

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2006 年 9 月 8 日 (08.09.2006)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2006/093237 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 5/30 (2006.01) *G02F 1/13363* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/304014
- (22) 国際出願日: 2006 年 3 月 2 日 (02.03.2006)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2005-060867 2005 年 3 月 4 日 (04.03.2005) JP
特願2005-289292 2005 年 9 月 30 日 (30.09.2005) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 大日本印刷株式会社 (DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 関根 啓子 (SEKINE, Keiko) [JP/JP]; 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 山下 昭彦, 外 (YAMASHITA, Akihiko et al.); 〒1040031 東京都中央区京橋一丁目 16 番 10 号 オークビル京橋 4 階 東京セントラル特許事務所内 Tokyo (JP).

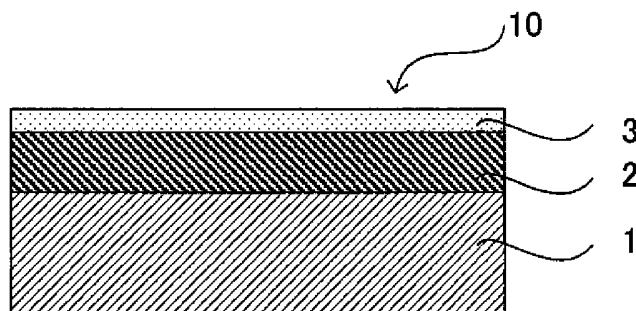
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: OPTICAL ELEMENT

(54) 発明の名称: 光学素子



(57) Abstract: In an optical element having an oriented film for an optical anisotropic body, generation of scratches on the oriented film is effectively prevented. The optical element having the oriented film for the optical anisotropic body is characterized in that a stress relaxing layer is formed as a base layer of the oriented film.

(57) 要約: 本発明は、光学異方体のための配向膜を有する光学素子において、配向膜への傷の発生が効果的に防止された光学素子を提供することを主目的とする。

本発明は、光学異方体のための配向膜を有する光学素子において、上記配向膜の下地層として応力緩和層が形成されてなることを特徴とする光学素子を提供することにより上記課題を解決するものである。

明 細 書

光学素子

技術分野

- [0001] 本発明は、液晶表示装置等に用いられる光学素子に関するものであり、特に光学異方体や配向膜の劣化や損傷の防止が図られた光学素子に関するものである。

背景技術

- [0002] 液晶表示装置は、その省電力、軽量、薄型等といった特徴を有することから、従来のCRTディスプレイに替わり、近年急速に普及している。一般的な液晶表示装置としては、図5に示すように、入射側の偏光板102Aと、出射側の偏光板102Bと、液晶セル104とを有するものを挙げることができる。偏光板102Aおよび102Bは、所定の振動方向の振動面を有する直線偏光(図中、矢印で模式的に図示)のみを選択的に透過させるように構成されたものであり、それぞれの振動方向が相互に直角の関係になるようにクロスニコル状態で対向して配置されている。また、液晶セル104は画素に対応する多数のセルを含むものであり、偏光板102Aと102Bとの間に配置されている。
- [0003] 液晶表示装置には特有の欠点として視野角特性の問題がある。視野角特性の問題とは、液晶表示装置を正面から見た場合と、斜め方向から見た場合とでコントラストや色味等が変化する問題である。これは液晶表示装置に用いられる液晶セルが複屈折性を示すことや、クロスニコルに配置された2枚の偏光板を有することに起因する。
- [0004] 上記視野角特性の問題を改善するため、現在までに様々な技術が開発されており、その代表的な方法として所定の複屈折率を有する位相差フィルムを用いる方法がある。この位相差フィルムを用いる方法は、液晶表示装置において、液晶セルと、偏光板との間に所定の複屈折率を示す位相差フィルムを配置することによって、視野角特性を改善する方法である。

上記の位相差フィルムを用いて視野角依存性の問題を改善する方法は、液晶セルの種類に応じて位相差フィルムの複屈折率を変更することにより、様々な光学特性を有する液晶セルを用いた液晶表示装置の視野角依存性の問題を改善できる点にお

いて有用である。このような位相差フィルムは、例えば、特許文献1、特許文献2に開示されている。

[0005] 上記特許文献1または特許文献2等が開示されているように上記位相差フィルムは液晶材料を配列させてなる液晶層を有するものが一般的である。液晶層において液晶材料を配列させるには、液晶材料に対して配向規制力を有する配向膜上に液晶層を形成する必要があるため、液晶層を有する位相差フィルムにおいては、配向膜を必須の構成要素とする。このような配向膜としては、ラビング処理により配向規制力を発現させるラビング膜が広く用いられてきたが、近年では光配向処理により配向規制力を発現させる光配向膜が着目されている(例えば、特許文献3)。このような光配向膜は、非接触な光配向処理によって配向規制力を発現できるため配向処理に伴う異物の発生が無く、また、長尺の位相差フィルムを製造する際においても配向規制力の発現方向に制約が無いという利点を有する。

[0006] ところで、上記位相差フィルムは、通常長尺の透明基材に対して、配向膜および液晶層を塗工するプロセスにより製造されるため、流通過程においては巻き芯に巻き取られた形態であることが多いが、このような巻き取られたの形態においては、位相差フィルムが互いに重なり合うことによって外部応力が加わることから、配向膜や液晶層などに損傷が生じるという問題点があった。特に配向膜として上記光配向膜を用いる場合、上記光配向膜は、従来のラビング膜等と比較して機械強度が低く、また、厚みを薄くする必要があることから外部の応力により損傷が発生し易いという問題があった。

[0007] 特許文献1:特開平8-338913号公報

特許文献2:特表2002-533742号公報

特許文献3:特開2002-90532号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0008] 本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、配向膜等の損傷が少ない光学素子を提供することを主目的とするものである。

課題を解決するための手段

[0009] 上記の課題を解決するために、本発明は、基材上に配向膜を有する光学素子にお

いて、上記配向膜の下地層として応力緩和層が形成されてなることを特徴とする光学素子を提供する。

[0010] 本発明によれば、上記配向膜の下地層として応力緩和層が形成されていることにより、本発明の光学素子に外部応力が加わった際に、上記応力緩和層が変形して外部応力を緩和することができるため、配向膜に損傷が生じることを防止できる。したがって、本発明によれば、配向膜の損傷が少ない光学素子を得ることができる。

[0011] 本発明においては、上記応力緩和層が厚み $4\mu\text{m}$ において、ユニバーサル硬度で $200\text{N}/\text{mm}^2 \sim 800\text{N}/\text{mm}^2$ の範囲の硬度を有することが好ましい。

また本発明においては、上記応力緩和層が、弾性変形量／総変形量の値で定義される弾性率で $0.2 \sim 0.6$ の範囲の弾性率を有することが好ましい。

さらに本発明においては、上記応力緩和層の平均硬化度が60%以上であることが好ましい。

上記応力緩和層が上記特性を有することにより、配向膜の損傷をより効果的に防止できるからである。

[0012] 本発明においては、上記応力緩和層に残留する残留溶剤の含有量が $1\text{mg}/\text{m}^2 \sim 250\text{mg}/\text{m}^2$ の範囲内であることが好ましい。残留溶剤の含有量が上記範囲内であることにより、上記応力緩和層が経時で変形したり、または、上記応力緩和層の硬度、弾性率等が経時で変化することを防止できるからである。

[0013] 本発明においては、上記残留溶剤が、上記基材に対して浸透性を有する溶剤であることが好ましい。

また本発明においては、上記応力緩和層を構成する材料が、上記基材に対して浸透性を有するものであることが好ましい。

上記残留溶剤、または、応力緩和層を構成する材料が上記基材に対して浸透性を有するものであることにより、本発明の光学素子において上記応力緩和層と基材との密着力を向上できるからである。

[0014] 本発明においては、上記応力緩和層の厚みが $0.1\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましい。上記応力緩和層の厚みがこのような範囲内であることにより応力緩和層に所望の硬度および弾性率等を付与することが容易になるからである。

- [0015] 本発明においては、上記応力緩和層が、上記基材と一体となっても良い。上記応力緩和層が上記基材と一体となっていることにより、本発明の光学素子の層構成を一層削減することができるため、例えば、本発明の光学素子の薄膜化が可能であり、また、製造方法を簡略化することができるからである。このような態様においては、上記応力緩和層の厚さが、 $0.5\mu\text{m}$ ～ $100\mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましい。
- [0016] 本発明においては、上記配向膜上に光学異方体が形成されていることが好ましい。このような光学異方体が形成されていることにより、本発明の光学素子に所望の光学的性質を付与することが可能になるからである。
- [0017] また本発明においては、上記光学異方体が液晶性モノマーの重合物を含むことが好ましい。上記光学異方体が液晶性モノマーの重合物を含むことにより、上記光学異方体を単位厚み当たりの光学特性発現性に優れたものにできるからである。
- [0018] 本発明においては、上記光学素子が位相差フィルムであることが好ましい。位相差フィルムは、例えば、液晶表示装置の光学補償板等に好適に用いることができるからである。
- [0019] 本発明は、上記本発明の光学素子を用いたことを特徴とする液晶表示装置を提供する。本発明によれば配向膜の損傷に起因する表示品質の欠陥が少ない、液晶表示装置を得ることができる。

発明の効果

- [0020] 本発明による光学素子は、外部応力により配向膜等が損傷を受けることを防止できるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

- [0021] [図1]本発明の光学素子の一例を示す概略断面図である。
[図2]本発明の光学素子の他の例を示す概略断面図である。
[図3]本発明の光学素子の他の例を示す概略断面図である。
[図4]本発明の液晶表示装置に用いられる液晶表示素子の一例を示す概略断面図である。
[図5]一般的な液晶表示装置の一例を示す概略図である。

符号の説明

- [0022] 1 … 基材
2、2' … 応力緩和層
3 … 配向膜
4 … 光学異方体
10,11,12 … 光学素子
20 … 偏光板
30 … 液晶セル
40 … 液晶表示素子

発明を実施するための最良の形態

[0023] 以下、本発明の光学素子、および、液晶表示装置について詳細に説明する。

[0024] A. 光学素子

まず、本発明の光学素子について説明する。本発明の光学素子は、基材上に配向膜を有する光学素子において、上記配向膜の下地層として応力緩和層が形成されてなることを特徴とするものである。すなわち、本発明の光学素子は、基材と、上記基材上に形成された応力緩和層と、上記応力緩和層上に形成された配向膜とを有するものである。また、本発明の光学素子は、上記以外の他の層を有していても良いものである。

[0025] 次に、本発明の光学素子について図を参照しながら説明する。図1は、本発明の光学素子の一例を示す概略断面図である。図1に例示するように本発明の光学素子10は、基材1上に、応力緩和層2と配向膜3とがこの順に積層された構成を有するものである。

[0026] 図2は、本発明の光学素子の他の例を示す概略断面図である。図2に示すように本発明の光学素子11は、基材1上に、応力緩和層2、配向膜3、および、光学異方体4がこの順で積層された構成を有するものである。

[0027] 本発明の光学素子は、上記応力緩和層が上記基材と一体となって形成された構成を有していても良い。このような構成について図を参照しながら説明する。図3は、上記応力緩和層が上記基材と一体となって形成された構成の一例を示す概略断面図である。図3に示すように本発明の光学素子12は、応力緩和層と基材とが一体となっ

て形成された層2'上に、配向膜3と、光学異方体4とがこの順に形成された構成を有していても良い。このような構成を有する場合、上記応力緩和層と基材とが一体となって形成された層2'が、基材としての機能と、応力緩和層としての機能を併有することになる。

[0028] 本発明によれば、上記配向膜の下地層として応力緩和層が形成されていることにより、本発明の光学素子に外部応力が加わった際に、上記応力緩和層が変形して外部応力を緩和することができるため、配向膜に損傷が生じることを防止できる。したがって、本発明によれば、配向膜の損傷が少ない光学素子を得ることができる。

[0029] 本発明の光学素子は、基材と、応力緩和層と、配向膜とを有するものである。また本発明の光学素子は、光学異方体を有することが好ましいものである。以下、本発明の光学素子の各構成について詳細に説明する。

[0030] 1. 応力緩和層

まず、本発明における応力緩和層について説明する。本発明の応力緩和層は、後述する配向膜の下地層として形成されるものであり、通常、本発明の光学素子を構成する基材と、配向膜との間に形成されるものである。また、本発明における応力緩和層は、本発明の光学素子に外部応力が加わった際に変形することにより、配向膜等が当該外部応力によって損傷を受けることを防止する機能を有するものである。

[0031] 上述したように本発明における応力緩和層は、変形することにより外部応力を緩和する機能を有するものであるが、この応力緩和層の「変形し易さ」は、応力緩和層が備える諸物性に依存する。なかでも上記「変形し易さ」に寄与する代表的な物性としては、応力緩和層の硬度、弾性率および平均硬化度を挙げることができる。

本発明における応力緩和層の硬度、弾性率および平均硬化度は、本発明の光学素子の用途および製造方法等に応じて、上記応力緩和層に所望の「変形し易さ」を付与できる範囲内であれば特に限定されるものではない。

なかでも本発明においては、上記応力緩和層のユニバーサル硬度が、厚み $4\mu\text{m}$ において、 $200\text{N}/\text{mm}^2 \sim 800\text{N}/\text{mm}^2$ の範囲内であることが好ましく、 $300\text{N}/\text{mm}^2 \sim 700\text{N}/\text{mm}^2$ の範囲内であることがより好ましく、 $400\text{N}/\text{mm}^2 \sim 600\text{N}/\text{mm}^2$ の範囲内であることがさらに好ましい。ここで、上記ユニバーサル硬度とは、応力緩

和層に対し、試験加重 F (0.4mN～1N)にてビッカース角錐圧子を押し込み、ビッカース角錐圧子の押し込み深さ変位量を測定し、応力緩和層のユニバーサル硬さ値(HU)を $HU = F / (26.3 \times h^2)$ の式により求めたものである。なお、ユニバーサル硬さ値(HU)は試験加重 F と圧子の押し込み表面積から求められ、その表面積は押し込み深さ(h)から求めることができる。

[0032] また、上記応力緩和層の弾性率は、弾性変形量／総変形量の値で定義される弾性率が0.2～0.6の範囲内であることが好ましく、なかでも0.3～0.5の範囲内であることが好ましい。弾性率が上記範囲に満たない場合、膜状に形成しにくく、またべたつきが生じるため、製造の際、コーターのロール等に付着してしまうおそれがあるからである。また弾性率が上記範囲を超えると、応力緩和層が硬くなり、例えば配向膜が形成された時点でロール巻きした場合、配向膜が損傷してしまうからである。ここで、上記弾性変形量／総変形量の値で定義される弾性率は、例えば、上記ユニバーサル硬度測定時に得られる弾性変形量および塑性変形量から算出できる。

[0033] なお、上記応力緩和層の弾性率(弾性変形量／総変形量)を上記範囲内とする方法としては、応力緩和層に用いる材料の分子量を調節する方法を用いることができる。例えば材料の平均分子量が高い場合、上記応力緩和層の弾性率も高くなり、逆に材料の平均分子量が低い場合、上記応力緩和層の弾性率は低くなる傾向を示す。このような傾向に従って、採用する材料の種類に応じて、その平均分子量を調節または選択し、弾性率を所定の値に調節することができる。

[0034] また、上記応力緩和層の材料として後述する活性エネルギー線硬化性樹脂を用いた場合、活性エネルギー線の照射条件を変えることによって、応力緩和層の弾性率を上記範囲内に調節することができる。例えば、活性エネルギー線を高照度で短時間照射した場合、上記応力緩和層は硬くなるため弾性率は高くなり、逆に低照度でじっくり長時間照射した場合、上記応力緩和層は柔らかくなるため弾性率は低くなる傾向を示す。したがって、活性エネルギー線の照射条件を適宜変更することにより、弾性率を所定の値とすることができる。

[0035] さらに本発明においては、上記応力緩和層の平均硬化度が60%以上であることが好ましく、特に80%～90%の範囲内であることが好ましい。平均硬化度が上記範囲

内であることにより、例えば、本発明の光学素子の形態をロール巻きとした場合においても、互いに重なり合った光学素子が密着することによって生じるブロッキングを抑制できるからである。ここで、上記平均硬化度とは、基材近傍の硬化度と配向膜近傍の硬化度の平均値である。

[0036] 上記応力緩和層の平均硬化度は、応力緩和層中の反応性基の残存量を観測することにより求めることができる。また、応力緩和層の平均硬化度の層内分布を観測するためには、応力緩和層の断面を作製する必要がある。このため、上記平均硬化度の具体的な測定方法としては、まず、応力緩和層を斜め切除法によって切断する。なお、このようにして応力緩和層を斜めに切断すると、それに得られる断面は、通常の断面と異なり、見かけの厚さが大きくなるので、以降の反応性基の残存量を観測する際に、空間分解能を高くすることができる。次に、このようにして応力緩和層の断面が得られた後、反応性基の残存量を観測する。なお、反応性基の残存量を観測する代表的な方法としては、反応性基由来の分子振動を赤外線吸収で観測する方法と、反応性基の構造に帰属する質量を測定する方法とがある。より具体的には、(1) 顕微赤外分光光度計の反射測定方法を用いて反応性基に帰属する炭素の二重結合($C=C$)の伸縮振動の強度分布を測定する方法や、(2) 時間飛行型2次イオン質量分析法を用いて反応性基に起因した質量数でのマッピングを行う方法、(3) X線光電子分光装置を用いて全炭素中の反応性基に起因した信号強度を測定する方法等が挙げられる。

[0037] 本発明においては上記平均硬化度を%として表すが、上記(1)、(2)および(3)の方法により平均硬化度の測定を行う場合の%の基準は次の通りである。すなわち、上記応力緩和層は、後述するように応力緩和層形成用組成物を基材上に塗布・乾燥することによって塗膜を形成した後、紫外光または可視光等を露光することによって形成するが、上記露光を行う前の段階の塗膜について上記(1)、(2)および(3)の測定を行った際の各測定値の信号強度を0%とする。そして、上記(1)、(2)および(3)において信号強度0の状態(反応性基が応力緩和層中に存在していない状態)を100%とする。

上記塗膜は、例えば、後述する「6. 光学素子の製造方法」の項に記載する方法に

より形成することができる。

- [0038] 本発明における応力緩和層には溶剤が残留していても良い。応力緩和層に溶剤が残留している場合、通常、当該溶剤は応力緩和層を形成する際に用いられた溶剤が残留しているものである。この場合、応力緩和層における残留溶剤の含有量は、本発明の光学素子の用途等に応じて応力緩和層の硬度や弾性率等を損なわない範囲内で適宜決定すればよいが、通常、残留溶剤量は少ないほど好ましい。具体的には、当該残留溶剤量が $1\text{mg}/\text{m}^2 \sim 250\text{mg}/\text{m}^2$ の範囲内であることが好ましく、 $250\text{mg}/\text{m}^2$ 以下であることがより好ましい。残留溶剤量が上記範囲内であることにより、応力緩和層が経時で変形したり、または、応力緩和層の上記「変形し易さ」が経時で変化することを防止できるからである。また、残留溶剤量が上記範囲よりも多いと、ブロッキングが生じ易くなる可能性があるからである。

なお、本発明における上記残留溶剤量は、例えば、10cm四方に切り取った応力緩和層から、約 $0.9\text{cm} \times 5\text{cm}$ の短冊22本を作製し、これを30mlバイアル瓶に詰めて測定用サンプルを作製する。次に、ガスクロマトグラフ((株)島津製作所製、商品名「GC-9A」)を用い、上記測定用サンプルを 150°C 、10分間、加熱トラップした後、溶剤の総量を求め、 1m^2 あたりの重量に換算することにより求めることができる。

- [0039] また、本発明における応力緩和層に残留溶剤が含まれる場合、当該残留溶剤は、後述する基材に対して浸透性を有するものであることが好ましい。上記残留溶剤が、後述する基材に対して浸透性を有するものであることにより、本発明の光学素子において、上記応力緩和層と基材との密着力を向上できるからである。

ここで、上記残留溶剤が基材に対して浸透性を有するものであることは、応力緩和層中に含まれる残留溶剤の溶剤種を特定した後、当該溶剤種と同一の溶剤を用い、以下の浸透性試験を行うことにより評価できる。すなわち、10mlの溶剤で満たされたサンプル管内に $1\text{cm} \times 2\text{cm}$ に切り出した基材を浸すことにより評価し、5分放置後に、基材が変形もしくは白濁、溶解するものを、基材に対して浸透性を有する溶剤とする評価することができる。

- [0040] 上記浸透性を有する残留溶剤の種類としては、例えば、後述する基材がトリアセチルセルロース(TAC)である場合にはメチルエチルケトン、酢酸エチル等を挙げること

ができ、また基材が環状オレフィンの場合には、トルエンやシクロヘキサノンを挙げることができる。

[0041] 本発明に用いられる応力緩和層を構成する材料としては、応力緩和層に所望の硬度および弾性率等を付与できる材料であれば特に限定されず、任意の樹脂材料によって形成することができる。なかでも本発明においては、後述する基材に対して浸透性を有する樹脂材料が用いられることが好ましい。このような樹脂材料を用いることにより、本発明の光学素子において、上記応力緩和層と基材との密着力を向上できるからである。

ここで、本発明に用いられる上記樹脂材料が、後述する基材に対して浸透性を有することは、応力緩和層を構成する樹脂材料を特定した後、当該樹脂材料と同一の樹脂材料を用い、以下の浸透性試験を行うことにより評価できる。すなわち、10mlの樹脂材料で満たされたサンプル管内に1cm×2cmに切り出した基材を浸すことにより評価し、5分放置後に、基材が変形もしくは白濁、溶解するものを、基材に対して浸透性を有する樹脂材料と評価することができる。なお、評価対象となる樹脂材料が常温で固体である場合は、樹脂材料を溶融した後、上記と同様の方法で評価することができる。

[0042] 本発明においては、上記樹脂材料として活性エネルギー線によって三次元的架橋が生じる活性エネルギー線硬化性樹脂を用いることが好ましい。このような樹脂を用いることにより応力緩和層に所望の硬度、弾性率等を付与することが容易になるからである。

[0043] また、上記活性エネルギー線硬化性樹脂としては、紫外線によって三次元的架橋が生じる紫外線硬化性樹脂および電子線によって三次元的架橋が生じる電子線硬化性樹脂を挙げることができるが、本発明においては紫外線硬化性樹脂を用いることが好ましい。

[0044] さらに上記紫外線硬化性樹脂としては、三次元的架橋が生じる紫外線の波長が、波長100～450nmの範囲であるものが好ましく、さらには、250～400nmの範囲であるものが好ましい。この波長範囲の紫外線は、一般的な光源により容易に得ることができるからである。

[0045] 本発明に用いられる上記紫外線硬化性樹脂の具体例としては、反応性エチル(メタ)アクリレート、エチルヘキシル(メタ)アクリレート、スチレン、メチルスチレン、N-ビニルピロリドン等の単官能モノマー並びに多官能モノマー、ポリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、ヘキサンジオール(メタ)アクリレート、トリエチレン(ポリプロピレン)グリコール(メタ)ジアクリレート、トリプロピレングリコールジ(メタ)アクリレート、ジエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、1, 6-ヘキサンジオールジ(メタ)アクリレート、ネオペンチルグリコールジ(メタ)アクリレート、イソシアヌル酸EO変性ジアクリレート、ペンタエリスリトールトリ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ(メタ)アクリレート、ビスフェノールフルオレン誘導体、ビスフェノキシエタノールフルオレンジアクリレート、ビスフェノールフルオレンジエポキシアクリレート、ウレタンアクリレート、カプロラクトン変性ウレタンアクリレート、および、カプロラクトン変性アクリレート等を挙げることができる。

本発明においてはこれらの紫外線硬化性樹脂を1種類のみ用いても良く、または、2種類以上を混合して用いても良い。

なかでも本発明においては、上記紫外線硬化性樹脂として、トリエチレン(ポリプロピレン)グリコールジアクリレート、1, 6-ヘキサンジオールジ(メタ)アクリレート、イソシアヌル酸EO変性ジアクリレート、ビスフェノールフルオレン誘導体、ウレタンアクリレート、カプロラクトン変性ウレタンアクリレート、および、カプロラクトン変性アクリレートをを用いることが好ましい。またこれらの中でも、ウレタンアクリレート、特にカプロラクトン変性ウレタンアクリレートは、上記応力緩和層において上記弾性率を実現できる点で好ましく用いられる。

[0046] 応力緩和層の構成材料として上記紫外線硬化性樹脂を用いる場合には、応力緩和層に光重合開始剤および光増感剤を含むことが好ましい。上記光重合開始剤としては、例えば、アセトフェノン類、ベンゾフェノン類、ミヒラーベンゾイルベンゾエート、 α -アミロキシムエステル、テトラメチルチウラムモノサルファイド、チオキサントン類を挙げることができる。また、上記光増感剤としては、例えば、n-ブチルアミン、トリエチルアミン、ポリ-n-ブチルホソフィン等を挙げることができる。

[0047] なお、本発明に用いられる応力緩和層としては、配向させた重合性液晶層あるいは

等方相において重合させた液晶層を用いてもよい。

[0048] 本発明に用いられる応力緩和層は単一の層からなる構成を有するものであっても良く、または、複数の層が積層された構成を有するものであっても良い。複数の層が積層された構成としては、同一の組成を有する層が積層された構成であっても良く、または、異なる組成を有する層が積層された構成であっても良い。

[0049] また、本発明における応力緩和層は、後述する基材と一体となっても良い。上記応力緩和層が上記基材と一体となっていることにより、本発明の光学素子の層構成を一層削減することができるため、例えば、本発明の光学素子の薄膜化が可能であり、また、製造方法を簡略化することができるからである。

ここで、本発明における応力緩和層と、後述する基材とが「一体」になっているとは、応力緩和層と基材とが積層された態様を意味するものではなく、応力緩和層の機能と後述する基材の機能とを併有する単一層として形成された態様を意味するものである。

[0050] 本発明に用いられる応力緩和層の厚みは、通常、 $0.1\ \mu\text{m}$ ～ $10\ \mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましく、特に $1\ \mu\text{m}$ ～ $8\ \mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましい。応力緩和層の厚みが上記範囲よりも薄いと上述した応力緩和機能が十分でない場合があるからである。また、上記範囲よりも厚いと、位相差フィルムの全体が厚くなってしまい、かつコスト的に不利となる可能性があるからである。

一方、上述したように、応力緩和層と基材とが一体となっている場合は、その層の厚みが $0.5\ \mu\text{m}$ ～ $100\ \mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましく、なかでも $5\ \mu\text{m}$ ～ $100\ \mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましい。

[0051] 2. 配向膜

次に、本発明に用いられる配向膜について説明する。本発明における配向膜は、配向膜上に液晶性モノマーを含む光学異方体が形成された際に、上記液晶性モノマーを所定の態様に配列させる配向規制力を有するものである。

[0052] 本発明の配向膜の種類としては、上記配向規制力を発現できるものであれば特に限定されるものはないが、通常、ポリイミド、ポリアミドまたはポリビニルアルコール等の材料からなり、ラビング処理により上記配向規制力を発現するラビング膜、若しくは、

偏光を照射することにより配向規制力を発現できる光配向材料からなり、光配向法により配向規制力を発現する光配向膜が用いられる。本発明においては上記ラビング膜、または、上記光配向膜のいずれであっても好適に用いることができるが、光配向膜を用いることが好ましい。光配向膜は、非接触な光配向処理により配向規制力を発現できるため配向処理に伴う異物の発生が無く、また、長尺の光学素子を製造する際においても配向規制力の発現方向に制約が無いという利点を有するからである。すなわち、ラビング膜を用いた場合は、ロールの長手方向と平行な方向以外に液晶性モノマーを配列させる配向規制力を発現することは困難であるが、光配向膜であればこれが可能になるからである。

[0053] 上記配向膜として光配向膜を用いる場合、上記光配向膜を構成する光配向材料としては、所望の波長を有する偏光を照射することにより、配向規制力を発現できる材料であれば特に限定されるものではない。本発明に用いられる光配向材料は、偏光を照射することにより分子形状のみを変化させて配向規制力を可逆的に変化させる光異性化材料と、偏光を照射することにより分子そのものを変化させる光反応材料とに大別することができる。本発明においては上記光異性化材料、および、光反応材料のいずれであっても好適に用いることができるが、光反応材料を用いることがより好ましい。上述したように光反応材料は、偏光が照射されることによって分子が反応して配向規制力を発現するものであるため、不可逆的に配向規制力を発現することが可能になる。したがって、光異性化材料と比較して、光反応材料の方が配向規制力の経時安定性において優れるからである。

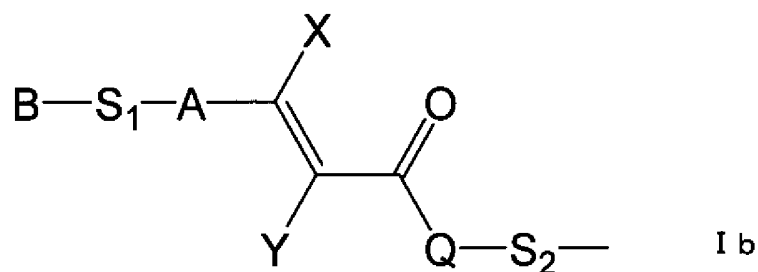
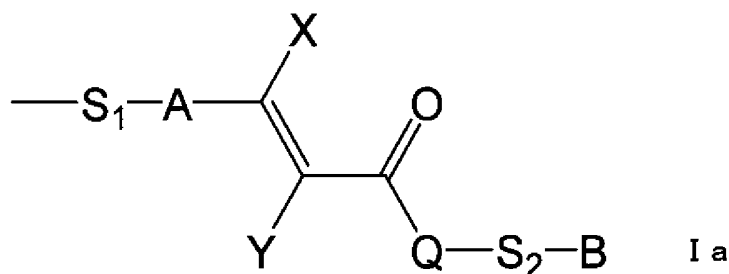
[0054] 上記光反応材料は、偏光照射によって生じる反応の種類によってさらに分別することができる。具体的には、光二量化反応を生じることによって配向規制力を発現する光二量化型材料、光分解反応を生じることによって配向規制力を発現する光分解型材料、光結合反応を生じることによって配向規制力を発現する光結合型材料、および、光分解反応と光結合反応とを生じることによって配向規制力を発現する光分解－結合型材料等に分けることができる。本発明においては上記光反応材料のいずれであっても好適に用いることができるが、光二量化型材料を用いることがより好ましい。

[0055] 本発明に用いられる光二量化型材料は、光二量化反応を生じることにより配向規制力を発現できる材料であれば特に限定されない。なかでも本発明においては光二量化反応を生じる光の波長が200nm～300nmの範囲内であることが好ましい。

[0056] このような光二量化型材料としては、シンナメート、クマリン、ベンジリデンフタルイミジン、ベンジリデンアセトフェノン、ジフェニルアセチレン、スチルバゾール、ウラシル、キノリン、マレインイミド、または、シンナミリデン酢酸誘導体を有するポリマーを例示することができる。なかでも本発明においてはシンナメート、または、クマリンの少なくとも一方を有するポリマー、シンナメートおよびクマリンを有するポリマーが好ましく用いられる。このような光二量化型材料の具体例としては、例えば、ポリビニルシンナメートや、特開平9-118717号公報、特表10-506420号公報、および、特表2003-505561号公報に記載された化合物を挙げることができる。

[0057] 本発明における上記シンナメート、および、クマリンとしては、下記式Ia、Ibで表されるものが好適に用いられる。

[0058] [化1]



[0059] 上記式中、Aは、ピリミジン-2, 5-ジイル、ピリジン-2, 5-ジイル、2, 5-チオフェニレン、2, 5-フラニレン、1, 4-もしくは2, 6-ナフチレンを表すか、非置換であ

るか、フッ素、塩素または炭素原子1～18個の環式、直鎖状もしくは分岐鎖状アルキル残基(非置換であるか、フッ素、塩素によって一または多置換されており、1個以上の隣接しない $-\text{CH}_2-$ 基が独立して基Cによって置換されていてもよい)によって一または多置換されているフェニレンを表す。

[0060] 上記式中、Bは、水素原子を表すか、第二の物質、たとえばポリマー、オリゴマー、モノマー、光活性ポリマー、光活性オリゴマーおよび／または光活性モノマーもしくは表面と反応または相互作用することができる基を表す。

[0061] 上記式中、Cは、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{CO}-\text{O}-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-$ 、 $-\text{NR}^1-$ 、 $-\text{NR}^1-\text{CO}-$ 、 $-\text{CO}-\text{NR}^1-$ 、 $-\text{NR}^1-\text{CO}-\text{O}-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-\text{NR}^1-$ 、 $-\text{NR}^1-\text{CO}-\text{O}-\text{NR}^1-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-\text{O}-$ および $-\text{Si}(\text{CH}_3)_2-\text{O}-\text{Si}(\text{CH}_3)_2-$ (R^1 は水素原子または低級アルキルを表す)から選択される基を表す。

[0062] 上記式中、Dは、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{CO}-\text{O}-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-$ 、 $-\text{NR}^1-$ 、 $-\text{NR}^1-\text{CO}-$ 、 $-\text{CO}-\text{NR}^1-$ 、 $-\text{NR}^1-\text{CO}-\text{O}-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-\text{NR}^1-$ 、 $-\text{NR}^1-\text{CO}-\text{O}-\text{NR}^1-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-\text{O}-$ および $-\text{Si}(\text{CH}_3)_2-\text{O}-\text{Si}(\text{CH}_3)_2-$ (R^1 は水素原子または低級アルキルを表す)から選択される基、芳香族基または脂環式基を表す。

[0063] 上記式中、 S_1 および S_2 は、互いに独立して、単結合またはスペーサー単位、たとえば炭素原子1～40個の直鎖状もしくは分岐鎖状アルキレン基(非置換であるか、フッ素、塩素によって一または多置換されており、1個以上の隣接しない $-\text{CH}_2-$ 基が独立して基Dによって置換されていてもよいが、酸素原子が互いに直接的には結合していない)を表す。

[0064] 上記式中、Qは、酸素原子または $-\text{NR}^1-$ (R^1 は水素原子または低級アルキルを表す)を表す。

[0065] 上記式中、XおよびYは、互いに独立して、水素、フッ素、塩素、シアノ、炭素原子1～12個のアルキル(場合によってはフッ素によって置換されており、場合によっては1個以上の隣接しないアルキル $-\text{CH}_2-$ 基が $-\text{O}-$ 、 $-\text{CO}-\text{O}-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-$ および／または $-\text{CH}=\text{CH}-$ によって置換されている)を表す。

- [0066] 本発明においては、上記式で表されるシンナメート、および、クマリンの中でも、特表2004-536185号公報に記載のものを用いることが好ましい。
- [0067] 本発明の配向膜には、一つ以上の官能基を持つモノマー又はオリゴマーが含まれることが好ましい。このようなモノマー又はオリゴマーが含まれることにより、本発明における配向膜を、配向膜と隣接する他の層との密着性に優れたものにできるからである。
- [0068] 本発明に用いられるモノマー又はオリゴマーとしては、例えば、アクリレート系の官能基を有する単官能モノマー（例えば、反応性エチル（メタ）アクリレート、エチルヘキシル（メタ）アクリレート、スチレン、メチルスチレン、N-ビニルピロリドン）及び多官能モノマー（例えば、ポリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ヘキサンジオール（メタ）アクリレート、トリエチレン（ポリプロピレン）グリコールジアクリレート、トリプロピレングリコールジ（メタ）アクリレート、ジエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート、1, 6-ヘキサンジオールジ（メタ）アクリレート、ネオペンチルグリコールジ（メタ）アクリレート、イソシアヌル酸ポリ（メタ）アクリレート（例えば、イソシアヌル酸EOジアクリレート等））や、ビスフェノールフルオレン誘導体（例えば、ビスフェノキシエタノールフルオレンジアクリレート、ビスフェノールフルオレンジエポキシアクリレート）等を単体もしくは混合したものとして用いることができる。
- [0069] 本発明に用いられる上記モノマー又はオリゴマーは重合性官能基を有するものであることが好ましい。また、本発明の光学素子が液晶性モノマーの重合物を含む光学異方体を有する場合には、上記モノマー又はオリゴマーは、光学異方体に含まれる液晶性モノマーの重合物を構成する液晶性モノマーと同一種類のものを含むことが好ましい。
- [0070] さらに、上記モノマー又はオリゴマーは、本発明の光学素子を製造する方法として、基材上に配向膜が積層された時点でロール巻きされる方法を用いる場合は、配向膜が常温（20～25℃）で固体になるものを用いることが好ましい。この場合、モノマー又はオリゴマーの種類としては、常温（20～25℃）において固体であるものを用いることが好ましい。これにより、基材上に配向膜が積層された時点でロール巻きされる場合

でも、基材の裏面に配向膜が張り付くことに起因するブロッキングが生じることを防止できるからである。

[0071] 本発明における配向膜に上記モノマー又はオリゴマーが含まれる場合、その含有量は、上記光反応材料の質量に対して0.01倍～3倍の範囲内が好ましく、特に0.05倍～1.5倍の範囲内であることが好ましい。含有量が上記範囲よりも少ないと、例えば、配向膜上に光学異方体を形成した場合に、光学異方体と配向膜とを所望の強度で密着できない場合があるからである。また、上記範囲よりも多いと配向膜の配向規制力が低下してしまう可能性があるからである。

[0072] 本発明における配向膜の厚みは、0.01 μm ～0.5 μm の範囲内が好ましく、なかでも0.02 μm ～0.1 μm の範囲内が好ましい。

[0073] 3. 基材

次に、本発明に用いられる基材について説明する。本発明に用いられる基材は、上記応力緩和層および配向膜等を支持するものである。

[0074] 本発明に用いられる基材は、可撓性を有するフレキシブル材でも、可撓性のないリジッド材でも用いることもできる。なかでも本発明においては、フレキシブル材を用いることが好ましい。フレキシブル材を用いることにより、本発明の光学素子の製造工程をロールトゥロールプロセスとすることができ、生産性に優れた光学素子を得ることができるからである。

[0075] 上記フレキシブル材を構成する材料としては、セルロース誘導体、ノルボルネン系ポリマー、シクロオレフィン系ポリマー、ポリメチルメタクリレート、ポリビニルアルコール、ポリアミド、ポリアリレート、ポリエチレンテレフタレート、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、アモルファスポリオレフィン、変性アクリル系ポリマー、ポリスチレン、エポキシ樹脂、ポリカーボネート、ポリエステル類などを例示することができる。なかでも本発明においてはセルロース誘導体を用いることが好ましい。セルロース誘導体は特に光学的等方性に優れるため、光学的特性に優れた光学素子を得ることができるからである。

[0076] 本発明においては、上記セルロース誘導体のなかでも、セルロースエステルを用いることが好ましく、さらに、セルロースエステル類のなかでも、セルロースアシレート類

を用いることが好ましい。セルロースアシレート類は工業的に広く用いられていることから、入手容易性の点において有利だからである。

[0077] 上記セルロースアシレート類としては、炭素数2～4の低級脂肪酸エステルが好ましい。低級脂肪酸エステルとしては、例えばセルロースアセテートのように、単一の低級脂肪酸エステルのみを含むものでもよく、また、例えばセルロースアセテートブチレートやセルロースアセテートプロピオネートのような複数の低級脂肪酸エステルを含むものであっても良い。

[0078] 本発明においては、上記低級脂肪酸エステルの中でもセルロースアセテートを特に好適に用いることができる。セルロースアセテートとしては、平均酢化度が57.5～62.5% (置換度:2.6～3.0)のトリアセチルセルロースを用いることが最も好ましい。ここで、酢化度とは、セルロース単位質量当りの結合酢酸量を意味する。酢化度は、ASTM:D-817-91 (セルロースアセテート等の試験方法)におけるアセチル化度の測定および計算により求めることができる。なお、トリアセチルセルロースフィルムを構成するトリアセチルセルロースの酢化度は、フィルム中に含まれる可塑剤等の不純物を除去した後、上記の方法により求めることができる。

[0079] また、本発明に用いられる基材中には、紫外線吸収剤や可塑剤、滑剤、酸化防止剤などの添加剤が含まれていてもよい。

[0080] 本発明に用いられる基材の透明度は、本発明の光学素子に求める透明性等に応じて任意に決定すればよいが、通常、可視光領域における透過率が80%以上であることが好ましく、90%以上であることがより好ましい。透過率が低いと、本発明の光学素子のヘイズが所望の値よりも大きくなってしまう場合があるからである。

ここで、基材の透過率は、JIS K7361-1 (プラスチック透明材料の全光透過率の試験方法)により測定することができる。

[0081] 本発明に用いられる基材の厚みは、本発明の光学素子の用途等に応じて、必要な自己支持性を有するものであれば特に限定されないが、通常、25 μm ～1000 μm の範囲内が好ましく、なかでも30 μm ～100 μm の範囲内が好ましい。基材の厚みが上記の範囲よりも薄いと、本発明の光学素子に必要な自己支持性が得られない場合があるからである。また、厚みが上記の範囲よりも厚いと、例えば、本発明の光学素

子を裁断加工する際に、加工屑が増加したり、裁断刃の磨耗が早くなってしまう場合があるからである。

[0082] 本発明における基材の構成は、単一の層からなる構成に限られるものではなく、複数の層が積層された構成を有してもよい。複数の層が積層された構成を有する場合は、同一組成の層が積層されてもよく、また、異なった組成を有する複数の層が積層されても良い。

[0083] また、本発明における基材は、上述した応力緩和層と一体となっても良い。基材が上記応力緩和層と一体となっていることにより、本発明の光学素子の層構成を一層削減することができるため、例えば、本発明の光学素子の薄膜化が可能であり、また、製造方法を簡略化することができるからである。

[0084] また、基材の形態は、一定のサイズを有するシート状であってもよく、または、一定の長さを有する長尺フィルムであっても良い。

[0085] 4. 光学異方体

本発明の光学素子は、上記配向膜上に光学異方体が形成されていることが好ましい。光学異方体が形成されていることにより、本発明の光学素子に所望の光学的性質を付与することが可能になるからである。以下、本発明に用いられる光学異方体について説明する。

[0086] 本発明に用いられる光学異方体は、本発明の光学素子に所望の光学特性を付与できるものであれば特に限定されないが、液晶性モノマーの重合物を含むものであることが好ましい。上記光学異方体が液晶性モノマーの重合物を含むことにより、上記光学異方体を単位厚み当たりの光学特性発現性に優れたものにできるからである。

[0087] 上記液晶性モノマーとしては、重合性官能基を有するものであれば特に限定されず、本発明の光学素子に求める光学的性質等に応じて適宜選択して用いることができる。

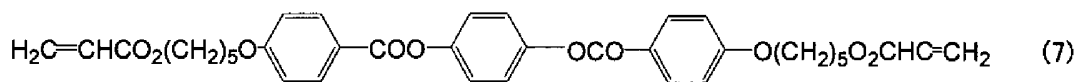
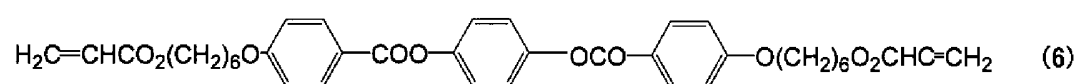
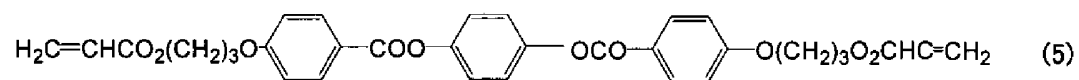
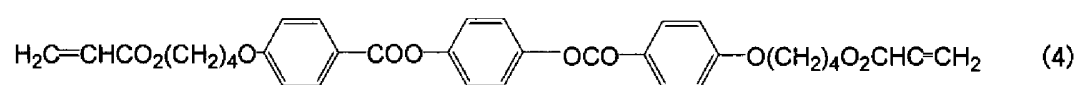
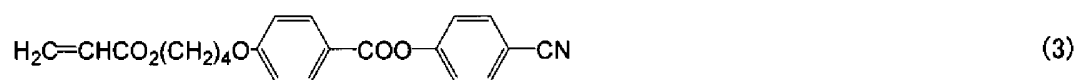
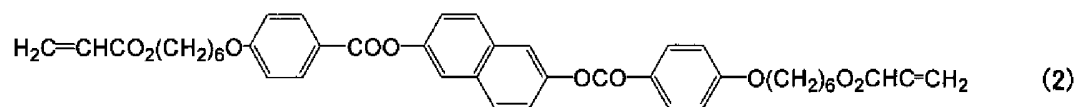
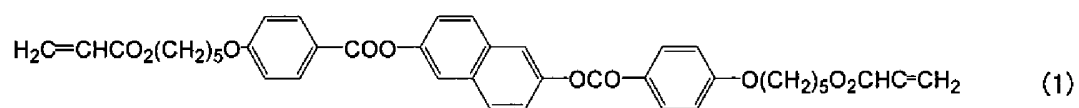
[0088] 上記重合性官能基としては、紫外線、電子線等の電離放射線、或いは熱の作用によって重合する各種重合性官能基が用いられる。これら重合性官能基の代表例としては、ラジカル重合性官能基、或いはカチオン重合性官能基等が挙げられる。さらに

ラジカル重合性官能基の代表例としては、少なくとも一つの付加重合可能なエチレン性不飽和二重結合を持つ官能基が挙げられ、具体例としては、置換基を有するもしくは有さないビニル基、アクリレート基(アクリロイル基、メタクリロイル基、アクリロイルオキシ基、メタクリロイルオキシ基を包含する総称)等が挙げられる。又、カチオン重合性官能基の具体例としては、エポキシ基等が挙げられる。その他、重合性官能基としては、例えば、イソシアネート基、不飽和三重結合等が挙げられる。これらの中でもプロセス上の点から、エチレン性不飽和二重結合を持つ官能基が好適に用いられる。

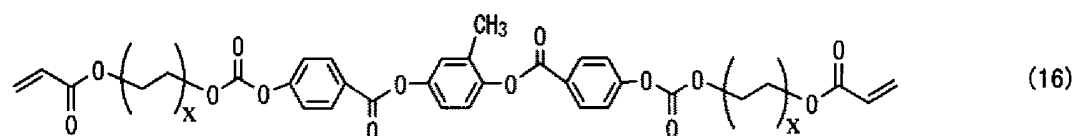
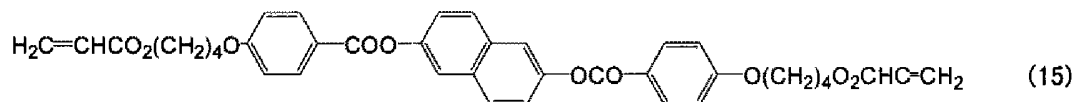
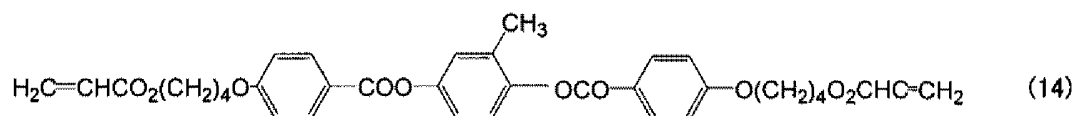
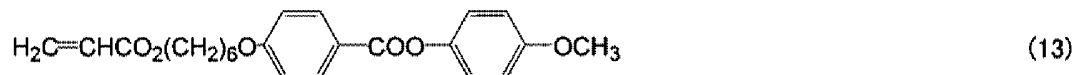
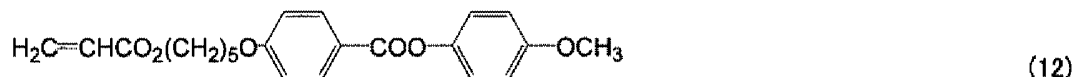
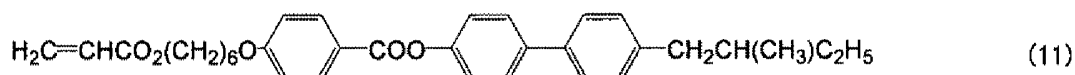
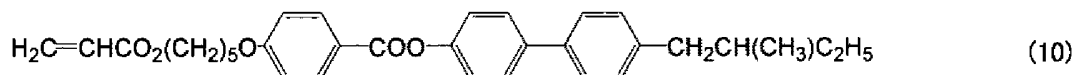
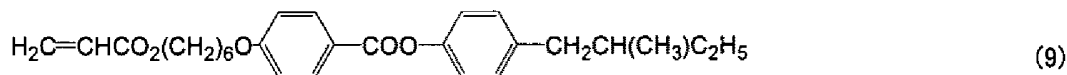
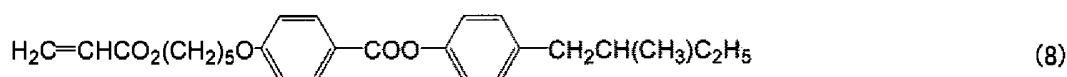
[0089] 本発明に用いられる液晶性モノマーは、上記重合性官能基を複数有するものであっても良く、または、1つのみを有するものであっても良い。また、重合性官能基を複数有するものと、1つのみを有するものとを混合して用いても良い。

[0090] 本発明に用いられる液晶性モノマーの具体例としては、例えば、特開平7-258638号公報や特表平10-508882号公報、特開2003-287623号公報に記載されているような化合物を挙げることができる。なかでも本発明においては、上記重合性液晶性モノマーとして、以下の化学式(1)～(16)で表される化合物を用いることが好ましい。

[0091] [化2]



[0092] [化3]



x : 2 ~ 5 の整数

[0093] 本発明に用いられる液晶性モノマーは1種類でも良く、または、2種類以上を混合して用いても良い。本発明において2種類以上の液晶性モノマーを混合して用いる場合は、重合性官能基を有さない液晶性モノマーと混合して用いても良い。

[0094] 本発明における光学異方体には、上記液晶性モノマーの重合物以外の他の化合物が含まれていても良い。このような他の化合物としては、光学異方体における上記液晶性モノマーの配列状態や、光学異方体の光学特性発現性を損なわないものであれば特に限定されるものではなく、本発明の光学素子の用途等に応じて適宜選択

して用いることができる。

本発明に用いられる上記他の化合物としては、例えば、カイラル剤、重合開始剤、重合禁止剤、可塑剤、界面活性剤、および、シランカップリング剤等を挙げることができる。

なかでも、本発明においては上記他の化合物として重合開始剤または重合禁止剤を用いることが好ましい。

[0095] 上記重合開始剤としては、例えば、ベンゾフェノン、*o*-ベンゾイル安息香酸メチル、4, 4-ビス(ジメチルアミン)ベンゾフェノン、4, 4-ビス(ジエチルアミン)ベンゾフェノン、 α -アミノ・アセトフェノン、4, 4-ジクロロベンゾフェノン、4-ベンゾイル-4-メチルジフェニルケトン、ジベンジルケトン、フルオレノン、2, 2-ジエトキシアセトフェノン、2, 2-ジメトキシ-2-フェニルアセトフェノン、2-ヒドロキシ-2-メチルプロピオフェノン、*p*-tert-ブチルジクロロアセトフェノン、チオキサントン、2-メチルチオキサントン、2-クロロチオキサントン、2-イソプロピルチオキサントン、ジエチルチオキサントン、ベンジルジメチルケタール、ベンジルメトキシエチルアセタール、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインブチルエーテル、アントラキノン、2-tert-ブチルアントラキノン、2-アミルアントラキノン、 β -クロルアントラキノン、アントロン、ベンズアントロン、ジベンズスベロン、メチレンアントロン、4-アジドベンジルアセトフェノン、2, 6-ビス(*p*-アジドベンジリデン)シクロヘキサン、2, 6-ビス(*p*-アジドベンジリデン)-4-メチルシクロヘキサノン、2-フェニル-1, 2-ブタジオン-2-(*o*-メトキシカルボニル)オキシム、1-フェニル-プロパントリオン-2-(*o*-エトキシカルボニル)オキシム、1, 3-ジフェニル-プロパントリオン-2-(*o*-エトキシカルボニル)オキシム、1-フェニル-3-エトキシ-プロパントリオン-2-(*o*-ベンゾイル)オキシム、ミヒラーケトン、2-メチル-1-[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モルフォリノプロパン-1-オン、2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルフォリノフェニル)-ブタノン、ナフタレンスルホンクロライド、キノリンスルホンクロライド、*n*-フェニルチオアクリドン、4, 4-アゾビスイソブチロニトリル、ジフェニルジスルフィド、ベンズチアゾールジスルフィド、トリフェニルホスフィン、カンファーキノン、アデカ社製N1717、四臭化炭素、トリブロモフェニルスルホン、過酸化ベンゾイン、エオシン、メチレン

ブルー等の光還元性色素とアスコルビン酸やトリエタノールアミンのような還元剤との組み合わせ等を例示できる。本発明においては、これらの光重合開始剤を1種または2種以上を組み合わせて用いることができる。

[0096] さらに、上記光重合開始剤を用いる場合には、光重合開始剤を併用することができる。このような光重合開始剤としては、トリエタノールアミン、メチルジエタノールアミン等の3級アミン類や、2-ジメチルアミノエチル安息香酸、4-ジメチルアミド安息香酸エチル等の安息香酸誘導体を例示することができるが、これらに限られるものではない。

[0097] 上記重合禁止剤としては、例えば、ジフェニルピクリルヒドラジド、トリ-p-ニトロフェニルメチル、p-ベンゾキノン、p-tert-ブチルカテコール、ピクリン酸、塩化銅、メチルハイドロキノン、メトキノン、tert-ブチルハイドロキノン等の反応の重合禁止剤を用いることができるが、なかでも保存安定性の点からハイドロキノン系重合禁止剤が好ましく、メチルハイドロキノンを用いるのが特に好ましい。

[0098] また、本発明における光学異方体には、本発明の目的を損なわない範囲内で、下記に示すような化合物が添加されていても良い。添加される化合物としては、例えば、多価アルコールと1塩基酸または多塩基酸を縮合して得られるポリエステルプレポリマーに、(メタ)アクリル酸を反応させて得られるポリエステル(メタ)アクリレート;ポリオール基と2個のイソシアネート基を持つ化合物を互いに反応させた後、その反応生成物に(メタ)アクリル酸を反応させて得られるポリウレタン(メタ)アクリレート;ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂、ノボラック型エポキシ樹脂、ポリカルボン酸ポリグリシジルエステル、ポリオールポリグリシジルーエーテル、脂肪族または脂環式エポキシ樹脂、アミノ基エポキシ樹脂、トリフェノールメタン型エポキシ樹脂、ジヒドロキシベンゼン型エポキシ樹脂等のエポキシ樹脂と、(メタ)アクリル酸を反応させて得られるエポキシ(メタ)アクリレート等の光重合性化合物;アクリル基やメタクリル基を有する光重合性の液晶性化合物等が挙げられる。

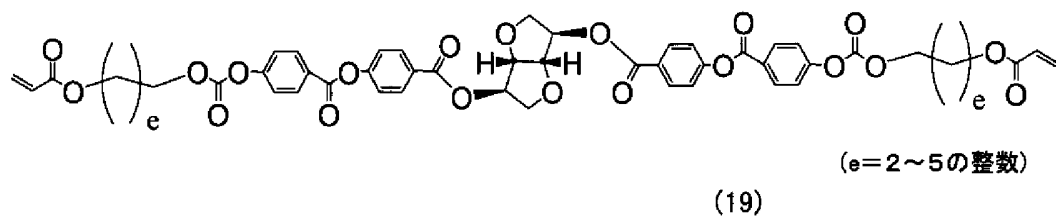
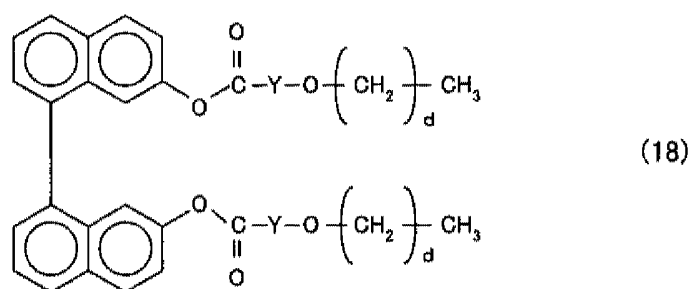
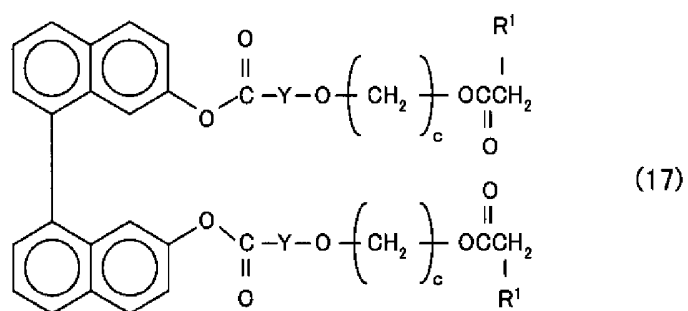
[0099] 本発明における光学異方体中の上記液晶性モノマーの配列状態としては、本発明の光学素子に所望の光学特性を発現できる配列状態であれば特に限定されるものではない。上記配列状態としては、例えば、基材に対して液晶性モノマーが平行に

配向した状態や、基材に対して液晶性モノマーが垂直に配向した状態を挙げることができる。前者の液晶構造はホモジニアス構造(平行配向構造)と称され、このような構造を有することにより、本発明の光学素子に光学的にAプレートとしての性質を付与することができる。また、後者の液晶構造はホメオトロピック構造(垂直配向構造)と称され、このような構造を有することにより、本発明の光学素子に光学的に正のCプレートとしての性質を付与することができる。

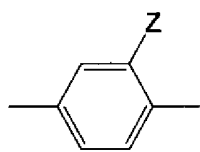
[0100] また、上記液晶性モノマーの配列状態としては、液晶性モノマーが規則的な螺旋構造を示すコレステリック配列状態であっても良い。このような配列状態を有することにより、本発明の光学素子に光学的に負のCプレートとしての性質を付与することができる。

[0101] 上記液晶性モノマーの配列状態をコレステリック配列状態とする場合は、通常、光学異方体に螺旋構造を誘起させるカイラル剤が添加される。このようなカイラル剤としては、分子内に軸不斉を有する低分子化合物が好ましく用いられる。本発明に用いられるカイラル剤としては、例えば、下記式(17)、(18)又は(19)で表される化合物を挙げることができる。

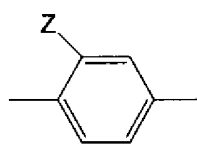
[0102] [化4]



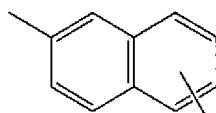
[0103] [化5]



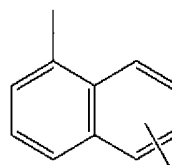
(i)



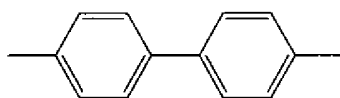
(ii)



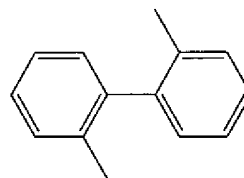
(iii)



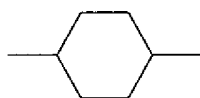
(iv)



(v)

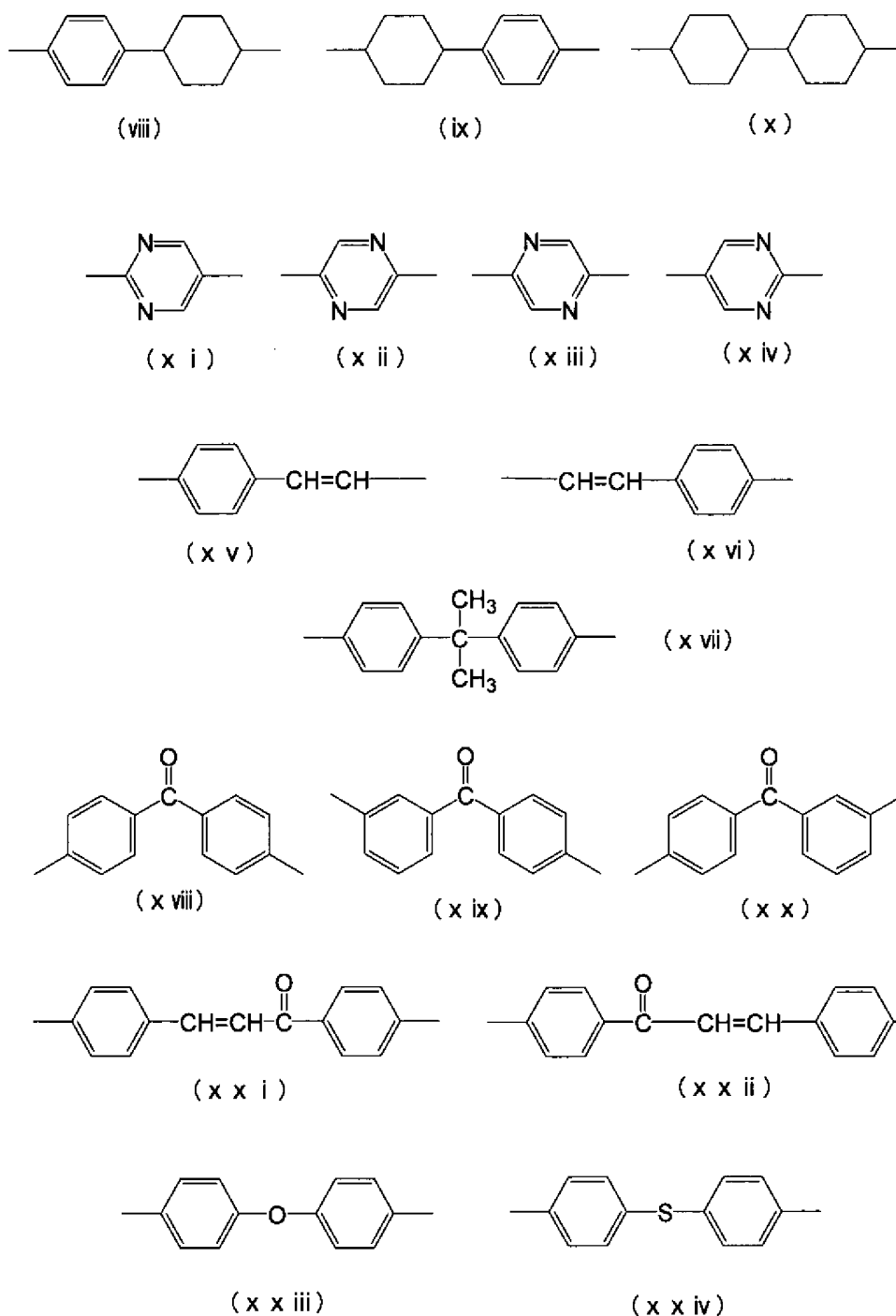


(vi)



(vii)

[0104] [化6]



[0105] 上記一般式(17)又は(18)において、 R^1 は水素又はメチル基を示す。Yは上記に示す式(i)～(xxiv)の任意の一つであるが、なかでも、式(i)、(ii)、(iii)、(v)及び(vii)のいずれか一つであることが好ましい。また、アルキレン基の鎖長を示すc及びdは、それぞれ個別に2～12の範囲で任意の整数をとり得るが、4～10の範囲であることが好ましく、6～9の範囲であることがさらに好ましい。

[0106] 本発明における光学異方体の厚みは、上記液晶性モノマーの種類等に応じて、本発明の光学素子に所望の光学特性を付与できる範囲内であれば特に限定されないが、 $0.5\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましく、なかでも $0.5\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましく、特に $1\mu\text{m}\sim 3\mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましい。

[0107] 5. 光学素子

本発明の光学素子は、上記基材、応力緩和層、配向膜および光学異方体以外の他の構成を有していても良い。このような他の構成としては、バリア層を挙げることができる。

[0108] 上記バリア層は、本発明の光学素子において、通常、上記基材と、上記応力緩和層との間に形成され、基材から可塑剤等の低分子化合物が配向膜および光学異方体へ移動することを防止するバリア性を有するものである。

[0109] 本発明に用いられるバリア層を構成する材料としては、上記バリア性を発現できるものであれば特に限定されるものではなく、上記配向膜との密着性等を考慮して適宜選択して用いることができる。本発明においてバリア層に用いられる材料としては、例えば、紫外線硬化型アクリルウレタン系樹脂、紫外線硬化型ポリエステルアクリレート系樹脂、紫外線硬化型エポキシアクリレート系樹脂、紫外線硬化型ポリオールアクリレート系樹脂又は紫外線硬化型エポキシ樹脂等を挙げることができる。

[0110] 上記紫外線硬化型アクリルウレタン系樹脂としては、例えば、ポリエステルポリオールにイソシアネートモノマーやプレポリマーを反応させて得られた生成物に、さらに2-ヒドロキシエチルアクリレートや2-ヒドロキシエチルメタクリレート(以下アクリレートにはメタクリレートを包含するものとしてアクリレートのみを表示する)、2-ヒドロキシプロピルアクリレート等の水酸基を有するアクリレート系のモノマーを反応させることによって得られたものを挙げることができる。

[0111] 上記紫外線硬化型ポリエステルアクリレート系樹脂としては、例えば、ポリオール(例えば、ポリエステルポリオール等)に2-ヒドロキシエチルアクリレートや2-ヒドロキシアクリレート系のモノマーを反応させることによって得られたものを挙げることができる。

[0112] 上記紫外線硬化型エポキシアクリレート系樹脂としては、例えば、エポキシアクリレ

ートをオリゴマーとし、これに反応性希釈剤、光反応開始剤を添加し、反応させたものを挙げるができる。上記光反応開始剤としては、ベンゾイン誘導体やオキシムケトン誘導体、ベンゾフェノン誘導体、チオキサントン誘導体等のうちから、1種もしくは2種以上を選択して用いることができる。

[0113] 上記紫外線硬化型ポリオールアクリレート系樹脂としては、例えば、トリメチロールプロパントリアクリレート、ジトリメチロールプロパンテトラアクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、ペンタエリスリトールテトラアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート、アルキル変性ジペンタエリスリトールペンタアクリレート、ビス(アクリロキシエチル)イソシアヌレート、トリ(アクリロキシエチル)イソシアヌレート等を挙げるができる。これらの樹脂は通常公知の光増感剤とともに用いられる。

[0114] 本発明においては上記樹脂のいずれであっても好適に用いることができる。また、バリア層は上記樹脂の1種類から構成されていてもよく、または、複数の樹脂の混合物から構成されていても良い。

[0115] また、本発明に用いられるバリア層には、上記材料以外の他の材料が含まれていても良い。このような他の材料としては、例えば、重合開始剤、シランカップリング剤、フィラー等を挙げることができる。

[0116] 本発明に用いられるバリア層の厚みは、バリア層を構成する材料等に応じて、所望のバリア性を発現できる範囲内であれば特に限定されないが、 $1\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ の範囲内が好ましい。

[0117] また、本発明に用いられるバリア層は、上記応力緩和層を兼ねるように一層として形成されていても良い。

[0118] 本発明の光学素子は、位相差性を有する位相差フィルムであることが好ましい。より具体的には、本発明の光学素子は、面内レターデーション(Re)が波長550nmにおいて50nm $\sim$ 300nmの範囲内であることが好ましい。また、厚み方向のレターデーション(Rth)は、波長550nmにおいて0nm $\sim$ 300nmの範囲内であることが好ましい。本発明の光学素子がこのような位相差性を有する位相差フィルムであることにより、本発明の光学素子を液晶表示装置用の光学補償板および位相差板として好適なものにできるからである。

[0119] なお、上記面内レターデーションは、光学素子の面内における進相軸方向(屈折率が最も小さい方向)の屈折率 N_x 、および、遅相軸方向(屈折率が最も大きい方向)の屈折率 N_y と、光学素子の厚み d とにより、 $R_e = (N_x - N_y) \times d$ の式で表される値である。また、厚み方向のレターデーション(R_{th})は、光学素子の面内における進相軸方向(屈折率が最も小さい方向)の屈折率 N_x 、および、遅相軸方向(屈折率が最も大きい方向)の屈折率 N_y と、厚み方向の屈折率 N_z と、光学素子の厚み d とにより、 $R_{th} = \{(N_x + N_y) / 2 - N_z\} \times d$ の式で表される値である。上記面内レターデーションおよび厚み方向のレターデーションは、いずれも自動複屈折測定装置(王子計測機器株式会社製、商品名:KOBRA-21ADH)により測定することができる。

[0120] また、本発明の光学素子の形態は、一定のサイズを有するシート状であっても良く、または、一定の長さを有する長尺の形態であっても良いが、本発明においては長尺の形態であることが好ましい。

[0121] 6. 光学素子の製造方法

次に、本発明の光学素子の製造方法についてその一例を説明する。本発明の光学素子は、基材上に応力緩和層形成用組成物を塗工することにより、基材上に応力緩和層を形成する応力緩和層形成工程と、

上記応力緩和層形成工程により形成された応力緩和層上に、配向膜形成用組成物を塗工することにより、上記応力緩和層上に配向膜を形成する配向膜形成工程と、

上記配向膜形成工程により形成した配向膜上に、光学異方体形成用組成物を塗工することにより、上記配向膜上に光学異方体を形成する光学異方体形成工程と、により製造することができる。

[0122] (1) 応力緩和層形成工程

上記応力緩和層形成工程について説明する。本工程は、基材上に応力緩和層形成用組成物を塗工することにより、基材上に応力緩和層を形成する工程である。

[0123] 本工程に用いられる基材は上記「3. 基材」の項において記載したものと同様であるためここでの説明は省略する。

[0124] 本工程に用いられる応力緩和層形成用組成物は、応力緩和層を構成する樹脂材

料と、これを溶解する溶媒とからなるものが用いられる。ここで、上記樹脂材料は、上記「1. 応力緩和層」の項に記載したものと同様であるため、ここでの説明は省略する。

[0125] 上記応力緩和層形成用組成物に用いられる溶媒としては、光配向材料およびモノマー又はオリゴマーを所望の濃度に溶解できるものであれば特に限定されるものではない。なかでも本発明においては、上記基材に対して浸透性を有する溶剤を用いることが好ましい。ここで、上記浸透性については上記「1. 応力緩和層」の項において説明した内容と同様であるため、ここでの説明は省略する。

[0126] 本工程に用いられる溶媒としては、例えば、ベンゼン、ヘキサン等の炭化水素系溶媒、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン等のケトン系溶媒、テトラヒドロフラン、1, 2-ジメトキシエタン等のエーテル系溶媒、クロロホルム、ジクロロメタン等のハロゲン化アルキル系溶媒、酢酸メチル、酢酸エチル、酢酸ブチル、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート等のエステル系溶媒、N, N-ジメチルホルムアミド等のアミド系溶媒、およびジメチルスルホキシド等のスルホキシド系溶媒、シクロヘキサン等のアノン系溶媒、メタノール、エタノール、およびプロパノール等のアルコール系溶媒を例示することができるが、これらに限られるものではない。また、本発明に用いられる溶媒は、1種類でもよく、2種類以上の溶媒の混合溶媒でもよい。

[0127] 上記応力緩和層形成用組成物を基材上に塗工する塗布方式としては、所望の平面性を達成できる方法であれば、特に限定されるものではない。具体的には、グラビアコート法、リバースコート法、ナイフコート法、ディップコート法、スプレーコート法、エアーナイフコート法、スピコート法、ロールコート法、プリント法、浸漬引き上げ法、カーテンコート法、ダイコート法、キャストイング法、バーコート法、エクストルージョンコート法、E型塗布方法などを例示することができるが、これに限られるものではない。

[0128] 上記応力緩和層形成用組成物の塗膜の厚みについても、所望の平面性を達成できる範囲内であれば特に限定されるものではないが、通常、 $0.1\ \mu\text{m}$ ～ $50\ \mu\text{m}$ の範囲内が好ましく、特に $0.5\ \mu\text{m}$ ～ $30\ \mu\text{m}$ の範囲内が好ましく、中でも $0.5\ \mu\text{m}$ ～ 10

μm の範囲内が好ましい。

- [0129] 上記応力緩和層形成用組成物の塗膜の乾燥方法は、加熱乾燥方法、減圧乾燥方法、ギャップ乾燥方法等、一般的に用いられる乾燥方法を用いることができる。また、本発明における乾燥方法は、単一の方法に限られず、例えば残留する溶媒量に応じて順次乾燥方式を変化させる等の態様により、複数の乾燥方式を採用してもよい。

さらに、上記応力緩和層形成用組成物の塗膜の乾燥方法としては、一定の温度に調整された乾燥風を、上記塗膜に当てる方法を用いることもできるが、このようは乾燥方法を用いる場合は、上記塗膜に当てる乾燥風の風速が $3\text{m}/\text{秒}$ 以下であることが好ましく、特に $30\text{m}/\text{分}$ 以下であることが好ましい。

- [0130] このようにして形成された応力緩和層形成用組成物の塗膜は、塗膜中の樹脂材料を重合することによって応力緩和層となるが、上記樹脂材料を重合する方法としては、上記樹脂材料の種類に応じて任意に決定すればよい。なかでも本発明においては、紫外光または可視光を照射して重合する方法が好ましい。また、このような紫外光または可視光を照射する際には、比較的低照度で照射することが好ましい。

- [0131] 上記照射光としては、波長が $150\sim 500\text{nm}$ 、好ましくは $250\sim 450\text{nm}$ 、さらに好ましくは $300\sim 400\text{nm}$ の照射光が用いられ、このような照射光の光源としては、低圧水銀ランプ(殺菌ランプ、蛍光ケミカルランプ、ブラックライト)、高圧放電ランプ(高圧水銀ランプ、メタルハライドランプ)、ショートアーク放電ランプ(超高圧水銀ランプ、キセノンランプ、水銀キセノンランプ)など用いられる。

- [0132] (2)配向膜形成工程

上記配向膜形成工程について説明する。本工程は上記応力緩和層形成工程により形成された応力緩和層上に、配向膜形成用組成物を塗工することにより、応力緩和層に配向膜を形成する工程である。

- [0133] 本工程に用いられる配向膜形成用組成物は、光配向材料と、一つ以上の官能基を持つモノマー又はオリゴマーと、これらを溶解する溶媒とを含むものである。

なお、上記光配向材料、および、一つ以上の官能基を持つモノマー又はオリゴマーは、上記「2. 配向膜」の項に記載したものと同様であるため、ここでの説明は省略する。

[0134] 上記配向膜形成用組成物に用いられる溶媒としては、光配向材料およびモノマー又はオリゴマーを所望の濃度に溶解できるものであれば特に限定されるものではない。このような溶媒としては上記「(1)応力緩和層形成工程」の項に記載したものと同様であるため、ここでの説明は省略する。

[0135] また、本工程において、応力緩和層上に配向膜形成用組成物の塗膜を形成する方法としては、上記「(1)応力緩和層形成工程」の項に記載した方法と同様であるため、ここでの説明は省略する。

[0136] 形成された配向膜形成用組成物の塗膜は、配向膜用組成物の吸収波長をカットしながら、上記モノマーもしくはオリゴマーを硬化させ、その後、任意の偏光状態を持つ紫外線を照射して配向規制力を発現させることにより配向膜とすることができる。

[0137] (3) 光学異方体形成工程

上記光学異方体形成工程について説明する。本工程は、上記配向膜形成工程により形成された配向膜上に、光学異方体形成用組成物を塗工することにより、配向膜上に光学異方体を形成する工程である。

[0138] 上記光学異方体形成用組成物は、液晶性モノマーと、これを溶解する溶媒とを含むものである。なお、上記光学異方体形成用組成物に用いられる液晶性モノマーは、上記「4. 光学異方体」の項に記載したものと同様であるためここでの説明は省略する。

[0139] 上記光学異方体形成用組成物に用いられる溶媒は、上記液晶材料を所望の濃度で溶解できるものであれば特に限定されない。このような溶媒の具体例としては、上記「(1)応力緩和層形成工程」の項において説明したものと同様であるため、ここでの説明は省略する。

[0140] また、本工程において、配向膜上に光学異方体形成用組成物の塗膜を形成する方法としては、上記「(2)配向膜形成工程」の項に記載した方法と同様であるため、ここでの説明は省略する。

[0141] 本工程においては、配向膜上に、光学異方体形成組成物の塗膜を形成した後、当該塗膜に含まれる液晶モノマーを配列させるが、本工程において液晶モノマーを配列させる方法としては、通常、液晶モノマーが液晶層を形成する温度以上に上記塗

膜を加温する方法が用いられる。

- [0142] 次に、上記液晶性モノマーを重合する方法は、液晶性モノマーが有する重合性官能基の種類に応じて任意に決定すればよい。なかでも本発明においては、活性放射線の照射により硬化させる方法が好ましい。活性放射線としては、液晶性モノマーを重合することが可能な放射線であれば特に限定されるものではないが、通常は装置の容易性等の観点から紫外光または可視光を使用することが好ましく、中でも、波長が150～500nm、好ましくは250～450nm、さらに好ましくは300～400nmの照射光を用いることが好ましい。

[0143] 7. 光学素子の用途

本発明の光学素子の用途としては、例えば、例えば表示装置等に組み込まれる位相差フィルム、視野角補償フィルム、円偏光フィルム、輝度向上フィルム等として利用することができる。なかでも本発明の光学素子は、液晶表示装置の視野角依存性改善のための光学補償板として好適に用いることができる。

[0144] B. 液晶表示装置

次に本発明の液晶表示装置について説明する。本発明の液晶表示装置は、上記本発明の光学素子を用いたことを特徴とするものである。

- [0145] 本発明の液晶表示装置は、上記本発明の光学素子が用いられていることにより、配向膜の損傷に起因する表示品質の欠陥が少ないという利点を有する。
- [0146] 本発明において上記本発明の光学素子が用いられる態様としては、上記本発明の光学素子が有する光学的性質等に応じて適宜決定すればよいが、なかでも液晶セルと、偏光板との間に配置して用いることが好ましい。
- [0147] 本発明の液晶表示装置の好ましい態様について図を参照しながら説明する。図4は、本発明の液晶表示装置の一部を構成する液晶表示素子の一例を示す概略断面図である。図4に示すように、本発明の液晶表示装置は、液晶セル30を2枚の偏光板20で挟持した構成を有し、上記偏光板20の少なくとも一方と、上記液晶セル30との間に、本発明の光学素子11が配置された構成を有する液晶表示素子40が用いられていることが好ましい。
- [0148] 本発明に用いられる、上記本発明の光学素子については、上記「A. 光学素子」の

項に記載したものと同様であるため、ここでの説明は省略する。

[0149] また、本発明の液晶表示装置は、本発明の光学素子を用いること以外は、一般的な液晶表示装置に用いられる構成をそのまま用いることができる。また、本発明の液晶表示装置の製造方法としても、従来の液晶表示装置の製造方法を採用することができる。

[0150] なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。上記実施形態は例示であり、本発明の特許請求の範囲に記載された技術的思想と実質的に同一な構成を有し、同様な作用効果を奏するものは、いかなるものであっても本発明の技術的範囲に包含される。

実施例

[0151] 次に、実施例を示すことにより本発明についてさらに具体的に説明する。

[0152] なお、下記の実施例および比較例において、ユニバーサル硬度の測定は、フィッシャー社製の測定装置「フィッシャースコープ H110」において、面角が 136° のダイヤモンド圧子を300mNの加重範囲で応力緩和層に押し込み、その押し込み深さ変位量の測定から得られたものである。

[0153] <実施例1>

基材(トリアセチルセルロース(TAC))上に、ポリエチレングリコールジアクリレートで構造にもつ材料をメチルエチルケトン(MEK)に溶解させ、固形分を40%とした液体をバーコーダーにて塗布し、紫外線を120mJ照射することで硬化させて応力緩和層を形成した。その上に、シンナモイル基を有するポリマーを含有する配向膜溶液に、メチルエチルケトンを加えて溶解させて作製した配向膜形成用組成物をバーコーターにて塗工し、配向膜を形成した。さらに、重合性ネマチック液晶化合物モノマーを含む光学異方体溶液をトルエンに溶解させ、さらに重合開始剤を添加し作成した光学異方体形成用組成物を、上記配向膜上に塗工し、光学異方体を形成した。

[0154] 配向膜を形成した際に、塗布面からバーコーダー(番手:0番)を接触させ、故意に傷をつけた時の液晶配向具合を目視により観察した。

クロスニコルの偏光板にサンプルを挟んで観察すると、バーによる傷はあまり見られなかった。硬化させた後の応力緩和層のユニバーサル硬度は、 588N/mm^2 であった。

た。

[0155] <実施例2>

応力緩和層の形成材料として、ペンタエリスリトールトリアクリレートとポリカプロラクトン変性をもつウレタンアクリレートを1:1の割合で混合したものを使用した以外は、実施例1と同様にして、光学素子を作製した。

[0156] 実施例1と同様に、光配向膜を形成した際に、塗布面からバーコーダー(番手:0番)を接触させ、故意に傷をつけた時の液晶配向具合を目視により観察した。実施例1と同様に、クロスニコルの偏光板にサンプルを挟んで観察すると、バーによる傷はあまり見られなかった。硬化させた後の応力緩和層のユニバーサル硬度は、 655N/mm^2 であった。

[0157] <実施例3>

応力緩和層の形成材料として、ポリカプロラクトン変性をもつウレタンアクリレートを使用した以外は、実施例1と同様にして、光学素子を作製した。実施例1と同様に、光配向膜を形成した際に、塗布面からバーコーダー(番手:0番)を接触させ、故意に傷をつけた時の液晶配向具合を目視により観察した。実施例1と同様に、クロスニコルの偏光板にサンプルを挟んで観察すると、バーによる傷はあまり見られなかった。硬化させた後の応力緩和層のユニバーサル硬度は、 482N/mm^2 であった。

[0158] <実施例4>

応力緩和層の形成材料としてカプロラクトン変性をもつアクリレートを使用し、実施例1と同様の方法により基材上に塗工した。塗工後、基材の速度と同じ風速(10m/分)を有する乾燥風を塗膜に当てることにより乾燥させた。基材と同じ風速の乾燥風により乾燥させたため、凹凸のない応力緩和層が形成できた。その後残留溶剤をガスクロマトグラフを用いて 150°C 、10分間の乾燥条件で測定したところ、 60mg/m^2 であった。これにより、比較的ブロッキングの少ないサンプルが作製できた。

[0159] <実施例5>

基材としてトリアセチルセルロースを用い、応力緩和層の材料としてウレタンアクリレートを用い、溶剤としてメチルエチルケトンを使用し、応力緩和層を形成した。この時の膜厚は $7\mu\text{m}$ である。更に実施例1と同様の方法により配向膜と光学異方体を形成

したところ、基材中にメチルエチルケトンが浸透し、基材と応力緩和層の密着が向上したため、JIS5400に準拠した基盤目テープ剥離試験において100/100の密着性を得ることができた。また、7 μ mの応力緩和層の膜厚により、基材中の可塑剤をブロックでき且つ応力緩和層の溶剤アタックからもブロック可能であった。

[0160] <実施例6>

基材としてトリアセチルセルロースを用い、応力緩和層の材料としてビスフェノールFEを4mol付加したアクリレートを用い、溶剤としてトルエンを使用した。これにより基材中に応力緩和層材料が浸透し、基材と応力緩和層の密着が向上したため、JIS5400に準拠した基盤目テープ剥離試験において100/100の密着性を得ることができた。

[0161] <実施例7>

応力緩和層の材料として、ヘキサンジオールジアクリレートを使用し、実施例5と同一の方法により塗膜を形成した後、紫外線300mJ照射することで硬化させて応力緩和層を形成した。その平均硬化度を顕微赤外分光装置を用いて測定したところ、95%であった。これによりブロッキングしないでロール状に巻くことが可能であった。

[0162] <比較例>

透明支持体(TAC)上に、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレートを構造にもつ材料をMEKに溶解させ、固形分を40%とした液体をバーコーダーにて塗布し、紫外線を120mJ照射することで硬化させた。その上に、実施例1と同様の方法により光配向膜、光学異方体をそれぞれ形成した。光配向膜を形成した際に、塗布面からバーコーダー(番手:0番)を接触させ、故意に傷をつけた時の液晶配向具合を目視により観察した。

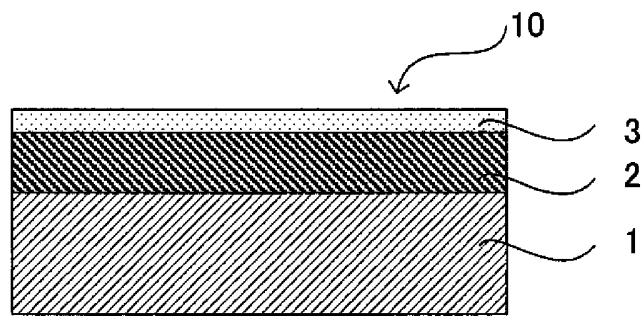
クロスニコルの偏光板にサンプルを挟んで観察すると、バーによりついた傷が多く見られた。硬化させた後の応力緩和層のユニバーサル硬度は、1000N/mm²であった。

請求の範囲

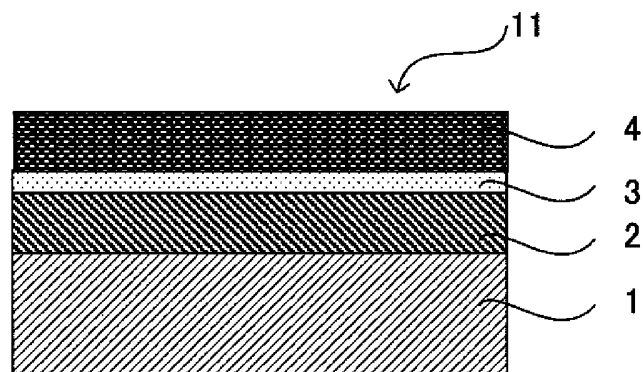
- [1] 基材上に配向膜を有する光学素子において、前記配向膜の下地層として応力緩和層が形成されてなることを特徴とする、光学素子。
- [2] 前記応力緩和層が、厚み $4\mu\text{m}$ において、ユニバーサル硬度で $200\text{N}/\text{mm}^2\sim 800\text{N}/\text{mm}^2$ の範囲の硬度を有する、請求の範囲第1項記載の光学素子。
- [3] 前記応力緩和層が、弾性変形量／総変形量の値で定義される弾性率で $0.2\sim 0.6$ の範囲の弾性率を有する、請求の範囲第1項または第2項記載の光学素子。
- [4] 前記応力緩和層の平均硬化度が60%以上であることを特徴とする、請求の範囲第1項から第3項までのいずれかに記載の光学素子。
- [5] 前記応力緩和層に残留する残留溶剤の含有量が、 $1\text{mg}/\text{m}^2\sim 250\text{mg}/\text{m}^2$ の範囲内であることを特徴とする、請求の範囲第1項から第4項までのいずれかに記載の光学素子。
- [6] 前記残留溶剤が、前記基材に対して浸透性を有する溶剤であることを特徴とする、請求の範囲第5項記載の光学素子。
- [7] 前記応力緩和層を構成する材料が、前記基材に対して浸透性を有するものであることを特徴とする、請求の範囲第1項から第6項までのいずれかに記載の光学素子。
- [8] 前記応力緩和層の厚みが、 $0.1\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ の範囲内であることを特徴とする、請求の範囲第1項から第7項までのいずれかに記載の光学素子。
- [9] 前記応力緩和層が、前記基材と一体となっていることを特徴とする請求の範囲第1項から第5項までのいずれかに記載の光学素子。
- [10] 前記応力緩和層の厚みが $0.5\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ の範囲内であることを特徴とする、請求の範囲第9項記載の光学素子。
- [11] 前記配向膜上に光学異方体が形成されていることを特徴とする、請求の範囲第1項から第10項までのいずれかに記載の光学素子。
- [12] 前記光学異方体が液晶性モノマーの重合物を含むことを特徴とする、請求の範囲第11項記載の光学素子。
- [13] 前記光学素子が、位相差フィルムであることを特徴とする、請求の範囲第11項または請求の範囲第12項記載の光学素子。

- [14] 請求の範囲第1項から第13項までのいずれかに記載の光学素子を用いたことを特徴とする、液晶表示装置。

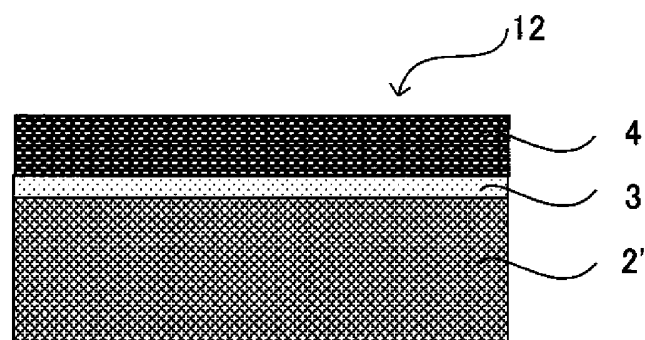
[図1]



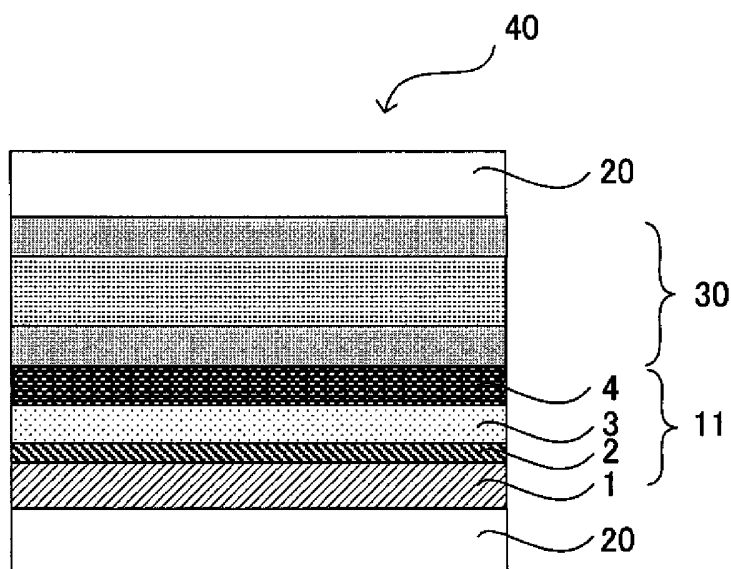
[図2]



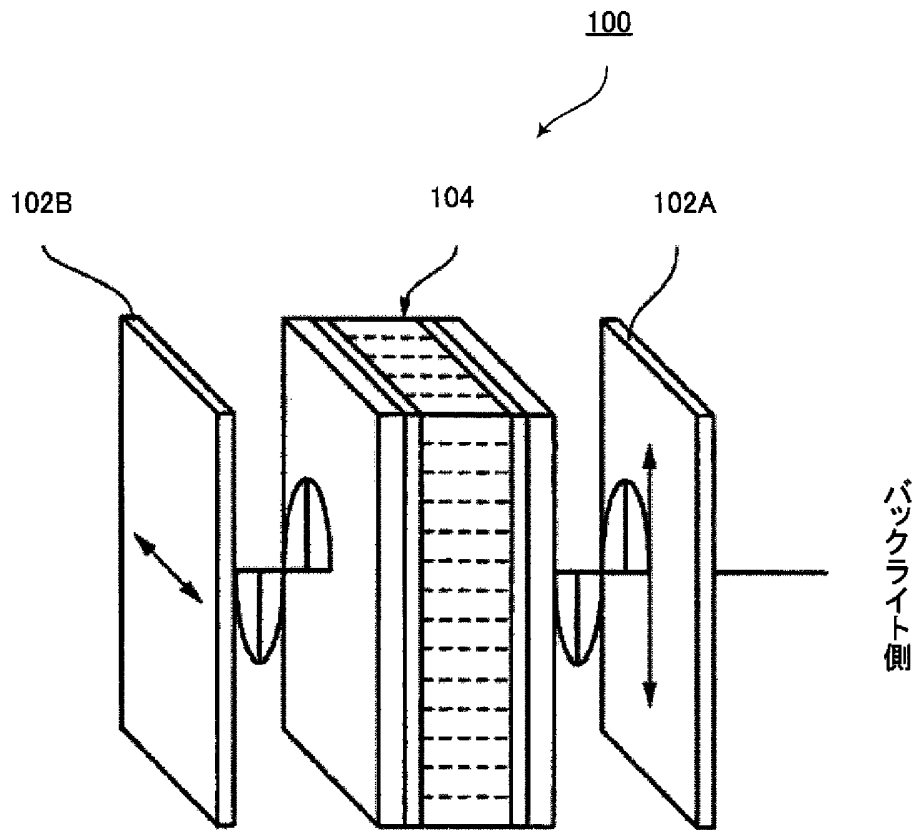
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/304014

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G02B5/30 (2006.01) , G02F1/13363 (2006.01)		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G02B5/30 (2006.01) , G02F1/13363 (2006.01)		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2006 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2006 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2006		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004-139084 A (Eastman Kodak Co.) , 13 May, 2004 (13.05.04) , Claims; Par. Nos. [0004] , [0016] to [0096] & US 2004/75795 A1 & US 2004/75796 A1	1, 5, 6, 8 , 11-14 2-4, 7, 9, 10
A		
Y	JP 2002-341141 A (Nitto Denko Corp.) , 27 November, 2002 (27.11.02) , Par. No. [0009] (Family: none)	1, 5, 6, 8 , 11-14
Y	JP 2002-122735 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.) , 26 April, 2002 (26.04.02) , Par. Nos. [0008] , [0012] (Family: none)	5, 6
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 22 May, 2006 (22.05.06)		Date of mailing of the international search report 06 June, 2006 (06.06.06)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/304014

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004-333702 A (Nitto Denko Corp.), 25 November, 2004 (25.11.04), Par. Nos. [0007], [0008], [0072], [0073], [0093], [0094] & WO 04/97470 A1	6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G02B5/30(2006. 01), G02F1/13363(2006. 01)			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G02B5/30(2006. 01), G02F1/13363(2006. 01)			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1 9 2 2－1 9 9 6年 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1－2 0 0 6年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6－2 0 0 6年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4－2 0 0 6年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号	
Y	JP 2004-139084 A（イーストマン コダック カンパニー） 2004. 05. 13, [特許請求の範囲], [0004], [0016]－[0096] & US 2004/75795 A1 & US 2004/75796 A1	1, 5, 6, 8, 11-14	
A		2-4, 7, 9, 10	
Y	JP 2002-341141 A（日東電工株式会社）2002. 11. 27, [0009]（ファ ミリーなし）	1, 5, 6, 8, 11-14	
☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 2 2 . 0 5 . 2 0 0 6		国際調査報告の発送日 0 6 . 0 6 . 2 0 0 6	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号1 0 0－8 9 1 5 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 谷山 稔男	2 0 8 9 0 9
		電話番号 0 3－3 5 8 1－1 1 0 1	内線 3 2 7 1

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2002-122735 A (富士写真フイルム株式会社) 2002. 04. 26, [0008], [0012] (ファミリーなし)	5, 6
Y	JP 2004-333702 A (日東電工株式会社) 2004. 11. 25, [0007], [0008], [0072], [0073], [0093], [0094] & WO 04/97470 A1	6