

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2010年10月21日(21.10.2010)

PCT

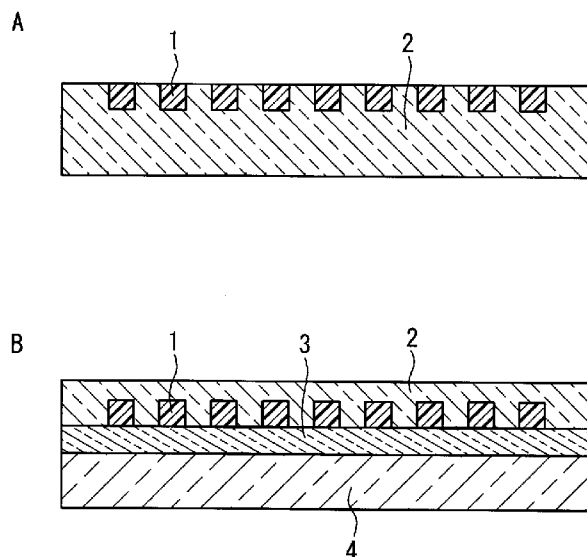
(10) 国際公開番号
WO 2010/119735 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 5/30 (2006.01) G02B 5/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/053671
- (22) 国際出願日: 2010年3月5日(05.03.2010)
- (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 2009-097112 2009年4月13日(13.04.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日立マクセル株式会社(HITACHI MAXELL, LTD.) [JP/JP]; 〒5678567 大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小山栄二(KOYAMA Eiji). 金井友範(KANAI Tomonori). 向尾将樹(MUKOH Masaki).
- (74) 代理人: 特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ(IKEUCHI SATO & PARTNER PATENT ATTORNEYS); 〒5306026 大阪府大阪市北区天満橋1丁目8番30号OAPタワー26階 Osaka (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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: POLARIZATION SPLIT ELEMENT AND METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME

(54) 発明の名称: 偏光分離素子およびその製造方法

[図1]



(57) Abstract: A polymerizable liquid crystal is filled in grating grooves having a predetermined shape, and thereafter, the polymeric liquid crystal is cured to form a stripe structure comprising a uniaxial polymer liquid crystal having an orientation direction identical to the longitudinal direction of the grating grooves without using a liquid crystal alignment film. Consequently, it is possible to stably and effectively align the polymer liquid crystal without using an alignment film and to make the film thickness easily adjustable, whereby a polarization split element exhibiting a high and uniform split efficiency can be stably obtained.

(57) 要約: 所定形状の格子溝に重合性液晶を充填し、次いで重合性液晶を硬化することで、液晶配向膜を使わずに、配向方位が溝の長手方向と一致した一軸性高分子液晶よりなるストライプ状構造を形成する。これにより、配向膜を使わずに高分子液晶を良好に安定して配向させることができ、さらに膜厚の調整も容易になるため、分離効率が高くかつ分離効率の均一性のよい偏光分離素子を

安定して得ることができる。

明 細 書

発明の名称： 偏光分離素子およびその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、分離素子およびその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、高分子液晶を使用した偏光性分離素子では、2枚の透明基板上にポリイミド樹脂を塗布・熱硬化したのちバフ研磨による配向処理を行って液晶配向膜を形成したのち、両基板間に重合性液晶材料を充填し、重合性液晶が液晶状態である温度でフォトリソを介して光露光して格子を形成した後、重合性液晶が等方状態となる温度まで昇温して未硬化の重合性液晶を架橋させることで所定形状の格子を形成した高分子液晶薄膜を作製し、光学的異方性を有する回折格子を形成していた。

[0003] しかし、この方法では形成された配向膜による重合性液晶の配向状態を安定して管理することが難しく、またバフ研磨後に洗浄工程が必須であるという問題をもっていた。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 本発明の目的は、従来技術の前述のような問題を解決し、高分子液晶薄膜を使用した分離素子およびその製造方法を新規に提供することである。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明の偏光分離素子は、一軸性高分子液晶よりなるストライプ状構造を配列した偏光分離素子において、一軸性高分子液晶よりなるストライプ状構造が等方性媒質中に形成され、かつ高分子液晶の光軸がストライプ状構造の長手方向に一致することを特徴とする。

[0006] また、本発明の偏光分離素子の第1の製造方法は、媒質に形成された所定形状の溝に重合性液晶を充填したのち硬化させ、溝の長手方向に光学異方軸を配向させた高分子液晶格子を形成することを特徴とする。

[0007] 本発明の偏光分離素子の第2の製造方法は、転写用金型に形成された所定形状の溝に重合性液晶を充填したのち硬化させ高分子液晶とし、前記高分子液晶を等方性媒質にて基材上に転写したのち、等方性媒質にて前記高分子液晶による格子間隙を充填することを特徴とする。

発明の効果

[0008] 本発明の分離素子の構成および製造方法を採用することにより、特別な配向膜を使わずに高分子液晶を良好に安定して配向させることができ、さらに膜厚の調整も容易になるため、分離効率が高くかつ分離効率の均一性のよい偏光分離素子を安定して得ることができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1A及び図1Bはそれぞれ本発明における偏光分離素子の一例を示す側面断面図であって、図1Aは表面に凹凸形状を形成した基板の溝に高分子液晶を形成した偏光分離素子を示す側面断面図、図1Bは高分子液晶層が基板上に転写された偏光分離素子を示す側面断面図である。

[図2]図2A～図2Cは本発明による偏光分離素子の製造工程の一例を示す側面断面図であって、図2Aは凹凸を有する基板の溝に液状重合性液晶を充填する工程を示す側面断面図、図2Bは充填した重合性液晶を紫外線により重合硬化し高分子液晶とする工程を示す側面断面図、図2Cは作成した偏光分離素子の構造を示す側面断面図である。

[図3]図3A～図3Eは本発明による偏光分離素子の製造工程の別の一例を示す側面断面図であって、図3Aは凹凸を有する金型の溝に液状重合性液晶を充填する工程を示す側面断面図、図3Bは充填した重合性液晶を紫外線により重合硬化し高分子液晶とする工程を示す側面断面図、図3Cは高分子液晶が充填された金型上に液状の紫外線硬化樹脂とガラス板を積層し、紫外線硬化樹脂を紫外線により重合硬化して透明等方性媒質として、高分子液晶を基板に転写する工程を示す側面断面図、図3Dは基板上に透明等方性媒質を介して転写した高分子液晶格子間に液状の紫外線硬化樹脂を塗布し、紫外線硬化樹脂を紫外線により重合硬化して別の透明等方性媒質を形成する工程を示す

す側面断面図、図 3 E は作成した偏光分離素子の構造を示す側面断面図である。

発明を実施するための形態

- [0010] 上記の課題に対し、本発明においては、あらかじめ所定形状に形成された溝に重合性液晶を充填する。重合性液晶は、溝壁面と液晶分子の相互作用により特別な配向処理を施すことなく自発的に溝の長手方向に配向する。その後、その配向状態を維持したまま重合性液晶を重合させ高分子液晶とする。これにより、高分子液晶の配向方位を、液晶配向膜を介することなく溝の長手方向に高い精度で制御することができるとともに、液晶層の厚さもあらかじめ形成してある溝の深さにより制御することができる。
- [0011] 本発明で用いる高分子液晶格子を形成するための重合性液晶は、液晶性を示すモノマー、オリゴマーその他の反応性化合物などの組成物である。
- [0012] 重合性液晶を硬化する方法としては、可視光やUV（紫外）光などの光を照射する方法や、加熱する方法などがあるが、光を照射する硬化方法が重合性液晶の相転移温度による制約を受けにくいために好ましい。したがって、ここでは光の照射によって重合性液晶を重合して硬化する場合を説明する。なお、本明細書では便宜上この液晶が未重合の状態を「重合性液晶」、高分子化した状態を「高分子液晶」と呼んで区別することとする。
- [0013] 本発明による高分子液晶格子を備えた偏光分離素子の構造の一例を図 1 A 及び図 1 B に示す。
- [0014] 図 1 A は本発明の偏光分離素子の一例の断面図を示すもので、図中、1 は高分子液晶からなる格子、2 は等方性媒質からなる基板である。この構成ではあらかじめ所定の凹凸形状を形成した基板 2 の溝に重合性液晶を充填することで、溝壁面と液晶の間の分子相互作用により自発的に液晶分子が溝の長手方向に沿って整列するため、基板の表面に特に配向処理を施すことなく液晶を溝の長手方向に配向させることができる。この状態で重合性液晶を硬化させると光学異方性を有する偏光分離素子を安定して作成することができる。

- [0015] 本構成に用いる基板 2 としては、屈折率が高分子液晶の常光屈折率 (n_o) 又は異常光屈折率 (n_e) に等しい等方性媒質が、入射光の直線偏光方位による偏光分離性能を高める上で望ましい。
- [0016] 基板 2 としては、透明なガラス板やプラスチック板、ガラス基板上に塗布されたアクリル系ラジカル重合モノマーを主成分とする紫外線硬化樹脂に凹凸形状が転写されたいわゆる 2P (Photo Polymer) 基板などが使用できるが、量産性や溝の成形が容易な点ではプラスチック、硬度や耐久性などに優れる点ではガラス板が好ましい。
- [0017] また液晶層との屈折率のマッチングが容易な点では溝を形成する UV 樹脂硬化物の屈折率のみ高分子液晶の屈折率とあわせればよい 2P 基板が好ましい。また、必要に応じて基板の凹凸面には接着力強化のための処理を施すこともできる。
- [0018] また、重合性液晶には液晶状態を発現するメソゲン基の末端にアクリル、エポキシ等の重合性を有する官能基を付けたものが好適であり、重合前の液晶状態でネマティック状態を持つものが最も適している。
- [0019] 図 1 B は本発明の偏光分離素子の別の例を示した断面図である。図示するように、高分子液晶 1 からなる格子を別の透明な等方性媒質 3 で被覆することも可能である。4 はガラス又はプラスチック等からなる透明な基板である。
- [0020] 等方性媒質 3 としては紫外線硬化樹脂がもっとも好適である。特に高分子液晶 1 を形成する重合性液晶にアクリル変性型を使う場合は、等方性媒質 3 にアクリル系紫外線硬化樹脂を使うことにより高分子液晶 1 と等方性媒質 3 との間に強い接着を得ることができる。
- [0021] 重合した高分子液晶 1 を囲む等方性媒質 2 としては、屈折率が高分子液晶薄膜の常光屈折率 (n_o) 又は異常光屈折率 (n_e) に等しい等方性媒質が、入射光の直線偏光方位による偏光分離性能を高める上で望ましい。等方性媒質 2 としては例えば光重合型のアクリル系樹脂やエポキシ系樹脂などを使用できる。

[0022] 等方性媒質 2, 3 の材料は、異なってもよいし、同じであってもよい。

[0023] 本発明の偏光分離素子は図 1 A 及び図 1 B に限定されない。たとえば本発明の偏光分離素子を別の透明部材で挟持した構成や、他の光学部材と積層した構成とすることも可能である。

[0024] 上述した本発明の構成において、液晶分子は溝の壁面との相互作用により自発的に溝に対し平行方向に配列するため、高分子液晶の光軸が溝の長手方向に平行となる。

[0025] この効果は溝の断面形状が矩形、三角形、半円形等いずれであっても発現するため用途によって適切な形状を選択することができるが、回折格子に使う場合は矩形形状、三角形が望ましい。

[0026] また、本発明の構成では液晶層の配向が液晶分子と溝の壁面との相互作用により発生するため出来上がった高分子液晶の光軸は溝の長手方向のみに限定される。これは偏光分離素子として使う場合にはまったく制約とならない。むしろ、たとえば 1 素子中に溝の方向が異なる複数領域を設けることで、配向方位が異なる高分子液晶格子が形成された複数の領域を設けることも容易となる利点がある。ただし、この場合、入射する偏光光の偏光方向に応じて、偏光光を回折させない高分子液晶格子と完全に回折させる高分子液晶格子はそれぞれ限定される。

[0027] また、上記の偏光分離素子は光透過型素子であったが、本発明の偏光分離素子はこれに限定されず、反射型素子にも適用できる。

実施例

[0028] 以下本発明の実施例について、図面を参照しながら説明する。

[0029] (実施例 1)

図 1 A に示した偏光分離素子の実施例を示す。高分子液晶よりなるストライプ状構造を配列した偏光分離素子の第 1 の製造方法の各プロセスの側面断面図を図 2 A ~ 図 2 C に示した。

[0030] 基板 2 として溝幅 $10\ \mu\text{m}$ 、溝ピッチ $20\ \mu\text{m}$ 、深さ $8\ \mu\text{m}$ の互いに平行

な複数の溝を表面に形成した紫外線硬化樹脂層を表面に積層したガラス基板を使用した（図2A～図2Cではガラス基板の図示を省略している）。この基板2は、表面がN i - P無電解メッキされた金型に機械加工により溝を形成した金型に液状紫外線硬化樹脂を塗布し、ガラス基板を積層した後、紫外線を照射して紫外線硬化樹脂を硬化して紫外線硬化樹脂に溝形状を転写したのち、ガラス基板と紫外線硬化樹脂層を一体に剥がしとるいわゆる2P法により作成した。紫外線硬化樹脂としてはジシクロペンタジエニルヘキサアクリレート（共栄社化学製）20重量部に、イソボルニルアクリレート（共栄社化学製）と、屈折率調整剤としてフェノキシアクリレート（共栄社化学製）をあわせて80重量部、重合開始剤としてイルガキュア184（チバスペシャリティケミカルズ製）3重量部を混合し、硬化物での屈折率を1.525としたものを使用した。

[0031] まず図2Aに示すように液状の重合性液晶5としてRMS03-001C（メルク製）を基板2の凹凸面に滴下し、溶剤を加熱乾燥させたのち室温まで戻したのち、基板2の表面をスキージ6にて均し、基板2の溝よりはみ出した重合性液晶を除去して表面を平坦化させた。矢印6aはスキージ6の移動方向を示す。

[0032] この状態で次に図2Bに示すように365nmの波長を主とした紫外線11を照射をして重合性液晶5を反応硬化させ、図2Cのような偏光分離素子とした。

[0033] ストライプ状構造を有する高分子液晶1の配向状態を偏光顕微鏡にて観察するとそのストライプ方向（溝方向）に高分子液晶格子の分子軸が配向していることが観察され、良好な配向状態であることが確認された。

[0034] 基板2への滴下直後およびスキージ6による溝への充填後のそれぞれについて、液状の重合性液晶5の配向状態を偏光顕微鏡で観察したところ、滴下直後では強い配向状態は見られなかったのに対し、スキージ6による溝への充填後では溝の長手方向に平行な強い配向が観察された。これは液晶分子が基板2の壁面に平行に並ぶ性質を持つため、複数の壁面で囲まれた溝中では

液晶分子が自発的に溝に対し平行方向に配列したためと考えられる。

[0035] スキージング時に重合性液晶を完全に溝内のみ残留させることは難しく、ごく少量の重合性液晶が溝と溝の間の平坦部に残留するが、この部分の重合性液晶は溝による強い配向規制を受けないためランダム配向となり、かつ厚さも非常に薄いため、出来上がった格子の偏光状態には影響しない。

[0036] また、得られた偏光分離素子に対して偏光させた赤色レーザ光を照射したところ、偏光方向を高分子液晶 1 のストライプ方向（溝方向）にあわせた場合、その直交方向に対して回折光強度が大きく変化することが目視で確認でき、本発明により良好な偏光回折光が得られることを確認できた。

[0037] なお、RMS 03-001C の硬化物の常光線屈折率は 1.529、異常光屈折率は 1.684 であり、高分子液晶を囲む紫外線硬化樹脂の屈折率はそれらより低くしているが、これは溝中の重合性液晶が硬化時に体積収縮してその膜厚が変化することを考慮したものである。

[0038] （実施例 2）

図 1 B に示した偏光分離素子の実施例を示す。高分子液晶よりなるストライプ状構造を配列した偏光分離素子の第 2 の製造方法の各プロセスの側面断面図を図 3 A ～図 3 C に示した。

[0039] 本実施例においては、まず図 3 A に示すように溝幅 $10\mu\text{m}$ 、溝ピッチ $20\mu\text{m}$ 、深さ $8\mu\text{m}$ の互いに平行な複数の溝を表面に形成した金型 7 上に重合性液晶 5 として RMS 03-001C（メルク製）を滴下し、溶剤を加熱乾燥させたのち室温まで戻したのち、金型 7 の表面をスキージ 6 にて均し、金型 7 の溝よりはみ出した重合性液晶を除去して表面を平坦化させた。矢印 6 a はスキージ 6 の移動方向を示す。なお、この金型 7 は Ni-P 無電解メッキされた表面に機械加工により溝を形成したものである。

[0040] この状態で次に図 3 B に示すように 365nm の波長を主とした紫外線 1 を照射をして重合性液晶 5 を反応硬化させた。

[0041] 次に図 3 C に示すように溝に高分子液晶 1 が充填された金型 7 上に液状紫外線硬化樹脂を塗布し、その上に、表面に KBM-503（信越化学製）か

らなる接着強化膜（図示せず）を形成した0.5mm厚のガラス基板4を積層し、365nmの波長を主とした紫外線12を照射をして紫外線硬化樹脂を反応硬化させた。液状紫外線硬化樹脂としてはジシクロペンタジエニルヘキサアクリレート（共栄社化学製）20重量部に、イソボルニルアクリレート（共栄社化学製）と、屈折率調整剤としてフェノキシアクリレート（共栄社化学製）をあわせて80重量部、重合開始剤としてイルガキュア184（チバスペシャリティケミカルズ製）3重量部を混合し、硬化物での屈折率を1.53としたものを使用した。

[0042] この段階で、硬化した紫外線硬化樹脂よりなる透明等方性媒質3は高分子液晶1と強固に接着するため、ガラス基板4側に高分子液晶1からなる格子を転写することが可能となる。

[0043] そののち等方性媒質3を介してガラス基板4と一体化した高分子液晶1からなる格子を金型7から剥がし取ったのち、図3Dに示すように等方性媒質3上の高分子液晶1の表面に上記とは別の液状の紫外線硬化樹脂を塗布し、365nmの波長を主とした紫外線13を照射して紫外線硬化樹脂を反応硬化させて透明樹脂よりなる等方性媒質2を形成した。かくして図3Eのような偏光分離素子を作成した。等方性媒質2を構成する紫外線硬化樹脂としては1,6ヘキシルジアクリレート（共栄社化学製）20重量部に、ヒドロキシブチルメタクリレート（共栄社化学製）と、屈折率調整剤として2-ヒドロキシ-3-フェノキシプロピルアクリレート（共栄社化学製）をあわせて80重量部、重合開始剤としてイルガキュア184（チバスペシャリティケミカルズ製）3重量部を混合し、硬化物での屈折率を1.53としたものを使用した。

[0044] ストライプ状構造を有する高分子液晶1の配向状態を偏光顕微鏡にて観察するとそのストライプ方向に高分子液晶格子の分子軸が配向していることが観察され、良好な配向状態であることが確認された。

[0045] また、得られた偏光分離素子に対して偏光させた赤色レーザ光を照射したところ、偏光方向を高分子液晶1のストライプ方向にあわせた場合、その直

交方向に対して回折光強度が大きく変化することが目視で確認でき、本発明により良好な偏光回折光が得られることを確認できた。

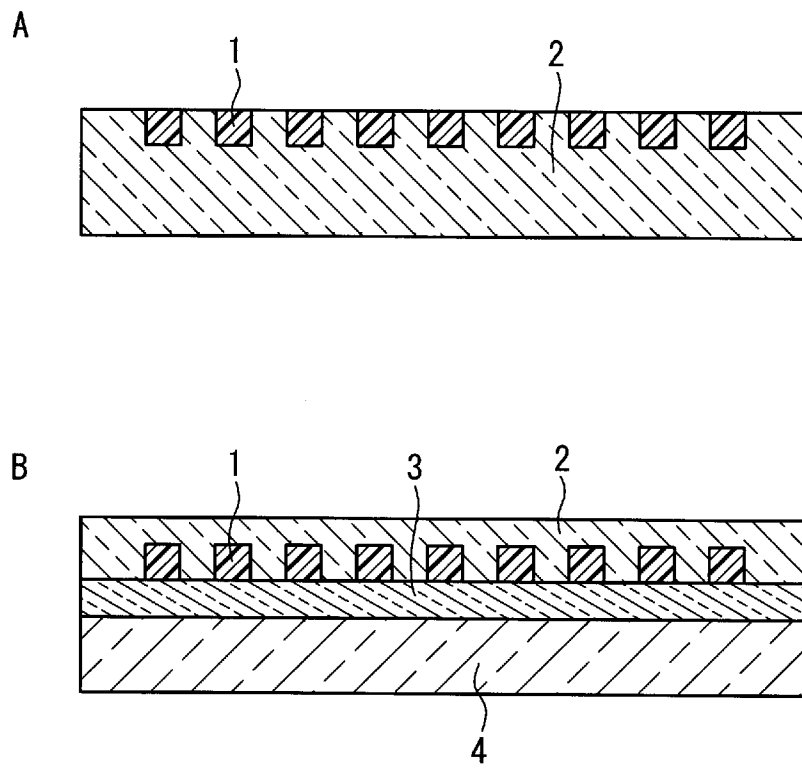
符号の説明

- [0046] 1 : 高分子液晶
2 : 等方性媒質（基板）
3 : 等方性媒質
4 : 透明基板
5 : 重合性液晶
6 : スキージ
7 : 金型

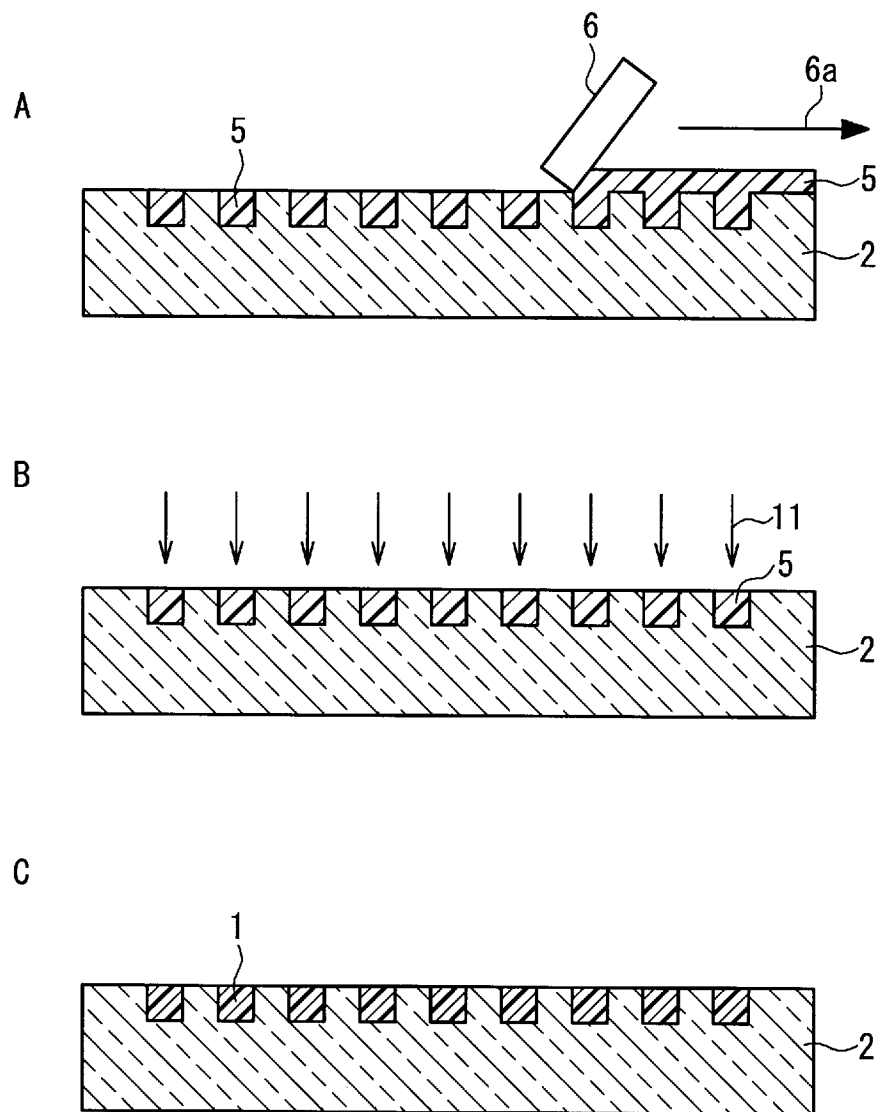
請求の範囲

- [請求項1] 一軸性高分子液晶よりなるストライプ状構造を配列した偏光分離素子において、一軸性高分子液晶よりなるストライプ状構造が等方性媒質中に形成され、かつ高分子液晶の光軸がストライプ状構造の長手方向に一致することを特徴とする偏光分離素子。
- [請求項2] 高分子液晶と等方性媒質が液晶配向膜を介することなく直接に接することを特徴とする請求項1記載の偏光分離素子。
- [請求項3] 媒質に形成された所定形状の溝に重合性液晶を充填したのち硬化させ、溝の長手方向に光学異方軸を配向させた高分子液晶格子を形成することを特徴とする偏光分離素子の製造方法。
- [請求項4] 転写用金型に形成された所定形状の溝に重合性液晶を充填したのち硬化させ高分子液晶とし、前記高分子液晶を等方性媒質にて基材上に転写したのち、等方性媒質にて前記高分子液晶からなる格子間隙を充填することを特徴とする偏光分離素子の製造方法。

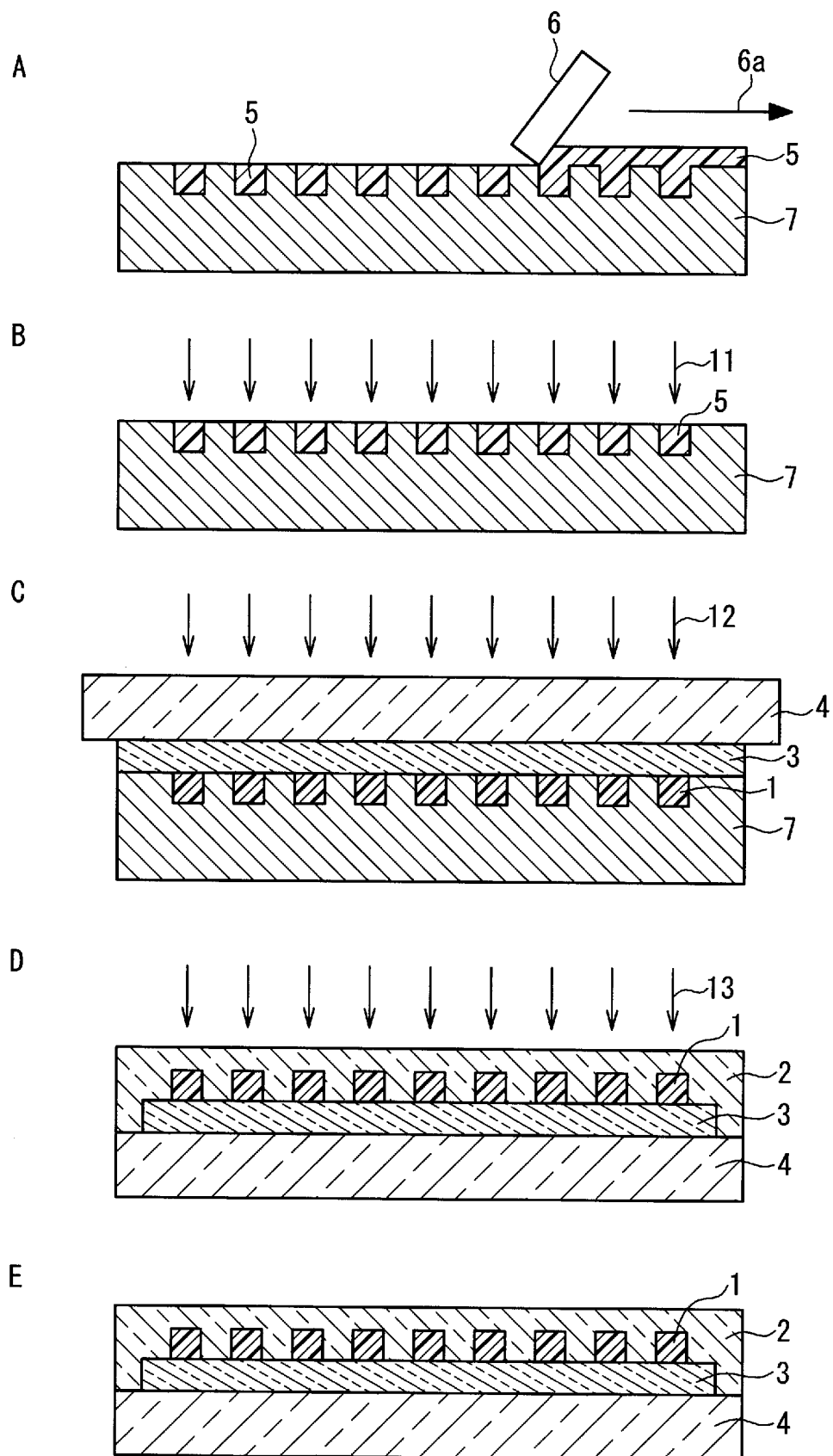
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/053671

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B5/30(2006.01) i, G02B5/18(2006.01) i

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, G02B5/18

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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 2008-233226 A (Ricoh Co., Ltd.), 02 October 2008 (02.10.2008), paragraphs [0048] to [0060]; fig. 5(b) (Family: none)	1-3
Y	JP 9-127335 A (Asahi Glass Co., Ltd.), 16 May 1997 (16.05.1997), paragraphs [0013] to [0021]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-3
Y	JP 2007-206095 A (Fujifilm Corp.), 16 August 2007 (16.08.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-3

☒ 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
19 April, 2010 (19.04.10)

Date of mailing of the international search report
27 April, 2010 (27.04.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/053671

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2007/145246 A1 (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 21 December 2007 (21.12.2007), paragraphs [0036] to [0037] & KR 10-2009-0017583 A & CN 101466749 A	4
Y A	JP 2004-212553 A (Ricoh Co., Ltd.), 29 July 2004 (29.07.2004), paragraph [0006]; fig. 14 (Family: none)	4 1-3

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)i, G02B5/18(2006.01)i

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, G02B5/18

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 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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 請求項の番号
Y	JP 2008-233226 A (株式会社リコー) 2008. 10. 02, 【0048】 - 【0060】, 図 5(b) (ファミリーなし)	1 - 3
Y	JP 9-127335 A (旭硝子株式会社) 1997. 05. 16, 【0013】 - 【0021】, 図 1, 図 2 (ファミリーなし)	1 - 3
Y	JP 2007-206095 A (富士フイルム株式会社) 2007. 08. 16, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 3

☒ 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

の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

1 9 . 0 4 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

2 7 . 0 4 . 2 0 1 0

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)

中田 誠

2 0

8 8 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 請求項の番号
Y	WO 2007/145246 A1 (日立化成工業株式会社) 2007. 12. 21, [0036] – [0037] & KR 10-2009-0017583 A & CN 101466749 A	4
Y A	JP 2004-212553 A (株式会社リコー) 2004. 07. 29, 【0006】, 図 14 (ファミリーなし)	4 1 – 3