

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2013-200515

(P2013-200515A)

(43) 公開日 平成25年10月3日(2013.10.3)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G02B 5/30 (2006.01)</b>	G02B 5/30	2H149
<b>C03C 27/12 (2006.01)</b>	C03C 27/12 L	4F100
<b>B32B 7/02 (2006.01)</b>	B32B 7/02 103	4G061

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 58 頁)

(21) 出願番号 特願2012-70107 (P2012-70107)  
 (22) 出願日 平成24年3月26日 (2012.3.26)

(71) 出願人 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 渡部 英俊  
 神奈川県足柄上郡開成町牛島577番地  
 富士フイルム株式会社内  
 Fターム(参考) 2H149 AA00 AB29 BA05 BA22 BB28  
 FA27W FA42Z FD25  
 4F100 AK01A AS00B AS00C AT00A BA02  
 BA03 GB32 JB05B JB05C JK12B  
 JK12C JN06B JN06C YY00B YY00C  
 4G061 AA20 AA21 BA01 BA02 CB16  
 CB19 CD18 DA38

(54) 【発明の名称】 光反射層、光反射板並びに合わせガラス用積層中間膜シート及び合わせガラスとそれらの製造方法

(57) 【要約】

【課題】ヘイズの値が抑制され、遮熱性が高く、光反射層の上にコレステリック液晶相を固定してなる光反射層を積層塗布するときの塗布性を改善できる光反射層の提供。

【解決手段】第1の硬化性液晶組成物をコレステリック液晶相の状態では硬化することによって固定してなる第1の液晶層を有し、前記第1の硬化性液晶組成物が重合性液晶化合物とフルオロアルキル基含有配向制御剤と親水性基含有塗布性付与剤とを含むことを特徴とする光反射層。

【選択図】なし

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

第 1 の硬化性液晶組成物をコレステリック液晶相の状態ではりてることによつて固定してなる第 1 の液晶層を有し、

前記第 1 の硬化性液晶組成物が重合性液晶化合物とフルオロアルキル基含有配向制御剤と親水性基含有塗布性付与剤とを含むことを特徴とする光反射層。

## 【請求項 2】

前記第 1 の硬化性液晶組成物中のフルオロアルキル基含有配向制御剤が、前記第 1 の硬化性液晶組成物中の重合性液晶化合物に対して 0.003 質量% ~ 0.02 質量% 含まれる、請求項 1 に記載の光反射層。

10

## 【請求項 3】

前記第 1 の硬化性液晶組成物中の親水性基含有塗布性付与剤が、前記第 1 の硬化性液晶組成物中の重合性液晶化合物に対して 0.03 質量% ~ 0.2 質量% 含まれる、請求項 1 または 2 に記載の光反射層。

## 【請求項 4】

前記第 1 の液晶層上に積層され、第 2 の硬化性液晶組成物をコレステリック液晶相の状態ではりてることによつて固定してなる第 2 の液晶層を少なくとも 1 層以上有する、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の光反射層。

## 【請求項 5】

前記第 2 の硬化性液晶組成物が、重合性液晶化合物とフルオロアルキル基含有配向制御剤と親水性基含有塗布性付与剤とを含む、請求項 4 に記載の光反射層。

20

## 【請求項 6】

前記第 2 の硬化性液晶組成物中のフルオロアルキル基含有配向制御剤が、前記第 2 の硬化性液晶組成物中の重合性液晶化合物に対して 0.003 質量% ~ 0.02 質量% 含まれる、請求項 4 または 5 に記載の光反射層。

## 【請求項 7】

前記第 2 の硬化性液晶組成物中の親水性基含有塗布性付与剤が、前記第 2 の硬化性液晶組成物中の重合性液晶化合物に対して 0.03 質量% ~ 0.2 質量% 含まれる、請求項 4 ~ 6 のいずれか一項に記載の光反射層。

## 【請求項 8】

前記親水性基含有塗布性付与剤が、アセチレングリコール系化合物である、請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の光反射層。

30

## 【請求項 9】

選択反射特性が赤外光領域にある請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の光反射層。

## 【請求項 10】

基板と、該基板上に配置された請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の前記光射層を含む、光反射板。

## 【請求項 11】

前記基板が、ポリマーフィルムである、請求項 10 に記載の光反射板。

## 【請求項 12】

選択反射特性が赤外光領域にある、請求項 10 または 11 に記載の光反射板。

40

## 【請求項 13】

請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の光反射層または請求項 10 ~ 12 のいずれか一項に記載の光反射板と、

前記光反射層または前記光反射板の少なくとも一方の最外層上に配置された中間膜シートと、を含む、ガラス用積層中間膜シート。

## 【請求項 14】

前記光反射層または前記光反射板の双方の最外層上に、中間膜シートをそれぞれ有する、請求項 13 に記載のガラス用積層中間膜シート。

## 【請求項 15】

50

2枚のガラスと、

該2枚のガラスの間に含まれる請求項13または14に記載のガラス用積層中間膜シートを含む、合わせガラス。

【請求項16】

前記2枚のガラスのうち、少なくとも1枚は熱線吸収ガラスであり、該熱線吸収ガラスが、標準A光源での可視光透過率が80～90%の範囲にあり、かつ、標準A光源を用いて測定した主波長が495～560nmの範囲にある、請求項15に記載の合わせガラス。

【請求項17】

請求項10～12のいずれか一項に記載の光反射板の一方の表面に、第1の中間膜シートを貼合して第1の積層体を得る第1の工程、及び、前記第1の積層体の前記第1の中間膜シートが貼合されている表面の反対の側の表面に、第2の中間膜シートを貼合する第2の工程を含む、合わせガラス用積層中間膜シートの製造方法。

10

【請求項18】

前記第1の工程において、前記光反射板と前記第1の中間膜シートとを貼合する工程と同時にまたはその後、前記光反射板に含まれる基板を前記第1の積層体から剥離する工程と、前記第2の工程において、前記第2の中間膜シートを、前記第1の積層体の前記基板を剥離した面に貼合する工程を含む、請求項17に記載のガラス用積層中間膜シートの製造方法。

【請求項19】

請求項17または18に記載の合わせガラス用積層中間膜シートを2枚のガラス板の間に挟み込んでガラス板に挟持された積層体を製造する工程と、

20

前記ガラス板に挟持された積層体を加熱しながら圧着する工程を含む、合わせガラスの製造方法。

【請求項20】

請求項1～9のいずれか一項に記載の光反射層、請求項10～12のいずれか一項に記載の光反射板、請求項13もしくは14に記載のガラス用積層中間膜シート、または請求項15もしくは16に記載の合わせガラスを用いた、建造物用もしくは車両用の窓用部材。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明はコレステリック液晶相を固定してなる光反射層、該光反射層を複数有する光反射板であって、主に建造物及び車両等の窓の遮熱に利用される光反射板に関する。また、本発明は、前記光反射板から基板を除いた光反射層、前記光反射層または前記光反射板を利用した光反射性合わせガラス用の積層中間膜シート、前記ガラス用積層中間膜シートを用いた合わせガラス、およびそれらの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、環境・エネルギーへの関心の高まりから省エネに関する工業製品へのニーズは高く、その一つとして住宅及び自動車等の窓ガラスの遮熱、つまり日光による熱負荷を減少させるのに効果のある、ガラス及びフィルムが求められている。日光による熱負荷を減少させるには、太陽光スペクトルの可視光領域または赤外光領域のいずれかの太陽光線の透過を防ぐことが必要である。

40

【0003】

断熱・遮熱性の高いエコガラスとしてよく用いられるのがLow-Eペアガラスと呼ばれる熱放射を遮断する特殊な金属膜をコーティングした複層ガラスである。特殊な金属膜は、例えば特許文献1に開示された真空成膜法により複数層を積層することで作製できる。真空成膜によって作製される、これらの特殊な金属膜のコーティングは反射性能に非常に優れるものの、真空プロセスは生産性が低く、生産コストが高い。また、金属膜を使う

50

と、電磁波を同時に遮蔽してしまうために携帯電話等の使用では電波障害を引き起こし、自動車に使用した場合にはE T CやG P S等が使えないなどの問題がある。

【0004】

遮熱フィルムとして、任意の支持体上にコレステリック液晶相を固定してなる液晶層を設けた構成の選択波長反射フィルムが知られている。例えば、特許文献2には、所定の特性の位相差フィルムと反射型円偏光板とを有する、赤外線に対する反射能を有する積層光学フィルムが開示され、該位相差フィルムとして、コレステリック液晶相を利用した例が開示されている。

また、特許文献3には、可視光透過性サブストレートと赤外光反射性コレステリック液晶層とを備えた赤外光反射性物品が開示されている。

10

【0005】

コレステリック液晶相を固定してなる液晶層を用いて光反射フィルムを作製する場合、所望の反射波長帯域、反射性能を得るためには上記特許文献2にあるように複数層を積層する方式が用いられる。コレステリック液晶層を積層する手段としては、特許文献4にあるように接着材を介して接着積層する方法や、特許文献5にあるようにスピンコート塗布を繰返し行っていく方法がある。

【0006】

しかし、接着積層する方法では、粘着材を用いるため、光反射性能に寄与しない余計な層が増え、光反射フィルムの厚みも増えてしまう。また、加工工程数も増え、生産コストも高くなる。

20

スピンコート塗布を繰返し行っていく方法では、スピンコート塗布できるサイズや基板に限界があり、多種多様なニーズに応えていくには限度がある。

【0007】

また、コレステリック液晶層を積層していく際、塗布性低下（ムラやハジキの発生）によるヘイズの悪化を抑制することが大きな課題となる。光反射性能を高めるために液晶層の積層数を増やせば増やす程、ヘイズの値も大きくなってしまい、光反射フィルムとしての品質を低下させてしまう。

ここで、一般的に塗布性低下を改善する方法として、濡れ性付与剤を塗布液に添加する方法が知られている。例えば特許文献6には、液晶形成能を有する二色性色素を含む等方性溶液に、アセチレングリコール系化合物及びアセチレンアルコール系化合物からなる群から選ばれる少なくとも1種の濡れ性付与剤を添加することで、耐屈曲性に優れた色素配向膜を有する光学異方性フィルムを提供する方法が記載されている。しかしながら、特許文献6には塗布液の表面側の液晶成分の配向を制御するための添加剤を添加した例は言及されていなかった。

30

また、特許文献7には、親水性のエチレンオキサイド構造を有するカイラル剤を使用したコレステリック液晶樹脂組成物により、さらに加熱しながら電圧を印加することで、液晶の配向を変化させることができると記載されている。しかしながら、特許文献7には塗布液の塗布性について何ら検討されていなかった。

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0008】

【特許文献1】特開平6 - 263486号公報

【特許文献2】特許第4109914号公報

【特許文献3】特表2009 - 514022号公報

【特許文献4】特開平9 - 304770号公報

【特許文献5】特許第3745221号公報

【特許文献6】特開2009 - 75197号公報

【特許文献7】特開2006 - 282828号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

## 【 0 0 0 9 】

従って、コレステリック液晶相を固定してなる光反射層を複数有する赤外光反射板について、安価で制約の少ない条件で製造ができ、積層をしていても塗布性が維持されてヘイズの値が抑制されていることが求められていた。

以上より、本発明が解決しようとする課題は、ヘイズの値が抑制され、遮熱性が高く、光反射層の上にコレステリック液晶相を固定してなる光反射層を積層塗布するときの塗布性を改善できる光反射層を提供することである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 1 0 】

本発明者がこれまで研究してきた結果、フルオロアルキル基含有配向制御剤を塗布液に添加することで、コレステリック液晶相を固定してなる光反射層のヘイズ値を大幅に低減することができ、遮熱性能も大幅に改善できることがわかってきている。しかしながら、このようなフルオロアルキル基含有配向制御剤を用いた場合には積層時の塗布性は逆に悪くなってしまう問題が生じており、ヘイズの値が抑制され、遮熱性が高いことと、塗布性の両立は依然として困難であった。

前記課題を解決するため、本発明者が鋭意検討した結果、フルオロアルキル基含有配向制御剤を用いた積層塗布方式において、いったん塗布された膜の表面が、次に塗布される塗布液に対して十分な濡れ性を有するように調整されていれば、積層を繰り返してもヘイズが大きくなっていくことを抑制できることがわかった。この知見に基づき、重合性液晶化合物とフルオロアルキル基含有配向制御剤と親水性基含有塗布性付与剤とを含む重合性組成物を用いることにより、本発明を完成するに至った。

## 【 0 0 1 1 】

上記課題を解決するための手段は、以下の通りである。

[ 1 ] 第 1 の硬化性液晶組成物をコレステリック液晶相の状態では硬化することによって固定してなる第 1 の液晶層を有し、前記第 1 の硬化性液晶組成物が重合性液晶化合物とフルオロアルキル基含有配向制御剤と親水性基含有塗布性付与剤とを含むことを特徴とする光反射層。

[ 2 ] [ 1 ] に記載の光反射層は、前記第 1 の硬化性液晶組成物中のフルオロアルキル基含有配向制御剤が、前記第 1 の硬化性液晶組成物中の重合性液晶化合物に対して 0 . 0 0 3 質量% ~ 0 . 0 2 質量% 含まれることが好ましい。

[ 3 ] [ 1 ] または [ 2 ] に記載の光反射層は、前記第 1 の硬化性液晶組成物中の親水性基含有塗布性付与剤が、前記第 1 の硬化性液晶組成物中の重合性液晶化合物に対して 0 . 0 3 質量% ~ 0 . 2 質量% 含まれることが好ましい。

[ 4 ] [ 1 ] ~ [ 3 ] のいずれか一項に記載の光反射層は、前記第 1 の液晶層上に積層され、第 2 の硬化性液晶組成物をコレステリック液晶相の状態では硬化することによって固定してなる第 2 の液晶層を少なくとも 1 層以上有することが好ましい。

[ 5 ] [ 4 ] に記載の光反射層は、前記第 2 の硬化性液晶組成物が、重合性液晶化合物とフルオロアルキル基含有配向制御剤と親水性基含有塗布性付与剤とを含むことが好ましい。

[ 6 ] [ 4 ] または [ 5 ] に記載の光反射層は、前記第 2 の硬化性液晶組成物中のフルオロアルキル基含有配向制御剤が、前記第 2 の硬化性液晶組成物中の重合性液晶化合物に対して 0 . 0 0 3 質量% ~ 0 . 0 2 質量% 含まれることが好ましい。

[ 7 ] [ 4 ] ~ [ 6 ] のいずれか一項に記載の光反射層は、前記第 2 の硬化性液晶組成物中の親水性基含有塗布性付与剤が、前記第 2 の硬化性液晶組成物中の重合性液晶化合物に対して 0 . 0 3 質量% ~ 0 . 2 質量% 含まれることが好ましい。

[ 8 ] [ 1 ] ~ [ 7 ] のいずれか一項に記載の光反射層は、前記親水性基含有塗布性付与剤が、アセチレングリコール系化合物であることが好ましい。

[ 9 ] [ 1 ] ~ [ 8 ] のいずれか 1 項に記載の光反射層は、選択反射特性が赤外光領域にある。

[ 1 0 ] 基板と、該基板上に配置された [ 1 ] ~ [ 9 ] のいずれか 1 項に記載の前記光

10

20

30

40

50

射層を含む、光反射板。

[ 1 1 ] [ 1 0 ]に記載の光反射板は、基板が、ポリマーフィルムであることが好ましい。

[ 1 2 ] [ 1 0 ]または[ 1 1 ]に記載の光反射板は、選択反射特性が赤外光領域にあることが好ましい。

[ 1 3 ] [ 1 ] ~ [ 9 ]のいずれか一項に記載の光反射層または[ 1 0 ] ~ [ 1 2 ]のいずれか一項に記載の光反射板と、前記光反射層または前記光反射板の少なくとも一方の最外層上に配置された中間膜シートと、を含む、ガラス用積層中間膜シート。

[ 1 4 ] [ 1 3 ]に記載のガラス用積層中間膜シートは、前記光反射層または前記光反射板の双方の最外層上に、中間膜シートをそれぞれ有することが好ましい。

[ 1 5 ] 2枚のガラスと、該2枚のガラスの間に含まれる[ 1 3 ]または[ 1 4 ]に記載のガラス用積層中間膜シートとを含む、合わせガラス。

[ 1 6 ] [ 1 5 ]に記載の合わせガラスは、前記2枚のガラスのうち、少なくとも1枚は熱線吸収ガラスであり、該熱線吸収ガラスが、標準A光源での可視光透過率が80 ~ 90%の範囲にあり、かつ、標準A光源を用いて測定した主波長が495 ~ 560 nmの範囲にあることが好ましい。

[ 1 7 ] [ 1 0 ] ~ [ 1 2 ]のいずれか一項に記載の光反射板の一方の表面に、第1の中間膜シートを貼合して第1の積層体を得る第1の工程、及び、前記第1の積層体の前記第1の中間膜シートが貼合されている表面の反対の側の表面に、第2の中間膜シートを貼合する第2の工程を含む、合わせガラス用積層中間膜シートの製造方法。

[ 1 8 ] [ 1 7 ]に記載のガラス用積層中間膜シートの製造方法は、前記第1の工程において、前記光反射板と前記第1の中間膜シートとを貼合する工程と同時またはその後に、前記光反射板に含まれる基板を前記第1の積層体から剥離する工程と、前記第2の工程において、前記第2の中間膜シートを、前記第1の積層体の前記基板を剥離した面に貼合する工程を含むことが好ましい。

[ 1 9 ] [ 1 7 ]または[ 1 8 ]に記載の合わせガラス用積層中間膜シートを2枚のガラス板の間に挟み込んでガラス板に挟持された積層体を製造する工程と、前記ガラス板に挟持された積層体を加熱しながら圧着する工程を含む、合わせガラスの製造方法。

[ 2 0 ] [ 1 ] ~ [ 9 ]のいずれか一項に記載の光反射層、[ 1 0 ] ~ [ 1 2 ]のいずれか一項に記載の光反射板、[ 1 3 ]もしくは[ 1 4 ]に記載のガラス用積層中間膜シート、または[ 1 5 ]もしくは[ 1 6 ]に記載の合わせガラスを用いた、建造物用もしくは車両用の窓用部材。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、ヘイズの値が抑制され、遮熱性が高く、光反射層の上にコレステリック液晶相を固定してなる光反射層を積層塗布するときの塗布性を改善できる光反射層を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の光反射板の一例の断面図である。

【図2】本発明の光反射板の一例の断面図である。

【図3】本発明の合わせガラス用積層中間膜シートの一例の断面図である。

【図4】本発明の合わせガラス用積層中間膜シートの一例の断面図である。

【図5】本発明の合わせガラス用積層中間膜シートの一例の断面図である。

【図6】本発明の合わせガラスの一例の断面図である。

【図7】本発明の合わせガラスの一例の断面図である。

【図8】本発明の合わせガラスの一例の断面図である。

【図9】太陽光エネルギーの強度分布を示したグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0014】

10

20

30

40

50

以下、本発明について詳細に説明する。以下に記載する構成要件の説明は、本発明の代表的な実施態様に基づいてなされることがあるが、本発明はそのような実施態様に限定されるものではない。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及び上限値として含む範囲を意味する。なお、本明細書中、ガラス板に挟持された積層体とは、ガラス板／中間膜／光反射層（または光反射板）／中間膜／ガラス板の順に積層されたものであり、かつ、加熱しながら圧着される前のもののことを言う。また、合わせガラスとは、前記ガラス板に挟持された積層体を加熱しながら圧着したもののことを言う。

#### 【0015】

また、本明細書において、コレステリック液晶相を固定してなる層の屈折率異方性  $n$  は、以下の通り定義される。

本明細書においては、コレステリック液晶相を固定して形成される層の屈折率異方性  $n$  は、選択反射特性を示す波長（具体的には、波長1000nm近傍）での  $n$  を意味する。具体的には、まず、サンプルとして、螺旋軸を膜面に対して均一に配向させたコレステリック液晶相を固定した層を配向処理した、若しくは配向膜を付与した基板（ガラス、フィルム）上に形成する。当該層の選択反射を測定し、そのピーク幅  $Hw$  を求める。また、サンプルの螺旋ピッチ  $p$  を別途測定する。螺旋ピッチは、断面TEM観察することによって測定可能である。これらの値を以下の式に代入することで、サンプルの屈折率異方性  $n$  を求めることができる。

$$n = Hw / p$$

#### 【0016】

また、本明細書中、「反射中心波長」とは、正面方向（実質は、正面から5°以内の方向）から測定した反射スペクトルの最大のピークを示す波長のことを言う。

また、本明細書中、各層の「反射中心波長が（互いに）実質的に等しい」については、本発明が属する技術分野において一般的に許容される誤差も考慮されることは勿論である。一般的には、反射中心波長については±30nm程度の差があっても実質的に等しいとみなされ、±20nm以内の差であることが好ましく、±10nm以内の差であることがより好ましい。

#### 【0017】

##### [光反射層、光反射板]

本発明の光反射層は、第1の硬化性液晶組成物をコレステリック液晶相の状態で硬化することによって固定してなる第1の液晶層を有し、前記第1の硬化性液晶組成物が重合性液晶化合物とフルオロアルキル基含有配向制御剤と親水性基含有塗布性付与剤とを含むことを特徴とすることを特徴とする。本発明の光反射層は、反射中心波長が赤外光領域となる赤外光反射積層体であることが好ましい。

また、本発明の光反射板は、基板と、該基板上に配置された本発明の光反射層を含むことを特徴とする。

#### 【0018】

本発明の光反射板は、合わせガラス等の他の支持部材に一体化させて用いられてもよい。その際に、光反射層とともに基板も、他の支持部材と一体化してもよいし、基板を剥離して、光反射層を支持部材と一体化してもよい。すなわち、本発明の光反射層は、基板を含んでいても、含んでいなくてもよく、例えば合わせガラスの間に、2枚の合わせガラス用中間膜で挟まれた、基板を含まない光反射層も、本発明に含まれる。

以下、本発明の好ましい態様について説明する。なお、本発明の光反射板と本発明の光反射層に共通する点については、本発明の光反射板の説明に記載する。

#### 【0019】

##### <光反射層、光反射板の構成>

以下、図面を用いて、本発明の光反射層および光反射板の好ましい実施形態について説明する。

#### 【0020】

10

20

30

40

50

(2層の光反射層を有する態様)

図1に示す光反射板は、基板12の一方の表面に、それぞれ、コレステリック液晶相を固定してなる光反射層X1(以下、光反射層14aとも言う)、光反射層X2(以下、光反射層14bとも言う)を有する。ただし、本発明においては、光反射層14a、14bの積層順は、特に限定されるものではなく、図1の記載される順番以外の積層順の光反射板も本発明に含まれる。

【0021】

光反射層14a、14bは、コレステリック液晶相を固定してなる層であるので、当該コレステリック液晶相の螺旋ピッチに基づいて、特定の波長の光を反射する光選択反射性を示す。本発明の1つの実施形態では、隣接する光反射層14aと14bは、それぞれのコレステリック液晶相の螺旋方向が互いに逆であるとともに、それらの反射中心波長 $\lambda_1$ と $\lambda_1'$ が実質的に等しい

10

【0022】

(3の光反射層を有する態様)

図2に、本発明の他の実施態様の光反射板の断面図を示す。図2に示す光反射板10'は、基板12の一方の表面に、光反射層X1(光反射層14a)、光反射層X2(光反射層14b)及び光反射層X3(以下、光反射層16とも言う)を有する。ここで、光反射層16の反射中心波長 $\lambda_3$ は、光反射層14aと14bの反射中心波長 $\lambda_1$ と $\lambda_1'$ とは異なる。光反射層14a、14b、16の積層順は、特に限定されるものではなく、図2の記載される順番以外の積層順の光反射板も本発明に含まれるが、光反射板として遮熱性能を重視する場合には光反射層14a、14bを隣接させるように配置するのが好ましい。

20

【0023】

(その他の態様)

本発明の光反射板のコレステリック液晶層の態様は、図1及び図2に示す態様に限定されるものではない。基板の一方の表面上に、3層以上光反射層が積層した構成であってもよいし、また、基板の双方の表面上に、2層以上ずつ光反射層が積層した構成であってもよい。

また、基板の一方の表面上に、1層のみの光反射層が積層した構成であってもよい。

【0024】

また、本発明の光反射板は、反射波長をより広帯域化することを目的として、他の光反射板と組み合わせて用いても勿論よい。また、コレステリック液晶相の選択反射特性以外の原理により所定の波長の光を反射する光反射層を有していてもよい。組合せ可能な部材としては、特表平4-504555号公報に記載の複合膜及びそれを構成している各層、並びに特表2008-545556号公報に記載の多層ラミネート等が挙げられる。

30

【0025】

<各層の材料>

次に、本発明の光反射板の作製に用いられる材料など好ましい例について詳細に説明する。

1. 光反射層形成用材料

本発明の光反射板では、各光反射層の形成に、硬化性液晶組成物を用いる。前記硬化性液晶組成物の好ましい一例は、重合性液晶化合物とフルオロアルキル基含有配向制御剤と親水性基含有塗布性付与剤を含有する態様であり、さらに、光学活性化化合物(キラル剤)、及び重合開始剤を含有する態様がより好ましい。各成分を2種以上含んでもよい。例えば、重合性の液晶化合物と非重合性の液晶化合物との併用が可能である。また、低分子液晶化合物と高分子液晶化合物との併用も可能である。更に、配向の均一性や塗布適性、膜強度を向上させるために、ムラ防止剤、ハジキ防止剤、及び重合性モノマー等の種々の添加剤から選ばれる少なくとも1種を含有していてもよい。また、前記液晶組成物中には、必要に応じて、さらに重合禁止剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、光安定化剤、色材、金属酸化物微粒子等を、光学的性能を低下させない範囲で添加することができる。

40

【0026】

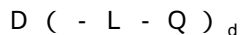
50

## (1) 重合性液晶化合物

本発明に使用可能な重合性液晶化合物は、いわゆる棒状液晶化合物であっても、円盤状液晶化合物であってもよく、特に限定されない。その中でも、棒状液晶化合物であることが好ましい。

## 【0027】

ディスコティック液晶性分子は、様々な文献(C. Destrade 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分子の重合については、特開平8-27284公報に記載されている。ディスコティック液晶性分子を重合により固定するためには、ディスコティック液晶性分子の円盤状コアに、置換基として重合性基を結合させる必要がある。ただし、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、連結基を導入する。従って、重合性基を有するディスコティック液晶性分子は、下記式で表わされる化合物であることが好ましい。

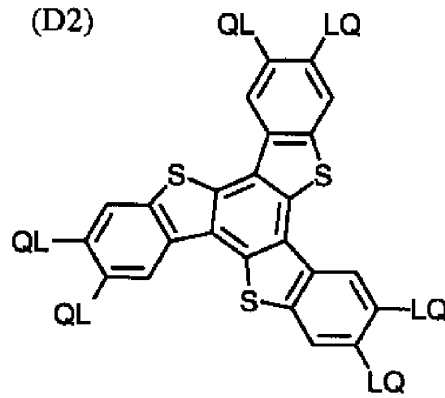
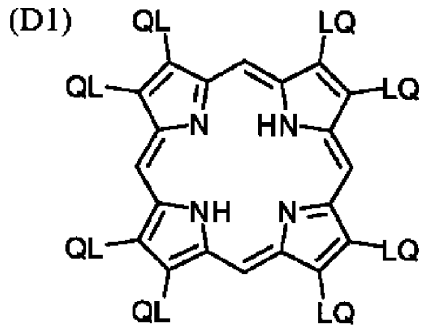


上式中、Dは円盤状コアであり；Lは二価の連結基であり；Qは重合性基であり；dは4～12の整数である。上記式の円盤状コア(D)の具体例を以下に示す。

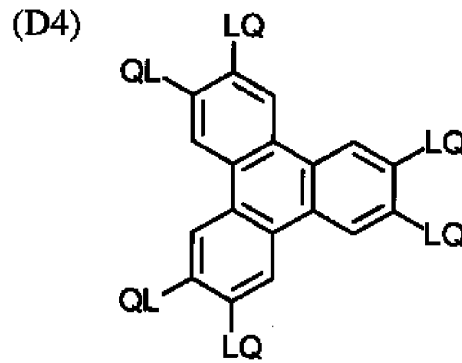
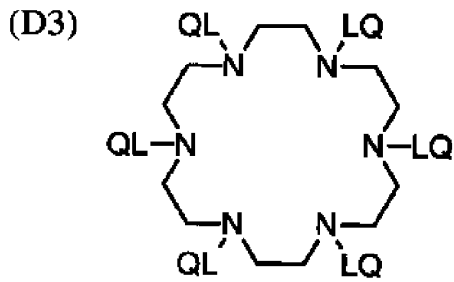
以下の各具体例において、LQ(またはQL)は、二価の連結基(L)と重合性基(Q)との組み合わせを意味する。以下の具体例の中では、トリフェニレン(D4)が特に好ましい。

## 【0028】

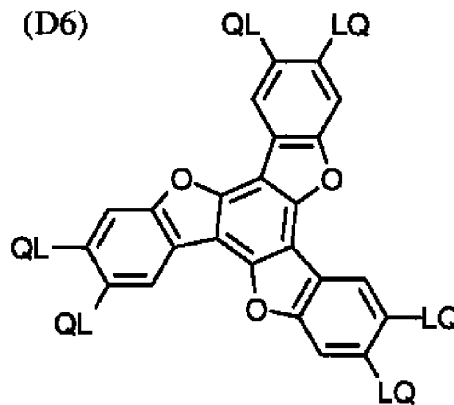
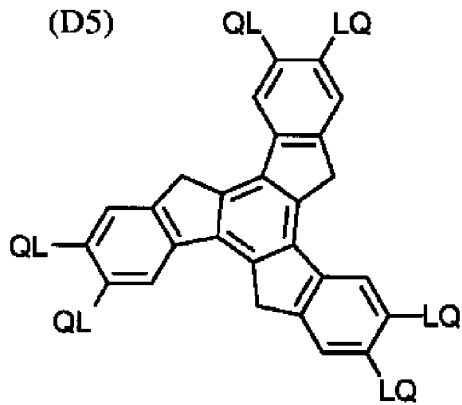
【化 1】



10

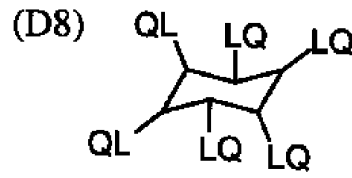
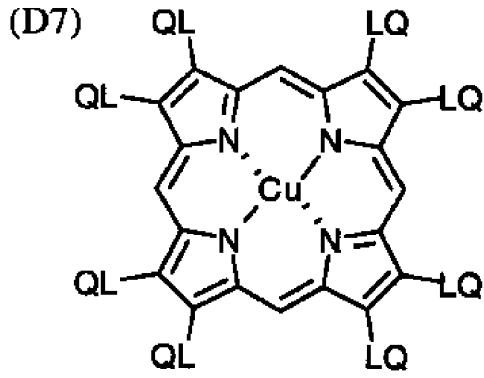


20

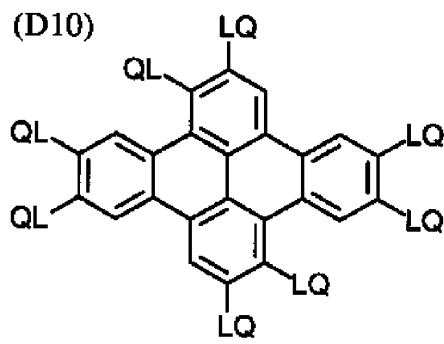
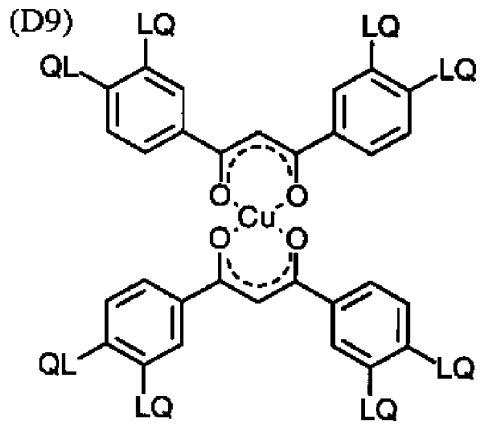


30

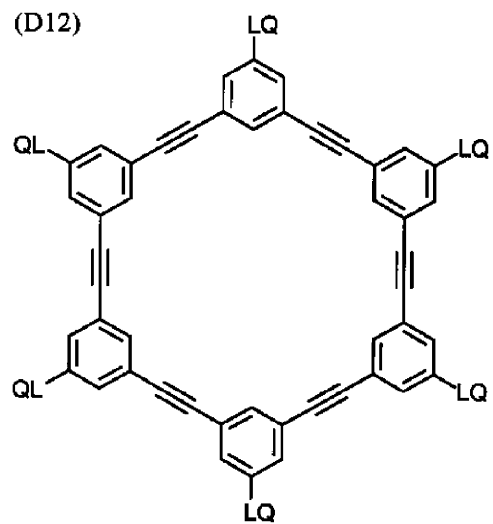
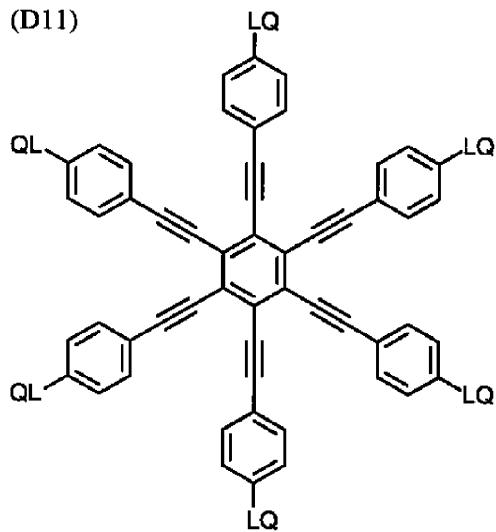
【化 2】



10



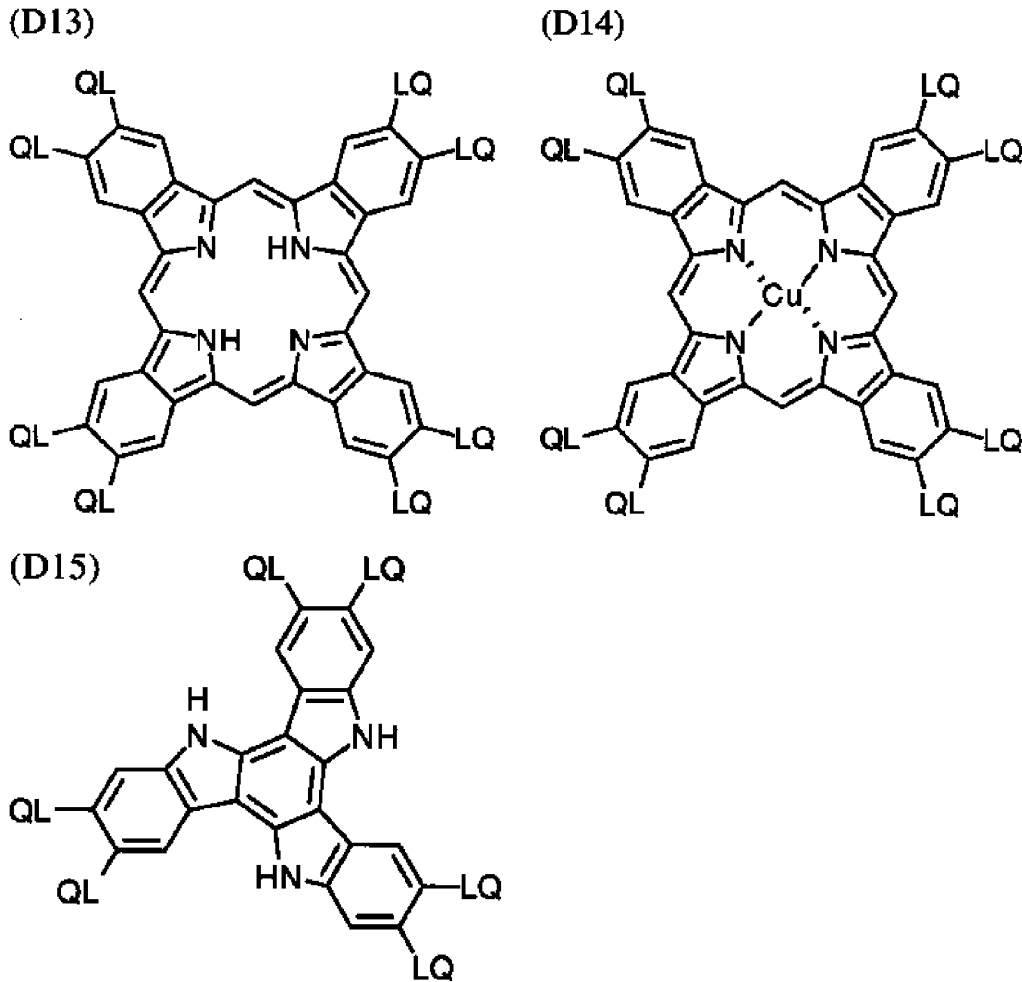
20



30

【 0 0 3 0 】

## 【化3】



10

20

## 【0031】

連結基Lや重合性基Qの詳細や好ましい範囲については、特開2002-129162号公報の【0161】～【0171】を参照することができる。

30

## 【0032】

前記棒状液晶分子としては、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。

## 【0033】

前記棒状液晶分子の複屈折率は、0.001～0.7であることが好ましい。重合性基の具体例については、特開2002-129162号公報の【0169】を参照することができる。棒状液晶性分子は、短軸方向に対してほぼ対称となる分子構造を有することが好ましい。そのためには、棒状分子構造の両端に重合性基を有することが好ましい。

40

## 【0034】

前記重合性液晶分子として、下記一般式(Ia)で表される化合物も好ましい。

一般式(Ia)



(一般式(Ia)中、 $Z^1$ 、 $Z^2$ はそれぞれ独立に重合性基を表し、 $A^1$ 、 $A^2$ はそれぞれ独立に原子連結鎖長1～30のスペーサー(但し、該スペーサーはアルキレン基、または、複数のアルキレン基が-O-、-CO-を介して結合した連結基を表す)を表し、 $M^1$ は $(-T^1 - Y^8)_n - T^2 -$ を表し、 $n$ は自然数を表し、 $n$ が2以上の場合は複数の $(-T^1$

50

- Y<sup>8</sup>) は互いに同一であっても異なってもよく、T<sup>1</sup>およびT<sup>2</sup>はそれぞれ独立に飽和もしくは不飽和の炭化水素環、または、飽和もしくは不飽和の複素環(但し、該炭化水素環および該複素環は、アルキル基またはアルコキシ基を有していてもよい)を表し、Y<sup>1</sup>、Y<sup>2</sup>、Y<sup>3</sup>、Y<sup>4</sup>、Y<sup>8</sup>はそれぞれ独立に単結合、- O -、- CO -、- O - CO -、- CO - O - または - O - CO - O - を表す。)

【0035】

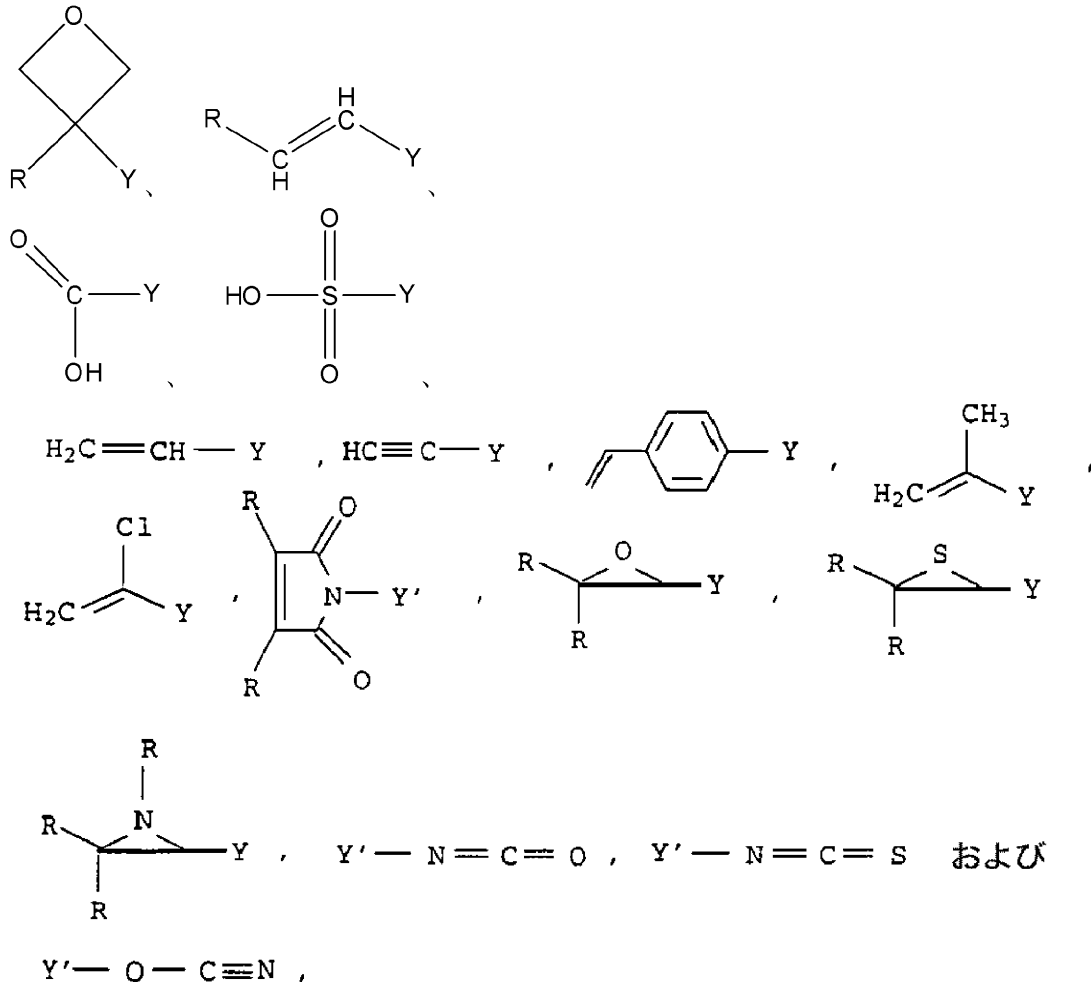
(Z<sup>1</sup>、Z<sup>2</sup>)

前記一般式(I a)中、Z<sup>1</sup>、Z<sup>2</sup>はそれぞれ独立に重合性基を表す。

重合可能な基Z<sup>1</sup>~Z<sup>2</sup>としては、架橋成分Y<sup>1</sup>~Y<sup>8</sup>と関連して、例えば

【0036】

【化4】



【0037】

[式中、Yは、架橋成分Y<sup>1</sup>~Y<sup>8</sup>の定義、すなわち、化学的単結合、酸素、硫黄、- O - CO -、- CO - O -、- O - CO - O -、- CO - NR -、- NR - CO -、- O - CO - NR -、- NR - CO - O - または - NR - CO - NR - を表し、かつRは、水素またはC<sub>1</sub>~C<sub>4</sub>-アルキル、すなわちメチル、エチル、n-プロピル、i-プロピル、n-ブチル、i-ブチル、sec-ブチルおよびt-ブチルであり、またY'は化学的単結合を表す(以下では、重合可能な基Z<sup>1</sup>~Z<sup>2</sup>は架橋成分Y<sup>1</sup>~Y<sup>8</sup>と関連して、重合可能な単位としてならびにZ-Yおよび/またはZ-Y'として表す)]が該当する。

【0038】

これらの重合可能な単位の中で、シアナートは自発的にシアヌラートに三量体化できる。マレインイミド基は、殊に、スチリル基を重合可能な基として有する式I aおよび/またはI bの液晶性化合物とラジカル共重合のために適する。

【0039】

エポキシド基、オキセタン基、カルボキシル基、スルホン酸基、チイラン基、アジリジン基、イソシアナート基およびイソチオシアナート基を有する式 I a および / または I b の化合物は、重合のために、相補的反応性単位を有する別の化合物を必要とする。すなわち例えば、適当なイソシアナートは、アルコールと一緒にウレタンに、またアミンと一緒に尿素誘導体に重合できる。同様なことは、相当するチイランおよびアジリジンにも該当する。

## 【 0 0 4 0 】

相補的反応性単位は、式 I a 類似の液晶性化合物から構成される液晶性化合物中に含まれることができる。しかし、基  $Z^1 - Y^1 -$ 、 $Z^2 - Y^2 -$  の代わりに、これらの化合物は、例えばヒドロキシル基、メルカプト基または NHR 基を含み、ここで最後の R は水素または例えば  $C_1 \sim C_4$ -アルキルの意味を有する。さらに、相補的反応性単位は、液晶性物質混合物内に持ち込まれる補助化合物内に含まれることもできる。

10

## 【 0 0 4 1 】

前記一般式 ( I a ) 中、 $A^1$ 、 $A^2$  はそれぞれ独立に原子連結鎖長 1 ~ 30 のスペーサー (但し、該スペーサーはアルキレン基、または、複数のアルキレン基が  $-O-$ 、 $-CO-$  を介して結合した連結基を表す) を表す。

$A^1$ 、 $A^2$  はそれぞれ独立に原子連結鎖長 1 ~ 12 のスペーサーであることが好ましい。 $A^1$ 、 $A^2$  はそれぞれ独立に炭素原子 1 ~ 12 のスペーサー (但し、該スペーサーは無置換のアルキレン基) であることがより好ましく、炭素原子 2 ~ 8 のスペーサー (但し、該スペーサーは無置換のアルキレン基) であることが特に好ましい。

20

スペーサー  $A^1$  および  $A^2$  は、通常、炭素原子 1 ~ 30、有利には 1 ~ 12 個を有し、主として線状脂肪族基から成る。さらに炭素鎖は、1 個またはそれ以上のメチル、フッ素、塩素または臭素で置換されるかおよび / またはエーテル官能基内の酸素、チオエーテル官能基内の硫黄によりまたは非隣接のイミノ基または  $C_1 \sim C_4$ -アルキルイミノ基で中断されることができる。 $C_1 \sim C_4$ -アルキル基として、後者に対してメチル、エチル、*n*-プロピル、*i*-プロピル、*n*-ブチル、*i*-ブチル、*sec*-ブチルおよび *t*-ブチルが該当する。

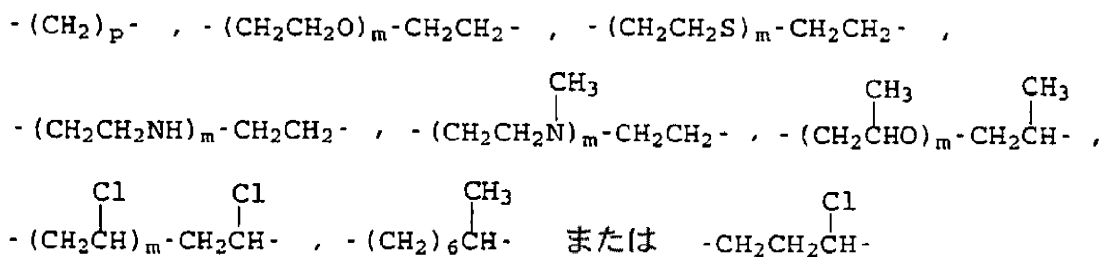
## 【 0 0 4 2 】

代表的なスペーサーは、例えば

## 【 0 0 4 3 】

30

## 【化 5】



## 【 0 0 4 4 】

40

[式中、 $p$  は 1 ~ 30 の整数、有利には 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11 または 12、かつ  $m$  は 1 ~ 14 の整数、有利には 1、2 または 3 をとる] である。

## 【 0 0 4 5 】

前記一般式 ( I a ) 中、 $M^1$  は  $(-T^1 - Y^8)_n - T^2 -$  を表す。

$n$  は自然数を表し、 $n$  が 2 以上の場合は複数の  $(-T^1 - Y^8)$  は互いに同一であっても異なってもよい。

前記一般式 ( I a ) における  $M^1$  の表す  $n$  は 1 ~ 5 であることが好ましく、2 ~ 5 であることがより好ましく、2 ~ 4 であることが特に好ましく、3 または 4 であることがより特に好ましく、3 であることがよりさらに特に好ましい。

## 【 0 0 4 6 】

50

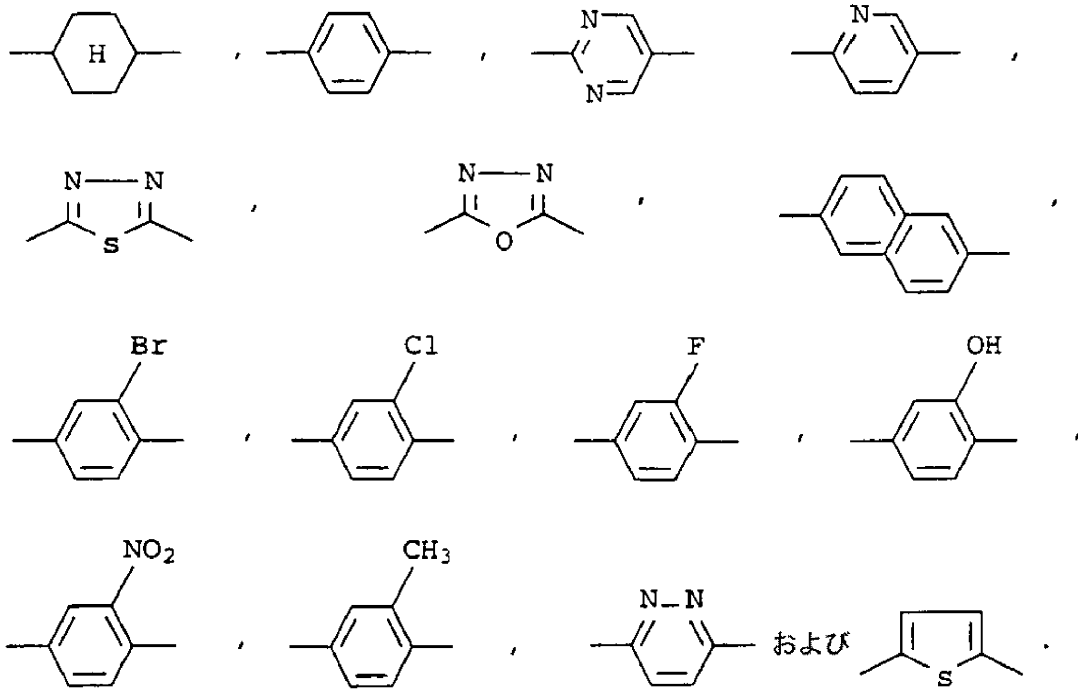
基 T<sup>1</sup> および T<sup>2</sup> は、可能な範囲内で、C<sub>1</sub> ~ C<sub>20</sub> - アルキル、C<sub>1</sub> ~ C<sub>20</sub> - アルコキシ、C<sub>1</sub> ~ C<sub>20</sub> - アルコシカルボニル、C<sub>1</sub> ~ C<sub>20</sub> - モノアルキルアミノカルボニル、C<sub>1</sub> ~ C<sub>20</sub> - アルキルカルボニル、C<sub>1</sub> ~ C<sub>20</sub> - アルキルアミノカルボニルオキシ、C<sub>1</sub> ~ C<sub>20</sub> - アルキルカルボニルアミノ、ホルミル、ハロゲン、シアノ、ヒドロキシまたはニトロから成る群から選ばれる 3 個までの同じかまたは異なる置換を有することができる。しかし、置換基 T<sup>1</sup> および / または T<sup>2</sup> は、一回置換が有利である。

【0047】

殊には、基 T<sup>1</sup> および T<sup>2</sup> として、

【0048】

【化6】



10

20

30

40

50

【0049】

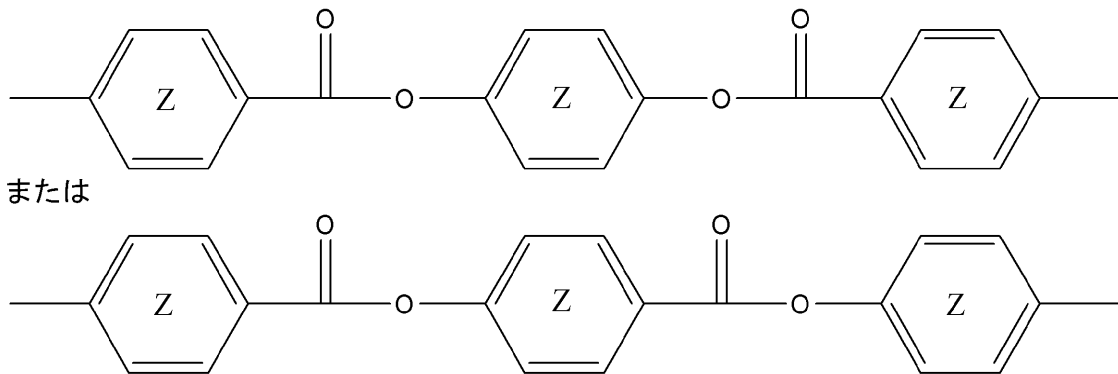
が該当する。

【0050】

殊に有利には、メソゲン基 M<sup>1</sup> および M<sup>2</sup> がそれぞれ独立に次式

【0051】

【化7】



または

【0052】

であり、ここでそれぞれの環 Z は互いに独立に、C<sub>1</sub> ~ C<sub>20</sub> - アルキル、C<sub>1</sub> ~ C<sub>20</sub> - アルコキシ、C<sub>1</sub> ~ C<sub>20</sub> - アルコシカルボニル、C<sub>1</sub> ~ C<sub>20</sub> - モノアルキルアミノカルボニル、C<sub>1</sub> ~ C<sub>20</sub> - アルキルカルボニル、C<sub>1</sub> ~ C<sub>20</sub> - アルキルカルボニルオキシ、C<sub>1</sub> ~ C<sub>20</sub>

- アルキルカルボニルアミノ、ホルミル、ハロゲン、シアノ、ヒドロキシまたはニトロから成る群から選ばれる3個までの同じかまたは異なる置換基を有することができる。

【0053】

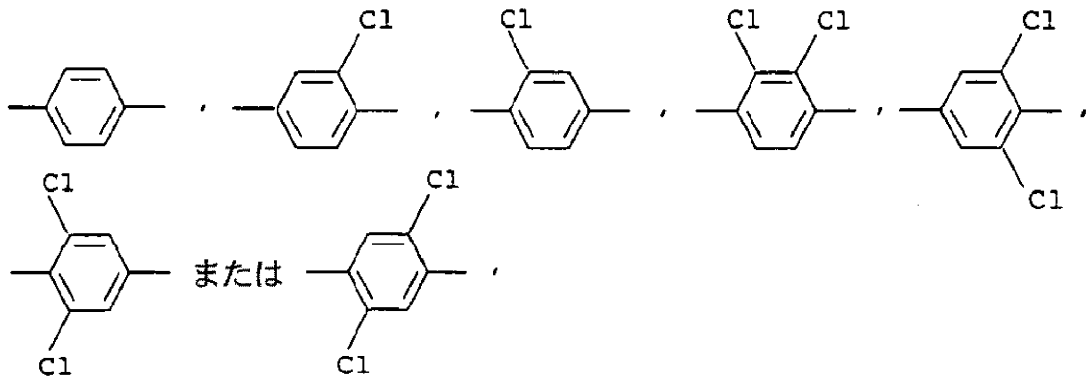
芳香族環Zのための有利な置換基は、フッ素、塩素、臭素、シアノ、ホルミル、ヒドロキシ、短鎖脂肪族基（炭素数1~4であることが好ましく、例えばメチル、エチル、n-プロピル、i-プロピル、n-ブチル、i-ブチル、t-ブチル）ならびにこれらのアルキル基を含むアルコキシ基、アルコキシカルボニル基、アルキルカルボニル基、アルキルカルボニルオキシ基、アルキルカルボニルアミノ基およびモノアルキルアミノカルボニル基である。

【0054】

殊に有利なM<sup>1</sup>のベンゼン環Zは、有利には下記の置換パターンを有するか、

【0055】

【化8】

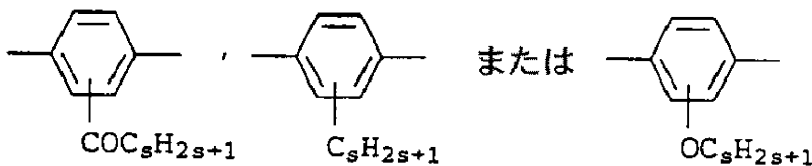


【0056】

またはClの代わりにF、Br、アルキル基（好ましくは炭素数1~4のアルキル基、より好ましくはCH<sub>3</sub>）、アルコキシ基（好ましくは炭素数1~4のアルコキシ基、より好ましくはOCH<sub>3</sub>）、CHO、COCH<sub>3</sub>、OCOCH<sub>3</sub>またはCNを用いて同様に置換されており、その際置換基も混合して存在することができる。さらに構造

【0057】

【化9】



【0058】

も好ましく挙げられ、ここでsは2~20の整数、有利には8、9、10、11、12、13、14または15をとる。

【0059】

より殊に有利なM<sup>1</sup>のベンゼン環Zの置換基は下記である。

【0060】

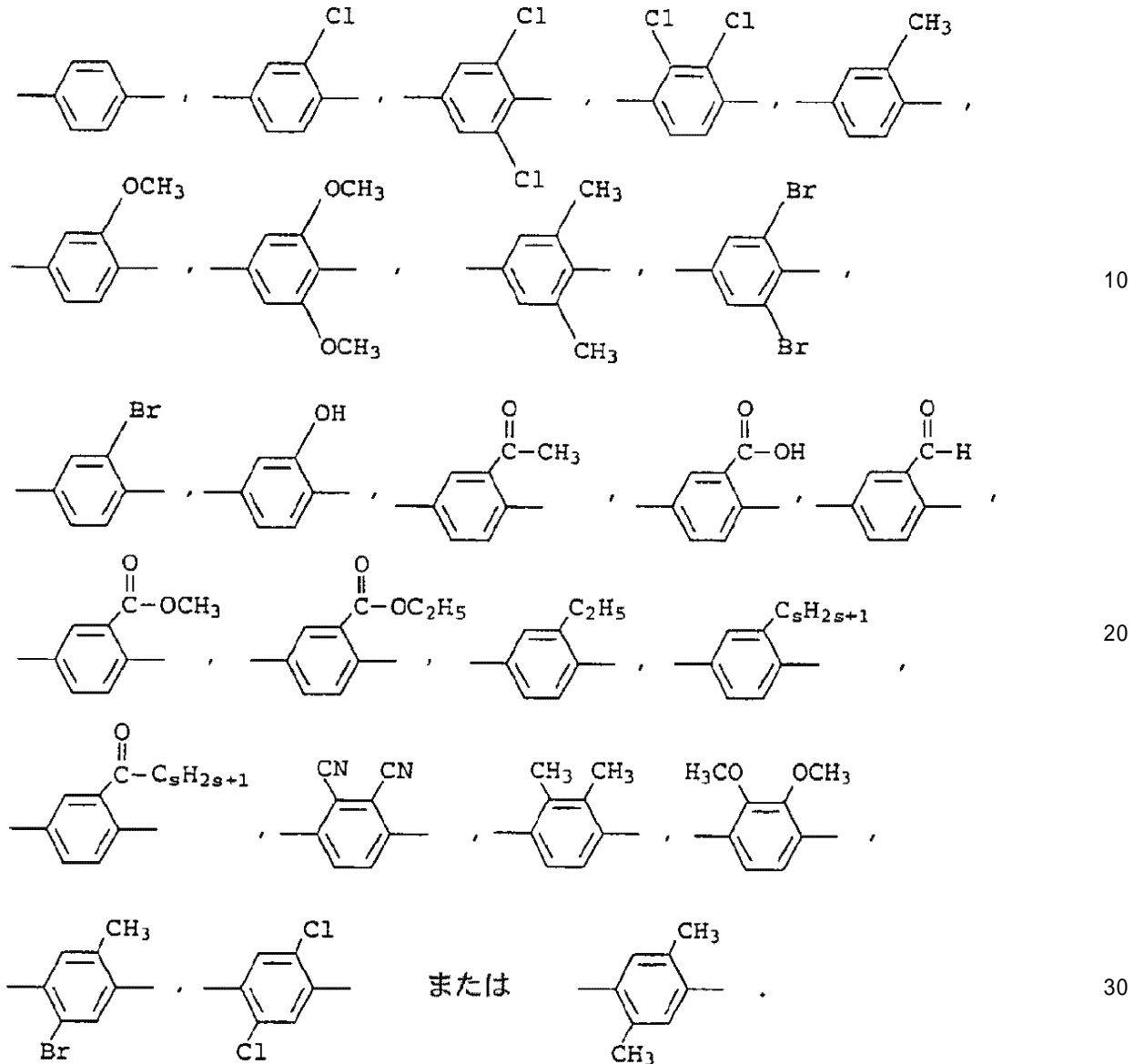
10

20

30

40

## 【化 10】



## 【0061】

前記一般式 (I a) で表される化合物が、前記 T<sup>1</sup> および T<sup>2</sup> の表す炭化水素環および該複素環のうち少なくとも1つの炭化水素環または該複素環がアルキル基またはアルコキシ基を有す化合物であることが好ましい。

その中でも、前記一般式 (I a) で表される化合物が、前記 T<sup>1</sup> および T<sup>2</sup> の表す炭化水素環および該複素環のうち1つの炭化水素環または該複素環がアルキル基またはアルコキシ基を有す化合物であることが好ましく、1つの炭化水素環がアルキル基 (好ましくは炭素数 1 ~ 4 のアルキル基、より好ましくは C H<sub>3</sub>) またはアルコキシ基 (好ましくは炭素数 1 ~ 4 のアルコキシ基、より好ましくは O C H<sub>3</sub>) を有す化合物であることがより好ましく、1つの炭化水素環または該複素環がアルキル基を有す化合物であることが特に好ましい。

また、前記一般式 (I a) で表される化合物が M<sup>1</sup> に含まれる n が 3 である場合、炭化水素環および該複素環のうち中央の1つの炭化水素環または該複素環がアルキル基またはアルコキシ基を有す化合物であることが好ましく、より好ましい範囲は上記と同様である。

## 【0062】

(Y<sup>1</sup>、Y<sup>2</sup>、Y<sup>3</sup>、Y<sup>4</sup> および Y<sup>8</sup>)

前記一般式 (I a) 中、Y<sup>1</sup>、Y<sup>2</sup>、Y<sup>3</sup>、Y<sup>4</sup> および Y<sup>8</sup> はそれぞれ独立に単結合、- O

10

20

30

40

50

-、-CO-、-O-CO-、-CO-O-または-O-CO-O-を表す。

有利には、式(I a)の化合物中で、 $Y^1 \sim Y^4$ ならびに場合により $Y^8$ は、たがいに独立して酸素、-O-CO-、-CO-O-または-O-CO-O-を表す。

【0063】

有利には、液晶性物質混合物およびその有利な実施態様は、重合可能な単位 $Z^1 - Y^1 -$ 、 $Z^2 - Y^2 -$ が、メタクリロイルオキシ、アクリロイルオキシおよびビニルオキシから成る群から選ばれる式(I a)の化合物を含む。

【0064】

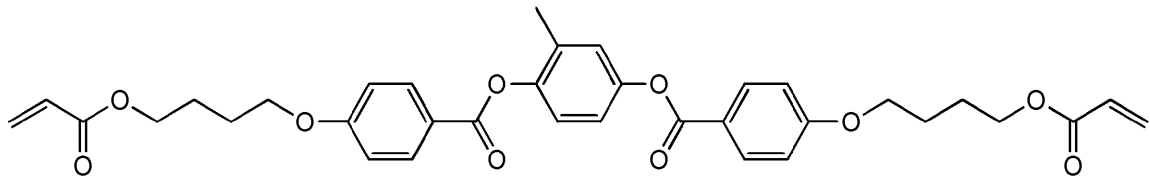
以下に、前記一般式(I a)で表される化合物の具体例を示す。ただし、本発明で採用することができる前記一般式(I a)で表される化合物は、下記の具体例によって限定的に解釈されるべきものではない。

10

【0065】

【化11】

一般式(I a)で表される化合物

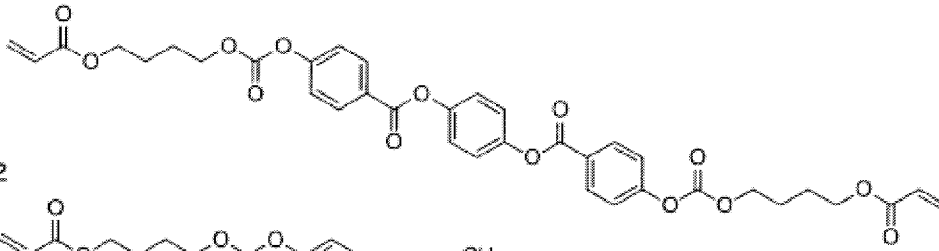


20

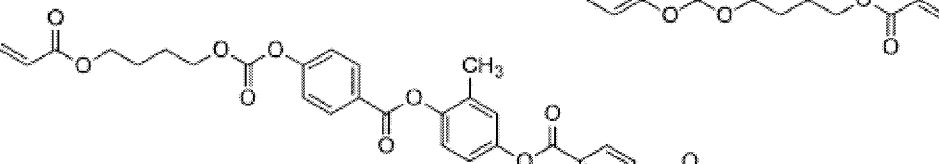
【0066】

【化 1 2】

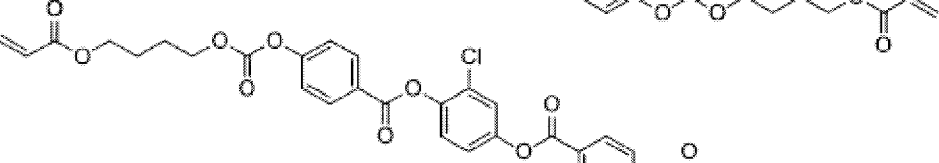
IV-1



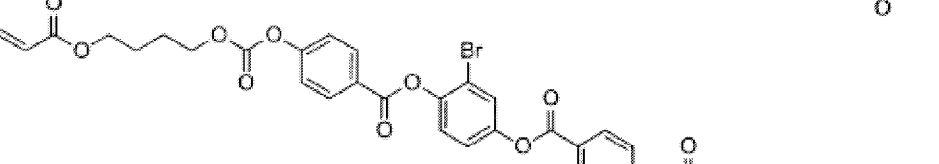
IV-2



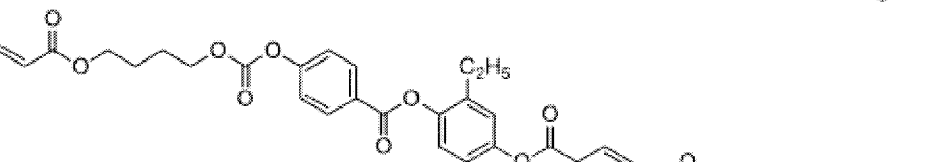
IV-3



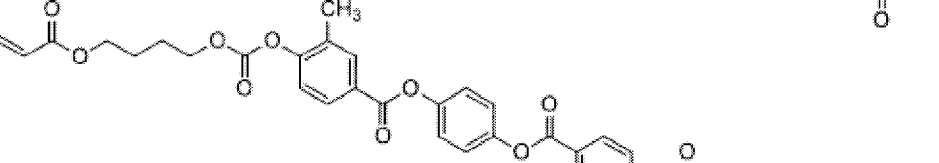
IV-4



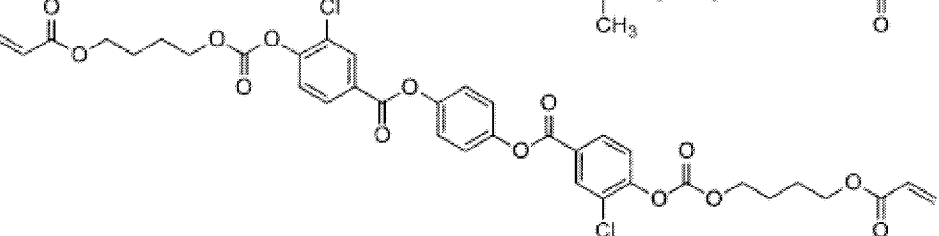
IV-5



IV-6



IV-7



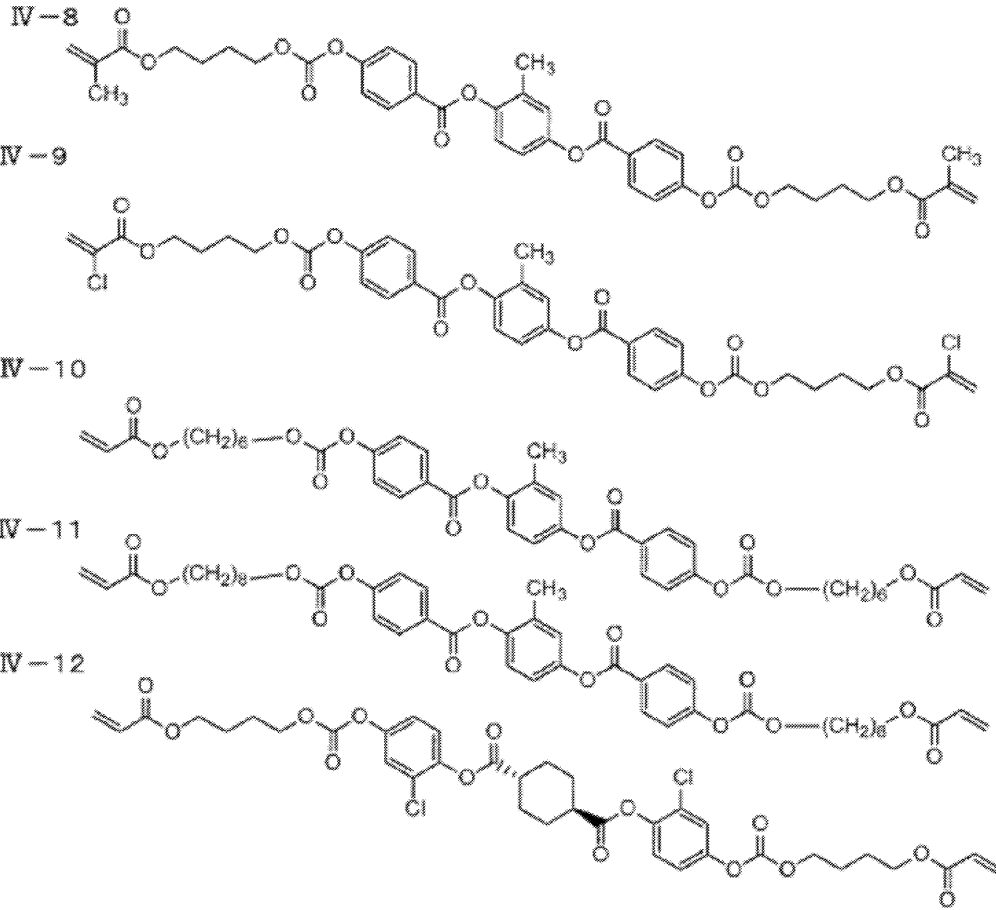
10

20

30

40

【化 1 3】



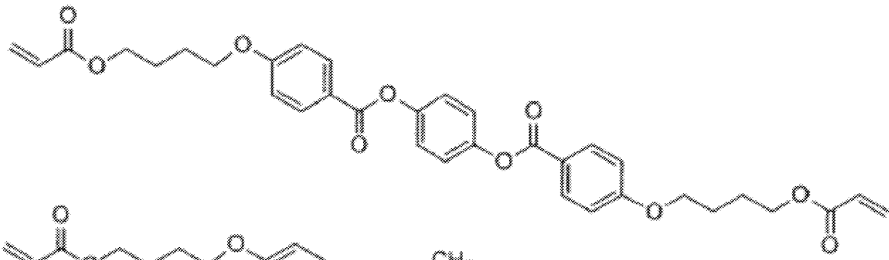
10

20

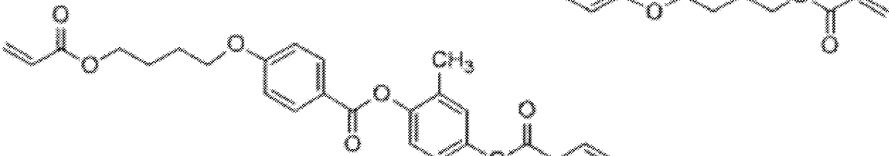
【 0 0 6 8 】

【化 1 4】

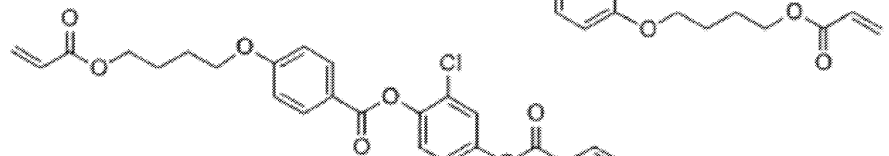
IV-13



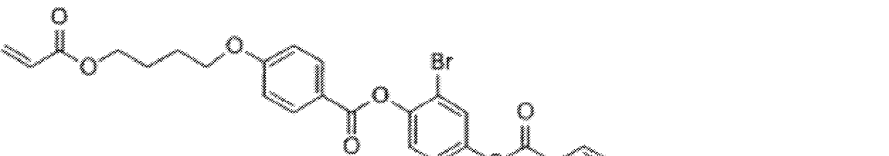
IV-14



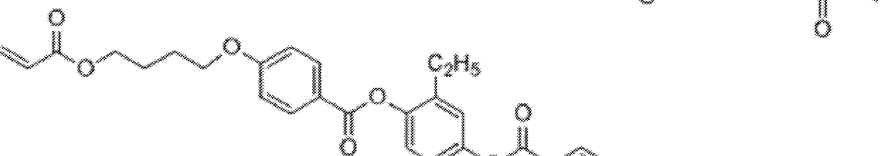
IV-15



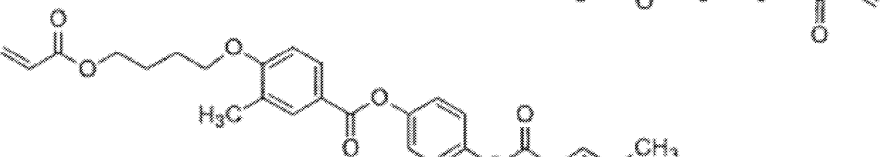
IV-16



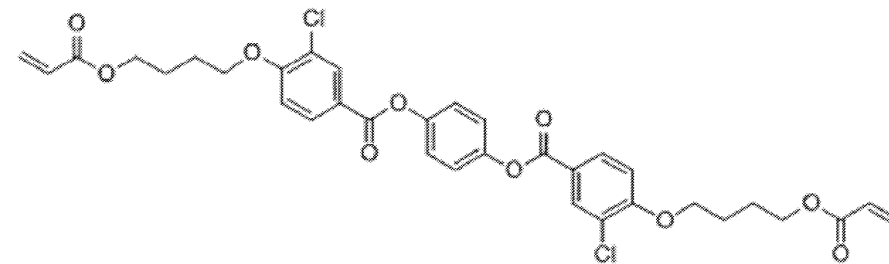
IV-17



IV-18



IV-19



10

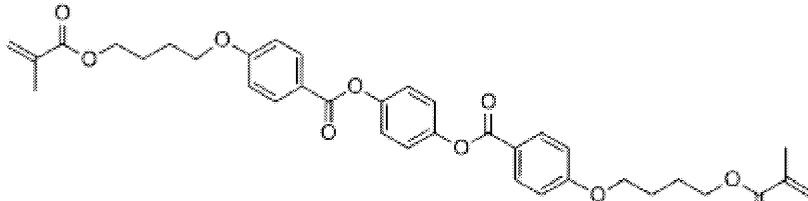
20

30

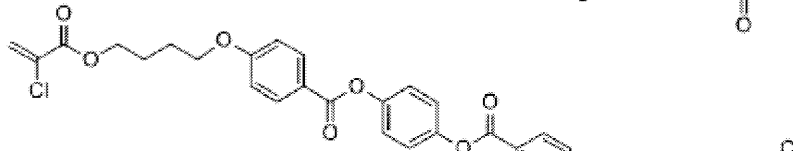
40

## 【化 1 5】

IV-20



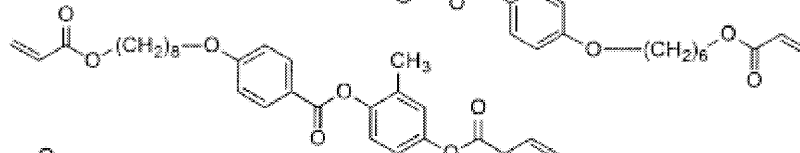
IV-21



IV-22



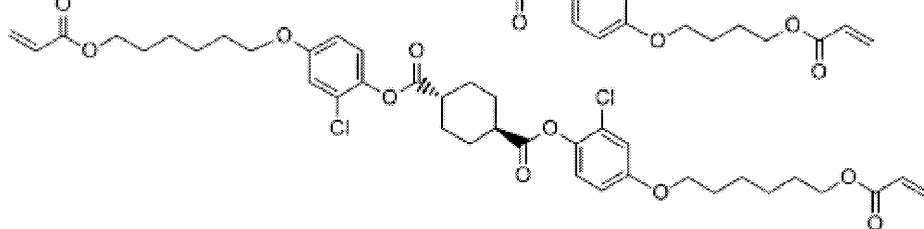
IV-23



IV-24



IV-25



10

20

30

## 【0070】

## (2) 光学活性化合物(キラル剤)

前記液晶組成物は、コレステリック液晶相を示すものであり、そのためには、光学活性化合物を含有しているのが好ましい。但し、上記棒状液晶化合物が不斉炭素原子を有する分子である場合には、光学活性化合物を添加しなくても、コレステリック液晶相を安定的に形成可能である場合もある。前記光学活性化合物は、公知の種々のキラル剤(例えば、液晶デバイスハンドブック、第3章4-3項、TN、STN用カイラル剤、199頁、日本学術振興会第142委員会編、1989に記載)から選択することができる。光学活性化合物は、一般に不斉炭素原子を含むが、不斉炭素原子を含まない軸性不斉化合物あるいは面性不斉化合物もカイラル剤として用いることができる。軸性不斉化合物または面性不斉化合物の例には、ピナフチル、ヘリセン、パラシクロファンおよびこれらの誘導体が含まれる。光学活性化合物(キラル剤)は、重合性基を有していてもよい。光学活性化合物が重合性基を有するとともに、併用する棒状液晶化合物も重合性基を有する場合は、重合性光学活性化合物と重合性棒状液晶化合物との重合反応により、棒状液晶化合物から誘導される繰り返し単位と、光学活性化合物から誘導される繰り返し単位とを有するポリマーを形成することができる。この態様では、重合性光学活性化合物が有する重合性基は、重合性棒状液晶化合物が有する重合性基と、同種の基であることが好ましい。従って、光学活性化合物の重合性基も、不飽和重合性基、エポキシ基又はアジリジニル基であることが好ましく、不飽和重合性基であることがさらに好ましく、エチレン性不飽和重合性基である

40

50

ことが特に好ましい。

また、光学活性化合物は、液晶化合物であってもよい。

【0071】

前記液晶組成物中の光学活性化合物は、併用される液晶化合物に対して、1～30モル%であることが好ましい。光学活性化合物の使用量は、より少なくした方が液晶性に影響を及ぼさないことが多いため好まれる。従って、キラル剤として用いられる光学活性化合物は、少量でも所望の螺旋ピッチの捩れ配向を達成可能なように、強い捩り力のある化合物が好ましい。この様な、強い捩れ力を示すキラル剤としては、例えば、特開2003-287623号公報に記載のキラル剤が挙げられ、本発明に好ましく用いることができる。

10

【0072】

(3) 重合開始剤

前記光反射層の形成に用いる重合性液晶組成物は、重合開始剤を含有しているのが好ましい。本発明では、紫外線照射により硬化反応を進行させることが好ましいので、使用する重合開始剤は、紫外線照射によって重合反応を開始可能な光重合開始剤であるのが好ましい。光重合開始剤の例には、-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)、-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)、アクリジン及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)及びオキサジアゾール化合物(米国特許第4212970号明細書記載)等が挙げられる。

20

【0073】

光重合開始剤の使用量は、液晶組成物(塗布液の場合は固形分)の0.1～20質量%であることが好ましく、1～8質量%であることがさらに好ましい。

【0074】

(4) フルオロアルキル基含有配向制御剤

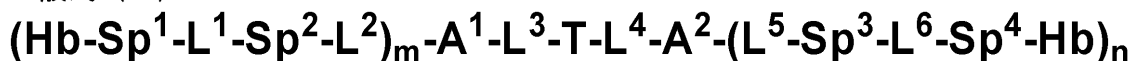
本発明におけるフルオロアルキル基含有配向制御剤は、下記一般式(I)で表されることが好ましい。下記一般式(I)の化合物は二価の基を中心に有し、末端にフルオロアルキル基を有することを特徴とする。末端にフルオロアルキル基を有する化合物は配向促進剤として効果的であるが、さらに、二価の基を中心に連結部位を調節することにより、液晶組成物への溶解性が向上しており、ヘイズ抑制の効果が得られている。また、重合で効果可能であることから、光学部材等の種々の用途に有用である。なお、その中でも本発明におけるフルオロアルキル基含有配向制御剤は、パーフルオロアルキル基含有配向制御剤であることが好ましい。

30

【0075】

【化16】

一般式(I)



40

【0076】

一般式(I)において、 $L^1$ 、 $L^2$ 、 $L^3$ 、 $L^4$ 、 $L^5$ 、 $L^6$ はおのこの独立して単結合、-O-、-S-、-CO-、-COO-、-OCO-、-COS-、-SCO-、-NRCO-、-CONR- (一般式(I)中におけるRは水素原子または炭素数が1～6のアルキル基を表す)を表し、-NRCO-、-CONR-は溶解性を減ずる効果があり、膜作成時にヘイズ値が上昇する傾向があることからより好ましくは-O-、-S-、-CO-、-COO-、-OCO-、-COS-、-SCO-であり、化合物の安定性の観点からさらに好ましくは-O-、-CO-、-COO-、-OCO-である。上記のRがとりう

50

るアルキル基は、直鎖状であっても分枝状であってもよい。炭素数は1～3であることがより好ましく、メチル基、エチル基、*n*-プロピル基を例示することができる。

【0077】

$Sp^1$ 、 $Sp^2$ 、 $Sp^3$ 、 $Sp^4$ はそれぞれ独立して単結合または炭素数1～10のアルキレン基を表し、より好ましくは単結合または炭素数1～7のアルキレン基であり、さらに好ましくは単結合または炭素数1～4のアルキレン基である。但し、該アルキレン基の水素原子はフッ素原子で置換されていてもよい。アルキレン基には、分枝があっても無くてもよいが、好ましいのは分枝がない直鎖のアルキレン基である。合成上の観点からは、 $Sp^1$ と $Sp^4$ が同一であり、かつ、 $Sp^2$ と $Sp^3$ が同一であることが好ましい。

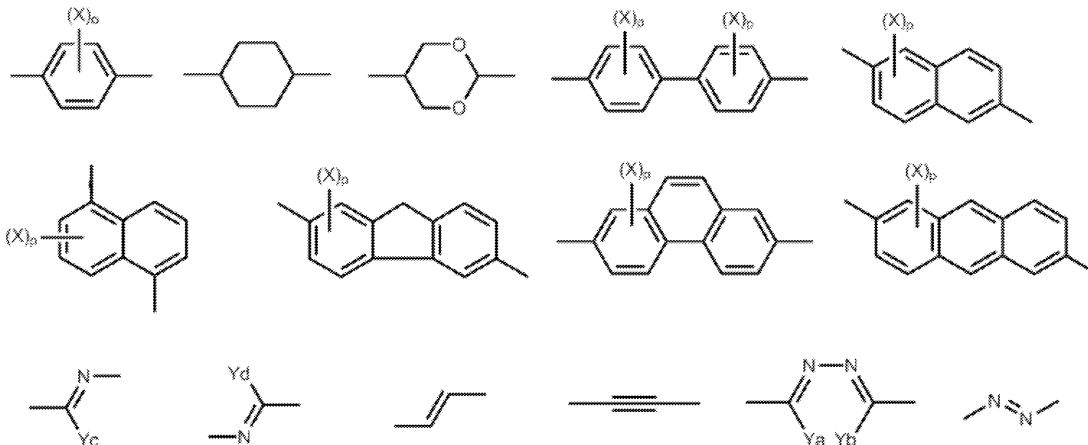
【0078】

$A^1$ 、 $A^2$ は3価または4価の芳香族炭化水素である。3価または4価の芳香族炭化水素基の炭素数は6～22であることが好ましく、6～14であることがより好ましく、6～10であることがさらに好ましく、6であることがさらにより好ましい。 $A^1$ 、 $A^2$ で表される3価または4価の芳香族炭化水素基は置換基を有していてもよい。そのような置換基の例として、炭素数1～8のアルキル基、アルコキシ基、ハロゲン原子、シアノ基またはエステル基を挙げることができる。これらの基の説明と好ましい範囲については、下記のTの対応する記載を参照することができる。 $A^1$ 、 $A^2$ で表される3価または4価の芳香族炭化水素基に対する置換基としては、例えばメチル基、エチル基、メトキシ基、エトキシ基、臭素原子、塩素原子、シアノ基などを挙げることができる。フルオロアルキル部分を分子内に多く有する分子は、少ない添加量で液晶を配向させることができ、ヘイズ低下につながることから、分子内にフルオロアルキル基を多く有するように $A^1$ 、 $A^2$ は4価であることが好ましい。合成上の観点からは、 $A^1$ と $A^2$ は同一であることが好ましい。

【0079】

Tは

【化17】



で表される二価の基または二価の芳香族複素環基を表す（Xは炭素数1～8のアルキル基、アルコキシ基、ハロゲン原子、シアノ基またはエステル基を表し、Y<sub>a</sub>、Y<sub>b</sub>、Y<sub>c</sub>、Y<sub>d</sub>はおのこの独立して水素原子または炭素数1～4のアルキル基を表す）であり、より好ましくは

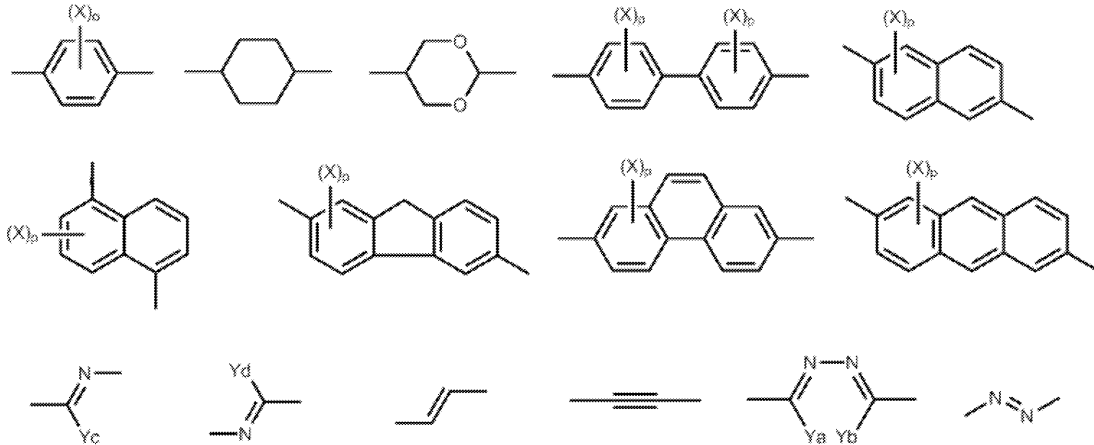
10

20

30

40

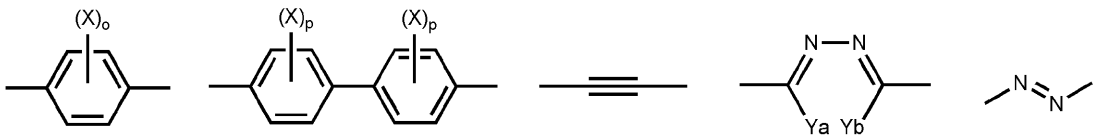
## 【化 1 8】



10

であり、さらに好ましくは

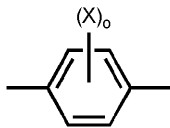
## 【化 1 9】



20

であり、よりさらに好ましくは、

## 【化 2 0】



である。

X がとりうるアルキル基の炭素数は 1 ~ 8 であり、1 ~ 5 であることが好ましく、1 ~ 3 であることがより好ましい。アルキル基は、直鎖状、分枝状、環状のいずれであってもよく、直鎖状または分枝状であることが好ましい。好ましいアルキル基として、メチル基、エチル基、n-プロピル基、イソプロピル基などを例示することができ、その中でもメチル基が好ましい。X がとりうるアルコキシ基のアルキル部分については、X がとりうるアルキル基の説明と好ましい範囲を参照することができる。X がとりうるハロゲン原子としては、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子を挙げることができ、塩素原子、臭素原子が好ましい。X がとりうるエステル基としては、R'COO- で表される基を例示することができる。R' としては炭素数 1 ~ 8 のアルキル基を挙げることができる。R' がとりうるアルキル基の説明と好ましい範囲については、上記の X がとりうるアルキル基の説明と好ましい範囲を参照することができる。エステルの具体例として、CH<sub>3</sub>COO-、C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>COO- を挙げることができる。Ya、Yb、Yc、Yd がとりうる炭素数 1 ~ 4 のアルキル基は、直鎖状であっても分枝状であってもよい。例えば、メチル基、エチル基、n-プロピル基、イソプロピル基などを例示することができる。

30

40

前記二価の芳香族複素環基は、5員、6員または7員の複素環を有することが好ましい。5員環または6員環がさらに好ましく、6員環が最も好ましい。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い。複素環は、芳香族性複素環であることが好ましい。芳香族性複素環は、一般に不飽和複素環である。最多二重結合を有する不飽和複素環がさらに好ましい。複素環の例には、フラン環、チオフェン環、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、チイン環、ピリジン環、ペペリジン環、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、ペペラジン環およびトリアジン環が

50

含まれる。二価の複素環基は置換基を有していてもよい。そのような置換基の例の説明と好ましい範囲については、上記の  $A^1$  と  $A^2$  の 3 価または 4 価の芳香族炭化水素が取り得る置換基に関する説明と記載を参照することができる。

【0080】

Hb は炭素数 2 ~ 30 のフルオロアルキル基（なお、フルオロアルキル基の中では、パーフルオロアルキレン基の末端に  $-CF_2-H$  が結合した構造が好ましい）を表し、炭素数 2 ~ 30 のパーフルオロアルキル基であることが好ましく、より好ましくは炭素数 3 ~ 20 のパーフルオロアルキル基であり、さらに好ましくは 3 ~ 10 のパーフルオロアルキル基である。フルオロアルキル基は、直鎖状、分枝状、環状のいずれであってもよいが、直鎖状または分枝状であるものが好ましく、直鎖状であることがより好ましい。

10

【0081】

m、n はそれぞれ独立に 2 または 3 であり、このとき複数存在する括弧内の構造は互いに同一であっても異なってもよいが、互いに同一であることが好ましい。一般式 (I) の m、n は、前記の  $A^1$ 、 $A^2$  の価数によって定まり、好ましい範囲も  $A^1$ 、 $A^2$  の価数の好ましい範囲によって定まる。従来知られていた及び n が 1 の化合物に比べ、本発明の m および n が 2 または 3 である化合物が、添加量が少なくても顕著にヘイズ低下性能が良いのは、いかなる理論に拘泥するものでもないが、化合物中のフッ素含有量に起因すると推測される。

o、p はそれぞれ独立に 0 以上の整数であり、o および p が 2 以上であるとき複数の X は互いに同一であっても異なってもよい。o は 1 または 2 であることが好ましい。p は 1 ~ 4 のいずれかの整数であることが好ましく、1 または 2 であることがより好ましい。

20

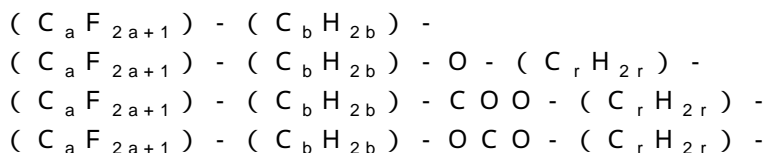
【0082】

一般式 (I) で表される化合物は、分子構造が対称性を有するものであってもよいし、対称性を有しないものであってもよい。なお、ここでいう対称性とは、点対称、線対称、回転対称のいずれかに該当するものを意味し、非対称とは点対称、線対称、回転対称のいずれにも該当しないものを意味する。

【0083】

一般式 (I) で表される化合物は、以上述べたフルオロアルキル基 (Hb)、連結基  $-(Sp^1-L^1-Sp^2-L^2)_m-A^1-L^3$  - および  $-L^4-A^2-(L^5-Sp^3-L^6-Sp^4)_n-$ 、ならびに好ましくは排除体積効果を持つ 2 価の基である T を組み合わせた化合物である。分子内に 2 つ存在するフルオロアルキル基 (Hb) は互いに同一であることが好ましく、分子内に存在する連結基  $-(Sp^1-L^1-Sp^2-L^2)_m-A^1-L^3$  - および  $-L^4-A^2-(L^5-Sp^3-L^6-Sp^4)_n-$  も互いに同一であることが好ましい。末端の Hb  $-Sp^1-L^1-Sp^2$  - および  $-Sp^3-L^6-Sp^4-Hb$  は、以下のいずれかの一般式で表される基であることが好ましい。

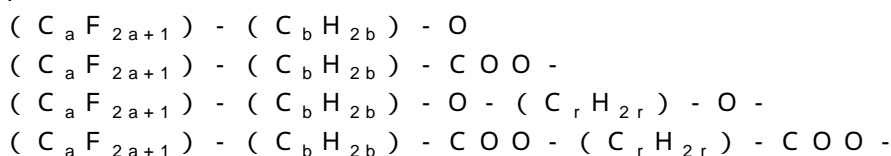
30



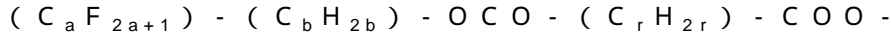
40

上式において、a は 2 ~ 30 であることが好ましく、3 ~ 20 であることがより好ましく、3 ~ 10 であることがさらに好ましい。b は 0 ~ 20 であることが好ましく、0 ~ 10 であることがより好ましく、0 ~ 5 であることがさらに好ましい。a + b は 3 ~ 30 である。r は 1 ~ 10 であることが好ましく、1 ~ 4 であることがより好ましい。

また、一般式 (I) の末端の Hb  $-Sp^1-L^1-Sp^2-L^2$  - および  $-L^5-Sp^3-L^6-Sp^4-Hb$  は、以下のいずれかの一般式で表される基であることが好ましい。



50

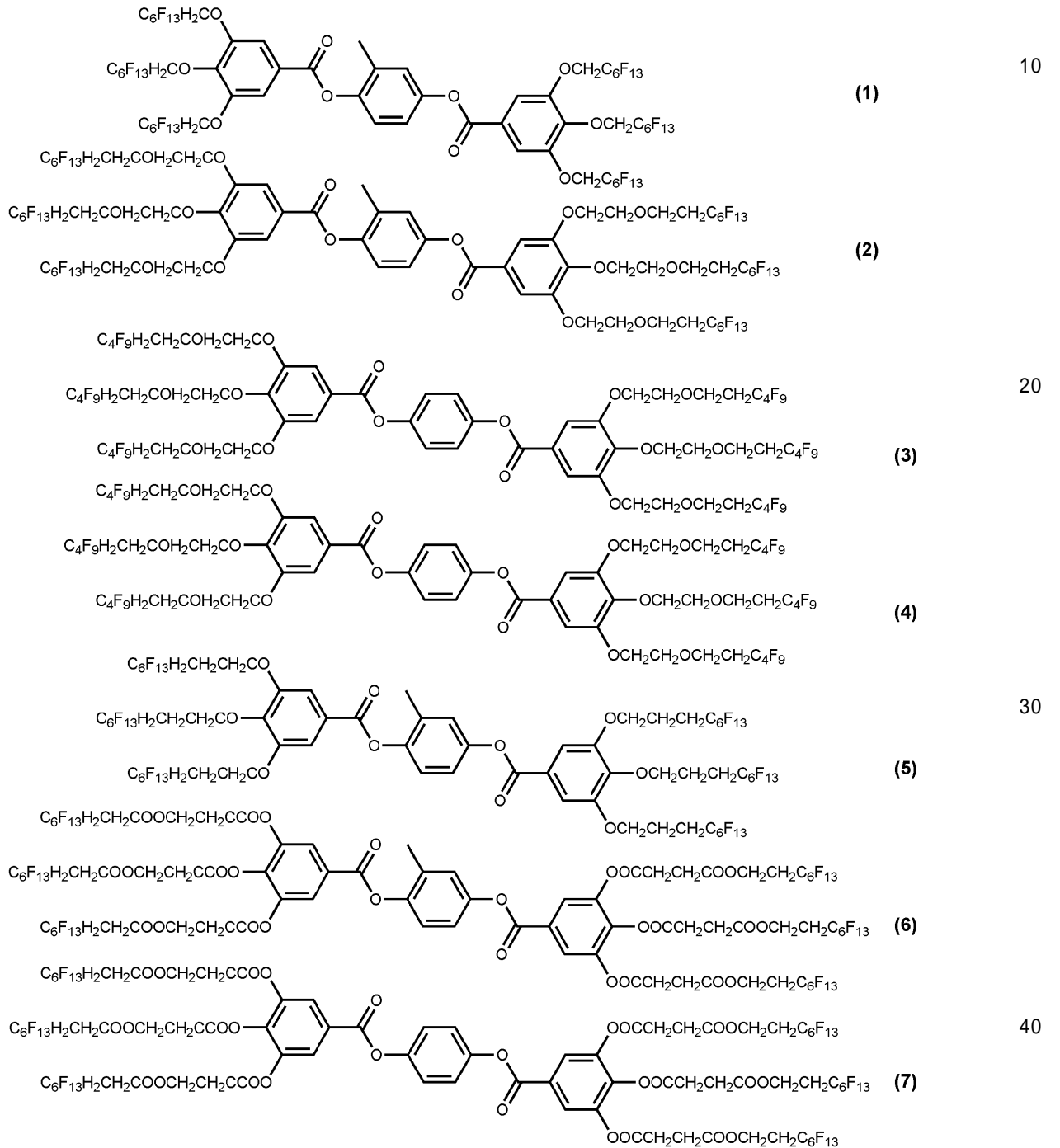


上式における a、b および r の定義は直上の定義と同じである。

以下に、一般式 (I) で表される化合物の具体例を示す。ただし、本発明で採用することができる一般式 (I) で表される化合物は、下記の具体例によって限定的に解釈されるべきものではない。

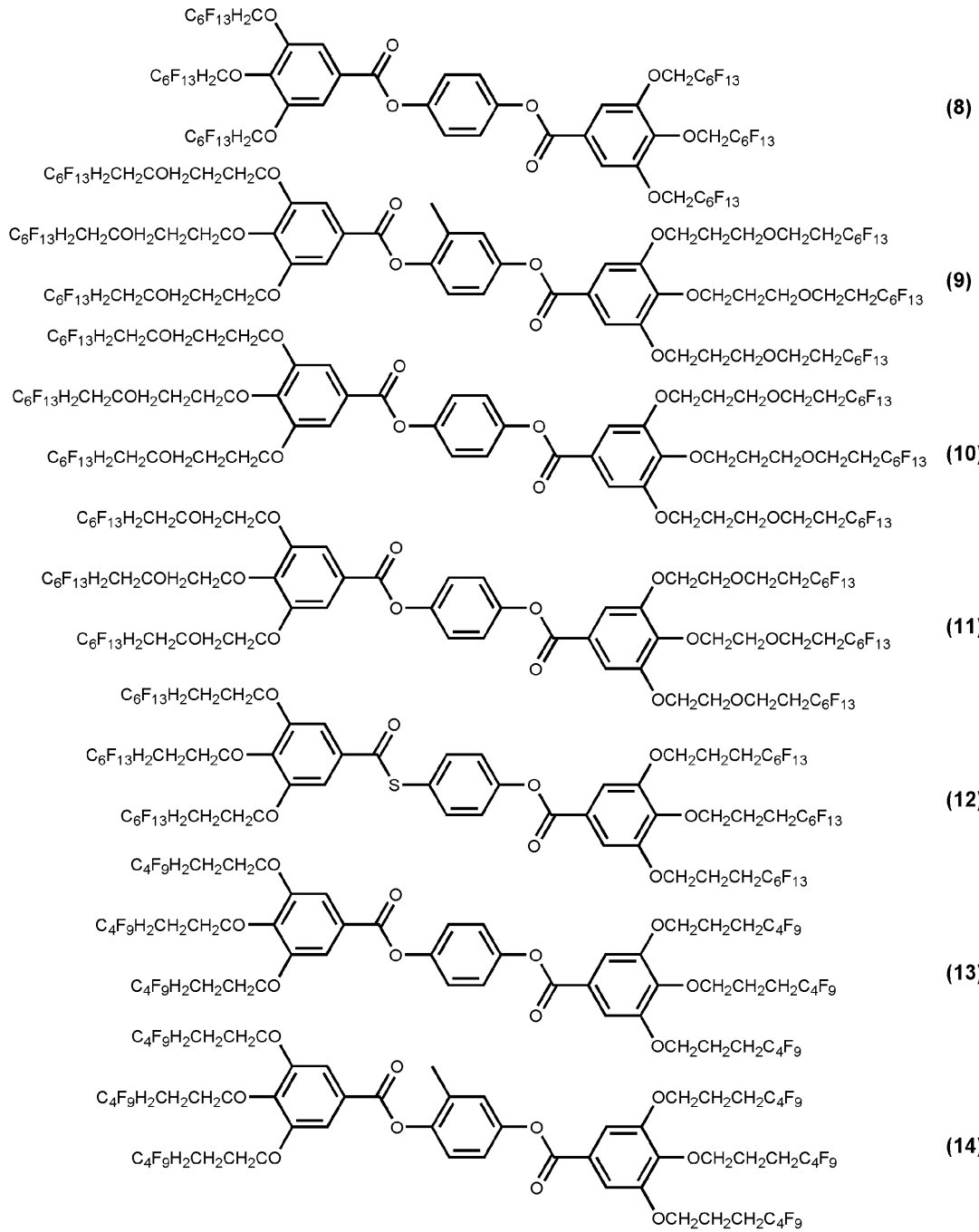
【0084】

【化21】



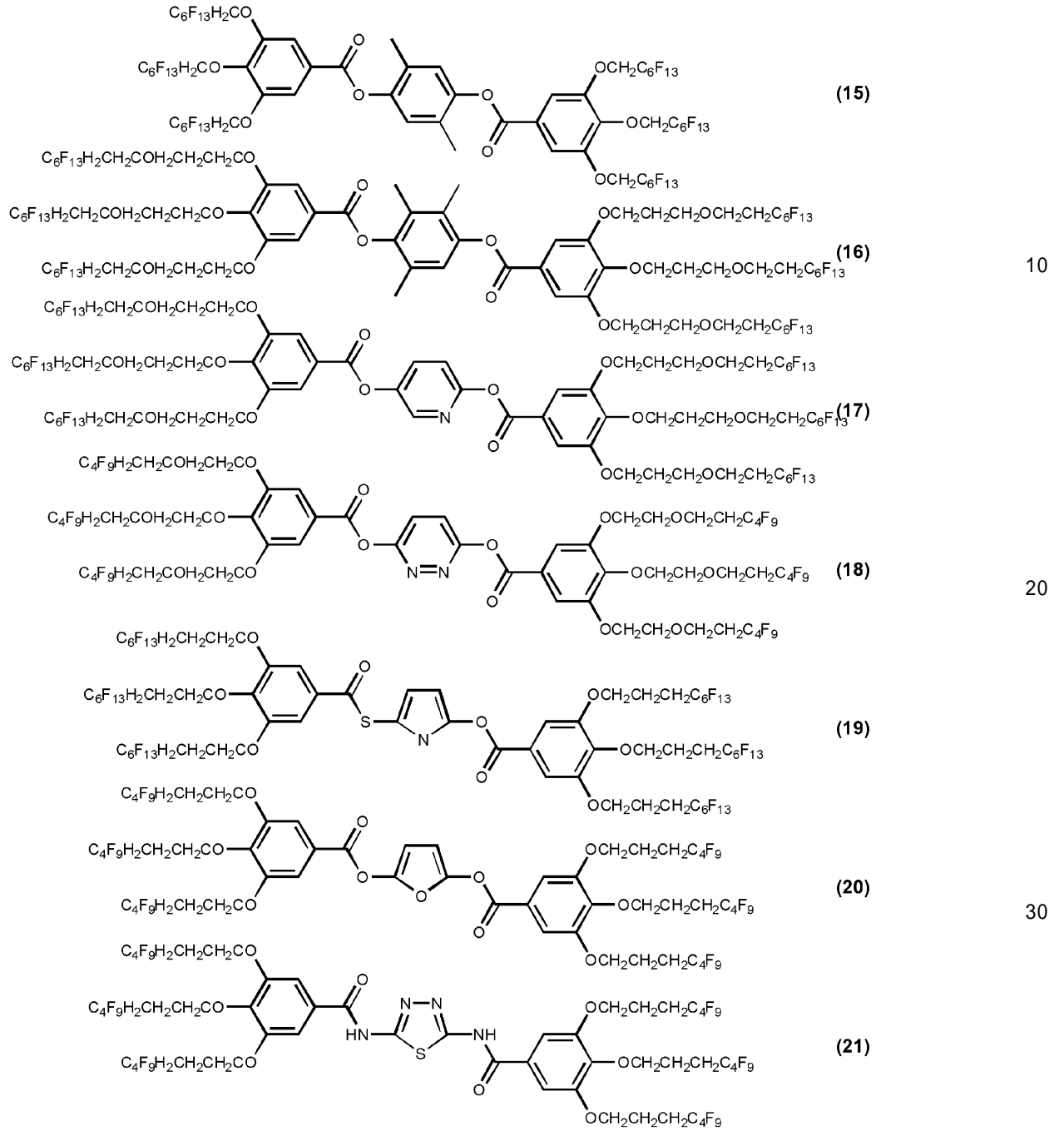
【0085】

【化 2 2】



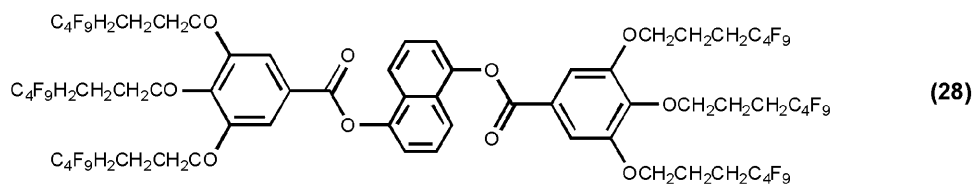
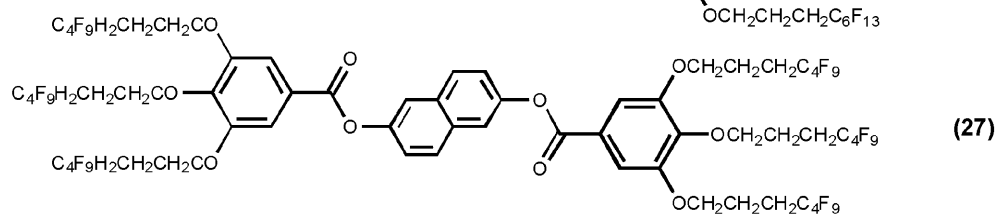
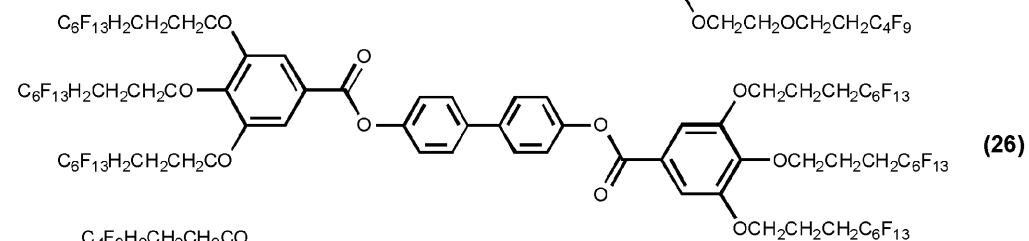
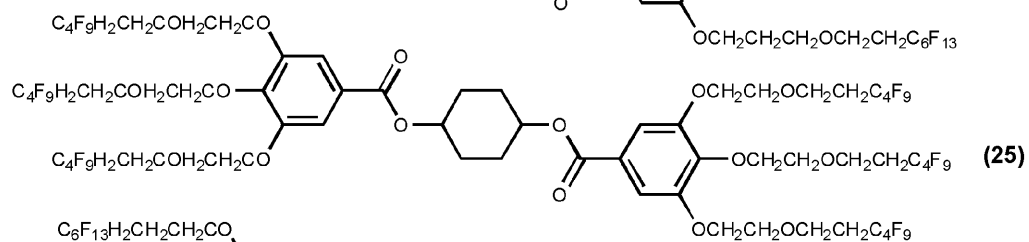
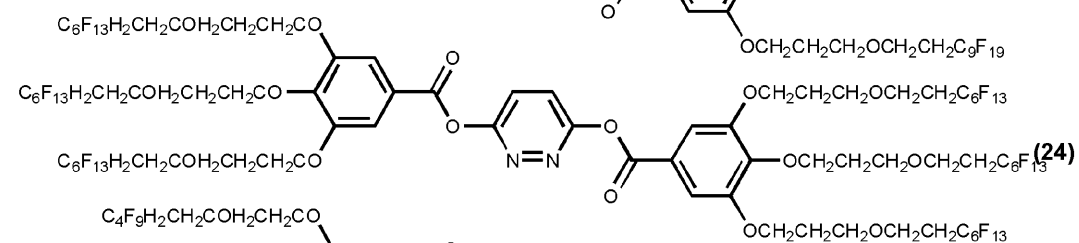
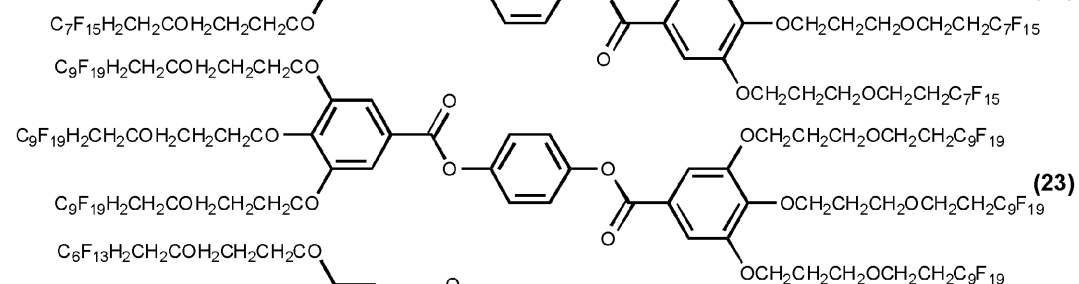
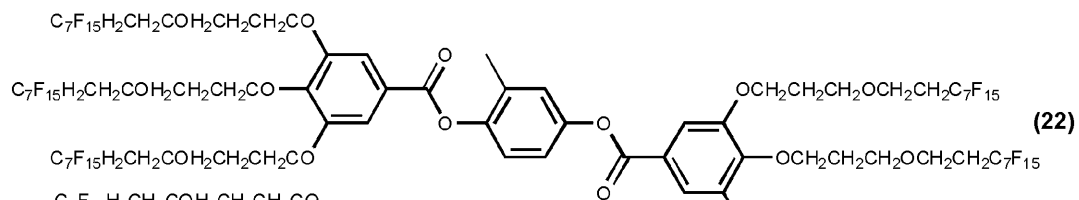
【 0 0 8 6 】

【化 2 3】



【 0 0 8 7 】

## 【化 2 4】



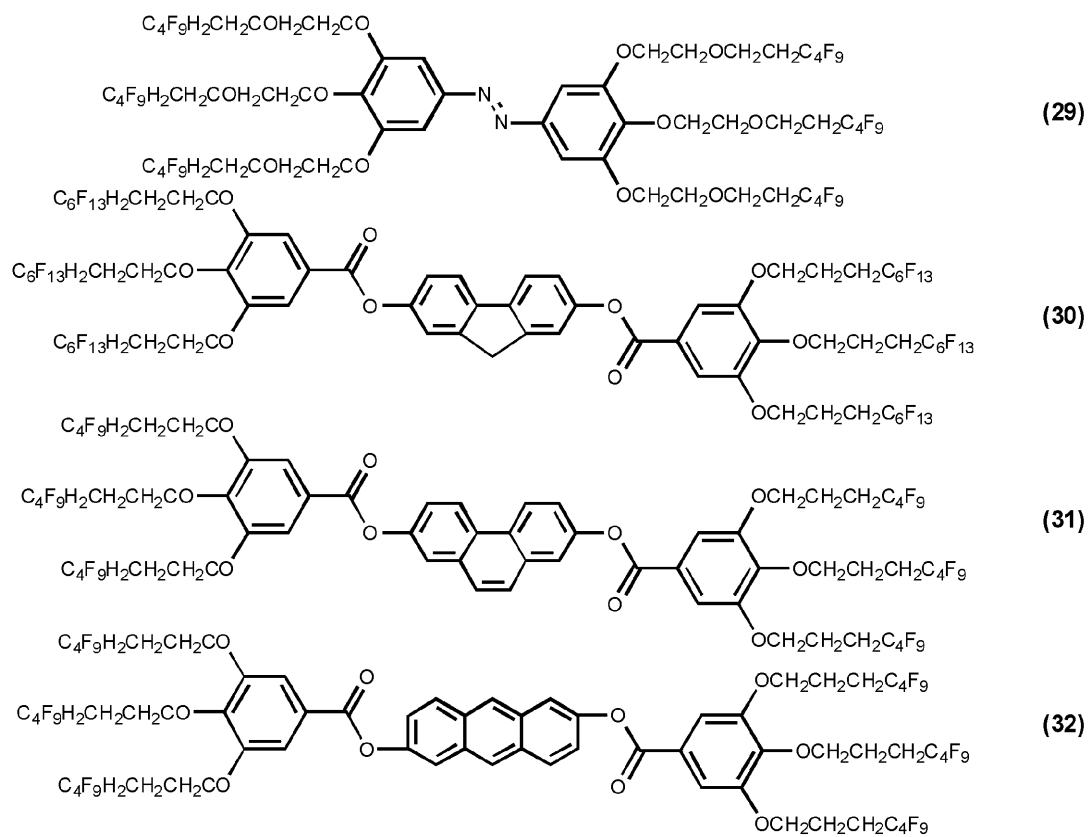
10

20

30

【 0 0 8 8 】

【化 2 5】

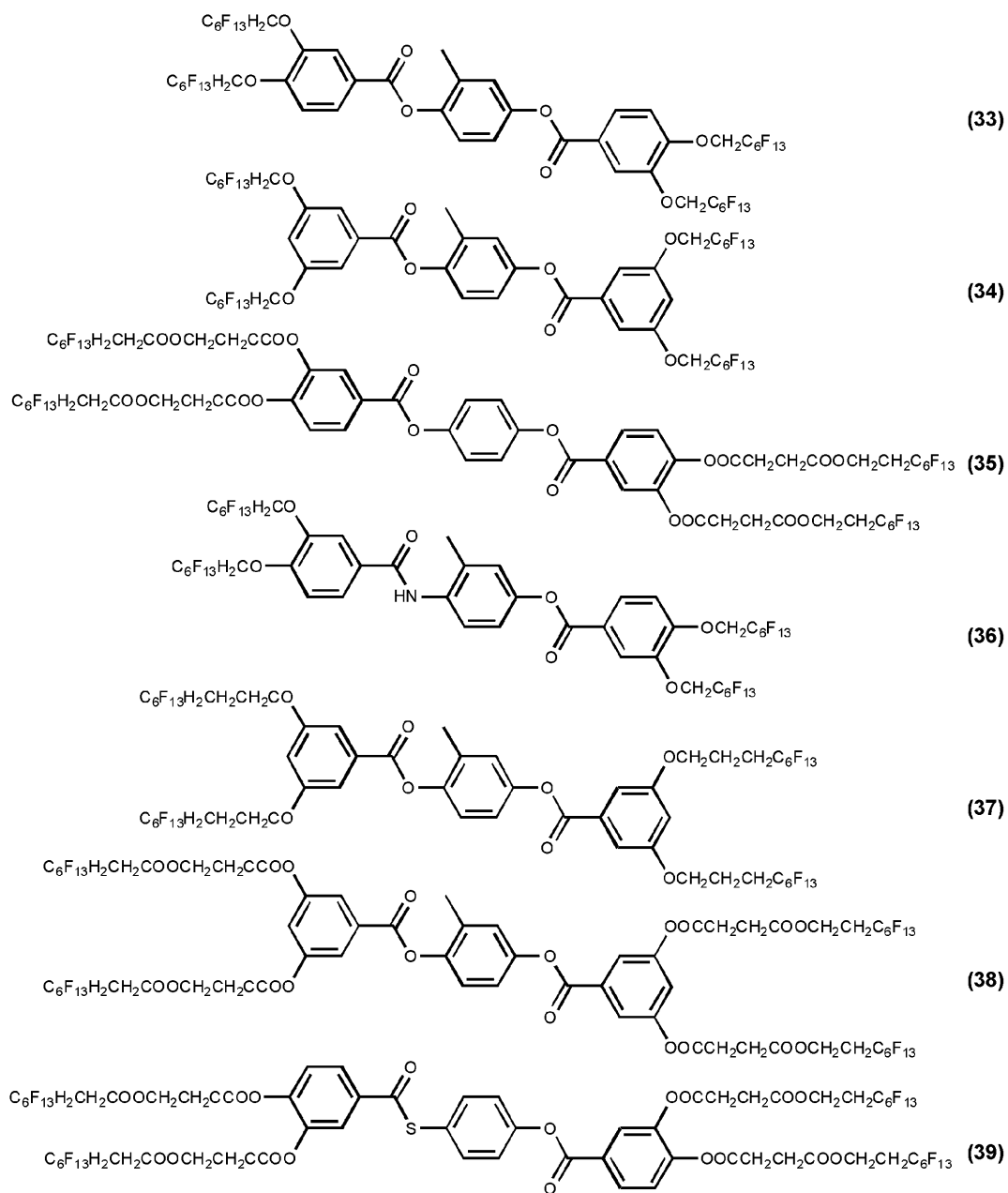


10

20

【 0 0 8 9 】

【化 2 6】



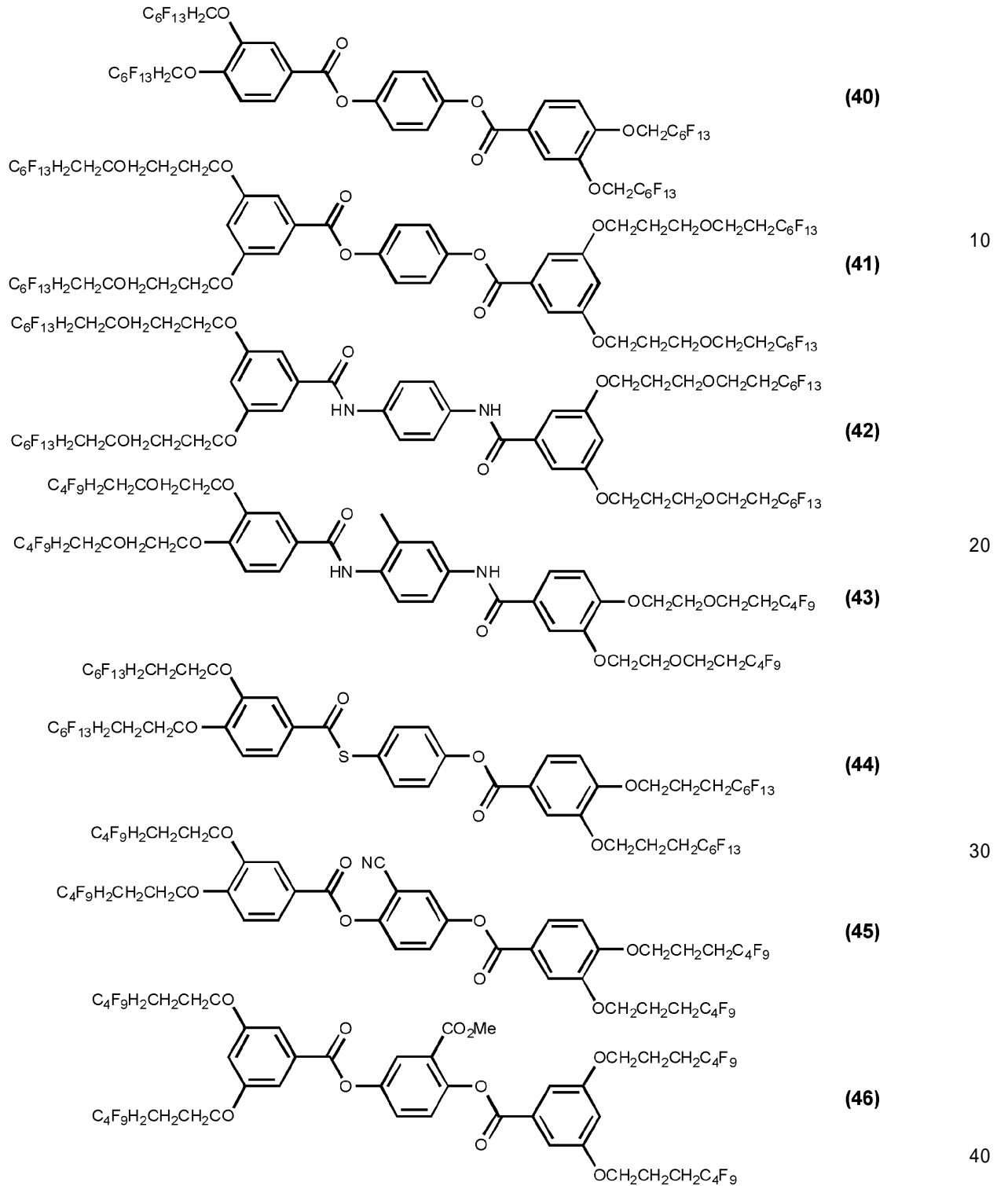
10

20

30

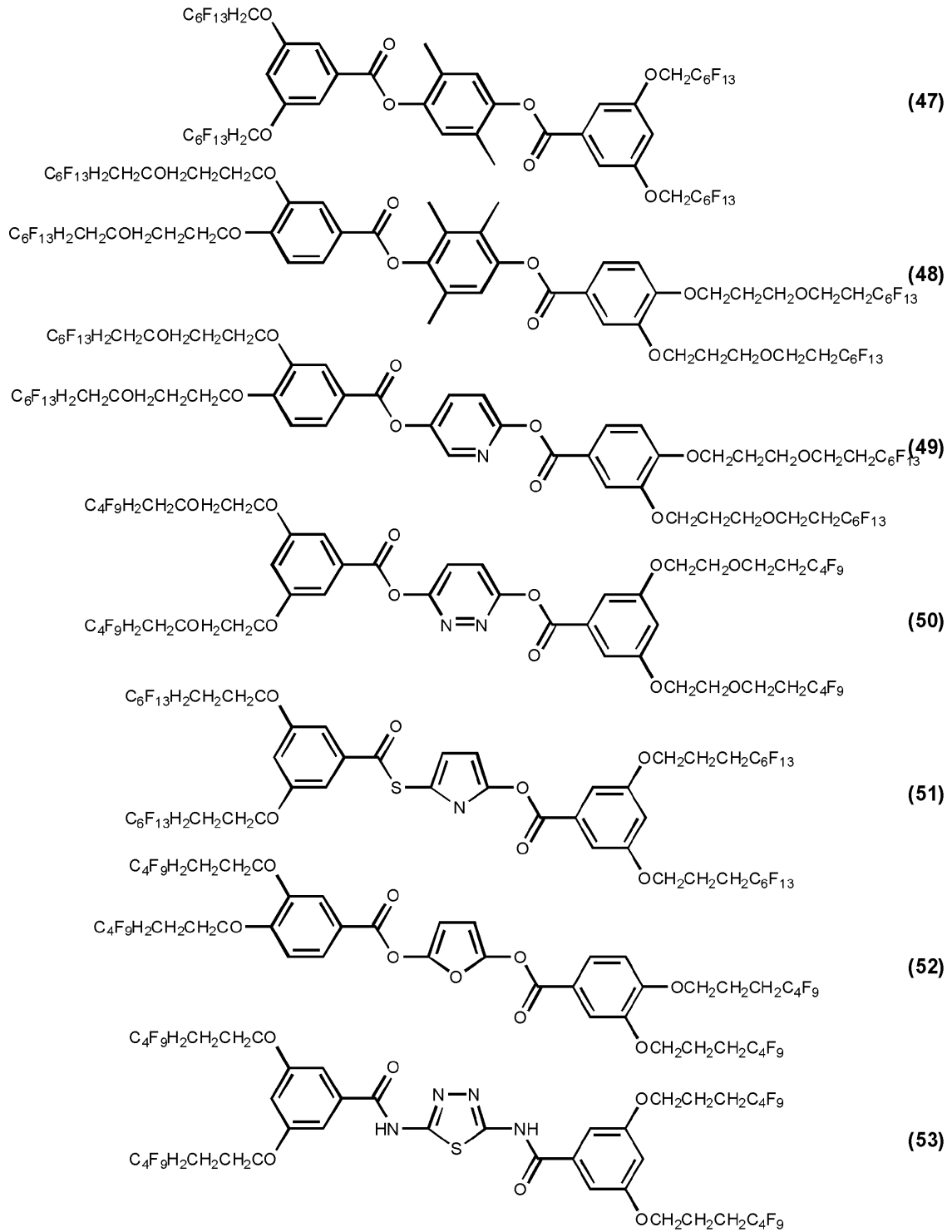
【 0 0 9 0 】

【化 2 7】



【 0 0 9 1 】

【化 2 8】



10

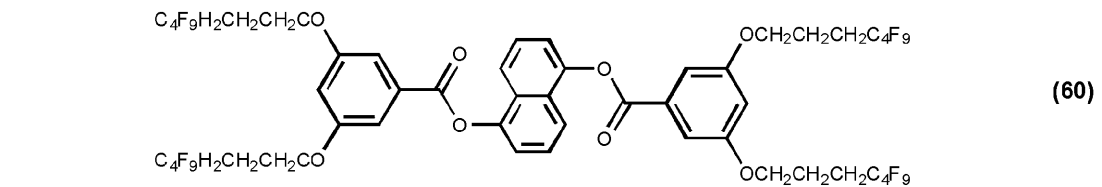
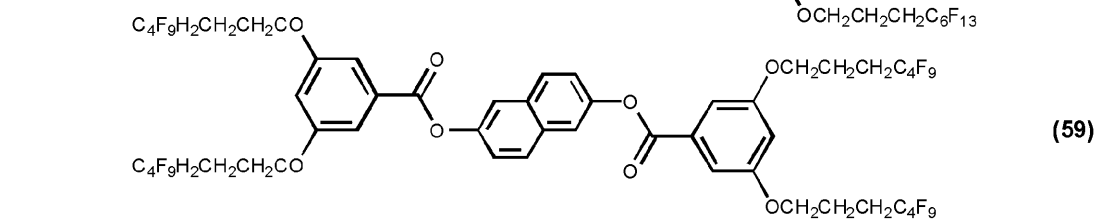
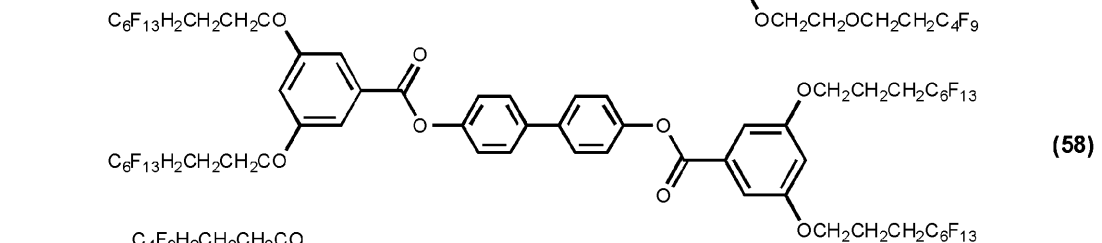
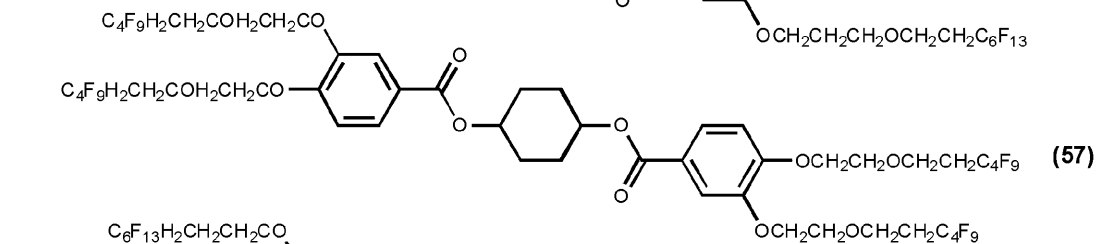
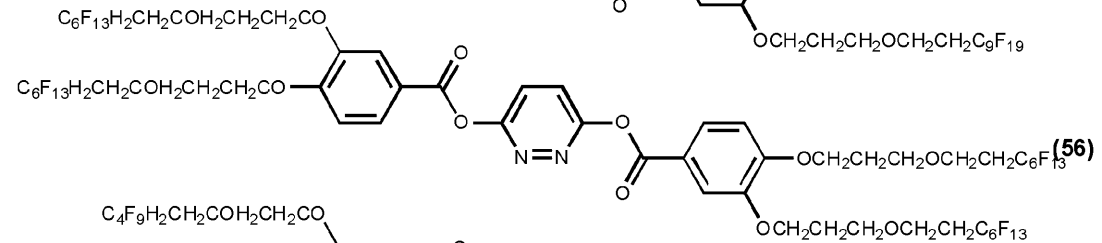
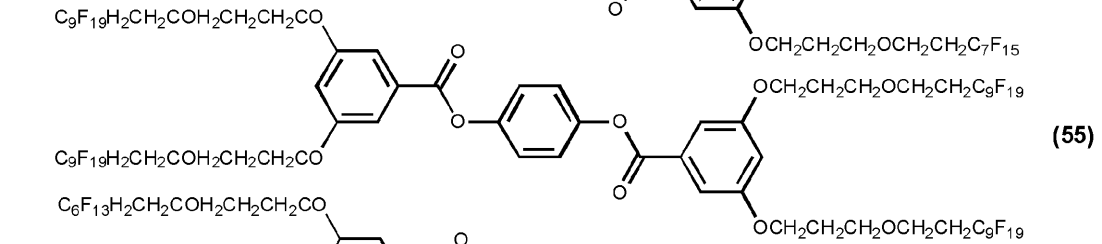
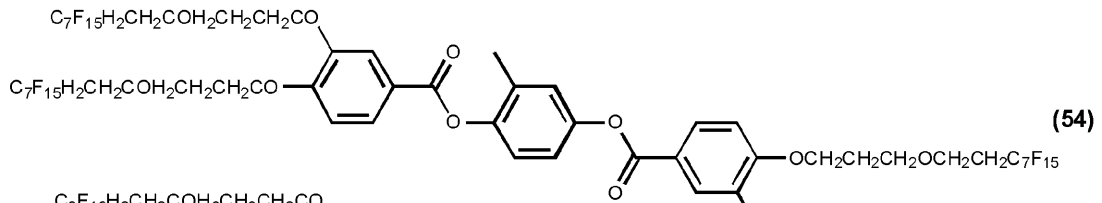
20

30

40

【 0 0 9 2 】

【化 2 9】



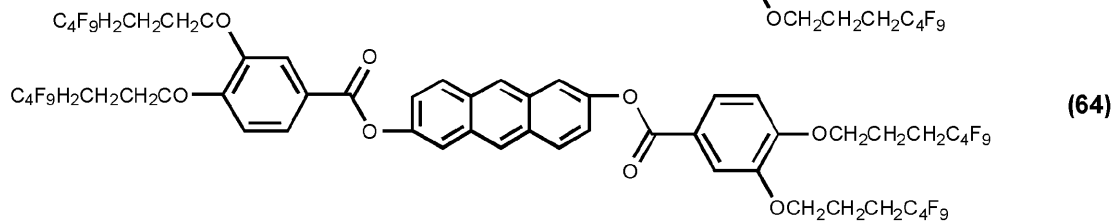
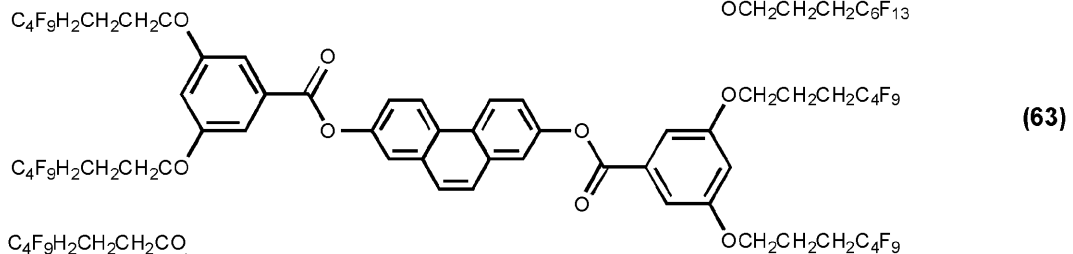
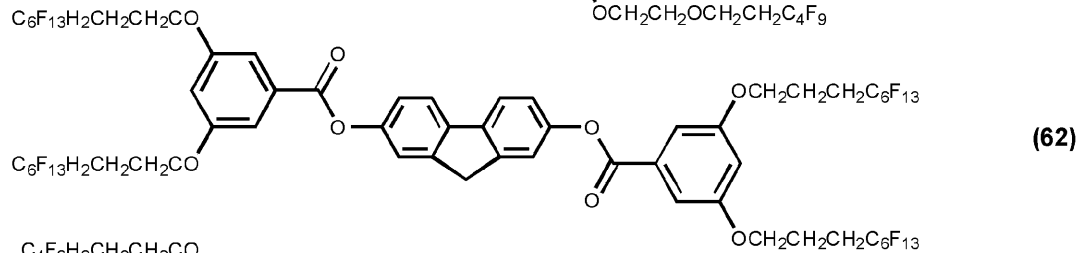
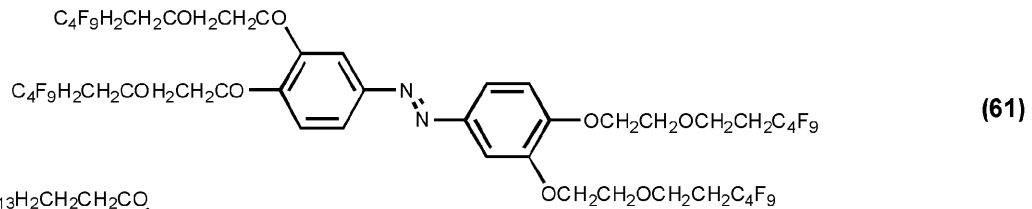
10

20

30

【 0 0 9 3 】

## 【化 3 0】



## 【 0 0 9 4 】

一般式 (I) で表される化合物は、特開 2 0 0 2 - 1 2 9 1 6 2 号公報や特開 2 0 0 2 - 9 7 1 7 0 号や当該公報において引用されている文献に記載される合成法を適宜選択して組み合わせることにより合成することができる。また、その他の公知の合成法も必要に応じて組み合わせることにより合成することができる。

## 【 0 0 9 5 】

フルオロアルキル基含有配向制御剤の使用量は、液晶組成物（塗布液の場合は固形分）中の重合性液晶化合物の 0 . 0 0 3 ~ 0 . 0 2 質量%であることが好ましく、0 . 0 0 3 ~ 0 . 0 1 5 質量%であることがさらに好ましい。

## 【 0 0 9 6 】

## (5) 親水性基含有塗布性付与剤

前記硬化性液晶組成物は、配向制御剤としてフルオロアルキル基含有化合物を使用するため、液晶組成物を塗布して硬化させた光反射層の表面は、フルオロアルキル基含有化合物が偏在しているために疎水性が高くなる。そのため、その上に積層する液晶組成物塗布液の塗布性を低下させ、ハジキ故障や液晶相配向不良によるヘイズの発生を引き起こしやすくなる。製造工程において、塗布液の塗布速度を低下させることにより塗布性低下の影響を小さくすることは可能であるが、製造コストの観点から好ましい対処方法ではない。本発明においては、塗布および硬化された光反射層の表面の親疎水性を、親水性基含有塗布性付与剤にて調節することにより、その上に積層される塗布液の塗布性低下を抑制した。

塗布および硬化される液晶組成物に使用される親水性基含有塗布性付与剤としては、それ自体が液晶相の配向に悪影響を与えてはならないため、液晶化合物との相溶性が高い構造を有していることが望ましい。

前記親水性基含有塗布性付与剤としては、フッ素およびケイ素を含まず、平均分子量が 6 0 0 0 以下である界面活性剤（以下、「非 F・Si 系界面活性剤」ということがある。）であることが好ましい。

10

20

30

40

50

前記非 F・S i 系界面活性剤としては、フッ素およびケイ素を含まないという条件を満たすかぎり、特に限定されない。前記非 F・S i 系界面活性剤は平均分子量（質量平均分子量）は 6000 以下であることが好ましく、5000 以下であることがより好ましく、4000 以下であることが特に好ましく、3000 以下であることがより特に好ましい。

前記非 F・S i 系界面活性剤は、具体的には、ポリオキシエチレンアルキルエーテル、ソルビタンエステル、アルキルポリグルコシド、脂肪酸ジエタノールアミド、アルキルモノグリセリルエーテル、アセチレンアルコール、アセチレングリコール、およびこれらの誘導体等があげられる。これらのうち、アセチレンアルコール、アセチレングリコールおよびこれらの誘導体が好ましい。

前記親水性基含有塗布性付与剤としては、アセチレングリコール系化合物（アセチレングリコールおよびその誘導体）であることがより好ましい。前記アセチレングリコールの誘導体としては、エチレンオキサイド付加物であるアセチレングリコールであることが特に好ましい。

前記アセチレングリコール系化合物としては、日信化学工業社製のサーフィノール 104E、同 104H、同 104A などの 104 シリーズ、サーフィノール 420、同 440、同 465、同 485 などの 400 シリーズ、サーフィノール SE、同 SE-F、ダイノール 604、同 607、オルフィン E1004、同 1010、同 PD-001、同 PD-005 などが挙げられる。

#### 【0097】

前記親水性基含有塗布性付与剤の使用量は、液晶組成物（塗布液の場合は固形分）中の重合性液晶化合物の 0.03 ~ 0.2 質量%であることが好ましく、0.05 ~ 0.15 質量%であることがさらに好ましい。

#### 【0098】

### 2. 基板

本発明の光反射板は、基板を有する。但し、本発明の光反射板は、その使用態様により、基板を含まない本発明の光反射層として用いてもよい。

当該基板は自己支持性があり、上記光反射層を支持するものであれば、材料及び光学的特性についてなんら限定はない。用途によっては、紫外光に対する高い透明性が要求されるであろう。

#### 【0099】

前記基板（図 1 や図 2 などにおける基板 12）は、例えば、ポリマーフィルムであり、その光学特性については特に制限はない。本発明の赤外光反射板は、前記基板が、ポリマーフィルムであることが好ましい。本発明では、特に、面内レターデーション Re についてバラツキのある部材を基板として用いてもよい。この点で、基板として / 2 板を用い、その光学特性を光反射特性の改善に積極的に利用している従来技術とは区別される。但し、基板 12 として / 2 板等の正確に位相差が調整されている位相差板を利用することを妨げるものではない。

#### 【0100】

可視光に対する透過性が高いポリマーフィルムとしては、液晶表示装置等の表示装置の部材として用いられる種々の光学フィルム用のポリマーフィルムが挙げられる。前記基板としては、例えばポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート（PEN）等のポリエステルフィルム；ポリカーボネート（PC）フィルム、ポリメチルメタクリレートフィルム；ポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィンフィルム；ポリイミドフィルム、トリアセチルセルロース（TAC）フィルム、などが挙げられる。ポリエチレンテレフタレート、トリアセチルセルロースが好ましい。

#### 【0101】

### 3. 非光反射性の層

また、本発明の光反射板は、有機材料及び / 又は無機材料を含む非光反射性の層を有していてもよい。本発明に利用可能な前記非光反射性の層の一例には、他の部材（例えば、

10

20

30

40

50

中間膜シート等)と密着するのを容易とするための易接着層が含まれる。易接着層は、一方又は双方の最外層として配置されているのが好ましい。例えば、少なくとも5つの光反射層を基板の一方の表面に配置した態様では、最上層の光反射層の上に、易接着層を配置することができる。及び/又は、基板の裏面(光反射層が配置されていない側の基板の面)に、易接着層を配置することもできる。易接着層の形成に利用される材料は、当該易接着層を光反射層に隣接して形成するか、もしくは基板に隣接して形成するかによって、又は接着する他の部材の材質等によって、種々の材料から選択される。また、本発明に利用可能な前記非光反射性の層の他の例には、コレステリック液晶相の光反射層と、基板との密着力を上げる下塗り層、及び光反射層を形成する際に利用される、液晶化合物の配向方向をより精密に規定する配向層が含まれる。下塗り層及び配向層は、前記少なくとも1つの光反射層と基板との間に配置されるのが好ましい。また配向層を、光反射層間に配置してもよい。

10

## 【0102】

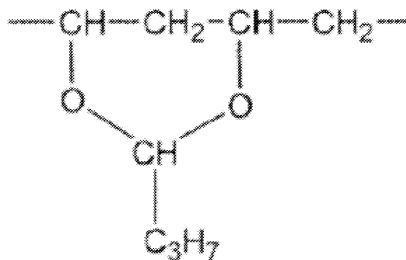
(易接着層)

本発明の光反射体は、一方又は双方の最外層として、易接着層を有していてもよい。易接着層は、例えば、合わせガラス用中間膜との接着性を改善する機能を有する。より具体的には、易接着層は、コレステリック液晶相の光反射層及び/又は基板と、合わせガラス用中間膜との接着性を改善する機能を有する。易接着層の形成に利用可能な材料としては、ポリビニルブチラール(PVB)樹脂が挙げられる。ポリビニルブチラール樹脂は、ポリビニルアルコール(PVA)とブチルアルデヒドを酸触媒で反応させて生成するポリビニルアセタールの一種であり、下記構造の繰り返し単位を有する樹脂である。

20

## 【0103】

【化31】



30

## 【0104】

前記易接着層は、塗布により形成するのが好ましい。例えば、コレステリック液晶相の光反射層の表面及び/又は基板の裏面(光反射層が形成されていない側の面)に、塗布により形成してもよい。より具体的には、ポリビニルブチラール樹脂の1種を有機溶媒に溶解して塗布液を調製し、該塗布液を、コレステリック液晶相の光反射層の表面及び/又は基板の裏面に塗布して、所望により加熱して乾燥し、易接着層を形成することができる。塗布液の調製に用いる溶媒としては、例えば、メトキシプロピルアセテート(PGMEA)、メチルエチルケトン(MEK)、イソプロパノール(IPA)等を用いることができる。塗布方法としては、従来公知の種々の方法を利用することができる。乾燥時の温度は、塗布液の調製に用いた材料によって好ましい範囲が異なるが、一般的には、140~160程度であるのが好ましい。乾燥時間についても特に制限はないが、一般的には、5~10分程度である。

40

## 【0105】

また、前記易接着層は、いわゆるアンダーコート層といわれる、アクリル樹脂、スチレン/アクリル樹脂、ウレタン樹脂、ポリエステル樹脂等からなる層であってもよい。これらの材料からなる易接着層も塗布により形成することができる。なお、市販されているポリマーフィルムの中には、アンダーコート層が付与されているものもあるので、それらの市販品を基板として利用することもできる。

なお、易接着層の厚みは、0.1~2.0 μmが好ましい。

50

## 【0106】

## (下塗り層)

本発明の光反射体は、コレステリック液晶相の光反射層と基板との間に下塗り層を有していてもよい。コレステリック液晶相の光反射層と基板との密着力が弱いと、コレステリック液晶相の光反射層を積層して製造する際の工程で剥離故障が起き易くなったり、光反射板として合わせガラスにした際の強度(耐衝撃性)低下を引き起こす。よって、下塗り層として、コレステリック液晶層と基板との接着性を向上させることができる層を利用することができる。一方で、基板、又は基板と下塗り層とを剥離して、中間膜シート等の部材と光反射層を一体化する場合は、基板と下塗り層、又は下塗り層とコレステリック液晶相の光反射層との界面には、剥離可能な程度の接着性の弱さが必要である。後工程で積層中間膜シートにすることを考えると、下塗り層と基板との界面で剥離する方が好ましい。

下塗り層の形成に利用可能な材料の例には、アクリル酸エステル共重合体、ポリ塩化ビニリデン、スチレンブタジエンゴム(SBR)、水性ポリエステル等が含まれる。また、下塗り層の表面を中間膜と接着する態様では、下塗り層と中間膜との接着性が良好であるのが好ましく、その観点では、下塗り層は、ポリビニルブチラール樹脂も、前記材料とともに含有しているのが好ましい。また、下塗り層は、上記したように密着力を適度に調節する必要があるので、グルタルアルデヒド、2,3-ジヒドロキシ-1,4-ジオキサン等のジアルデヒド類またはホウ酸等の硬膜剤を適宜用いて硬膜させることが好ましい。硬膜剤の添加量は、下塗り層の乾燥質量の0.2~3.0質量%が好ましい。

下塗り層の厚みは、0.05~0.5 $\mu$ mが好ましい。

## 【0107】

## (配向層)

本発明の光反射体は、コレステリック液晶相の光反射層と基板との間に配向層を有していてもよい。配向層は、コレステリック液晶層中の液晶化合物の配向方向をより精密に規定する機能を有する。配向層は、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等の手段で設けることができる。さらには、電場の付与、磁場の付与、或いは光照射により配向機能が生じる配向層も知られている。配向層は、ポリマーの膜の表面に、ラビング処理により形成するのが好ましい。

配向層は、コレステリック液晶相の光反射層と隣接する必要があるので、コレステリック液晶相の光反射層と基板又は下塗り層との間に設けるのが好ましい。但し、下塗り層が配向層の機能を有していてもよい。また、光反射層の間に配向層を有していてもよい。

## 【0108】

配向層は、隣接する、コレステリック液晶相の光反射層、及び下塗り層又は基板のいずれに対しても、ある程度の密着力を有することが好ましい。ただし、後述する本発明の実施態様の一例である、コレステリック液晶相の光反射層から基板を剥離しながら積層中間膜シートを作製する場合には、コレステリック液晶相の光反射層/配向層/下塗り層/基板のいずれかの界面にて、剥離ができる程度の弱さが必要である。剥離する界面は、どの界面でも構わないが、後工程で積層中間膜シートにすることを考えると、配向層と下塗り層との界面で剥離する方が好ましい。

## 【0109】

配向層として用いられる材料としては、有機化合物のポリマーが好ましく、それ自身が架橋可能なポリマーか、或いは架橋剤により架橋されるポリマーがよく用いられる。当然、双方の機能を有するポリマーも用いられる。ポリマーの例としては、ポリメチルメタクリレート、アクリル酸/メタクリル酸共重合体、スチレン/マレインイミド共重合体、ポリビニルアルコール及び変性ポリビニルアルコール、ポリ(N-メチロ-ルアクリルアミド)、スチレン/ビニルトルエン共重合体、クロロスルホン化ポリエチレン、ニトロセルロース、ポリ塩化ビニル、塩素化ポリオレフィン、ポリエステル、ポリイミド、酢酸ビニル/塩化ビニル共重合体、エチレン/酢酸ビニル共重合体、カルボキシメチルセルロース、ゼラチン、ポリエチレン、ポリプロピレン及びポリカーボネート等のポリマー及びシラ

ンカップリング剤等の化合物を挙げることができる。好ましいポリマーの例としては、ポリ(N-メチロ-ルアクリルアミド)、カルボキシメチルセルロ-ス、ゼラチン、ポリビルアルコール及び変性ポリビニルアルコール等の水溶性ポリマーであり、さらにゼラチン、ポリビルアルコール及び変性ポリビニルアルコールが好ましく、特にポリビルアルコール及び変性ポリビニルアルコールを挙げることができる。また、配向層の表面を中間膜と接着する態様では、配向層と中間膜との接着性が良好であるのが好ましく、その観点では、配向層は、ポリビニルブチラール樹脂も、前記材料とともに含有しているのが好ましい。

前記配向層の厚みは、0.1~2.0 μmが好ましい。

【0110】

10

#### 4. 添加剤

また、本発明の光反射層および光反射体の遮熱効果は、反射特性のみならず、材料の光吸収特性によって遮熱効果を改善することもできる。本発明の光反射層および光反射体は、添加剤を任意の層に含んでもよい。

例えば、近赤外光域、好ましくは、780~940 nm程度の波長域範囲に吸収特性を示す色材を、基板もしくは少なくとも一つの光反射層に添加することによって、又は該色材を含有する層を別途配置することによって、近赤外域の光を吸収し、遮熱性をさらに改善することもできる。

【0111】

20

また、金属酸化物微粒子の中には、赤外域、具体的には1400 nm~2500 nmに、吸収特性及び/又は反射特性を有する材料も存在する。本発明では、当該性質を示す金属酸化物微粒子を利用することもでき、例えば、当該金属酸化物微粒子を、基板もしくは少なくとも一つの光反射層に添加することによって、又は該金属酸化物微粒子を含有する層を別途配置することによって、1400~2500 nm程度の波長域範囲の光を吸収及び/又は反射し、遮熱性をさらに改善することもできる。

【0112】

この様に、色材及び/又は金属酸化物微粒子を利用して、遮熱性を改善した態様は、コレステリック液晶相を固定した光反射層をさらに積層することで広帯域化するよりも、製造適性及び製造コストの点で好ましい。

【0113】

30

また、コレステリック液晶相を固定して形成される各光反射層は、紫外光照射によって、劣化する傾向があり、特に、380 nm以下の波長の紫外光に対する劣化が顕著であることが、本発明者の検討によりわかった。よって、本発明では、例えば、当該波長域の光を吸収する材料(紫外線吸収剤)を、基板もしくは少なくとも一つの光反射層に添加することによって、又は当該材料を含有する層を別途配置することによって、劣化を顕著に抑制することができるので好ましい。

【0114】

40

なお、色材、金属酸化物微粒子及び紫外線吸収剤等は、液晶の配向に影響する場合がありますので、これらの材料は、基板もしくは光反射層以外の他の層中に添加する、又は光反射層が他の部材と一体化される場合は、当該部材中に添加することが好ましい。これらの材料は同一の層に添加されていてもよいし、互いに異なる層にそれぞれ添加されていてもよい。それぞれの材料の機能による効果をより効率的に得られるように、それぞれの材料を添加する部材(層、基板等)が決定されるであろう。また、これらの材料の種々の性質(ヘイズに与える影響、溶解性、溶融性、塗布性、溶融性)を考慮して、面状故障などが生じず、透明性を顕著に低下させないように、添加される部材が決定されるであろう。

例えば、紫外線吸収剤は、光反射層と比較して、より先に光が入射する部材に添加されるのが好ましい。当該部材に紫外線吸収剤を添加することにより、光反射層が紫外線によって劣化するのを抑制することができる。

また、色材や金属酸化物微粒子は、光反射層と比較して、より後に光が入射する部材に添加されるのが好ましい。

50

## 【0115】

図面には例示していないが、紫外線吸収剤、色材、金属酸化物微粒子などの添加剤は、本発明の態様において、本発明の光反射層および光反射体の任意の層に含まれていてもよい。その中でも、前記添加剤は、前記基板または前記非光反射性の層に含まれていることが好ましく、例えば、易接着層、配向層、下塗り層、基板のいずれかに含有させるのが好ましい。いずれの層に添加するかは、コレステリック液晶相の光反射層と太陽光との位置関係に応じて、選択される。紫外線吸収剤は、コレステリック液晶相の光反射層よりも太陽光に近い側の層に含有させるのが好ましく、色材、金属酸化物微粒子は、コレステリック液晶相の光反射層よりも太陽光に遠い側の層に含有させるのが好ましい。実施態様により、紫外線吸収剤、色材、金属酸化物微粒子それぞれを含有させるのに好ましい層が入れ替わるため、各素材については、適宜、組成や溶媒、使用量などを調整し、最適と思われる含有方法をとることが必要とされる。

10

## 【0116】

(紫外線吸収剤)

本発明の光反射体は、光反射層、易接着層、下塗り層、配向層、及び基板の少なくとも1つに、紫外線吸収剤を含有するのが好ましい。紫外線吸収剤の種類によっては、液晶の配向に影響を与えるため、光反射層以外の部材(層、基板等)に添加するのが好ましい。本発明の実施態様は、種々の形態をとり得るが、光反射層と比較して、より先に光が入射する部材中に添加することが好ましい。例えば、屋外側に配置されるガラス板と、コレステリック液晶相の光反射層との間に配置される層中に添加するのが好ましい。或いは、屋外側に配置されるガラス板に接着させられる中間膜や屋外側に配置されるガラス板そのものに含有させることも好ましい。

20

紫外線吸収剤として使用可能な化合物の例としては、ベンゾトリアゾール系、ベンゾジチオール系、クマリン系、ベンゾフェノン系、サリチル酸エステル系、シアノアクリレート系等の紫外線吸収剤；酸化チタン、酸化亜鉛などが挙げられる。特に好ましい紫外線吸収剤の例には、Tinuvin326,328,479(いずれもチバ・ジャパン社製)等が含まれる。また、紫外線吸収剤の種類、配合量は特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。特に、紫外線吸収剤を含有する部材が、波長380nm以下の紫外線の透過率を0.1%以下にする作用があると、光反射層の劣化を顕著に軽減でき、紫外線による黄変を格段に軽減できるので好ましい。よって、この特性を満足する様に、紫外線吸収剤の種類及び配合量を決定するのが好ましい。

30

## 【0117】

(色材)

本発明の光反射体は、光反射層、易接着層、下塗り層、配向層、及び基板の少なくとも1つに、色材を含有するのが好ましい。色材の種類によっては、液晶の配向に影響を与えるため、光反射層以外の部材(層、基板等)に添加するのが好ましい。なお、色材を含有する部材を光が通過する際に生じる拡散や吸収等により、コレステリック液晶相の光反射層での光反射の効率を低下させ、遮熱性能を低下させる場合がある。よって、本発明の実施態様は、種々の形態をとり得るが、光反射層と比較して、より後に光が入射する部材中に添加することが好ましい。より具体的には、室内側に配置されるガラス板と、コレステリック液晶相の光反射層との間に配置される層中に含有するのが好ましい。或いは、室内側に配置されるガラス板に接着させられる中間膜や室内側に配置されるガラス板そのものに含有されることも好ましい。

40

## 【0118】

色材としては、染料、顔料いずれも用いることができる。特に、780~940nmの波長領域に対する吸収材特性を示す材料を用いると、遮熱性をより改善できるので好ましい。また、着色を軽減できる点でも好ましい。780~940nmの波長領域に対する吸収材料としては、シアン染料、シアン顔料が好ましい。

シアン染料として用いられる染料の例としては、インドアニリン染料、インドフェノール染料のようなアゾメチン染料；シアン染料、オキソノール染料、メロシアン染料の

50

ようなポリメチン染料；ジフェニルメタン染料、トリフェニルメタン染料、キサンテン染料のようなカルボニウム染料；フタロシアニン染料；アントラキノン染料；例えばカップリング成分としてフェノール類、ナフトール類、アニリン類を有するアリアルもしくはヘテリルアゾ染料、インジゴ・チオインジゴ染料を挙げることができる。これらの染料は、クロモフォアの一部が解離して初めてシアンを呈するものであってもよく、その場合のカウンターカチオンはアルカリ金属や、アンモニウムのような無機のカチオンであってもよいし、ピリジニウム、4級アンモニウム塩のような有機のカチオンであってもよく、さらにはそれらを部分構造に有するポリマーカチオンであってもよい。また、ポリアゾ染料などのブラック染料も使用することができる。

#### 【0119】

シアン顔料として用いられる顔料の例としては、フタロシアニン顔料、アントラキノン系のインダントロン顔料（たとえばC. I. Pigment Blue 60など）、染め付けレーキ顔料系のトリアリアルカルボニウム顔料が好ましく、特にフタロシアニン顔料（好ましい例としては、C. I. Pigment Blue 15:1、同15:2、同15:3、同15:4、同15:6などの銅フタロシアニン、モノクロロないし低塩素化銅フタロシアニン、アルニウムフタロシアニンでは欧州特許860475号に記載の顔料、C. I. Pigment Blue 16である無金属フタロシアニン、中心金属がZn、Ni、Tiであるフタロシアニンなど、中でも好ましいものはC. I. Pigment Blue 15:3、同15:4、アルミニウムフタロシアニン）が最も好ましい。

#### 【0120】

上記した通り、光吸収素材である色材を利用すると、可視光線波長領域の透過率スペクトルに偏りが生じ、透過光に色味が生じる場合がある。用途によっては、この特性を積極的に利用して、所望の色となるように色材を選択することができる。一方、用途によっては（例えば、車のフロントガラス等）では、着色が好ましくない場合もある。本発明者が検討したところ、吸収極大波長が780～940nmである吸収材料とともに、他の吸収特性を示す吸収材料を併用することで、色味をニュートラルに調整し得ることがわかった。例えば、光反射板の透過光の色味をニュートラルな方向に調整するためには、上記シアン染料、及び/又はシアン顔料とともに、それ以外の色材（イエロー染料、イエロー顔料、マゼンタ染料、マゼンタ顔料等）を用いることが好ましい。これら色材は、各種文献に記載されている公知のものが利用できる。（染料は特開2005-105175号公報等に、顔料は特開2009-67956号公報等に記載されている。）

#### 【0121】

（金属酸化物微粒子）

本発明の光反射体は、光反射層、易接着層、下塗り層、配向層、及び基板の少なくとも1つに、1400～2500nmの範囲に吸収及び/又は反射特性を有する金属酸化物微粒子を含有するのが好ましい。金属酸化微粒子の種類によっては、液晶の配向に影響を与えるため、光反射層以外の部材（層、基板等）に添加するのが好ましい。なお、金属酸化微粒子を含有する部材を光が通過する際に生じる拡散や吸収等により、コレステリック液晶相の光反射層での光反射の効率を低下させ、遮熱性能を低下させる場合がある。よって、本発明の実施態様は、種々の形態をとり得るが、光反射層と比較して、より後に光が入射する部材中に添加することが好ましい。より具体的には、室内側に配置されるガラス板と、コレステリック液晶相の光反射層との間に配置される層中に含有するのが好ましい。或いは、室内側に配置されるガラス板に接着させられる中間膜や室内側に配置されるガラス板そのものに含有されることも好ましい。

#### 【0122】

使用可能な金属酸化物微粒子の例としては、Zn、Ge、Ti、Zr、Hf、Si、Sn、Mn、Ga、Mo、In、Sb、Ta、V、Y、及びNbから選択される少なくとも1種の金属酸化物、又はこれらの金属の2種以上を組み合わせる複合金属酸化物を含有することが好ましい。

金属酸化物としては、例えば、ZnO、GeO<sub>2</sub>、TiO<sub>2</sub>、ZrO<sub>2</sub>、HfO<sub>2</sub>、SiO<sub>2</sub>、Sn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Mo<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

10

20

30

40

50

、 $Y_2O_3$ 、 $Nb_2O_5$ などが挙げられる。

前記複合金属酸化物としては、例えばチタンとジルコニウムの複合酸化物、チタンとジルコニアとハフニウムの複合酸化物、チタンとバリウムの複合酸化物、チタンとケイ素の複合酸化物、チタンとジルコニウムとケイ素の複合酸化物、チタンと錫の複合酸化物、チタンとジルコニアと錫の複合酸化物などが挙げられる。

【0123】

金属酸化物微粒子の製造方法としては、特に限定されるものではなく、公知のいずれの方法も用いることができる。例えば、金属塩や金属アルコキシドを原料に用い、水を含有する反応系において加水分解することにより、所望の酸化物微粒子を得ることができる。

【0124】

また、水中で加水分解させる方法以外には有機溶媒中や熱可塑性樹脂が溶解した有機溶媒中で無機微粒子を作製してもよい。これらの方法に用いられる溶媒としては、例えばアセトン、2-ブタノン、ジクロロメタン、クロロホルム、トルエン、酢酸エチル、シクロヘキサノン、アニソール等が例として挙げられる。これらは、1種類を単独で使用してもよく、また複数種を混合して使用してもよい。

【0125】

<光反射板の製造方法>

本発明の光反射板における、各光反射層は、種々の方法で形成することができるが、特に、塗布方法によって作製されるのが好ましい。より具体的には、コレステリック液晶相を形成し得る硬化性液晶組成物を、基板、配向層、又は光反射層等の表面に塗布し、当該組成物をコレステリック液晶相とした後、硬化反応（例えば、重合反応や架橋反応等）を進行させることで硬化させて、形成することができる。

製造方法の一例は、

(1) 基板等の表面に、硬化性の液晶組成物を塗布して、コレステリック液晶相の状態にすること、

(2) 前記硬化性の液晶組成物に紫外線を照射して硬化反応を進行させ、コレステリック液晶相を固定して光反射層を形成すること、  
を少なくとも含む製造方法である。

(1)及び(2)の工程を、基板の一方の表面上で2回繰り返すことで図1に示す構成と同様の構成の光反射板を作製することができる。また、(1)及び(2)の工程を、3回繰り返すことで、図2に示す構成と同様の構成の光反射板を作製することができる。

なお、コレステリック液晶相の旋回方向は、用いる液晶の種類又は添加されるキラリ剤の種類によって調整でき、螺旋ピッチ（すなわち、中心反射波長）は、これらの材料の濃度によって任意に調整できる。また、光反射性フィルムの反射する特定の領域の波長は、製造方法のさまざまな要因によってシフトさせることができることが知られており、キラリ剤などの添加濃度のほか、コレステリック液晶相を固定するときの温度や照度と照射時間などの条件などでシフトさせることができる。

【0126】

前記(1)工程では、まず、基板又は下層の光反射層の表面に、前記硬化性液晶組成物を塗布する。前記硬化性の液晶組成物は、溶媒に材料を溶解及び/又は分散した、塗布液として調製されるのが好ましい。前記塗布液の塗布は、ワイヤーバーコーティング法、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、リバースグラビアコーティング法、ダイコーティング法等の種々の方法によって行うことができる。また、インクジェット装置を用いて、液晶組成物をノズルから吐出して、塗膜を形成することもできる。

【0127】

次に、表面に塗布され、塗膜となった硬化性液晶組成物を、コレステリック液晶相の状態にする。前記硬化性液晶組成物が、溶媒を含む塗布液として調製されている態様では、塗膜を乾燥し、溶媒を除去することで、コレステリック液晶相の状態にすることができる場合がある。また、コレステリック液晶相への転移温度とするために、所望により、前記塗膜を加熱してもよい。例えば、一旦等方性相の温度まで加熱し、その後、コレステリッ

10

20

30

40

50

ク液晶相転移温度まで冷却する等によって、安定的にコレステリック液晶相の状態にすることができる。前記硬化性液晶組成物の液晶相転移温度は、製造適性等の面から10～250の範囲内であることが好ましく、10～150の範囲内であることがより好ましい。10未満であると液晶相を呈する温度範囲にまで温度を下げるために冷却工程等が必要となることがある。また200を超えると、一旦液晶相を呈する温度範囲よりもさらに高温の等方性液体状態にするために高温を要し、熱エネルギーの浪費、基板の変形、変質等からも不利になる。

#### 【0128】

次に、(2)の工程では、コレステリック液晶相の状態となった塗膜に、紫外線を照射して、硬化反応を進行させる。紫外線照射には、紫外線ランプ等の光源が利用される。この工程では、紫外線を照射することによって、前記液晶組成物の硬化反応が進行し、コレステリック液晶相が固定されて、光反射層が形成される。

紫外線の照射エネルギー量については特に制限はないが、一般的には、 $100\text{ mJ/cm}^2 \sim 800\text{ mJ/cm}^2$ 程度が好ましい。また、前記塗膜に紫外線を照射する時間については特に制限はないが、硬化膜の十分な強度及び生産性の双方の観点から決定されるであろう。

#### 【0129】

硬化反応を促進するため、加熱条件下で紫外線照射を実施してもよい。また、紫外線照射時の温度は、コレステリック液晶相が乱れないように、コレステリック液晶相を呈する温度範囲に維持するのが好ましい。また、雰囲気中の酸素濃度は重合度に関与するため、空気中で所望の重合度に達せず、膜強度が不十分の場合には、窒素置換等の方法により、雰囲気中の酸素濃度を低下させることが好ましい。好ましい酸素濃度としては、10%以下が好ましく、7%以下がさらに好ましく、3%以下が最も好ましい。紫外線照射によって進行される硬化反応(例えば重合反応)の反応率は、層の機械的強度の保持等や未反応物が層から流出するのを抑える等の観点から、70%以上であることが好ましく、80%以上であることがより好ましく、90%以上であることがよりさらに好ましい。反応率を向上させるためには照射する紫外線の照射量を増大する方法や窒素雰囲気下あるいは加熱条件下での重合が効果的である。また、一旦重合させた後に、重合温度よりも高温状態で保持して熱重合反応によって反応をさらに推し進める方法や、再度紫外線を照射する(ただし、本発明の条件を満足する条件で照射する)方法を用いることもできる。反応率の測定は反応性基(例えば重合性基)の赤外振動スペクトルの吸収強度を、反応進行の前後で比較することによって行うことができる。

#### 【0130】

上記工程では、コレステリック液晶相が固定されて、光反射層が形成される。ここで、液晶相を「固定化した」状態は、コレステリック液晶相となっている液晶化合物の配向が保持された状態が最も典型的、且つ好ましい態様である。それだけには限定されず、具体的には、通常0～50、より過酷な条件下では-30～70の温度範囲において、該層に流動性が無く、また外場や外力によって配向形態に変化を生じさせることなく、固定化された配向形態を安定に保ち続けることができる状態を意味するものとする。本発明では、紫外線照射によって進行する硬化反応により、コレステリック液晶相の配向状態を固定する。

なお、本発明においては、コレステリック液晶相の光学的性質が層中において保持されていれば十分であり、最終的に光反射層中の液晶組成物がもはや液晶性を示す必要はない。例えば、液晶組成物が、硬化反応により高分子量化して、もはや液晶性を失っていてもよい。

#### 【0131】

##### [ガラス用積層中間膜シート]

本発明のガラス用積層中間膜シートは、本発明の光反射層または本発明の光反射板と、前記光反射層または前記光反射板の少なくとも一方の最外層上に配置された中間膜シートと、を含むことを特徴とする。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 3 2 】

( ガラス用積層中間膜シートの構成 )

図 3 は、図 1 の光反射板に対して、その両面にそれぞれ中間膜シート 2 2 と 2 4 とを貼合した合わせガラス用積層中間膜シートの一例の断面模式図である。図 3 の中間膜シートは、そのまま合わせガラス中に組み込むことができる。

図 4 は、図 1 の光反射板に対して、基板 1 2 を剥離した場合の積層中間膜シートの例である。図 4 の中間膜シートは、そのまま合わせガラス中に組み込むことができる。

図 5 は、図 2 の光反射板に対して、その両面にそれぞれ中間膜シート 2 2 と 2 4 とを貼合した合わせガラス用積層中間膜シートの一例の断面模式図である。図 5 の中間膜シートは、そのまま合わせガラス中に組み込むことができる。

10

## 【 0 1 3 3 】

( ガラス用積層中間膜シートの特性 )

本発明の光反射体の一方及び / 又は双方の表面に、中間膜シートを貼合することができる。中間膜シートを貼合することにより、合わせガラス用積層中間膜シートとして、合わせガラス中に容易に組み込むことができる。中間膜シートを貼合する際には、基板を残したまま貼合してもよいし、基板を剥離してから貼合してもよいが、後工程で合わせガラスに組み込まれることを考えると、厚みや柔軟性、圧縮耐性を考慮し、基板を剥離してから、中間膜シートと貼合することが好ましい。

中間膜シートとしては、合わせガラスの作製に用いられる一般的な中間膜シートを利用することができる。具体的な例としては、ポリビニルブチラール樹脂又はエチレン・酢酸ビニル共重合体を主原料として含有する組成物から作製されたシート等が挙げられる。

20

中間膜シートの厚みは、一般的には、380 ~ 760  $\mu\text{m}$  程度である。

## 【 0 1 3 4 】

[ 合わせガラス用積層中間膜シートの製造方法 ]

本発明の光反射板は、両面を中間膜シートにて貼合されることにより、中間膜シートに挟まれた合わせガラス用積層中間膜シートとすることができる。

本発明の合わせガラス用積層中間膜シートの製造方法は、

( 1 ) 光反射板の一方の表面に、第 1 の中間膜シートを貼合して第 1 の積層体を得る第 1 の工程、及び、

( 2 ) 前記第 1 の積層体の前記第 1 の中間膜シートが貼合されている表面の反対の側の表面に、第 2 の中間膜シートを貼合する第 2 の工程、  
を少なくとも含む製造方法である。第 1 及び第 2 の工程は、順次行ってもよいし、同時に行ってもよい。また、一方の工程を実施した後、一旦保管・搬送等し、他方の工程を実施してもよい。

30

## 【 0 1 3 5 】

中間膜シートとの貼合には、公知の貼合方法を用いることができるが、ラミネート処理を用いることが好ましい。光反射板と中間膜シートとが加工後に剥離してしまわないように、ラミネート処理を実施する場合には、ある程度の加熱及び加圧条件下にて実施することが好ましい。

ラミネートを安定的に行なうには、中間膜シートの接着する側の膜面温度が 50 ~ 130 であることが好ましく、70 ~ 100 であることがより好ましい。

40

ラミネート時には加圧することが好ましい。加圧条件は、2.0  $\text{kg} / \text{cm}^2$  未満であることが好ましく、0.5 ~ 1.8  $\text{kg} / \text{cm}^2$  の範囲であることがより好ましく、0.5 ~ 1.5  $\text{kg} / \text{cm}^2$  の範囲であることがさらに好ましい。

## 【 0 1 3 6 】

また、本発明では、ラミネートと同時に、又はその直後、もしくはその直前に、光反射板から基板 ( 又は少なくとも基板を含む積層体 ) を剥離してもよい。即ち、ラミネート後に得られる積層中間膜シートには、基板が無くてもよい。例えば、本発明の合わせガラス用積層中間膜シートの製造方法の一例は、

前記第 1 の工程において、前記光反射板と前記第 1 の中間膜シートとを貼合する工程と

50

同時またはその後、前記光反射板に含まれる基板を前記第 1 の積層体から剥離する工程と、

前記第 2 の工程において、前記第 2 の中間膜シートを、前記第 1 の積層体の前記基板を剥離した面に貼合する工程を含む、合わせガラス用積層中間膜シートの製造方法である。

この方法により、基板を含まない、合わせガラス用積層中間膜シートを製造することができ、該合わせガラス用積層中間膜シートを用いることで、基板を含まない、反射性合わせガラスを容易に作製することができる。破損等無く、安定的に基板を剥離するためには、コレステリック液晶相の光反射層から基板を剥離する際の基板の温度が 40 以上であることが好ましく、40 ~ 60 であることがより好ましい。

【0137】

[合わせガラス]

本発明の合わせガラスは、2枚のガラスと、前記2枚のガラスの間に含まれる本発明のガラス用積層中間膜シートとを含むことを特徴とする。

【0138】

(合わせガラスの構成)

図6~図8に、本発明の合わせガラスの実施態様の断面図を示す。

図6は、図3に示す合わせガラス用積層中間膜シートに対して、その両面にそれぞれガラス板32と34とを貼合した例である。

図7は、図4に示す合わせガラス用積層中間膜シートに対して、その両面にそれぞれガラス板32と34とを貼合した例である。

図8は、図5に示す合わせガラス用積層中間膜シートに対して、その両面にそれぞれガラス板32と34とを貼合した例である。

【0139】

本発明の合わせガラス用積層中間膜シートは、2枚のガラス板の間に挟んで合わせガラスとすることができる。ガラス板としては、一般的なガラス板を利用することができる。

本発明のコレステリック液晶相を用いた光反射板と組み合わせて遮熱性能を向上させるためには、可視光領域に吸収を有する熱線吸収ガラスを利用することができる。可視光領域の吸収を調整することにより、ガラスとしての視認性(透過率)と遮熱性能とを調整することが可能である。熱線吸収ガラスは、特許第2544035号公報、特許第2617223号等に記載されているように、鉄、錫、ニッケル、コバルト、セレン等の金属酸化物を含有させることにより、可視光領域の吸収やその透過光としての色味を調整することができる。例えば、自動車用フロントガラスとして用いる場合には、合わせガラスとしてJIS-R-3211で規定される「可視光透過率(標準光源A)70%以上」を満たすように可視光領域の吸収を抑え、透過光色味を調整しながら、遮熱性能を高めることが好ましい。熱線吸収ガラスとしては、可視光透過率(標準光源A)が80~95%の範囲にあり、標準A光源を用いて測定した主波長が495~560nmの範囲にあるものが好ましい。

ガラス板の厚みについては特に制限はなく、用途に応じて好ましい範囲が変動する。例えば、輸送車両のフロントガラス(ウインドウシールド)の用途では、一般的には、2.0~2.3mmの厚みのガラス板を用いるのが好ましい。また、家屋やビル等の建物用遮熱性窓材の用途では、一般的には、40~300μm程度の厚みのガラス板を用いるのが好ましい。ただし、この範囲に限定されるものではない。

【0140】

[合わせガラスの製造方法]

本発明の合わせガラス用積層中間膜シートは、2枚のガラス板の間に挟んで合わせガラスとすることができる。

本発明の合わせガラスの製造方法は、合わせガラス用積層中間膜シートを2枚のガラス板の間に挟み込んでガラス板に挟持された積層体を製造する工程と、前記ガラス板に挟持された積層体を加熱しながら圧着する工程を含むことを特徴とする。

詳細な製造方法としては、公知の合わせガラス作製方法を適宜用いることができる。

10

20

30

40

50

一般的には、合わせガラス用積層中間膜シートを2枚のガラス板に挟んだ後、加熱処理と加圧処理（ゴムローラーでしごく等）とを数回繰り返す、最後にオートクレーブ等を利用して加圧条件下での加熱処理を行う、という方法がとられる。

#### 【0141】

本発明の製造方法は、前記ガラス板に挟持された積層体を加熱しながら圧着する工程を含む。

本発明の製造方法では、前記2つの中間膜が互いに接していない前記ガラス板に挟持された積層体を、加熱しながら圧着することが好ましい。

前記ガラス板に挟持された積層体とガラス板との貼りあわせは、例えば、真空バッグなどで減圧下において、温度80～120、時間30～60分で予備圧着した後、オートクレーブ中、1.0～1.5MPaの加圧下で120～150の温度で貼り合せ、2枚のガラスに積層体が挟まれた合わせガラスとすることができる。また、粘着材等を用いて貼り合わせてもよい。

このとき、1.0～1.5MPaの加圧下で120～150の温度での加熱圧着の時間は、20～90分であることが好ましい。

加熱圧着終了後、放冷の仕方については特に制限はなく、適宜圧力を開放しながら放冷して、合わせガラス体を得てもよい。本発明では、加熱圧着終了後、圧力を保持した状態で降温を行うことが、得られる合わせガラス体のシワや割れをさらに改善する観点から好ましい。ここで、圧力を保持した状態で降温するとは、加熱圧着時（好ましくは130）の装置内部圧力から、40のときの装置内部圧力が加熱圧着時の75%～100%と

なるように降温することを意味する。圧力を保持した状態で降温する方法としては、40まで降温したときの圧力が上記範囲内であれば特に制限はないが、圧力装置内部圧力が温度減少に伴って自然と低下していくように装置内部から圧力を漏らさずに降温する態様や、装置内部圧力が温度減少に伴って減少しないように外部からさらに加圧しながら降温する態様が好ましい。圧力を保持した状態で降温する場合、120～150で加熱圧着した後、40まで1～5時間かけて放冷することが好ましい。

本発明では、圧力を保持した状態で降温を行った後、次いで圧力を開放する工程を含むことが好ましい。具体的には、圧力を保持した状態で降温を行った後、オートクレーブ内の温度が40以下になった後に圧力を開放して降温することが好ましい。

以上より、本発明の合わせガラス体の製造方法は、前記第一のガラス、前記第一の中間膜、前記光反射層、前記第二の中間膜および前記第二のガラスをこの順で積層する工程と、その後1.0～1.5MPaの加圧下で120～150の温度で加熱圧着する工程と、圧力を保持した状態で降温を行う工程と、圧力を開放する工程を含むことが好ましい。

#### 【0142】

前記光反射層（または光反射板）と前記中間膜とを熱圧着させる範囲は、前記ガラス板の全面積にわたる範囲でもよいが、前記ガラス板の周縁部のみでもよく、周縁部の熱圧着はシワの発生をより抑制することもできる。

#### 【0143】

##### [窓用部材]

本発明の光反射板は、太陽光エネルギーのピークに対応する850～900nm、1010～1070nm、1190～1290nmに反射ピークのある選択反射特性を示す。このような特性の反射板は、住宅、オフィスビル等の建造物、又は自動車等の車両の窓に、日射の遮熱用の部材として貼付される。又は、本発明の光反射板は、日射の遮熱用の部材そのもの（たとえば、遮熱用ガラス、遮熱用フィルム）として、その用途に供することができる。

#### 【0144】

光反射板としてその他の重要な性能は、可視光の透過率とヘイズである。材料の選択及び製造条件等を調整して、用途に応じて、好ましい可視光の透過率及びヘイズを示す光反射板を提供できる。例えば可視光の透過率が高い用途に用いられる態様では、可視光の透過率が90%以上であり、且つ赤外の反射率が上記反応を満足する光反射板とすることが

できる。

本発明の光反射層、本発明の光反射板、本発明のガラス用積層中間膜シートおよび本発明の合わせガラスは、建造物用もしくは車両用の窓用部材として用いられることが好ましい。

【実施例】

【0145】

以下に実施例と比較例（なお比較例は公知技術というわけではない）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。従って、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。

10

【0146】

[製造例1]

<塗布液（液晶組成物）の調製>

下記表に示す組成の塗布液（R1）を調製した。

なお、パーフルオロアルキル基含有配向制御剤(6)は、一般式(I)で表される化合物の具体例として挙げた化合物(6)である。また、塗布性付与剤オルフィンPD-005は、親水性基含有塗布性付与剤である。

【表1】

塗布液(R1)の組成表

材料(種類)	材料名(メーカー)	処方量
棒状液晶性化合物	液晶化合物 IV-14	100.000質量部
キラル剤	LC-756(BASF)	2.359質量部
重合開始剤	Irgacure819(BASF)	4.192質量部
配向制御剤	配向制御剤(6)	0.005質量部
塗布性付与剤	オルフィンPD-005(日信化学)	0.050質量部
溶剤	2-ブタン(和光純薬)	156.552質量部

20

【0147】

また、塗布液（R1）の配向制御剤(6)の処方量を下表に示す量に変更しただけで他は同様にして塗布液（R2）～（R7）を調製した。

【表2】

塗布液(R2)～(R7)の配向制御剤量

塗布液	配向制御剤(6)量
塗布液(R2)	無し
塗布液(R3)	0.002質量部
塗布液(R4)	0.003質量部
塗布液(R5)	0.015質量部
塗布液(R6)	0.020質量部
塗布液(R7)	0.025質量部

30

【0148】

また、塗布液（R1）の塗布性付与剤オルフィンPD-005の処方量を下表に示す量に変更しただけで他は同様にして塗布液（R8）～（R13）を調製した。

40

【表3】

塗布液(R8)～(R13)の塗布性付与剤量

塗布液	オルフィンPD-005量
塗布液(R8)	無し
塗布液(R9)	0.020質量部
塗布液(R10)	0.030質量部
塗布液(R11)	0.150質量部
塗布液(R12)	0.200質量部
塗布液(R13)	0.250質量部

50

## 【 0 1 4 9 】

下記表に示す組成の塗布液（L1）を調製した。

【表4】

塗布液(L1)の組成表

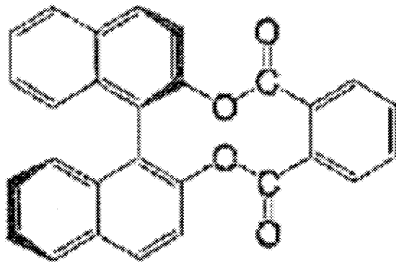
材料(種類)	材料名(メーカー)	処方量
棒状液晶性化合物	RM-257(Merck)	100.00質量部
キラル剤	下記に示す化合物1	1.481質量部
重合開始剤	Irgacure819(BASF)	4.192質量部
配向制御剤	配向制御剤(6)	0.005質量部
塗布性付与剤	オルフィンPD-005(日信化学)	0.050質量部
溶剤	2-ブタン(和光純薬)	156.552質量部

10

## 【 0 1 5 0 】

## 【化32】

キラル剤：化合物1（特開2002-179668号公報に記載の化合物）



20

## 【 0 1 5 1 】

また、塗布液（L1）の配向制御剤(6)の処方量、塗布性付与剤オルフィンPD-005の処方量をそれぞれ下表に示す量に変更しただけで他は同様にして塗布液（L2）～（L5）を調整した。

【表5】

塗布液(L2)～(L5)の配向制御剤量、塗布性付与剤量

塗布液	配向制御剤(6)量	オルフィンPD-005量
塗布液(L2)	0.003質量部	0.050質量部
塗布液(L3)	0.015質量部	0.050質量部
塗布液(L4)	0.005質量部	0.030質量部
塗布液(L5)	0.005質量部	0.150質量部

30

## 【 0 1 5 2 】

## [ 実施例 1 ]

## &lt; 光反射板の製造 1 &gt;

調製した塗布液（R1）を用い、下記の手順にて光反射板を作製した。基板としては、富士フイルム（株）製PETフィルム（下塗り層無し、厚み：75μm）をラビング処理（レーヨン布、圧力：0.1kgf、回転数：1000rpm、搬送速度：10m/min、回数：1往復）を施して使用した。

40

(1) 塗布液（R1）を、ワイヤーバーを用いて、乾燥後の膜の厚みが4μmになるように、PETフィルム上に、室温にて塗布した。

(2) 室温にて30秒間乾燥させて溶剤を除去した後、85の雰囲気中で2分間加熱し、その後40でコレステリック液晶相とした。次いで、フージョンUVシステムズ（株）製無電極ランプ「Dパルプ」（90mW/cm<sup>2</sup>）にて、出力60%で6～12秒間UV照射し、コレステリック液晶相を固定して、膜（光反射層）を作製した。これを実施例1の光反射板とした。

## 【 0 1 5 3 】

## &lt; 光反射板の評価 1 &gt;

(ヘイズ)

50

作製した光反射板について、基板としたPETフィルムを剥離して光反射層単体を取り出し、日本電色工業（株）製ヘイズメータ「NDH2000」にてヘイズを測定して、以下の基準に基づいて判定を行った。

- ：ヘイズ0.06%以下
- ◎：ヘイズ0.06%より大、かつ0.08%以下
- ⊙：ヘイズ0.08%より大、かつ0.10%以下
- ×：ヘイズ0.10%より大

結果を、下表に示す。

【0154】

[比較例1]

塗布する塗布液（R1）を（R2）に変更した以外は実施例1と同様の手順にして比較例1の光反射板を作製し、その性能を評価し、評価結果を下記表に記載した。

【0155】

[実施例2～6]

塗布する塗布液（R1）を（R3）～（R7）に変更した以外は実施例1と同様の手順にして実施例2～6の光反射板を作製し、その性能を評価し、評価結果を下記表に記載した。

【0156】

【表6】

	光反射層(第1層)		評価結果
	塗布液	配向制御剤量	ヘイズ
実施例1	R1	0.005質量部	0.05% (◎)
比較例1	R2	無し	3.00% (×)
実施例2	R3	0.002質量部	0.10% (△)
実施例3	R4	0.003質量部	0.06% (◎)
実施例4	R5	0.015質量部	0.06% (◎)
実施例5	R6	0.020質量部	0.08% (⊙)
実施例6	R7	0.025質量部	1.00% (△)

【0157】

上記表6より、フルオロアルキル基含有配向制御剤を使用しない比較例1の光反射板は、単層でもヘイズが大きく、光反射層として不適であることがわかった。

フルオロアルキル基含有配向制御剤を使用すると、僅かな使用量（0.002質量部）でも配向性が上がり、ヘイズは小さく抑えられる。フルオロアルキル基含有配向制御剤使用量を多くすると、ヘイズもより低く抑えられる傾向が認められるが、多くなりすぎると（0.025質量部）かえって液晶化合物の配向に対して障害物質として働き、ヘイズは悪化していく。フルオロアルキル基含有配向制御剤の使用量には、最適な範囲があることが確認される。

【0158】

[実施例7]

<光反射板の製造1>

調製した塗布液（R1）、（L1）を用い、下記の手順にて光反射板を作製した。基板としては、富士フィルム（株）製PETフィルム（下塗り層無し、厚み：75μm）をラビング処理（レーヨン布、圧力：0.1kgf、回転数：1000rpm、搬送速度：1

0 m/min、回数：1往復)を施して使用した。

(1)塗布液(R1)を、ワイヤーバーを用いて、乾燥後の膜の厚みが4 μmになるように、PETフィルム上に、室温にて塗布した。

(2)室温にて30秒間乾燥させて溶剤を除去した後、85の雰囲気中で2分間加熱し、その後40でコレステリック液晶相とした。次いで、フージョンUVシステムズ(株)製無電極ランプ「Dバルブ」(90 mW/cm<sup>2</sup>)にて、出力60%で6~12秒間UV照射し、コレステリック液晶相を固定して、膜(光反射層)を作製した。

(3)室温まで冷却した後、塗布液(L1)を用いて、塗布液(R1)の硬化膜上に上記工程(1)及び(2)を繰返し、2層積層されたコレステリック液晶相の光反射層を有する光反射板を作製した。これを実施例7の光反射板とした。

10

#### 【0159】

<光反射板の評価2>

(塗布性)

第1層の光反射層硬化塗布膜上に第2層の液晶組成物塗布液を塗布した直後、室温乾燥にて溶剤を除去した直後、及び85の雰囲気にて加熱した直後に、第2層の塗布膜面状を目視検査し、ムラおよびハジキなどの故障やヘイズ発生の有無を確認し、以下の基準に基づいて判定を行った。

：強烈な白熱灯下でも異常感は認められず、問題無し。

：通常の蛍光灯下では異常感は認められず、問題無し。

：通常の蛍光灯下ではほとんど異常感は認められず、許容内。

20

×：通常の蛍光灯下でも異常感が認められ、実用上許容できない。

結果を、下表に示す。

#### 【0160】

(ヘイズ)

作製した光反射板について、基板としたPETフィルムを剥離して光反射層2層積層体を取り出し、日本電色工業(株)製ヘイズメーター「NDH2000」にてヘイズを測定して、以下の基準に基づいて判定を行った。

：ヘイズ0.10%以下

：ヘイズ0.10%より大、かつ0.12%以下

：ヘイズ0.12%より大、かつ0.15%以下

30

×：ヘイズ0.15%より大

結果を、下表に示す。

#### 【0161】

[比較例2]

塗布する塗布液のうち、(R1)を(R8)に変更した以外は実施例7と同様の手順にして比較例2の光反射板を作製し、その性能を評価し、評価結果を下記表に記載した。

#### 【0162】

[実施例8~12]

塗布する塗布液(R1)を(R9)~(R13)に変更した以外は実施例7と同様の手順にして実施例8~12の光反射板を作製し、その性能を評価し、評価結果を下記表に記載した。

40

#### 【0163】

【表 7】

	光反射層(第1層)		光反射層(第2層)			評価結果	
	塗布液	塗布性付与剤量	塗布液	配向制御剤量	塗布性付与剤量	塗布性	ヘイズ
実施例7	R1	0.050質量部	L1	0.005質量部	0.050質量部	○	0.09% (◎)
比較例2	R8	無し				×	2.70% (×)
実施例8	R9	0.020質量部				○	0.14% (△)
実施例9	R10	0.030質量部				◎	0.10% (◎)
実施例10	R11	0.150質量部				◎	0.10% (◎)
実施例11	R12	0.200質量部				◎	0.12% (○)
実施例12	R13	0.250質量部				◎	0.15% (△)

10

## 【0164】

上記表7より、第1の光反射層に親水性基含有塗布性付与剤を使用しない比較例2の光反射板は、第2の光反射層用液晶組成物塗布液を塗布した際の塗布性が低く、面状も悪く、ヘイズも大きく発生したことがわかった。

第1の光反射層に親水性基含有塗布性付与剤を使用すると、使用量が多い程、第2の光反射層用液晶組成物塗布液を塗布した際の塗布性は高くなった。ただし、第1の光反射層の親水性基含有塗布性付与剤が多くなりすぎると(0.250質量部)、第2の光反射層の液晶化合物の溶剤除去後の配向熟成過程に対しては阻害する方向に働き、ヘイズは悪化していく。第1の光反射層の親水性基含有塗布性付与剤の使用量には、最適な範囲があることが確認される。

20

## 【0165】

[実施例13～16]

&lt;光反射板の製造3&gt;

塗布する塗布液(L1)を(L2)～(L5)に変更した以外は実施例7と同様の手順にして実施例13～16の光反射板を作製した。

30

## 【0166】

&lt;光反射板の評価3&gt;

光反射板の評価2と同様にして、実施例13～16の光反射板の塗布性およびヘイズの評価を行った。

結果を、下表に示す。

## 【0167】

【表 8】

	光反射層(第1層)			光反射層(第2層)			評価結果	
	塗布液	配向制御剤量	塗布性付与剤量	塗布液	配向制御剤量	塗布性付与剤量	塗布性	ヘイズ
実施例7	R1	0.005質量部	0.050質量部	L1	0.005質量部	0.050質量部	○	0.09% (◎)
実施例13				L2	0.003質量部	0.050質量部	○	0.12% (○)
実施例14				L3	0.015質量部	0.050質量部	◎	0.08% (◎)
実施例15				L4	0.005質量部	0.030質量部	○	0.09% (◎)
実施例16				L5	0.005質量部	0.150質量部	○	0.09% (◎)

40

## 【0168】

上記表8より、第1の光反射層に塗布性付与剤を使用していると、第2の光反射層用液晶組成物塗布液中の配向制御剤が少な目(0.003質量部)でも、塗布性が維持される

50

。

第1の光反射層に配向制御剤を使用していると、第2層の光反射層のヘイズに関しては、第2層中の配向制御剤の量をやや多めに使用した方が良いことが確認された。(実施例14)。

第2の光反射層中の塗布性付与剤の使用量は、第2の光反射層の塗布液の塗布性や塗布硬化膜のヘイズにはあまり大きな影響を与えないことも確認された。(表7の結果にあるように、ある光反射層の塗布性付与剤の量は、その上に塗布される光反射層の塗布性や塗布膜ヘイズには影響を与えるが、その層自体にはあまり影響を与えないと言える。)

【0169】

[製造例2]

<光反射板、合わせガラス用積層中間膜シート、合わせガラスの製造に用いる塗布液の調製>

(易接着層用塗布液の調製)

下記に示す組成の易接着層用塗布液を調製した。

- ・ポリビニルブチラル樹脂B1776(長春株式会社(台湾)製) 10質量部
- ・メトキシプロピルアセテート(PGMEA) 100質量部

【0170】

(下塗り層用塗布液の調製)

下記に示す組成の下塗り層用塗布液を調製した。

- ・アクリルエステル樹脂ジュリマーET-410 20質量部  
(東亜合成(株)製、固形分濃度30%)
- ・メタノール 50質量部

【0171】

(配向層用塗布液の調製)

下記に示す組成の配向層用塗布液を調製した。

- ・変性ポリビニルアルコールPVA203(クラレ社製) 10質量部
- ・グルタルアルデヒド 0.5質量部
- ・水 371質量部
- ・メタノール 119質量部

【0172】

(アンダーコート層用塗布液の調製)

下記に示す組成のアンダーコート層用塗布液を調製した。

- ・スチレン-アクリル樹脂アロンS-1001 20質量部  
(東亜合成(株)製、固形分濃度50%)
- ・メトキシプロピルアセテート(PGMEA) 80質量部

【0173】

(塗布液(液晶組成物)の調製)

塗布液(R1)のキラル剤LC-756の処方量を下表に示す量に変更しただけで、他は同様にして塗布液(R14)、(R15)を調製した。

【0174】

【表9】

塗布液(R14)、(R15)のLC-756処方量

塗布液	LC-756処方量
塗布液(R14)	2.820質量部
塗布液(R15)	3.449質量部

【0175】

また、塗布液(L1)のキラル剤(化合物1)の処方量を下表に示す量に変更しただけで、他は同様にして塗布液(L6)、(L7)を調製した。

10

20

30

40

## 【表 10】

塗布液(L6), (L7)の化合物1処方量

塗布液	化合物1処方量
塗布液(L6)	1.758質量部
塗布液(L7)	2.153質量部

## 【0176】

## [実施例17]

## &lt;光反射板の製造&gt;

アンダーコート層用塗布液を、ワイヤーバーを用いて、乾燥後の膜厚が $0.5\mu\text{m}$ になるようにPETフィルム（富士フィルム（株）製、厚み： $75\mu\text{m}$ ）上に塗布した。その後、 $150^\circ\text{C}$ で10分間加熱し、乾燥、固化し、易接着層（アンダーコート層）を形成した。 10

次いで、上記で作製したアンダーコート層付PETフィルムのアンダーコート層が塗布されていない側の表面上に、下塗り層用塗布液を、ワイヤーバーを用いて、乾燥後の膜厚が $0.25\mu\text{m}$ になるように塗布した。その後、 $150^\circ\text{C}$ で10分間加熱し、乾燥、固化し、下塗り層を形成した。

次いで、形成した下塗り層の上に、配向層用塗布液を、ワイヤーバーを用いて、乾燥後の膜厚が $1.0\mu\text{m}$ になるように塗布した。その後、 $100^\circ\text{C}$ で2分間加熱し、乾燥、固化し、配向層を形成した。配向層に対し、ラビング処理（レーヨン布、圧力： $0.1\text{kgf}$ 、回転数： $1000\text{rpm}$ 、搬送速度： $10\text{m/min}$ 、回数：1往復）を施した。 20

次いで、形成した配向層の上に、塗布液を（R15）、（R14）、（R1）、（L1）、（L6）、（L7）の順に実施例7の手順と同様にして、6層積層されたコレステリック液晶相の光反射層を形成した。

次いで、上記で形成したコレステリック液晶相の光反射層の最上層の表面に、易接着層用塗布液を、ワイヤーバーを用いて、乾燥後の膜厚が $1.0\mu\text{m}$ になるように塗布した。その後、 $150^\circ\text{C}$ で10分間加熱し、乾燥、固化し、易接着層を形成し、光反射板を作製した。

## 【0177】

## &lt;合わせガラス用積層中間膜シート、合わせガラスの製造&gt;

次いで、上記で作製した光反射板と合わせガラス用ポリビニルブチラル中間膜シート（厚み： $380\mu\text{m}$ ）とを、ラミネーター（大成ラミネーター（株）製）を用いてラミネート処理（加熱温度： $80^\circ\text{C}$ 、加圧力： $1.5\text{kg/cm}^2$ 、搬送速度： $0.1\text{m/min}$ ）することにより、合わせガラス用積層中間膜シートを作製した。 30

次いで、上記で作製した合わせガラス用積層中間膜シートを2枚のクリアガラス（厚さ： $2\text{mm}$ ）で挟み、ゴムバッグに入れ、真空ポンプで減圧した。その後、減圧下で $90^\circ\text{C}$ まで昇温し、30分間保持後、いったん常温常圧まで戻した。その後、オートクレーブ内にて圧力 $1.3\text{MPa}$ 、温度 $130^\circ\text{C}$ の条件で20分間保持した。これを常温常圧まで戻し、実施例17の赤外光反射機能付合わせガラスを作製した。

## 【0178】

## &lt;合わせガラスの評価&gt;

## (ヘイズ)

作製した赤外光反射機能付合わせガラスについて、日本電色工業（株）製ヘイズメーター「NDH2000」にてヘイズを測定して、以下の基準に基づいて判定を行った。

○：ヘイズ $0.35\%$ 以下

△：ヘイズ $0.35\%$ より大、かつ $0.50\%$ 以下

×：ヘイズ $0.50\%$ より大、かつ $0.80\%$ 以下

×：ヘイズ $0.80\%$ より大

結果を、下表に示す。

## 【0179】

（可視光透過率）

作製した赤外光反射機能付合わせガラスについて、JIS-R3211に準拠し、日本分光（株）製分光光度計「V-670」にて、コレステリック液晶相反射層側の正面透過スペクトルを測定し、標準光源Aに対する可視光透過率を算出した。可視光透過率は、以下の基準に基づいて判定を行った。

：可視光透過率70%以上

×：可視光透過率70%未満

結果を、下表に示す。

【0180】

（遮熱性能評価）

10

作製した赤外光反射機能付合わせガラスについて、日本分光（株）製分光光度計「V-670」にて、コレステリック液晶相反射層側の5°正反射スペクトル及び正面透過スペクトルを測定して300～2500nmの波長範囲の日射スペクトルに対する遮熱性能（透過率）を算出した。遮熱性能は、以下の基準に基づいて判定を行った。（日射スペクトル透過率は低い方が望ましい。）

：日射スペクトル透過率50%以下

：日射スペクトル透過率50%より大、60%以下

：日射スペクトル透過率60%より大、70%以下

×：日射スペクトル透過率70%より大

結果を、下表に示す。

20

【0181】

[実施例18]

2枚のクリアガラスのうち、赤外光反射板のPETフィルム基板側のクリアガラスを熱線吸収ガラス（標準A光源での可視光透過率85%、主波長550nm）に変更した以外は、実施例17と同様の手順にして、実施例18の赤外光反射機能付合わせガラスを作製し、その性能を評価し、評価結果を下記表に記載した。

【0182】

【表11】

	評価結果		
	ヘイズ	可視光透過率	ヘイズ
実施例17	0.30% (◎)	84.7% (○)	57.2% (○)
実施例18	0.35% (◎)	73.2% (○)	46.2% (◎)

30

【0183】

上記表11に示す通り、実施例17および18では、合わせガラス形態にしても、ヘイズが低く抑えられており、高い可視光透過率と遮熱性能とを示した。

40

特に、可視光領域に吸収を有する熱線吸収ガラスを用いて合わせガラスにした実施例18は、非常に高い遮熱性能を示した。

【0184】

上記の結果より、本発明の実施例によれば、ヘイズの値が低く抑えられ、かつ遮熱性能に優れた光反射板を得られ、かつ光反射層の上にコレステリック液晶相を固定してなる光反射層を積層塗布するときの塗布性を改善できる光反射層を提供できることが示された。

また、合わせガラスにする場合に、可視光領域に吸収を有する熱線吸収ガラスを用いることにより、さらに遮熱性能が向上することも示された。

【0185】

[実施例19]

50

実施例 17 および 18 において、前記加熱圧着終了後、圧力を保持した状態でおよそ 3 時間かけて放冷し、オートクレーブ内の温度が 40 以下になったところで圧力を開放した。このとき、開放前の圧力は 0.9 MPa であった。

作製した合わせガラスについて、ポリビニルブチラル樹脂フィルムのシワと赤外線反射層の膜ワレを評価したところ、いずれも実施例 17 および 18 よりもさらに改善されていたことがわかった。また、この合わせガラス板の反射ムラを目視にて確認したところ、いずれも実施例 17 および 18 よりもさらに改善されていたことがわかった。

【0186】

[実施例 20]

実施例 17 で製造した基板として PET を含む光反射板の最外層（空気界面側）の光反射層上に第一の中間膜である PVB を重ね合わせ、120、0.2 MPa、0.2 m/min の条件でラミネートロールに通し、最外層の光反射層と第一の中間膜を貼り合わせた。このとき、ラミネートロールは第一の中間膜のエンボスをつぶさないよう、第一の中間膜側のラミネートロールは 25、PET 側のラミネートロールを 120 とした。ラミネートした積層体から PET 支持体のみを剥がし、第一の中間膜と赤外線反射層積層体の積層体とした。さらに PET を剥がした側の最外層の光反射層の表面に第二の中間膜である PVB を積層した。でき上がった赤外線反射層積層体と前記中間膜を含む積層体を、ガラス/第一の中間膜/赤外線反射層積層体/第二の中間膜/ガラスとなるように、重ね合わせてガラス板に挟持された積層体を製造した。

得られたガラス板に挟持された積層体を真空下、95 で 30 分予備圧着をおこなった。予備圧着後、ガラス板に挟持された積層体をオートクレーブ内で 1.3 MPa、120 の条件で加熱しながら圧着処理し、合わせガラスを作製した。合わせガラス化した後、ガラスからはみ出していた部分を裁断し、基板を含まない態様の合わせガラスを製造した。

得られた合わせガラスの性能評価を行ったところ、実施例 17 と同程度であった。

【符号の説明】

【0187】

- 12 基板
- 14 a 光反射層（光反射層 X 1）
- 14 b 光反射層（光反射層 X 2）
- 16 光反射層（光反射層 X 3）
- 22、24 中間膜
- 32、34 ガラス板

10

20

30

【 図 1 】

14a
14b
12

【 図 2 】

16
14a
14b
12

【 図 3 】

22
14a
14b
12
24

【 図 4 】

22
14b
14a
24

【 図 5 】

22
16
14a
14b
12
24

【 図 6 】

32
22
14a
14b
12
24
34

【 図 7 】

32
22
14b
14a
24
34

【 図 8 】

32
22
16
14a
14b
12
24
34

【 図 9 】

