(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
2022年5月5日(05.05.2022)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2022/092006 A1

(51) 国際特許分類:
G02B 5/30 (2006.01) *G01N 21/88* (2006.01)
G01M 11/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2021/039255

(22) 国際出願日： 2021年10月25日(25.10.2021)

(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 2020-181491 2020年10月29日(29.10.2020) JP

(71) 出願人: 住 友 化 学 株 式 会 社 (**SUMITOMO CHEMICAL COMPANY, LIMITED**) [JP/JP]; 〒1036020 東京都中央区日本橋二丁目７番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 小 林 信 次 (**KOBAYASHI, Shinji**); 〒7920015 愛媛県新居浜市大江町１番１号住友化学株式会社内 Ehime (JP). 田岡 尚人(**TAOKA, Naoto**); 〒7920015 愛媛県新居浜市大江町１番１号住友化学株式会社内 Ehime (JP).

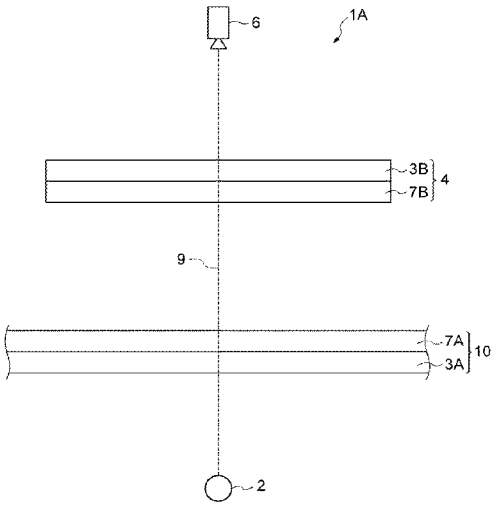
(74) 代理人: 中山 亨, 外(**NAKAYAMA, Tohru** et al.); 〒5418550 大阪府大阪市中央区北浜四丁目５番３３号住友化学株式会社内 Osaka (JP).

(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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, LR, LS,

(54) **Title:** INSPECTION METHOD

(54) 発明の名称： 検査方法



(57) **Abstract:** According to the present invention, an object to be inspected including a first polarizing plate and a first retardation film that is formed from a cured product of a polymerizable crystal liquid compound and is formed on one face of the first polarizing plate is irradiated with inspection light to determine the presence/absence of a defect in the first retardation film. The slow axis of a first retardation film and the slow axis of a second retardation film are disposed such that an angle formed therebetween becomes 10°-80°, the in-plane phase difference values at a wavelength of 550 nm of the first retardation film and a second retardation film are approximately equal to each other, the inspection light has a peak wavelength having a half width of the intensity peak of 30 nm or less and being different by 5 to 50 nm from the wavelength at which the amount of transmitted light of the object to be inspected and the retardation filter is minimized, within the wavelength range of 500-600 nm.

WO 2022/092006 A1

[続葉有]

MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, 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)）

(57) 要約：第１の偏光板と、第１の偏光板の片面に形成された重合性液晶化合物の硬化物からなる第１の位相差膜とを備える被検査物に検査光を入射して第１の位相差膜の欠陥の有無を判断する。第１の位相差膜の遅相軸と第２の位相差膜の遅相軸とのなす角度が０°～８０°となるように配置し、第１の位相差膜及び第２の位相差膜の波長５５０ｎｍにおける面内位相差値は互いに略同一であり、検査光は、強度ピークの半値幅が３０ｎｍ以下であり、かつ、波長５００～６００ｎｍの範囲内で被検査物及び位相差フィルタの透過光量が最小となる波長から５～５０ｎｍ異なるピーク波長をもつ光である。

明　細　書

発明の名称 ： 検査方法

技術分野

[0001] 本発明は、検査方法に関する。

背景技術

[0002] 位相差膜は、直線偏光を円偏光や楕円偏光に変換したり、逆に円偏光や楕円偏光を直線偏光に変換したりできることから、この位相差膜と直線偏光板とを組み合わせた（楕）円偏光板が、有機ＥＬ表示装置や反射型液晶表示装置に適用されている。位相差膜の中でも重合性液晶化合物を配向及び硬化させることで得られる位相差膜は極めて薄膜のものとなることから、薄型の表示装置を製造するうえで注目されてきている（例えば、特許文献１参照）。

[0003] 製造した（楕）円偏光板は、製品として出荷する前にその欠陥の有無を検査できることも重要である。一般に光学フィルムの検査方法としては、被検査物とした光学フィルムに対して検査光を照射して、暗黒モード及び白色モードにて輝点欠陥又は暗点欠陥として検出することが行われる（例えば、特許文献２参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２００６－５８５４６号公報

特許文献2：特開２０１５－１３８０３１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献２の検査方法では複数種の波長の光（複数の光源）を用いる必要がある。さらに、欠陥部分は実際には正常部分との透過光量の差が小さく、被検査物の偏光板と検査用偏光板をその吸収軸が直交の配置で検査を行う場合には、自動検出を確実に行える程にはその差は大きくない。そこで本発明は、位相差膜の欠陥の有無を判断する検査方法であって、単一の波長を用い

、かつ、正常部分と欠陥部分とにおいて検査光の透過光量の差を大きくすることができる検査方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明は、第１の偏光板と、第１の偏光板の片面に形成された重合性液晶化合物の硬化物からなる第１の位相差膜とを備えるフィルム状の被検査物に検査光を入射して第１の位相差膜の欠陥の有無を判断する検査方法であって、被検査物、及び、第２の偏光板と第２の偏光板の片面に形成された第２の位相差膜とを備える位相差フィルタを、被検査物の第１の位相差膜側が位相差フィルタ側を向くように、かつ、位相差フィルタの第２の位相差膜側が被検査物側を向くように、かつ、第１の位相差膜の遅相軸と第２の位相差膜の遅相軸とのなす角度が、検査光の光軸方向から見た場合に１０°～８０°となるように配置し、第１の位相差膜の波長５５０ｎｍにおける面内位相差値と、第２の位相差膜の波長５５０ｎｍにおける面内位相差値とは互いに略同一であり、検査光は、強度ピークの半値幅が３０ｎｍ以下であり、かつ、波長５００～６００ｎｍの範囲内で被検査物及び位相差フィルタの透過光量が最小となる波長から５～５０ｎｍ異なるピーク波長をもつ光であり、被検査物の第１の偏光板側又は位相差フィルタの第２の偏光板側のいずれか一方側から、光軸が被検査物上の所定の検査領域を通過するように検査光を入射し、その他方側から第２の偏光板又は第１の偏光板を観察する、検査方法を提供する。

[0007] この検査方法では、検査光として、被検査物及び位相差フィルタの透過光量が最小となる波長から５～５０ｎｍ異なるピーク波長をもつ光を用いる。この波長では、第１の位相差膜のうち位相差値が所望の値となっている部分（正常部分）での透過光量と、位相差値が所望の値からずれている部分（欠陥部分）での透過光量との差が大きくなりやすい。単一の波長の光で欠陥部分の位相差値が正常部分の位相差値よりも大きくなるようにずれている場合でも、小さくなるようにずれている場合でも、正常部との輝度の差が大きくなるので、精度よく輝点又は黒点として欠陥を検出することができる。また

、強度ピークの半値幅が３０ｎｍ以下である光を検査光として用いることから、正常部分と欠陥部分とのコントラスト比が高くなり、欠陥部分を輝度の違いとして認識することが容易となる。

[0008] 本発明では、検査を行う前に、第１の偏光板と同一構成である第３の偏光板と、第３の偏光板の片面に形成された第１の位相差膜と同一構成である第３の位相差膜とを備えるフィルム状の試験片を用意し、試験片、及び、位相差フィルタを、試験片の第３の位相差膜側が位相差フィルタ側を向くように、かつ、位相差フィルタの第２の位相差膜側が試験片側を向くように、かつ、第３の位相差膜の遅相軸と第２の位相差膜の遅相軸とのなす角度が、検査光の光軸方向から見た場合に９０°以外の角度となるように配置し、試験片の第３の偏光板側又は位相差フィルタの第２の偏光板側のいずれか一方側から、光軸が試験片上の欠陥のない領域を通過するように、様々な波長の光を入射し、その他方側から第２の偏光板又は第１の偏光板を観察し、透過光量が最小となる波長を求め、その波長から５～５０ｎｍ異なるピーク波長をもつ光を検査光として採用することを決定することが好ましい。

[0009] 本発明の欠陥検査では、検査対象である第１の位相差膜のうち、所望の位相差値から位相差値がずれている部分（欠陥部分）を見出すために、正常部の透過光量と欠陥部分の透過光量の差が少しでも大きくなる波長の光を用いることが望ましい。したがって、検査に先立って最適な波長を見出し、これを検査光として採用することを決定することが好ましい。その波長を見出す過程において、第２の位相差膜の遅相軸と第３の位相差膜の遅相軸（＝後の第１の位相差膜の遅相軸）とのなす角度を上記の角度とすると、波長の変化度合いに対する透過光量の変化量が大きく、欠陥検査に有用な波長を見出しやすい。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、位相差膜の欠陥の有無を判断する検査方法であって、単一の波長を用い、かつ、正常部分と欠陥部分とにおいて検査光の透過光量の差を大きくすることができる検査方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本実施形態の検査方法のうち、欠陥検査工程における各部材の配置を示す図である。

[図2]本実施形態の検査方法のうち、光源波長選定工程における各部材の配置を示す図である。

[図3]（Ａ）は、試験片における第３の位相差膜の遅相軸と、位相差フィルタにおける第２の位相差膜の遅相軸との関係を示す図である。（Ｂ）は、（Ａ）を光軸側から見た図である。

[図4]（Ａ）は、被検査物における第１の位相差膜の遅相軸と、位相差フィルタにおける第２の位相差膜の遅相軸との関係を示す図である。（Ｂ）は、（Ａ）を光軸側から見た図である。

[図5]他の実施形態の欠陥検査工程における各部材の配置を示す図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の好適な実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、各図において同一部分又は相当部分には同一符号を付し、重複する説明は省略する。

[0013] ＜用語および記号の定義＞

本明細書における用語および記号の定義は下記のとおりである。

（１）屈折率（ｎｘ、ｎｙ、ｎｚ）

「ｎｘ」は面内の屈折率が最大となる方向（すなわち、遅相軸方向）の屈折率であり、「ｎｙ」は面内で遅相軸と直交する方向、「ｎｚ」は厚み方向の屈折率である。

（２）面内位相差値

面内位相差値（Ｒｅ（λ））は、２３℃、波長λ（ｎｍ）におけるフィルムの面内の位相差値をいう。Ｒｅ（λ）は、フィルムの厚みをｄ（ｎｍ）としたとき、Ｒｅ（λ）＝（ｎｘ－ｎｙ）×ｄによって求められる。

（３）厚み方向の位相差値

厚み方向の位相差値（Ｒｔｈ（λ））は、２３℃、波長λ（ｎｍ）におけ

るフィルムの厚み方向の位相差値をいう。Ｒｔｈ（λ）は、フィルムの厚みをｄ（ｎｍ）としたとき、Ｒｔｈ（λ）＝（（ｎｘ＋ｎｙ）／２－ｎｚ）×ｄによって求められる。

[0014] ＜検査装置と被検査物＞

本実施形態の検査装置は、位相差膜の表面欠陥の有無を検査するものである。図１に示されているとおり、検査装置１Ａは、光源２、位相差フィルタ４、及び、カメラ（検出手段）６がこの順に配置されてなるものである。検査装置１Ａは、光源２と位相差フィルタ４との間に、検査対象である被検査物１０を配置する場所が用意されており、図１では、被検査物１０をそこに配置した様子を描いている。

[0015] はじめに、検査対象であるフィルム状の被検査物１０について説明する。被検査物１０は長尺の円偏光板（位相差板）であり、第１の偏光板３Ａと、検査対象の本体である第１の位相差膜７Ａとが積層されて成るものである。ここで、第１の偏光板３Ａの吸収軸と第１の位相差膜７Ａの遅相軸とは互いに４５°となるように両者は貼合されている。なお、本明細書において「円偏光板」とは、円偏光板及び楕円偏光板を含むものとする。また、「円偏光」は、円偏光と楕円偏光を含むものとする。

[0016] 第１の位相差膜７Ａは、例えばλ／４板である。本実施形態において、第１の位相差膜７Ａは、重合性液晶化合物の硬化物からなる。重合性液晶化合物の硬化物からなる第１の位相差膜７Ａは、通常厚みが０．２μｍ～１０μｍ程度と薄く、異物等を含む場合にその部分で位相差値が低下しやすい。

[0017] 第１の位相差膜７Ａを形成し得る重合性液晶化合物は、例えば、特開２００９－１７３８９３号公報、特開２０１０－３１２２３号公報、ＷＯ２０１２／１４７９０４号公報、ＷＯ２０１４／１０３２５号公報及びＷＯ２０１７－４３４３８号公報に開示されたものを挙げることができる。これらの公報に記載の重合性液晶化合物は、広い波長域において一様の偏光変換が可能な、いわゆる逆波長分散性を有する位相差膜を形成可能である。

[0018] 第１の位相差膜７Ａの形成方法としては、当該重合性液晶化合物を含む溶

液（重合性液晶化合物溶液；液状組成物）を基材フィルム上に塗布（塗工）して塗工膜をつくり、これを光重合させることで、上述のように極めて薄いものを形成することができる。かかる基材フィルムには、重合性液晶化合物を配向させるために配向膜が設けられていてもよい。

配向膜は偏光照射により光配向させるものや、ラビング処理により機械的に配向させたもののいずれでもよい。なお、かかる配向膜の具体例としては、上記公報に記載されているものを用いることができる。このようにして形成した第１の位相差膜７Ａは、第１の偏光板３Ａに対して基材フィルムごと貼合し、その後、基材フィルムを剥がすことで、第１の位相差膜７Ａを第１の偏光板３Ａ上に転写することができる。あるいは、第１の偏光板３Ａ上に直接、重合性液晶化合物を含む溶液を塗布することで第１の位相差膜７Ａを形成してもよい。

[0019] 第１の位相差膜７Ａの形成に際し、重合性液晶化合物溶液を塗布する基材フィルムに異物等が存在していたり、基材フィルム又は第１の偏光板３Ａ自体に傷等があったりする場合に、重合性液晶化合物溶液を塗布して得られる塗布膜自体に欠陥が生じることがある。

例えば、塗布膜の厚みムラにより位相差値が変動する。

[0020] また、配向膜をラビング処理した場合には、ラビング布の屑が配向膜上に残り、これが重合性液晶化合物溶液（液晶硬化膜形成用組成物）の塗布膜に欠陥を生じさせることもある。このように、重合性液晶化合物から位相差膜を形成する場合、厚みが極めて薄い位相差膜を形成可能であるが、上記のような屑や傷等が当該位相差膜に光学欠陥を生じる要因となることがある。

[0021] 検査装置１Ａにおいて、第１の偏光板３Ａは、光源２から入射した光を直線偏光に変換するフィルムであり、偏光フィルムの少なくとも一方の面に保護フィルムが貼合されてなるものである。偏光フィルムとしては、例えば、ポリビニルアルコールフィルムにヨウ素や二色性色素が吸着・配向されたものや、重合性液晶化合物を配向・重合したものに、二色性色素が吸着・配向したものが挙げられる。

[0022] 第１の偏光板３Ａは、直線偏光を出射する透過軸方向と、それとは直交する方向に吸収軸を持つ。本実施形態では、便宜的に直線偏光を出射する方向を透過軸方向、遮断する方向を吸収軸方向と定義するが、遮断する方向の偏光が反射される偏光フィルムについて排除しているものではない。

[0023] ここで保護フィルムは、偏光フィルムを保護するためのものである。保護フィルムとしては、適度な機械的強度を有する偏光板を得る目的で、偏光板の技術分野で汎用されているものが用いられる。典型的には、トリアセチルセルロース（ＴＡＣ）フィルム等のセルロースエステル系フィルム；環状オレフィン系フィルム；ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルム等のポリエステル系フィルム：ポリメチルメタクリレート（ＰＭＭＡ）フィルム等の（メタ）アクリル系フィルム等である。また、偏光板の技術分野で汎用されている添加剤が、保護フィルムに含まれていてもよい。直線偏光板に用いられる保護フィルムの位相差は小さいことが好ましく、例えば、Ｒｅ（５５０）では、１０ｎｍ以下が好ましく、５ｎｍ以下が特に好ましい。

[0024] なお、被検査物１０は、第１の位相差膜７Ａ上に、さらにポジティブＣプレートを備えていてもよい。ポジティブＣプレートの厚み方向の位相差値（Ｒｔｈ（５５０））は、検査する第１の位相差膜７Ａの厚み方向の位相差値によって適宜選択すればよい。

[0025] 光源２は、種々の市販品を用いることができるが、例えばレーザ光等の直線光（直線光に近似するものも含む）であることが有利である。光源２が発する光は無偏光であり、第１の偏光板３Ａを通過し所定方向の偏光となり、更に第１の位相差膜７Ａを通過して円偏光となる。すなわち、無偏光の光が第１の偏光板３Ａ及び第１の位相差膜７Ａを通過することで、円偏光となる。

[0026] 位相差フィルタ４は、第２の偏光板３Ｂと、これに積層された第２の位相差膜７Ｂとを備えるものである。ここで、第２の偏光板３Ｂの吸収軸と第２の位相差膜７Ｂの遅相軸とは互いに４５°となるように両者は貼合されている。位相差フィルタ４は、波長５５０ｎｍにおける面内位相差値が、検査対

象である第１の位相差膜７Ａの波長５５０ｎｍにおける面内位相差値と略同一であるものを用いる。当該面内位相差値は、例えばλ／４である。ここで「λ」とは測定波長（ここでは５５０ｎｍ）である。光学欠陥を輝度（明度）情報ΔＬ＊より判定するために、位相差フィルタ４は、被検査物１０と同一の構成を有するフィルムを用いることが好ましい。

[0027] また、位相差フィルタ４は、さらにポジティブＣプレートを備えていてもよい。ポジティブＣプレートは、第１の位相差膜７Ａと向かい合う側の面に備えていてもよく、その反対側の面に備えていてもよい。ポジティブＣプレートを用いることで検査領域を拡大することができる。ポジティブＣプレートの厚み方向の位相差値（Ｒｔｈ（５５０））は、検査する第１の位相差膜７Ａの厚み方向の位相差値によって適宜選択すればよいが、例えば、第１の位相差膜７Ａがλ／４板である場合には、厚み方向の位相差値（Ｒｔｈ（５５０））を－５０ｎｍ～－３００ｎｍのものを用いることで効果を得られやすい。

[0028] 位相差フィルタ４は、第２の位相差膜７Ｂと、第２の位相差膜７Ｂが積層された基材フィルムとを備えるものでもよい。基材フィルムは、第２の位相差膜７Ｂの光学特性を損なわないように面内位相差値（Ｒｅ（５５０））が、実質的にゼロのものを用いることが好ましい。ここで面内位相差が実質的にゼロとは、面内位相差値（Ｒｅ（５５０））が３ｎｍ以下であることをいう。

[0029] ここで、波長５５０ｎｍにおける面内位相差値（Ｒｅ（５５０））及び厚み方向の位相差値（Ｒｔｈ（５５０））の求め方を示しておく。上記のとおり、測定対象のフィルムから例えば、４０ｍｍ×４０ｍｍ程度の大きさの片を分取（長尺フィルムから、適当な切断具を用いて分取する等）する。この片のＲｅ（５５０）を３回測定し、Ｒｅ（５５０）の平均値を求める。片のＲｅ（５５０）は、位相差測定装置ＫＯＢＲＡ－ＷＰＲ（王子計測機器株式会社製）を用い、測定温度室温（２３℃）で測定することができる。

[0030] 第２の偏光板３Ｂの構成や材料については、第１の偏光板３Ａと同様であ

る。

[0031] 本実施形態の検査装置１Ａでは、被検査物１０及び位相差フィルタ４を通過した光を観察するために、光軸９上、且つ、位相差フィルタ４の両側のうち光源２がある側とは反対側の位置に、カメラ（検出手段）６が配置されている。カメラ６は、例えばＣＣＤカメラであり、この場合ＣＣＤカメラと画像処理装置を組み合わせた画像処理解析により自動的に検出し、これによって被検査物１０の検査を行うことができる。

[0032] ＜検査方法＞

以下、検査装置１Ａを用いた円偏光板の検査方法について説明する。円偏光板を被検査物１０として検査を開始する前に、光源２が発する光の波長を設定する。波長の設定のために、試験片を用いて波長を選定する。

[0033] （光源波長選定工程）

光源２が発する光の波長は、以下のようにして選定することができる。

[0034] はじめに、図２に示されているとおり、検査装置１Ａにおいて、被検査物１０を配置する場所に試験片２０を配置する。試験片２０は、円偏光板（位相差板）であり、第３の偏光板３Ｃと、その片面に積層された第３の位相差膜７Ｃとを備えている。試験片２０は、長尺の被検査物１０の一部を切り出したものであり、実質的に被検査物１０と同一構成である。すなわち、試験片２０は、被検査物１０と材料、厚さ、積層構成が実質的に同一である積層体である。

[0035] 試験片２０は、第３の位相差膜７Ｃが位相差フィルタ４側を向くようにして検査装置１Ａ内に配置する。また、このとき、図３に示されているとおり、試験片２０が備える第３の位相差膜７Ｃの遅相軸ｐと位相差フィルタ４が備える第２の位相差膜７Ｂの遅相軸ｑとのなす角度θ_1が、光軸９の方向から見た場合に９０°以外の角度となるように配置する。この角度は、１０°～８０°とすることが好ましく、２０°～７０°とすることがより好ましく、３０°～６０°とすることが更に好ましい。ここで角度θ_1は０°以上９０°以下の値をとりうるものとし、９０°を超える角度は、０°以上９０°以下

の値で表現するものとする。このような角度で配置することにより、欠陥検査に有用な波長を見出しやすくなる。すなわち、欠陥検査では、検査対象である第１の位相差膜７Ａのうち、所望の位相差値から位相差値がずれている部分（欠陥部分）を見出すために、正常部分の透過光量と欠陥部分の透過光量の差が少しでも大きくなる波長の光を用いることが望ましい。ここで、第２の位相差膜７Ｂの遅相軸ｑと第３の位相差膜７Ｃの遅相軸ｐ（＝後の第１の位相差膜７Ａの遅相軸ｒ）とのなす角度が上記の角度である場合、波長の変化度合いに対する透過光量の変化量が大きく、欠陥検査に有用な波長を見出しやすくなる。

[0036] 試験片２０の表面のうち、第３の位相差膜７Ｃに欠陥がないと推定される正常部位を光軸上に位置させ、光源２から任意の波長の光をその正常部位に照射する。位相差フィルタ４を跨いだ反対側からカメラ６を用い、透過光量を測定する。次に、波長を変えた光を照射し、その透過光量を測定する。このように、波長を様々に変えた光で透過光量を測定し、その透過光量が最小となる波長を求める。透過光量が最小となる波長から５～５０ｎｍ異なる波長を検査光として採用する。ここで「５～５０ｎｍ異なる波長」とは、ピーク波長同士を比較したときのことを意味している。

[0037] 前記透過光量が最小となる波長の検討は、５００～６００ｎｍの間で行うことが好ましい。検査対象が円偏光板である場合には、検査光として採用する波長は、例えば５２０～５６０ｎｍであることが好ましく、さらに好ましくは５３０～５５０ｎｍである。検査光として採用する波長としてもう一方の好ましい範囲としては、例えば５７０～６１０ｎｍであることが好ましく、さらに好ましくは５７０～５９０ｎｍである。これらの波長の範囲内では、正常部位における検査光の透過光量と欠陥部位における検査光の透過光量の差が大きくなりやすいので、欠陥の有無の検出に有利である。

[0038]（欠陥検査工程）

検査光の波長を決定したら、次に、被検査物１０の欠陥検査を行う。図１に示されているとおり、検査装置１Ａの光源２と位相差フィルタ４との間に

、被検査物１０を配置する。このとき、第１の位相差膜７Ａが位相差フィルタ４側を向くように配置する。また、図４に示されているとおり、被検査物１０が備える第１の位相差膜７Ａの遅相軸ｒと位相差フィルタ４が備える第２の位相差膜７Ｂの遅相軸ｑとのなす角度θ_2が、光軸９の方向から見た場合に０°～８０°となるように配置する。この角度は、２０°～７０°とすることが好ましく、３０°～６０°とすることがより好ましい。ここで角度θ_2は０°以上９０°以下の値をとりうるものとし、９０°を超える角度は、０°以上９０°以下の値で表現するものとする。このような角度で配置することにより、上記光源波長選定工程で決定した、検査波長において、第１の位相差膜７Ａのうち正常部分の透過光量と欠陥部分の透過光量の差が大きくなりやすい。特に、用いる波長が４５０～６５０ｎｍの範囲の波長である場合は、単一の波長の光で欠陥部分の位相差値が正常部分の位相差値よりも大きくなるようにずれている場合でも、小さくなるようにずれている場合でも、正常部分との輝度の差が大きくなるので、精度よく輝点又は黒点として欠陥を検出することができる。他の波長領域では、欠陥部分の位相差値が正常部分の位相差値よりも大きくなるようにずれている場合、又は、小さくなるようにずれている場合のいずれの場合も正常部分の透過光量と欠陥部分の透過光量の差が小さくなることが多く、検査を行うことが難しくなる。しかしながら、本実施形態では検査に最適な波長を見出したことによって、単一の波長の検査光のみを用いて欠陥検査を行うことができる。

[0039] 被検査物１０を配置した後、光源２から、上記光源波長選定工程で決定した波長の光を被検査物１０の所定の検査領域に照射する。このとき、検査光は、その強度ピークの半値幅が３０ｎｍ以下であるものを使用する。検査光は、当該半値幅が２０ｎｍ以下のものであってもよく、１０ｎｍ以下のものであってもよい。このような検査光を用いることで、正常部分と欠陥部分とのコントラスト比が高くなり、正常部分とは色が異なる部分として認識される欠陥部分の輝度と正常部分の輝度との差が強くなり、欠陥部分を輝度の違いにより認識することが容易になる。

[0040] 位相差フィルタ４は上述したとおり、波長５５０ｎｍにおける面内位相差値が、検査対象である第１の位相差膜７Ａの波長５５０ｎｍにおける面内位相差値と略同一であるものを用いているので、カメラ６で位相差フィルタ４を観察すると、被検査物１０のうち正常部分は暗く認識される。欠陥部分は正常部分とは色が違って認識されるところ、上記半値幅を有する検査光を用いているので輝度が高くなった状態、又は、低くなった状態で検出される。したがって、本実施形態の検査方法によれば、被検査物１０における第１の位相差膜７Ａの欠陥の有無を容易に判断することができる。

[0041] 被検査物１０の所定の検査領域の検査を終えたら、被検査物１０を搬送して次の検査領域を対象として検査を行うことができる。

[0042] 以上、本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に何ら限定されるものではない。例えば、上記実施形態では、光源２が発した検査光が被検査物１０、位相差フィルタ４の順に入射し、位相差フィルタ４から出射する検査光をカメラ６で捉える態様を示したが、光源２とカメラ６は、位置を逆としてもよい。すなわち、図５に示されているとおり、光源２が発した検査光が位相差フィルタ４、被検査物１０の順に入射し、被検査物１０から出射する検査光をカメラ６で捉える態様（検査装置１Ｂ）としてもよい。

[0043] また、上記実施形態では被検査物が長尺のものである態様を示したが、被検査物は例えば矩形の枚葉状のものであってもよい。

産業上の利用可能性

[0044] 本発明は、位相差膜の欠陥の有無を判断する検査に利用することができる。

符号の説明

[0045] １Ａ，１Ｂ…検査装置、２…光源、３Ａ…第１の偏光板、３Ｂ…第２の偏光板、３Ｃ…第３の偏光板、４…位相差フィルタ、６…カメラ（検出手段）、７Ａ…第１の位相差膜、７Ｂ…第２の位相差膜、７Ｃ…第３の位相差膜、９…光軸、１０…被検査物、２０…試験片、ｐ…第３の位相差膜の遅相軸、

ｑ…第２の位相差膜の遅相軸、ｒ…第１の位相差膜の遅相軸、θ_1，θ_2…角度。

請求の範囲

[請求項1] 第１の偏光板と、前記第１の偏光板の片面に形成された重合性液晶化合物の硬化物からなる第１の位相差膜とを備えるフィルム状の被検査物に検査光を入射して前記第１の位相差膜の欠陥の有無を判断する検査方法であって、

前記被検査物、及び、第２の偏光板と前記第２の偏光板の片面に形成された第２の位相差膜とを備える位相差フィルタを、前記被検査物の第１の位相差膜側が前記位相差フィルタ側を向くように、かつ、前記位相差フィルタの第２の位相差膜側が前記被検査物側を向くように、かつ、前記第１の位相差膜の遅相軸と第２の位相差膜の遅相軸とのなす角度が、前記検査光の光軸方向から見た場合に０°～８０°となるように配置し、

前記第１の位相差膜の波長５５０ｎｍにおける面内位相差値と、前記第２の位相差膜の波長５５０ｎｍにおける面内位相差値とは互いに略同一であり、

前記検査光は、強度ピークの半値幅が３０ｎｍ以下であり、かつ、波長５００～６００ｎｍの範囲内で前記被検査物及び前記位相差フィルタの透過光量が最小となる波長から５～５０ｎｍ異なるピーク波長をもつ光であり、

前記被検査物の前記第１の偏光板側又は前記位相差フィルタの前記第２の偏光板側のいずれか一方側から、前記光軸が前記被検査物上の所定の検査領域を通過するように前記検査光を入射し、その他方側から前記第２の偏光板又は前記第１の偏光板を観察する、検査方法。

[請求項2] 前記検査を行う前に、

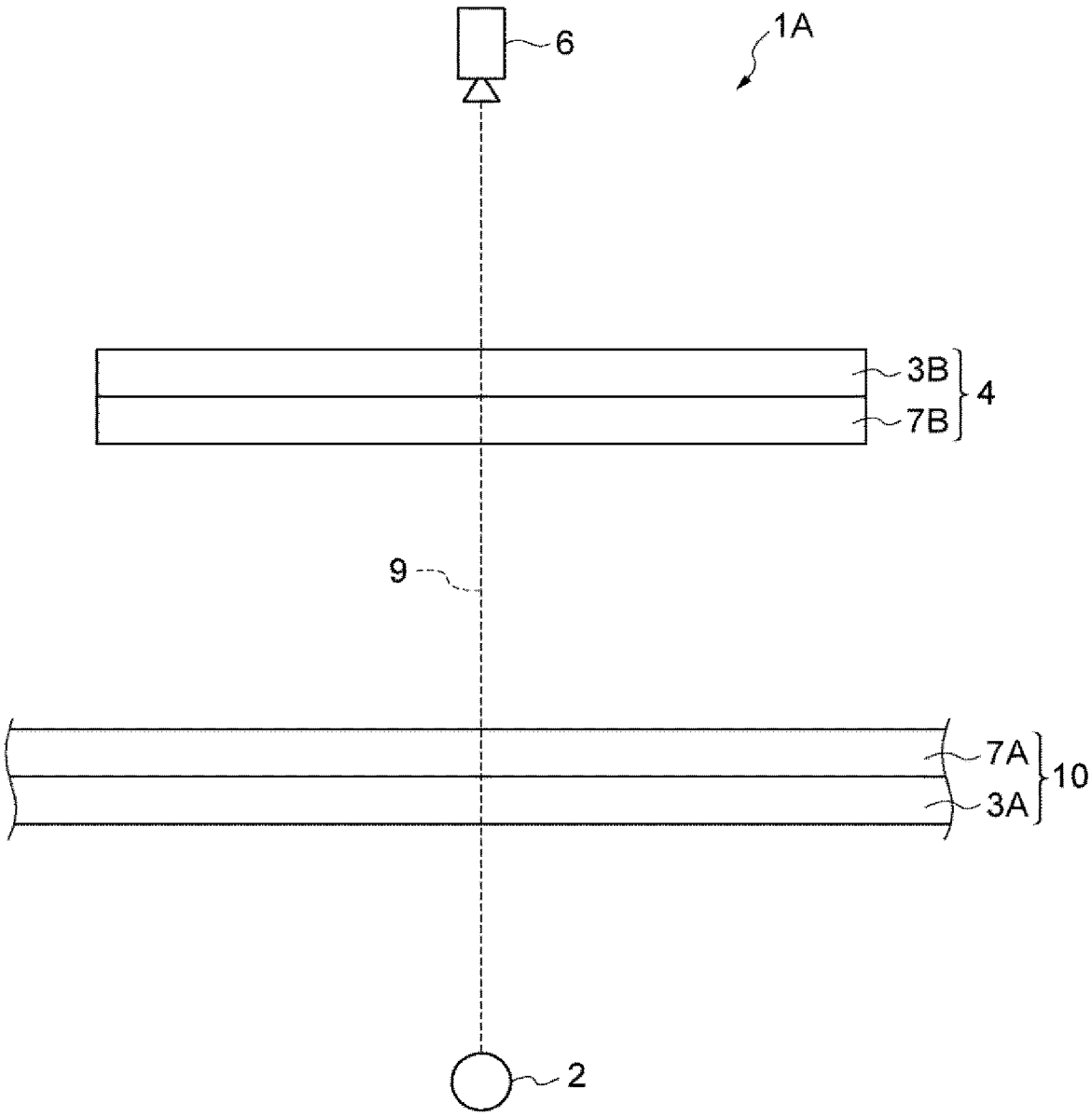
前記第１の偏光板と同一構成である第３の偏光板と、前記第３の偏光板の片面に形成された前記第１の位相差膜と同一構成である第３の位相差膜とを備えるフィルム状の試験片を用意し、

前記試験片、及び、前記位相差フィルタを、前記試験片の第３の位

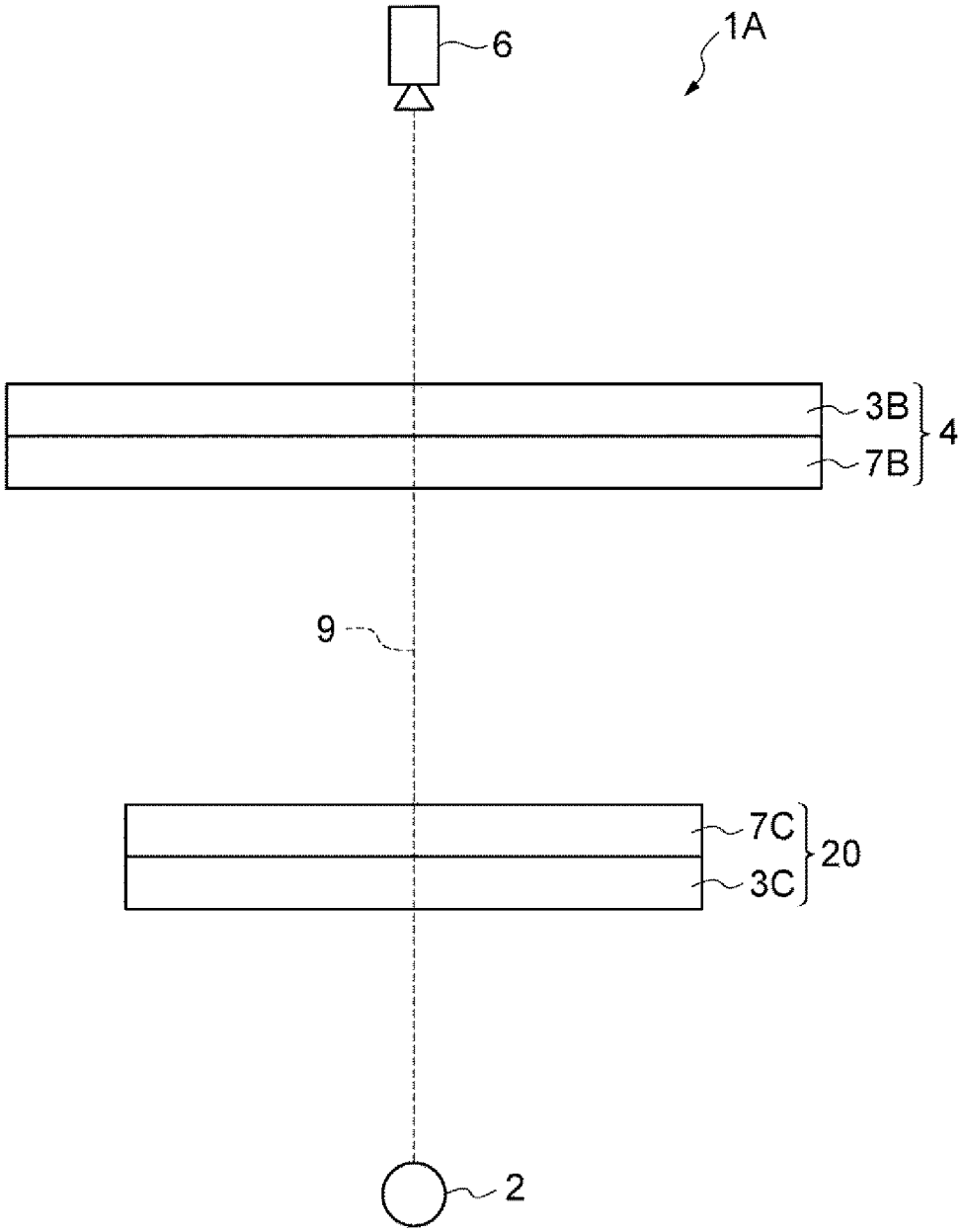
相差膜側が前記位相差フィルタ側を向くように、かつ、前記位相差フィルタの第２の位相差膜側が前記試験片側を向くように、かつ、前記第３の位相差膜の遅相軸と第２の位相差膜の遅相軸とのなす角度が、前記検査光の光軸方向から見た場合に９０°以外の角度となるように配置し、

前記試験片の前記第３の偏光板側又は前記位相差フィルタの前記第２の偏光板側のいずれか一方側から、前記光軸が前記試験片上の欠陥のない領域を通過するように、様々な波長の光を入射し、その他方側から前記第２の偏光板又は前記第１の偏光板を観察し、透過光量が最小となる波長を求め、その波長から５～５０ｎｍ異なるピーク波長の光を前記検査光として採用することを決定する、請求項１記載の検査方法。

[図1]

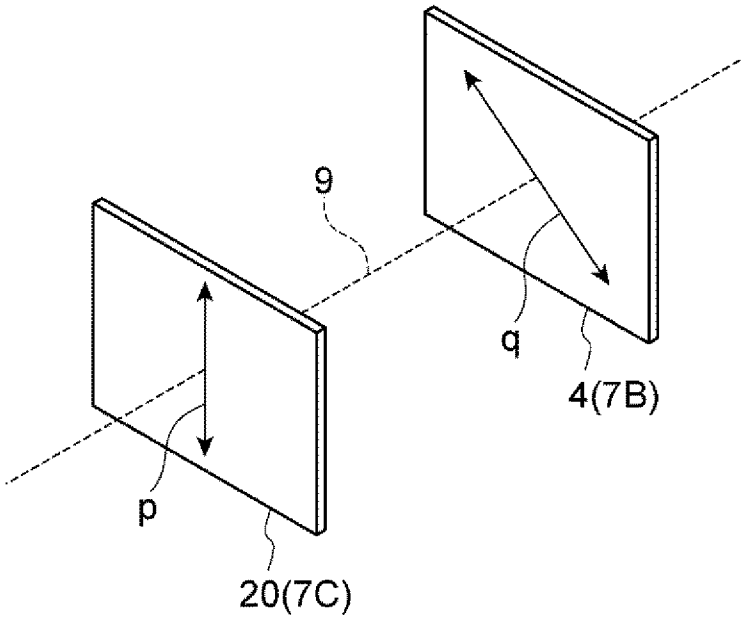


[図2]

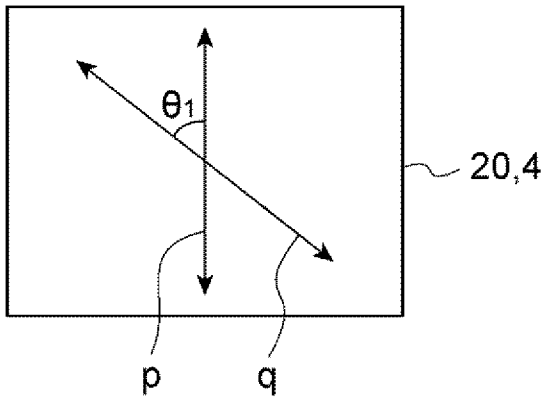


[図3]

(A)

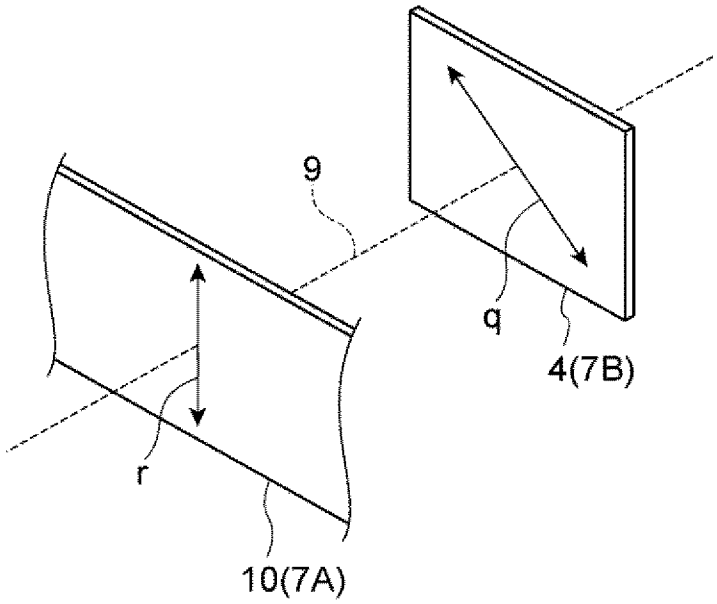


(B)

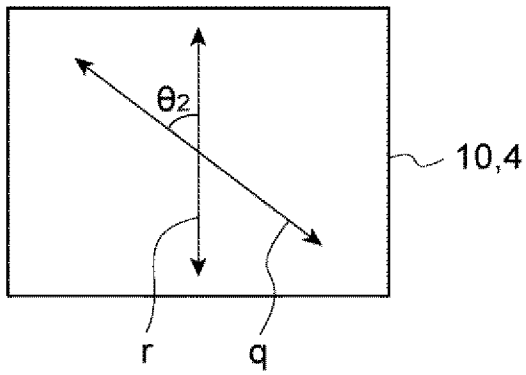


[図4]

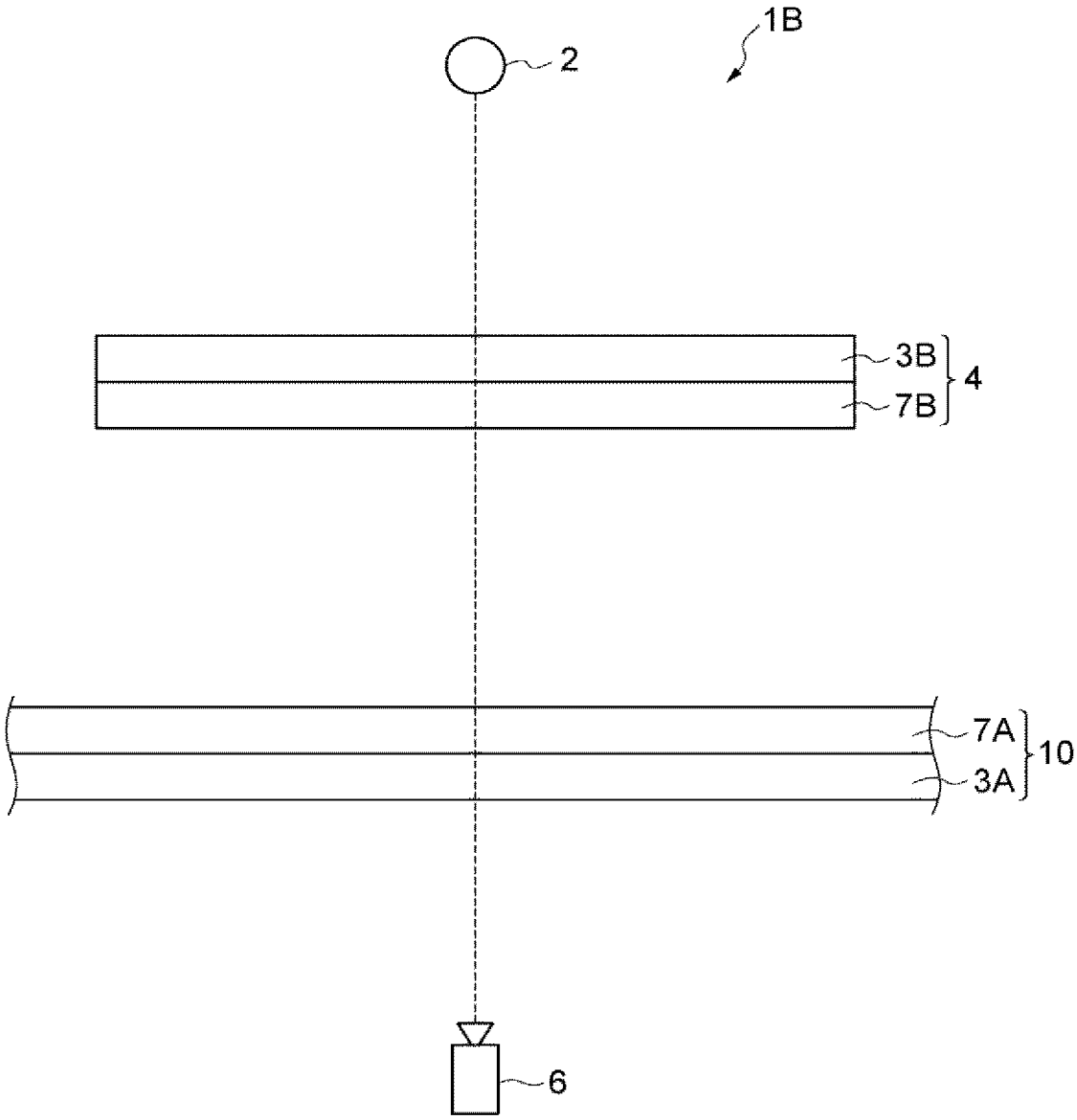
(A)



(B)



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/039255

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B 5/30(2006.01)i; ***G01M 11/00***(2006.01)i; ***G01N 21/88***(2006.01)i
FI: G01N21/88 H; G02B5/30; G01M11/00 T

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; G01M11/00; G01N21/84-G01N21/958; G02F1/13-G02F1/1335; G01B11/00-G01B11/30

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2021
Registered utility model specifications of Japan 1996-2021
Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-212442 A (NITTO DENKO CORP.) 23 August 2007 (2007-08-23) entire text, all drawings	1-2
A	JP 2007-213016 A (NITTO DENKO CORP.) 23 August 2007 (2007-08-23) entire text, all drawings	1-2
A	JP 2012-198032 A (CANON DENSHI K.K.) 18 October 2012 (2012-10-18) entire text, all drawings	1-2
A	JP 2009-97915 A (NIPPON OIL CORP) 07 May 2009 (2009-05-07) entire text, all drawings	1-2
A	JP 2019-70617 A (SUMITOMO CHEMICAL CO., LTD.) 09 May 2019 (2019-05-09) entire text, all drawings	1-2
A	JP 2018-13438 A (NITTO DENKO CORP.) 25 January 2018 (2018-01-25) entire text, all drawings	1-2
A	JP 2007-327915 A (FUJIFILM CORP.) 20 December 2007 (2007-12-20) entire text, all drawings	1-2

☑ 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	Date of mailing of the international search report
24 December 2021	**11 January 2022**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/039255

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, A	WO 2021/176797 A1 (SUMITOMO CHEMICAL CO., LTD.) 10 September 2021 (2021-09-10) entire text, all drawings	1-2
P, A	WO 2021/124645 A1 (SUMITOMO CHEMICAL CO., LTD.) 24 June 2021 (2021-06-24) entire text, all drawings	1-2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2021/039255

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2007-212442 A	23 August 2007	US 2009/0288754 A1 entire text, all drawings WO 2007/080867 A1 KR 10-2008-0086928 A CN 101360990 A TW 200736602 A	
JP 2007-213016 A	23 August 2007	US 2009/0009864 A1 entire text, all drawings US 7738102 B2 WO 2007/080865 A1 KR 10-2008-0086929 A CN 101360989 A TW 200728710 A	
JP 2012-198032 A	18 October 2012	(Family: none)	
JP 2009-97915 A	07 May 2009	(Family: none)	
JP 2019-70617 A	09 May 2019	CN 109655457 A entire text, all drawings KR 10-2019-0040905 A TW 201923337 A	
JP 2018-13438 A	25 January 2018	KR 10-2018-0010982 A entire text, all drawings CN 107643612 A	
JP 2007-327915 A	20 December 2007	US 2007/0285665 A1 entire text, all drawings KR 10-2007-0118053 A CN 101086483 A	
WO 2021/176797 A1	10 September 2021	(Family: none)	
WO 2021/124645 A1	24 June 2021	JP 2021-96317 A entire text, all drawings	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2021/039255

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

G02B 5/30(2006.01)i; G01M 11/00(2006.01)i; G01N 21/88(2006.01)i
FI: G01N21/88 H; G02B5/30; G01M11/00 T

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（ＩＰＣ））

G02B5/30; G01M11/00; G01N21/84-G01N21/958; G02F1/13-G02F1/1335; G01B11/00-G01B11/30

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２１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）

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII)

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
A	JP 2007-212442 A (日東電工株式会社) 23.08.2007 (2007-08-23) 全文、全図	1-2
A	JP 2007-213016 A (日東電工株式会社) 23.08.2007 (2007-08-23) 全文、全図	1-2
A	JP 2012-198032 A (キヤノン化成株式会社) 18.10.2012 (2012-10-18) 全文、全図	1-2
A	JP 2009-97915 A (新日本石油株式会社) 07.05.2009 (2009-05-07) 全文、全図	1-2
A	JP 2019-70617 A (住友化学株式会社) 09.05.2019 (2019-05-09) 全文、全図	1-2
A	JP 2018-13438 A (日東電工株式会社) 25.01.2018 (2018-01-25) 全文、全図	1-2
A	JP 2007-327915 A (富士フイルム株式会社) 20.12.2007 (2007-12-20) 全文、全図	1-2

☑ 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抵触するものではなく、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	国際調査報告の発送日
24.12.2021	11.01.2022

名称及びあて先

日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）

横尾　雅一 2W 3716

電話番号 03-3581-1101 内線 3258

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2021/039255

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
P, A	WO 2021/176797 A1 (住友化学株式会社) 10.09.2021 (2021-09-10) 全文、全図	1-2
P, A	WO 2021/124645 A1 (住友化学株式会社) 24.06.2021 (2021-06-24) 全文、全図	1-2

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2021/039255

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2007-212442 A	23.08.2007	US 2009/0288754 A1 全文、全図 WO 2007/080867 A1 KR 10-2008-0086928 A CN 101360990 A TW 200736602 A	
JP 2007-213016 A	23.08.2007	US 2009/0009864 A1 全文、全図 US 7738102 B2 WO 2007/080865 A1 KR 10-2008-0086929 A CN 101360989 A TW 200728710 A	
JP 2012-198032 A	18.10.2012	（ファミリーなし）	
JP 2009-97915 A	07.05.2009	（ファミリーなし）	
JP 2019-70617 A	09.05.2019	CN 109655457 A 全文、全図 KR 10-2019-0040905 A TW 201923337 A	
JP 2018-13438 A	25.01.2018	KR 10-2018-0010982 A 全文、全図 CN 107643612 A	
JP 2007-327915 A	20.12.2007	US 2007/0285665 A1 全文、全図 KR 10-2007-0118053 A CN 101086483 A	
WO 2021/176797 A1	10.09.2021	（ファミリーなし）	
WO 2021/124645 A1	24.06.2021	JP 2021-96317 A 全文、全図	