

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4583206号

(P4583206)

(45) 発行日 平成22年11月17日 (2010.11.17)

(24) 登録日 平成22年9月10日 (2010.9.10)

(51) Int.Cl.

F 1

G O 2 F 1/13363 (2006.01)

G O 2 F 1/13363

G O 2 F 1/1335 (2006.01)

G O 2 F 1/1335 5 1 0

G O 2 B 5/30 (2006.01)

G O 2 B 5/30

請求項の数 4 (全 59 頁)

(21) 出願番号 特願2005-48017 (P2005-48017)
(22) 出願日 平成17年2月23日 (2005.2.23)
(65) 公開番号 特開2006-235122 (P2006-235122A)
(43) 公開日 平成18年9月7日 (2006.9.7)
審査請求日 平成19年6月14日 (2007.6.14)

(73) 特許権者 306037311
富士フイルム株式会社
東京都港区西麻布2丁目26番30号
(74) 代理人 110000109
特許業務法人特許事務所サイクス
(72) 発明者 高橋 勇太
神奈川県南足柄市中沼210番地 富士写
真フイルム株式会社内

審査官 藤田 都志行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光源と偏光膜と液晶セルとが該順で位置された液晶表示装置であって、前記光源と前記偏光膜の間に、面内のレタデーション (R e) が $0 \sim 20 \text{ nm}$ であり、厚み方向のレタデーション (R t h) が $-1000 \sim 20 \text{ nm}$ である光学補償フィルム (1) が配置されており、該光学補償フィルム (1) は、支持体と該支持体上に設けられた少なくとも一種の棒状液晶性化合物を含有する光学異方性層を含み、該棒状液晶性化合物の長軸方向は前記光学補償フィルム (1) のフィルム面に対して実質的に垂直になるように配向状態が固定化されており、前記支持体の面内のレタデーション (R e) が $0 \sim 20 \text{ nm}$ 、かつ、厚さ方向のレタデーション (R t h) が $-10 \text{ nm} \sim 100 \text{ nm}$ である、液晶表示装置。

【請求項 2】

前記光学補償フィルム (1) は前記偏光膜の保護膜である、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記光源と前記偏光膜の間に、前記光学補償フィルム (1) とは別の光学補償フィルム (2) が設けられており、該光学補償フィルム (2) は、面内のレタデーション (R e) が $50 \sim 200 \text{ nm}$ である、請求項 1 または 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記光源と前記偏光膜の間に、さらに、コレステリック液晶層が配置されており、該コレステリック液晶層は前記光学補償フィルム (1) および光学補償フィルム (2) よりも光

源に近い位置に配置される、請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置に関する。特に本発明は、光の利用効率を向上させた液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、パソコンその他の様々な分野に使用されている。最近では、急激に液晶表示装置の需要が増加している。最新の液晶表示装置では、バックライトを薄型にすること、高精細な画像を表示すること、および高輝度の画像を表示することが要求されている。薄型のバックライトを使用することおよび画像を高精細にすることは、画像の低輝度を招きやすい。

10

【0003】

薄型のバックライトおよび高精細な画像と、高輝度の画像とを両立させるため、光の利用効率を改善し、輝度を補うことが望ましい。具体的な輝度の向上手段として、輝度向上膜（反射偏光板）が提案されている。輝度向上膜は、大きく分けて直線偏光分離型（例えば、特許文献 1～3 参照）と円偏光分離型（例えば、特許文献 4～8 参照）に区分される。いずれの輝度向上フィルムも、下側の偏光板（光吸収型偏光素子）と光源（バックライト）との間に設置される。輝度向上フィルムを用いることで、液晶表示装置における光の利用効率が著しく改善され、液晶表示装置の消費電力を著しく節約できる。

20

【0004】

【特許文献 1】特開平 4－2 6 8 5 0 5 号公報

【特許文献 2】特表平 9－5 0 7 3 0 8 号公報

【特許文献 3】特表平 1 0－5 1 1 3 2 2 号公報

【特許文献 4】特開平 8－2 7 1 8 3 7 号公報

【特許文献 5】特開平 8－2 7 1 7 3 1 号公報

【特許文献 6】特開平 1 0－3 2 1 0 2 5 号公報

【特許文献 7】特開平 1 1－1 7 4 2 3 0 号公報

【特許文献 8】特開平 1 1－2 4 8 9 4 2 号公報

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明者が輝度向上膜を装着した液晶表示装置を検討したところ、液晶表示装置を斜めから見ると、画像が黄色や青色に着色される場合が認められた。また、輝度向上効果が不十分である問題や、場合により急に輝度が低下する問題も認められた。以上の問題は、液晶セルその他の液晶表示装置の部品の光学的パラメーターを調整することにより解決できる。しかし、液晶表示装置の部品の光学的パラメーターを変更すると、別の光学的問題が発生することが多い。

【0006】

40

また、円偏光分離型の輝度向上膜は $\lambda/4$ 板を含む。現在使用されている大部分の $\lambda/4$ 板は、ポリマーフィルムを延伸することで光学異方性を発現させた位相差板である。ポリマーフィルムの光学的な向きは、一般にシート状あるいはロール状フィルムの縦方向または横方向に相当するものであり、シートあるいはロールの斜め方向に光軸や遅相軸を有するポリマーフィルムは、製造が非常に困難である。位相差板を使用する場合の多くは、偏光板の透過軸に対して、平行でも直交でもない角度に配置される。また、2 枚以上の位相差板と偏光板を各々が平行でも直交でもない角度に配置される場合も多い。一般に、偏光板の透過軸はロール状フィルムに対して直交方向であるため、位相差板と偏光板を貼り合わせるためには、それぞれのフィルムを所定の角度にカットして、得られるチップを貼り合わせる必要がある。チップの貼り合わせで位相差板と偏光板の積層体を製造しようと

50

すると、粘着剤の塗布工程や、チップカットあるいはチップの貼り合わせ工程が必要となり、処理が煩雑であって、軸ズレによる品質低下が起きやすく、歩留まりが低下し、コストが増大し、汚染による劣化も起きやすい。

【0007】

本発明は前記諸問題に鑑みなされたものであって、画像が着色される問題を生じることなく、液晶表示装置における光の利用効率を確実に改善することを目的とする。さらに、生産性の著しく高い輝度向上膜を含む液晶表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の目的は、下記(1)～(4)の液晶表示装置により達成された。

(1) 光源と偏光膜と液晶セルとが該順で位置された液晶表示装置であって、前記光源と前記偏光膜の間に、面内のレタデーション(Re)が0～20nmであり、厚み方向のレタデーション(Rth)が-1000～20nmである光学補償フィルム(1)が配置されており、該光学補償フィルム(1)は、支持体と該支持体上に設けられた少なくとも一種の棒状液晶性化合物を含有する光学異方性層を含み、該棒状液晶性化合物の長軸方向は前記光学補償フィルム(1)のフィルム面に対して実質的に垂直になるように配向状態が固定化されており、前記支持体の面内のレタデーション(Re)が0～20nm、かつ、厚さ方向のレタデーション(Rth)が-10nm～100nmである、液晶表示装置。

(2) 前記光学補償フィルム(1)は前記偏光膜の保護膜である、(1)に記載の液晶表示装置。

(3) 前記光源と前記偏光膜の間に、前記光学補償フィルム(1)とは別の光学補償フィルム(2)が設けられており、該光学補償フィルム(2)は、面内のレタデーション(Re)が50～200nmである、(1)または(2)に記載の液晶表示装置。

(4) 前記光源と前記偏光膜の間に、さらに、コレステリック液晶層が配置されており、該コレステリック液晶層は前記光学補償フィルム(1)および光学補償フィルム(2)よりも光源に近い位置に配置される、(3)に記載の液晶表示装置。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、画像が着色される問題を生じることなく、光の利用効率が改善された液晶表示装置を提供できる。さらに、生産性の著しく高い輝度向上膜を含む液晶表示装置を提供することができる。

【発明の実施の形態】

【0010】

以下において、本発明の液晶表示装置の実施形態について順次説明する。なお、本明細書において「～」を用いて表される数値範囲は、「～」の前後に記載される数値を下限値および上限値として含む範囲を意味する。

【0011】

本明細書において、「平行」、「直交」とは、厳密な角度 $\pm 10^\circ$ 未満の範囲内であることを意味する。この範囲は厳密な角度との誤差は、 $\pm 5^\circ$ 未満であることが好ましく、 $\pm 2^\circ$ 未満であることがより好ましい。また、「実質的に垂直」とは、厳密な垂直の角度よりも $\pm 20^\circ$ 未満の範囲内であることを意味する。この範囲は厳密な角度との誤差は、 $\pm 15^\circ$ 未満であることが好ましく、 $\pm 10^\circ$ 未満であることがより好ましい。また、「遅相軸」は、フィルム面内で屈折率が最大となる方向を意味する。さらに屈折率の測定波長は特別な記述がない限り、可視光域の $\lambda = 550\text{nm}$ での値である。

【0012】

本明細書において「偏光板」とは、特に断らない限り、長尺の偏光板および液晶装置に組み込まれる大きさに裁断された(本明細書において、「裁断」には「打ち抜き」および「切り出し」等も含むものとする)偏光板の両者を含む意味で用いられる。また、本明細書では、「偏光膜」および「偏光板」を区別して用いるが、「偏光板」は「偏光膜」の少なくとも片面に該偏光膜を保護する透明保護膜を有する積層体を意味するものとする。

さらに、本明細書において、光散乱型または光反射型偏光素子は、偏光軸に平行な直線偏光成分を透過し、それと直交方向の直線偏光成分を散乱または反射する機能を有する素子を意味する。光吸収型偏光素子は、偏光軸に平行な直線偏光成分を透過し、それと直交方向の直線偏光成分を吸収する機能を有する素子を意味する。

なお、本明細書において、単に「偏光」と称する場合は、広義の偏光（直線偏光、円偏光および楕円偏光を含む）ではなく、狭義の偏光（直線偏光のみ）を意味する。

【0013】

本明細書において、 R_e 、 R_{th} は各々、ある波長 λ nmにおける面内のリターデーションおよび厚さ方向のリターデーションを表す。 R_e はKOBRA 21ADH（王子計測機器（株）製）において波長 λ nmの光をフィルム法線方向に入射させて測定される。 R_{th} は前記 R_e 、面内の遅相軸（KOBRA 21ADHにより判断される）を傾斜軸（回転軸）としてフィルム法線方向に対して $+40^\circ$ 傾斜した方向から波長 λ nmの光を入射させて測定したレタデーション値、および面内の遅相軸を傾斜軸（回転軸）としてフィルム法線方向に対して -40° 傾斜した方向から波長 λ nmの光を入射させて測定したレタデーション値の計3つの方向で測定したレタデーション値と平均屈折率の仮定値および入力された膜厚値を基にKOBRA 21ADHが算出する。ここで平均屈折率の仮定値はポリマーハンドブック（JOHN WILEY & SONS, INC）、各種光学フィルムのカタログの値を使用することができる。平均屈折率の値が既知でないものについてはアッペ屈折計で測定することができる。主な光学フィルムの平均屈折率の値を以下に例示する：セルロースアシレート（1.48）、シクロオレフィンポリマー（1.52）、ポリカーボネート（1.59）、ポリメチルメタクリレート（1.49）、ポリスチレン（1.59）である。

【0014】

[光学補償フィルム]

本発明の液晶表示装置は、面内のレタデーション（ R_e ）が $0 \sim 20$ nmであり、厚み方向のレタデーション（ R_{th} ）が $-1000 \sim 20$ nmである光学補償フィルム（「光学補償フィルム（1）」と呼ぶことがある）を少なくとも含む。 R_e は $0 \sim 10$ nmであることがさらに好ましい。 R_{th} は $-800 \sim 10$ nmであることがさらに好ましく、 $-600 \sim 0$ nmであることがより好ましい。本発明の液晶表示装置は、光源と偏光膜と液晶セルを含み、該光源と該偏光膜と該液晶セルがこの順で位置されており、該光源と該偏光膜の間に、該光学補償フィルム（1）が配置されている。

光学補償フィルム（1）のフィルム面の法線方向から測定したレタデーションの値を $R_e(0)$ とし、該光学補償フィルム（1）の遅相軸を傾斜軸として、該光学補償フィルム（1）を 40° 傾けて測定したレタデーションの値を $R_e(40)$ 、該光学補償フィルム（1）を前記傾斜方向と反対側に 40° 傾けて測定したレタデーションの値を $R_e(-40)$ としたとき、 $R_e(0)$ 、 $R_e(40)$ 、 $R_e(-40)$ の3点の測定値および該位相差板の厚さと平均屈折率から、厚さ方向の屈折率（ R_{th} ）が算出できる。なお、光学補償フィルム（1）の遅相軸が検出できない場合は、面内の任意の方位を傾斜軸としてよい。

【0015】

前記光学補償フィルム（1）は、棒状液晶性化合物を含む光学異方性層から形成される。液晶性化合物を含む光学異方性層は、少なくとも一種の液晶性化合物を含有する組成物からなり、該液晶性化合物の分子を配向状態に固定して形成された光学異方性層を含む。前記光学特性を満たせば、一層から形成されてもよいし、二層以上の積層体でもよい。

【0016】

前記光学補償フィルム（1）に加え、本発明の液晶表示装置には、さらに光学補償フィルム（2）を含んでもよい。該光学補償フィルム（2）は、 R_e が $50 \sim 200$ nmであることが好ましく、 $70 \sim 180$ nmであることがより好ましく、 $90 \sim 160$ nmであることがさらに好ましい。また、前記 $R_e(40)$ と $R_e(-40)$ が実質的に等しいことが好ましい。 $R_e(40)$ と $R_e(-40)$ との差は、 0 nmであるのが最も好ましい

が、測定誤差等を考慮して、本明細書ではその差が4 nmの範囲を実質的に等しいというものとする。

【0017】

前記光学補償フィルム(2)は、波長が大きくなるにしたがってReも大きくなる広帯域性を有することも好ましい。例えば、広帯域性を発現させるため、実質的に1/2波長のReを有する層と実質的に1/4波長のReを有する層を、それらの遅相軸が交差するように積層する技術が開2000-284126号公報などに開示されている。また、変性ポリカーボネートフィルムを延伸することで広帯域性を発現させる技術が国際公開WO00/26705号公報などに開示されている。これら技術により所望のReを発現させた広帯域位相差板も第2の光学異方性層として好適に用いることができる。

10

【0018】

[光学補償フィルムに含まれる液晶性化合物]

上記光学的特性を満たす限り、液晶性化合物の種類については特に制限されない。例えば、低分子液晶性化合物を液晶状態においてネマチック配向に形成後、光架橋や熱架橋によって固定化して得られる光学異方性層や、高分子液晶性化合物を液晶状態においてネマチック配向に形成後、冷却することによって当該配向を固定化して得られる光学異方性層を用いることができる。なお本発明では、光学異方性層に液晶性化合物が用いられる場合であっても、光学異方性層は、該液晶性化合物が重合等によって固定されて形成された層であり、層となった後はもはや液晶性を示す必要はない。重合性液晶性化合物は、多官能性重合性液晶性化合物でもよいし、単官能性重合性液晶性化合物でもよい。また、液晶性化合物は、ディスコティック液晶性化合物でもよいし、棒状液晶性化合物でもよい。

20

【0019】

前記光学補償フィルム(1)に含まれる光学異方性層に用いられる液晶性化合物は、棒状液晶性化合物である。上記光学特性を満たせば液晶性化合物の配向状態は、垂直配向、水平配向、ハイブリッド配向、傾斜配向いずれでもよい。光学補償フィルム(1)のRthの制御のために、棒状液晶性化合物の長軸方向が該光学補償フィルム(1)のフィルム面に対して実質的に垂直とする。棒状液晶性化合物が実質的に垂直とは、光学補償フィルム(1)のフィルム面と棒状液晶性化合物のダイレクターとのなす角度が70°~90°の範囲内であることを意味する。平均傾斜角がこの範囲内になるように傾斜配向させてもよいし、傾斜角が徐々に変化するハイブリッド配向させてもよい。傾斜配向またはハイブリッド配向の場合でも、棒状液晶性化合物の平均傾斜角は70°~90°であることが好ましく、80°~90°がより好ましく、85°~90°がさらに好ましい。

30

【0020】

前記光学補償フィルム(2)に含まれる光学異方性層に用いられる液晶性化合物は、ディスコティック液晶性化合物でもよいし、棒状液晶性化合物でもよい。上記光学特性を満たせば液晶性化合物の配向状態は、垂直配向、水平配向、ハイブリッド配向、傾斜配向いずれでもよい。視野角依存性が対称である位相差板を作製するためには、ディスコティック液晶性化合物の円盤面が光学補償フィルム(2)のフィルム面に対して実質的に垂直であるか、または、棒状液晶性化合物の長軸が光学補償フィルム(2)のフィルム面に対して実質的に水平であることが好ましい。ディスコティック液晶性化合物が実質的に垂直とは、光学補償フィルム(2)のフィルム面とディスコティック液晶性化合物の円盤面とのなす角度が70°~90°の範囲内であることを意味する。円盤面の平均傾斜角がこの範囲内となるように傾斜配向させてもよいし、傾斜角が徐々に変化するハイブリッド配向させてもよい。傾斜配向またはハイブリッド配向の場合でも、平均傾斜角は70°~90°であることが好ましく、80°~90°がより好ましく、85°~90°がさらに好ましい。棒状液晶性化合物が実質的に水平とは、光学補償フィルム(2)のフィルム面と棒状液晶性化合物のダイレクターとのなす角度が0°~20°の範囲内であることを意味する。棒状液晶性化合物の平均傾斜角がこの範囲内になるように傾斜配向させてもよいし、傾斜角が徐々に変化するようにハイブリッド配向させてもよい。傾斜配向またはハイブリッド配向の場合でも、平均傾斜角は0°~20°であることが好ましく、0°~10°がよ

40

50

り好ましく、 $0^{\circ} \sim 5^{\circ}$ がさらに好ましい。

【0021】

前記光学異方性層は、棒状液晶性化合物またはディスコティック液晶性化合物等の液晶性化合物と、所望により、下記の重合開始剤や空気界面配向剤や他の添加剤を含む組成物（以下、「液晶性組成物」と呼ぶことがある）を、支持体上に塗布することで形成することができる。支持体上に配向膜を形成し、該配向膜表面に前記液晶性組成物を塗布して形成するのが好ましい。

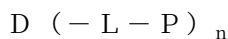
【0022】

[ディスコティック液晶性化合物]

本発明では、ディスコティック液晶性化合物を用いて光学異方性層を形成するのが好ましい。ディスコティック液晶性化合物は、様々な文献（C. Destrad et al., Mol. Cryst. Liq. Cryst., vol. 71, page 111 (1981); 日本化学会編、季刊化学総説、No. 22、液晶の化学、第5章、第10章第2節(1994); B. Kohne et al., Angew. Chem. Soc. Chem. Comm., page 1794 (1985); J. Zhang et al., J. Am. Chem. Soc., vol. 116, page 2655 (1994)）に記載されている。ディスコティック液晶性化合物の重合については、特開平8-27284号公報に記載がある。

【0023】

ディスコティック液晶性化合物は、重合により固定可能なように、重合性基を有するのが好ましい。例えば、ディスコティック液晶性化合物の円盤状コアに、置換基として重合性基を結合させた構造が考えられるが、円盤状コアに重合性基を直結させると、重合反応において配向状態を保つことが困難になる。そこで、円盤状コアと重合性基との間に連結基を有する構造が好ましい。即ち、重合性基を有するディスコティック液晶性化合物は、下記式で表わされる化合物であることが好ましい。



式中、Dは円盤状コアであり、Lは2価の連結基であり、Pは重合性基であり、nは4～12の整数である。前記式中の円盤状コア(D)、2価の連結基(L)及び重合性基(P)の好ましい具体例は、それぞれ、特開2001-4837号公報に記載の(D1)～(D15)、(L1)～(L25)、(P1)～(P18)であり、同公報に記載の内容を好ましく用いることができる。なお、液晶性化合物のディスコティックネマティック液晶相-固相転移温度は、 $70 \sim 300^{\circ}\text{C}$ が好ましく、 $70 \sim 170^{\circ}\text{C}$ がより好ましい。

【0024】

[棒状液晶性化合物]

本発明では、棒状液晶性化合物を用いて光学異方性層を形成することが好ましい。棒状液晶性化合物としては、アゾメチン類、アゾキシ類、シアノビフェニル類、シアノフェニルエステル類、安息香酸エステル類、シクロヘキサンカルボン酸フェニルエステル類、シアノフェニルシクロヘキサン類、シアノ置換フェニルピリミジン類、アルコキシ置換フェニルピリミジン類、フェニルジオキサン類、トラン類およびアルケニルシクロヘキシルベンゾニトリル類が好ましく用いられる。以上のような低分子液晶性化合物だけではなく、高分子液晶性化合物も用いることができる。棒状液晶性化合物を重合によって配向を固定することがより好ましい。液晶性化合物には活性光線や電子線、熱などによって重合や架橋反応を起こしうる部分構造を有するものが好適に用いられる。その部分構造の個数は好ましくは1～6個、より好ましくは1～3個である。重合性棒状液晶性化合物としては、Makromol. Chem., 190巻、2255頁(1989年)、Advanced Materials 5巻、107頁(1993年)、米国特許第4683327号明細書、同5622648号明細書、同5770107号明細書、国際公開WO95/22586号公報、同95/24455号公報、同97/00600号公報、同98/23580号公報、同98/52905号公報、特開平1-272551号公報、同6-16616号公報、同7-110469号公報、同11-80081号公報、および特開20

10

20

30

40

50

01-328973号公報などに記載の化合物を用いることができる。

【0025】

〔垂直配向促進剤〕

液晶性化合物を均一に垂直配向させるためには、配向膜界面側および空気界面側において液晶性化合物を垂直に配向制御することが必要である。この目的のために、配向膜に、排除体積効果、静電気の効果または表面エネルギー効果によって液晶性化合物を垂直に配向させる作用を及ぼす化合物を添加した組成物を採用してもよい。また、空気界面側の配向制御に関しては液晶性化合物の配向時に空気界面に偏在し、その排除体積効果、静電気効果、または表面エネルギー効果によって液晶性化合物を垂直に配向させる作用を及ぼす化合物を配合した液晶性組成物を採用してもよい。このような配向膜界面側で液晶性化合物の分子を垂直に配向させるのを促進する化合物（配向膜界面側垂直配向剤）としては、ピリジニウム誘導体が好適に用いられる。空気界面側で液晶性化合物の分子を垂直に配向させるのを促進する化合物（空気界面側垂直配向剤）としては、該化合物が空気界面側に偏在するのを促進する、フルオロ脂肪族基と、カルボキシル基（ $-\text{COOH}$ ）、スルホ基（ $-\text{SO}_3\text{H}$ ）、ホスホノキシ基 $\{-\text{OP}(=\text{O})(\text{OH})_2\}$ およびそれらの塩からなる群より選ばれる1種以上の親水性基とを含む化合物が好適に用いられる。また、これらの化合物を配合することによって、例えば、液晶性組成物を塗布液として調製した場合に、該塗布液の塗布性が改善され、ムラ、ハジキの発生が抑制される。以下に垂直配向剤に関して詳細に説明する。

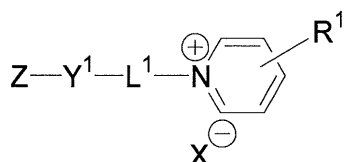
【0026】

〔配向膜界面側垂直配向剤〕

本発明に使用可能な配向膜界面側垂直配向剤としては、下記式（I）で表されるピリジニウム誘導体（ピリジニウム塩）が好適に用いられる。該ピリジニウム誘導体の少なくとも1種を前記液晶性組成物に添加することによって、ディスコティック液晶性化合物の分子を配向膜近傍で実質的に垂直に配向させることができる。

【0027】

【化1】



【0028】

式（I）において、 L^1 は2価の連結基を表し、アルキレン基と $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{SO}_2-$ 、 $-\text{NR}^a-$ （但し、 R^a は炭素原子数が1～5のアルキル基又は水素原子である）、アルケニレン基、アルキニレン基またはアリーレン基との組み合わせからなる炭素原子数が1～20の2価の連結基であることが好ましい。アルキレン基は、直鎖であっても分岐であってもよい。

【0029】

式（I）において、 R^1 は、水素原子、無置換のアミノ基または炭素原子数が1～20の置換基で置換された置換アミノ基である。 R^1 が置換アミノ基である場合、脂肪族基によって置換されていることが好ましい。脂肪族基は、例えば、アルキル基、置換アルキル基、アルケニル基、置換アルケニル基、アルキニル基および置換アルキニル基が挙げられる。また、 R^1 が2置換アミノ基である場合、2つの脂肪族基が互いに結合して含窒素複素環を形成してもよい。このとき形成される含窒素複素環は、5員環または6員環であることが好ましい。 R^1 は水素原子、無置換のアミノ基または炭素原子数が1～20の置換アミノ基であることが好ましく、水素原子、無置換のアミノ基または炭素原子数が2～12の置換アミノ基であることがより好ましく、水素原子、無置換のアミノ基または炭素原子数が2～8の置換アミノ基であることがさらに好ましい。 R^1 がアミノ基である場合、

ピリジニウム環の4位に置換されていることが好ましい。

【0030】

式(I)において、Xはアニオンである。アニオンの例には、ハロゲン陰イオン（例えば、フッ素イオン、塩素イオン、臭素イオン、ヨウ素イオンなど）、スルホン酸イオン（例えば、メタンスルホン酸イオン、トリフルオロメタンスルホン酸イオン、メチル硫酸イオン、p-トルエンスルホン酸イオン、p-クロロベンゼンスルホン酸イオン、1,3-ベンゼンジスルホン酸イオン、1,5-ナフタレンジスルホン酸イオン、2,6-ナフタレンジスルホン酸イオンなど）、硫酸イオン、炭酸イオン、硝酸イオン、チオシアン酸イオン、過塩素酸イオン、テトラフルオロホウ酸イオン、ピクリン酸イオン、酢酸イオン、ギ酸イオン、トリフルオロ酢酸イオン、リン酸イオン（例えば、ヘキサフルオロリン酸イオン）、水酸イオンなどが挙げられる。Xは、好ましくは、ハロゲン陰イオン、スルホネートイオン、水酸イオンである。

10

【0031】

式(I)において、Y¹は5員環又は6員環を部分構造として有する炭素数1~30の2価の連結基である。Y¹に含まれる環状部分構造はシクロヘキシル環、芳香族環または複素環であることがより好ましい。芳香族環としては、ベンゼン環、インデン環、ナフタレン環、フルオレン環、フェナントレン環、アントラセン環、ビフェニル環、およびピレン環を挙げることができる。ベンゼン環、ビフェニル環、およびナフタレン環がさらに好ましい。複素環を構成する複素原子としては、窒素原子、酸素原子および硫黄原子が好ましく、例えば、フラン環、チオフエン環、ピロール環、ピロリン環、ピロリジン環、オキサゾール環、イソオキサゾール環、チアゾール環、イソチアゾール環、イミダゾール環、イミダゾリン環、イミダゾリジン環、ピラゾール環、ピラゾリン環、ピラゾリジン環、トリアゾール環、フラザン環、テトラゾール環、ピラン環、ジオキサン環、ジチアン環、チイン環、ピリジン環、ピペリジン環、オキサジン環、モルホリン環、チアジン環、ピリダジン環、ピリミジン環、ピラジン環、ピペラジン環およびトリアジン環などを挙げることができる。複素環は6員環であることが好ましい。Yで表される5員環又は6員環を部分構造として有する2価の連結基は置換基を有していてもよい。

20

【0032】

式(I)において、Zは、ハロゲン置換フェニル基、ニトロ置換フェニル基、シアノ置換フェニル基、炭素原子数が1~10のアルキル基で置換されたフェニル基、炭素原子数が2~10のアルコキシ基で置換されたフェニル基、炭素原子数が1~12のアルキル基、炭素原子数が2~20のアルキニル基、炭素原子数が1~12のアルコキシ基、炭素原子数が2~13のアルコキシカルボニル基、炭素原子数が7~26のアリールオキシカルボニル基、炭素原子数が7~26のアリールカルボニルオキシ基であり、シアノ置換フェニル基、ハロゲン置換フェニル基、炭素原子数が1~10のアルキル基で置換されたフェニル基、炭素原子数が2~10のアルコキシ基で置換されたフェニル基、炭素原子数が7~26のアリールオキシカルボニル基または炭素原子数が7~26のアリールカルボニルオキシ基であるのが好ましい。

30

Zは、さらに置換基を有していてもよく、置換基の例には、ハロゲン原子（フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子）、シアノ基、ニトロ基、炭素原子数が1~16のアルキル基、炭素原子数が1~16のアルケニル基、炭素原子数が1~16のアルキニル基、炭素原子数が1~16のハロゲン置換アルキル基、炭素原子数が1~16のアルコキシ基、炭素原子数が2~16のアシル基、炭素原子数が1~16のアルキルチオ基、炭素原子数が2~16のアシルオキシ基、炭素原子数が2~16のアルコキシカルボニル基、カルバモイル基、炭素原子数が2~16のアルキル置換カルバモイル基および炭素原子数が2~16のアシルアミノ基が含まれる。

40

【0033】

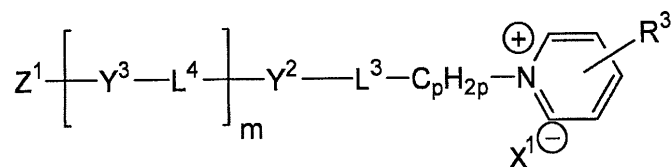
本発明に用いられるピリジニウム化合物としては、下記式(Ia)で表されるピリジニウム化合物が好ましい。

【0034】

50

【化 2】

(Ia)



【0035】

式 (I a) において、 L^3 は、単結合、 $-O-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-C \equiv C-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CH=N-$ 、 $-N=CH-$ 、 $-N=N-$ 、 $-O-AL-O-$ 、 $-O-AL-O-CO-$ 、 $-O-AL-CO-O-$ 、 $-CO-O-AL-O-$ 、 $-CO-O-AL-O-CO-$ 、 $-CO-O-AL-CO-O-$ 、 $-O-CO-AL-O-$ 、 $-O-CO-AL-O-CO-$ または $-O-CO-AL-CO-O-$ である。ALは、炭素原子数が1～10のアルキレン基である。 L^3 は、単結合、 $-O-$ 、 $-O-AL-O-$ 、 $-O-AL-O-CO-$ 、 $-O-AL-CO-O-$ 、 $-CO-O-AL-O-$ 、 $-CO-O-AL-O-CO-$ 、 $-CO-O-AL-CO-O-$ 、 $-O-CO-AL-O-$ 、 $-O-CO-AL-O-CO-$ または $-O-CO-AL-CO-O-$ であるのが好ましく、単結合または $-O-$ であるのがより好ましい。

10

【0036】

式 (I a) において、 L^4 は、単結合、 $-O-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-C \equiv C-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CH=N-$ 、 $-N=CH-$ または $-N=N-$ である。

20

【0037】

式 (I a) において、 R^3 は、水素原子、無置換アミノ基または炭素原子数が2～20のアルキル置換アミノ基である。 R^3 がジアルキル置換アミノ基である場合、2つのアルキル基が互いに結合して含窒素複素環を形成してもよい。このとき形成される含窒素複素環は、5員環または6員環が好ましい。 R^3 は水素原子、無置換アミノ基または炭素原子数が2～12のジアルキル置換アミノ基がさらに好ましく、水素原子、無置換アミノ基または炭素原子数が2～8のジアルキル置換アミノ基が最も好ましい。 R^3 が無置換アミノ基である場合、ピリジニウム環の4位がアミノ置換されていることが好ましい。

30

【0038】

式 (I a) において、 Y^2 および Y^3 は、それぞれ独立に、置換基を有していてもよい6員環からなる2個の基である。6員環の例は、脂肪族環、芳香族環（ベンゼン環）および複素環が挙げられる。6員脂肪族環の例は、シクロヘキサン環、シクロヘキセン環およびシクロヘキサジエン環が挙げられる。6員複素環の例は、ピラン環、ジオキサン環、ジチアン環、チイン環、ピリジン環、ピペリジン環、オキサジン環、モルホリン環、チアジン環、ピリダジン環、ピリミジン環、ピラジン環、ピペラジン環およびトリアジン環が挙げられる。6員環に、他の6員環または5員環が縮合していてもよい。

置換基の例は、ハロゲン原子、シアノ基、炭素原子数が1～12のアルキル基および炭素原子数が1～12のアルコキシ基が挙げられる。アルキル基およびアルコキシ基は、炭素原子数が2～12のアシル基または炭素原子数が2～12のアシルオキシ基で置換されていてもよい。アシル基およびアシルオキシ基の定義は、後述する。

40

【0039】

式 (I a) において、 X^1 はアニオンである。 X^1 は、一価のアニオンであることが好ましい。アニオンの例には、ハロゲン陰イオン（例えば、フッ素イオン、塩素イオン、臭素イオン、ヨウ素イオン）およびスルホン酸イオン（例えば、メタンスルホン酸イオン、p-トルエンスルホン酸イオン、ベンゼンスルホン酸イオン）が含まれる。

【0040】

式 (I a) において、 Z^1 は水素原子、シアノ基、炭素原子数が1～12のアルキル基または炭素原子数が1～12のアルコキシ基であって、アルキル基およびアルコキシ基は

50

、それぞれ、炭素原子数が2～12のアシル基または炭素原子数が2～12のアシルオキシ基で置換されていてもよい。

【0041】

式(Ia)において、mは1または2であって、mが2の場合、2つの L^4 および2つの Y^3 は、異なってもよい。

mが2の場合、 Z^1 は、シアノ基、炭素原子数が1～10のアルキル基または炭素原子数が1～10のアルコキシ基であることが好ましい。

mが1の場合、 Z^1 は、炭素原子数が7～12のアルキル基、炭素原子数が7～12のアルコキシ基、炭素原子数が7～12のアシル置換アルキル基、炭素原子数が7～12のアシル置換アルコキシ基、炭素原子数が7～12のアシルオキシ置換アルキル基または炭素原子数が7～12のアシルオキシ置換アルコキシ基であることが好ましい。

10

【0042】

アシル基は $-CO-R$ 、アシルオキシ基は $-O-CO-R$ で表され、Rは脂肪族基（アルキル基、置換アルキル基、アルケニル基、置換アルケニル基、アルキニル基、置換アルキニル基）または芳香族基（アリール基、置換アリール基）である。Rは、脂肪族基であることが好ましく、アルキル基またはアルケニル基であることがさらに好ましい。

【0043】

式(Ia)において、pは、1～10の整数である。 C_pH_{2p} は、分岐構造を有していてもよい鎖状アルキレン基を意味する。 C_pH_{2p} は、直鎖状アルキレン基であることが好ましい。また、pは1または2であることがより好ましい。

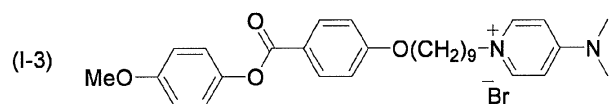
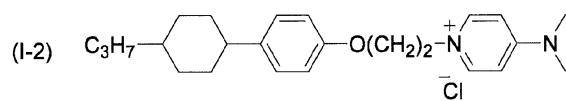
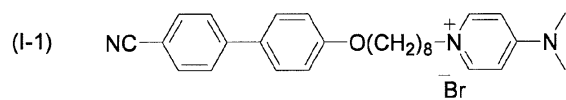
20

【0044】

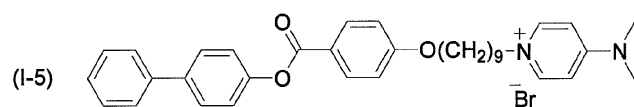
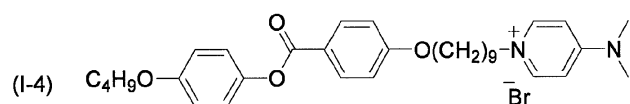
以下に、式(I)および／または(Ia)で表される化合物の具体例を示す。ここで、Meはメチル基を表す。

【0045】

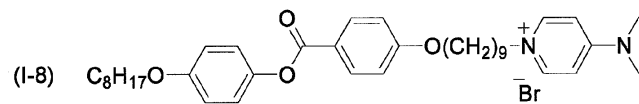
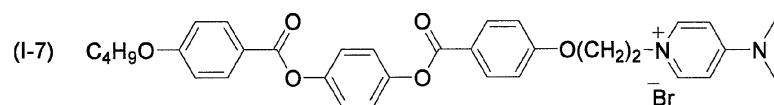
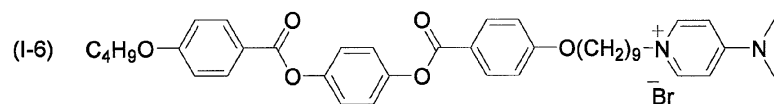
【化 3】



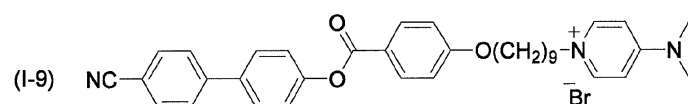
10



20

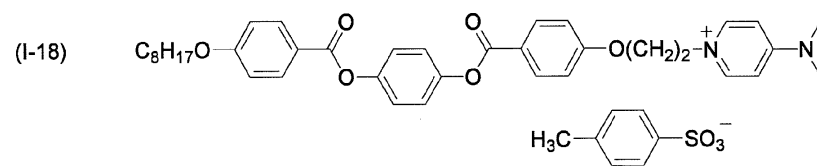
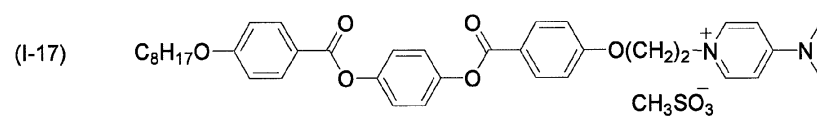
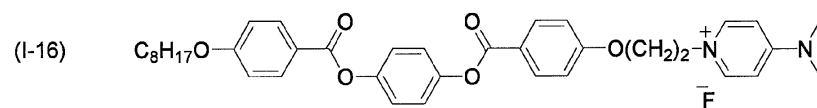
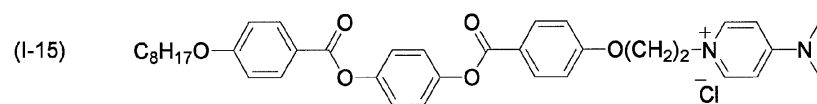
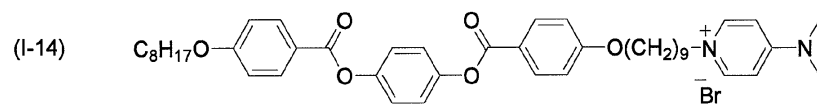
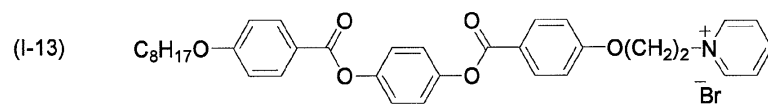
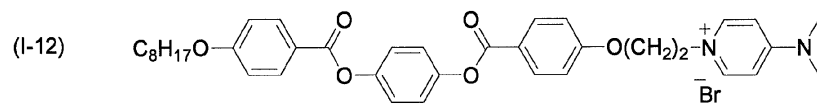
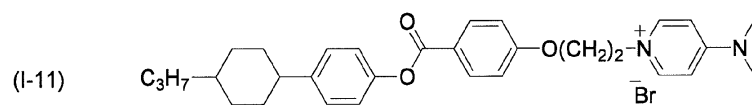
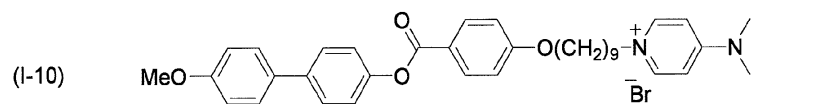


30



【 0 0 4 6 】

【化 4】



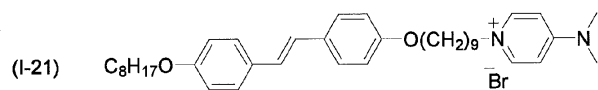
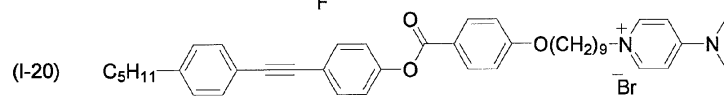
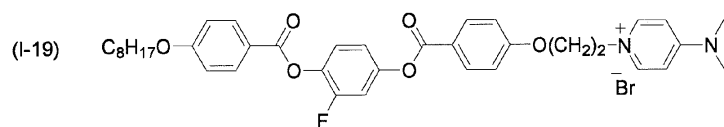
10

20

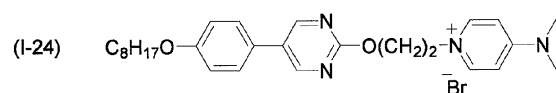
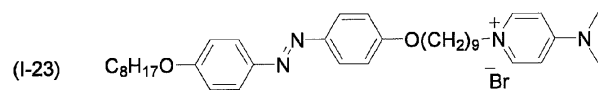
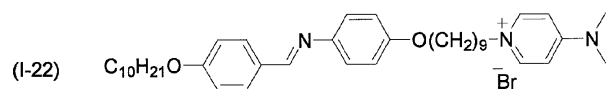
30

【 0 0 4 7 】

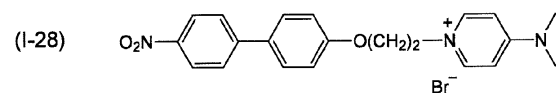
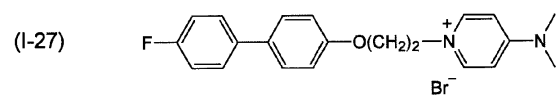
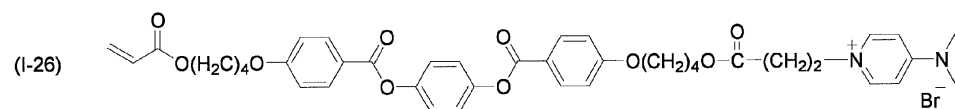
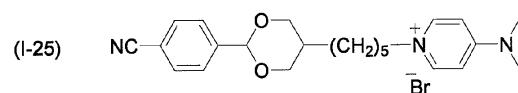
【化 5】



10



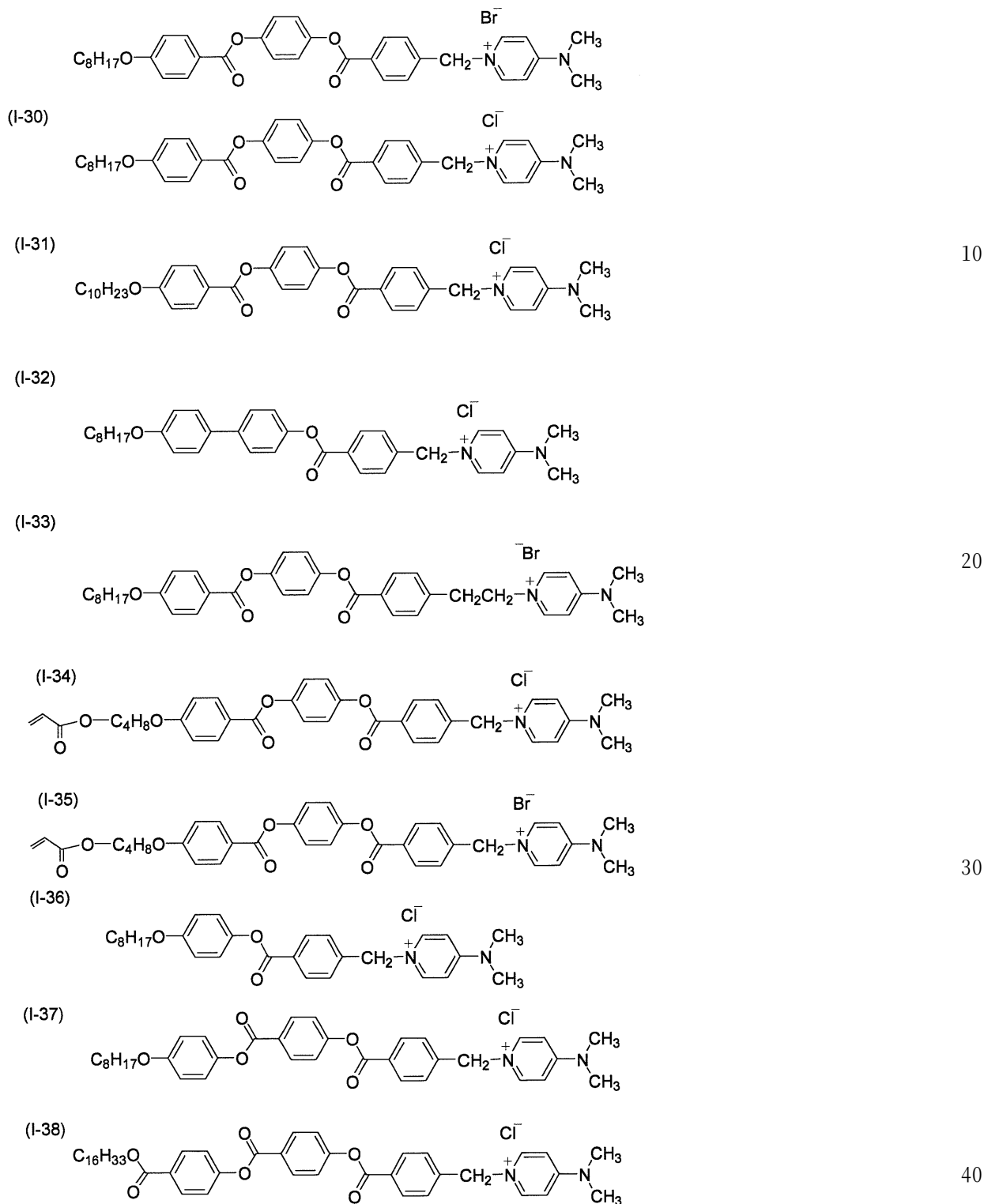
20



30

【 0 0 4 8 】

【化 6】



【 0 0 4 9 】

ピリジニウム誘導体は、一般にピリジン環をアルキル化（メンシュトキン反応）して得られる。

【 0 0 5 0 】

前記液晶性組成物中における前記ピリジニウム誘導体の含有量の好ましい範囲は、その用途によって異なるが、液晶性組成物（塗布液として調製した場合は溶媒を除いた液晶性組成物）中、0.005～8質量%であるのが好ましく、0.01～5質量%であるのがより好ましい。

【0051】

[空気界面側垂直配向剤]

本発明に使用可能な空気界面側垂直配向剤としては、フルオロ脂肪族基と、カルボキシル基（ $-\text{COOH}$ ）、スルホ基（ $-\text{SO}_3\text{H}$ ）、ホスホノキシ基 $\{-\text{OP}(=\text{O})(\text{OH})_2\}$ およびそれらの塩からなる群より選ばれる1種以上の親水性基とを含有するフルオロ脂肪族基含有ポリマー（以下、「フッ素系ポリマー」という）、又は一般式(III)で表される含フッ素化合物が好適に用いられる。

【0052】

まず、フッ素系ポリマーについて説明する。

本発明に使用可能なフッ素系ポリマーは、フルオロ脂肪族基と、カルボキシル基（ $-\text{COOH}$ ）、スルホ基（ $-\text{SO}_3\text{H}$ ）、ホスホノキシ基 $\{-\text{OP}(=\text{O})(\text{OH})_2\}$ およびそれらの塩からなる群より選ばれる1種以上の親水性基とを含有することを特徴とする。ポリマーの種類としては、「改訂 高分子合成の化学」（大津隆行著、発行：株式会社化学同人、1968）1～4ページに記載があり、例えば、ポリオレフィン類、ポリエステル類、ポリアミド類、ポリイミド類、ポリウレタン類、ポリカーボネート類、ポリスルホン類、ポリカーボナート類、ポリエーテル類、ポリアセタール類、ポリケトン類、ポリフェニレンオキシド類、ポリフェニレンスルフィド類、ポリアリレート類、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）類、ポリビニリデンフロライド類、セルロース誘導体などが挙げられる。前記フッ素系ポリマーは、ポリオレフィン類であることが好ましい。

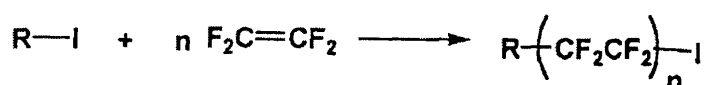
【0053】

前記フッ素系ポリマーは、フルオロ脂肪族基を側鎖に有するポリマーである。前記フルオロ脂肪族基は、炭素数1～12であるのが好ましく、6～10であるのがより好ましい。脂肪族基は、鎖状であっても環状であってもよく、鎖状である場合は直鎖状であっても分岐鎖状であってもよい。中でも、直鎖状の炭素数6～10のフルオロ脂肪族基が好ましい。フッ素原子による置換の程度については特に制限はないが、脂肪族基中の50%以上の水素原子がフッ素原子に置換されているのが好ましく、60%以上が置換されているのがより好ましい。フルオロ脂肪族基は、エステル結合、アミド結合、イミド結合、ウレタン結合、ウレア結合、エーテル結合、チオエーテル結合、芳香族環などを介してポリマー主鎖と結合した側鎖に含まれる。フルオロ脂肪族基の一つは、テロメリゼーション法（テロマー法ともいわれる）またはオリゴメリゼーション法（オリゴマー法ともいわれる）により製造されたフルオロ脂肪族化合物から導かれるものである。これらのフルオロ脂肪族化合物の製造法に関しては、例えば、「フッ素化合物の合成と機能」（監修：石川延男、発行：株式会社シーエムシー、1987）の117～118ページや、「Chemistry of Organic Fluorine Compounds II」（Monograph 187, Ed by Milos Hudlicky and Attila E. Pavlath, American Chemical Society 1995）の747～752ページに記載されている。テロメリゼーション法とは、ヨウ化物等の連鎖移動常数の大きいアルキルハライドをテロゲンとして、テトラフルオロエチレン等のフッ素含有ビニル化合物のラジカル重合を行い、テロマーを合成する方法である（Scheme-1に例を示した）。

【0054】

【化7】

Scheme1



【0055】

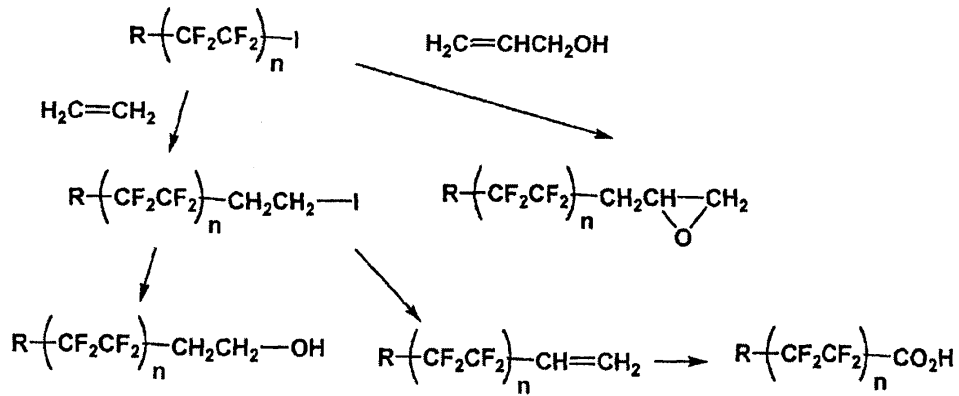
得られた、末端ヨウ素化テロマーは通常、例えば [Scheme 2] のごとき適切な末端化学修飾を施され、フルオロ脂肪族化合物へと導かれる。これらの化合物は必要に応じ

、さらに所望のモノマー構造へと変換され、フッ素系ポリマーの製造に使用される。

【0056】

【化8】

Scheme2



10

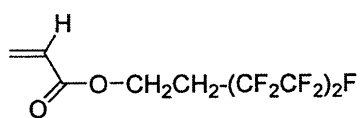
【0057】

本発明に使用可能なフッ素系ポリマーの製造に利用可能なモノマーの具体例を以下に挙げるが、本発明は以下の具体例によってなんら制限されるものではない。

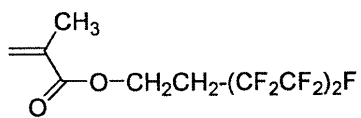
20

【0058】

【化 9】

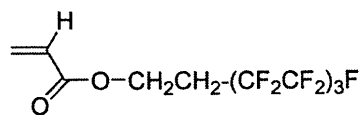


F-1

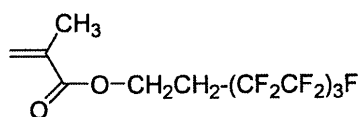


F-2

10

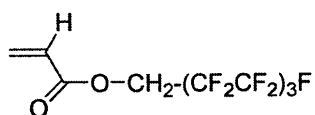


F-3

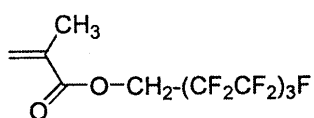


F-4

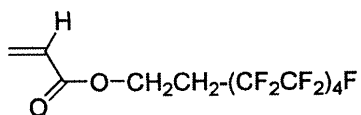
20



F-5

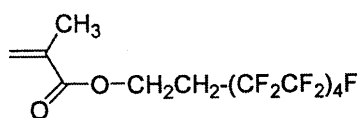


F-6

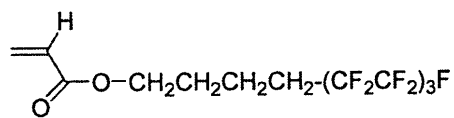


F-7

30

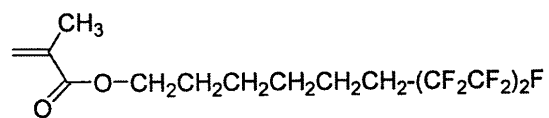


F-8



F-9

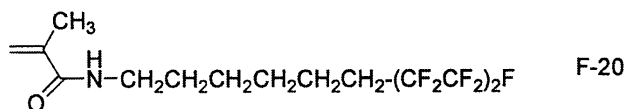
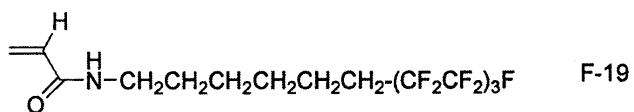
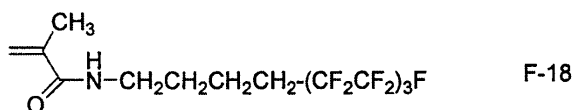
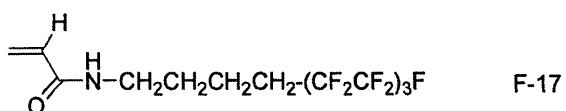
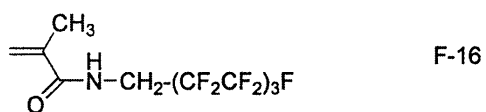
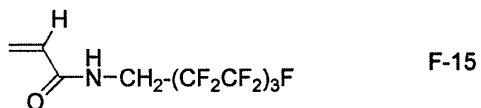
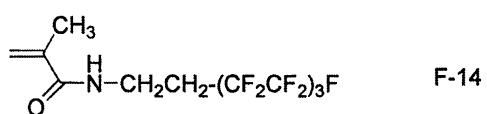
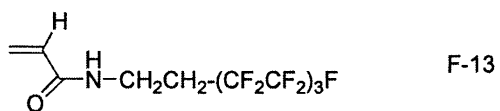
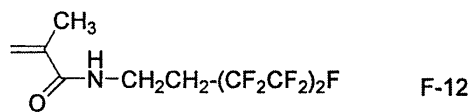
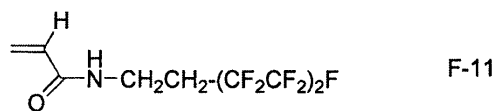
40



F-10

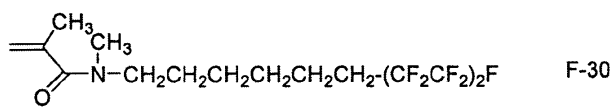
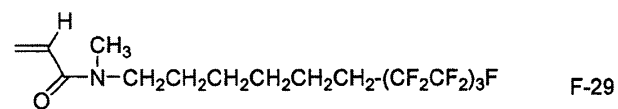
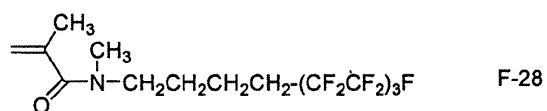
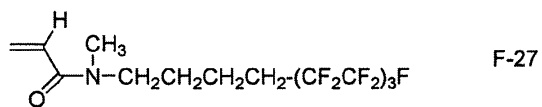
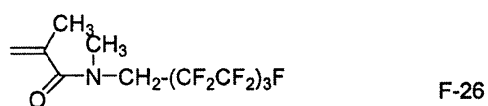
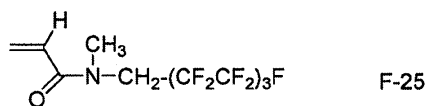
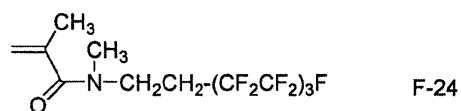
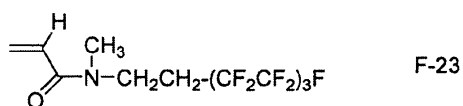
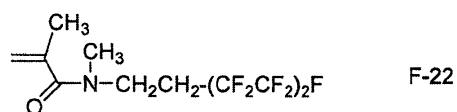
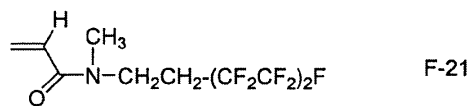
【 0 0 5 9 】

【化 1 0】



【 0 0 6 0】

【化 1 1】



【 0 0 6 1】

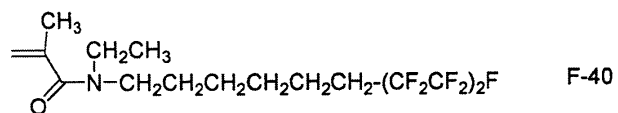
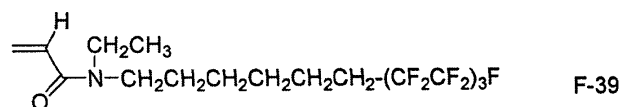
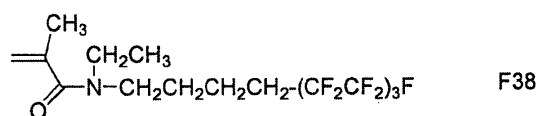
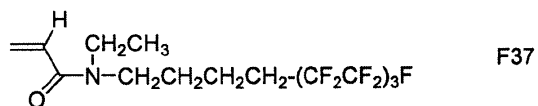
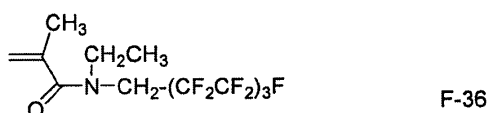
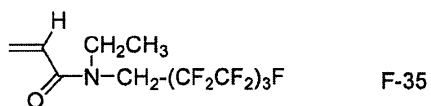
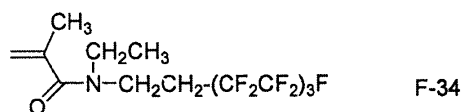
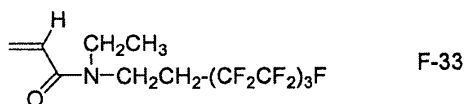
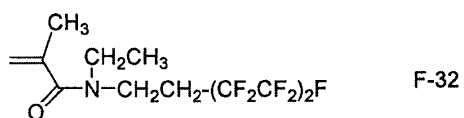
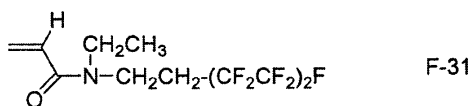
10

20

30

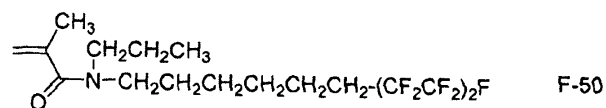
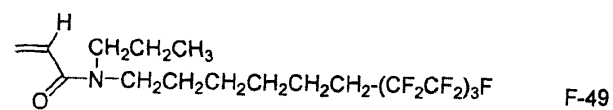
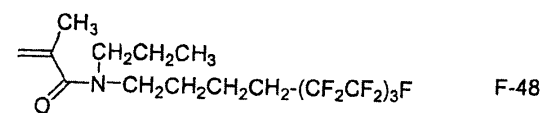
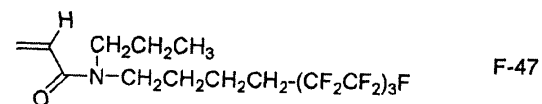
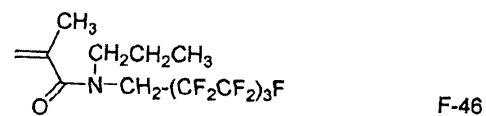
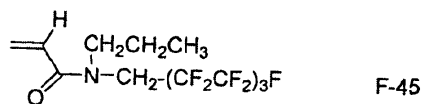
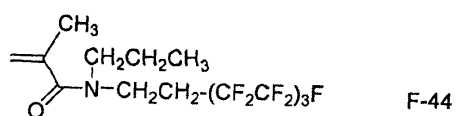
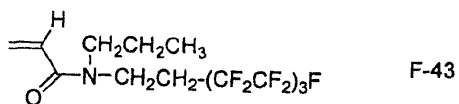
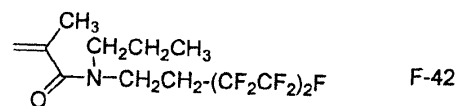
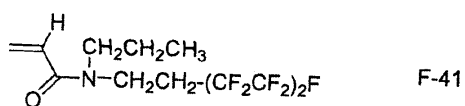
40

【化 1 2】



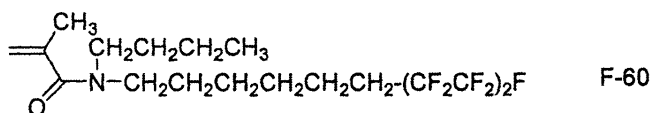
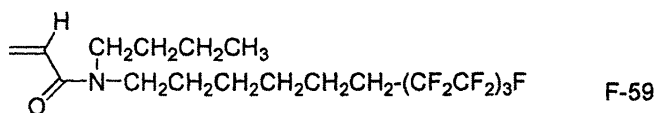
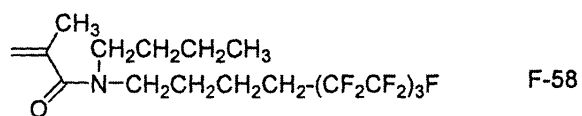
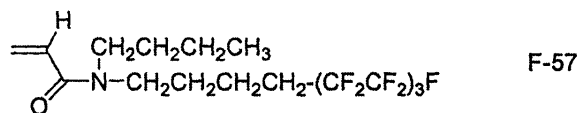
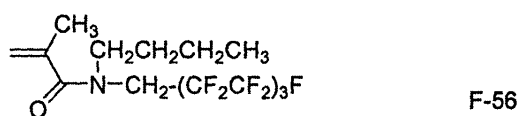
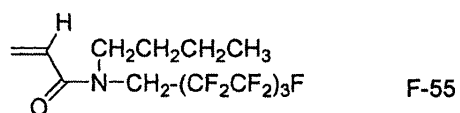
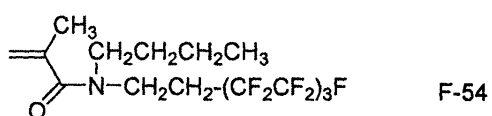
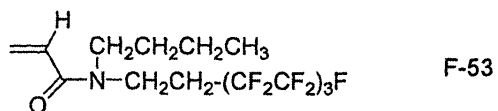
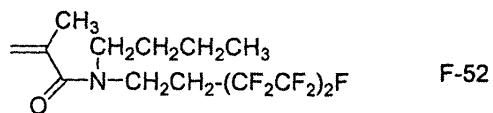
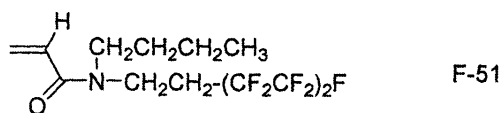
【 0 0 6 2】

【化 1 3】



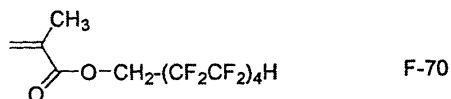
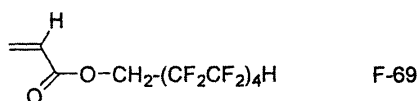
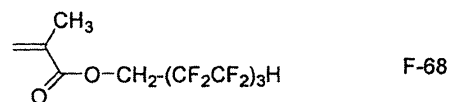
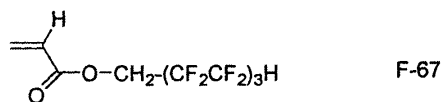
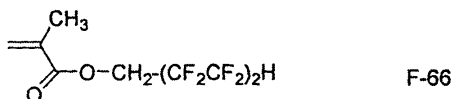
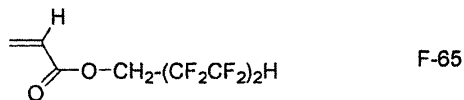
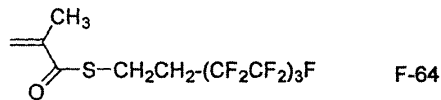
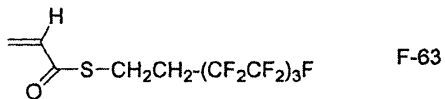
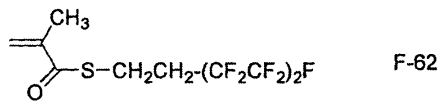
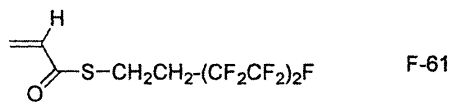
【 0 0 6 3】

【化 1 4】



【 0 0 6 4】

【化 1 5】

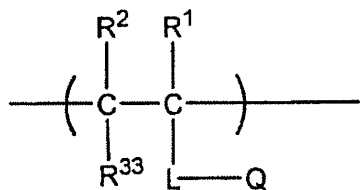


【0065】

本発明に使用可能なフッ素系ポリマーの一態様は、フルオロ脂肪族基含有モノマー（以下、「フッ素系モノマー」ということがある）より誘導される繰り返し単位と、下記式(I)で表される親水性基を含有する繰り返し単位とを有する共重合体である。

【0066】

【化 16】



【0067】

上記式(II)において、 R^1 、 R^2 および R^{33} はそれぞれ独立に、水素原子または置換基を表す。Qはカルボキシル基(−COOH)もしくはその塩、スルホ基(−SO₃H)もしくはその塩、または、ホスホノキシ基{−OP(=O)(OH)₂}もしくはその塩を表す。Lは下記の連結基群から選ばれる任意の基、またはそれらの2つ以上を組み合わせ形成される2個の連結基を表す。

(連結基群)

単結合、−O−、−CO−、−NR^b−(R^b は水素原子、アルキル基、アリール基、またはアラルキル基を表す)、−S−、−SO₂−、−P(=O)(OR^f)−(R^f はアルキル基、アリール基、またはアラルキル基を表す)、アルキレン基およびアリーレン基。

【0068】

式(II)中、 R^1 、 R^2 および R^{33} は、それぞれ独立に、水素原子または下記に例示した置換基群から選ばれる置換基を表す。

(置換基群)

アルキル基(好ましくは炭素数1~20、より好ましくは炭素数1~12、さらに好ましくは炭素数1~8のアルキル基であり、例えば、メチル基、エチル基、イソプロピル基、tert-ブチル基、n-オクチル基、n-デシル基、n-ヘキサデシル基、シクロプロピル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基などが挙げられる)、アルケニル基(好ましくは炭素数2~20、より好ましくは炭素数2~12、さらに好ましくは炭素数2~8のアルケニル基であり、例えば、ビニル基、アリール基、2-ブテニル基、3-ペンテニル基などが挙げられる)、アルキニル基(好ましくは炭素数2~20、より好ましくは炭素数2~12、さらに好ましくは炭素数2~8のアルキニル基であり、例えば、プロパルギル基、3-ペンチニル基などが挙げられる)、アリール基(好ましくは炭素数6~30、より好ましくは炭素数6~20、さらに好ましくは炭素数6~12のアリール基であり、例えば、フェニル基、p-メチルフェニル基、ナフチル基などが挙げられる)、アラルキル基(好ましくは炭素数7~30、より好ましくは炭素数7~20、さらに好ましくは炭素数7~12のアラルキル基であり、例えば、ベンジル基、フェネチル基、3-フェニルプロピル基などが挙げられる)、置換もしくは無置換のアミノ基(好ましくは炭素数0~20、より好ましくは炭素数0~10、さらに好ましくは炭素数0~6のアミノ基であり、例えば、無置換アミノ基、メチルアミノ基、ジメチルアミノ基、ジエチルアミノ基、アニリノ基などが挙げられる)、

【0069】

アルコキシ基(好ましくは炭素数1~20、より好ましくは炭素数1~16、さらに好ましくは炭素数1~10のアルコキシ基であり、例えば、メトキシ基、エトキシ基、ブトキシ基などが挙げられる)、アルコキシカルボニル基(好ましくは炭素数2~20、より好ましくは炭素数2~16、さらに好ましくは2~10のアルコキシカルボニル基であり、例えば、メトキシカルボニル基、エトキシカルボニル基などが挙げられる)、アシルオキシ基(好ましくは炭素数2~20、より好ましくは炭素数2~16、さらに好ましくは2~10のアシルオキシ基であり、例えば、アセトキシ基、ベンゾイルオキシ基などが挙げられる)、アシルアミノ基(好ましくは炭素数2~20、より好ましくは炭素数2~16、さらに好ましくは炭素数2~10のアシルアミノ基であり、例えばアセチルアミノ基、ベンゾイルアミノ基などが挙げられる)、アルコキシカルボニルアミノ基(好ましくは炭

10

20

30

40

50

素数 2～20、より好ましくは炭素数 2～16、さらに好ましくは炭素数 2～12 のアルコキシカルボニルアミノ基であり、例えば、メトキシカルボニルアミノ基などが挙げられる)、アリアルオキシカルボニルアミノ基(好ましくは炭素数 7～20、より好ましくは炭素数 7～16、さらに好ましくは炭素数 7～12 のアリアルオキシカルボニルアミノ基であり、例えば、フェニルオキシカルボニルアミノ基などが挙げられる)、スルホニルアミノ基(好ましくは炭素数 1～20、より好ましくは炭素数 1～16、さらに好ましくは炭素数 1～12 のスルホニルアミノ基であり、例えば、メタンスルホニルアミノ基、ベンゼンスルホニルアミノ基などが挙げられる)、スルファモイル基(好ましくは炭素数 0～20、より好ましくは炭素数 0～16、さらに好ましくは炭素数 0～12 のスルファモイル基であり、例えば、スルファモイル基、メチルスルファモイル基、ジメチルスルファモイル基、フェニルスルファモイル基などが挙げられる)、カルバモイル基(好ましくは炭素数 1～20、より好ましくは炭素数 1～16、さらに好ましくは炭素数 1～12 のカルバモイル基であり、例えば、無置換のカルバモイル基、メチルカルバモイル基、ジエチルカルバモイル基、フェニルカルバモイル基などが挙げられる)、

【0070】

アルキルチオ基(好ましくは炭素数 1～20、より好ましくは炭素数 1～16、さらに好ましくは炭素数 1～12 のアルキルチオ基であり、例えば、メチルチオ基、エチルチオ基などが挙げられる)、アリアルチオ基(好ましくは炭素数 6～20、より好ましくは炭素数 6～16、さらに好ましくは炭素数 6～12 のアリアルチオ基であり、例えば、フェニルチオ基などが挙げられる)、スルホニル基(好ましくは炭素数 1～20、より好ましくは炭素数 1～16、さらに好ましくは炭素数 1～12 のスルホニル基であり、例えば、メシル基、トシル基などが挙げられる)、スルフィニル基(好ましくは炭素数 1～20、より好ましくは炭素数 1～16、さらに好ましくは炭素数 1～12 のスルフィニル基であり、例えば、メタンスルフィニル基、ベンゼンスルフィニル基などが挙げられる)、ウレイド基(好ましくは炭素数 1～20、より好ましくは炭素数 1～16、さらに好ましくは炭素数 1～12 のウレイド基であり、例えば、無置換のウレイド基、メチルウレイド基、フェニルウレイド基などが挙げられる)、リン酸アミド基(好ましくは炭素数 1～20、より好ましくは炭素数 1～16、さらに好ましくは炭素数 1～12 のリン酸アミド基であり、例えば、ジエチルリン酸アミド基、フェニルリン酸アミド基などが挙げられる)、ヒドロキシ基、メルカプト基、ハロゲン原子(例えばフッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子)、シアノ基、スルホ基、カルボキシ基、ニトロ基、ヒドロキサム酸基、スルフィノ基、ヒドラジノ基、イミノ基、ヘテロ環基(好ましくは炭素数 1～30、より好ましくは 1～12 のヘテロ環基であり、例えば、窒素原子、酸素原子、硫黄原子等のヘテロ原子を有するヘテロ環基であり、例えば、イミダゾリル基、ピリジル基、キノリル基、フリル基、ピペリジル基、モルホリノ基、ベンゾオキサゾリル基、ベンズイミダゾリル基、ベンズチアゾリル基などが挙げられる)、シリル基(好ましくは、炭素数 3～40、より好ましくは炭素数 3～30、さらに好ましくは、炭素数 3～24 のシリル基であり、例えば、トリメチルシリル基、トリフェニルシリル基などが挙げられる)が含まれる。これらの置換基はさらにこれらの置換基によって置換されていてもよい。また、置換基を二つ以上有する場合は、同じでも異なってもよい。また、可能な場合には互いに結合して環を形成していてもよい。

【0071】

R^1 、 R^2 および R^{33} はそれぞれ独立に、水素原子、アルキル基、ハロゲン原子(例えば、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子等)、または後述する-L-Qで表される基であることが好ましく、水素原子、炭素数 1～6 のアルキル基、塩素原子、-L-Qで表される基であることがより好ましく、水素原子、炭素数 1～4 のアルキル基であることが特に好ましく、水素原子、炭素数 1～2 のアルキル基であることが最も好ましい。該アルキル基の具体例としては、メチル基、エチル基、*n*-プロピル基、*n*-ブチル基、*sec*-ブチル基等が挙げられる。該アルキル基は、適当な置換基を有していてもよい。該置換基としては、ハロゲン原子、アリアル基、ヘテロ環基、アルコキシ基、アリアルオ

10

20

30

40

50

キシ基、アルキルチオ基、アリールチオ基、アシル基、ヒドロキシシル基、アシルオキシ基、アミノ基、アルコキシカルボニル基、アシルアミノ基、オキシカルボニル基、カルバモイル基、スルホニル基、スルファモイル基、スルホンアミド基、スルホリル基、カルボキシシル基などが挙げられる。なお、アルキル基の炭素数は、置換基の炭素原子を含まない。以下、他の基の炭素数についても同様である。

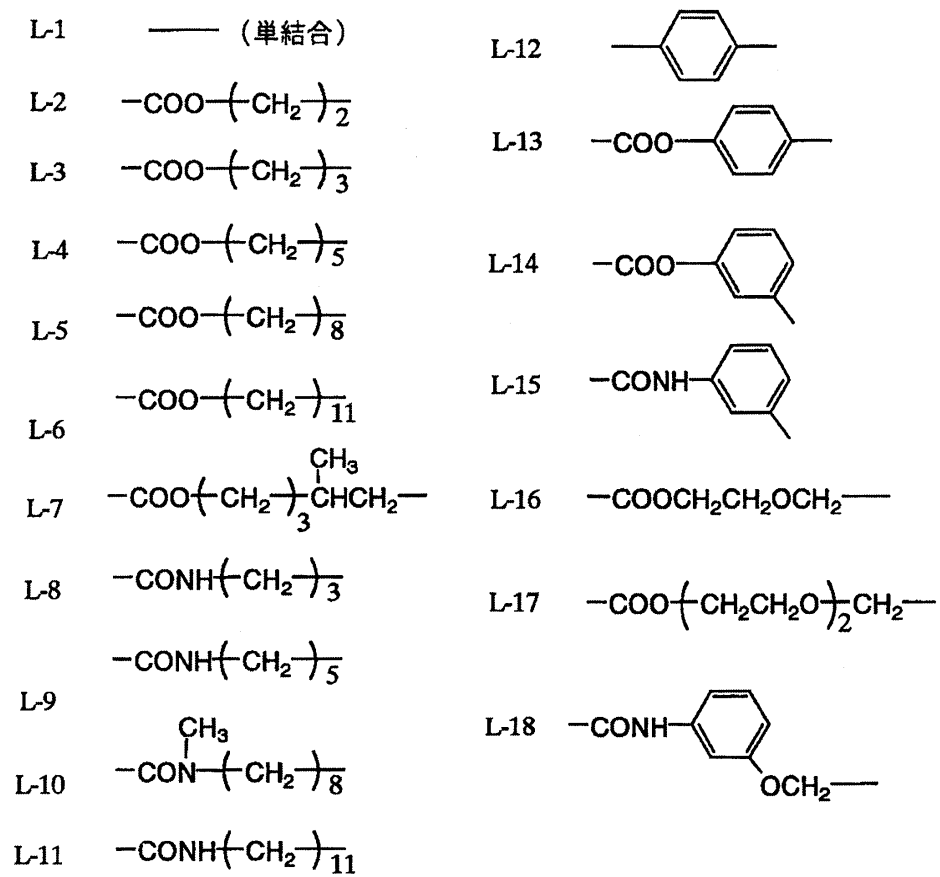
【0072】

Lは、上記連結基群から選ばれる2個の連結基、またはそれらの2つ以上を組み合わせ形成される2個の連結基を表す。上記連結基群中、 $-NR^b-$ の R^b は、水素原子、アルキル基、アリール基またはアラルキル基を表し、好ましくは水素原子またはアルキル基である。また、 $-PO(OR^f)-$ の R^f はアルキル基、アリール基またはアラルキル基を表し、好ましくはアルキル基である。 R^b および R^f がアルキル基、アリール基またはアラルキル基を表す場合の炭素数は「置換基群」で説明したものと同一である。Lとしては、単結合、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-NR^b-$ 、 $-S-$ 、 $-SO_2-$ 、アルキレン基またはアリーレン基を含むことが好ましく、 $-CO-$ 、 $-O-$ 、 $-NR^b-$ 、アルキレン基またはアリーレン基を含んでいることが特に好ましい。Lがアルキレン基を含む場合、アルキレン基の炭素数は好ましくは1~10、より好ましくは1~8、さらに好ましくは1~6である。特に好ましいアルキレン基の具体例として、メチレン基、エチレン基、トリメチレン基、テトラブチレン基、ヘキサメチレン基等が挙げられる。Lが、アリーレン基を含む場合、アリーレン基の炭素数は、好ましくは6~24、より好ましくは6~18、さらに好ましくは6~12である。特に好ましいアリーレン基の具体例として、フェニレン基、ナフタレン基等が挙げられる。Lが、アルキレン基とアリーレン基を組み合わせ得られる2個の連結基（即ちアラルキレン基）を含む場合、アラルキレン基の炭素数は、好ましくは7~34、より好ましくは7~26、さらに好ましくは7~16である。特に好ましいアラルキレン基の具体例として、フェニレンメチレン基、フェニレンエチレン基、メチレンフェニレン基等が挙げられる。Lとして挙げられた基は、適当な置換基を有していてもよい。このような置換基としては先に R^1 、 R^2 、 R^{33} における置換基として挙げた置換基と同様なものを挙げるができる。

以下にLの具体的構造を例示する。

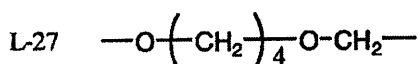
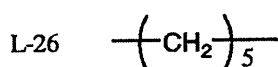
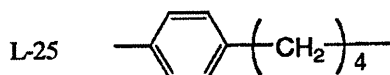
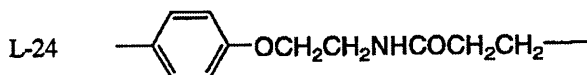
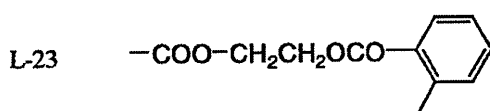
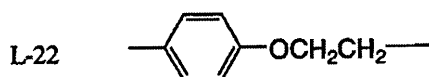
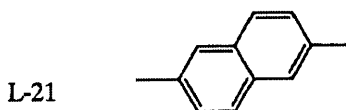
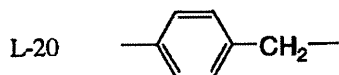
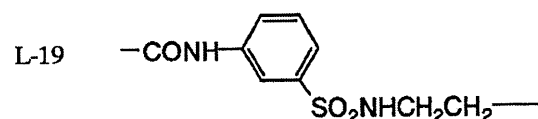
【0073】

【化 1 7】



【 0 0 7 4】

【化 18】



10

20

30

【0075】

前記式(II)中、Qはカルボキシル基、カルボキシル基の塩（例えば、リチウム塩、ナトリウム塩、カリウム塩、アンモニウム塩（例えばアンモニウム、テトラメチルアンモニウム、トリメチル-2-ヒドロキシエチルアンモニウム、テトラブチルアンモニウム、トリメチルベンジルアンモニウム、ジメチルフェニルアンモニウムなど）、ピリジニウム塩など）、スルホ基、スルホ基の塩（塩を形成するカチオンの例は上記カルボキシル基に記載のものと同じ）、ホスホキシ基、ホスホキシ基の塩（塩を形成するカチオンの例は上記カルボキシル基に記載のものと同じ）を表す。より好ましくはカルボキシル基、スルホ基、ホスホ基であり、特に好ましいのはカルボキシル基またはスルホ基である。

【0076】

前記フッ素系ポリマーは、前記式(II)で表される繰り返し単位を1種含んでいてもよいし、2種以上含んでいてもよい。また、前記フッ素系ポリマーは、上記各繰り返し単位以外の他の繰り返し単位を1種または2種以上有していてもよい。前記他の繰り返し単位については特に制限されず、通常のラジカル重合反応可能なモノマーから誘導される繰り返し単位が好ましい例として挙げられる。以下、他の繰り返し単位を誘導するモノマーの具体例を挙げる。前記フッ素系ポリマーは、下記モノマー群から選ばれる1種または2種以上のモノマーから誘導される繰り返し単位を含有していてもよい。

【0077】

モノマー群

(1) アルケン類

40

50

エチレン、プロピレン、1-ブテン、イソブテン、1-ヘキセン、1-ドデセン、1-オクタデセン、1-エイコセン、ヘキサフルオロプロペン、フッ化ビニリデン、クロトリフルオロエチレン、3, 3, 3-トリフルオロプロピレン、テトラフルオロエチレン、塩化ビニル、塩化ビニリデンなど；

(2) ジエン類

1, 3-ブタジエン、イソプレン、1, 3-ペンタジエン、2-エチル-1, 3-ブタジエン、2-n-プロピル-1, 3-ブタジエン、2, 3-ジメチル-1, 3-ブタジエン、2-メチル-1, 3-ペンタジエン、1-フェニル-1, 3-ブタジエン、1- α -ナフチル-1, 3-ブタジエン、1- β -ナフチル-1, 3-ブタジエン、2-クロロ-1, 3-ブタジエン、1-ブロモ-1, 3-ブタジエン、1-クロロブタジエン、2-フルオロ-1, 3-ブタジエン、2, 3-ジクロロ-1, 3-ブタジエン、1, 1, 2-トリクロロ-1, 3-ブタジエンおよび2-シアノ-1, 3-ブタジエン、1, 4-ジビニルシクロヘキサンなど；

【0078】

(3) α , β -不飽和カルボン酸の誘導体

(3a) アルキルアクリレート類

メチルアクリレート、エチルアクリレート、n-プロピルアクリレート、イソプロピルアクリレート、n-ブチルアクリレート、イソブチルアクリレート、sec-ブチルアクリレート、tert-ブチルアクリレート、アミルアクリレート、n-ヘキシルアクリレート、シクロヘキシルアクリレート、2-エチルヘキシルアクリレート、n-オクチルアクリレート、tert-オクチルアクリレート、ドデシルアクリレート、フェニルアクリレート、ベンジルアクリレート、2-クロロエチルアクリレート、2-ブロモエチルアクリレート、4-クロロブチルアクリレート、2-シアノエチルアクリレート、2-アセトキシエチルアクリレート、メトキシベンジルアクリレート、2-クロロシクロヘキシルアクリレート、フルフリルアクリレート、テトラヒドロフルフリルアクリレート、2-メトキシエチルアクリレート、 ω -メトキシポリエチレングリコールアクリレート（ポリオキシエチレンの付加モル数：n=2ないし100のもの）、3-メトキシブチルアクリレート、2-エトキシエチルアクリレート、2-ブトキシエチルアクリレート、2-（2-ブトキシエトキシ）エチルアクリレート、1-ブロモ-2-メトキシエチルアクリレート、1, 1-ジクロロ-2-エトキシエチルアクリレート、グリシジルアクリレートなど；

【0079】

(3b) アルキルメタクリレート類

メチルメタクリレート、エチルメタクリレート、n-プロピルメタクリレート、イソプロピルメタクリレート、n-ブチルメタクリレート、イソブチルメタクリレート、sec-ブチルメタクリレート、tert-ブチルメタクリレート、アミルメタクリレート、n-ヘキシルメタクリレート、シクロヘキシルメタクリレート、2-エチルヘキシルメタクリレート、n-オクチルメタクリレート、ステアシルメタクリレート、ベンジルメタクリレート、フェニルメタクリレート、アリルメタクリレート、フルフリルメタクリレート、テトラヒドロフルフリルメタクリレート、クレジルメタクリレート、ナフチルメタクリレート、2-メトキシエチルメタクリレート、3-メトキシブチルメタクリレート、 ω -メトキシポリエチレングリコールメタクリレート（ポリオキシエチレンの付加モル数：n=2ないし100のもの）、2-アセトキシエチルメタクリレート、2-エトキシエチルメタクリレート、2-ブトキシエチルメタクリレート、2-（2-ブトキシエトキシ）エチルメタクリレート、グリシジルメタクリレート、3-トリメトキシシリルプロピルメタクリレート、アリルメタクリレート、2-イソシアナトエチルメタクリレートなど；

【0080】

(3c) 不飽和多価カルボン酸のジエステル類

マレイン酸ジメチル、マレイン酸ジブチル、イタコン酸ジメチル、タコン酸ジブチル、クロトン酸ジブチル、クロトン酸ジヘキシル、フマル酸ジエチル、フマル酸ジメチルなど；

10

20

30

40

50

【0081】

(3d) α 、 β -不飽和カルボン酸のアミド類

N、N-ジメチルアクリルアミド、N、N-ジエチルアクリルアミド、N-n-プロピルアクリルアミド、N-tertブチルアクリルアミド、N-tertオクチルメタクリルアミド、N-シクロヘキシルアクリルアミド、N-フェニルアクリルアミド、N-(2-アセトアセトキシエチル)アクリルアミド、N-ベンジルアクリルアミド、N-アクリロイルモルフォリン、ジアセトンアクリルアミド、N-メチルマレイミドなど；

【0082】

(4) 不飽和ニトリル類

アクリロニトリル、メタクリロニトリルなど；

10

(5) スチレンおよびその誘導体

スチレン、ビニルトルエン、エチルスチレン、p-tertブチルスチレン、p-ビニル安息香酸メチル、 α -メチルスチレン、p-クロロメチルスチレン、ビニルナフタレン、p-メトキシスチレン、p-ヒドロキシメチルスチレン、p-アセトキシスチレンなど；

(6) ビニルエステル類

酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、酪酸ビニル、イソ酪酸ビニル、安息香酸ビニル、サリチル酸ビニル、クロロ酢酸ビニル、メトキシ酢酸ビニル、フェニル酢酸ビニルなど；

【0083】

(7) ビニルエーテル類

20

メチルビニルエーテル、エチルビニルエーテル、n-プロピルビニルエーテル、イソプロピルビニルエーテル、n-ブチルビニルエーテル、イソブチルビニルエーテル、tert-ブチルビニルエーテル、n-ペンチルビニルエーテル、n-ヘキシルビニルエーテル、n-オクチルビニルエーテル、n-ドデシルビニルエーテル、n-エイコシルビニルエーテル、2-エチルヘキシルビニルエーテル、シクロヘキシルビニルエーテル、フルオロブチルビニルエーテル、フルオロブトキシエチルビニルエーテルなど；および

(8) その他の重合性単量体

N-ビニルピロリドン、メチルビニルケトン、フェニルビニルケトン、メトキシエチルビニルケトン、2-ビニルオキサゾリン、2-イソプロペニルオキサゾリンなど。

【0084】

30

前記フッ素系ポリマー中、フルオロ脂肪族基含有モノマーの量は、該ポリマーの構成モノマー総量の5質量%以上であるのが好ましく、10質量%以上であるのがより好ましく、30質量%以上であるのがさらに好ましい。前記フッ素系ポリマーにおいて、前記式(I)で表される繰り返し単位の量は、該フッ素ポリマーの構成モノマー総量の0.5質量%以上であるのが好ましく、1~20質量%であるのがより好ましく、1~10質量%であるのがさらに好ましい。上記の質量百分率は使用するモノマーの分子量により好ましい範囲の数値が変動し易いため、ポリマーの単位質量当たりの官能基モル数で表す方が、式(I)で表される繰り返し単位の含有量を正確に規定できる。該表記を用いた場合、前記フッ素系ポリマー中に含有される親水性基(式(II)中のQ)の好ましい量は、0.1mmol/g~10mmol/gであり、より好ましい量は0.2mmol/g~8mmol/gである。

40

【0085】

本発明に用いる前記フッ素系ポリマーの質量平均分子量は1,000,000以下が好ましく、500,000以下がより好ましく、100,000以下がさらに好ましい。質量平均分子量は、ゲルパーミエーションクロマトグラフィ(GPC)を用いて、ポリスチレン(PS)換算の値として測定可能である。

【0086】

前記フッ素系ポリマーの重合方法は、特に限定されるものではないが、例えば、ビニル基を利用したカチオン重合やラジカル重合、または、アニオン重合等の重合方法を採用ことができ、これらの中ではラジカル重合が汎用に利用できる点で特に好ましい。ラジカル

50

重合の重合開始剤としては、ラジカル熱重合開始剤や、ラジカル光重合開始剤等の公知の化合物を使用することができるが、特に、ラジカル熱重合開始剤を使用することが好ましい。ここで、ラジカル熱重合開始剤は、分解温度以上に加熱することにより、ラジカルを発生させる化合物である。このようなラジカル熱重合開始剤としては、例えば、ジアシルパーオキシド（アセチルパーオキシド、ベンゾイルパーオキシド等）、ケトンパーオキシド（メチルエチルケトンパーオキシド、シクロヘキサノンパーオキシド等）、ハイドロパーオキシド（過酸化水素、tert-ブチルハイドロパーオキシド、クメンハイドロパーオキシド等）、ジアルキルパーオキシド（ジ-tert-ブチルパーオキシド、ジクミルパーオキシド、ジラウロイルパーオキシド等）、パーオキシエステル類（tert-ブチルパーオキシアセテート、tert-ブチルパーオキシピバレート等）、アゾ系化合物（アゾビスイソブチロニトリル、アゾビスイソバレロニトリル等）、過硫酸塩類（過硫酸アンモニウム、過硫酸ナトリウム、過硫酸カリウム等）が挙げられる。このようなラジカル熱重合開始剤は、1種を単独で使用することもできるし、2種以上を組み合わせ使用することもできる。

【0087】

ラジカル重合方法は、特に制限されるものでなく、乳化重合法、懸濁重合法、塊状重合法、溶液重合法等を採ることが可能である。典型的なラジカル重合方法である溶液重合についてさらに具体的に説明する。他の重合方法についても概要は同等であり、その詳細は例えば「高分子科学実験法」高分子学会編（東京化学同人、1981年）等に記載されている。

【0088】

溶液重合を行うためには有機溶媒を使用する。これらの有機溶媒は本発明の目的、効果を損なわない範囲で任意に選択可能である。これらの有機溶媒は通常、大気圧下での沸点が50～200℃の範囲内の値を有する有機化合物であり、各構成成分を均一に溶解させる有機化合物が好ましい。好ましい有機溶媒の例を示すと、イソプロパノール、ブタノール等のアルコール類；ジブチルエーテル、エチレングリコールジメチルエーテル、テトラヒドロフラン、ジオキサン等のエーテル類；アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン等のケトン類；酢酸エチル、酢酸ブチル、酢酸アミル、γ-ブチロラクトン等のエステル類；ベンゼン、トルエン、キシレン等の芳香族炭化水素類；が挙げられる。なお、これらの有機溶媒は、1種単独または2種以上を組み合わせ用いることが可能である。さらに、モノマーや生成するポリマーの溶解性の観点から上記有機溶媒に水を併用した水混合有機溶媒も適用可能である。

【0089】

また、溶液重合条件も特に制限されるものではないが、例えば、50～200℃の温度範囲内で、10分～30時間加熱することが好ましい。さらに、発生したラジカルが失活しないように、溶液重合中はもちろんのこと、溶液重合開始前にも、不活性ガスパージを行うことが好ましい。不活性ガスとしては通常窒素ガスが好適に用いられる。

【0090】

前記フッ素系ポリマーを好ましい分子量範囲で得るためには、連鎖移動剤を用いたラジカル重合法が特に有効である。連鎖移動剤としてはメルカプタン類（例えば、オクチルメルカプタン、デシルメルカプタン、ドデシルメルカプタン、tert-ドデシルメルカプタン、オクタデシルメルカプタン、チオフェノール、p-ノニルチオフェノール等）、ポリハロゲン化アルキル類（例えば、四塩化炭素、クロロホルム、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,1-トリブromoオクタンなど）、低活性モノマー類（α-メチルスチレン、α-メチルスチレンダイマー等）のいずれも用いることができるが、好ましくは炭素数4～16のメルカプタン類である。これらの連鎖移動剤の使用量は、連鎖移動剤の活性やモノマーの組み合わせ、重合条件などにより著しく影響され精密な制御が必要であるが、使用するモノマーの全モル数に対して好ましくは0.01モル%～50モル%程度であり、より好ましくは0.05モル%～30モル%、さらに好ましくは0.08モル%～25モル%である。これらの連鎖移動剤は、重合過程において重合度を制御すべき対象の

モノマーと同時に系内に存在させればよく、その添加方法については特に問わない。モノマーに溶解して添加してもよいし、モノマーと別途に添加することも可能である。

【0091】

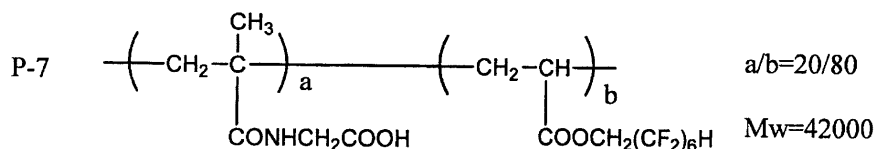
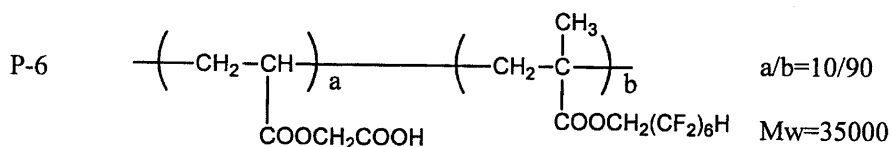
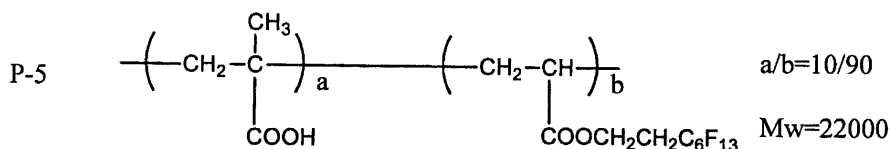
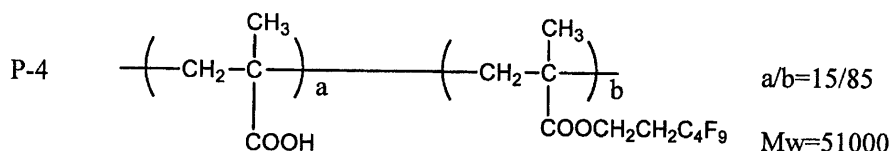
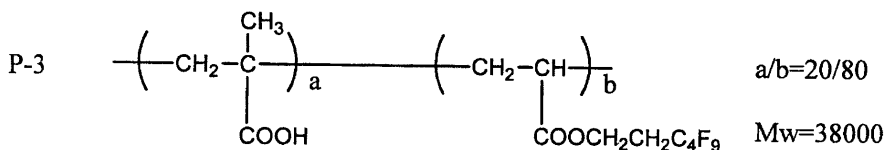
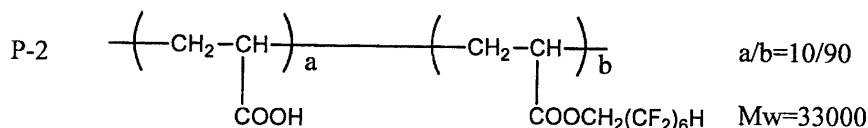
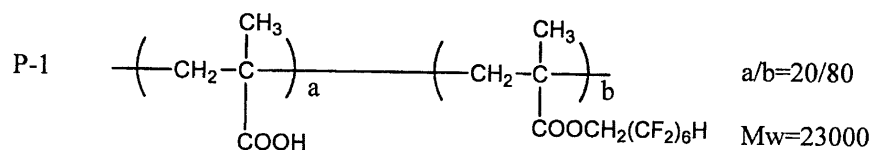
なお、本発明のフッ素系ポリマーは、ディスコティック液晶性化合物の配向状態を固定化するために置換基として重合性基を有するものも好ましい。

【0092】

以下に、フッ素系ポリマーとして本発明に好ましく用いられる具体例を示すが、本発明はこれらの具体例によってなんら限定されるものではない。ここで式中の数値（a、b、c、d等の数値）は、それぞれ各モノマーの組成比を示す質量百分率であり、MwはGPCにより測定されたPEO換算の質量平均分子量である。

【0093】

【化19】



【0094】

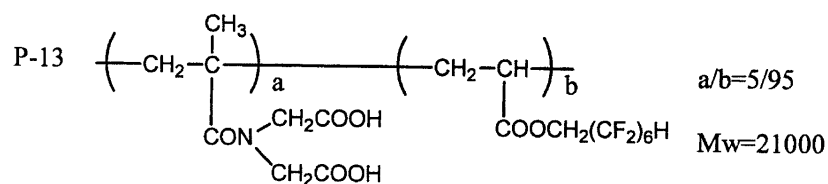
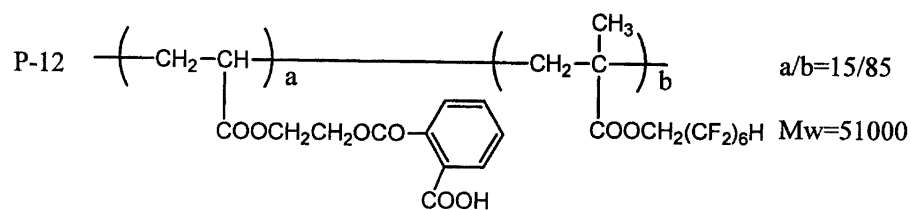
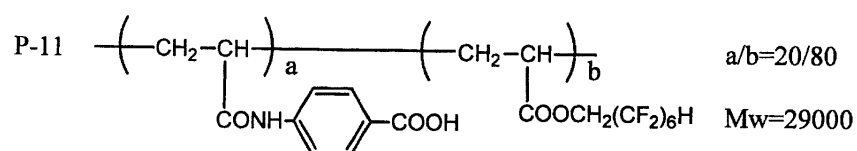
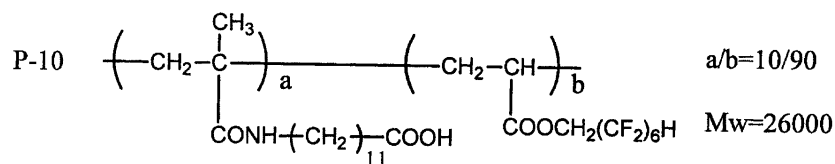
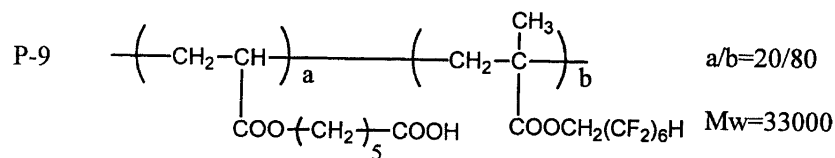
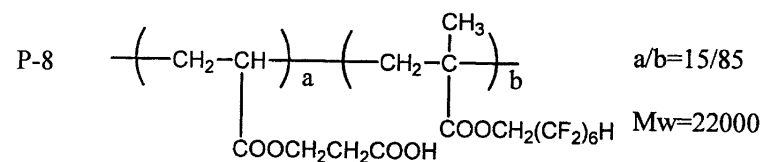
10

20

30

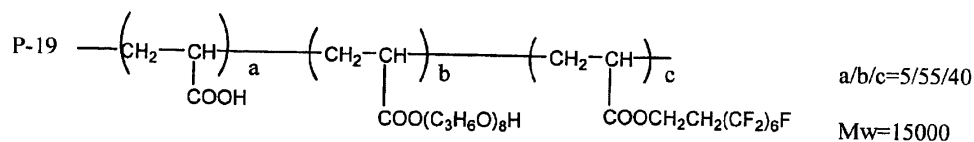
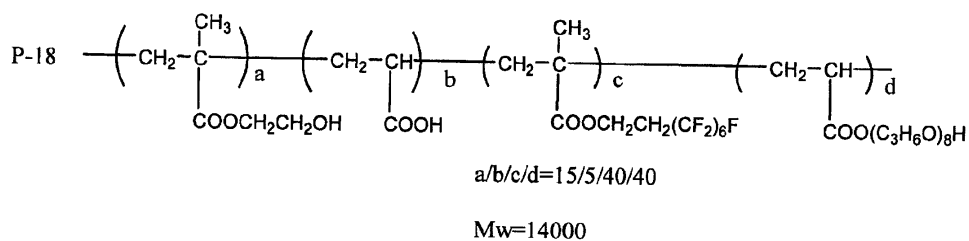
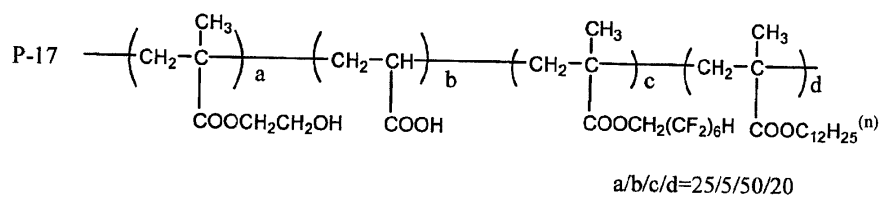
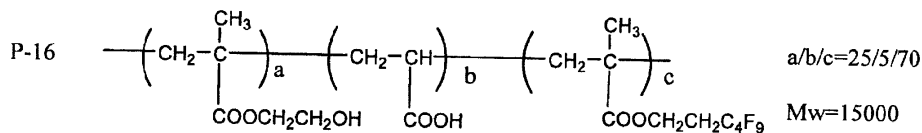
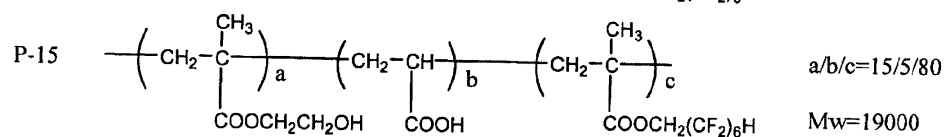
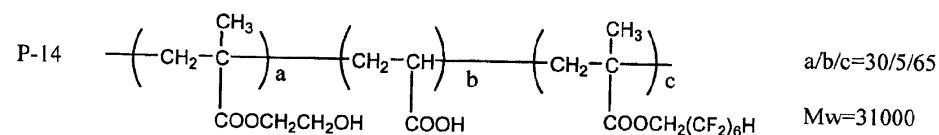
40

【化 2 0】



【 0 0 9 5】

【化 2 1】



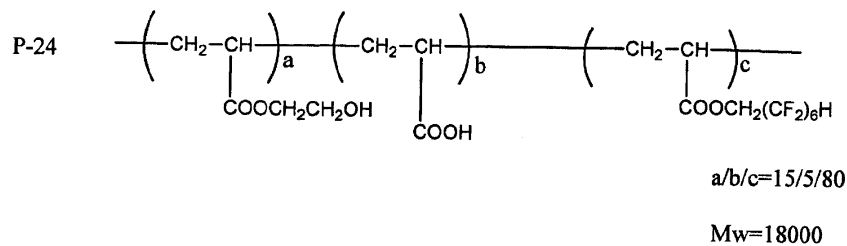
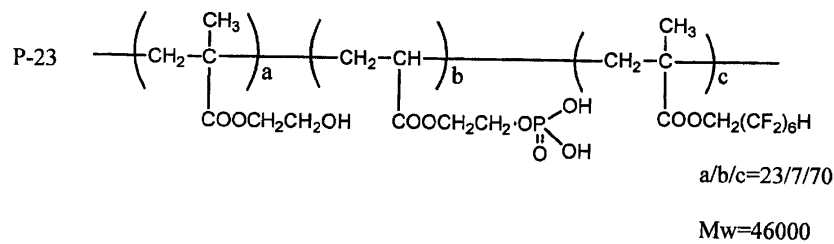
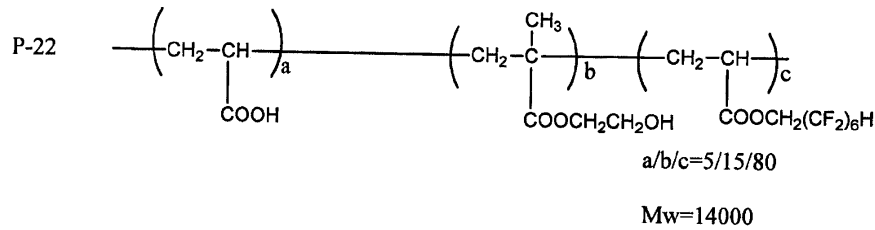
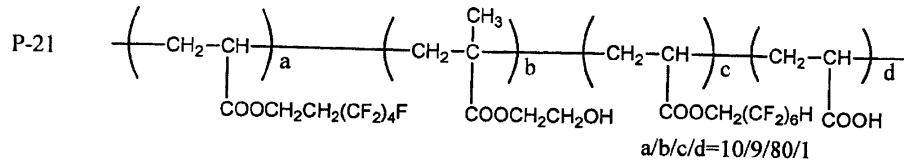
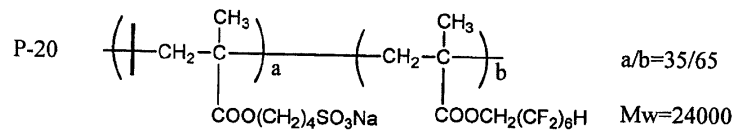
【0096】

10

20

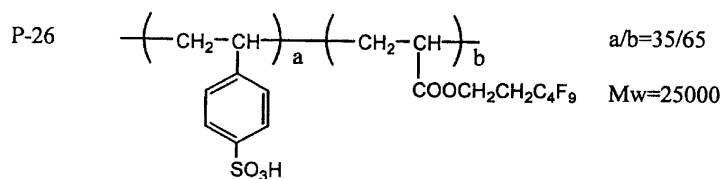
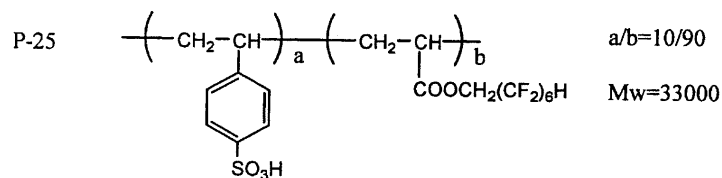
30

【化 2 2】



【0097】

【化 2 3】



【0098】

本発明に用いられるフッ素系ポリマーは、公知慣用の方法で製造することができる。例

10

20

30

40

50

えば先にあげたフッ素系モノマー、水素結合性基を有するモノマー等を含む有機溶媒中に、汎用のラジカル重合開始剤を添加し、重合させることにより製造できる。また、場合によりその他の付加重合性不飽和化合物を、さらに添加して上記と同じ方法にて製造することができる。各モノマーの重合性に応じ、反応容器にモノマーと開始剤を滴下しながら重合する滴下重合法なども、均一な組成のポリマーを得るために有効である。

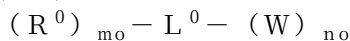
【0099】

前記液晶性組成物（塗布液として調製した場合は、溶媒を除いた液晶性組成物）中における前記フッ素系ポリマーの含有量の好ましい範囲は、その用途によって異なるが、液晶性組成物（塗布液である場合は溶媒を除いた組成物）中、0.005～8質量%であるのが好ましく、0.01～5質量%であるのがより好ましく、0.05～1質量%であるのがさらに好ましい。前記フッ素系ポリマーの添加量が0.005質量%未満では効果が不十分であり、また8質量%より多くなると、塗膜の乾燥が十分に行われなくなったり、光学フィルムとしての性能（例えばレタレーションの均一性等）に悪影響を及ぼす。

【0100】

次に、同様に空気界面側垂直配向剤として使用可能な、式(III)で表される含フッ素化合物について説明する。

式(III)



式中、 R^0 はアルキル基、末端に CF_3 基を有するアルキル基、または末端に CF_2H 基を有するアルキル基を表し、 $m0$ は1以上の整数を表す。複数個の R^0 は同一でも異なってもよいが、少なくとも一つは末端に CF_3 基または CF_2H 基を有するアルキル基を表す。 L^0 は $(m0 + n0)$ 価の連結基を表し、 W はカルボキシル基（ $-COOH$ ）もしくはその塩、スルホ基（ $-SO_3H$ ）もしくはその塩、またはホスホノキシ $\{-OP(=O)(OH)_2\}$ もしくはその塩を表し、 $n0$ は1以上の整数を表す。

【0101】

式(III)中、 R^0 は含フッ素化合物の疎水性基として機能する。 R^0 で表されるアルキル基は置換もしくは無置換のアルキル基であり、直鎖状であっても分岐鎖状であってもよく、好ましくは炭素数1～20のアルキル基であり、更に好ましくは4～16のアルキル基であり、特に好ましくは6～16のアルキル基である。該置換基としては後述の置換基群Dとして例示する置換基のいずれかを適用できる。

【0102】

R^0 で表される末端に CF_3 基を有するアルキル基は、好ましくは炭素数1～20であり、より好ましくは4～16であり、さらに好ましくは4～8である。前記末端に CF_3 基を有するアルキル基は、アルキル基に含まれる水素原子の一部または全部がフッ素原子で置換されたアルキル基である。アルキル基中の水素原子の50%以上がフッ素原子で置換されているのが好ましく、60%以上が置換されているのがより好ましく、70%以上を置換されているのが特に好ましい。残りの水素原子は、さらに後述の置換基群Dとして例示された置換基によって置換されていてもよい。 R^0 で表される末端に CF_2H 基を有するアルキル基は、好ましくは炭素数1～20であり、より好ましくは4～16であり、さらに好ましくは4～8である。前記末端に CF_2H 基を有するアルキル基は、アルキル基に含まれる水素原子の一部または全部がフッ素原子で置換されたアルキル基である。アルキル基中の水素原子の50%以上がフッ素原子で置換されていることが好ましく、60%以上が置換されていることがより好ましく、70%以上を置換されていることがさらに好ましい。残りの水素原子は、さらに後述の置換基群Dとして例示する置換基によって置換されていてもよい。 R^0 で表される末端に CF_3 基を有するアルキル基、または末端に CF_2H 基を有するアルキル基の例を以下に示す。

【0103】

R1: $n - C_8F_{17} -$

R2: $n - C_6F_{13} -$

R3: $n - C_4F_9 -$

$R4 : n - C_8F_{17} - (CH_2)_2 -$
 $R5 : n - C_6F_{13} - (CH_2)_2 -$
 $R6 : n - C_4F_9 - (CH_2)_2 -$
 $R7 : H - (CF_2)_8 -$
 $R8 : H - (CF_2)_6 -$
 $R9 : H - (CF_2)_4 -$
 $R10 : H - (CF_2)_8 - (CH_2) -$
 $R11 : H - (CF_2)_6 - (CH_2) -$
 $R12 : H - (CF_2)_4 - (CH_2) -$

【0104】

10

式(III)において、 L^0 で表される($m + n$)個の連結基は、アルキレン基、アルケニレン基、芳香族基、ヘテロ環基、 $-CO-$ 、 $-NR^d-$ (R^d は炭素原子数が1~5のアルキル基または水素原子)、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-SO-$ 、 $-SO_2-$ からなる群より選ばれる基を少なくとも2つ組み合わせた連結基であることが好ましい。

【0105】

式(III)において、 W はカルボキシル基 ($-COOH$) もしくはその塩、スルホ基 ($-SO_3H$) もしくはその塩、またはホスホノキシ基 $\{-OP(=O)(OH)_2\}$ もしくはその塩を表す。 W の好ましい範囲は、式(II)における Q と同一である。

【0106】

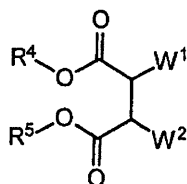
前記式(III)で表される含フッ素化合物の中でも、下記式(III)-aまたは式(III)-bで表される化合物が好ましい。

20

【0107】

【化24】

一般式(III)-a



30

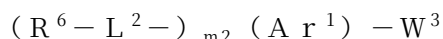
【0108】

式(III)-a中、 R^4 および R^5 は各々アルキル基、末端に CF_3 基を有するアルキル基、または末端に CF_2H 基を有するアルキル基を表すが、 R^4 および R^5 が同時にアルキル基であることはない。 W^1 および W^2 は各々水素原子、カルボキシル基 ($-COOH$) もしくはその塩、スルホ基 ($-SO_3H$) もしくはその塩、ホスホノキシ $\{-OP(=O)(OH)_2\}$ もしくはその塩、または置換基としてカルボキシル基、スルホ基もしくはホスホノキシ基を有する、アルキル基、アルコキシ基もしくはアルキルアミノ基を表すが、 W^1 および W^2 が同時に水素原子であることはない。

【0109】

40

式(III)-b



式(III)-b中、 R^6 はアルキル基、末端に CF_3 基を有するアルキル基、または末端に CF_2H 基を有するアルキル基を表し、 $m2$ は1以上の整数を表し、複数個の R^6 は同一でも異なっているもよいが、少なくとも一つは末端に CF_3 基または CF_2H 基を有するアルキル基を表す。 L^2 は、アルキレン基、芳香族基、 $-CO-$ 、 $-NR'-$ (R' は炭素原子数が1~5のアルキル基または水素原子)、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-SO-$ 、 $-SO_2-$ およびそれらの組み合わせからなる群より選ばれる2個の連結基を表し、複数個の L^2 は同一でも異なっているもよい。 Ar^1 は芳香族炭化水素環または芳香族ヘテロ環を表し、 W^3 はカルボキシル基 ($-COOH$) もしくはその塩、スルホ基 ($-SO_3H$) もしくはその

50

塩、ホスホノキシ基 $\{-\text{OP}(=\text{O})(\text{OH})_2\}$ もしくはその塩、または置換基としてカルボキシ基、スルホ基もしくはホスホノキシ基を有する、アルキル基、アルコキシ基もしくはアルキルアミノ基を表す。

【0110】

まず、前記式(III)-aについて説明する。

R^4 および R^5 は前記式(III)における R^0 と同義であり、その好ましい範囲も同一である。 W^1 および W^2 で表されるカルボキシ基($-\text{COOH}$)もしくはその塩、スルホ基($-\text{SO}_3\text{H}$)もしくはその塩、ホスホノキシ基 $\{-\text{OP}(=\text{O})(\text{OH})_2\}$ もしくはその塩は前記式(III)における W と同義でありその好ましい範囲も同一である。 W^1 および W^2 で表される置換基としてカルボキシ基、スルホ基、ホスホノキシ基を有するアルキル基は、直鎖状であっても分岐鎖状であってもよく、好ましくは炭素数1~20のアルキル基であり、更に好ましくは1~8のアルキル基であり、特に好ましくは1~3のアルキル基である。前記置換基としてカルボキシ基、スルホ基、ホスホノキシ基を有するアルキル基は、少なくとも一つのカルボキシ基、スルホ基、またはホスホノキシ基を有していればよく、カルボキシ基、スルホ基、ホスホノキシ基としては、前記式(III)中の W が表すカルボキシ基、スルホ基、ホスホノキシ基と同義であり好ましい範囲も同一である。前記置換基としてカルボキシ基、スルホ基、ホスホノキシ基を有するアルキル基は、これ以外の置換基によって置換されていてもよく、該置換基としては後述の置換基群Dとして例示する置換基のいずれかを適用できる。 W^1 および W^2 で表される置換基としてカルボキシ基、スルホ基、ホスホノキシ基を有するアルコキシ基は、直鎖状であっても分岐鎖状であってもよく、好ましくは炭素数1~20のアルコキシ基であり、更に好ましくは1~8のアルコキシ基であり、特に好ましくは1~4のアルコキシ基である。前記置換基としてカルボキシ基、スルホ基、ホスホノキシ基を有するアルコキシ基は、少なくとも一つのカルボキシ基、スルホ基、またはホスホノキシ基を有していればよく、カルボキシ基、スルホ基、ホスホノキシ基としては、前記式(III)中の W が表すカルボキシ基、スルホ基、ホスホノキシ基と同義であり好ましい範囲も同一である。前記カルボキシ基、スルホ基、ホスホノキシ基を有するアルコキシ基は、これ以外の置換基によって置換されていてもよく、該置換基としては後述の置換基群Dとして例示する置換基のいずれかを適用できる。 W^1 および W^2 で表される置換基としてカルボキシ基、スルホ基、ホスホノキシ基を有するアルキルアミノ基は、直鎖状であっても分岐鎖状であってもよく、好ましくは炭素数1~20のアルキルアミノ基であり、より好ましくは1~8のアルキルアミノ基であり、さらに好ましくは1~4のアルキルアミノ基である。前記カルボキシ基、スルホ基、ホスホノキシ基を有するアルキルアミノ基は、少なくとも一つのカルボキシ基、スルホ基、またはホスホノキシ基を有していればよく、カルボキシ基、スルホ基、ホスホノキシ基としては、前記式(III)中の W が表すカルボキシ基、スルホ基、ホスホノキシ基と同義であり好ましい範囲も同一である。前記カルボキシ基、スルホ基、ホスホノキシ基を有するアルキルアミノ基は、これ以外の置換基によって置換されていてもよく、該置換基としては後述の置換基群Dとして例示する置換基のいずれかを適用できる。

【0111】

W^1 および W^2 は、特に好ましくはそれぞれ水素原子または $-(\text{CH}_2)_n\text{SO}_3\text{M}$ (n は0または1を表す。)である。 M はカチオンを表すが、分子内で荷電が0になる場合は、 M はなくてもよい。 M で表されるカチオンとしては、例えばプロトニウムイオン、アルカリ金属イオン(リチウムイオン、ナトリウムイオン、カリウムイオンなど)、アルカリ土類金属イオン(バリウムイオン、カルシウムイオンなど)、アンモニウムイオンなどが好ましく適用される。このうち、特に好ましくはプロトニウムイオン、リチウムイオン、ナトリウムイオン、カリウムイオン、アンモニウムイオンである。

【0112】

次に、前記式(III)-bについて説明する。

R^6 は前記式(III)における R^0 と同義であり、その好ましい範囲も同一である。 L^2 は、好ましくは炭素数1~12のアルキレン基、炭素数6~12の芳香族基、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{N}$

R-、-O-、-S-、-SO-、-SO₂-およびそれらの組み合わせからなる総炭素数0～40の連結基を表し、より好ましくは炭素数1～8のアルキレン基、フェニル基、-CO-、-NR-、-O-、-S-、-SO₂-およびそれらの組み合わせからなる総炭素数0～20の連結基を表す。Ar¹は、好ましくは炭素数6～12の芳香族炭化水素環を表し、より好ましくはベンゼン環またはナフタレン環を表す。W³で表されるカルボキシル基(-COOH)もしくはその塩、スルホ基(-SO₃H)もしくはその塩、ホスホノキシ基{-OP(=O)(OH)₂}もしくはその塩、または置換基としてカルボキシル基、スルホ基もしくはホスホノキシ基を有するアルキル基、アルコキシ基、またはアルキルアミノ基は、前記式(III)-aにおけるW¹およびW²で表されるカルボキシル基(-COOH)もしくはその塩、スルホ基(-SO₃H)もしくはその塩、ホスホノキシ{-OP(=O)(OH)₂}もしくはその塩、または置換基としてカルボキシル基、スルホ基もしくはホスホノキシ基を有するアルキル基、アルコキシ基、またはアルキルアミノ基と同義でありその好ましい範囲も同一である。

10

【0113】

W³は、好ましくはカルボキシル基(-COOH)もしくはその塩、スルホ基(-SO₃H)もしくはその塩、または置換基としてカルボキシル基(-COOH)もしくはその塩またはスルホ基(-SO₃H)もしくはその塩を有するアルキルアミノ基であり、特に好ましくはSO₃MまたはCO₂Mである。Mはカチオンを表すが、分子内で荷電が0になる場合は、Mはなくてもよい。Mで表されるカチオンとしては、例えばプロトニウムイオン、アルカリ金属イオン(リチウムイオン、ナトリウムイオン、カリウムイオンなど)、アルカリ土類金属イオン(バリウムイオン、カルシウムイオンなど)、アンモニウムイオンなどが好ましく適用される。このうち、特に好ましくはプロトニウムイオン、リチウムイオン、ナトリウムイオン、カリウムイオン、アンモニウムイオンである。

20

【0114】

本明細書において、置換基群Dには、アルキル基(好ましくは炭素数1～20、より好ましくは炭素数1～12、特に好ましくは炭素数1～8のアルキル基であり、例えば、メチル基、エチル基、イソプロピル基、tert-ブチル基、n-オクチル基、n-デシル基、n-ヘキサデシル基、シクロプロピル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基などが挙げられる)、アルケニル基(好ましくは炭素数2～20、より好ましくは炭素数2～12、さらに好ましくは炭素数2～8のアルケニル基であり、例えば、ビニル基、アリル基、2-ブテニル基、3-ペンテニル基などが挙げられる)、アルキニル基(好ましくは炭素数2～20、より好ましくは炭素数2～12、さらに好ましくは炭素数2～8のアルキニル基であり、例えば、プロパルギル基、3-ペンチニル基などが挙げられる)、アリール基(好ましくは炭素数6～30、より好ましくは炭素数6～20、さらに好ましくは炭素数6～12のアリール基であり、例えば、フェニル基、p-メチルフェニル基、ナフチル基などが挙げられる)、置換もしくは無置換のアミノ基(好ましくは炭素数0～20、より好ましくは炭素数0～10、さらに好ましくは炭素数0～6のアミノ基であり、例えば、無置換アミノ基、メチルアミノ基、ジメチルアミノ基、ジエチルアミノ基、ジベンジルアミノ基などが挙げられる)、

30

【0115】

アルコキシ基(好ましくは炭素数1～20、より好ましくは炭素数1～12、さらに好ましくは炭素数1～8のアルコキシ基であり、例えば、メトキシ基、エトキシ基、ブトキシ基などが挙げられる)、アリールオキシ基(好ましくは炭素数6～20、より好ましくは炭素数6～16、さらに好ましくは炭素数6～12のアリールオキシ基であり、例えば、フェニルオキシ基、2-ナフチルオキシ基などが挙げられる)、アシル基(好ましくは炭素数1～20、より好ましくは炭素数1～16、さらに好ましくは炭素数1～12のアシル基であり、例えば、アセチル基、ベンゾイル基、ホルミル基、ピバロイル基などが挙げられる)、アルコキシカルボニル基(好ましくは炭素数2～20、より好ましくは炭素数2～16、さらに好ましくは炭素数2～12のアルコキシカルボニル基であり、例えば、メトキシカルボニル基、エトキシカルボニル基などが挙げられる)、アリールオキシカル

40

50

ボニル基（好ましくは炭素数7～20、より好ましくは炭素数7～16、さらに好ましくは炭素数7～10のアリールオキシカルボニル基であり、例えば、フェニルオキシカルボニル基などが挙げられる）、アシルオキシ基（好ましくは炭素数2～20、より好ましくは炭素数2～16、さらに好ましくは炭素数2～10のアシルオキシ基であり、例えば、アセトキシ基、ベンゾイルオキシ基などが挙げられる）。

【0116】

アシルアミノ基（好ましくは炭素数2～20、より好ましくは炭素数2～16、さらに好ましくは炭素数2～10のアシルアミノ基であり、例えばアセチルアミノ基、ベンゾイルアミノ基などが挙げられる）、アルコキシカルボニルアミノ基（好ましくは炭素数2～20、より好ましくは炭素数2～16、さらに好ましくは炭素数2～12のアルコキシカルボニルアミノ基であり、例えば、メトキシカルボニルアミノ基などが挙げられる）、アリールオキシカルボニルアミノ基（好ましくは炭素数7～20、より好ましくは炭素数7～16、さらに好ましくは炭素数7～12のアリールオキシカルボニルアミノ基であり、例えば、フェニルオキシカルボニルアミノ基などが挙げられる）、スルホニルアミノ基（好ましくは炭素数1～20、より好ましくは炭素数1～16、さらに好ましくは炭素数1～12のスルホニルアミノ基であり、例えば、メタンスルホニルアミノ基、ベンゼンスルホニルアミノ基などが挙げられる）、スルファモイル基（好ましくは炭素数0～20、より好ましくは炭素数0～16、さらに好ましくは炭素数0～12のスルファモイル基であり、例えば、スルファモイル基、メチルスルファモイル基、ジメチルスルファモイル基、フェニルスルファモイル基などが挙げられる）、カルバモイル基（好ましくは炭素数1～20、より好ましくは炭素数1～16、さらに好ましくは炭素数1～12のカルバモイル基であり、例えば、無置換のカルバモイル基、メチルカルバモイル基、ジエチルカルバモイル基、フェニルカルバモイル基などが挙げられる）、

【0117】

アルキルチオ基（好ましくは炭素数1～20、より好ましくは炭素数1～16、さらに好ましくは炭素数1～12のアルキルチオ基であり、例えば、メチルチオ基、エチルチオ基などが挙げられる）、アリールチオ基（好ましくは炭素数6～20、より好ましくは炭素数6～16、さらに好ましくは炭素数6～12のアリールチオ基であり、例えば、フェニルチオ基などが挙げられる）、スルホニル基（好ましくは炭素数1～20、より好ましくは炭素数1～16、さらに好ましくは炭素数1～12のスルホニル基であり、例えば、メシル基、トシル基などが挙げられる）、スルフィニル基（好ましくは炭素数1～20、より好ましくは炭素数1～16、さらに好ましくは炭素数1～12のスルフィニル基であり、例えば、メタンスルフィニル基、ベンゼンスルフィニル基などが挙げられる）、ウレイド基（好ましくは炭素数1～20、より好ましくは炭素数1～16、さらに好ましくは炭素数1～12のウレイド基であり、例えば、無置換のウレイド基、メチルウレイド基、フェニルウレイド基などが挙げられる）、リン酸アミド基（好ましくは炭素数1～20、より好ましくは炭素数1～16、さらに好ましくは炭素数1～12のリン酸アミド基であり、例えば、ジエチルリン酸アミド基、フェニルリン酸アミド基などが挙げられる）、ヒドロキシ基、メルカプト基、ハロゲン原子（例えばフッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子）、シアノ基、スルホ基、カルボキシ基、ニトロ基、ヒドロキサム酸基、スルフィノ基、ヒドラジノ基、イミノ基、ヘテロ環基（好ましくは炭素数1～30、より好ましくは1～12のヘテロ環基であり、例えば、窒素原子、酸素原子、硫黄原子等のヘテロ原子を有するヘテロ環基であり、例えば、イミダゾリル基、ピリジル基、キノリル基、フリル基、ピペリジル基、モルホリノ基、ベンゾオキサゾリル基、ベンズイミダゾリル基、ベンズチアゾリル基などが挙げられる）、シリル基（好ましくは、炭素数3～40、より好ましくは炭素数3～30、さらに好ましくは、炭素数3～24のシリル基であり、例えば、トリメチルシリル基、トリフェニルシリル基などが挙げられる）が含まれる。これらの置換基はさらにこれらの置換基によって置換されていてよい。また、置換基が二つ以上有する場合は、同じでも異なってもよい。また、可能な場合には互いに結合して環を形成していてもよい。

10

20

30

40

50

【0118】

なお、本発明の含フッ素化合物は、ディスコティック液晶性化合物の配向状態を固定化するために置換基として重合性基を有するものも好ましい。

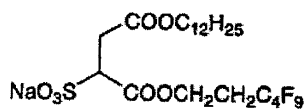
【0119】

本発明に使用可能な式(III)にて表される含フッ素化合物の具体例を以下に示すが、本発明に用いられる含フッ素化合物はこれらに限定されるものではない。

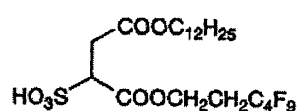
【0120】

【化25】

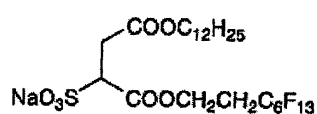
III-1



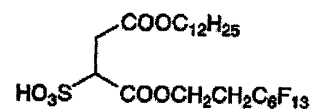
III-2



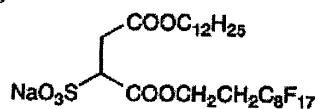
III-3



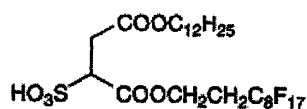
III-4



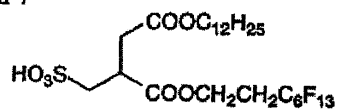
III-5



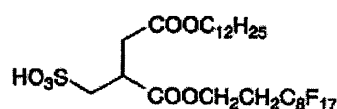
III-6



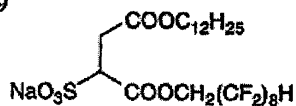
III-7



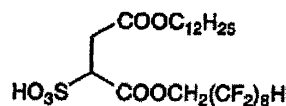
III-8



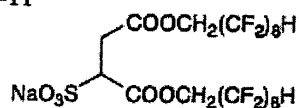
III-9



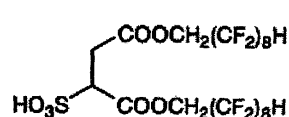
III-10



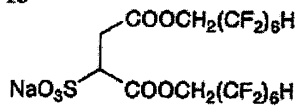
III-11



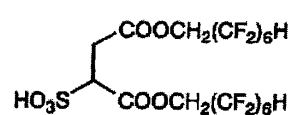
III-12



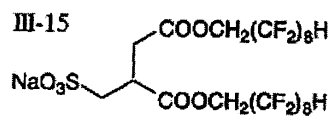
III-13



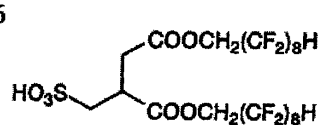
III-14



III-15



III-16



【0121】

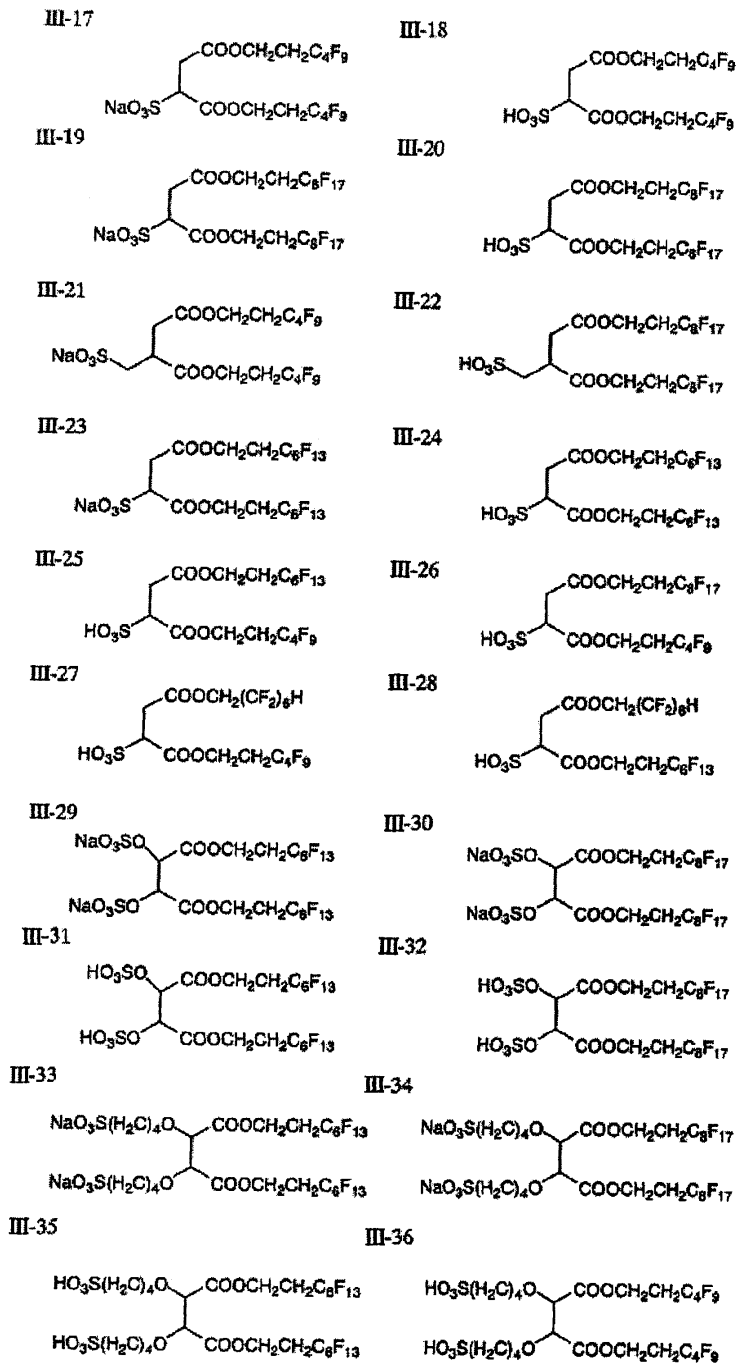
10

20

30

40

【化 2 6】



【 0 1 2 2 】

10

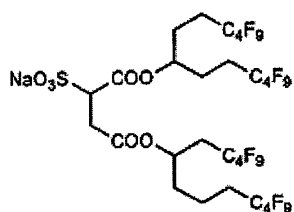
20

30

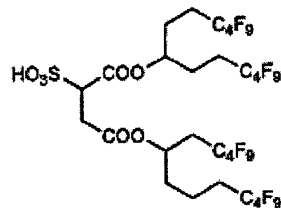
40

【化 2 7】

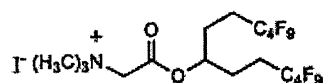
III-37



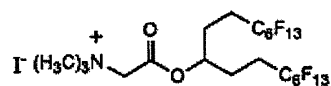
III-38



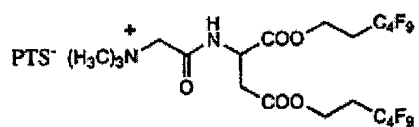
III-39



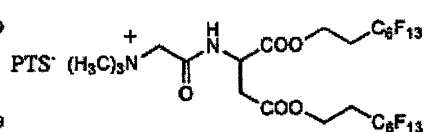
III-40



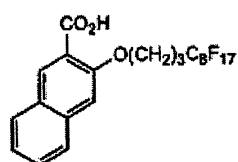
III-41



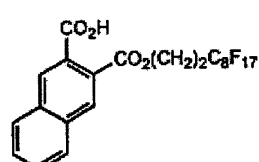
III-42



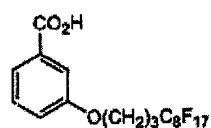
III-43



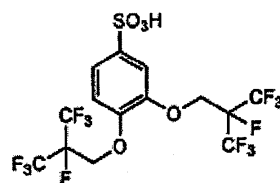
III-44



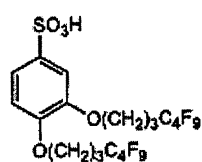
III-45



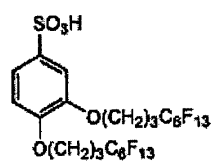
III-46



III-47



III-48



【 0 1 2 3】

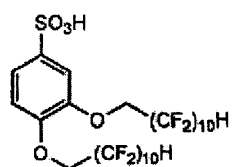
10

20

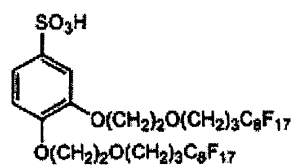
30

【化 2 8】

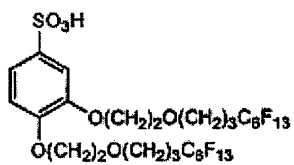
III-49



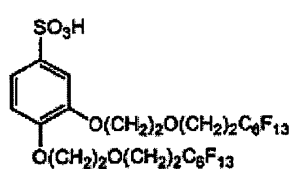
III-50



III-51

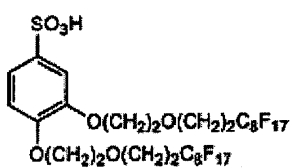


III-52

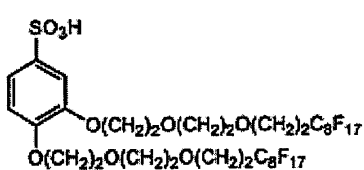


10

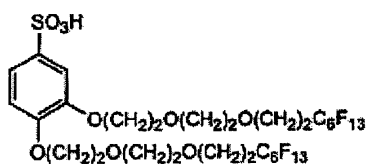
III-53



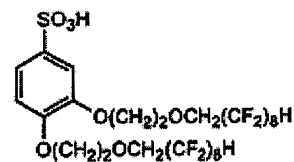
III-54



III-55

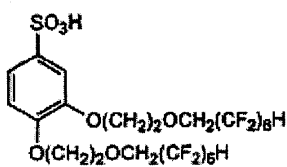


III-56

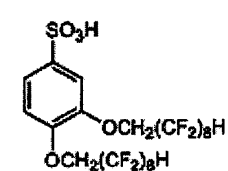


20

III-57

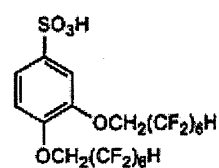


III-58

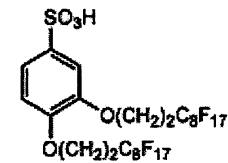


30

III-59



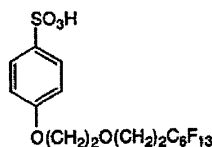
III-60



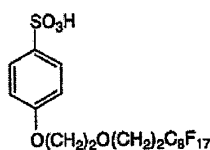
【 0 1 2 4】

【化 29】

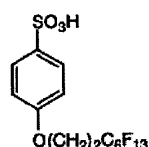
III-61



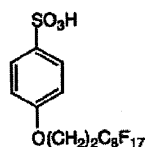
III-62



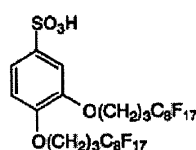
III-63



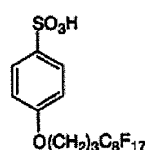
III-64



III-65



III-66



10

20

【0125】

前記液晶性組成物中における前記含フッ素化合物の含有量の好ましい範囲は、その用途によって異なるが、前記液晶性組成物（塗布液である場合は溶媒を除いた組成物）中、0.005～8質量％であるのが好ましく、0.01～5質量％であるのがより好ましく、0.05～1質量％であるのがさらに好ましい。

【0126】

[塗布溶剤]

塗布液の調製に使用する溶媒としては、有機溶媒が好ましく用いられる。有機溶媒の例には、アミド（例、N，N-ジメチルホルムアミド）、スルホキシド（例、ジメチルスルホキシド）、ヘテロ環化合物（例、ピリジン）、炭化水素（例、ベンゼン、ヘキサン）、アルキルハライド（例、クロロホルム、ジクロロメタン）、エステル（例、酢酸メチル、酢酸ブチル）、ケトン（例、アセトン、メチルエチルケトン）、エーテル（例、テトラヒドロフラン、1，2-ジメトキシエタン）が含まれる。アルキルハライドおよびケトンが好ましい。2種類以上の有機溶媒を併用してもよい。塗布液の塗布は、公知の方法（例、押し出しコーティング法、ダイレクトグラビアコーティング法、リバーズグラビアコーティング法、ダイコーティング法）により実施できる。

30

【0127】

[重合性開始剤]

垂直配向させた液晶性化合物は、配向状態を維持して固定する。固定化は、液晶性化合物に導入した重合性基（P）の重合反応により実施することが好ましい。重合反応には、熱重合開始剤を用いる熱重合反応と光重合開始剤を用いる光重合反応とが含まれる。光重合反応が好ましい。光重合開始剤の例には、α-カルボニル化合物（米国特許第2367661号、同2367670号の各明細書記載）、アシロインエーテル（米国特許第2448828号明細書記載）、α-炭化水素置換芳香族アシロイン化合物（米国特許第2722512号明細書記載）、多核キノン化合物（米国特許第3046127号、同2951758号の各明細書記載）、トリアリールイミダゾールダイマーとp-アミノフェニルケトンとの組み合わせ（米国特許第3549367号明細書記載）、アクリジンおよびフェナジン化合物（特開昭60-105667号公報、米国特許第4239850号明細書記載）およびオキサジアゾール化合物（米国特許第4212970号明細書記載）が含まれる。

40

50

【0128】

光重合開始剤の使用量は、塗布液の固形分の0.01～20質量%であることが好ましく、0.5～5質量%であることがさらに好ましい。ディスコティック液晶性化合物の重合のための照射は、紫外線を用いることが好ましい。照射エネルギーは、 $20\text{ mJ}/\text{cm}^2 \sim 50\text{ J}/\text{cm}^2$ であることが好ましく、 $100 \sim 800\text{ mJ}/\text{cm}^2$ であることがさらに好ましい。光重合反応を促進するため、加熱条件下で照射を実施してもよい。位相差層の厚さは、 $0.1 \sim 10\text{ }\mu\text{m}$ であることが好ましく、 $0.5 \sim 5\text{ }\mu\text{m}$ であることがさらに好ましく、 $1 \sim 5\text{ }\mu\text{m}$ であることが最も好ましい。

【0129】

[光学異方性層の他の添加剤]

10

上記の液晶性化合物と共に、可塑剤、界面活性剤、重合性モノマー等を併用して、塗膜の均一性、膜の強度、液晶性化合物の配向性等を向上させることができる。これらの素材は液晶性化合物と相溶性を有し、配向を阻害しないことが好ましい。

【0130】

重合性モノマーとしては、ラジカル重合性またはカチオン重合性の化合物が挙げられる。好ましくは、多官能性ラジカル重合性モノマーであり、上記の重合性基含有の液晶性化合物と共重合性のものが好ましい。例えば、特開2002-296423号公報明細書中の段落番号[0018]～[0020]に記載のものが挙げられる。上記化合物の添加量は、ディスコティック液晶性化合物に対して、好ましくは1～50質量%であり、より好ましくは5～30質量%である。

20

【0131】

界面活性剤としては、従来公知の化合物が挙げられるが、特にフッ素系化合物が好ましい。具体的には、例えば特開2001-330725号公報明細書中の段落番号[0028]～[0056]に記載の化合物、特願2003-295212号公報明細書中の段落番号[0069]～[0126]に記載の化合物が挙げられる。

【0132】

液晶性化合物とともに使用するポリマーは、塗布液を増粘できることが好ましい。ポリマーの例としては、セルロースエステルを挙げることができる。セルロースエステルの好ましい例としては、特開2000-155216号公報明細書中の段落番号[0178]に記載のものが挙げられる。液晶性化合物の配向を阻害しないように、上記ポリマーの添加量は、液晶性化合物に対して0.1～10質量%の範囲にあることが好ましく、0.1～8質量%の範囲にあることがより好ましい。

30

液晶性化合物のディスコティックネマティック液晶相－固相転移温度は、 $70 \sim 300^\circ\text{C}$ が好ましく、 $70 \sim 170^\circ\text{C}$ がさらに好ましい。

【0133】

[配向膜]

本発明では、配向膜の表面に前記液晶性組成物を塗布して、液晶性化合物の分子を配向させるのが好ましい。配向膜は、ディスコティック液晶性化合物の配向方向を規定する機能を有するため、本発明の好ましい態様を実現する上で利用するのが好ましい。しかし、液晶性化合物を配向後にその配向状態を固定してしまえば、配向膜はその役割を果たすため、本発明の構成要素としては必ずしも必須のものではない。即ち、配向状態が固定された配向膜上の光学異方性層のみを偏光子上に転写して本発明の偏光板を作製することも可能である。

40

配向膜は、有機化合物（好ましくはポリマー）のラビング処理、無機化合物の斜方蒸着、マイクログループを有する層の形成、またはラングミュア・ブロッジェット法（LB膜）による有機化合物（例えば、 ω -トリコサン酸、ジオクタデシルメチルアンモニウムクロライド、ステアリン酸メチル）の累積のような手段で設けることができる。さらに、電場の付与、磁場の付与あるいは照射により、配向機能が生じる配向膜も知られている。

配向膜は、ポリマーのラビング処理により形成することが好ましい。

【0134】

50

ポリマーの例には、例えば特開平8-338913号公報の段落番号[0022]に記載のメタクリレート系共重合体、スチレン系共重合体、ポリオレフィン、ポリビニルアルコールおよび変性ポリビニルアルコール、ポリ(N-メチロールアクリルアミド)、ポリエステル、ポリイミド、酢酸ビニル共重合体、カルボキシメチルセルロース、ポリカーボネート等が含まれる。シランカップリング剤をポリマーとして用いることができる。水溶性ポリマー(例えば、ポリ(N-メチロールアクリルアミド)、カルボキシメチルセルロース、ゼラチン、ポリビニルアルコール、変性ポリビニルアルコール)が好ましく、ゼラチン、ポリビニルアルコールおよび変性ポリビニルアルコールがさらに好ましく、ポリビニルアルコールおよび変性ポリビニルアルコールが最も好ましい。

【0135】

ポリビニルアルコールのケン化度は、70~100%が好ましく、80~100%がさらに好ましい。ポリビニルアルコールの重合度は100~5000であることが好ましい。

【0136】

本発明の配向膜では、架橋性官能基(例えば、二重結合)を有する側鎖を主鎖に結合させるか、または、液晶性化合物を配向させる機能を有する架橋性官能基を側鎖に導入することが好ましい。配向膜に使用されるポリマーは、それ自体架橋可能なポリマーあるいは架橋剤により架橋されるポリマーのいずれも使用することができ、これらの組み合わせを複数使用することができる。

架橋性官能基を有する側鎖を配向膜ポリマーの主鎖に結合させるか、または、液晶性化合物を配向させる機能を有する側鎖に架橋性官能基を導入すると、配向膜のポリマーと光学異方性層に含まれる多官能モノマーとを共重合させることができる。その結果、多官能モノマーと多官能モノマーとの間だけではなく、配向膜ポリマーと配向膜ポリマーとの間、そして多官能モノマーと配向膜ポリマーとの間も共有結合で強固に結合される。従って、架橋性官能基を配向膜ポリマーに導入することで、光学補償シートの強度を著しく改善することができる。

配向膜ポリマーの架橋性官能基は、多官能モノマーと同様に、重合性基を含むことが好ましい。具体的には、例えば特開2000-155216号公報の段落番号[0080]~[0100]に記載のもの等が挙げられる。

【0137】

配向膜ポリマーは、上記の架橋性官能基とは別に、架橋剤を用いて架橋させることもできる。架橋剤としては、アルデヒド、N-メチロール化合物、ジオキサン誘導体、カルボキシル基を活性化することにより作用する化合物、活性ビニル化合物、活性ハロゲン化合物、イソオキサゾールおよびジアルデヒド澱粉が含まれる。2種類以上の架橋剤を併用してもよい。具体的には、例えば特開2002-62426号公報の段落番号[0023]~[0024]に記載の化合物等が挙げられる。反応活性の高いアルデヒドが好ましく、グルタルアルデヒドがより好ましい。

【0138】

架橋剤の添加量は、ポリマーに対して0.1~20質量%が好ましく、0.5~15質量%がより好ましい。配向膜に残存する未反応の架橋剤の量は、1.0質量%以下であることが好ましく、0.5質量%以下であることがさらに好ましい。このように調節することで、配向膜を液晶表示装置に長期使用し、または高温高湿の雰囲気下に長期間放置しても、レチキュレーション発生のない十分な耐久性が得られる。

【0139】

配向膜は、例えば、配向膜形成材料である上記ポリマー、架橋剤および添加剤を含む溶液を透明支持体上に塗布した後、加熱乾燥(架橋させ)し、ラビング処理することにより形成することができる。架橋反応は、前記のように、透明支持体上に塗布した後、任意の時期に行なってよい。ポリビニルアルコールのような水溶性ポリマーを配向膜形成材料として用いる場合には、塗布液は消泡作用のある有機溶媒(例えば、メタノール)と水の混合溶媒とすることが好ましい。その比率は質量比で水:メタノールが0:100~99:

10

20

30

40

50

1が好ましく、0:100~91:9であることがさらに好ましい。これにより、泡の発生が抑えられ、配向膜、さらには光学異方層の層表面の欠陥が著しく減少する。

【0140】

配向膜の塗布方法は、スピンコーティング法、ディップコーティング法、カーテンコーティング法、エクストルージョンコーティング法、ロッドコーティング法またはロールコーティング法が好ましく、ロッドコーティング法がより好ましい。また、乾燥後の膜厚は0.1~10 μ mが好ましい。加熱乾燥は、20℃~130℃で行なうことができる。十分な架橋を形成するためには40℃~120℃が好ましく、50℃~110℃がより好ましい。乾燥時間は1分~36時間で行なうことができるが、好ましくは1分~30分である。pHも、使用する架橋剤に最適な値に設定することが好ましく、グルタルアルデヒドを使用した場合は、pH4.5~5.5が好ましく、5がさらに好ましい。

10

【0141】

配向膜は、透明支持体上に設けることが好ましい。配向膜は、上記のようにポリマー層を架橋したのち、表面をラビング処理することにより得ることができる。

【0142】

前記ラビング処理は、LCDの液晶配向処理工程として広く採用されている処理方法を適用することができる。即ち、配向膜の表面を、紙やガーゼ、フェルト、ゴムあるいはナイロン、ポリエステル繊維などを用いて一定方向に擦ることにより、配向を得る方法を用いることができる。一般的には、長さおよび太さが均一な繊維を平均的に植毛した布などを用いて数回程度ラビングを行うことにより実施される。

20

【0143】

配向膜のラビング処理面に前記液晶性組成物を塗布して、ディスコティック液晶性化合物の分子を配向させる。その後、必要に応じて、配向膜ポリマーと光学異方性層に含まれる多官能モノマーとを反応させるか、または、架橋剤を用いて配向膜ポリマーを架橋させることで、前記光学異方性層を形成することができる。

配向膜の膜厚は、0.1~10 μ mの範囲にあることが好ましい。

【0144】

[支持体]

本発明の位相差板は支持体を含んでもよい。支持体上に、液晶性組成物を塗布して光学異方性層を形成することにより、自己支持性のある位相差板を作製できる。支持体には光学異方性層を一層のみ形成してもよいし、支持体の一方の面に二層以上の光学異方性層を順次積層してもよいし、支持体の両方の面に光学異方性層を形成してもよい。

30

【0145】

支持体としては、波長分散が小さいポリマーフィルムを用いることが好ましい。支持体は、さらに、光学異方性が小さいことが好ましい。支持体は光透過率が80%以上であること（透明支持体）が好ましい。波長分散が小さいとは、具体的には、 Re_{400}/Re_{700} の比が1.2未満であることが好ましい。

【0146】

光学補償フィルムはそれぞれの光学特性を満たすよう調整するために、光学異方性のある支持体を用いてもよい。本発明の光学補償フィルムに用いられる支持体は、 Re が0~20nmで、 Rth が-100nm~100nmであることが好ましく、 Re が0~10nmで、 Rth が-100nm~20nmであることがさらに好ましい。

40

【0147】

ポリマーの例には、セルロースエステル、ポリカーボネート、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、ポリアクリレート、ポリメタクリレートおよび環状ポリオレフィンが含まれる。この中でも、セルロースエステルが好ましく、セルロースアシレートがより好ましい。環状ポリオレフィンとしては、特公平2-9619号公報に記載のテトラシクロドデセン類の開環重合体またはテトラシクロドデセン類とノルボルネン類の開環共重合体を水素添加反応させて得られた重合体を構成成分とするポリマー、商品名としてはアートン（JSR製）や、ゼオネックス、ゼオノア（日本ゼオン製）のシリーズから使用することが

50

できる。ポリマーフィルムは、ソルベントキャスト法により形成することが好ましい。

【0148】

ポリマーフィルムは、ソルベントキャスト法により形成することが好ましい。透明支持体の厚さは、 $20 \sim 500 \mu\text{m}$ であることが好ましく、 $50 \sim 200 \mu\text{m}$ であることがさらに好ましい。支持体とその上に設けられる層（接着層、垂直配向膜あるいは位相差層）との接着を改善するため、支持体に表面処理（例えば、グロー放電処理、コロナ放電処理、紫外線（UV）処理、火炎処理）を実施してもよい。支持体の上に、接着層（下塗り層）を設けてもよい。また、支持体や長尺の支持体には、搬送工程でのすべり性を付与したり、巻き取った後の裏面と表面の貼り付きを防止するために、平均粒子サイズが $10 \sim 100 \text{nm}$ の無機粒子を固形分重量比で $5\% \sim 40\%$ 混合したポリマー層を支持体の片側に塗布または支持体との共流延によって形成したものを用いることが好ましい。

10

【0149】

本発明の好ましい態様は、支持体の長手方向に対して、光学異方性層の遅相軸が平行でも直交でもない方向にある態様である。具体的には、支持体の長手方向と光学異方性層の遅相軸とのなす角が $5 \sim 85^\circ$ であることが好ましい。光学異方性層の遅相軸の角度はラビングの角度で調整できる。長尺状の支持体の長手方向に対して光学異方性層の遅相軸を平行でも直交でもない角度にすることで（例えば、支持体上に配向膜を形成し、該配向膜の表面を長手方向に対して $5 \sim 85^\circ$ の方向にラビング処理することで）、楕円偏光板の製造において、長尺状の偏光膜とロールトゥロールによる貼り合せが可能になり、貼り合せの軸角度の精度が高く、生産性の高い楕円偏光板の製造が可能になる。

20

【0150】

[光学補償フィルムを構成するポリマーフィルム]

本発明で用いる光学補償フィルムは、複屈折性ポリマーフィルムから形成されてもよい。複屈折性ポリマーフィルムからなる光学補償フィルムは、さらに液晶性化合物を含有する光学異方性層を含んでもよいし、含まなくてもよい。ポリマーフィルムは、複屈折性を発現し得るポリマーから形成する。複屈折ポリマーフィルムとしては、複屈折特性の制御性、透明性、耐熱性に優れるものや、光弾性が小さいものが好ましい。この場合、用いる高分子材料としては均一な一軸配向もしくは二軸配向が達成できる高分子であれば特に制限はないが、従来公知のもので溶液流延法や押出し成形方式で製膜できるもの好ましく、ノルボルネン系高分子、ポリカーボネート系高分子、ポリアリレート系高分子、ポリエステル系高分子、ポリサルフォン等の芳香族系高分子、ポリプロピレン等のポリオレフィン、セルロースアシレート、または、それらポリマーの2種または3種以上を混合したポリマーなどがあげられる。

30

ポリマー素材や延伸方法を選択することで、光学補償フィルムのいずれの光学特性も発現させることができる。

【0151】

ポリマーフィルムの光学異方性は、一軸または二軸延伸により得ることが好ましい。一軸延伸は、2つ以上のロールの周速差を利用した縦一軸延伸、またはポリマーフィルムの両サイドを掴んで幅方向に延伸するテンター延伸が好ましい。また、ポリマーフィルムを縦方向および横方向に延伸することにより、二軸性の光学異方性を発現させてもよい。なお、二枚以上のポリマーフィルムを用いて、二枚以上のフィルム全体の光学的性質が前記の条件を満足してもよい。ポリマーフィルムは、複屈折のムラを少なくするためにソルベントキャスト法により製造することが好ましい。ポリマーフィルムの厚さは、 $20 \sim 400 \text{nm}$ であることが好ましく、 $30 \sim 100 \text{nm}$ であることが最も好ましい。

40

【0152】

R t hが負の値となる光学特性を有するポリマーフィルムは、熱収縮性のフィルムを貼り合わせて加熱しながら所定の張力を加え高分子フィルムを膜の厚さ方向に延伸する方法（特開2000-206328号公報、特開2000-304925号公報）や、ビニルカルバゾール系高分子を塗布して乾燥させる方法（特開2001-091746号公報）で容易に形成できる。

50

[偏光板]

本発明の液晶表示装置は、前記光学補償フィルム（１）と偏光膜を含む。前記光学補償フィルム（１）は偏光膜の保護膜として一体化されている態様が好ましい。また、前記光学補償フィルム（１）と保護膜を有す偏光板とを貼り合わされてもよい。

【 0 1 5 4 】

偏光膜には、ヨウ素系偏光膜、二色性染料を用いる染料系偏光膜やポリエーテル系偏光膜がある。ヨウ素系偏光膜および染料系偏光膜は、一般にポリビニルアルコール系フィルムを用いて製造する。偏光膜の吸収軸は、フィルムの延伸方向に相当する。従って、縦方向（搬送方向）に延伸された偏光膜は長手方向に対して平行に吸収軸を有し、横方向（搬送方向と垂直方向）に延伸された偏光膜は長手方向に対して垂直に吸収軸を有す。

10

【 0 1 5 5 】

本発明の偏光板の好ましい製造方法は、偏光膜と位相差板がそれぞれ長尺の状態で連続的に積層される工程を含む。該長尺の偏光板は用いられる液晶表示装置の画面の大きさに合わせて裁断される。

【 0 1 5 6 】

直線偏光膜と位相差板を組み合わせることで楕円偏光板として構成しておくと、容易に反射型および半透過型液晶表示装置に組み込むことができる。また、有機EL表示装置の反射防止膜としても用いることができる。また、長尺状の楕円偏光板に、別途作製した長尺状のコレスチック液晶性フィルムもさらに積層できるので、生産性の高い輝度向上膜の製造も容易になる。

20

【 0 1 5 7 】

偏光膜は一般に保護膜を有する。本発明において、液晶性化合物からなる光学異方性層を支持体上に形成した場合、該透明支持体を保護膜として機能させることができる。その支持体とは別に偏光膜の保護膜を用いる場合は、保護膜として光学的等方性が高いセルロースエステルフィルムやノルボルネン系ポリマーフィルムを用いることが好ましい。

【 0 1 5 8 】

[液晶表示装置]

本発明の液晶表示装置は、前記光学補償フィルム（１）を少なくとも有し、反射型、半透過型、透過型液晶表示装置等が含まれる。液晶表示装置は一般的に、偏光板、液晶セル、および必要に応じて位相差板、反射層、光拡散層、バックライト、フロントライト、光制御フィルム、導光板、プリズムシート、カラーフィルター等の部材から構成される。本発明においては、前記光学補償フィルム（１）を、光源と、光源に最も近い偏光膜の間に配置することを必須とする点を除いて特に制限は無い。また、１カ所でも複数カ所でも良い。液晶セルとしては特に制限されず、電極を備える一対の透明基板で液晶層を挟持したもの等の一般的な液晶セルが使用できる。液晶セルを構成する前記透明基板としては、液晶層を構成する液晶性を示す材料を特定の配向方向に配向させるものであれば特に制限はない。具体的には、基板自体が液晶を配向させる性質を有している透明基板、基板自体は配向能に欠けるが、液晶を配向させる性質を有する配向膜等をこれに設けた透明基板等がいずれも使用できる。また、液晶セルの電極は、公知のものが使用できる。通常、液晶層が接する透明基板の面上に設けることができ、配向膜を有する基板を使用する場合は、基板と配向膜との間に設けることができる。前記液晶層を形成する液晶性を示す材料としては、特に制限されず、各種の液晶セルを構成し得る通常の各種低分子液晶性化合物、高分子液晶性化合物およびこれらの混合物が挙げられる。また、これらに液晶性を損なわない範囲で色素やカイラル剤、非液晶性化合物等を添加することもできる。

30

40

【 0 1 5 9 】

前記液晶セルは、前記電極基板および液晶層の他に、後述する各種の方式の液晶セルとするのに必要な各種の構成要素を備えていても良い。前記液晶セルの方式としては、TN（Twisted Nematic）方式、STN（Super Twisted Nematic）方式、ECB（Electrically Controlled Birefringence）方式等が挙げられる。

50

fringence)方式、IPS(In-Plane Switching)方式、VA(Vertical Alignment)方式、MVA(Multidomain Vertical Alignment)方式、PVA(Patterned Vertical Alignment)方式、OCB(Optically Compensated Birefringence)方式、HAN(Hybrid Aligned Nematic)方式、ASM(Axially Symmetric Aligned Microcell)方式、ハーフトングレイスケール方式、ドメイン分割方式、あるいは強誘電性液晶、反強誘電性液晶を利用した表示方式等の各種の方式が挙げられる。また、液晶セルの駆動方式も特に制限はなく、STN-LCD等に用いられるパッシブマトリクス方式、並びにTFT(Thin Film Transistor)電極、TFD(Thin Film Diode)電極等の能動電極を用いるアクティブマトリクス方式、プラズマアドレス方式等のいずれの駆動方式であっても良い。カラーフィルターを使用しないフィールドシーケンシャル方式であってもよい。

10

【0160】

本発明の液晶表示装置は、光源、光学補償フィルム(1)、(好ましくは、光学補償フィルム(2))、偏光膜、液晶セルが該順に配置されてなる。光源と光学補償フィルム(1)の間に、下記に例示するような輝度向上膜がさらに配置されることが好ましい。

【0161】

[直線偏光分離型輝度向上膜]

直線偏光分離型輝度向上膜は、液晶表示装置などのバックライトや裏側からの反射などにより自然光が入射すると所定偏光軸の直線偏光を散乱または反射し、他の光は透過する特性を示す光散乱型または光反射型偏光素子である。

20

【0162】

光散乱型または光反射型偏光素子を光吸収型偏光素子と積層した偏光板は、バックライトのような光源からの光を入射させて所定偏光状態の透過光を得ると共に、前記所定偏光状態以外の光は透過せずに反射される。この輝度向上膜面で反射した光をさらにその後ろ側に設けられた反射層等を介し反転させて輝度向上膜に再入射させ、その一部または全部を所定偏光状態の光として透過させて輝度向上膜を透過する光の増量を図ると共に、偏光子に吸収されにくい偏光を供給して液晶表示画像表示等に利用しうる光量の増大を図ることにより輝度を向上させるものである。すなわち、輝度向上膜を使用せずに、バックライトなどで液晶セルの裏側から偏光子を通して光を入射した場合には、偏光子の偏光軸に一致していない偏光方向を有する光は、ほとんど偏光子に吸収されてしまい、偏光子を透過しない。すなわち、用いた偏光子の特性によっても異なるが、およそ50%の光が偏光子に吸収されてしまい、その分、液晶画像表示等に利用しうる光量が減少し、画像が暗くなる。輝度向上膜は、偏光子に吸収されるような偏光方向を有する光を偏光子に入射させずに輝度向上膜で一旦反射させ、さらにその後ろ側に設けられた反射層等を介して反転させて輝度向上膜に再入射させることを繰り返す、この両者間で反射、反転している光の偏光方向が偏光子を通過し得るような偏光方向になった偏光のみを、輝度向上膜は透過させて偏光子に供給するので、バックライトなどの光を効率的に液晶表示装置の画像の表示に使用でき、画面を明るくすることができる。

30

40

【0163】

直線偏光分離型輝度向上膜(光散乱型または光反射型偏光素子)による光の利用効率改善の機構として、下記(A)～(D)が提案されている。いずれも、本発明の液晶表示装置に好ましく用いることができる。

【0164】

(A)前方散乱光の偏光解消

光散乱型偏光素子では、偏光軸と直交方向の偏光成分は前方もしくは後方に散乱される。このうち前方散乱された光が偏光解消され、前方散乱光の偏光方向が入射光の偏光方向から回転することにより、光散乱型偏光素子の偏光軸方向の偏光成分が入射光よりも増加する。光散乱型偏光子において、厚み方向に多数の粒子が存在する場合には、多重散乱に

50

より偏光解消の程度が強くなる。このように、散乱型偏光板を使用する場合には、前方散乱光の偏光解消により光吸収型偏光板のみを使用する場合よりも光の利用効率が向上する。

【0165】

(B) 後方散乱光の再利用 (偏光解消) によるもの

光散乱型偏光素子の偏光軸と直交方向の偏光成分のうち後方散乱された光は、後方散乱される際に偏光解消される。後方散乱された光は、光源であるバックライトの背面に配置された金属反射板により反射され、再度光散乱型偏光素子に入射する。ここで、再入射する光は後方散乱する際に偏光解消を受け、散乱型偏光板の偏光軸と平行な方向の偏光成分が生じており、この偏光成分は散乱型偏光子を透過する。このように、光散乱型偏光子による後方散乱と金属反射板での反射を繰り返すことにより光の利用効率を向上させることができる。

10

【0166】

(C) 後方散乱光の再利用 (偏光方向の回転)

$\lambda/4$ 板と金属反射板とを配置した光学系に、 $\lambda/4$ 板の遅相軸と 45° をなすように直線偏光を入射させると、偏光方向が入射光と 90° 回転した反射光が戻ってくる。光散乱型偏光素子と金属反射板 (バックライトの背面に配置される) との間に、 $\lambda/4$ 板を光散乱型偏光素子の偏光軸と $\lambda/4$ 板の遅相軸が 45° をなすように配置することによって上記と同じ効果が得られる。

光散乱型偏光素子において後方散乱された光の偏光方向の分布は、光散乱型偏光素子の偏光軸と直交する方向が大きい。この後方散乱された光が $\lambda/4$ 板を透過して金属反射板により反射され再度、光散乱型偏光素子に入射する光の偏光方向の分布は、光散乱型偏光素子の偏光軸に平行な方向に大きくなっており、偏光軸に平行な偏光成分は光散乱型偏光素子を透過する。このように、光散乱型偏光素子と金属反射板との間に $\lambda/4$ 板を配置することにより、光の利用効率を向上させることができる。

20

【0167】

(D) 直線偏光反射光の再利用

所定の方向の偏光を吸収し、他の方向の偏光を反射する光反射型偏光素子も提案されている。反射された偏光を再利用できる。光反射型偏光素子には、市販品もある。例えば誘電体の多層薄膜や屈折率異方性が相違する薄膜フィルムの多層 (具体的には数百層の) 積層体のような、所定の偏光軸の直線偏光を透過して他の光は反射する性質を示す光反射型偏光素子 (例えば、3M社製、DBEF) が市販されている。この光反射型偏光素子は、ある方向はポリマー間で屈折率差があり、入射偏光が反射する。一方、その方向に直交する方向ではポリマー間に屈折率差がないため入射偏光が透過する。

30

【0168】

[円偏光分離型輝度向上膜]

円偏光分離型輝度向上膜も、通常液晶セルの裏側サイドに設けられて使用される。円偏光分離型輝度向上膜は、液晶表示装置などのバックライトや裏側からの反射などにより自然光が入射すると所定方向の円偏光を反射し、他の光は透過する特性を示す。輝度向上フィルムを光吸収型偏光素子と積層した偏光板は、バックライト等の光源からの光を入射させて所定偏光状態の透過光を得ると共に、前記所定偏光状態以外の光は透過せずに反射される。この輝度向上膜面で反射した光をさらにその後ろ側に設けられた反射層等を介し回転させて輝度向上膜に再入射させ、その一部または全部を所定偏光状態の光として透過させて輝度向上膜を透過する光の増量を図ると共に、偏光子に吸収させにくい偏光を供給して液晶表示画像表示等に利用しうる光量の増大を図ることにより輝度を向上させうるものである。すなわち、輝度向上膜を使用せずに、バックライトなどで液晶セルの裏側から偏光子を通して光を入射した場合には、偏光子の偏光軸に一致していない偏光方向を有する光は、ほとんど偏光子に吸収されてしまい、偏光子を透過してこない。すなわち、用いた偏光子の特性によっても異なるが、およそ50%の光が偏光子に吸収されてしまい、その分、液晶画像表示等に利用しうる光量が減少し、画像が暗くなる。輝度向上膜は、偏光子

40

50

に吸収されるような偏光方向を有する光を偏光子に入射させずに輝度向上膜で一旦反射させ、さらにその後ろ側に設けられた反射層等を介して反転させて輝度向上膜に再入射させることを繰り返し、この両者間で反射、反転している光の偏光方向が偏光子を通過し得るような偏光方向になった偏光のみを、輝度向上膜は透過させて偏光子に供給するので、バックライトなどの光を効率的に液晶表示装置の画像の表示に使用でき、画面を明るくすることができる。

【0169】

円偏光分離型輝度向上膜では、コレステリック液晶層により円偏光を投下し、吸収ロスを抑制するため、その円偏光を $\lambda/4$ 板を介して直線偏光に変化させて、光吸収型偏光素子に入射させる。

10

可視光域等の広い波長範囲で $\lambda/4$ 層とを重畳する方式などにより得ることができる。従って、偏光板と輝度向上フィルムの上に配置する位相差板は、1層または2層以上の位相差層からなるものであってよい。

なお、コレステリック液晶層についても、反射波長が相違するものの組み合わせにして2層または3層以上重畳した配置構造とすることにより、可視光領域等の広い波長範囲で円偏光を反射するものを得ることができ、それに基づいて広い波長範囲の透過円偏光を得ることができる。

【実施例】

【0170】

以下に実施例と比較例を挙げて本発明の特徴をさらに具体的に説明する。以下の実施例に示す材料、使用量、割合、処理内容、処理手順等は、本発明の趣旨を逸脱しない限り適宜変更することができる。したがって、本発明の範囲は以下に示す具体例により限定的に解釈されるべきものではない。

20

【0171】

[実施例1]

<セルロースアセテートフィルムの作製>

(セルロースアセテート溶液の調製)

下記の組成物をミキシングタンクに投入し、攪拌して各成分を溶解し、セルロースアセテート溶液Aを調製した。

セルロースアセテート溶液Aの組成

30

アセチル置換度2.94のセルロースアセテート	100.0質量部
メチレンクロライド(第1溶媒)	402.0質量部
メタノール(第2溶媒)	60.0質量部

【0172】

(マット剤溶液の調製)

平均粒子サイズ16nmのシリカ粒子(AEROSIL R972、日本アエロジル(株)製)を20質量部、メタノール80質量部を30分間よく攪拌混合してシリカ粒子分散液とした。この分散液を下記の組成物とともに分散機に投入し、さらに30分以上攪拌して各成分を溶解し、マット剤溶液を調製した。

40

マット剤溶液組成

平均粒子サイズ16nmのシリカ粒子分散液	10.0質量部
メチレンクロライド(第1溶媒)	76.3質量部
メタノール(第2溶媒)	3.4質量部
セルロースアセテート溶液A	10.3質量部

【0173】

(添加剤溶液の調製)

50

下記の組成物をミキシングタンクに投入し、加熱しながら攪拌して、各成分を溶解し、セルロースアセテート溶液を調製した。

添加剤溶液組成

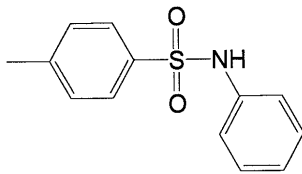
下記光学異方性低下剤	49.3質量部
下記波長分散調整剤	4.9質量部
メチレンクロライド（第1溶媒）	58.4質量部
メタノール（第2溶媒）	8.7質量部
セルロースアセテート溶液A	12.8質量部

10

【0174】

光学異方性低下剤

【化30】

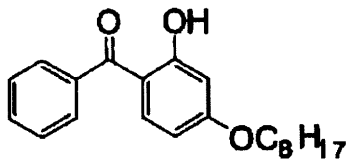


20

【0175】

波長分散調整剤

【化31】



30

【0176】

（セルロースアセテートフィルムの作製）

上記セルロースアセテート溶液Aを94.6質量部、マツト剤溶液を1.3質量部、添加剤溶液4.1質量部それぞれを濾過後に混合し、バンド流延機を用いて流延した。上記組成で光学異方性低下剤および波長分散調整剤のセルロースアセテートに対する質量比はそれぞれ12%、1.2%であった。残留溶剂量30%でフィルムをバンドから剥離し、140℃で40分間乾燥させ、厚さ80μmの長尺状のセルロースアセテートフィルムを製造した。

【0177】

自動複屈折率計（KOBRA-21ADH、王子計測機器（株）社製）を用いて、得られたフィルムの光学特性を測定した。589nmにおける面内レタデーション（Re）は1nm（遅相軸はフィルム長手方向と垂直な方向）、厚み方向のレタデーション（Rth）は-1nmであった。

40

<光学補償フィルム（1）-Aの作製>

（配向膜の形成）

上記作製したセルロースアセテートフィルムの表面をケン化後、下記の組成の配向膜塗布液を#14のワイヤーバーで連続的に塗布した。60℃の温風で60秒、さらに100℃の温風で120秒乾燥し、配向膜を形成した。

配向膜塗布液の組成

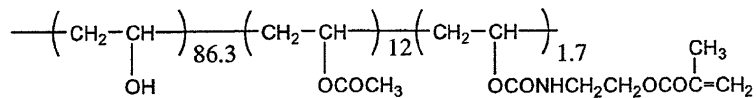
50

下記変性ポリビニルアルコール	10 質量部
水	371 質量部
メタノール	119 質量部
グルタルアルデヒド	0.5 質量部

【0178】

変性ポリビニルアルコール

【化32】



10

【0179】

(液晶性化合物を含む光学異方性層の形成)

下記の組成の棒状液晶性化合物を含む塗布液を上記作製した配向膜上に#5.0のワイヤーバーで連続的に塗布した。塗布液の溶媒の乾燥および棒状液晶性化合物の配向熟成のために、90℃の温風で60秒間加熱した。続いて、UV照射により液晶性化合物の配向を固定化し、光学異方性層を形成した。続いて、光学異方性層が形成された面の反対側のセルロースアセテートフィルム表面を連続的にケン化処理し、光学補償フィルム(1)－

20

【0180】

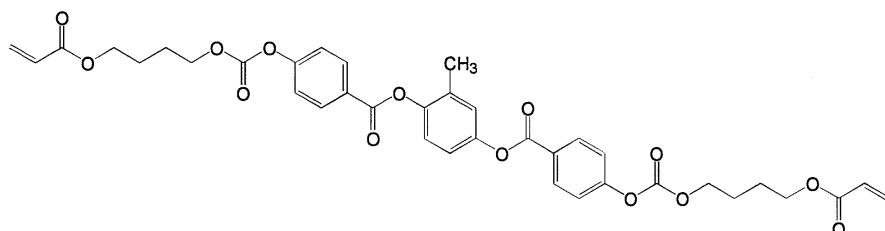
棒状液晶性化合物を含む塗布液の組成

下記棒状液晶性化合物	100 質量部
光重合開始剤(イルガキュアー907、チバガイギー社製)	3 質量部
増感剤(カヤキュアーDET X、日本化薬(株)製)	1 質量部
フッ素系ポリマー P-22	0.2 質量部
下記フッ素系ポリマー(D)	0.2 質量部
ピリジニウム塩 I-12	2 質量部
メタノール	30 質量部
メチルエチルケトン	168 質量部

【0181】

棒状液晶性化合物

【化33】

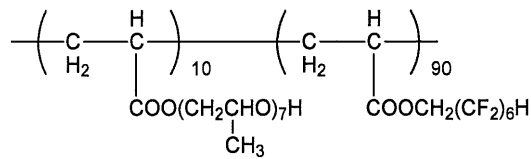


40

【0182】

フッ素系ポリマー(D)

【化 3 4】



【0183】

上記作製した光学補償フィルム（1）－Aの589nmにおけるReは0nmであり、Rthは－306nmであった。また、棒状液晶性化合物がフィルム面に対して垂直に配向している光学異方性層が形成されたことが確認できた。

10

【0184】

＜光学補償フィルム（2）－Aの作製＞

厚さ100μmのロール状のノルボルネン系ポリマーフィルム（アートン、JSR（株）製）を、温度180℃で、搬送方向に連続的に縦一軸延伸し、長さ500mのアートンフィルムを得た。このアートンフィルムの光学特性を測定したところ、Reは126nm、Rthは63nmであり、光軸はフィルム面に対して平行であった。また、アートンフィルムの遅相軸方向はロール状フィルムの長手方向と平行であった。このフィルムを光学補償フィルム（2）－Aとした。

20

【0185】

[実施例2]

＜光学補償フィルム（1）－Bおよび光学補償フィルム（2）－Bが積層された光学補償フィルムCの作製＞

実施例1において、棒状液晶性化合物を含む塗布液を#3.0で塗布する以外は、同様にして光学補償フィルム（1）－Bを作製した。光学補償フィルム（1）－Bの589nmにおけるReは0nmであり、Rthは－184nmであった。光学補償フィルム（1）－Bの棒状液晶性化合物を含む光学異方性層の上に、上記組成の配向膜塗布液を塗布して、配向膜を形成した。この配向膜に光学補償フィルム（1）－Bの長手方向に対して45°の方向に連続的にラビング処理を施した。

下記の組成のディスコティック液晶性化合物を含む塗布液を上記配向膜上に#3.6のワイヤーバーで連続的に塗布して、光学補償フィルム（2）－Bを作製した。塗布液の溶媒の乾燥およびディスコティック液晶性化合物の配向熟成のために、100℃の温風で30秒、さらに130℃の温風で60秒間加熱した。続いて、UV照射により液晶性化合物の配向を固定化し、光学補償フィルム（1）－Bおよび光学補償フィルム（2）－Bが積層された光学補償フィルムCの作製を作製した。ここで、589nmにおける光学補償フィルム（2）－B単独のReは、122nmであり、Rthは－61nmであった。また、ディスコティック液晶性化合物の円盤面の光学補償フィルムのフィルム面に対する平均傾斜角は90°であり、ディスコティック液晶が光学補償フィルムのフィルム面に対して垂直に配向していることが確認できた。

30

ディスコティック液晶性化合物を含む塗布液の組成

40

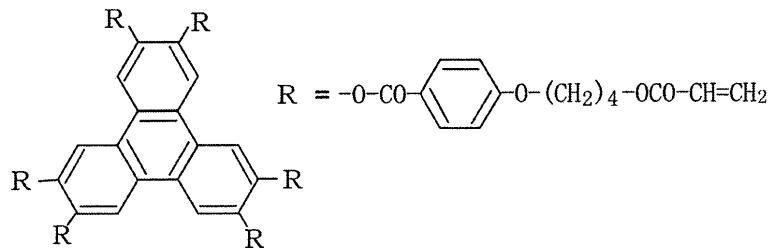
下記のディスコティック液晶性化合物	91質量部
エチレンオキサイド変性トリメチロールプロパントリアクリレート	
（V#360、大阪有機化学（株）製）	9質量部
光重合開始剤（イルガキュアー907、チバガイギー社製）	3質量部
増感剤（カヤキュアーDET X、日本化薬（株）製）	1質量部
フッ素系ポリマー P-19	0.4質量部
ピリジニウム塩 I-30	0.5質量部
メタノール	30質量部
メチルエチルケトン	165質量部

50

【0186】

ディスコティック液晶性化合物

【化35】



10

【0187】

上記作製した光学補償フィルムCの589nmにおけるReは122nmであり、Rthは-245nmであった。また、遅相軸の方向は配向膜のラビング方向と平行であり、支持体の長手方向となす角は45°であった。

【0188】

<輝度向上膜付き偏光板Aの作製>

ヨウ素水溶液中で連続して染色した厚さ80μmのロール状ポリビニルアルコールフィルムを搬送方向に5倍延伸し、乾燥して長尺の偏光膜を得た。この偏光膜の一方の面に、上記作製した光学補償フィルム(1)-Aの光学異方性層が形成されていない面を、他方の面に視野角拡大フィルム(富士写真フィルム(株)製ワイドビューフィルムWVA-07D)を、ポリビニルアルコール系接着剤を用いて連続して貼り合わせ、長尺の偏光板を作製した。偏光膜の吸収軸はフィルム長手方向に対して平行であり、ワイドビューフィルムの遅相軸はフィルム長手方向と直交していた。この偏光板と上記作製した光学補償フィルム(2)-Aをそれぞれ裁断し、偏光膜の吸収軸と光学補償フィルム(2)-Aの遅相軸のなす角が45°となるように粘着剤を用いて貼り合せ、楕円偏光板を作製した。

20

続いて、特開2003-337221号公報の実施例に記載の方法と同様にして、長尺状のコレステリック液晶性フィルムを作製した。作製したコレステリック性液晶フィルムを裁断し、上記楕円偏光板と粘着剤を用いて貼り合せた。このとき、コレステリック液晶性フィルムは光学補償フィルム(2)-Aの側になるように貼り合せた。このようにして、円偏光分離型輝度向上膜付き偏光板Aを作製した。

30

【0189】

<輝度向上膜付き偏光板Bの作製>

上記偏光板の作製と同様にして、光学補償フィルムC、偏光膜および視野角拡大フィルムを連続的に貼り合せ、長尺状の楕円偏光板を作製した。偏光膜の吸収軸は光学補償フィルムCの長手方向に対して平行であり、ワイドビューフィルムの遅相軸はフィルム長手方向と直交していた。偏光膜の吸収軸と光学補償フィルムCの遅相軸のなす角は45.0°であった。

40

上記と同様にして、長尺状のコレステリック液晶性フィルムを作製した。上記作製した楕円偏光板とコレステリック液晶性フィルムをそれぞれ長尺の状態で連続的に貼り合せた。このとき、コレステリック液晶性フィルムは光学補償フィルムCの側になるように貼り合せた。このようにして、円偏光分離型輝度向上膜付き偏光板Bを作製した。

【0190】

[比較例]

<輝度向上膜付き偏光板Cの作製>

光学補償フィルム(1)-Aの代わりに、市販のセルロースアセテートフィルム(フジタックTD80UL、富士写真フィルム(株)製、厚み80μm、Re=3nm、Rth=45nm)を用いる以外は、上記輝度向上膜付き偏光板Aの作製と同様にして、円偏光

50

分離型輝度向上膜付き偏光板Cを作製した。

【0191】

＜液晶表示装置の作製＞

TN型液晶セルを使用した液晶表示装置（AQUOS LC20C1S、シャープ（株）製）に設けられている一対の偏光板のうち、バックライト側の偏光板のみを剥がし、代わりに上記作製した輝度向上膜A、B、Cを、ワイドビューフィルムが液晶セル側となるように粘着剤を介して、貼り付けた。観察者側の偏光板の透過軸と、バックライト側の偏光板の透過軸とは、Oモードとなるように配置した。

作製した液晶表示装置について、測定機（EZ-Contrast 160D、ELDIM社製）を用いて、黒表示（L1）から白表示（L8）までで視野角を測定した。白表示時の正面輝度は、輝度向上膜Cを用いた場合に対して、輝度向上膜A、Bを用いた場合は、どちらも、1.3倍であった。さらに、白表示を斜め方向から観察したときに、輝度向上膜Cを用いた場合に比べて、輝度向上膜A、Bを用いた場合は色付きが小さかった。

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2004-133318 (JP, A)
特開2002-294240 (JP, A)
特開2003-337221 (JP, A)
特開2005-091825 (JP, A)
特開2006-064758 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 2 F	1 / 1 3 3 6 3
G 0 2 F	1 / 1 3 3 5
G 0 2 B	5 / 3 0

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP4583206B2	公开(公告)日	2010-11-17
申请号	JP2005048017	申请日	2005-02-23
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	高橋勇太		
发明人	高橋 勇太		
IPC分类号	G02F1/13363 G02F1/1335 G02B5/30		
CPC分类号	G02B5/3083 G02F1/13363 G02F2001/133507 G02F2001/133567 G02F2001/133638 G02F2202/40		
FI分类号	G02F1/13363 G02F1/1335.510 G02B5/30		
F-TERM分类号	2H049/BA02 2H049/BA05 2H049/BA06 2H049/BA07 2H049/BA42 2H049/BB03 2H049/BB33 2H049/BB42 2H049/BB43 2H049/BC22 2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FA11Z 2H091/FA12Z 2H091/FA41Z 2H091/FB02 2H091/FB12 2H091/FB13 2H091/FC01 2H091/FC07 2H091/FD03 2H091/FD06 2H091/FD15 2H091/FD22 2H091/HA06 2H091/HA07 2H091/HA09 2H091/HA10 2H091/KA02 2H091/LA12 2H091/LA13 2H091/LA18 2H091/LA19 2H091/LA20 2H091/LA30 2H149/AA04 2H149/AB03 2H149/AB26 2H149/BA02 2H149/CA02 2H149/CA04 2H149/CA05 2H149/DA02 2H149/DA12 2H149/DB04 2H149/DB15 2H149/EA02 2H149/EA04 2H149/EA06 2H149/EA07 2H149/EA08 2H149/EA12 2H149/EA16 2H149/EA17 2H149/FA02X 2H149/FA02Y 2H149/FA02Z 2H149/FA03W 2H149/FA03Z 2H149/FA05Y 2H149/FA07Y 2H149/FA08Y 2H149/FA24Y 2H149/FA27Y 2H149/FA33Y 2H149/FA34Y 2H149/FA37Y 2H149/FA38Y 2H149/FA51X 2H149/FA51Z 2H149/FA57X 2H149/FA57Z 2H149/FA58Y 2H149/FA59Y 2H149/FA63 2H149/FD05 2H149/FD06 2H191/FA25Z 2H191/FA26Z 2H191/FA30Z 2H191/FA94Z 2H191/FA98Z 2H191/FD09 2H191/FD12 2H191/HA06 2H191/LA33 2H191/PA04 2H191/PA05 2H191/PA07 2H191/PA44 2H191/PA59 2H191/PA64 2H191/PA79 2H191/PA84 2H191/PA85 2H191/PA86 2H291/FA25Z 2H291/FA26Z 2H291/FA30Z 2H291/FA94Z 2H291/FA98Z 2H291/FD09 2H291/FD12 2H291/HA06 2H291/LA33 2H291/PA04 2H291/PA05 2H291/PA07 2H291/PA44 2H291/PA59 2H291/PA64 2H291/PA79 2H291/PA84 2H291/PA85 2H291/PA86		
其他公开文献	JP2006235122A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种包括具有极高生产率的亮度增强膜的液晶显示装置。一种液晶显示装置，其中光源，偏振膜和液晶盒按此顺序放置，其中在光源和偏振膜之间的面内延迟（Re）为0至20nm，并且设置厚度方向延迟（Rth）为-1000至20nm的光学补偿膜（1）。【选择图】无

2 7]

]

