

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5420989号
(P5420989)

(45) 発行日 平成26年2月19日(2014.2.19)

(24) 登録日 平成25年11月29日(2013.11.29)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 F 1/1335 (2006.01)

G O 2 F 1/1335 5 1 0

G O 2 F 1/13363 (2006.01)

G O 2 F 1/13363

G O 2 F 1/1337 (2006.01)

G O 2 F 1/1337

G O 2 F 1/137 (2006.01)

G O 2 F 1/137

G O 2 B 5/30 (2006.01)

G O 2 B 5/30

請求項の数 11 (全 69 頁)

(21) 出願番号 特願2009-148273 (P2009-148273)
 (22) 出願日 平成21年6月23日(2009.6.23)
 (65) 公開番号 特開2010-33041 (P2010-33041A)
 (43) 公開日 平成22年2月12日(2010.2.12)
 審査請求日 平成24年3月23日(2012.3.23)
 (31) 優先権主張番号 特願2008-166377 (P2008-166377)
 (32) 優先日 平成20年6月25日(2008.6.25)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(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 海鋒 洋行
 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フ
 イルム株式会社内
 (72) 発明者 石黒 誠
 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フ
 イルム株式会社内

審査官 右田 昌士

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、第1の偏光膜、第1の透明フィルム、一对の透明基板とその間に配置される高分子安定化ブルー相液晶とを有する液晶セル、第2の透明フィルム、及び第2の偏光膜がこの順に配置され、第1の透明フィルムの波長550nmの面内レタードーション $Re(550)$ の絶対値 $|Re(550)|$ が10nm以下であり、且つ同波長の厚み方向のレタードーション $Rth(550)$ の絶対値 $|Rth(550)|$ が30nm以下であり、第2の透明フィルムが、第2の偏光膜の保護フィルムであり、 $Re(550)$ が200~350nm、且つ $Rth(550)$ が-88~88nmである二軸性フィルムからなる液晶表示装置。

【請求項2】

光源、第1の偏光膜、第1の透明フィルム、一对の透明基板とその間に配置される高分子安定化ブルー相液晶とを有する液晶セル、第2の透明フィルム、及び第2の偏光膜がこの順に配置され、第1の透明フィルムの波長550nmの面内レタードーション $Re(550)$ の絶対値 $|Re(550)|$ が10nm以下であり、且つ同波長の厚み方向のレタードーション $Rth(550)$ の絶対値 $|Rth(550)|$ が30nm以下であり、第2の透明フィルムが、 $Re(550)$ が20~120nm、且つ $Rth(550)$ が125~225nmである二軸性フィルム、または、前記二軸性フィルムを含む、液晶表示装置。

【請求項3】

光源、第 1 の偏光膜、第 1 の透明フィルム、一対の透明基板とその間に配置される高分子安定化ブルー相液晶とを有する液晶セル、第 2 の透明フィルム、及び第 2 の偏光膜がこの順に配置され、第 1 の透明フィルムの波長 550 nm の面内レターデーション $Re(550)$ の絶対値 $|Re(550)|$ が 10 nm 以下であり、且つ同波長の厚み方向のレターデーション $Rth(550)$ の絶対値 $|Rth(550)|$ が 30 nm 以下であり、第 2 の透明フィルムが、 $Re(550)$ が 60 ~ 210 nm、且つ $Rth(550)$ が 30 ~ 105 nm の一軸性フィルム、または、前記一軸性フィルムを含む、液晶表示装置。

【請求項 4】

第 1 の透明フィルムの $|Re(400) - Re(700)|$ が 10 nm 以下であり、及び $|Rth(400) - Rth(700)|$ が 35 nm 以下である請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

10

【請求項 5】

第 1 の透明フィルムの $|Re(400) - Re(700)|$ が 5 nm 以下であり、 $|Rth(400) - Rth(700)|$ が 10 nm 以下である請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

第 1 の透明フィルムが、セルロースアシレート系フィルムである請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

第 1 の透明フィルムが、アクリル系ポリマーフィルムである請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 8】

第 1 の透明フィルムが、ラクトン環単位、無水マレイン酸単位、及びグルタル酸無水物単位から選ばれる少なくとも 1 種の単位を含むアクリル系ポリマーを含有するアクリル系ポリマーフィルムである請求項 7 に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

第 1 の透明フィルムが、環状オレフィン系ポリマーフィルムからなる又は有する透明フィルムである請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記光源が、LED 光源である請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

30

【請求項 11】

前記第 1 の透明フィルムが前記第 1 の偏光膜の保護フィルムである、請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項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、高分子安定化ブルー相液晶を利用した液晶表示装置の表示特性の改善に関する。

【背景技術】

【0002】

40

液晶表示素子は光情報処理分野で広く用いられている。液晶表示方式には、TN、STN、IPS、VA、OCB 方式など種々の方式があるが、いずれも予め制御された液晶分子の配向を、電界を印加させることにより異なる配向状態に変化させ、透過する光の偏光方向や偏光状態を変化させ、この変化を偏光板などで明暗のコントラストに変換させて表示を行うのが一般的である。

これら従来の液晶表示方式は、いずれも液晶分子の配向を制御するための表面配向処理を必要とし、特に、VA を除く方式では、ラビング処理が必要である。ラビングは、液晶と接する基板表面に塗布された配向膜表面を布等でこする操作であり、歩留まりの低下及びそれに起因するコストの上昇、ならびに表示品質の低下の原因となっている。また、上記いずれの方式でも、ネマチック液晶を用いるため、応答時間が最短でも 10 ミリ秒程度

50

あり、テレビでの動画表示に限界があった。

【 0 0 0 3 】

近年、液晶表示素子用の液晶としてカイラルネマチック液晶が開発されている（特許文献 1、2 等）。また、上記の課題を解決するものとして、従来のネマチック液晶に代えて、高分子安定化ブルー相液晶の利用が提案されている（特許文献 3、4）。この高分子安定化ブルー相液晶は、ブルー相の持つ高速応答性を失うことなく、その発現温度範囲を高分子によって著しく高めた新規材料である。高分子安定化ブルー相は、電界無印加状態で光学的に等方性であるため、配向を制御する必要がない。電界ゼロでレターデーションが無く、電界印加でレターデーションが誘起される現象を利用する新規な方式で表示を行う。その応答時間は 100 μ 秒程度であるため、従来の液晶表示素子よりも格段に応答

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 4 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 2 9 5 2 2 5 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 1 - 3 1 6 3 4 6 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 3 - 3 2 7 9 6 6 号公報

20

【特許文献 4】W O 2 0 0 5 / 0 9 0 5 2 0

【特許文献 5】特許第 4 1 4 7 2 1 7 号公報 (特開 2 0 0 5 - 2 0 2 3 8 3 号公報)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

しかしながら、本発明者らが検討したところ、高分子安定化ブルー相液晶はポリマーネットワークで安定化する構造であるため、液晶配向が不均一になりやすく、配向欠陥が生じやすい。そのため、配向欠陥部分での液晶の散乱現象により、コントラストが他の液晶表示方式より低くなってしまうという問題が生じている。

本発明者らが鋭意検討した結果、背面（リア）側偏光子と液晶セルとの間に存在する位相差層のレターデーションが、正面（表示面に対して法線方向）のコントラストを低下させる一因であることがわかった。

30

本発明は、正面の黒表示の光漏れが小さく、高コントラストであり、斜め方向での黒表示時の色付きが抑制された、応答速度が速い液晶表示装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

前記課題を解決するための手段は以下の通りである。

[1] 光源、第 1 の偏光板、第 1 の透明フィルム、一対の透明基板とその間に配置される高分子安定化ブルー相液晶とを有する液晶セル、第 2 の透明フィルム、及び第 2 の偏光板がこの順に配置され、第 1 の透明フィルムの波長 550 nm の面内レターデーション $R_e(550)$ の絶対値 $|R_e(550)|$ が 10 nm 以下であり、且つ同波長の厚み方向のレターデーション $R_{th}(550)$ の絶対値 $|R_{th}(550)|$ が 30 nm 以下である液晶表示装置。

40

[2] 第 1 の透明フィルムの $|R_e(400) - R_e(700)|$ が 10 nm 以下であり、及び $|R_{th}(400) - R_{th}(700)|$ が 35 nm 以下である [1] の液晶表示装置。

[3] 第 1 の透明フィルムが、セルロースアシレート系フィルムである [2] の液晶表示装置。

[4] 第 1 の透明フィルムの $|R_e(400) - R_e(700)|$ が 5 nm 以下であり、 $|R_{th}(400) - R_{th}(700)|$ が 10 nm 以下である [1] の液晶表示装置

50

。

〔５〕 第１の透明フィルムが、アクリル系ポリマーフィルムである〔４〕の液晶表示装置。

〔６〕 第１の透明フィルムが、ラクトン環単位、無水マレイン酸単位、及びグルタル酸無水物単位から選ばれる少なくとも１種の単位を含むアクリル系ポリマーを含有するアクリル系ポリマーフィルムである〔５〕の液晶表示装置。

〔７〕 第１の透明フィルムが、環状オレフィン系ポリマーフィルムからなる又は有する透明フィルムである〔４〕の液晶表示装置。

〔８〕 第２の透明フィルムが、二軸性フィルムからなる又は二軸性フィルムを含む透明フィルムである〔１〕～〔７〕のいずれかの液晶表示装置。

10

〔９〕 第２の透明フィルムが、一軸性フィルムからなる又は一軸性フィルムを含む透明フィルムである〔１〕～〔７〕のいずれかの液晶表示装置。

〔１０〕 第２の透明フィルムの波長５５０nmの面内レターデーション $Re(550)$ の絶対値 $|Re(550)|$ が１０nm以下であり、且つ同波長の厚み方向のレターデーション $Rth(550)$ の絶対値 $|Rth(550)|$ が３０nm以下である〔１〕～〔９〕のいずれかの液晶表示装置。

〔１１〕 第２の透明フィルムが、 $Re(550)$ が２００～３５０nm、且つ $Rth(550)$ が－８８～８８nmである二軸性フィルムからなる〔１〕～〔７〕のいずれかの液晶表示装置。

〔１２〕 第２の透明フィルムが、 $Re(550)$ が２０～１２０nm、且つ $Rth(550)$ が１２５～２２５nmである二軸性フィルム、及び $Re(550)$ が－３０～３０nm、且つ $Rth(550)$ が５０～１５０nmである二軸性フィルムを含む〔１〕～〔７〕のいずれかの液晶表示装置。

20

〔１３〕 第２の透明フィルムが、 $Re(550)$ が６０～２１０nm、且つ $Rth(550)$ が３０～１０５nmの一軸性フィルム、及び $Re(550)$ が１１０～１６０nm、且つ $Rth(550)$ が５５～８０nmの一軸性フィルムを含む〔１〕～〔７〕のいずれかの液晶表示装置。

〔１４〕 前記光源が、LED光源である〔１〕～〔１３〕のいずれかの液晶表示装置。

【発明の効果】

【０００７】

30

本発明によれば、正面の黒表示の光漏れが小さく、高コントラストであり、斜め方向での黒表示時の色付きが抑制された、応答速度が速い液晶表示装置を提供することができる。

。

【図面の簡単な説明】

【０００８】

【図１】本発明の液晶表示装置の構造の一例を示す模式図である。

【図２】本発明に利用可能な液晶表示素子の一例を示す断面図である。

【図３】本発明に利用可能な液晶表示素子の一例を示す断面図である。

【図４】本発明に利用可能な液晶表示素子の一例を示す断面図である。

【図５】本発明に利用可能な液晶表示素子の電極の構成例を示す上面図である。

40

【図６】（a）は電界無印加状態における上記表示素子の要部の概略構成を模式的に示す断面図であり、（b）は電界印加状態における上記表示素子の要部の概略構成を模式的に示す断面図である

【図７】本発明の表示装置の一例の要部の概略構成を示すブロック図である。

【図８】本発明に利用可能な液晶表示素子の電極の構成例を示す上面図である。

【発明を実施するための形態】

【０００９】

以下、本発明について詳細に説明する。なお、本明細書において「～」はその前後に記載される数値をそれぞれ最小値及び最大値として含む範囲を示す。

なお、本明細書において、本明細書において、 $Re(\lambda)$ 及び $Rth(\lambda)$ は各々、波長 λ

50

における面内のレターデーション（単位：nm）及び厚さ方向のレターデーション（単位：nm）を表す。Re(λ)はKOBRA 21ADH又はWR（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。

【0010】

測定されるフィルムが1軸又は2軸の屈折率楕円体で表されるものである場合には、以下の方法によりRth(λ)は算出される。

Rth(λ)は前記Re(λ)を、面内の遅相軸（KOBRA 21ADH又はWRにより判断される）を傾斜軸（回転軸）として（遅相軸がない場合にはフィルム面内の任意の方向を回転軸とする）のフィルム法線方向に対して法線方向から片側50度まで10度ステップで各々その傾斜した方向から波長λ nmの光を入射させて全部で6点測定し、その測定されたレターデーション値と平均屈折率の仮定値及び入力された膜厚値を基にKOBRA 21ADH又はWRが算出する。

10

【0011】

上記において、法線方向から面内の遅相軸を回転軸として、ある傾斜角度にレターデーションの値がゼロとなる方向をもつフィルムの場合には、その傾斜角度より大きい傾斜角度でのレターデーション値はその符号を負に変更した後、KOBRA 21ADH又はWRが算出する。

尚、遅相軸を傾斜軸（回転軸）として（遅相軸がない場合にはフィルム面内の任意の方向を回転軸とする）、任意の傾斜した2方向からレターデーション値を測定し、その値と平均屈折率の仮定値及び入力された膜厚値を基に、以下の数式（21）及び数式（22）よりRthを算出することもできる。

20

【0012】

【数1】

数式（21）

$$Re(\theta) = \left[nx - \frac{ny \times nz}{\sqrt{\left\{ ny \sin\left(\sin^{-1}\left(\frac{\sin(-\theta)}{nx}\right)\right)\right\}^2 + \left\{ nz \cos\left(\sin^{-1}\left(\frac{\sin(-\theta)}{nx}\right)\right)\right\}^2}} \right] \times \frac{d}{\cos\left\{\sin^{-1}\left(\frac{\sin(-\theta)}{nx}\right)\right\}}$$

30

数式（22）

$$Rth = \left[\frac{nx+ny}{2} - nz \right] \times d$$

上記式中、Re(θ)は法線方向から角度θ傾斜した方向におけるレターデーション値を表す。また、上記式中、nxは面内における遅相軸方向の屈折率を表し、nyは面内においてnxに直交する方向の屈折率を表し、nzはnx及びnyに直交する方向の屈折率を表す。dはフィルムの膜厚を表す。

40

【0013】

測定されるフィルムが1軸や2軸の屈折率楕円体で表現できないもの、いわゆる光学軸（optical axis）がないフィルムの場合には、以下の方法によりRth(λ)は算出される。

Rth(λ)は前記Re(λ)を、面内の遅相軸（KOBRA 21ADH又はWR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-50度から+50度まで10度ステップで各々その傾斜した方向から波長λ nmの光を入射させて11点測定し、その測定されたレターデーション値と平均屈折率の仮定値及び入力された膜厚値を基にKOBRA 21ADH又はWRが算出する。

【0014】

50

上記の測定において、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。

これら平均屈折率の仮定値と膜厚を入力することで、KOBRA 21ADH又はWRは n_x 、 n_y 、 n_z を算出する。この算出された n_x 、 n_y 、 n_z より $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ が更に算出される。

10

なお、本明細書において、Re、Rth及び屈折率について特に測定波長が付記されていない場合は、測定波長550nmであるものとする。また、「面内遅相軸」とは、面内で屈折率が最大になる方向であり、「面内進相軸」とは面内遅相軸に面内で直交する方向である。また、可視光領域とは、波長380～780nmを意味する。

【0015】

本発明者らは、透明フィルム（光源側の偏光子と液晶層との間に配置される透明フィルム）の光学特性を制御することにより、高分子安定化ブルー相液晶を用いた液晶表示素子について、黒表示時に正面方向に生じる光漏れを軽減できるとともに、斜め方向での色味付きを軽減できることを見出し、本発明を完成するに至った。

高分子安定化ブルー相液晶を利用した液晶表示素子の表示特性に寄与する透明フィルムの光学特性は、例えば、面内のレターデーション (Re)、厚さ方向のレターデーション (Rth) である。さらには、Re及びRthの波長依存性も影響する場合がある。これらの値を制御することにより、黒表示時に斜め方向に生じる光漏れを軽減できるとともに、黒表示色味付きを軽減できる。

20

より具体的には、上記光学特性を制御することにより、正面方向の白表示と黒表示との輝度比であるコントラスト値について、高値が達成でき、及び斜め方向の広い可視光波長範囲で黒表示の光漏れを抑えることで黒表示の色付きを抑制することができる。

【0016】

従来の高分子安定化ブルー相液晶を利用した液晶表示装置では、通常の偏光板、例えば、偏光膜の保護フィルムが、富士フイルム（株）製 商品名「フジタック」等である偏光板が用いられているが、本発明者らは、市販されている従来の偏光板をそのまま用いるだけでは、高分子安定化ブルー相液晶を利用した液晶表示素子の黒表示における光漏れを十分に抑えることができず、高コントラストが得にくいことを見出した。本発明では、高分子安定化ブルー相液晶の両側に用いる透明フィルム（光源側の偏光子と液晶層との間に配置される透明フィルム）の面内のレターデーション (Re)、厚さ方向のレターデーション (Rth)、および好ましくはさらにRe及びRthの波長依存性を最適な値に制御し、その材料・製法を鋭意検討することにより、正面方向でも黒表示時に光漏れが少なく、コントラストの高い液晶表示素子を実現している。

30

【0017】

また、本発明の液晶表示装置は、同一面スイッチング方式に対応液晶画面の大型化や高品質化に適する。

40

また、本発明の液晶表示装置では、高分子安定化ブルー相液晶を利用しているので、以下の利点がある。

まず、液晶材料を配向制御するための表面配向処理が不要であり、従来の表示素子で不可欠だった基板表面への配向膜の塗布 - 乾燥 - 熱キュア - ラビングなどの配向処理 - 洗浄 - 乾燥といったプロセスを全て省略できる。このプロセスは、ほこりや微粒子などの異物の混入、静電気の発生、傷の発生などを招き、歩留まりの低下や表示機能の低下の原因となっていたので、このプロセスを省略できることにより、歩留まりの低下や表示機能の低下が回避できる。

次に、従来の液晶表示素子ではネマチック液晶の配向状態の変化を基本原理とするため

50

本質的に応答時間に限界があり、競合技術であるプラズマパネルやELなどに比べ動画表示機能に劣っていたが、高分子安定化ブルー相液晶を利用すると、100 μ 秒程度の応答が可能であるため、この問題も解決できる。

【0018】

本発明に使用可能な高分子安定化ブルー相液晶材料の例には、コレステリック相と等方相の間で青色相を発現し得る低分子液晶と、該低分子液晶中に形成された高分子ネットワークとを有する複合系液晶組成物が含まれる。該高分子ネットワークは、非液晶性又は液晶性のモノマーが架橋剤とともに重合することにより形成された高分子ネットワークである。前記高分子安定化ブルー相液晶材料は、カイラルドーパントを含んでいるのが好ましい。高分子安定化ブルー相液晶に対するカイラルドーパントの量は、高分子安定化ブルー相液晶の回折波長に影響する。高分子安定化ブルー相液晶の回折波長が可視領域(380~750nm)外であるように、カイラルドーパントの添加量を調整してもよい。そのような添加量のカイラルドーパントを含有する高分子安定化ブルー相液晶材料を利用した液晶表示装置は、黒表示時の光漏れがさらに軽減される。

【0019】

前記高分子ネットワークを形成するのに用いられるモノマーは、非液晶性モノマー及び液晶性モノマーのいずれでもよいが、非液晶性のモノマーの方が液晶性モノマーより効果的である。

非液晶性のモノマーは、光重合又は熱重合によって重合することができるモノマーであって、棒状の分子構造(例えば、ビフェニル基又はビフェニル・シクロヘキシル基等の末端にアルキル基、シアノ基、フッ素などが付いたような分子構造)を有しないモノマーを指称し、例えば、分子構造中にアクリロイル基、メタクリロイル基、ビニル基、エポキシ基、フマレート基、シンナモイル基等の重合性基を含むモノマーが挙げられるが、これらに限られるものではない。

非液晶性のモノマー以外のモノマーとして、フェニル基やシクロヘキシル基などを含む棒状や板状の骨格を有しそれ自身で液晶性を示すか、他の分子との混合により液晶相を示すような液晶性モノマーが挙げられる。

また重合基を複数有するようなモノマーを用いてもよい。

【0020】

非液晶性モノマーの好ましい例には、分子構造中にアクリロイル基又はメタクリロイル基を含むアクリレート系モノマーが含まれ、特に好ましい例には、側鎖としてアルキル基を有する枝分かれ構造のアクリレート系モノマーが含まれる。アルキル基は、一般に、炭素数1~4のアルキル基であり、このようなアルキル基から成る側鎖をモノマー単位当たり少なくとも1個有するモノマーを用いる。アクリレート系モノマーの好適な例としてはシクロヘキシルアクリレートなど、また、側鎖としてアルキル基を有するアクリレート系モノマーの好適な例としては、2-エチルヘキシルアクリレート、1,3,3-トリメチルヘキシルアクリレートなどを挙げることができる。

【0021】

このモノマーが、架橋剤とともに重合に供されることにより、高分子ネットワークが形成される。この架橋剤は、液晶性又は非液晶性の化合物のいずれでもよく、用いたモノマーに対応してそのモノマー分子間を結合して網状構造を形成し得るような反応性部位を有するものを使用すればよい。例えば、本発明の好ましい態様に従いモノマーとしてアクリレート系モノマーを用いる場合には、架橋剤として液晶性のジアクリレートモノマーを使用することもできる。

【0022】

一方、前記高分子安定化ブルー相液晶材料を構成している低分子液晶は、コレステリック相(カイラルネマチック相)と等方相の間で青色相を発現し得る低分子液晶であり、好ましくは、細長く棒状の幾何学形状の分子からなるサーモトロピック液晶であり、液晶表示素子用に関連されている種々の液晶材料から選択して使用することもできる。このような低分子液晶の例には、ビフェニル、ターフェニル、ビフェニル・シクロヘキシル等の分

子構造を含み、不斉原子の存在によりそれ自身がカイラリティー（キラリティー）を有するか、又は、カイラルな物質（カイラルドーパント）が添加されることにより、コレステリック相（カイラルネマチック相）を発現し得る物質であって、そのコレステリック相（カイラルネマチック相）におけるらせんのピッチ長が約500nm以下となるようなものから選ばれる。これらの低分子液晶は、一般に、複数の種類を混合して使用することが好ましい。

【0023】

カイラルドーパントは、液晶にねじれ構造を生じさせるものであり、例えば後述する実施例で使用したZLI-4572や、下記に示すCB15、下記に(a)～(h)として示す、furo[3,2-b]furan構造を有する誘導体等が挙げられる。

10

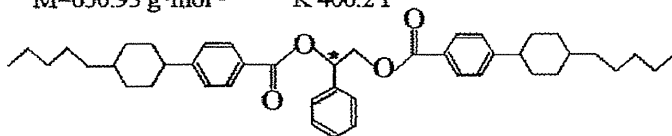
【0024】

【化1】

Chiral dopant ZLI-4572

M=650.93 g·mol⁻¹

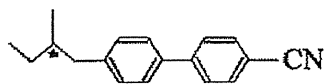
K 406.2 I



Chiral dopant CB15

M=249.35 g·mol⁻¹

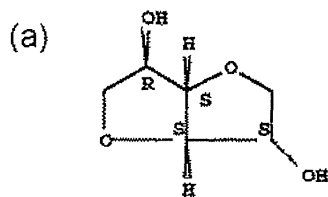
K 277.0 Ch (247.0) I



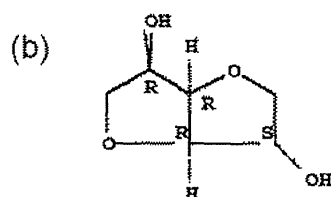
20

【0025】

【化2】

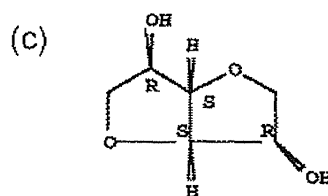


L-Glucitol, 1,4:3,6-dianhydro- (9CI)

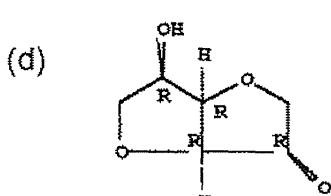


Glucitol, 1,4:3,6-dianhydro-, DL- (8CI)

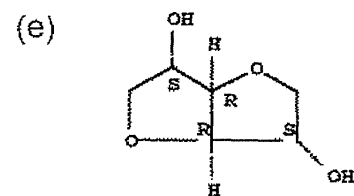
10



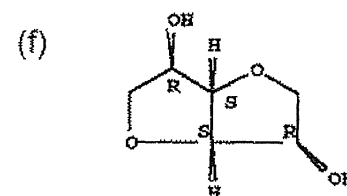
D-Iditol, 1,4:3,6-dianhydro- (9CI)



Mannitol, 1,4:3,6-dianhydro- (6CI,7CI,8CI,9CI)

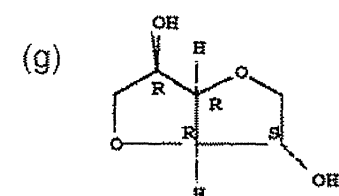


L-Iditol, 1,4:3,6-dianhydro- (9CI)

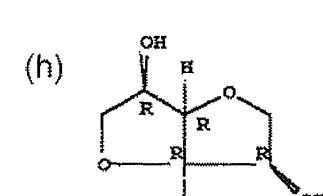


Iditol, 1,4:3,6-dianhydro- (6CI,7CI,8CI,9CI)

20



D-Glucitol, 1,4:3,6-dianhydro- (9CI)



D-Mannitol, 1,4:3,6-dianhydro- (9CI)

30

【0026】

通常、カイラルドーパントはTNモードのねじれ構造を安定化させたり、コレステリック相やキラルスメクチック相などのヘリカル相を誘起させるために添加剤として用いる。

本発明の場合、通常のものより短いピッチ長が好ましいので、Helical Twisting Power (HTP) が大きいものを高濃度で添加することが好ましい。従って、HTP が大きく、液晶に対して溶解性の高いカイラルドーパントが好ましい。

40

【0027】

高分子安定化ブルー相液晶の青色相は、低分子液晶中にモノマーと架橋剤を分散させ、青色相が保持されている温度で重合反応を行うことによって得られる。

重合は、熱重合及び光重合のいずれでも行うことができるが、熱重合の場合は、青色相が保持される温度と重合温度（加熱温度）とが重なる範囲に限界があり、また、高分子ネットワークの形態が加熱により変化する可能性もあるので、紫外光を用いる光重合によるのが好ましい。また、重合に際しては、重合速度を速めるために、低分子液晶中に、モノマー、カイラルドーパント、架橋剤に加えて重合開始剤も分散させておくことが好ましい。光重合開始剤としては、アセトフェノン系、ベンゾフェノン系、ベンゾインエーテル系、チオキサントン系などの各種の開始剤が使用可能であり、具体的には、2,2-ジメト

50

キシ - 2 - フェニルアセトフェノンなどが例示できる。

【 0 0 2 8 】

高分子安定化ブルー相液晶に対するカイラルドーパントの量を、高分子安定化ブルー相液晶の回折波長が可視領域 (3 8 0 ~ 7 5 0 n m) 外とする調整は、例えば、以下の手順で行うことができる。

(1) 適当量のカイラルドーパントを加えた高分子安定化ブルー相液晶を用意する。

(2) この液晶表面を回折格子分光器 (例えば、日本分光社製・顕微紫外可視光度計 3 5 0) を用いて常法に従って回折波長を測定する。

(3) この回折波長が可視領域外となるカイラルドーパントの量を決定する。

このようにして測定したカイラルドーパントの量は、カイラルドーパントの H T P (H e l i c a l T w i s t i n g P o w e r) に依存し、カイラルドーパントと液晶の種類によって異なる。例えば、液晶が J C 1 0 4 1 - X X でありカイラルドーパントが Z L I - 4 5 7 2 の場合には Z L I - 4 5 7 2 の量は約 6 ~ 1 0 モル %、同じくカイラルドーパントが C B 1 5 の場合には C B 1 5 の量は約 8 5 ~ 9 5 モル % である。

【 0 0 2 9 】

本発明の液晶表示装置の一例の模式図を図 1 に示す。図 1 に示す液晶表示装置は、高分子安定型ブルー相液晶表示素子 L C を 2 つの偏光板 P L 1 及び P L 2 で挟んだ構成になっている。偏光板 P L 1 は、偏光膜 1 0 を 2 枚の透明フィルム 1 4、1 8 で挟んだ構成になっている、及び偏光板 P L 2 は、偏光膜 1 2 を 2 枚の透明フィルム 1 6、2 0 で挟んだ構成になっている。2 枚の透明フィルムのうち、高分子安定型ブルー相液晶表示素子 L C 側の透明フィルム 1 4 及び 1 6 は、表示性能に影響を与えるが、高分子安定型ブルー相液晶表示素子と反対側の透明フィルム 1 8 及び 2 0 は、偏光膜 1 0 及び 1 2 の保護フィルムとして機能し、表示性能に通常影響を与えないであろう。図 1 の液晶表示装置では、光源側 (図面中下側に光源が配置されているものとする) の透明フィルム 1 6 の面内のレターデーション (R e)、厚さ方向のレターデーション (R t h)、および好ましくは R e 及び R t h の波長依存性が制御され、従来の高分子安定型ブルー相液晶を利用した液晶表示装置と比較して、黒表示時に正面方向における光漏れが少なく、コントラストが改善され、及び色味付きが軽減されている。

【 0 0 3 0 】

より具体的には、透明フィルム 1 6 の R e の絶対値 $| R e (5 5 0) |$ が 1 0 n m 以下であり、R t h の絶対値 $| R t h (5 5 0) |$ が 3 0 n m 以下である。好ましくは、透明フィルム 1 6 の $| R e (5 5 0) |$ は 5 n m 以下であり、 $| R t h (5 5 0) |$ は 1 0 n m 以下である。また、透明フィルム 1 6 は、R e 及び R t h の波長依存性が小さく、即ち、可視光領域にわたって、R e 及び R t h の絶対値が上記条件を満足するのが好ましい。R e 及び R t h の好ましい波長依存性は、具体的には、 $| R e (4 0 0) - R e (7 0 0) |$ が 1 0 n m 以下、且つ $| R t h (4 0 0) - R t h (7 0 0) |$ が 3 5 n m 以下であり；より好ましくは、 $| R e (4 0 0) - R e (7 0 0) |$ が 5 n m 以下、且つ $| R t h (4 0 0) - R t h (7 0 0) |$ が 1 0 n m 以下である。

また、透明フィルム 1 6 の R e (4 0 0) は、- 5 ~ 5 n m であるのが好ましく、R t h (4 0 0) は、- 1 0 ~ 1 0 n m であるのがより好ましい。

また、透明フィルム 1 6 の R e (7 0 0) は、- 1 0 ~ 1 0 n m であるのが好ましく、R t h (7 0 0) は、- 1 0 ~ 1 0 n m であるのがより好ましい。

【 0 0 3 1 】

表示面側に配置される透明フィルム 1 4 の光学特性を制御することによって、さらに表示特性を改善することができる。

好ましい一例は、透明フィルム 1 4 も、透明フィルム 1 6 に要求される前記光学特性を満足する例である。

他の好ましい例は、透明フィルム 1 4 が、光学的に二軸性を示す例である。具体的には透明フィルム 1 4 の R e が 2 0 0 ~ 3 5 0 n m 程度、且つ R t h が - 8 8 ~ 8 8 n m 程度であり、より好ましくは R e が 2 5 0 ~ 3 0 0 n m 程度、且つ R t h が - 4 5 ~ 4 5 n m

程度である。

他の好ましい例は、透明フィルム 14 が、光学的に二軸性を示す 2 枚構成の例である。具体的には 2 枚のうち、一方は透明フィルム 14 の R_e が $20 \sim 120 \text{ nm}$ 程度、且つ R_{th} が $125 \sim 225 \text{ nm}$ 程度であり、より好ましくは R_e が $40 \sim 100 \text{ nm}$ 程度、且つ R_{th} が $145 \sim 205 \text{ nm}$ 程度であり、他方は透明フィルム 14 の R_e が $-30 \sim 30 \text{ nm}$ 程度、且つ R_{th} が $50 \sim 150 \text{ nm}$ 程度であり、より好ましくは R_e が $-10 \sim 10 \text{ nm}$ 程度、且つ R_{th} が $80 \sim 120 \text{ nm}$ 程度である。

他の好ましい例は、透明フィルム 14 が、光学的に一軸性を示す 2 枚構成の例である。具体的には、2 枚のうち、一方は透明フィルム 14 の R_e が $60 \sim 210 \text{ nm}$ 程度、且つ R_{th} が $30 \sim 105 \text{ nm}$ 程度であり、より好ましくは R_e が $110 \sim 160 \text{ nm}$ 程度、且つ R_{th} が $55 \sim 80 \text{ nm}$ 程度であり、他方は透明フィルム 14 の R_e が $-30 \sim 30 \text{ nm}$ 程度、且つ R_{th} が $70 \sim 170 \text{ nm}$ 程度であり、より好ましくは R_e が $-10 \sim 10 \text{ nm}$ 程度、且つ R_{th} が $100 \sim 140 \text{ nm}$ 程度である。

【0032】

図 1 の液晶表示装置は、背面側偏光板（図 1 では偏光板 PL2）のさらに外側に、バックライトユニット（不図示）を備える。本発明では、バックライトユニット中の光源が LED 光源であるのが好ましく、直下型 LED 光源であるのがより好ましい。LED 光源を利用すると、黒透過率がさらに低くなり、正面コントラストがさらに改善される。

【0033】

液晶表示素子 LC は、一对の基板と、該基板の間に高分子安定型ブルー相液晶材料が封入された液晶表示素子であって、電界が基板面に対して平行に印加される液晶表示素子である。電界は一方の基板面に相互に組み込まれた櫛歯型の 2 つの電極により印加されることが好ましい。実際には、前記 2 つの電極の一方を薄膜トランジスタ（TFT）のソース電極とし、他方を共通電極として、TFT 動作によって前記電界を ON - OFF することが実用的な方法となる。即ち、この電界を、一方の基板面内に TFT と共通電極を組み込み、前記 TFT のオン - オフによって、入力信号に応じた電界として TFT 電極と共通電極の間に印加することが好ましい。

【0034】

一对の基板としては、透明基板が好ましく、ガラス、プラスチックフィルム、光学結晶等を用いることができる。

これら一对の基板間の距離は通常 $2 \sim 100 \mu\text{m}$ 程度である。

印加する電界は、通常 $1000 \sim 100000 \text{ V/cm}$ 程度である。電界は、実質的に基板に対し平行（又は表示方向に垂直）であればよい。

電界の印加方法に特に制限はないが、一方の基板面に櫛歯型の電極 2 つを相互に組み込む構造が簡便である。この櫛歯型電極当り、櫛歯の数は約 $2 \sim 100$ 個、長さ約 $1 \sim 10000 \mu\text{m}$ 、幅約 $1 \sim 50 \mu\text{m}$ 、櫛歯間距離約 $1 \sim 100 \mu\text{m}$ が好ましい。

【0035】

図 1 中の液晶表示素子 LC の構造の一例を図 2 に示す。

この構造では、基板に櫛歯型の電極 2 つを同一面内に相互に組み込むように付け、それらに電圧を印加することで櫛歯に対して垂直に、基板面に平行に電界を印加する。もう一方の基板は電極のないガラス板であり、薄膜などのスペーサを介して、対向配置させる。その結果、スペーサ厚のギャップが一对の基板間にできるので、そのギャップに液晶材料を注入することにより、液晶表示素子 LC を作製できる。

向かい合った二つの櫛歯電極に電圧を印加すると、電界方向すなわち櫛歯線に垂直方向を光軸とする一軸の屈折率異方性が生じる。

【0036】

二枚の偏光板 PL1 及び PL2 の間にこの液晶表示素子 LC を配置し、各偏光板 PL1 及び PL2 の吸収軸 10a 及び 12a を直交させ（いわゆるクロスニコル状態）、電界方向をそれぞれの吸収軸に対して 45 度にすれば、電界ゼロで透過率ゼロ（レタデーションゼロなので）、電界印加で光透過（レタデーションが生じたセルが波長板のように作

10

20

30

40

50

用するため)となる。したがって、電圧ON - OFFで明 - 暗のコントラストをつけることができる。液晶表示素子のレターデーションが透過光の波長の半分になれば、透過率最大になる。

【0037】

上記した通り、液晶表示素子LCの櫛歯電極の櫛の長辺の方向は、偏光板PL1及びPL2の吸収軸10a及び12aと45度になっているとレターデーションの効率が最大になり最も好ましい。また、+45度と-45度の2つの領域を設けると、電圧印加時にドメインに分割させることができ、方位角方向により均一な表示特性が得られるため好ましい。例えば、図5では、電極の構成は、右半分と左半分で2つのドメインになっており、また後述する図8ではジグザグ形の櫛歯電極を用いて2つのドメインを得ることができる。

10

【0038】

本発明に用いられる電極構造としては、同一面スイッチングが可能な電極構造である限り、特に制限はない。例えば、図3の断面図に示すように、コモン電極とピクセル電極がどちらも櫛歯電極になっている電極構造であっても、図4の断面図に示すように面電極のコモン電極と櫛歯電極のピクセル電極との間に絶縁層を挟んだ電極構造であってもよい。

【0039】

図6(a)は、電界無印加状態(OFF状態)における本実施の形態にかかる表示素子の要部の概略構成を模式的に示す断面図であり、図6(b)は電界印加状態(ON状態)における本実施の形態にかかる表示素子の要部の概略構成を模式的に示す断面図である。また、図7は、本実施の形態にかかる表示素子を用いる表示装置の要部の概略構成の一例を示すブロック図である。本実施の形態にかかる表示素子は、駆動回路とともに表示装置に配されて用いられる。

20

【0040】

図7は、画素がマトリクス状に配された表示素子と、駆動回路としてのソースドライバおよびゲートドライバと、電源回路等とを備えている。

【0041】

また、上記表示素子には、複数のデータ信号線と、各データ信号線にそれぞれ交差する複数の走査信号線とが設けられ、これらデータ信号線および走査信号線の組み合わせ毎に、上記画素が設けられている。

30

【0042】

上記電源回路は、上記ソースドライバおよびゲートドライバに、上記表示素子にて表示を行うための電圧を供給し、これにより、上記ソースドライバは、上記表示素子のデータ信号線を駆動し、ゲートドライバは、表示素子の走査信号線を駆動する。

【0043】

上記各画には、図示しないスイッチング素子が設けられている。該スイッチング素子としては、例えばFET(電界効果型トランジスタ)あるいはTFT(薄膜トランジスタ)等が用いられ、上記スイッチング素子のゲート電極が走査信号線に、ソース電極がデータ信号線に、さらに、ドレイン電極が、図示しない画素電極に接続されている。これにより、上記各画素において、走査信号線が選択されると、スイッチング素子が導通し、図示しないコントローラから入力される表示データ信号に基づいて決定される信号電圧が、ソースドライバによりデータ信号線を介して表示素子に印加される。表示素子は上記走査信号線の選択期間が終了してスイッチング素子が遮断されている間、理想的には、遮断時の電圧を保持し続ける。

40

【0044】

本実施の形態において、上記表示素子は、電界(電圧)印加時または電界(電圧)無印加時に光学的等方性(巨視的、具体的には、可視光波長領域、つまり、可視光の波長スケール、もしくは、それよりも大きなスケールで見ても等方であればよい)を示す媒質(液晶性媒質(液晶材料)、誘電性物質)を用いて表示を行うようになっている。

【0045】

50

図6(a)・(b)に示す表示素子は、媒質保持手段(光学変調層保持手段)として、互いに対向して配置された一对の基板を備え、これら一对の基板間に、光学変調層として、電界の印加により光学変調する媒質(以下、媒質Aと記す)からなる媒質層が挟持されていると共に、これら一对の基板の外側、つまり、これら両基板の対向面とは反対側の面に、偏光板がそれぞれ設けられている構成を有している。

【0046】

上記一对の基板のうち、少なくとも一方の基板は透光性を有する、例えばガラス基板等の透明な基板からなり、これら一对の基板のうち、一方の基板における他方の基板との対向面には、図6(b)に示すように上記基板1に略平行な電界(横向きの電界)を上記媒質層に印加するための電界印加手段(電界印加部材)である櫛歯状の櫛歯電極が、図5に示すようにこれら櫛歯電極の櫛歯部分(櫛歯電極)が互いに噛み合う方向に対向配置されている。また、図8に示す様に、ジグザグ形の櫛歯電極が、対向配置されている。

10

【0047】

上記櫛歯電極は、例えばITO(インジウム錫酸化物)等の透明電極材料等の電極材料からなり、例えば線幅 $5\mu\text{m}$ 、電極間距離(電極間隔) $5\mu\text{m}$ 、厚み $0.3\mu\text{m}$ に設定されている。但し、上記電極材料並びに線幅および電極間距離、および厚みは単なる一例であり、これに限定されるものではない。

【0048】

上記表示素子は、例えば、上記櫛歯電極が設けられた基板を、図示しないシール剤により、必要に応じて、例えば図示しないプラスチックビーズやガラスファイバースペース等のスペースを介して貼り合わせ液晶層を形成する。

20

【0049】

本実施の形態に用いられる液晶は、電界を印加することにより、光学的異方性の程度が変化する媒質である。物質中に外部から電界 E_j を加えると、電気変位 $D_{ij} = \epsilon_{ij} \cdot E_j$ を生じるが、そのとき、誘電率(ϵ_{ij})にもわずかな変化が見られる。光の周波数では屈折率(n)の自乗は誘電率と等価であるから、上記媒質Aは、電界の印加により、屈折率が変化する物質と言うこともできる。

【0050】

なお、従来の液晶表示素子は、このように、電界印加に伴う液晶分子の回転による配向方向の変化のみを利用して表示を行うものであり、液晶分子が一定方向に整列した状態で、揃って回転するため、液晶固有の粘度が応答速度に大きく影響していた。これに対して、本実施の液晶表示装置は、媒質における光学的異方性の程度の変化を用いて表示を行う。したがって、従来の液晶表示素子のように、液晶固有の粘度が応答速度に大きく影響するといった問題がないので、高速応答を実現することができる。また、高速応答性を備えているので、例えば、フィールドシーケンシャルカラー方式の表示装置に利用することもできる。

30

【0051】

次に、本発明の液晶表示装置に用いる第1及び第2の透明フィルム(図1中では、透明フィルム16及び透明フィルム14)について説明する。

第1及び第2の透明フィルムは偏光板の保護フィルムとしての機能を兼ねることが、液晶表示装置の薄型化の点から好ましい。よって偏光板の保護フィルムとして利用されている種々の材料からなるポリマーフィルムを用いることができる。

40

【0052】

[セルロースアシレート系フィルム]

セルロースアシレート系フィルムは、偏光板加工適性が良好であり、第1及び第2の透明フィルムとして使用するのに適する。また、後述するレターデーション低減剤を添加することによって、第1の透明フィルムに要求される特性、即ち低 R_e 及び低 R_{th} 、を満足するセルロースアシレート系フィルムを作製することができる。さらに波長分散調整剤を添加することによって、 R_e 及び R_{th} が適切な波長分散特性、具体的には、 $|R_e(400) - R_e(700)|$ が 10nm 以下、且つ $|R_{th}(400) - R_{th}(700)$

50

）が 35 nm 以下、を示すセルロースアシレート系フィルムが得られる。

また、レターデーション上昇剤を添加することによって、及び／又は延伸処理を施すことによって、光学的に一軸性又は二軸性のセルロースアシレート系フィルムを作製することができ、当該セルロースアシレート系フィルムは、第 2 の透明フィルムとして使用することができる。

【0053】

セルロースアシレート原料のセルロースとしては、綿花リントや木材パルプ（広葉樹パルプ、針葉樹パルプ）などがあげられ、何れの原料セルロースから得られるセルロースアシレートでも使用でき、場合により混合して使用してもよい。これらの原料セルロースについての詳細な記載は、例えばプラスチック材料講座（17）繊維素系樹脂（丸澤、宇田著、日刊工業新聞社、1970年発行）や発明協会公開技報 2001-1745（7頁～8頁）に記載のセルロースを用いることができるが、これらに限定されるものではない。

【0054】

セルロースアシレートは、セルロースの水酸基がアシル化されたものである。アシル基としては、炭素原子数 2～22 のアシル基のいずれであってもよい。セルロース中の水酸基への置換度については特に限定されないが、セルロースの水酸基に置換する酢酸及び／又は炭素原子数 3～22 の脂肪酸の結合度を測定し、計算によって置換度が得られる。測定方法としては、ASTM の D-817-91 に準じて実施することができる。

【0055】

セルロースの水酸基への置換度については特に限定されないが、セルロースの水酸基へのアシル置換度が 2.50～3.00 であることが好ましい。さらには置換度が 2.75～3.00 であることがより好ましく、2.85～3.00 であることがさらに好ましい。

【0056】

セルロースの水酸基に置換する酢酸及び／又は炭素原子数 3～22 の脂肪酸のうち、炭素数 2～22 のアシル基としては、脂肪族基でもアリル基でもよく、単一でも 2 種類以上の混合物でもよい。例えば、セルロースのアルキルカルボニルエステル、アルケニルカルボニルエステル、芳香族カルボニルエステル及び芳香族アルキルカルボニルエステル等が挙げられる。これらは、それぞれさらに置換された基を有していてもよい。これらの好ましいアシル基としては、アセチル基、プロピオニル基、ブタノイル基、ヘプタノイル基、ヘキサノイル基、オクタノイル基、デカノイル基、ドデカノイル基、トリデカノイル基、テトラデカノイル基、ヘキサデカノイル基、オクタデカノイル基、iso-ブタノイル基、tert-ブタノイル基、シクロヘキサンカルボニル基、オレオイル基、ベンゾイル基、ナフチルカルボニル基、シンナモイル基などを挙げることができる。これらの中でも、アセチル基、プロピオニル基、ブタノイル基、ドデカノイル基、オクタデカノイル基、tert-ブタノイル基、オレオイル基、ベンゾイル基、ナフチルカルボニル基、シンナモイル基などが好ましく、アセチル基、プロピオニル基、ブタノイル基がより好ましい。

【0057】

上述のセルロースの水酸基に置換するアシル置換基のうちで、実質的にアセチル基、プロピオニル基及びブタノイル基の少なくとも 2 種類からなる場合においては、その全置換度が 2.50～3.00 の場合にセルロースアシレートフィルムの光学異方性を低下できる。よって、第 1 の透明フィルムとして用いるセルロースアシレートフィルムの作製には、原料として、アシル置換度が 2.60～3.00 のセルロースアシレートを用いるのが好ましく、アシル置換度が 2.65～3.00 のセルロースアシレートを用いるのがより好ましい。第 2 の透明フィルムとして用いるセルロースアシレートフィルムの原料として用いるセルロースアシレートが有する置換基の種類、及びその置換度は、要求される光学特性に応じて決定されるであろう。例えば、フェニル基等の芳香族基を含むセルロースアシレートを用いることもできる。

【0058】

セルロースアシレートの重合度は、粘度平均重合度で 180～700 であるのが好まし

く、セルロースアセレートについては、180～550がより好ましく、180～400がさらに好ましく、180～350が特に好ましい。重合度を一定以下とすることによりセルロースアシレートのドーブ溶液の粘度が高くなり、流延によりフィルム作製が困難になるのをより効果的に防止することができる。重合度を一定以上とすることにより、作製したフィルムの強度が低下してしまうのをより効果的に防止できる。平均重合度は、例えば、宇田らの極限粘度法（宇田和夫、斉藤秀夫、繊維学会誌、第18巻第1号、105～120頁、1962年）により測定できる。この方法は、特開平9-95538号公報に詳細に記載されている。

また、セルロースアシレートの分子量分布は、ゲルパーミエーションクロマトグラフィーによって評価され、その多分散性指数 M_w / M_n （ M_w は質量平均分子量、 M_n は数平均分子量）が小さく、分子量分布が狭いことが好ましい。具体的な M_w / M_n の値としては、1.0～3.0であることが好ましく、1.0～2.0であることがさらに好ましく、1.0～1.6であることがよりさらに好ましい。

【0059】

低分子成分が除去されると、平均分子量（重合度）が高くなるが、粘度は通常のセルロースアシレートよりも低くなるため有用である。低分子成分の少ないセルロースアシレートは、通常の方法で合成したセルロースアシレートから低分子成分を除去することにより得ることができる。低分子成分の除去は、セルロースアシレートを適当な有機溶媒で洗浄することにより実施できる。なお、低分子成分の少ないセルロースアシレートを製造する場合、酢化反応における硫酸触媒量を、セルロース100質量部に対して0.5～25質量部に調整することが好ましい。硫酸触媒の量を上記範囲にすると、分子量部分布の点でも好ましい（分子量分布の均一な）セルロースアシレートを合成することができる。本発明で用いることができるセルロースアシレートの製造時に使用される際には、その含水率は2質量%以下であることが好ましく、さらに好ましくは1質量%以下であり、特に0.7質量%以下の含水率を有するセルロースアシレートである。一般に、セルロースアシレートは、水を含有しており2.5～5質量%が知られている。セルロースアシレートの含水率を前記範囲とするためには、乾燥することが必要であり、その方法は目的とする含水率になれば特に限定されない。セルロースアシレートは、その原料綿や合成方法は発明協会公開技報（公技番号2001-1745、2001年3月15日発行、発明協会）にて7頁～12頁に詳細に記載されている。

【0060】

単一あるいは異なる2種類以上のセルロースアシレートを混合して用いることができる。

【0061】

セルロースアシレートフィルム中には、種々の添加剤（例えば、光学異方性を低下させる化合物、波長分散調整剤、紫外線防止剤、可塑剤、劣化防止剤、微粒子、光学特性調整剤など）から選択される少なくとも1種を添加することができる。

第1の透明フィルムとして利用するセルロースアシレートフィルムを作製するためには、低 R_e 及び低 R_{th} とするために、光学異方性を低下させる化合物を用いることが好ましい。光学異方性を低下させる化合物の例には、下記式を満足する化合物が含まれる。

$$(R_{th(A)} - R_{th(0)}) / A \leq 1.0$$

$$0.01 \leq A \leq 30$$

式中、 $R_{th(A)}$ は、光学異方性を低下させる化合物をA%含有したフィルムの $R_{th}(nm)$ を表し、 $R_{th(0)}$ は、該フィルムであって、光学異方性を低下させる化合物を含有しないフィルムの $R_{th}(nm)$ を表し、Aは、フィルム原料ポリマーの質量を100としたときの、光学異方性を低下させる化合物の質量(%)を表す。

光学異方性を低下させる化合物は、下記式を満足するのがより好ましい。

$$(R_{th(A)} - R_{th(0)}) / A \leq 2.0$$

$$0.1 \leq A \leq 20$$

【0062】

前記光学異方性を低下させる化合物は、セルロースアシレートに十分に相溶し、化合物自身が棒状の構造や平面性の構造を持たない化合物から選択されるのが好ましい。具体的には芳香族基のような平面性の官能基を複数持っている場合、それらの官能基を同一平面ではなく、非平面に持つような構造を有する化合物が好ましい。

第1の透明フィルムとして利用するセルロースアシレートフィルムを作製する際には、上述のようにフィルム中のセルロースアシレートが面内及び膜厚方向に配向するのを抑制して光学異方性を低下させる化合物のうち、オクタノール - 水分配係数 (log P 値) が 0 ~ 7 である化合物を用いることが好ましい。log P 値が 7 以下の化合物を採用することにより、セルロースアシレートとの相溶性がより良くなり、フィルムの白濁や粉吹きをより効果的に防止することができる。また、log P 値が 0 以上の化合物を採用することにより、親水性が高いために、セルロースアセートフィルムの耐水性が悪化してしまうのをより効果的に防止できる。log P 値としてさらに好ましい範囲は 1 ~ 6 であり、特に好ましい範囲は 1.5 ~ 5 である。

なお、オクタノール - 水分配係数 (log P 値) の測定は、JIS 日本工業規格 Z 7260 - 107 (2000) に記載のフラスコ浸とう法により実施することができる。また、オクタノール - 水分配係数 (log P 値) は実測に代わって、計算化学的手法あるいは経験的方法により見積もることも可能である。計算方法としては、Crippen's fragmentation 法 (J.Chem.Inf.Comput.Sci., 27, 21(1987).)、Viswanadhan's fragmentation 法 (J.Chem.Inf.Comput.Sci., 29, 163(1989).)、Broto's fragmentation 法 (Eur.J.Med.Chem. - Chim.Theor., 19, 71(1984).) などが好ましく用いられるが、Crippen's fragmentation 法 (J.Chem.Inf.Comput.Sci., 27, 21(1987).) がより好ましい。ある化合物の log P の値が測定方法あるいは計算方法により異なる場合に、該化合物が本発明の範囲内であるかどうかは、Crippen's fragmentation 法により判断することが好ましい。

【0063】

光学異方性を低下させる化合物は、芳香族基を含有してもよいし、含有しなくてもよい。また光学異方性を低下させる化合物は、分子量が 150 ~ 3000 であることが好ましく、170 ~ 2000 であることがより好ましく、200 ~ 1000 であることがさらに好ましい。これらの分子量の範囲であれば、特定のモノマー構造であっても良いし、そのモノマーユニットが複数結合したオリゴマー構造、ポリマー構造でもよい。光学異方性を低下させる化合物は、好ましくは、温度 25 で液体であるか、融点が 25 ~ 250 の固体であり、さらに好ましくは、温度 25 で液体であるか、融点が 25 ~ 200 の固体である。また光学異方性を低下させる化合物は、セルロースアシレートフィルム作製のドープ流延、乾燥の過程で揮散しないことが好ましい。

光学異方性を低下させる化合物の添加量は、セルロースアシレートの 0.01 ~ 30 質量%であることが好ましく、1 ~ 25 質量%であることがより好ましく、5 ~ 20 質量%であることが特に好ましい。

光学異方性を低下させる化合物は、単独で用いても、2 種以上化合物を任意の比で混合して用いてもよい。

光学異方性を低下させる化合物を添加する時期はドープ作製工程中の何れであってもよく、ドープ調製工程の最後に行ってもよい。

【0064】

光学異方性を低下させる化合物は、少なくとも一方の側の表面から全膜厚の 10 % までの部分における該化合物の平均含有率が、該セルロースアシレートフィルムの中央部における該化合物の平均含有率の 80 ~ 99 % であるのが。光学異方性を低下させる化合物の存在量は、例えば、特開平 8 - 57879 号公報に記載の赤外吸収スペクトルを用いる方法などにより表面及び中心部の化合物量を測定して求めることができる。

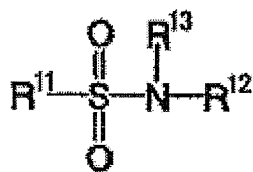
【0065】

光学異方性を低下させる化合物の第一の例は、下記一般式 (13) で表される化合物である。

【0066】

【化 3】

(13)



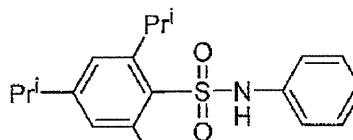
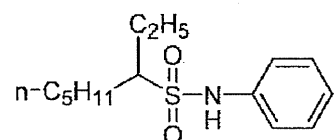
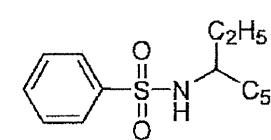
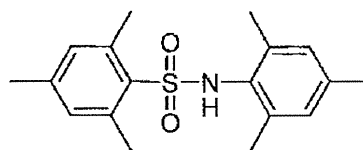
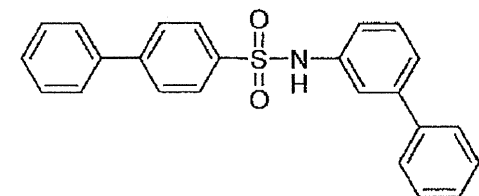
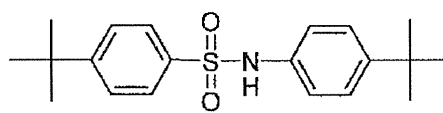
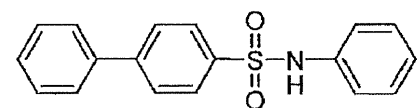
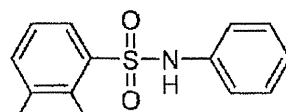
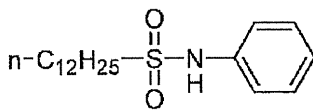
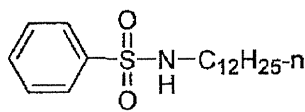
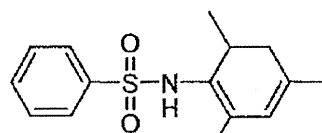
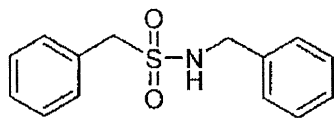
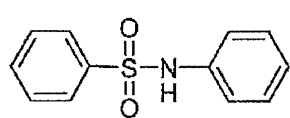
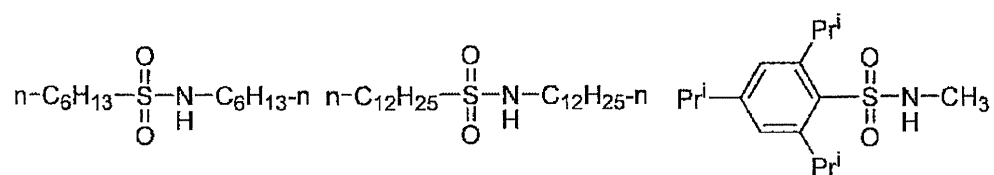
【0067】

式(13)中、 R^{11} はアルキル基又はアリール基を表し、 R^{12} 及び R^{13} は、それぞれ独立に、水素原子、アルキル基又はアリール基を表す。また、 R^{11} 、 R^{12} 及び R^{13} の炭素原子数の総和が10以上であることが特に好ましい。 R^{11} 、 R^{12} 及び R^{13} は置換基を有していてもよく、置換基としてはフッ素原子、アルキル基、アリール基、アルコキシ基、スルホン基及びスルホンアミド基が好ましく、アルキル基、アリール基、アルコキシ基、スルホン基及びスルホンアミド基が特に好ましい。また、アルキル基は直鎖であっても、分岐であっても、環状であってもよく、炭素原子数1～25のものが好ましく、6～25のものがより好ましく、6～20のもの(例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、イソブチル基、*t*-ブチル基、アミル基、イソアミル基、*t*-アミル基、ヘキシル基、シクロヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、ビシクロオクチル基、ノニル基、アダマンチル基、デシル基、*t*-オクチル基、ウンデシル基、ドデシル基、トリデシル基、テトラデシル基、ペンタデシル基、ヘキサデシル基、ヘプタデシル基、オクタデシル基、ノナデシル基、ジデシル基)が特に好ましい。アリール基としては炭素原子数が6～30のものが好ましく、6～24のもの(例えば、フェニル基、ビフェニル基、テルフェニル基、ナフチル基、ピナフチル基、トリフェニルフェニル基)が特に好ましい。

以下に、一般式(13)で表される化合物の好ましい例を下記に示すが、これらの具体例に限定されるものではない。尚、化合物中、 Pr^i はイソプロピル基を意味する(以下、同じ)。

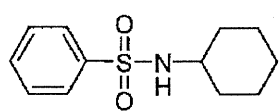
【0068】

【化 4】

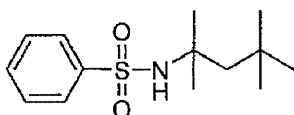


【 0 0 6 9 】

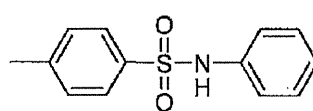
【化 5】



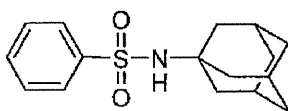
A-17



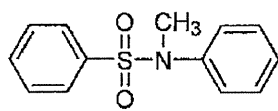
A-18



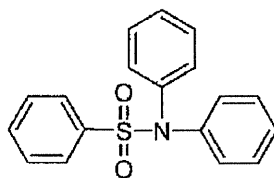
A-19



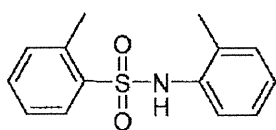
A-20



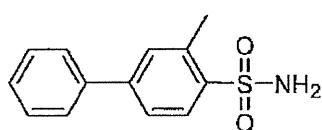
A-21



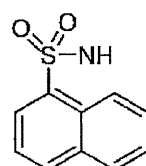
A-22



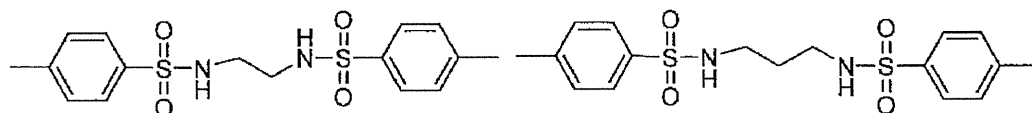
A-23



A-24

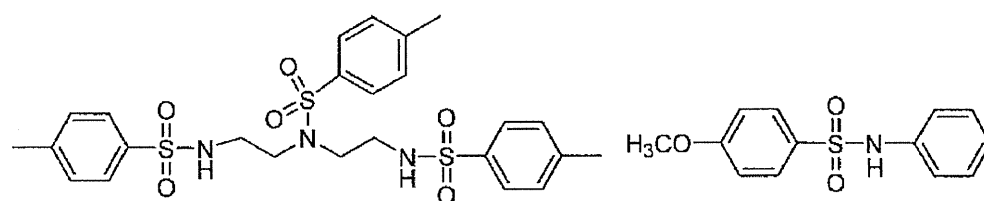


A-25

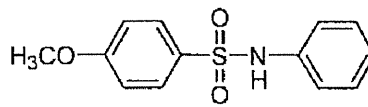


A-26

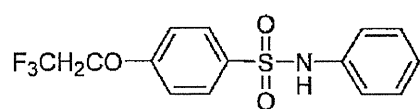
A-27



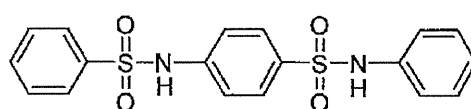
A-28



A-29



A-30



A-31

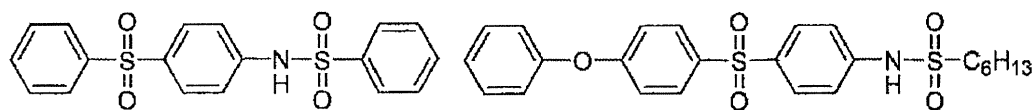
【 0 0 7 0 】

10

20

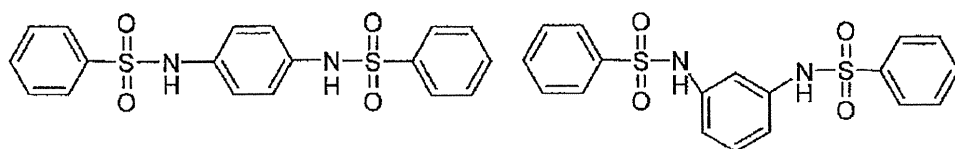
30

【化 6】



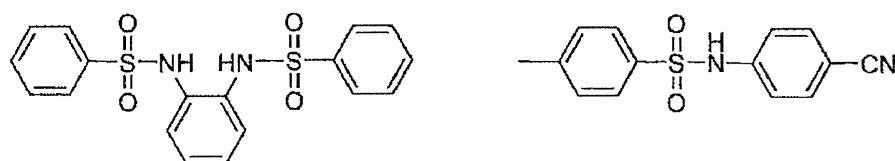
A-32

A-33



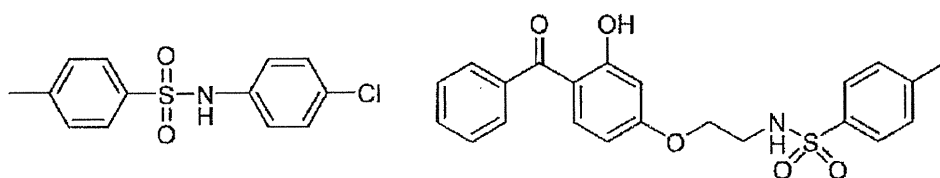
A-34

A-35



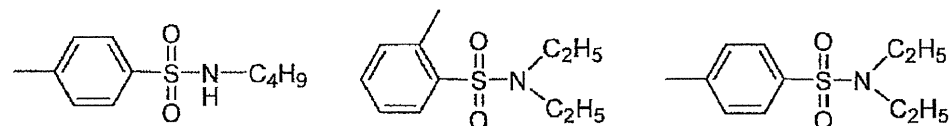
A-36

A-37



A-38

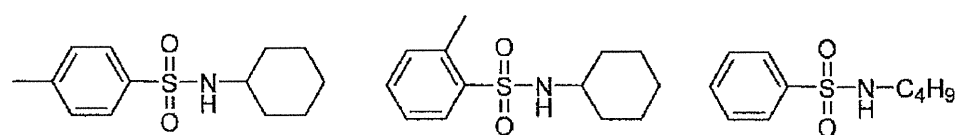
A-39



A-40

A-41

A-42



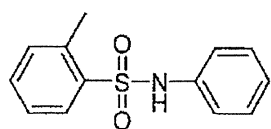
A-43

A-44

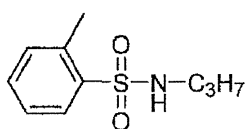
A-45

【 0 0 7 1 】

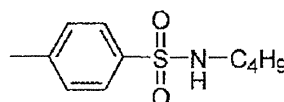
【化 7】



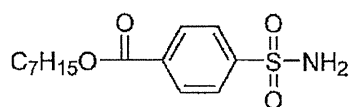
A-46



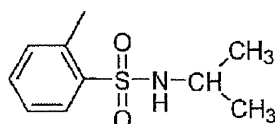
A-47



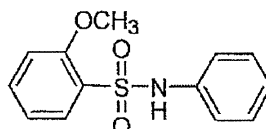
A-48



A-49



A-50



A-51

10

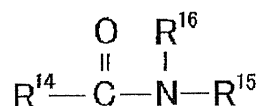
【0072】

前記光学異方性を低下させる化合物の例には、下記一般式(18)で表される化合物が含まれる。

【0073】

【化 8】

一般式(18)



20

【0074】

一般式(18)中、 R^{14} はアルキル基又はアリール基を表し、 R^{15} 及び R^{16} はそれぞれ独立に水素原子、アルキル基又はアリール基を表す。

R^{14} は、フェニル基又は、環状アルキル基が好ましい。 R^{15} 及び R^{16} は、それぞれ、フェニル基又はアルキル基が好ましい。アルキル基としては、環状アルキル基及び直鎖のアルキル基のいずれも好ましい。

30

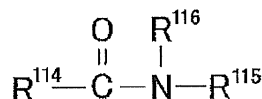
これらの基は、置換基を有していてもよく、置換基としてはフッ素原子、アルキル基、アリール基、アルコキシ基、スルホン基及びスルホンアミド基が好ましく、アルキル基、アリール基、アルコキシ基、スルホン基及びスルホンアミド基が特に好ましい。

一般式(18)で表される化合物は、より好ましくは一般式(19)で表される化合物である。

【0075】

【化 9】

一般式(19)



40

【0076】

一般式(19)中、 R^{114} 、 R^{115} 及び R^{116} はそれぞれ独立にアルキル基又はアリール基を表す。アルキル基は、環状アルキル基及び直鎖のアルキル基のいずれも好ましく、アリール基はフェニル基が好ましい。

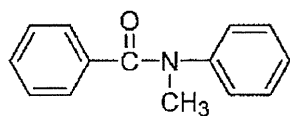
以下に、一般式(18)(及び一般式(19))で表される化合物の好ましい例を下記に示すが、これらの具体例に限定されるものではない。尚、化合物中、 Bu^i はイソブチル基を意味する。

50

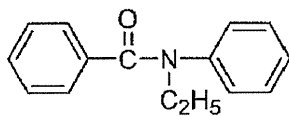
【 0 0 7 7 】

【 化 1 0 】

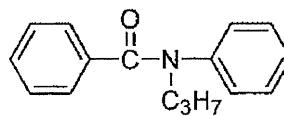
FA-1



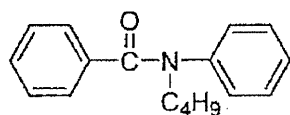
FA-2



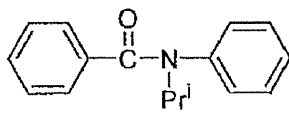
FA-3



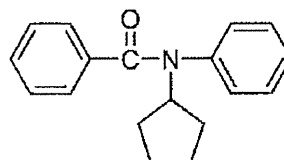
FA-4



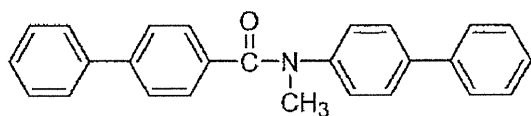
FA-5



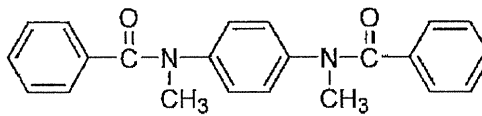
FA-6



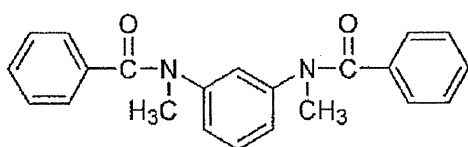
FA-7



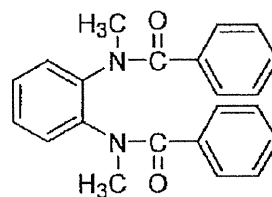
FA-8



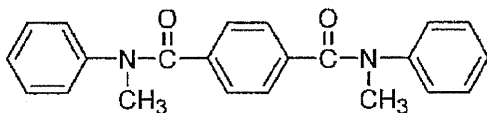
FA-9



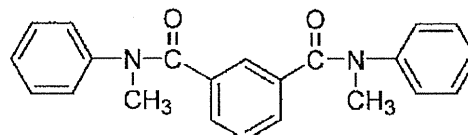
FA-10



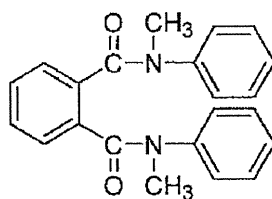
FA-11



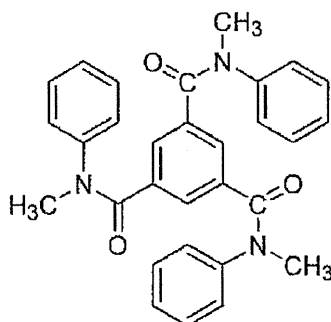
FA-12



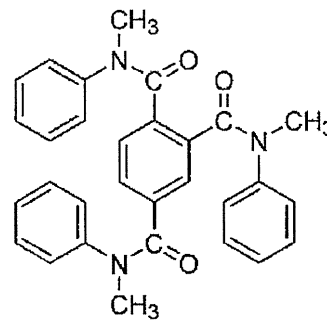
FA-13



FA-14



FA-15



【 0 0 7 8 】

10

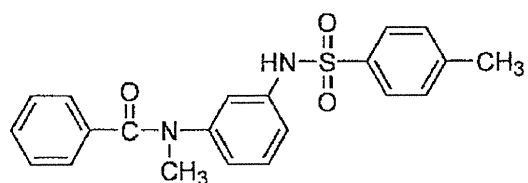
20

30

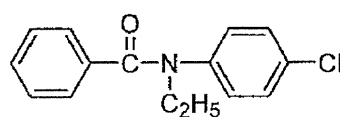
40

【化 1 1】

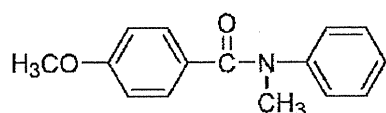
FA-16



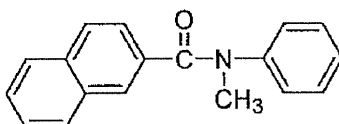
FA-17



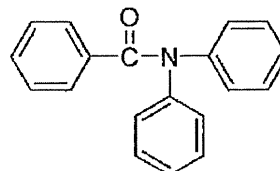
FA-18



FA-19

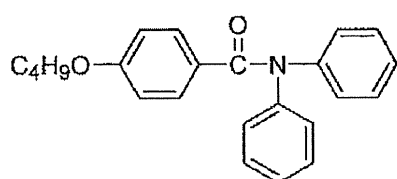


FA-20

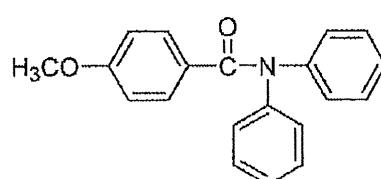


10

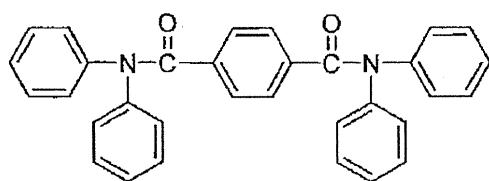
FA-21



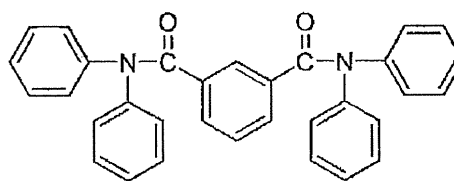
FA-22



FA-23

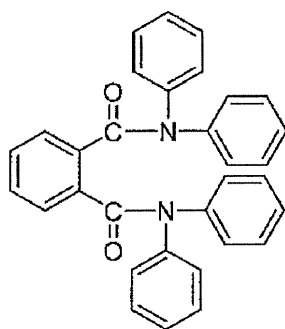


FA-24

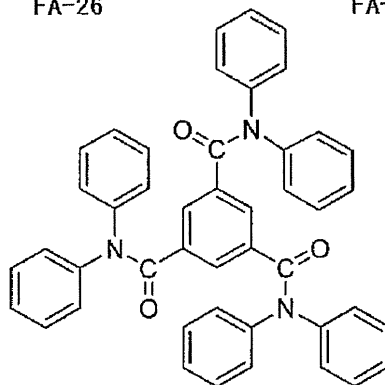


20

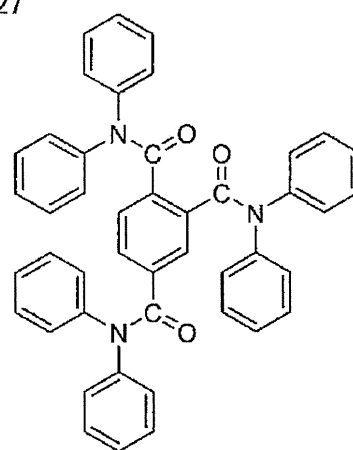
FA-25



FA-26

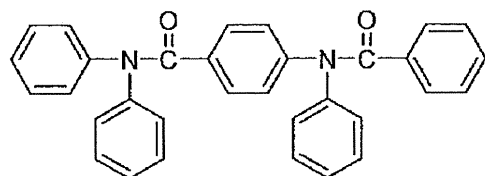


FA-27



30

FA-28

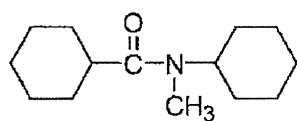


40

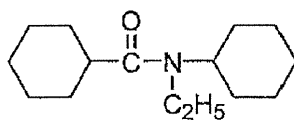
【 0 0 7 9 】

【化 1 2】

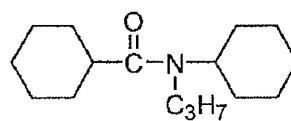
FB-1



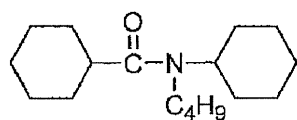
FB-2



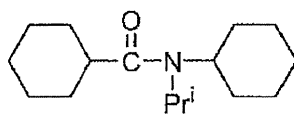
FB-3



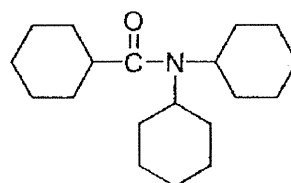
FB-4



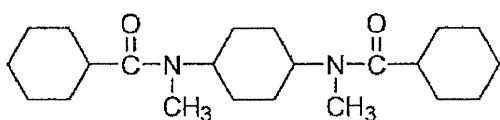
FB-5



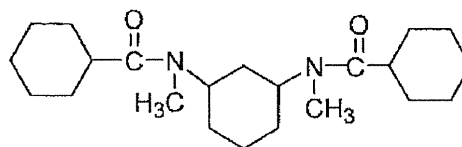
FB-6



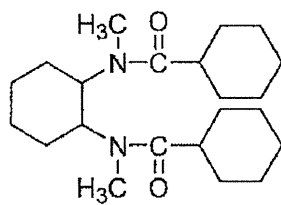
FB-7



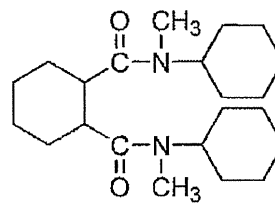
FB-8



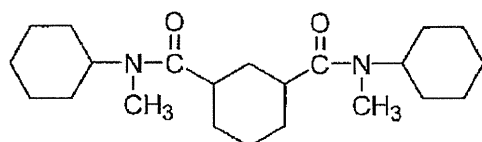
FB-9



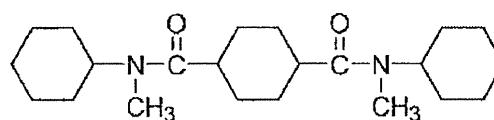
FB-10



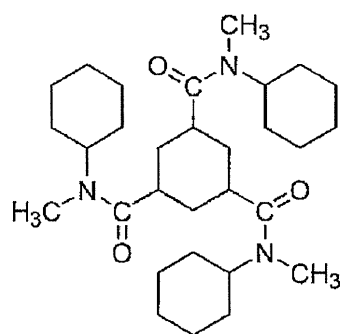
FB-11



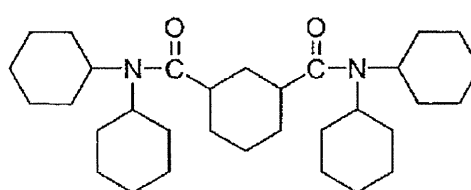
FB-12



FB-13



FB-14



【 0 0 8 0 】

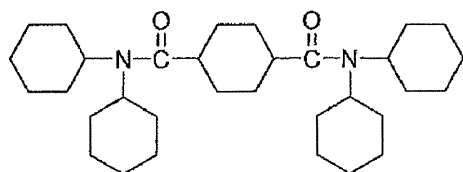
10

20

30

40

FB-15



16

Chemical structure 16 is a cyclohexane ring substituted with three N-cyclohexylcarbamoyl groups. The substituents are at the 1, 3, and 5 positions. The carbonyl groups are oriented outwards from the ring.

10

CC1(CCCC(CC1)NS(=O)(=O)CCCCCCCC)C(=O)C2=CCCCC2CN(C(=O)C12C=CC3CC4C1CC5C2C(C4)CC35)C6=CCCCC6CN(C(=O)C1CCCCC1Cl)C2CCCCC2ClCOC1CCCCC1C(=O)N(C)C2CCCC2C3CCCCC3

20

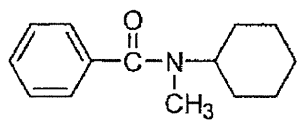
CN(C(=O)C1CCCCC1C23C4C1CC5C(C2)C3CC4C5)C6CCCCC6CCN(S(=O)(=O)C1CCCCC1)C(=O)N(C)C2CCCCC2CN(C(=O)C1CCCCC1)C2CCCCC2C(=O)N(C)C3CCCCC3CC1(CCCCC1)C(=O)N(C)C2(CCCCC2)C(=O)N(C3CCCCC3)C4(CCCCC4)

30

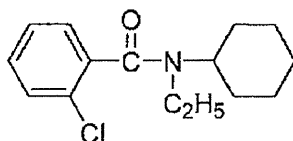
【 0 0 8 1 】

【化 1 4】

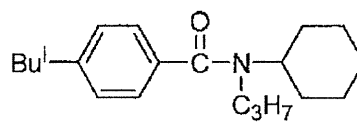
FC-1



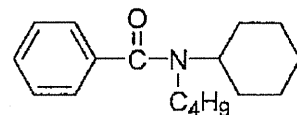
FC-2



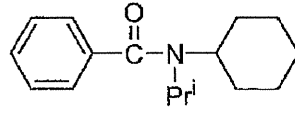
FC-3



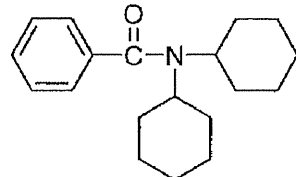
FC-4



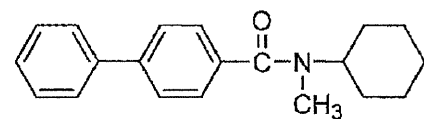
FC-5



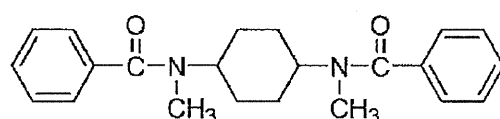
FC-6



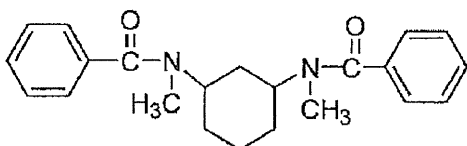
FC-7



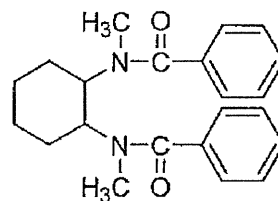
FC-8



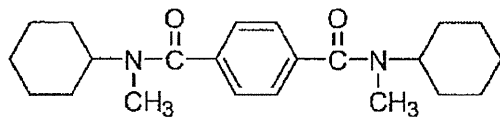
FC-9



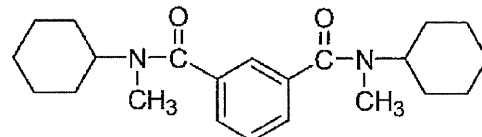
FC-10



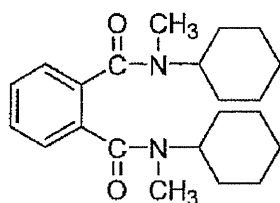
FC-11



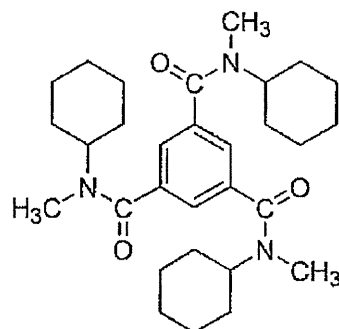
FC-12



FC-13



FC-14



【 0 0 8 2】

10

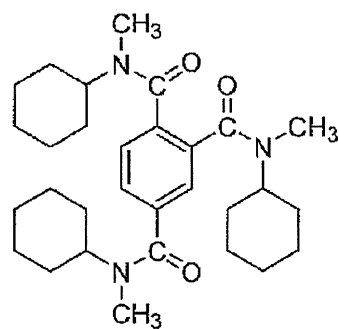
20

30

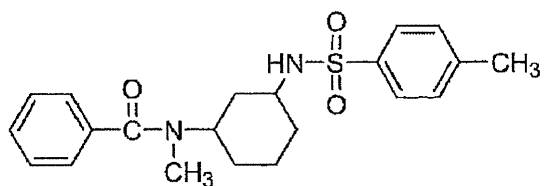
40

【化 15】

FC-15

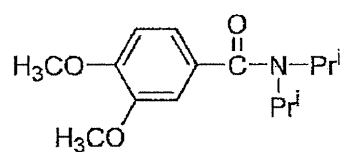


FC-16

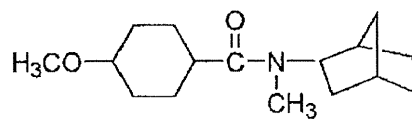


10

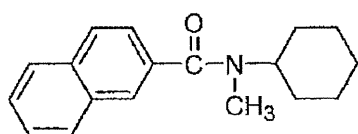
FC-17



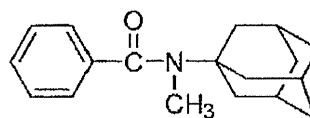
FC-18



FC-19

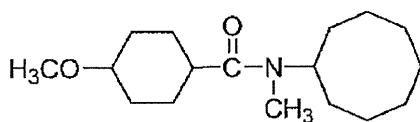


FC-20

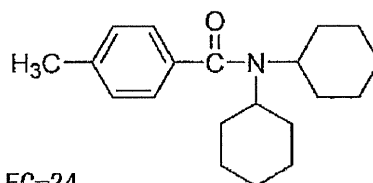


20

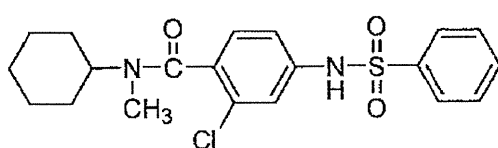
FC-21



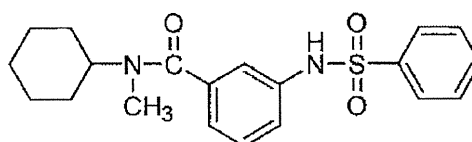
FC-22



FC-23

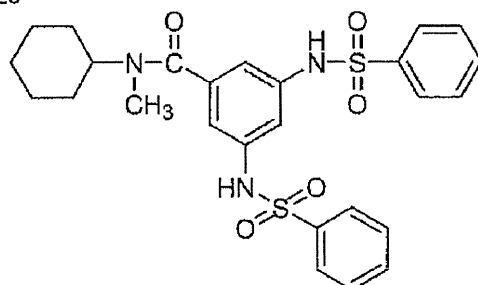


FC-24



30

FC-25

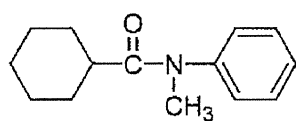


40

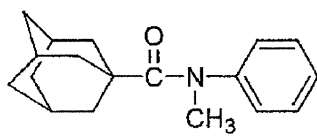
【 0 0 8 3 】

【化 16】

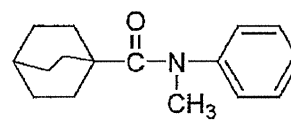
FD-1



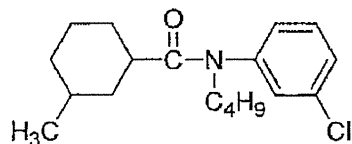
FD-2



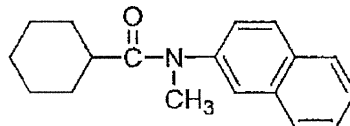
FD-3



FD-4

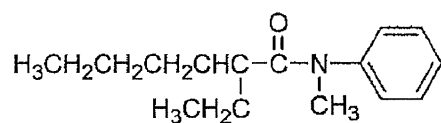


FD-5

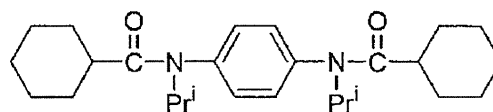


10

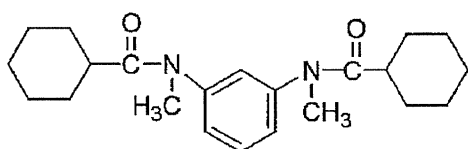
FD-6



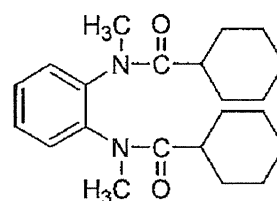
FD-7



FD-8

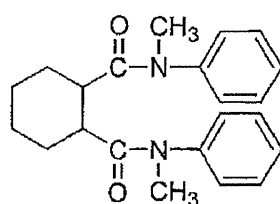


FD-9

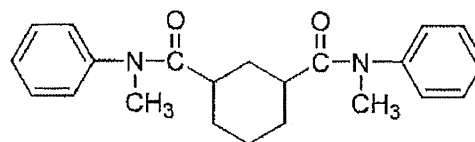


20

FD-10

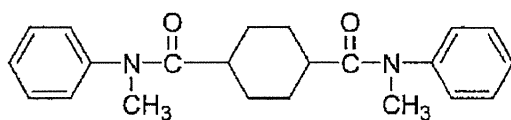


FD-11

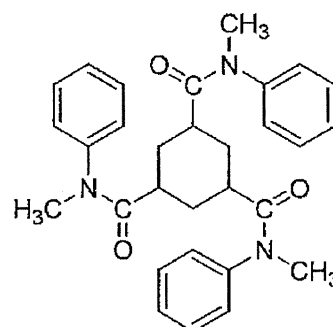


30

FD-12



FD-13

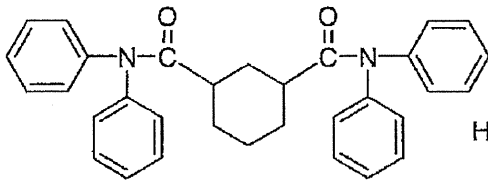


40

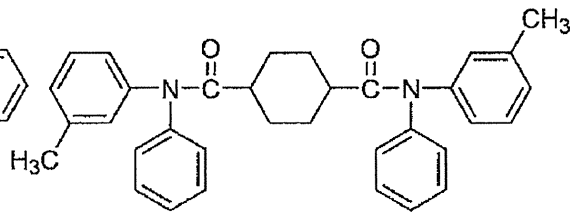
【 0 0 8 4 】

【化 17】

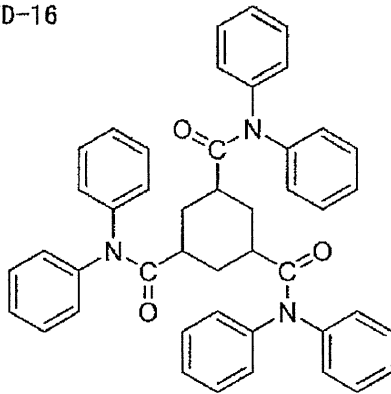
FD-14



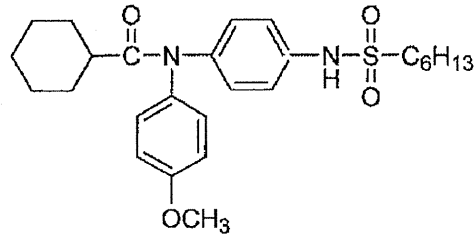
FD-15



FD-16

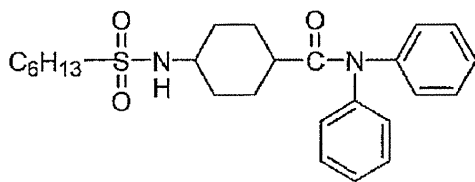


FD-17

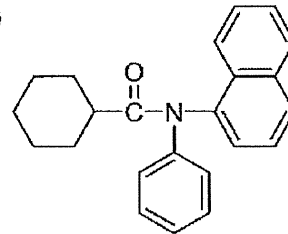


10

FD-18

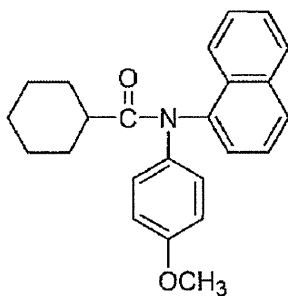


FD-19

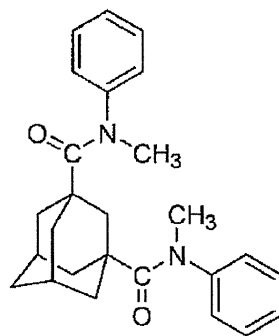


20

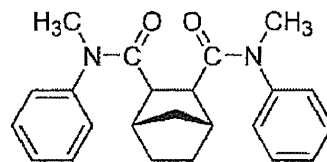
FD-20



FD-21



FD-22



30

【0085】

第1の透明フィルムとして利用するセルロースアシレートフィルムの作製には、レター
 ーションの波長分散を低下させる化合物（以下「波長分散調整剤」ともいう）を利用す
 るのが好ましい。セルロースアシレートフィルムのR t hの波長分散性を上記好ましい範
 囲とするためには、下記式（V I I）で表されるR t hの波長分散 $\Delta R t h = |R t h ($
 $400) - R t h (700)|$ を低下させる化合物を、下記2式を満たす範囲で少なくと
 も1種含有することが好ましい。

$$(\Delta R t h_{(B)} - \Delta R t h_{(0)}) / B - 2.0$$

$$0.01 \quad B \quad 30$$

ここで、 $\Delta R t h = |R t h (400) - R t h (700)|$ であり、 $\Delta R t h_{(B)}$ は
 、波長分散調整剤をB質量%含有するフィルムの $\Delta R t h$ を意味し、 $\Delta R t h_{(0)}$ は波長
 分散調整剤を含まない同フィルムの $\Delta R t h$ を意味する。

40

50

波長分散調整剤は、下記式を満足するのがより好ましい。

$$\frac{(\Delta Rth(B) - \Delta Rth(0))}{B} - 3.0$$

$$0.05 \leq B \leq 2.5$$

また、波長分散調整剤は、下記式を満足するのがさらに好ましい。

$$\frac{(\Delta Rth(B) - \Delta Rth(0))}{B} - 4.0$$

$$0.1 \leq B \leq 2.0$$

【0086】

上記の波長分散調整剤は、200～400nmの紫外領域に吸収を持ち、フィルムの |Re(400) - Re(700)| 及び |Rth(400) - Rth(700)| を低下させ得る化合物を少なくとも1種、セルロースアシレートの固形分に対して0.01～30質量%添加させるのが好ましい。

10

【0087】

セルロースアシレートフィルムのRe及びRthの値は、一般に短波長側よりも長波長側が大きい波長分散特性となる。従って、相対的に小さい短波長側のRe及びRthを大きくすることによって波長分散性を、平滑にすることが要求される。一方、波長200～400nmの紫外領域に吸収を持つ化合物は、短波長側よりも長波長側の吸光度が大きいという波長分散特性を持つ。この化合物自身がセルロースアシレートフィルム内部で等方的に存在していれば、化合物自身の複屈折性、ひいてはRe及びRthの波長分散は、吸光度の波長分散と同様に短波長側が大きいと想定される。

【0088】

20

従って上述したような、波長200～400nmの紫外領域に吸収を持ち、化合物自身のRe及びRthの波長分散が短波長側が大きいと想定されるものを用いることによって、セルロースアシレートフィルムのRe及びRthの波長分散を調整することができる。このためには、波長分散調整剤として用いる化合物は、セルロースアシレートに十分均一に相溶することが要求される。このような化合物の紫外領域の吸収帯範囲は200～400nmが好ましく、220～395nmがより好ましく、240～390nmがさらに好ましい。

【0089】

また、前記波長分散調整剤として用いる化合物は、セルロースアシレートフィルムの分光透過率を上昇させないものであることが要求される。本発明に透明フィルムとして用いるセルロースアシレートフィルムは、波長380nmにおける分光透過率が、45%～95%であるのが好ましく、且つ波長350nmにおける分光透過率が10%以下であることが好ましい。

30

【0090】

前記波長分散調整剤は、セルロースアシレートフィルムの作製の工程、例えば溶液流延法で作製する場合には、ドーブ流延、及び乾燥の工程で揮散しないことが好ましい。

前記波長分散調整剤は揮散性の観点から、分子量が250～1000であることが好ましく、より好ましくは260～800であり、さらに好ましくは270～800であり、特に好ましくは300～800である。これらの分子量の範囲であれば、特定のモノマー構造であってもよいし、そのモノマーユニットが複数結合したオリゴマー構造、ポリマー構造でもよい。

40

【0091】

前記波長分散調整剤の添加量は、セルロースアシレートに対して、0.01～30質量%であることが好ましく、0.1～20質量%であることがより好ましく、0.2～10質量%であることが特に好ましい。

またこれら波長分散調整剤は、単独で用いても、2種以上化合物を任意の比で混合して用いてもよい。

また、セルロースアシレートフィルムを溶液流延工程で作製する場合には、これら波長分散調整剤を添加する時期は、ドーブ作製工程中のいずれであってもよく、ドーブ調製工程の最後に行ってもよい。

50

【 0 0 9 2 】

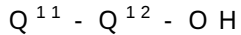
前記波長分散調整剤の具体例には、ベンゾトリアゾール系化合物、ベンゾフェノン系化合物、シアノ基を含む化合物、オキシベンゾフェノン系化合物、サリチル酸エステル系化合物、ニッケル錯塩系化合物などが含まれるが、これらに限定されるものではない。

【 0 0 9 3 】

前記波長分散調整剤として使用可能なベンゾトリアゾール系化合物の例には、下記一般式 (1 0 1) で表される化合物が含まれる。

【 0 0 9 4 】

一般式 (1 0 1)



10

式 (1 0 1) 中、 Q^{11} は含窒素芳香族ヘテロ環を表し、 Q^{12} は芳香族環を表す。

【 0 0 9 5 】

Q^{11} は含窒素芳香族ヘテロ環を表し、好ましくは 5 ~ 7 員環の含窒素芳香族ヘテロ環であり、より好ましくは 5 又は 6 員環の含窒素芳香族ヘテロ環であり、例えば、イミダゾール環、ピラゾール環、トリアゾール環、テトラゾール環、チアゾール環、オキサゾール環、セレナゾール環、ベンゾトリアゾール環、ベンゾチアゾール環、ベンズオキサゾール環、ベンゾセレナゾール環、チアジアゾール環、オキサジアゾール環、ナフトチアゾール環、ナフトオキサゾール環、アザベンズイミダゾール環、プリン環、ピリジン環、ピラジン環、ピリミジン環、ピリダジン環、トリアジン環、トリアザインデン環、テトラザインデン環等があげられ、さらに好ましくは、5 員環の含窒素芳香族ヘテロ環であり、具体的にはイミダゾール環、ピラゾール環、トリアゾール環、テトラゾール環、チアゾール環、オキサゾール環、ベンゾトリアゾール環、ベンゾチアゾール環、ベンズオキサゾール環、チアジアゾール環、オキサジアゾール環が好ましく、特に好ましくは、ベンゾトリアゾール環である。

20

【 0 0 9 6 】

Q^{12} で表される芳香族環は芳香族炭化水素環でも芳香族ヘテロ環でもよい。また、これらは単環であってもよいし、さらに他の環と縮合環を形成してもよい。

芳香族炭化水素環は、好ましくは炭素数 6 ~ 30 の単環又は 2 環の芳香族炭化水素環であり、より好ましくは炭素数 6 ~ 20 の単環又は 2 環の芳香族炭化水素環であり、さらに好ましくは炭素数 6 ~ 12 の単環又は 2 環の芳香族炭化水素環であり、最も好ましくはベンゼン環である。

30

芳香族ヘテロ環は、好ましくは窒素原子又は硫黄原子を含む芳香族ヘテロ環である。ヘテロ環の具体例としては、例えば、チオフエン環、イミダゾール環、ピラゾール環、ピリジン環、ピラジン環、ピリダジン環、トリアゾール環、トリアジン環、インドール環、インダゾール環、プリン環、チアゾリン環、チアゾール環、チアジアゾール環、オキサゾリン環、オキサゾール環、オキサジアゾール環、キノリン環、イソキノリン環、フタラジン環、ナフチリジン環、キノキサリン環、キナゾリン環、シンノリン環、プテリジン環、アクリジン環、フェナントロリン環、フェナジン環、テトラゾール環、ベンズイミダゾール環、ベンズオキサゾール環、ベンズチアゾール環、ベンゾトリアゾール環、テトラザインデン環などが挙げられる。芳香族ヘテロ環として好ましくは、ピリジン環、トリアジン環、キノリン環である。

40

Q^{12} で表される芳香族環は、好ましくは芳香族炭化水素環であり、より好ましくはナフタレン環、ベンゼン環であり、特に好ましくはベンゼン環である。

Q^{11} 及び Q^{12} はそれぞれ置換基を有してもよく、置換基としては、後述の置換基 T が好ましい。

置換基 T としては、例えばアルキル基 (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 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、特に好ましくは炭

50

素数 2 ~ 8 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、特に好ましくは炭素数 2 ~ 8 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、特に好ましくは炭素数 6 ~ 12 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。)、置換又は未置換のアミノ基(好ましくは炭素数 0 ~ 20、より好ましくは炭素数 0 ~ 10、特に好ましくは炭素数 0 ~ 6 であり、例えばアミノ基、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。)、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、特に好ましくは炭素数 1 ~ 8 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。)、アリーロキシ基(好ましくは炭素数 6 ~ 20、より好ましくは炭素数 6 ~ 16、特に好ましくは炭素数 6 ~ 12 であり、例えばフェニロキシ基、2 - ナフチロ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、特に好ましくは炭素数 1 ~ 12 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、特に好ましくは炭素数 2 ~ 12 であり、例えばメトシカルボニル基、エトシカルボニル基などが挙げられる。)、アリーロシカルボニル基(好ましくは炭素数 7 ~ 20、より好ましくは炭素数 7 ~ 16、特に好ましくは炭素数 7 ~ 10 であり、例えばフェニロシカルボニル基などが挙げられる。)、アシロキシ基(好ましくは炭素数 2 ~ 20、より好ましくは炭素数 2 ~ 16、特に好ましくは炭素数 2 ~ 10 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、特に好ましくは炭素数 2 ~ 10 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、特に好ましくは炭素数 2 ~ 12 であり、例えばメトシカルボニルアミノ基などが挙げられる。)、アリーロ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、特に好ましくは炭素数 7 ~ 12 であり、例えばフェニロ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、特に好ましくは炭素数 1 ~ 12 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、特に好ましくは炭素数 0 ~ 12 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、特に好ましくは炭素数 1 ~ 12 であり、例えばカルバモイル基、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。)、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、特に好ましくは炭素数 1 ~ 12 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、特に好ましくは炭素数 6 ~ 12 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、特に好ましくは炭素数 1 ~ 12 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、特に好ましくは炭素数 1 ~ 12 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、特に好ましくは炭素数 1 ~ 12 であり、例えばウレイド基、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、特に好ましくは炭素数 1 ~ 12 であり、例えばジエチルリン酸アミド、フェニルリン酸アミドなどが挙げられる。)、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

10

20

30

40

50

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 であり、ヘテロ原子としては、例えば窒素原子、酸素原子、硫黄原子、具体的には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、特に好ましくは、炭素数 3 ~ 24 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）などが挙げられる。これらの置換基はさらに置換されてもよい。また、置換基が二つ以上ある場合は、同じでも異なってもよい。また、可能な場合には互いに連結して環を形成してもよい。

10

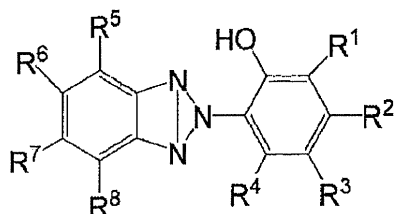
【0097】

一般式 (101) で表される化合物の中でも、下記一般式 (101-A) で表される化合物が好ましい。

【0098】

【化18】

一般式 (101-A)



20

【0099】

式 (101-A) 中、 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、 R^7 、及び R^8 はそれぞれ独立に水素原子又は置換基を表す。

【0100】

R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、 R^7 、 R^8 、及び R^9 はそれぞれ独立に水素原子又は置換基を表し、置換基としては前述の置換基 T が適用できる。またこれらの置換基はさらに別の置換基によって置換されてもよく、置換基同士が縮環して環構造を形成してもよい。 R^1 及び R^3 は、それぞれ、好ましくは、水素原子、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アリール基、アミノ基、アルコキシ基、アリールオキシ基、ヒドロキシ基、ハロゲン原子であり、より好ましくは水素原子、アルキル基、アリール基、アルキルオキシ基、アリールオキシ基、ハロゲン原子であり、さらに好ましくは水素原子、炭素 1 ~ 12 アルキル基であり、特に好ましくは炭素数 1 ~ 12 のアルキル基（好ましくは炭素数 4 ~ 12）である。

30

【0101】

R^2 及び R^4 は、それぞれ、好ましくは、水素原子、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アリール基、アミノ基、アルコキシ基、アリールオキシ基、ヒドロキシ基、ハロゲン原子であり、より好ましくは水素原子、アルキル基、アリール基、アルキルオキシ基、アリールオキシ基、ハロゲン原子であり、さらに好ましくは水素原子、炭素 1 ~ 12 アルキル基であり、特に好ましくは水素原子、メチル基であり、最も好ましくは水素原子である。

40

【0102】

R^5 及び R^8 は、それぞれ、好ましくは、水素原子、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アリール基、アミノ基、アルコキシ基、アリールオキシ基、ヒドロキシ基、ハロゲン原子であり、より好ましくは水素原子、アルキル基、アリール基、アルキルオキシ基、アリールオキシ基、ハロゲン原子であり、さらに好ましくは水素原子、炭素 1 ~ 12 アルキル基であり、特に好ましくは水素原子、メチル基であり、最も好ましくは水素原子である。

50

【 0 1 0 3 】

R⁶及びR⁷は、それぞれ、好ましくは、水素原子、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アリール基、アミノ基、アルコキシ基、アリールオキシ基、ヒドロキシ基、ハロゲン原子であり、より好ましくは水素原子、アルキル基、アリール基、アルキルオキシ基、アリールオキシ基、ハロゲン原子であり、さらに好ましくは水素原子、ハロゲン原子であり、特に好ましくは水素原子、塩素原子である。

【 0 1 0 4 】

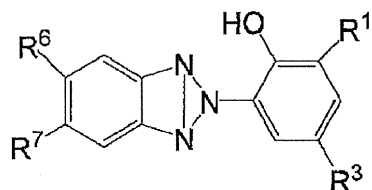
一般式(101)で表される化合物の中でも、下記一般式(101-B)で表される化合物が好ましい。

【 0 1 0 5 】

10

【化19】

一般式(101-B)



【 0 1 0 6 】

20

式(101-B)中、R¹、R³、R⁶及びR⁷は、一般式(101-A)中のそれらとそれぞれ同義であり、また好ましい範囲も同様である。

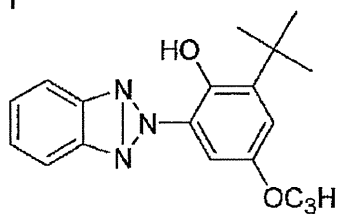
【 0 1 0 7 】

以下に一般式(101)で表される化合物の具体例を挙げるが、これらに限定されるものではない。

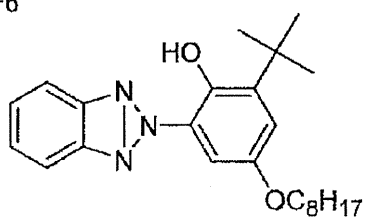
【 0 1 0 8 】

【化 2 0】

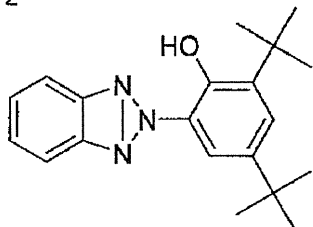
UV-1



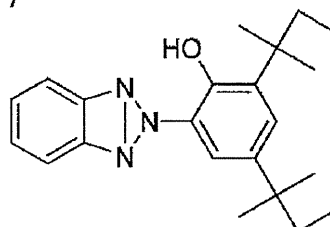
UV-6



UV-2

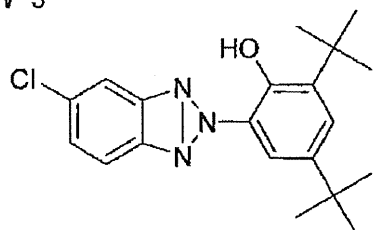


UV-7

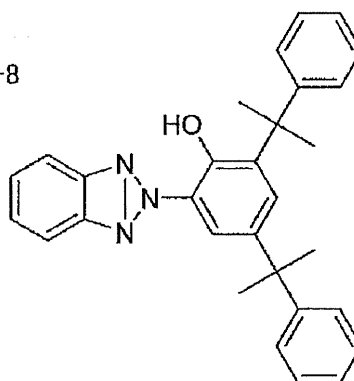


10

UV-3

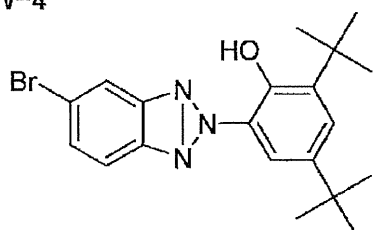


UV-8

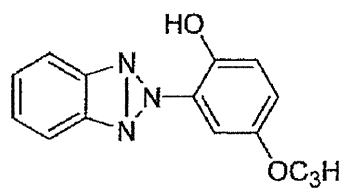


20

UV-4

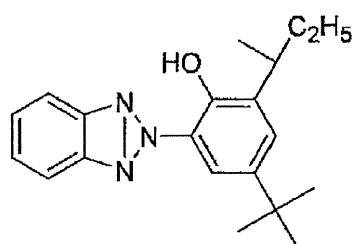


UV-9

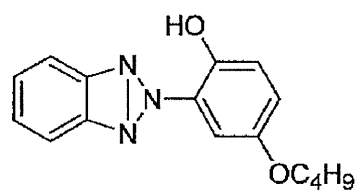


30

UV-5



UV-10

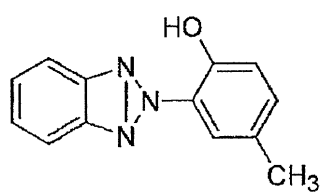


40

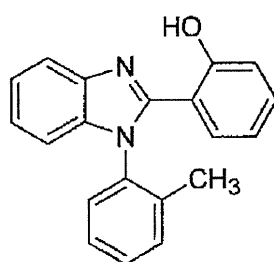
【 0 1 0 9】

【化 2 1】

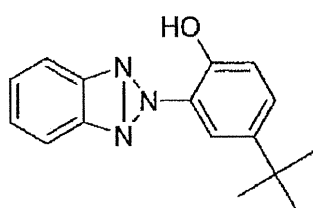
UV-11



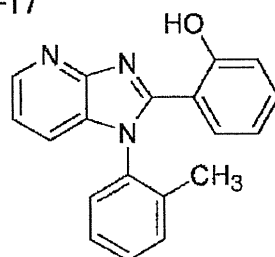
UV-16



UV-12

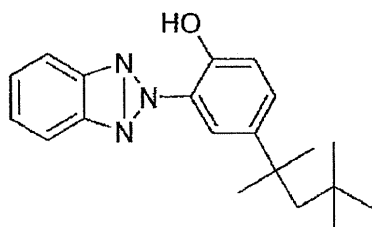


UV-17

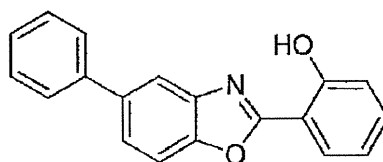


10

UV-13

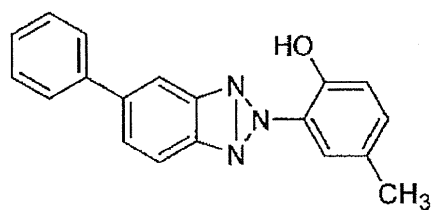


UV-18

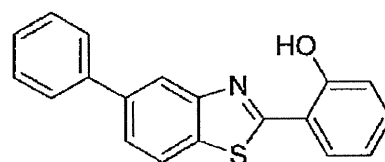


20

UV-14

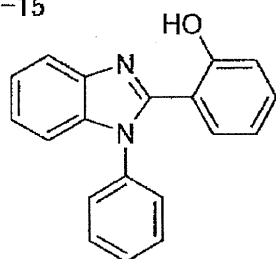


UV-19

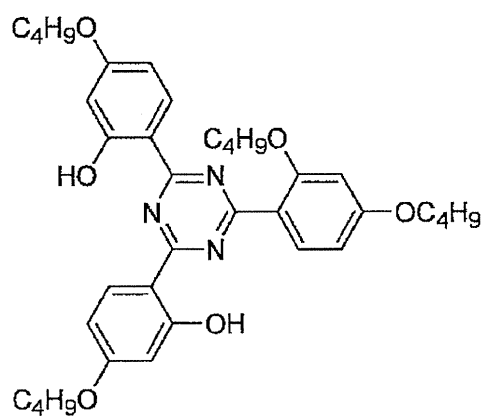


30

UV-15



UV-20

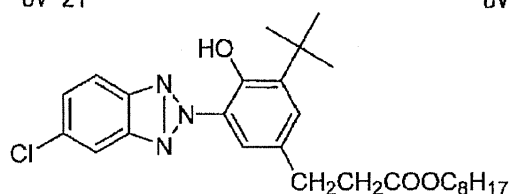


40

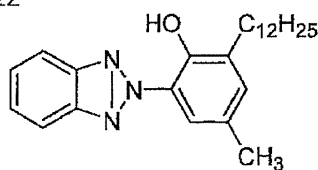
【 0 1 1 0 】

【化 2 2】

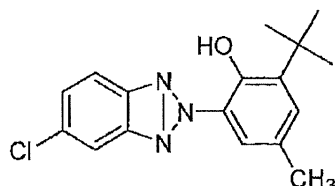
UV-21



UV-22



UV-23



10

【0 1 1 1】

以上例に挙げたベンゾトリアゾール系化合物の中でも、分子量が 320 を越えるものが、保留性の点で有利である。

【0 1 1 2】

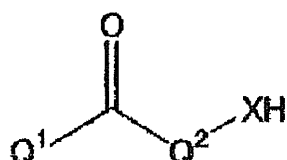
また前記波長分散調整剤として使用可能なベンゾフェノン系化合物の例には、一般式 (102) で表される化合物が含まれる。

20

【0 1 1 3】

【化 2 3】

一般式 (102)



30

【0 1 1 4】

一般式 (102) 中、 Q^1 及び Q^2 は、それぞれ、芳香族環を表す。X は N R (R は水素原子又は置換基を表す。)、酸素原子又は硫黄原子を表す。

【0 1 1 5】

Q^1 又は Q^2 で表される芳香族環は、芳香族炭化水素環でも芳香族ヘテロ環でもよい。また、これらは単環であってもよいし、さらに他の環と縮合環を形成してもよい。

Q^1 及び Q^2 で表される芳香族炭化水素環として好ましくは (好ましくは炭素数 6 ~ 30 の単環又は二環の芳香族炭化水素環 (例えばベンゼン環、ナフタレン環などが挙げられる。)) であり、より好ましくは炭素数 6 ~ 20 の芳香族炭化水素環、さらに好ましくは炭素数 6 ~ 12 の芳香族炭化水素環である。) さらに好ましくはベンゼン環である。

40

Q^1 及び Q^2 で表される芳香族ヘテロ環として好ましくは酸素原子、窒素原子あるいは硫黄原子のどれかひとつを少なくとも 1 つ含む芳香族ヘテロ環である。ヘテロ環の具体例としては、例えば、フラン環、ピロール環、チオフェン環、イミダゾール環、ピラゾール環、ピリジン環、ピラジン環、ピリダジン環、トリアゾール環、トリアジン環、インドール環、インダゾール環、プリン環、チアゾリン環、チアゾール環、チアジアゾール環、オキサゾリン環、オキサゾール環、オキサジアゾール環、キノリン環、イソキノリン環、フタラジン環、ナフチリジン環、キノキサリン環、キナゾリン環、シンノリン環、プテリジン環、アクリジン環、フェナントロリン環、フェナジン環、テトラゾール環、ベンズイミダ

50

ゾール環、ベンズオキサゾール環、ベンズチアゾール環、ベンゾトリアゾール環、テトラザインデン環などが挙げられる。芳香族ヘテロ環として好ましくは、ピリジン環、トリアジン環、キノリン環である。

Q^1 又は Q^2 で表される芳香族環は、好ましくは芳香族炭化水素環であり、より好ましくは炭素数6～10の芳香族炭化水素環であり、さらに好ましくは置換又は無置換のベンゼン環である。

Q^1 又は Q^2 は、さらに置換基を有してもよく、前述の置換基Tが好ましいが、置換基にカルボン酸やスルホン酸、4級アンモニウム塩を含むことはない。また、可能な場合には置換基同士が連結して環構造を形成してもよい。

【0116】

XはNR（Rは水素原子又は置換基を表す。置換基としては上述の置換基Tが適用できる。）、酸素原子又は硫黄原子を表し、Xとして好ましくは、NR（Rとして好ましくはアシル基、スルホニル基であり、これらの置換基はさらに置換してもよい。）、又は酸素原子であり、特に好ましくは酸素原子である。

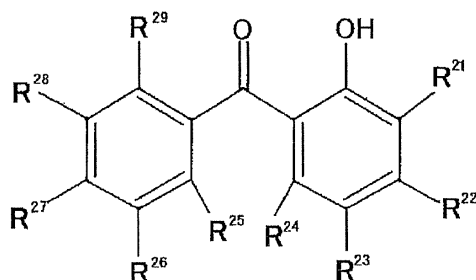
【0117】

一般式(102)で表される化合物の中でも、下記一般式(102-A)で表される化合物が好ましい。

【0118】

【化24】

一般式(102-A)



【0119】

一般式(102-A)中、 R^{21} 、 R^{22} 、 R^{23} 、 R^{24} 、 R^{25} 、 R^{26} 、 R^{27} 、 R^{28} 、及び R^{29} はそれぞれ独立に、水素原子又は置換基を表す。

【0120】

R^{21} 、 R^{23} 、 R^{24} 、 R^{25} 、 R^{26} 、 R^{28} 、及び R^{29} はそれぞれ独立に、水素原子又は置換基を表し、置換基としては前述の置換基Tが適用できる。またこれらの置換基はさらに別の置換基によって置換されてもよく、置換基同士が縮環して環構造を形成してもよい。

【0121】

R^{21} 、 R^{23} 、 R^{24} 、 R^{25} 、 R^{26} 、 R^{28} 、及び R^{29} は、好ましくは、水素原子、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アリール基、アミノ基、アルコキシ基、アリールオキシ基、ヒドロキシ基、ハロゲン原子であり、より好ましくは水素原子、アルキル基、アリール基、アルキルオキシ基、アリールオキシ基、ハロゲン原子であり、さらに好ましくは水素原子、炭素数1～12アルキル基であり、特に好ましくは水素原子、メチル基であり、最も好ましくは水素原子である。

【0122】

R^{22} として好ましくは水素原子、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アリール基、アミノ基、アルコキシ基、アリールオキシ基、ヒドロキシ基、ハロゲン原子であり、より好ましくは水素原子、炭素数1～20のアルキル基、炭素数0～20のアミノ基、炭素数1～12のアルコキシ基、炭素数6～12アリールオキシ基、ヒドロキシ基であり、さらに好ましくは炭素数1～20のアルコキシ基であり、特に好ましくは炭素数1～12

10

20

30

40

50

のアルコキシ基である。

【 0 1 2 3 】

R^{27} として好ましくは水素原子、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アリール基、アミノ基、アルコキシ基、アリールオキシ基、ヒドロキシ基、ハロゲン原子、より好ましくは水素原子、炭素数 1 ~ 20 のアルキル基、炭素数 0 ~ 20 のアミノ基、炭素数 1 ~ 12 のアルコキシ基、炭素数 6 ~ 12 アリールオキシ基、ヒドロキシ基であり、さらに好ましくは水素原子、炭素数 1 ~ 20 のアルキル基（好ましくは炭素数 1 ~ 12、より好ましくは炭素数 1 ~ 8、さらに好ましくはメチル基）であり、特に好ましくはメチル基、水素原子である。

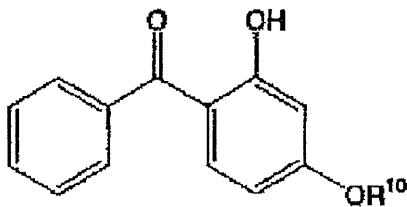
【 0 1 2 4 】

一般式 (1 0 2) としてより好ましくは下記一般式 (1 0 2 - B) で表される化合物である。

【 0 1 2 5 】

【 化 2 5 】

一般式 (1 0 2 - B)



【 0 1 2 6 】

一般式 (1 0 2 - B) 中、 R^{10} は水素原子、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アリール基を表す。

【 0 1 2 7 】

R^{10} は、水素原子、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アリール基を表し、これらは置換基を有していてもよい。置換基としては前述の置換基 T が適用できる。

R^{10} として好ましくは、アルキル基であり、より好ましくは炭素数 5 ~ 20 のアルキル基であり、さらに好ましくは炭素数 5 ~ 12 のアルキル基（*n*-ヘキシル基、2-エチルヘキシル基、*n*-オクチル基、*n*-デシル基、*n*-ドデシル基、ベンジル基などが挙げられる。）であり、特に好ましくは、炭素数 6 ~ 12 の置換又は無置換のアルキル基（2-エチルヘキシル基、*n*-オクチル基、*n*-デシル基、*n*-ドデシル基、ベンジル基）である。

【 0 1 2 8 】

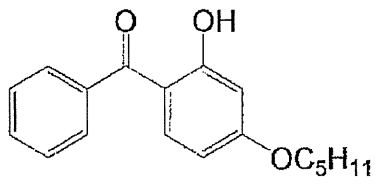
一般式 (1 0 2) で表される化合物は、特開平 1 1 - 1 2 2 1 9 号公報記載の公知の方法により合成できる。

以下に一般式 (1 0 2) で表される化合物の具体例を挙げるが、本発明は下記具体例に何ら限定されるものではない。

【 0 1 2 9 】

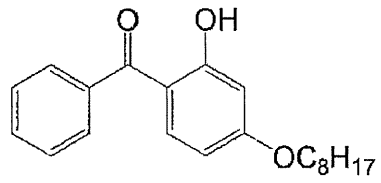
【化 2 6】

UV-101



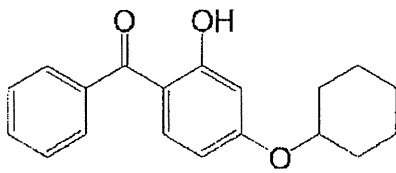
UV-102

10



UV-103

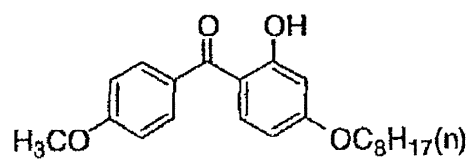
20



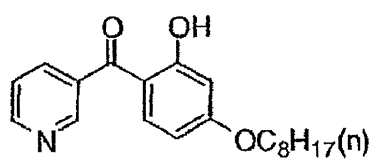
【 0 1 3 0 】

【化 2 7】

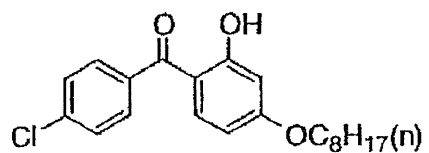
UV-104



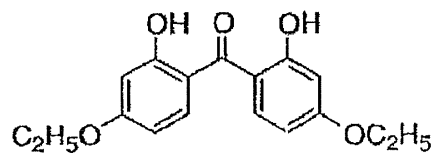
UV-108



UV-105

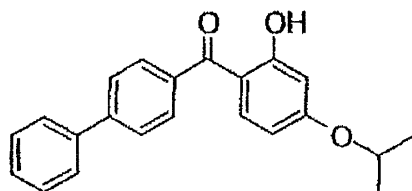


UV-109

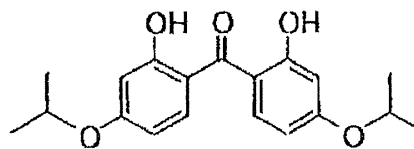


10

UV-106

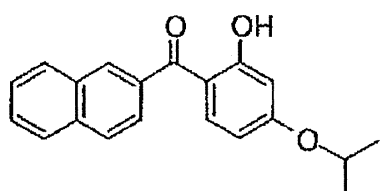


UV-110

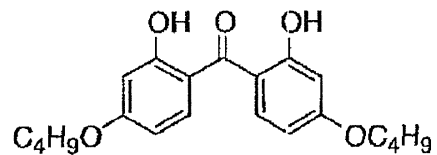


20

UV-107



UV-111

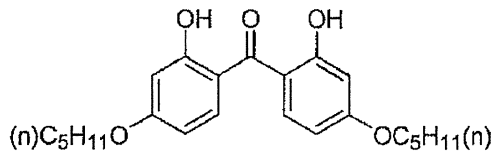


30

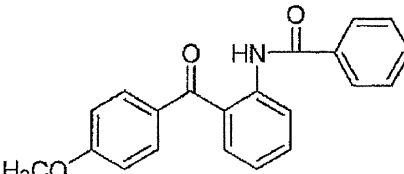
【 0 1 3 1】

【化 2 8】

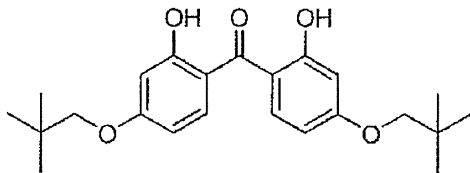
UV-112



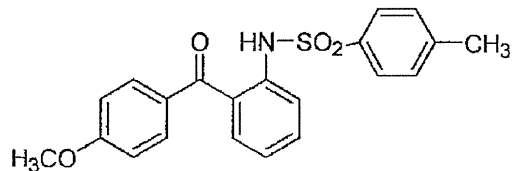
UV-117



UV-113

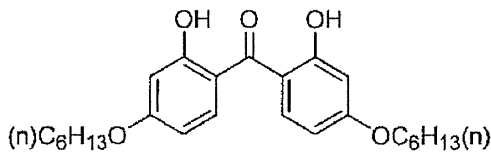


UV-118

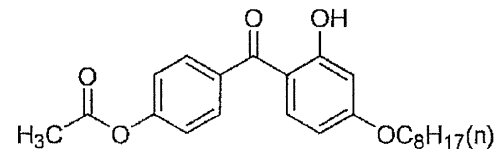


10

UV-114

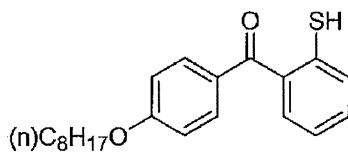


UV-119

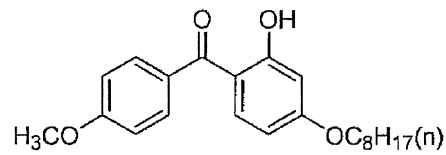


20

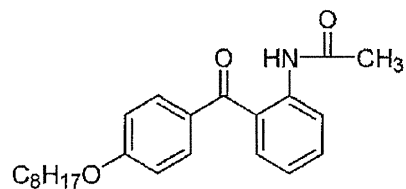
UV-115



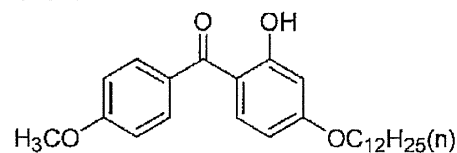
UV-120



UV-116



UV-121



30

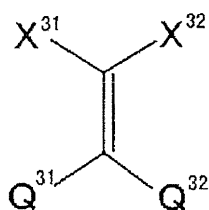
【 0 1 3 2】

また、本発明に用いられる波長分散調整剤として使用可能なシアノ基を含む化合物の例には、一般式(103)で表される化合物が含まれる。

【 0 1 3 3】

【化 2 9】

一般式(103)



【 0 1 3 4】

一般式(103)中、 Q^{31} 及び Q^{32} はそれぞれ独立に芳香族環を表す。 X^{31} 及び X^{32} は

50

それぞれ、水素原子又は置換基を表し、少なくともどちらか1つはシアノ基、カルボニル基、スルホニル基、又は芳香族ヘテロ環を表す。

Q³¹及びQ³²で表される芳香族環は、芳香族炭化水素環でも芳香族ヘテロ環でもよい。また、これらは単環であってもよいし、さらに他の環と縮合環を形成してもよい。

【0135】

芳香族炭化水素環として好ましくは、炭素数6～30の単環又は2環の芳香族炭化水素環（例えばベンゼン環、ナフタレン環などが挙げられる。）であり、より好ましくは炭素数6～20の芳香族炭化水素環であり、さらに好ましくは炭素数6～12の芳香族炭化水素環であり、最も好ましくはベンゼン環である。

【0136】

芳香族ヘテロ環として好ましくは窒素原子あるいは硫黄原子を含む芳香族ヘテロ環である。ヘテロ環の具体例としては、例えば、チオフェン環、イミダゾール環、ピラゾール環、ピリジン環、ピラジン環、ピリダジン環、トリアゾール環、トリアジン環、インドール環、インダゾール環、プリン環、チアゾリン環、チアゾール環、チアジアゾール環、オキサゾリン環、オキサゾール環、オキサジアゾール環、キノリン環、イソキノリン環、フタラジン環、ナフチリジン環、キノキサリン環、キナゾリン環、シンノリン環、プテリジン環、アクリジン環、フェナントロリン環、フェナジン環、テトラゾール環、ベンズイミダゾール環、ベンズオキサゾール環、ベンズチアゾール環、ベンゾトリアゾール環、テトラザインデン環などが挙げられる。芳香族ヘテロ環として好ましくは、ピリジン環、トリアジン環、キノリン環である。

【0137】

Q³¹及びQ³²で表される芳香族環は、好ましくは芳香族炭化水素環であり、より好ましくはベンゼン環である。

Q³¹及びQ³²はさらに置換基を有してもよく、上述の置換基Tが好ましい。

【0138】

X³¹及びX³²は水素原子又は置換基を表し、少なくともどちらか1つはシアノ基、カルボニル基、スルホニル基、芳香族ヘテロ環を表す。X³¹及びX³²で表される置換基は前述の置換基Tを適用することができる。また、X³¹及びX³²はで表される置換基はさらに他の置換基によって置換されてもよく、X³¹及びX³²はそれぞれが縮環して環構造を形成してもよい。

【0139】

X³¹及びX³²として好ましくは、水素原子、アルキル基、アリール基、シアノ基、ニトロ基、カルボニル基、スルホニル基、芳香族ヘテロ環であり、より好ましくは、シアノ基、カルボニル基、スルホニル基、芳香族ヘテロ環であり、さらに好ましくはシアノ基、カルボニル基であり、特に好ましくはシアノ基、アルコキシカルボニル基（-C(=O)OR（Rは：炭素数1～20アルキル基、炭素数6～12のアリール基及びこれらを組み合わせたもの）である。

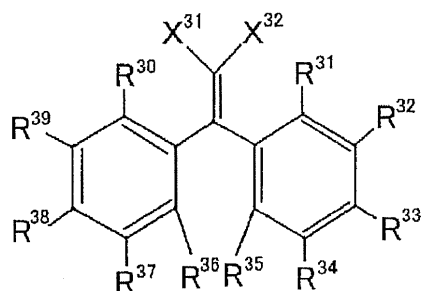
【0140】

一般式(103)で表される化合物の中でも、下記一般式(103-A)で表される化合物が好ましい。

【0141】

【化 3 0】

一般式 (103-A)



10

【0142】

一般式 (103-A) 中、 R^{31} 、 R^{32} 、 R^{33} 、 R^{34} 、 R^{35} 、 R^{36} 、 R^{37} 、 R^{38} 、 R^{39} 及び R^{30} はそれぞれ独立に水素原子又は置換基を表す。 X^{31} 及び X^{32} は一般式 (103) におけるそれらと同義であり、また好ましい範囲も同様である。

【0143】

R^{31} 、 R^{32} 、 R^{34} 、 R^{35} 、 R^{36} 、 R^{37} 、 R^{39} 及び R^{30} はそれぞれ独立に水素原子又は置換基を表し、置換基としては前述の置換基 T が適用できる。またこれらの置換基はさらに別の置換基によって置換されてもよく、置換基同士が縮環して環構造を形成してもよい。

【0144】

R^{31} 、 R^{32} 、 R^{34} 、 R^{35} 、 R^{36} 、 R^{37} 、 R^{39} 及び R^{30} は、好ましくは水素原子、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アリール基、アミノ基、アルコキシ基、アリールオキシ基、ヒドロキシ基、ハロゲン原子であり、より好ましくは水素原子、アルキル基、アリール基、アルキルオキシ基、アリールオキシ基、ハロゲン原子であり、さらに好ましくは水素原子、炭素 1 ~ 12 アルキル基であり、特に好ましくは水素原子、メチル基であり、最も好ましくは水素原子である。

20

【0145】

R^{33} 及び R^{38} は、好ましくは水素原子、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アリール基、アミノ基、アルコキシ基、アリールオキシ基、ヒドロキシ基、ハロゲン原子であり、より好ましくは水素原子、炭素数 1 ~ 20 のアルキル基、炭素数 0 ~ 20 のアミノ基、炭素数 1 ~ 12 のアルコキシ基、炭素数 6 ~ 12 アリールオキシ基、ヒドロキシ基であり、さらに好ましくは水素原子、炭素数 1 ~ 12 のアルキル基、炭素数 1 ~ 12 アルコキシ基であり、特に好ましくは水素原子である。

30

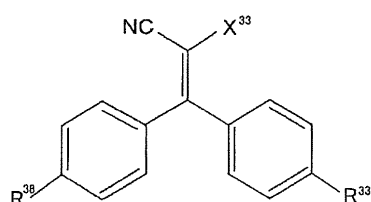
【0146】

一般式 (103) は、より好ましくは下記一般式 (103-B) で表される化合物である。

【0147】

【化 3 1】

一般式 (103-B)



40

【0148】

一般式 (103-B) 中、 R^{33} 及び R^{38} はそれぞれ、一般式 (103-A) 中のそれらと同義であり、また、好ましい範囲も同様である。 X^{33} は水素原子、又は置換基を表す。

【0149】

50

X^{33} は、水素原子、又は置換基を表し、置換基としては前述の置換基Tが適用でき、また、可能な場合はさらに置換基で置換されてもよい。 X^{33} は、好ましくは水素原子、アルキル基、アリール基、シアノ基、ニトロ基、カルボニル基、スルホニル基、芳香族ヘテロ環であり、より好ましくは、シアノ基、カルボニル基、スルホニル基、芳香族ヘテロ環であり、さらに好ましくはシアノ基、カルボニル基であり、特に好ましくはシアノ基、アルコキシカルボニル基 ($-C(=O)OR^{301}$ (R^{301} は、炭素数1~20アルキル基、炭素数6~12のアリール基及びこれらを組み合わせたもの)) である。

【0150】

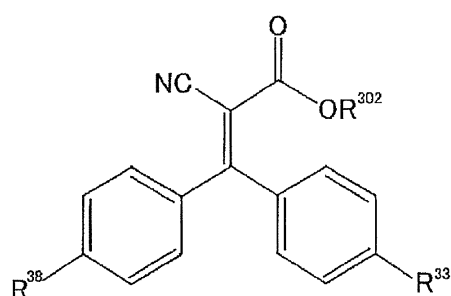
一般式(103)としてさらに好ましくは一般式(103-C)で表される化合物である。

10

【0151】

【化32】

一般式(103-C)



20

【0152】

一般式(103-C)中、 R^{33} 及び R^{38} は、一般式(103-A)におけるそれらと同義であり、また、好ましい範囲も同様である。 R^{302} は炭素数1~20のアルキル基を表す。

【0153】

R^{302} は、好ましくは R^{33} 及び R^{38} の両方が水素原子の場合には、炭素数2~12のアルキル基であり、より好ましくは炭素数4~12のアルキル基であり、さらに好ましくは、炭素数6~12のアルキル基であり、特に好ましくは、n-オクチル基、tert-オクチル基、2-エチルヘキシル基、n-デシル基、n-ドデシル基であり、最も好ましくは2-エチルヘキシル基である。

30

【0154】

R^{302} は、好ましくは R^{33} 及び R^{38} が水素以外の場合には、一般式(103-C)で表される化合物の分子量が300以上になり、かつ炭素数20以下の炭素数のアルキル基が好ましい。

【0155】

前記一般式(103)で表される化合物は、Journal of American Chemical Society 63巻 3452頁(1941)記載の方法によって合成できる。

40

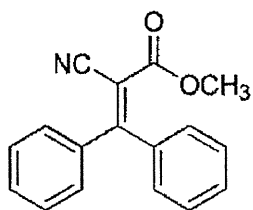
【0156】

以下に、一般式(103)で表される化合物の具体例を挙げるが、下記具体例に何ら限定されるものではない。

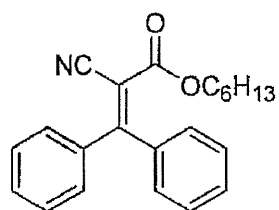
【0157】

【化 3 3】

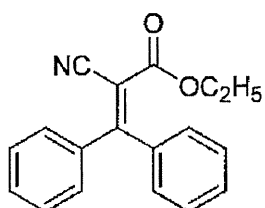
UV-201



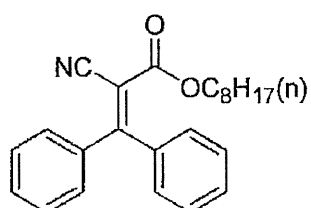
UV-206



UV-202

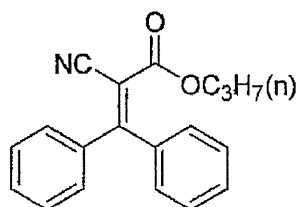


UV-207

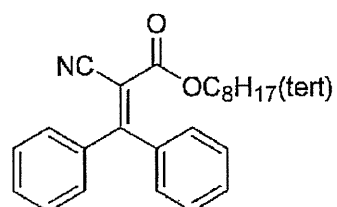


10

UV-203

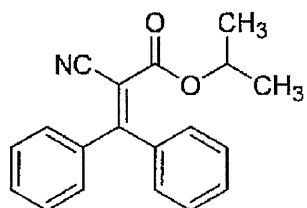


UV-208

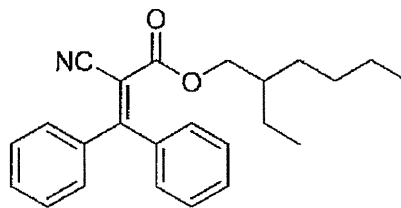


20

UV-204

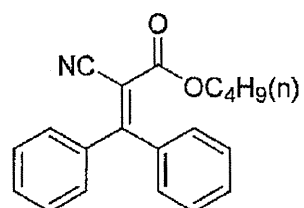


UV-209

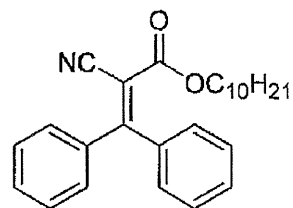


30

UV-205



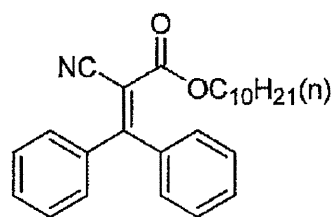
UV-210



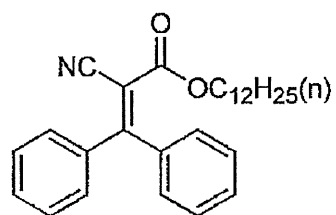
【 0 1 5 8 】

【化 3 4】

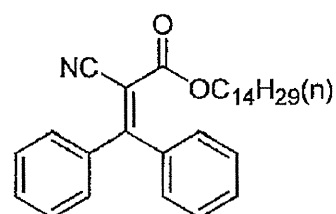
UV-211



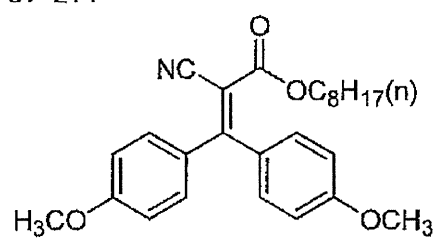
UV-212



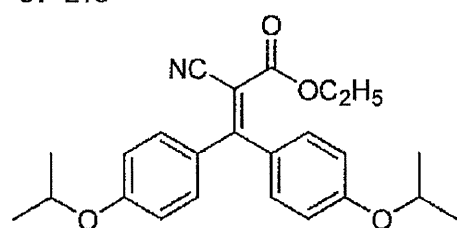
UV-213



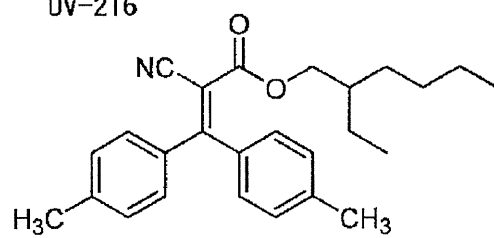
UV-214



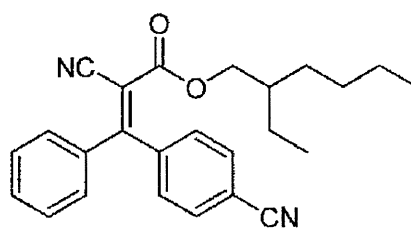
UV-215



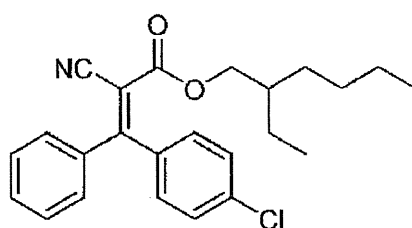
UV-216



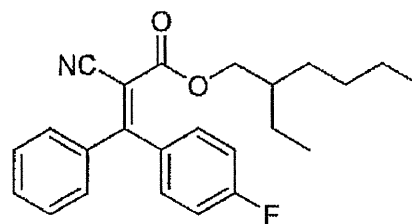
UV-217



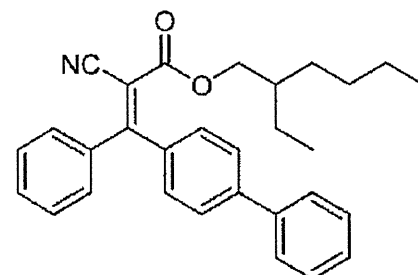
UV-218



UV-219



UV-220



【 0 1 5 9 】

10

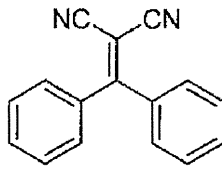
20

30

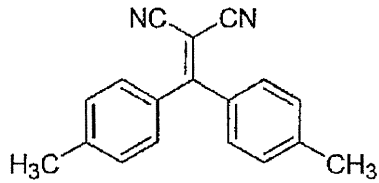
40

【化 3 5】

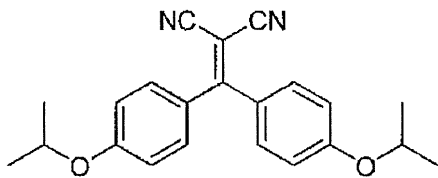
UV-221



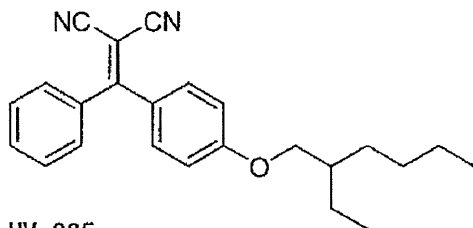
UV-222



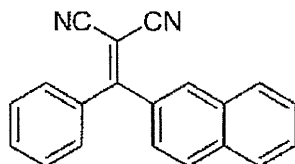
UV-223



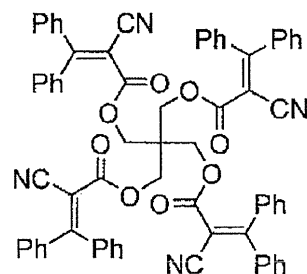
UV-224



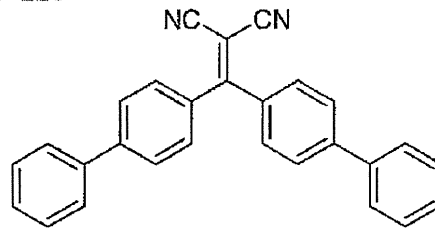
UV-225



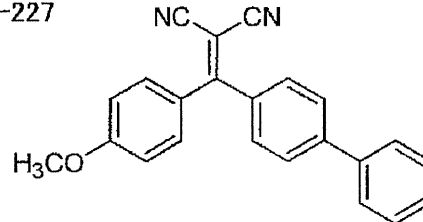
UV-231



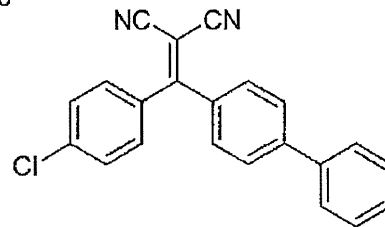
UV-226



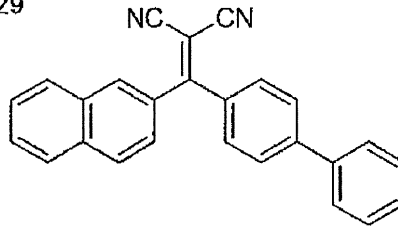
UV-227



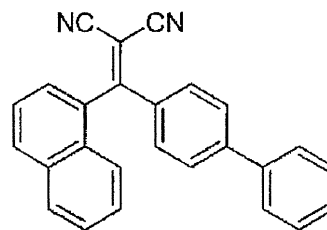
UV-228



UV-229



UV-230



【 0 1 6 0 】

(レターデーション上昇剤)

第2の透明フィルム用のセルロースアシレート系フィルムの例には、上記した通り、光学的に二軸性又は一軸性のフィルムが含まれる。このような特性を満足するセルロースアシレート系フィルムを作製する場合は、フィルム中に、レターデーション上昇剤を添加するのが好ましい。

10

20

30

40

50

セルロースアシレート系フィルムのレターデーションを上昇させる作用のある添加剤（レターデーション発現剤）としては、特開2004-50516号公報の11～14頁に記載の棒状芳香族化合物を好ましく用いることができる。

また、セルロースアシレート系フィルムのレターデーション上昇剤として使用可能な化合物の例には、特開2002-277632号公報の[0016]～[0024]に記載の化合物が含まれる。

また、セルロースアシレート系フィルムのレターデーション上昇剤として使用可能な化合物の例には、特開2002-182215号公報の[0033]～[0041]に記載の化合物が含まれる。

【0161】

10

また、前記レターデーション上昇剤は、単独あるいは2種類以上混合して用いることができる。レターデーション発現剤の添加量はセルロースアシレート100重量%に対して、0.1～20質量%が好ましく、0.5～10質量%がさらに好ましい。

【0162】

（マット剤微粒子）

前記透明フィルム用のセルロースアシレート系フィルム中には、マット剤として微粒子を加えることが好ましい。本発明に使用可能な微粒子としては、二酸化珪素（シリカ）、二酸化チタン、酸化アルミニウム、酸化ジルコニウム、炭酸カルシウム、炭酸カルシウム、タルク、クレイ、焼成カオリン、焼成珪酸カルシウム、水和ケイ酸カルシウム、ケイ酸アルミニウム、ケイ酸マグネシウム及びリン酸カルシウムを挙げることができる。これらの微粒子の中ではケイ素を含むものが、濁度が低くなる点で好ましく、二酸化珪素がより好ましい。二酸化珪素の微粒子は、1次平均粒子サイズが1nm～20nm、かつ、見かけ比重が70g/リットル以上であるものが好ましい。1次粒子の平均径が5～25nmのものがフィルムのヘイズを下げることで、より好ましい。見かけ比重は90～200g/リットル以上が好ましく、100～200g/リットル以上がさらに好ましい。見かけ比重が大きい程、高濃度の分散液を作ることが可能になり、ヘイズ、凝集物が良化するため好ましい。

20

【0163】

これらの微粒子は、通常、平均粒子サイズが0.05～2.0μmの2次粒子を形成し、これらの微粒子はフィルム中では、1次粒子の凝集体として存在し、フィルム表面に0.05～2.0μmの凹凸を形成させる。2次平均粒子サイズは0.05μm～1.0μmが好ましく、0.1μm～0.7μmがより好ましく、0.1μm～0.4μmがさらに好ましい。なお、ここでいう、1次若しくは2次粒子サイズはフィルム中の粒子を走査型電子顕微鏡で観察し、粒子に外接する円の直径をもって粒子サイズとした。また、場所を変えて粒子200個を観察し、その平均値をもって平均粒子サイズとする。

30

【0164】

二酸化珪素の微粒子は、例えば、アエロジルR972、R972V、R974、R812、200、200V、300、R202、OX50、TT600（以上日本アエロジル（株）製）などの市販品を使用することができる。酸化ジルコニウムの微粒子は、例えば、アエロジルR976およびR811（以上日本アエロジル（株）製）の商品名で市販されており、使用することができる。

40

【0165】

これらの中でアエロジル200VおよびアエロジルR972Vは、1次平均粒子サイズが20nm以下であり、かつ見かけ比重が70g/リットル以上である二酸化珪素の微粒子であり、光学フィルムのヘイズを低く保ちながら、摩擦係数をさげる効果が大きい。特に好ましい。

【0166】

マット剤の混合方法は特に限定されるものではないが、マット剤分散剤と添加剤溶液の混合、及びセルロースアシレート液等との混合にはインラインミキサーを使用することが好ましい。二酸化珪素微粒子を溶剤などと混合して分散するときの二酸化珪素の濃度は5

50

～ 30 質量%が好ましく、10～25 質量%がより好ましく、15～20 質量%がさらに好ましい。分散濃度が高い方が同量の添加量に対する濁度は低くなり、ヘイズ、凝集物が良化するため好ましい。最終的なセルロースアシレートのドープ溶液中でのマッティング剤の添加量は0.001～1.0 質量%が好ましく、0.005～0.5 質量%がより好ましく、0.01～0.1 質量%がさらに好ましい。

【0167】

(セルロースアシレート系フィルムの製造方法)

前記透明フィルム用セルロースアシレート系フィルムの製造方法について特に制限はない。種々のフィルム成形方法によって製造することができ、例えば、溶液製膜法及び熔融製膜法のいずれの方法でも製造することができる。溶液製膜法が好ましい。

10

【0168】

[アクリル系ポリマーフィルム]

次に、第1及び第2の透明フィルムとして使用可能な、アクリル系ポリマーフィルムについて説明する。アクリル系ポリマーを主成分とするアクリル系ポリマーフィルムは、高光透過率性であり、及び低複屈折性であることが知られている。よって、第1の透明フィルムに要求される、低Re及び低Rthを達成可能である。さらにアクリル系ポリマーフィルムは、低波長分散性を示し、よって第1の透明フィルムとして適切な波長分散特性、具体的には、 $|Re(400) - Re(700)|$ が10 nm以下であり、且つ $|Rth(400) - Rth(700)|$ が35 nm以下、さらに好ましくは $|Re(400) - Re(700)|$ が5 nm以下であり、且つ $|Rth(400) - Rth(700)|$ が10 nm以下、を示すフィルムが得られる。

20

【0169】

アクリル系ポリマーフィルムは、(メタ)アクリル酸エステルの少なくとも1種から誘導される繰り返し単位を有するアクリル系ポリマーを主成分とするフィルムである。当該アクリル系ポリマーフィルムの好ましい例は、(メタ)アクリル酸エステルから誘導される繰り返し単位とともに、ラクトン環単位、無水マレイン酸単位、及びグルタル酸無水物単位から選ばれる少なくとも1種の単位を含むアクリル系ポリマーである。このアクリル系ポリマーについては、特開2008-9378号公報に詳細な記載があり、参照することができる。

【0170】

[その他のポリマーフィルム]

その他、前記透明フィルムとして、正の固有レターデーションと負の固有レターデーション成分とを併せ持つ材料を含有するポリマーフィルムを用いることができる。

30

(株) 帝人製「ピュアエース」等の変性ポリカーボネートフィルム、特開2003-292639号公報および特開2003-321535号公報に開示されるノルボルネン系ポリマーフィルム等も好ましい。ノルボルネン系ポリマーフィルム等の環状オレフィン系ポリマーフィルムは、低透湿性及び高透過性である。環状オレフィン系ポリマーフィルムは、製造条件(製膜条件、延伸条件)等を調整することで、低Re及び低Rth、又は一軸性及び二軸性の光学特性を発現し得るので、第1及び第2の透明フィルムとして利用することが可能である。

40

【0171】

前記第2の透明フィルムの一例は、 Nz (但し、 $Nz = Rth(550) / Re(550) + 0.5$)が0.5付近の透明フィルムである。この特性を示す透明フィルムのレターデーションは逆分散性であることが望ましい。すなわち、波長が大きいほどレターデーションが大きくなっていることが望ましい。更に望ましくは、レターデーションが波長に比例することが望ましい。このようにすると、可視光における広い範囲において黒状態の光漏れが抑えられる。

【0172】

また、 Nz が0.5付近の透明フィルムを2枚用いてもよい。2枚の透明フィルムの双方のレターデーションが波長の4分の1程度であることが望ましい。または、2枚の透

50

明フィルムは異なる光学特性であってもよいが、そのレターデーションの和が波長の2分の1程度であることが望ましい。このようにすると、透明フィルムの1枚あたりのレターデーションを小さくすることができるため透明フィルムの製造適正範囲が広がり、面状ムラ等の欠陥が生じ難くなるというメリットがある。またフィルムの厚さを小さくすることができるため低コストで、透明フィルムを製造することが可能になる。

【0173】

また、2枚の透明フィルムのレターデーションを波長の2分の1程度にして、且つ一方の透明フィルムの N_z が0.25程度、他方の透明フィルムの N_z が0.75程度にすることが好ましい。このようにすると、フィルムの波長分散が原因で発生する光漏れを補償することができ、可視光における広い範囲において黒状態の光漏れが抑えられる。

10

【0174】

また、前記透明フィルム（特に第2の透明フィルム）は、液晶組成物からなる光学異方性膜であってもよく、また、該膜とポリマーフィルムとの積層体であってもよい。前記光学異方性膜の作製には、棒状液晶及び円盤状液晶等、種々の液晶材料から選択した1種又は2種以上を用いることができる。例えば、棒状液晶を含有する硬化性液晶を垂直配向状態に固定してなる光学異方性膜などを利用することができる。

【0175】

[延伸処理]

本発明に用いる透明フィルム（特に第2の透明フィルム）は、延伸処理されたフィルムであってもよい。延伸処理によりフィルムに所望のレターデーションを付与することが可能である。透明フィルムの延伸方向は幅方向（横延伸）が好ましい。幅方向に延伸することにより、ロール ツー ロールで偏光子の透過軸と透明フィルムの遅相軸が平行な偏光板を製造することが可能となる。

20

幅方向に延伸する方法は、例えば、特開昭62-115035号、特開平4-152125号、同4-284211号、同4-298310号、同11-48271号などの各公報に記載されている。

【0176】

フィルムの延伸は、常温または加熱条件下で実施する。フィルムは、乾燥中の処理で延伸することができ、特に溶媒が残存する場合は有効である。幅方向の延伸は、フィルムの巾をテンターで保持しながら搬送して、テンターの巾を徐々に広げることによって行うことができる。フィルムの乾燥後に、延伸機を用いて延伸すること（好ましくはロング延伸機を用いる一軸延伸）もできる。

30

【0177】

フィルムの延伸倍率（延伸前のフィルムに対する伸び率）は、1%～200%が好ましく、5%～150%がさらに好ましい。

【0178】

さらに、幅方向にフィルムを把持しながら収縮させる収縮工程を含む方法により製造されたフィルムを用いることもできる。

フィルムの幅方向に延伸する延伸工程と、フィルムの搬送方向に収縮させる収縮工程を含む製造方法においてはパンタグラフ式あるいはリニアモーター式のテンターによって保持し、フィルムの幅方向に延伸しながら搬送方向にはクリップの間隔を徐々に狭めることでフィルムを収縮させることができる。

40

【0179】

なお、上記のようなフィルムの長手方向または幅方向のいずれか一方を延伸し、同時にもう一方を収縮させ、同時にフィルムの膜厚を増加させる延伸工程を具体的に行う延伸装置として、市金工業社製FITZ機などを望ましく用いることができる。この装置に関しては（特開2001-38802号公報）に記載されている。

【0180】

延伸工程における延伸率および収縮工程における収縮率としては目的とする正面レターデーション R_e および膜厚方向のレターデーション R_{th} の値により、任意に適切な

50

値を選択することができるが、延伸工程における延伸率が10%以上であり、かつ収縮工程における収縮率が5%以上とすることが好ましい。

なお、本発明でいう収縮率とは、収縮方向における収縮前のフィルムの長さに対する収縮後のフィルムの収縮した長さの割合を意味する。

収縮率としては5～40%が好ましく、10～30%が特に好ましい。

【0181】

[透明フィルムの厚み]

本発明に用いる透明フィルムの厚みについては特に制限はない。一般的には、10 μ m～200 μ mが好ましく、20 μ m～150 μ mがさらに好ましく、30 μ m～100 μ mがよりさらに好ましい。

10

【0182】

[鹼化処理]

本発明に用いる透明フィルム(特に、透明セルロースアシレートフィルム)には、アルカリ鹼化処理を施してもよい。鹼化処理をすることにより、ポリビニルアルコールのような偏光子の材料との密着性を付与し、偏光板の保護フィルムとして好ましく用いることができる。

【0183】

アルカリ鹼化処理は、フィルム表面をアルカリ溶液に浸漬した後、酸性溶液で中和し、水洗して乾燥するサイクルで行うことが好ましい。前記アルカリ溶液としては、水酸化カリウム溶液、水酸化ナトリウム溶液が挙げられ、水酸化イオンの濃度は0.1～5.0mol/Lの範囲にあることが好ましく、0.5～4.0mol/Lの範囲にあることがさらに好ましい。アルカリ溶液温度は、室温～90℃の範囲にあることが好ましく、40～70℃の範囲にあることがさらに好ましい。

20

【実施例】

【0184】

以下に実施例を挙げて本発明をさらに具体的に説明する。以下の実施例に示す材料、試薬、物質とその割合、操作等は本発明の趣旨から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の具体例に制限されるものではない。

但し、実施例1～4、7～8、11～13および実施例1'～4'、7'～8'、11'～13'は参考例である。

30

【0185】

1. 高分子安定化ブルー相液晶表示素子の作製

液晶としてフッ素系混合液晶であるJC1041-XX(チッソ)、4-cyano-4'-pentylbiphenyl(5CB)(Aldrich)及びカイラル剤としてZLI-4572(Merck)を加熱混合した。各比率は、37.2/37.2/5.6(mol%)とした。さらに、発現するBPの回折波長を380nm以下に制御するため、(JC1041-XX/5CB/ZLI-4572)混合液晶にカイラル剤CB15(Aldrich)を導入した。比率は、20(mol%)とした。その混合液中に高分子ネットワークを形成させるための光重合性モノマーとして一官能性の2-ethylhexyl acrylate(EHA)(Aldrich)及び二官能性のRM257(Merck)を7対3の割合で混合し加えた。比率は6.5(mol%)とした。さらに、光重合開始剤として2,2-dimethoxyphenyl acetophenone(DMPAP)(Aldrich)を加えた。比率は0.33(mol%)とした。以上のようにして混合液を調合した。

40

【0186】

図3に示す電極構造を用い、電極間50 μ mの櫛歯型ITO電極(ITO電極抵抗値:100 Ω)を形成した厚み1.1mmのガラス基板(E.H.C.Co.,Ltd.)と、電極を形成していない厚み1.1mmのガラス基板を用いサンドイッチ型ガラスセルを作製した。セル厚はスペーサを介し25 μ mとした。

上記混合液を等方相の状態、このガラスセル中に毛管現象を利用して注入した。調製

50

した混合液において発現した液晶相は、高温側から B P I I、B P I 及びカイラルネマチック相であった。

【 0 1 8 7 】

次に、光重合により高分子安定化 B P を調製した。偏光顕微鏡観察で観測された B P / N * 相転移温度から 2 K 高温側で紫外光を照射した。照射様式は、ガラスセルの温度を複合系が B P I を発現する温度領域で一定に保持し、照射強度 1.5 mW cm^{-2} (365 nm) の紫外光を照射することで高分子安定化ブルー相を調製した。

調製した高分子安定化 B P の電界印加前後における偏光顕微鏡観察像を観察した。観察は 293 K で行った。白状態の印加電界として、周波数 100 kHz、 $4.9 \text{ V } \mu\text{m}^{-1}$ の正弦波交流電界を用いた。黒状態の電界無印加時、入射光の偏光状態は光学的に等方性である高分子安定化 B P を通過後も変化しないため偏光顕微鏡像は暗視野となった。電界印加後 (b)、電極間の高分子安定化 B P にレターデーションが誘起されたことを示す透過光量の著しい増大が観測され、液晶表示装置として光スイッチングされていることが確認できた。以上のようにして高分子安定化ブルー相液晶表示素子を作製した。

【 0 1 8 8 】

なお、下記の実施例に利用した電極構造は図 3 に示す電極構造であるが、図 4 に示す電極構造を利用しても同様に光スイッチングが確認できた。

さらに、図 5 に示す電極構造および図 8 に示す電極構造を利用した例でも、同様に光スイッチングが確認できた。

【 0 1 8 9 】

2. 透明フィルム 1 の準備

市販のセルロースアセレートフィルム (フジタック T D 8 0 U F、富士フィルム (株) 製、以下、「T A C フィルム」という) を透明フィルム 1 として用いた。光学特性は、

$$R e (550) = 1 \text{ nm、}$$

$$R t h (550) = 38 \text{ nm、}$$

$$R e (400) = 0.6 \text{ nm、}$$

$$R t h (400) = 22 \text{ nm}$$

$$R e (700) = 1.4 \text{ nm}$$

$$R t h (700) = 42 \text{ nm、}$$

$$| R e (400) - R e (700) | = 0.8 \text{ nm、及び}$$

$$| R t h (400) - R t h (700) | = 20 \text{ nm であった。}$$

【 0 1 9 0 】

3. 透明フィルム 2 の作製

(セルロースアセレート溶液の調製)

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、セルロースアセレート溶液 D を調製した。

セルロースアセレート溶液 D 組成

酢化度 2.86 のセルロースアセレート 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

【 0 1 9 1 】

(マット剤溶液の調製)

平均粒子サイズ 16 nm のシリカ粒子 (A E R O S I L R 9 7 2、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。

マット剤溶液組成

平均粒子サイズ 16 nm 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D	10.3質量部

【0192】

（添加剤溶液の調製）

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。光学異方性を低下させる化合物（光学異方性低下剤）および波長分散調整剤については下記表1に示すものを用いた。

【0193】

添加剤溶液組成

化合物A - 19（レターデーション低減剤）	49.3質量部
UV - 102（波長分散調整剤）	7.6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D	12.8質量部

10

【0194】

（セルロースアセテートフィルム試料2の作製）

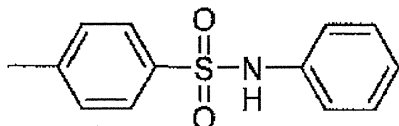
上記セルロースアセテート溶液Dを94.6質量部、マット剤溶液を1.3質量部、添加剤溶液4.1質量部を、それぞれを濾過後に混合し、バンド流延機を用いて流延した。なお、添加化合物（化合物A - 19及びUV - 102）の総量は、セルロースアセテートの量に対して、13.6質量%であった。

20

残留溶剂量30%でフィルムをバンドから剥離し、140℃で40分間乾燥させセルロースアセテートフィルム試料2を製造した。得られたセルロースアセテートフィルム試料2の残留溶剂量は0.2%であり、膜厚は40μmであった。

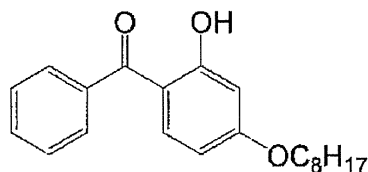
【0195】

【化36】



A-19

30



UV-102

【0196】

作製したセルロースアセテートフィルム試料2は、

$Re(550) = 0.3 \text{ nm}$ 、

$Rth(550) = 3.2 \text{ nm}$ 、

$Re(400) = 1.4 \text{ nm}$ 、

$Rth(400) = -3.5 \text{ nm}$

$Re(700) = 0.2 \text{ nm}$

$Rth(700) = 4 \text{ nm}$ 、

$|Re(400) - Re(700)| = 1.2 \text{ nm}$ 、及び

$|Rth(400) - Rth(700)| = 7.5 \text{ nm}$

であった。

40

50

このセルロースアシレートフィルムを透明フィルム 2 として使用した。透明フィルム 2 は第 1 の透明フィルとしての特性を満足するフィルムである。

【 0 1 9 7 】

4 . 透明フィルム 3 の作製

無水マレイン酸単位を含むアクリル系ポリマー M A - 2 の調製 :

特開 2 0 0 7 - 1 1 3 1 0 9 号公報の [0 0 5 0] 記載の「 (b) 耐熱アクリル樹脂」に従い無水マレイン酸 1 0 モル %、スチレン 1 6 モル %、メタクリル酸メチル 7 4 モル % の樹脂を合成した。この T g は 1 1 2 であつた。

【 0 1 9 8 】

調製した前記アクリル系ポリマー M A - 2 を 9 0 の真空乾燥機で乾燥して含水率を 0 . 0 3 % 以下とした後、安定剤 (イルガノックス 1 0 1 0 (チバガイギ (株) 製) 0 . 3 重量 % 添加し 2 3 0 において窒素気流中下、ベント付 2 軸混練押出し機を用い、水中に押出しストランド状にした後、裁断し直径 3 m m 長さ 5 m m のペレットを得た。

これらのペレットを 9 0 の真空乾燥機で乾燥し含水率を 0 . 0 3 % 以下とした後、 1 軸混練押出し機を用い下記条件の温度で混練押出した。この後、押し出し機とギアポンプの間に 3 0 0 メッシュのスクリーンフィルターを設置した。この後、下記条件でギアポンプを通過させた後、濾過精度 7 μ m のリーフディスクフィルターを通し、ダイからメルトを押出し、下記条件でキャストした。なお、下記条件中の「ギアポンプ前後の差圧」とは前側圧力から後側圧力を差し引いたものであり、また「メルト着地点 - タッチロール・キャストロール中点間のズレ」において、正はタッチロール側に、負はキャストロール側に着地したことを示す。

この後、 3 連のキャストロール上にメルト (溶融樹脂) を押出した。この時、最上流側のキャストロール (チルロール) に、下記条件に記載の面圧でタッチロールを接触させた。タッチロールは特開平 1 1 - 2 3 5 7 4 7 号公報の実施例 1 に記載のもの (二重抑えロールと記載のあるもの、但し薄肉金属外筒厚みは 2 m m とした) を用い、 T g - 5 において、下記条件に記載のタッチ圧で使用した。なお、チルロールを含む 3 連のキャストロールの温度は、タッチロールと接触する最上流側のキャストロール (第 1 ロール) を、下記条件に記載の温度差 (キャストロール温度 - タッチロール温度) となるようにした。さらに、その次のキャストロール (第 2 ロール) は第 1 ロール - 5 、その次のキャストロール (第 3 ロール) は第 1 ロール - 1 0 とした。

この後、巻き取り直前に両端 (全幅の各 5 c m) をトリミングした後、両端に幅 1 0 m m、高さ 2 0 μ m の厚みだし加工 (ナーリング) をつけた。また製膜幅 1 . 5 m とし、製膜速度 3 0 m / 分で 3 0 0 0 m 巻き取った。製膜後の未延伸フィルムの厚みは 6 0 μ m とした。

最上流側のキャストロールに下記条件に記載の面圧でタッチロールを接触させた。下記に、スクリュウ温度差、吐出量、ギアポンプ前後の差圧、キャストロール上のメルトの表裏温度差、キャストロールとタッチロールの温度差、メルト着地点 - タッチロール・キャストロール中点間のズレ、タッチロールのタッチ圧、製膜幅変動、製膜幅の変動、製膜幅の平均を示す。

(条件)

スクリュウ温度差 (出口 - 入口) : 3 0

吐出量 : 2 0 0 k g / h r

ギアポンプ前後の差圧 (前 - 後) : - 3 M P a

キャストロール温度 - タッチロール温度 : - 5

メルト着地点 - タッチロール・キャストロール中間点のズレ : - 3 m m

タッチロールのタッチ圧 : 0 . 1 M P a

製膜幅変動 : 6 %

製膜幅平均値 : 2 5 m

【 0 1 9 9 】

作製したアクリル系ポリマーフィルムの光学特性は、

$Re(550) = 2 \text{ nm}$ 、
 $Rth(550) = -2 \text{ nm}$ 、
 $Re(400) = 2.1 \text{ nm}$ 、
 $Rth(400) = -2.6 \text{ nm}$ 、
 $Re(700) = 1.99 \text{ nm}$ 、
 $Rth(700) = -1.5 \text{ nm}$ 、
 $|Re(400) - Re(700)| = 0.11 \text{ nm}$ 、及び
 $|Rth(400) - Rth(700)| = 1.1 \text{ nm}$
 であった。

このフィルムを透明フィルム3として使用した。透明フィルム3は第1の透明フィルとしての特性を満足するフィルムである。

【0200】

5. 透明フィルム4の作製

(ポリマー溶液の調製)

・セルロースアシレートA:

置換度が2.94のセルロースアセテートの粉体を用いた。セルロースアシレートAの粘度平均重合度は300、6位のアセチル基置換度は0.94であった。

2) 溶媒

下記の溶媒Aを使用した。溶媒Aの含水率は0.2質量%以下であった。

・溶媒A ジクロロメタン/メタノール/ブタノール = 83/15/2 (質量比)

3) 添加剤

・添加剤A

二酸化ケイ素微粒子(粒子サイズ20nm、モース硬度約7)(0.08質量部)

4) 溶解

攪拌羽根を有し外周を冷却水が循環する400リットルのステンレス製溶解タンクに、前記溶媒および添加剤を投入して攪拌、分散させながら、前記セルロースアシレートを徐々に添加した。投入完了後、室温にて2時間攪拌し、3時間膨潤させた後に再度攪拌を実施し、セルロースアシレート溶液を得た。

【0201】

なお、攪拌には、 15 m/sec (剪断応力 $5 \times 10^4 \text{ kgf/m/sec}^2$ [$4.9 \times 10^5 \text{ N/m/sec}^2$])の周速で攪拌するディゾルバータイプの偏芯攪拌軸および中心軸にアンカー翼を有して周速 1 m/sec (剪断応力 $1 \times 10^4 \text{ kgf/m/sec}^2$ [$9.8 \times 10^4 \text{ N/m/sec}^2$])で攪拌する攪拌軸を用いた。膨潤は、高速攪拌軸を停止し、アンカー翼を有する攪拌軸の周速を 0.5 m/sec として実施した。

膨潤した溶液をタンクから、ジャケット付配管で50℃まで加熱し、さらに2MPaの加圧化で90℃まで加熱し、完全溶解した。加熱時間は15分であった。この際、高温にさらされるフィルター、ハウジング、および配管はハステロイ合金製で耐食性の優れたものを利用し保温加熱用の熱媒を流通させるジャケットを有する物を使用した。

次に36℃まで温度を下げ、セルロースアシレート溶液を得た。

【0202】

5) ろ過

得られたセルロースアシレート溶液を、絶対濾過精度 $10 \mu\text{m}$ の濾紙(#63、東洋濾紙(株)製)で濾過し、さらに絶対濾過精度 $2.5 \mu\text{m}$ の金属焼結フィルター(FH025、ポール社製)にて濾過してポリマー溶液を得た。

【0203】

(フィルムの作製)

前記セルロースアシレート溶液を30℃に加温し、流延ギーサー(特開平11-314233号公報に記載)を通して15℃に設定したバンド長60mの鏡面ステンレス支持体上に流延した。流延スピードは50m/分、塗布幅は200cmとした。流延部全体の空間温度は、15℃に設定した。そして、流延部の終点部から50cm手前で、流延して回

10

20

30

40

50

転してきたセルロースアシレートフィルムをバンドから剥ぎ取り、45 の乾燥風を送風した。次に110 で5分、さらに140 で10分乾燥して、セルロースアシレートの膜厚65 μm の透明のフィルムを得た。

【0204】

(予備延伸)

上記製膜したセルロースアシレートフィルムを、ロール延伸機を用いて縦一軸延伸処理を実施した。ロール延伸機のロールは表面を鏡面処理した誘導発熱ジャケットロールを用い、各ロールの温度は個別に調整できるようにした。延伸ゾーンはケーシングで覆い表1に記載の温度とした。延伸部の前のロールは徐々に160 の延伸温度に加熱できるように設定した。延伸倍率は40%とし、ニップロールの周速を調整することで制御した。縦横比(ニップロール間の距離/ベース入口幅)は0.5となるように調整し、延伸速度は延伸間距離に対して10%/分とした。

10

フィルムの予備延伸倍率は、フィルムの搬送方向と直交する方向に一定間隔の標線を入れ、その間隔を熱処理前後で計測し、下記式から求めた。

フィルムの予備延伸倍率(%) = $100 \times (\text{熱処理後の標線の間隔} - \text{熱処理前の標線の間隔}) / \text{熱処理前の標線の間隔}$

【0205】

(熱処理)

得られたフィルムの両端をテンタークリップで把持した後、260 の加熱ゾーン内を通過させた。幅方向の寸法変化率は、テンターの拡張率を変更することにより調整した。加熱ゾーンの温度、および前述の方法にしたがって求めた幅方向の寸法変化率は、-12%であった。

20

【0206】

(再延伸)

得られたフィルムの両端をテンタークリップで把持した後、加熱ゾーン内で搬送方向と直交する方向に延伸した。260 の加熱ゾーン、およびテンターの延伸倍率は2%とした。なお、熱処理工程を用いた場合は、熱処理ゾーン入口にてテンタークリップで把持した後、テンタークリップを外すことなく、そのまま再延伸ゾーンに搬送した。

【0207】

作製した透明フィルム4の光学特性は、 $R_e(550) = 140\text{nm}$ 、及び $R_{th}(550) = -2\text{nm}$ であった。

30

【0208】

6. 透明フィルム4'の作製

透明フィルム4の作製において、流延ギーサーを調整することによりセルロースアシレートの膜厚を125 μm にした以外は同様の工程で透明フィルム4'を作製した。

作製した透明フィルム4'の光学特性は $R_e(550) = 287\text{nm}$ 、 $R_{th}(550) = -8\text{nm}$ であった。

【0209】

7. 透明フィルム5の作製

環状オレフィン系樹脂(樹脂A1)の合成:

40

8-メチル-8-メトキシカルボニルテトラシクロ[4.4.0.1^{2,5}.1^{7,10}]-3-ドデセン(特定単量体)250部と、1-ヘキセン(分子量調節剤)18部と、トルエン(開環重合反応用溶媒)750部とを窒素置換した反応容器に仕込み、この溶液を60 に加熱した。次いで、反応容器内の溶液に、重合触媒としてトリエチルアルミニウム(1.5モル/l)のトルエン溶液0.62部と、t-ブタノールおよびメタノールで変性した六塩化タングステン(t-ブタノール:メタノール:タングステン=0.35モル:0.3モル:1モル)のトルエン溶液(濃度0.05モル/l)3.7部とを添加し、この系を80 で3時間加熱攪拌することにより開環重合反応させて開環重合体溶液を得た。この重合反応における重合転化率は97%であり、得られた開環重合体について、30 のクロロホルム中で測定した固有粘度(η_{inh})は0.75 dl/gであった。

50

【0210】

このようにして得られた開環重合体溶液4, 000部をオートクレーブに仕込み、この開環重合体溶液に、 $\text{RuHCl}(\text{CO})[\text{P}(\text{C}_6\text{H}_5)_3]_3$ 0.48部を添加し、水素ガス圧 100 kg/cm^2 、反応温度 165°C の条件下で、3時間加熱攪拌して水素添加反応を行った。

【0211】

得られた反応溶液（水素添加重合体溶液）を冷却した後、水素ガスを放圧した。この反応溶液を大量のメタノール中に注いで凝固物を分離回収し、これを乾燥して、水素添加重合体（以下、「樹脂A1」という。）を得た。

【0212】

樹脂フィルム（a1-1）の製造：

上記樹脂A1をトルエンに30%濃度（室温での溶液粘度は $30,000\text{ mPa}\cdot\text{s}$ ）になるように溶解し、酸化防止剤としてペンタエリスリチルテトラキス[3-(3,5-ジ-t-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート]を重合体100重量部に対して0.1重量部を添加し、日本ボール製の孔径 $5\text{ }\mu\text{m}$ の金属繊維焼結フィルターを用い、差圧が 0.4 MPa 以内に収まるように溶液の流速をコントロールしながら濾過した。

得られたポリマー溶液を、クラス1000のクリーンルーム内に設置した井上金属工業製INVEXラボコーターを用い、アクリル酸系で親水化（易接着性化）表面処理した厚さ $100\text{ }\mu\text{m}$ の基材のPETフィルム（東レ（株）製、ルミラーU94）上に、乾燥後のフィルム厚みが $200\text{ }\mu\text{m}$ になるように塗布し、これを50℃で一次乾燥の後、90℃で二次乾燥を行った。PETフィルムより剥がした樹脂フィルムを（a1-1）とした。得られたフィルムの残留溶媒量は0.5%であり、全光線透過率は93%であった。

【0213】

上記樹脂フィルム（a1-1）の表面に、延伸温度の 180°C （ $T_g + 10^\circ\text{C}$ ）で収縮率が30%であるポリエステル製フィルムを、その収縮方向が延伸方向と垂直になるように粘着剤で貼付し、延伸速度 $300\text{ }\%$ /分で2.0倍に延伸した。次いで、 150°C （ $T_g - 20^\circ\text{C}$ ）の雰囲気下で1分間この状態を保持しながら冷却し、さらに室温まで冷却して取り出し、上記ポリエステル製フィルムを剥離して透明フィルム5を得た。

【0214】

作製した透明フィルム5の光学特性は $R_e(550) = 125\text{ nm}$ 、 $R_{th}(550) = 60\text{ nm}$ であった。

【0215】

8 透明フィルム5'の作製

TOPAS #6013のペレット（ $T_g = 136^\circ\text{C}$ ）を用いて、 110°C において2時間以上乾燥し、1軸混練押出し機を用いて押出した。このとき押出し機とダイの間にスクリーンフィルター、ギアポンプ、リーフディスクフィルターをこの順に配置し、これらをメルト配管で連結した。これを押出し温度（吐出温度） 260°C で幅 1900 mm 、リップギャップ 1 mm のダイから押出した。

この後、チルロールとタッチロールの中央部に溶融樹脂を押出した。この時、チルロールは、幅 2000 mm 、直径 400 mm のHCrメッキされた金属製ロールを用い、タッチロールは、幅 1700 mm 、直径 350 mm の特開平11-235747号公報の実施例1に記載のもの（二重抑えロールと記載のあるもの、但し薄肉金属外筒厚みは 2 mm とした）を用いた。

【0216】

これらのロールを用い、タッチロール及びチルロールの温度はともに、 $T_g - 5^\circ\text{C}$ とした。また、製膜の雰囲気は 25°C 、 $60\text{ }\%$ であった。

この後、巻き取り直前に両端（全幅の各 5 cm ）をトリミングした後、両端に幅 10 mm 、高さ $20\text{ }\mu\text{m}$ の厚みだし加工（ナーリング）をつけた。また製膜幅は 1540 mm とし、 450 m 巻き取った。

作製した環状オレフィン系ポリマーフィルムの光学特性は、

10

20

30

40

50

$\text{Re}(550) = 2 \text{ nm}$ 、
 $\text{Rth}(550) = 4 \text{ nm}$ 、
 $\text{Re}(400) = 2.3 \text{ nm}$ 、
 $\text{Rth}(400) = 4.5 \text{ nm}$ 、
 $\text{Re}(700) = 1.8 \text{ nm}$ 、
 $\text{Rth}(700) = 3.5 \text{ nm}$ 、
 $|\text{Re}(400) - \text{Re}(700)| = 0.5 \text{ nm}$ 、及び
 $|\text{Rth}(400) - \text{Rth}(700)| = 1 \text{ nm}$
 であった。

このフィルムは第1の透明フィルとしての特性を満足するフィルムであった。このフィルムを透明フィルム5'として使用した。 10

【0217】

9. 透明フィルム6の作製

透明フィルム5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。

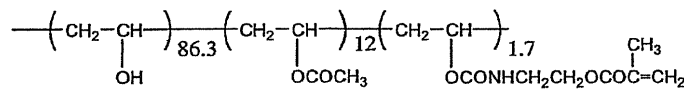
配向膜塗布液の組成

下記の変性ポリビニルアルコール	10質量部	
水	371質量部	20
メタノール	119質量部	
グルタルアルデヒド	0.5質量部	

【0218】

【化37】

変性ポリビニルアルコール



30

【0219】

下記の組成の棒状液晶化合物を含む塗布液を、上記作製した配向膜上に#46のワイヤーバーで連続的に塗布した。フィルムの搬送速度は20m/minとした。室温から90に連続的に加温する工程で溶媒を乾燥させ、その後、90の乾燥ゾーンで90秒間加熱し、棒状液晶性化合物を配向させた。続いて、フィルムの温度を60に保持して、UV照射により液晶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B1が形成された面の反対側のセルロースアセートフィルム表面を連続的にケン化処理し、透明フィルム6を作製した。

【0220】

棒状液晶化合物を含む塗布液(S1)の組成

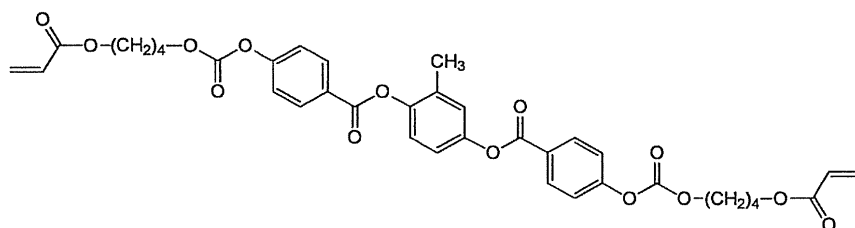
下記の棒状液晶性化合物(I)	100質量部	
光重合開始剤(イルガキュアー907、チバガイギー社製)	3質量部	
増感剤(カヤキュアーDET X、日本化薬(株)製)	1質量部	
下記のフッ素系ポリマー	0.4質量部	
下記のピリジニウム塩	1質量部	
メチルエチルケトン	172質量部	

【0221】

50

【化 3 8】

棒状液晶化合物 (I)

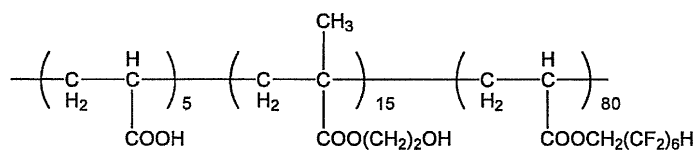


【 0 2 2 2 】

10

【化 3 9】

フッ素系ポリマー

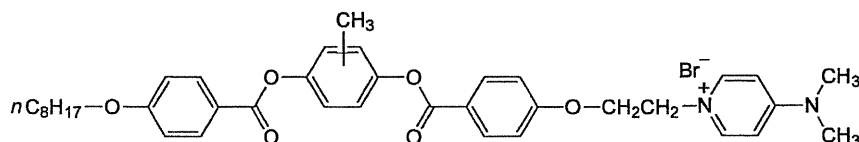


【 0 2 2 3 】

【化 4 0】

ピリジニウム塩

20



【 0 2 2 4 】

作製した透明フィルム 6 から棒状液晶性化合物を含む光学異方性層のみを剥離し、光学特性を測定した。波長 550 nm で測定した光学異方性層 B 1 のみの $R_e(0)$ は 0 nm であった。一方、 R_{th} は -130 nm であった。棒状液晶分子がフィルム面に対して実質的に垂直に配向している光学異方性層が形成され、透明フィルム 6 を得た。

30

【 0 2 2 5 】

10. 透明フィルム 7 の作製

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。該溶液を保留粒子径 4 μm 、濾水時間 35 秒の濾紙 (No. 63、アドバンテック製) を 5 kg/cm² 以下で用いてろ過した。

【 0 2 2 6 】

セルロースアセテート溶液組成

酢化度 60.9% のセルロースアセテート

(重合度 300、 $M_n/M_w = 1.5$)

100 質量部

トリフェニルホスフェート (可塑剤)

7.8 質量部

ビスフェニルジフェニルホスフェート (可塑剤)

3.9 質量部

メチレンクロライド (第 1 溶媒)

300 質量部

メタノール (第 2 溶媒)

54 質量部

1-ブタノール (第 3 溶媒)

11 質量部

40

【 0 2 2 7 】

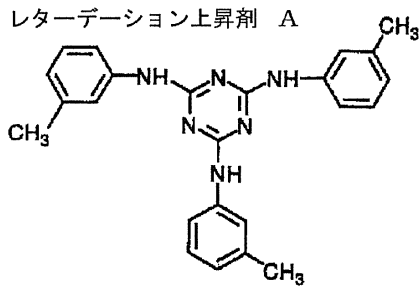
別のミキシングタンクに、下記のレターデーションン上昇剤 A を 8 質量部、レターデーションン上昇剤 B を 10 質量部、二酸化珪素微粒子 (平均粒径: 0.1 μm) 0.28 質量部、メチレンクロライド 80 質量部およびメタノール 20 質量部を投入し、加熱しながら攪拌して、レターデーションン上昇剤溶液 (かつ微粒子分散液) を調製した。セルロースアセテート溶液 474 質量部に該レターデーションン上昇剤溶液 40 質量部を混合し、

50

十分に攪拌してドープを調製した。

【 0 2 2 8 】

【 化 4 1 】

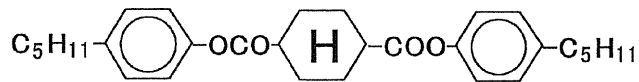


10

【 0 2 2 9 】

【 化 4 2 】

レターデーション上昇剤 B



【 0 2 3 0 】

20

得られたドープを、バンド流延機を用いて流延した。残留溶剂量が 1 5 質量 % のフィルムを、1 3 0 の条件で、テンターを用いて 2 0 % の延伸倍率で横延伸し、延伸後の幅のまま 5 0 で 3 0 秒間保持した後クリップを外してセルロースアセテートフィルムを作製した。延伸終了時の残留溶媒量は 5 質量 % であり、さらに乾燥して残留溶媒量を 0 . 1 質量 % 未満として透明フィルム 7 を作製した。

【 0 2 3 1 】

このようにして得られたフィルム 7 の厚さは 8 0 μm であった。作製したフィルムについて、自動複屈折計 (K O B R A - 2 1 A D H 、王子計測機器 (株) 社製) を用いて、R e の光入射角度依存性を測定することによって、R e が 7 0 n m 、R t h が 1 7 5 n m であり、これから N z が 3 . 0 であることが分かった。

30

【 0 2 3 2 】

上記製作した透明フィルムの表面のケン化処理を行い、このフィルム上に市販の垂直配向膜 (J A L S - 2 0 4 R 、日本合成ゴム (株) 製) をメチルエチルケトンで 1 : 1 に希釈したのち、ワイヤーバーコーターで 2 . 4 m L / m² 塗布した。直ちに、1 2 0 の温風で 1 2 0 秒乾燥した。

【 0 2 3 3 】

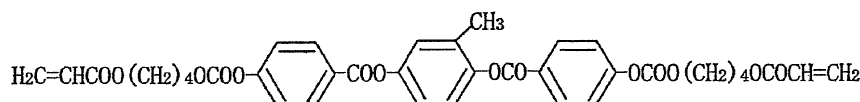
次に、下記の棒状液晶化合物 3 . 8 g 、光重合開始剤 (イルガキュアー 9 0 7 、チバガイギー社製) 0 . 0 6 g 、増感剤 (カヤキュアー D E T X 、日本化薬 (株) 製) 0 . 0 2 g 、下記の空気界面側垂直配向剤 0 . 0 0 2 g を 9 . 2 g のメチルエチルケトンに溶解した溶液を調製した。この溶液を前記配向膜を形成したフィルムの配向膜側に、# 3 . 6 番手のワイヤーバーでそれぞれ塗布した。これを金属の枠に貼り付けて、1 0 0 の恒温槽中で 2 分間加熱し、棒状液晶化合物を配向させた。次に、8 0 で 1 2 0 W / c m 高圧水銀灯により、2 0 秒間 U V 照射し棒状液晶化合物を架橋して、その後、室温まで放冷して位相差層を作製した。

40

【 0 2 3 4 】

【化 4 3】

棒状液晶化合物



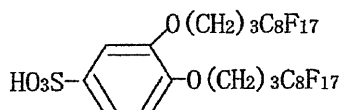
【 0 2 3 5】

【化 4 4】

空気界面側垂直配向剤：

特願 2 0 0 3 - 1 1 9 9 5 9 号記載の例示化合物 (I I - 4)

10



【 0 2 3 6】

自動複屈折計 (K O B R A - 2 1 A D H、王子計測機器 (株) 社製) を用いて、製作したフィルムの R e の光入射角度依存性を測定し、予め測定した支持体の寄与分を差し引くことによって、透明領域のみの光学特性を算出したところ、透明領域は R e が 0 n m、R t h が - 1 8 0 n m であり、いずれも棒状液晶が略垂直に配向していることを確認し、透明フィルム 7 を得た。

20

【 0 2 3 7】

1 1 . 偏光板 A ~ L の作製

< 偏光板 A の作製 >

延伸したポリビニルアルコールフィルムにヨウ素を吸着させて偏光膜を製作し、市販の透明フィルム 1 にケン化処理を行い、ポリビニルアルコール系接着剤を用いて、偏光膜の両面に貼り付け偏光板 A を形成した。

< 偏光板 B の作製 >

同様にして偏光膜を製作し、透明フィルム 1 にケン化処理を行い、ポリビニルアルコール系接着剤を用いて、偏光膜の片面に貼り付けた。さらに同様にして前記製作の透明フィルム 2 を偏光膜のもう片面に貼り付け偏光板 B を形成した。

30

< 偏光板 C の作製 >

同様にして偏光膜を製作し、透明フィルム 1 にケン化処理を行い、ポリビニルアルコール系接着剤を用いて、偏光膜の片面に貼り付けた。さらに同様にして前記製作の透明フィルム 3 を偏光膜のもう片面に貼り付け偏光板 C を形成した。

< 偏光板 D の作製 >

同様にして偏光膜を製作し、透明フィルム 1 にケン化処理を行い、ポリビニルアルコール系接着剤を用いて、偏光膜の片面に貼り付けた。さらに同様にして前記製作の透明フィルム 4 を偏光膜のもう片面に貼り付け偏光板 D を形成した。

< 偏光板 E の作製 >

40

同様にして偏光膜を製作し、透明フィルム 1 にケン化処理を行い、ポリビニルアルコール系接着剤を用いて、偏光膜の片面に貼り付けた。さらに同様にして前記製作の透明フィルム 4 ' を偏光膜のもう片面に貼り付け偏光板 E を形成した。

< 偏光板 F の作製 >

同様にして偏光膜を製作し、透明フィルム 1 にケン化処理を行い、ポリビニルアルコール系接着剤を用いて、偏光膜の片面に貼り付けた。さらに同様にして前記製作の透明フィルム 5 を偏光膜のもう片面に貼り付け偏光板 F を形成した。

< 偏光板 G の作製 >

同様にして偏光膜を製作し、透明フィルム 1 にケン化処理を行い、ポリビニルアルコール系接着剤を用いて、偏光膜の片面に貼り付けた。さらに同様にして前記作製の透明フィ

50

ルム 6 を偏光膜のもう片面に貼り付け偏光板 G を形成した。

< 偏光板 H の作製 >

同様にして偏光膜を製作し、透明フィルム 1 にケン化処理を行い、ポリビニルアルコール系接着剤を用いて、偏光膜の片面に貼り付けた。さらに同様にして前記製作の透明フィルム 7 を偏光膜のもう片面に貼り付け偏光板 H を形成した。

< 偏光板 I の作製 >

偏光板 G の作製において、透明フィルム 6 と偏光膜の間に透明フィルム 1 を貼り付けた以外は同様の構成で偏光板 I を形成した。

< 偏光板 J の作製 >

同様にして偏光膜を作製し、透明フィルム 1 にケン化処理を行い、ポリビニルアルコール系接着剤を用いて、偏光膜の片面に貼り付けた。さらに同様にして透明フィルム 8 を偏光膜の他方の面に貼り付け偏光板 J を形成した。

< 偏光板 K の作製 >

同様にして偏光膜を作製し、透明フィルム 1 にケン化処理を行い、ポリビニルアルコール系接着剤を用いて、偏光膜の片面に貼り付けた。さらに同様にして透明フィルム 9 を偏光膜の他方の面に貼り付け偏光板 K を形成した。

< 偏光板 L の作製 >

同様にして偏光膜を作製し、透明フィルム 1 にケン化処理を行い、ポリビニルアルコール系接着剤を用いて、偏光膜の片面に貼り付けた。さらに同様にして透明フィルム 5 ' を偏光膜の他方の面に貼り付け偏光板 L を形成した。

【 0 2 3 8 】

[比較例 1]

偏光板 A を高分子安定化ブルー相液晶表示素子の一方に、かつ偏光膜の吸収軸と液晶表示素子内のくし歯電極の長辺方向が 4 5 度となるように貼り付けた。続いて、この液晶表示素子のもう一方の側にもう 1 枚の偏光板 A を、透明フィルムが液晶表示素子側になるように、且つ前記偏光板 A とはクロスニコルの配置になるように貼り付け、液晶表示装置を作製した。

[実施例 1]

偏光板 A を高分子安定化ブルー相液晶表示素子の一方に、かつ偏光膜の吸収軸と液晶表示素子内のくし歯電極の長辺方向が 4 5 度となるように貼り付けた。続いて、この液晶表示素子のもう一方の側に偏光板 B を、透明フィルムが液晶表示素子側になるように、且つ偏光板 A とはクロスニコルの配置になるように貼り付け、液晶表示装置を作製した。

なお、偏光板 B を背面側、即ち光源側にして配置した。

[実施例 2]

偏光板 B を高分子安定化ブルー相液晶表示素子の一方に、透明フィルム 2 が液晶表示素子側になるように、かつ偏光膜の吸収軸と液晶表示素子内のくし歯電極の長辺方向が 4 5 度となるように貼り付けた。続いて、この液晶表示素子のもう一方の側にもう一枚の偏光板 B を、透明フィルム 2 が液晶表示素子側になるように、且つ前記偏光板 B とはクロスニコルの配置になるように貼り付け、液晶表示装置を作製した。

[実施例 3]

偏光板 A を高分子安定化ブルー相液晶表示素子の一方に、かつ偏光膜の吸収軸と液晶表示素子内のくし歯電極の長辺方向が 4 5 度となるように貼り付けた。続いて、この液晶表示素子のもう一方の側に偏光板 C を、透明フィルム 3 が液晶表示素子側になるように、且つ偏光板 A とはクロスニコルの配置になるように貼り付け、液晶表示装置を作製した。

なお、偏光板 C を背面側、即ち光源側にして配置した。

[実施例 4]

偏光板 C を高分子安定化ブルー相液晶表示素子の一方に、透明フィルム 3 が液晶表示素子側になるように、かつ偏光膜の吸収軸と液晶表示素子内のくし歯電極の長辺方向が 4 5 度となるように貼り付けた。続いて、この液晶表示素子のもう一方の側にもう一枚の偏光板 C を、透明フィルム 3 が液晶表示素子側になるように、且つ前記偏光板 C とはクロスニ

コルの配置になるように貼り付け、液晶表示装置を作製した。

【 0 2 3 9 】

[比較例 2]

偏光板 A を高分子安定化ブルー相液晶表示素子の一方に、かつ偏光膜の吸収軸と液晶表示素子内のくし歯電極の長辺方向が 4 5 度となるように貼り付けた。続いて、この液晶表示素子のもう一方の側にもう一枚の偏光板 E を、透明フィルム 4 ' が液晶表示素子側になるように、且つ前記偏光板 A とはクロスニコルの配置になるように貼り付け、液晶表示装置を作製した。

なお、偏光板 A を背面側、即ち光源側にして配置した。

[実施例 5]

偏光板 B を高分子安定化ブルー相液晶表示素子の一方に、透明フィルム 2 が液晶表示素子側になるように、かつ偏光膜の吸収軸と液晶表示素子内のくし歯電極の長辺方向が 4 5 度となるように貼り付けた。続いて、この液晶表示素子のもう一方の側に偏光板 E を、透明フィルム 4 ' が液晶表示素子側になるように、且つ前記偏光板 B とはクロスニコルの配置になるように貼り付け、液晶表示装置を作製した。

なお、偏光板 B を背面側、即ち光源側にして配置した。

[実施例 6]

偏光板 C を高分子安定化ブルー相液晶表示素子の一方に、透明フィルム 3 が液晶表示素子側になるように、かつ偏光膜の吸収軸と液晶表示素子内のくし歯電極の長辺方向が 4 5 度となるように貼り付けた。続いて、この液晶表示素子のもう一方の側に偏光板 E を、透明フィルム 4 ' が液晶表示素子側になるように、且つ前記偏光板 C とはクロスニコルの配置になるように貼り付け、液晶表示装置を作製した。

なお、偏光板 C を背面側、即ち光源側にして配置した。

【 0 2 4 0 】

[比較例 3]

偏光板 A を高分子安定化ブルー相液晶表示素子の一方に、かつ偏光膜の吸収軸と液晶表示素子内のくし歯電極の長辺方向が 4 5 度となるように貼り付けた。続いて、この液晶表示素子のもう一方の側に偏光板 G を、透明フィルム 6 が液晶表示素子側になるように、且つ前記偏光板 A とはクロスニコルの配置になるように貼り付け、液晶表示装置を作製した。

なお、偏光板 A を背面側、即ち光源側にして配置した。

[実施例 7]

偏光板 B を高分子安定化ブルー相液晶表示素子の一方に、透明フィルム 2 が液晶表示素子側になるように、かつ偏光膜の吸収軸と液晶表示素子内のくし歯電極の長辺方向が 4 5 度となるように貼り付けた。続いて、この液晶表示素子のもう一方の側に偏光板 G を、透明フィルム 6 が液晶表示素子側になるように、且つ前記偏光板 B とはクロスニコルの配置になるように貼り付け、液晶表示装置を作製した。

なお、偏光板 B を背面側、即ち光源側にして配置した。

[実施例 8]

偏光板 C を高分子安定化ブルー相液晶表示素子の一方に、透明フィルム 3 が液晶表示素子側になるように、かつ偏光膜の吸収軸と液晶表示素子内のくし歯電極の長辺方向が 4 5 度となるように貼り付けた。続いて、この液晶表示素子のもう一方の側に偏光板 G を、透明フィルム 6 が液晶表示素子側になるように、且つ前記偏光板 C とはクロスニコルの配置になるように貼り付け、液晶表示装置を作製した。

なお、偏光板 C を背面側、即ち光源側にして配置した。

【 0 2 4 1 】

[比較例 4]

偏光板 A を高分子安定化ブルー相液晶表示素子の一方に、かつ偏光膜の吸収軸と液晶表示素子内のくし歯電極の長辺方向が 4 5 度となるように貼り付けた。続いて、この液晶表示素子のもう一方の側に偏光板 H を、透明フィルムの塗布層が液晶表示素子側になるよう

10

20

30

40

50

に、且つ前記偏光板 A とはクロスニコルの配置になるように貼り付け、液晶表示装置を作製した。

なお、偏光板 A を背面側、即ち光源側にして配置した。

[実施例 9]

偏光板 B を高分子安定化ブルー相液晶表示素子の一方に、透明フィルム 2 が液晶表示素子側になるように、かつ偏光膜の吸収軸と液晶表示素子内のくし歯電極の長辺方向が 45 度となるように貼り付けた。続いて、この液晶表示素子のもう一方の側に偏光板 H を、透明フィルムの塗布層が液晶表示素子側になるように、且つ前記偏光板 B とはクロスニコルの配置になるように貼り付け、液晶表示装置を作製した。

なお、偏光板 B を背面側、即ち光源側にして配置した。

10

[実施例 10]

偏光板 C を高分子安定化ブルー相液晶表示素子の一方に、透明フィルム 3 が液晶表示素子側になるように、かつ偏光膜の吸収軸と液晶表示素子内のくし歯電極の長辺方向が 45 度となるように貼り付けた。続いて、この液晶表示素子のもう一方の側に偏光板 H を、透明フィルムの塗布層が液晶表示素子側になるように、且つ前記偏光板 C とはクロスニコルの配置になるように貼り付け、液晶表示装置を作製した。

なお、偏光板 C を背面側、即ち光源側にして配置した。

【 0 2 4 2 】

[比較例 5]

偏光板 A を高分子安定化ブルー相液晶表示素子の一方に、かつ偏光膜の吸収軸と液晶表示素子内のくし歯電極の長辺方向が 45 度となるように貼り付けた。続いて、この液晶表示素子のもう一方の側に偏光板 I を、透明フィルム 6 が液晶表示素子側になるように、且つ前記偏光板 A とはクロスニコルの配置になるように貼り付け、液晶表示装置を作製した。

20

。

なお、偏光板 A を背面側、即ち光源側にして配置した。

[実施例 11]

偏光板 B を高分子安定化ブルー相液晶表示素子の一方に、かつ偏光膜の吸収軸と液晶表示素子内のくし歯電極の長辺方向が 45 度となるように貼り付けた。続いて、この液晶表示素子のもう一方の側に偏光板 I を、透明フィルム 6 が液晶表示素子側になるように、且つ前記偏光板 B とはクロスニコルの配置になるように貼り付け、液晶表示装置を作製した。

30

。

なお、偏光板 B を背面側、即ち光源側にして配置した。

[実施例 12]

偏光板 C を高分子安定化ブルー相液晶表示素子の一方に、かつ偏光膜の吸収軸と液晶表示素子内のくし歯電極の長辺方向が 45 度となるように貼り付けた。続いて、この液晶表示素子のもう一方の側に偏光板 I を、透明フィルム 6 が液晶表示素子側になるように、且つ前記偏光板 C とはクロスニコルの配置になるように貼り付け、液晶表示装置を作製した。

。

なお、偏光板 C を背面側、即ち光源側にして配置した。

[実施例 13]

40

偏光板 A を高分子安定化ブルー相液晶表示素子の一方に、かつ偏光膜の吸収軸と液晶表示素子内のくし歯電極の長辺方向が 45 度となるように貼り付けた。続いて、この液晶表示素子のもう一方の側に偏光板 L を、透明フィルムが液晶表示素子側になるように、且つ偏光板 A とはクロスニコルの配置になるように貼り付け、液晶表示装置を作製した。

なお、偏光板 L を背面側、即ち光源側にして配置した。

【 0 2 4 3 】

(評価)

実施例及び比較例の液晶表示装置のそれぞれを、白表示及び黒表示させ、正面方向（表示面に対して法線方向）の透過率を測定し、正面コントラストを計算した。

また、黒表示させ、一对の偏光板の互いに直交する吸収軸に対して方位方向 45° にお

50

いて法線方向からの傾き 60° 方向における色味を、色彩輝度計（（株）トプコン製 BM-5）を用いて測定し、黒色味変化量について評価した。ここで、黒色味変化量は法線方向からの傾き 60° 方向で方位方向を 0 ~ 360° 変化させたときに、色度 u' v' のそれぞれの最小値、最大値から計算される距離と定義した。結果を下記表に示す。

【 0 2 4 4 】

【表 1】

	黒透過率 (%)	白透過率 (%)	正面 コントラスト	黒色味 変化量
比較例 1	0.0045	3.1	682.0	0.131
実施例 1	0.0043	3.1	717.9	0.047
実施例 2	0.0043	3.1	725.5	0.043
実施例 3	0.0040	3.0	741.6	0.024
実施例 4	0.0042	3.1	733.3	0.026
比較例 2	0.0045	3.1	695.9	0.121
実施例 5	0.0044	3.2	733.3	0.063
実施例 6	0.0042	3.1	741.3	0.045
比較例 3	0.0044	3.0	687.5	0.187
実施例 7	0.0042	3.1	741.3	0.109
実施例 8	0.0041	3.1	749.5	0.077
比較例 4	0.0044	3.0	680.4	0.120
実施例 9	0.0042	3.1	741.3	0.084
実施例 10	0.0042	3.3	789.1	0.091
比較例 5	0.0046	3.1	675.2	0.129
実施例 11	0.0044	3.2	733.3	0.102
実施例 12	0.0042	3.2	757.0	0.078
実施例 13	0.0043	3.1	725.5	0.043

【 0 2 4 5 】

上記結果から、実施例 1 ~ 4 の液晶表示装置は、比較例 1 の液晶表示装置と比較して、黒表示の透過率が低く、正面コントラストが高く、黒色味変化量が小さいことが理解できる。この結果は、高分子安定化ブルー相液晶表示素子の下側に用いる透明フィルムの面内のレターデーション（ R_e ）、厚さ方向のレターデーション（ R_{th} ）を小さくすることで、正面コントラストが高くなることを示している。さらにレターデーションの波長依存性を最適な値に制御することにより、斜め方向の黒色味変化量が小さい液晶表示装置が得られることが理解できる。

【 0 2 4 6 】

さらに、実施例 5 ~ 13 の液晶表示装置は、比較例 2 ~ 5 の液晶表示装置と比較して、正面コントラストが格段に高く、黒色味変化量が小さいことが理解できる。この結果も同様に、高分子安定化ブルー相液晶表示素子の下側に用いる透明フィルムの面内のレターデーション（ R_e ）、厚さ方向のレターデーション（ R_{th} ）を小さくすることで、正面コントラストが高くなることを示している。さらにレターデーションの波長依存性を最適な値に制御することにより、斜め方向の黒色味変化量が小さい液晶表示装置が得られることが理解できる。

【 0 2 4 7 】

上記実施例及び比較例では、光源として C C F L を利用していたが、光源を白色 L E D 直下型にかえて液晶表示装置をそれぞれ準備し、同様に評価した。

【 0 2 4 8 】

【表 2】

	黒透過率 (%)	白透過率 (%)	正面 コントラスト	黒色味 変化量
比較例 1'	0.0041	3.5	844.8	0.122
実施例 1'	0.0035	3.2	920.5	0.052
実施例 2'	0.0036	3.3	924.0	0.048
実施例 3'	0.0037	3.5	954.5	0.033
実施例 4'	0.0036	3.4	952.0	0.034
比較例 2'	0.0038	3.2	850.6	0.108
実施例 5'	0.0035	3.1	885.7	0.067
実施例 6'	0.0036	3.3	924.0	0.054
比較例 3'	0.0040	3.4	850.0	0.164
実施例 7'	0.0036	3.2	884.2	0.107
実施例 8'	0.0035	3.1	891.8	0.078
比較例 4'	0.0038	3.2	840.0	0.112
実施例 9'	0.0036	3.4	952.0	0.075
実施例 10'	0.0033	3.2	960.0	0.091
比較例 5'	0.0039	3.3	855.6	0.123
実施例 11'	0.0035	3.2	920.5	0.084
実施例 12'	0.0036	3.5	980.0	0.066
実施例 13'	0.0036	3.3	924.0	0.048

10

20

30

【 0 2 4 9 】

光源を L E D にすると、黒透過率が低く、さらに正面コントラストが高くなることが確認できた。

【 0 2 5 0 】

同様に図 4、図 5 及び図 8 に示す電極構造を利用して、同様に実施を行った結果、黒透過率が低く、正面コントラストが高く、黒色味変化量が小さいことが確認された。

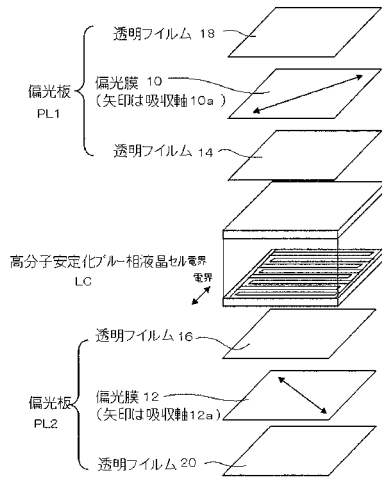
【符号の説明】

40

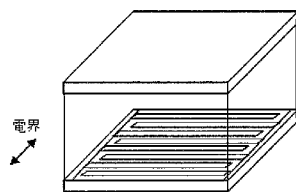
【 0 2 5 1 】

1 0、1 2 偏光膜
 1 0 a、1 2 a 偏光膜の吸収軸
 1 4 第 2 の透明フィルム
 1 6 第 1 の透明フィルム
 1 8、2 0 透明フィルム
 L C 液晶表示素子
 P L 1、P L 2 偏光板

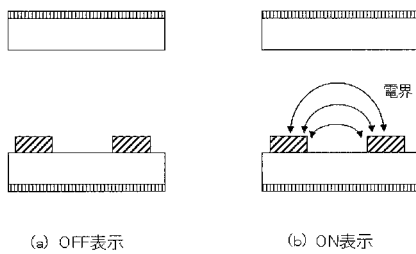
【図 1】



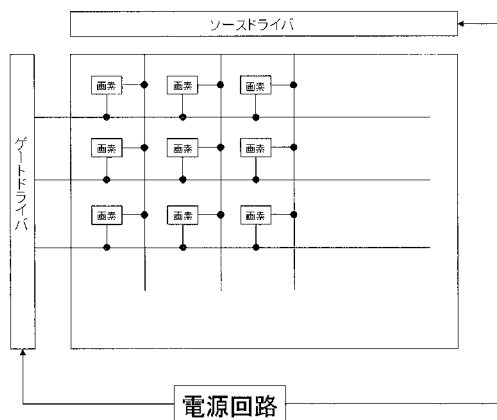
【図 2】



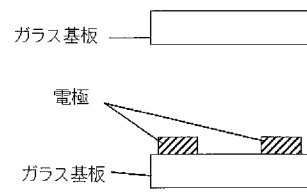
【図 6】



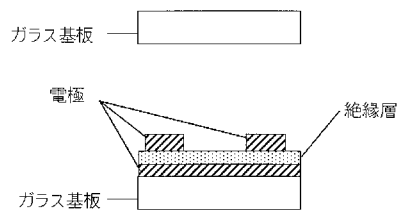
【図 7】



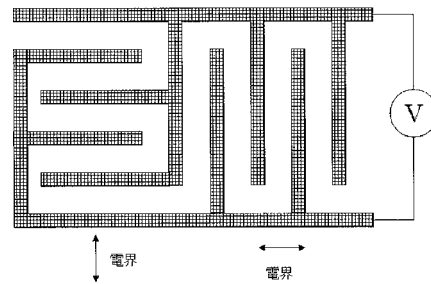
【図 3】



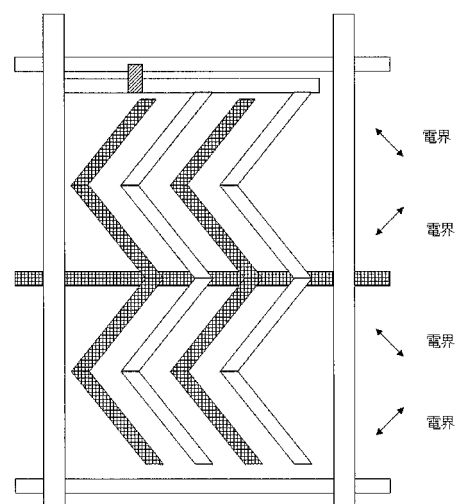
【図 4】



【図 5】



【図 8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-243036(JP,A)
特開2004-004642(JP,A)
特開2007-031711(JP,A)
特開2008-089966(JP,A)
特開2006-249328(JP,A)
特開2006-099039(JP,A)
特開2005-202383(JP,A)
特開2006-293255(JP,A)
米国特許出願公開第2007/0051960(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F	1/1335
G02F	1/13363
G02F	1/1337
G02F	1/137
G02B	5/30

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP5420989B2	公开(公告)日	2014-02-19
申请号	JP2009148273	申请日	2009-06-23
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	海鋒洋行 石黒誠		
发明人	海鋒 洋行 石黒 誠		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13363 G02F1/1337 G02F1/137 G02B5/30		
CPC分类号	G02F1/13718 C09K19/0275 C09K2019/548 G02F1/133634 G02F1/134363 G02F2001/13775 G02F2001/13793 G02F2201/124 G02F2202/40 G02F2413/12		
FI分类号	G02F1/1335.510 G02F1/13363 G02F1/1337 G02F1/137 G02B5/30 G02F1/1334		
F-TERM分类号	2H088/GA03 2H088/GA06 2H088/GA11 2H088/GA17 2H088/HA15 2H088/HA16 2H088/HA18 2H088/HA28 2H088/JA04 2H088/MA02 2H088/MA04 2H088/MA07 2H088/MA10 2H149/AA02 2H149/AB02 2H149/AB05 2H149/BA02 2H149/CA02 2H149/DA02 2H149/DA22 2H149/DA32 2H149/FA02X 2H149/FA05X 2H149/FA08X 2H149/FD05 2H149/FD06 2H189/AA04 2H189/BA03 2H189/CA04 2H189/HA12 2H189/HA16 2H189/LA16 2H189/LA17 2H189/LA20 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FA85Z 2H191/FA94X 2H191/FA94Z 2H191/FB02 2H191/FC08 2H191/FC09 2H191/FC32 2H191/FD13 2H191/FD16 2H191/GA22 2H191/LA13 2H191/LA22 2H191/LA25 2H191/PA22 2H191/PA54 2H191/PA79 2H290/AA95 2H290/DA01 2H290/DA03 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FA85Z 2H291/FA94X 2H291/FA94Z 2H291/FB02 2H291/FC08 2H291/FC09 2H291/FC32 2H291/FD13 2H291/FD16 2H291/GA22 2H291/LA13 2H291/LA22 2H291/LA25 2H291/PA22 2H291/PA54 2H291/PA79		
优先权	2008166377 2008-06-25 JP		
其他公开文献	JP2010033041A5 JP2010033041A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种液晶显示装置，其在黑色状态下在倾斜方向上具有低漏光，具有高对比度，在黑色状态下在倾斜方向上抑制着色和快速响应率。解决方案：液晶显示装置包括光源，第一偏振板，第一透明膜，具有一对透明基板和设置在其间的聚合物稳定的蓝相液晶的液晶单元，第二透明膜，和按此顺序设置的第二偏振片，其中第一透明膜具有绝对值 $\frac{1}{2} \text{Re} (550)$ 及 $\frac{1}{2} \text{Re} (550)$ 在550nm波长 $\leq 10\text{nm}$ ，绝对值 $\frac{1}{2} \text{Rth} (550)$ 及 $\frac{1}{2} \text{Rth} (550)$ 厚度方向延迟 $\text{Rth} (550) \leq 30\text{nm}$ 。

$$nx - \frac{ny \times nz}{\sqrt{\left\{ ny \sin\left(\sin^{-1}\left(\frac{\sin(-\theta)}{nx}\right)\right)\right\}^2 + \left\{ nz \cos\left(\sin^{-1}\left(\frac{\sin(-\theta)}{nx}\right)\right)\right\}^2}} \times \frac{d}{\cos\left\{\sin^{-1}\left(\frac{\sin(-\theta)}{nx}\right)\right\}}$$