

(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
2015年12月3日(03.12.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/182541 A1

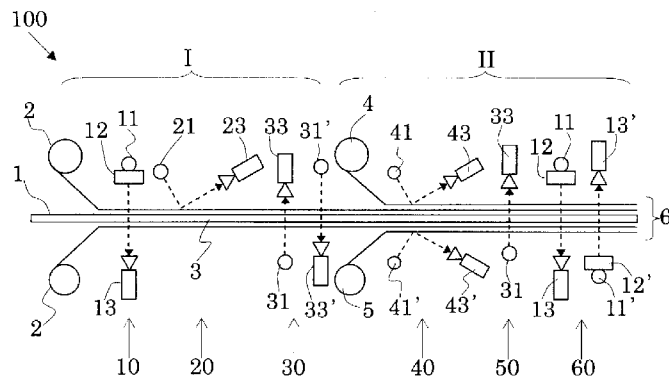
- (51) 国際特許分類:
G01N 21/892 (2006.01) G01N 21/896 (2006.01)
G01N 21/89 (2006.01) G02B 5/30 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/064873
- (22) 国際出願日: 2015年5月25日(25.05.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-111598 2014年5月29日(29.05.2014) JP
- (71) 出願人: 住友化学株式会社(SUMITOMO CHEMICAL COMPANY, LIMITED) [JP/JP]; 〒1048260 東京都中央区新川二丁目2番1号 Tokyo (JP). 東友ファインケム株式会社(DONGWOO FINE-CHEM CO., LTD.) [KR/KR]; 570140 全羅北道益山市新興洞740-30 Chunbuk (KR).
- (72) 発明者: 四宮 由隆(SHINOMIYA, Yoshitaka); 〒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). 朴 宰賢(PARK, Jaehyun); 451822 京畿道平澤市浦升邑遠井里 1177 東友ファインケム株式会社内 Gyeonggi-do (KR). 許 宰寧(HEO, Jaeyoung); 451822 京畿道平澤市浦升邑遠井里 1177 東友ファインケム株式会社内 Gyeonggi-do (KR). 李 銀珪(LEE, Eungyu); 451822 京畿道平澤市浦升邑遠井里 1177 東友ファインケム株式会社内 Gyeonggi-do (KR).
- (74) 代理人: 深井 敏和(FUKAI, Toshikazu); 〒5406591 大阪府大阪市中央区大手前1丁目7番31号 OMMビル8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, BN, 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, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, 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, 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, LR, LS, 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).

[続葉有]

(54) Title: LAMINATED POLARIZING FILM DEFECT INSPECTION METHOD, PRODUCTION METHOD, AND PRODUCTION DEVICE

(54) 発明の名称: 積層偏光フィルムの欠陥検査方法、製造方法および製造装置

[図1]



(57) Abstract: A defect inspection method for a laminated polarizing film obtained in a laminated polarizing film production process including a first lamination step (I) for obtaining a polarizing film (3) in which a polarizer protection film (2) is laminated onto a polarizer film (1) and a second lamination step (II) for obtaining a laminated polarizing film (6) in which a release film (4) is laminated onto one surface side of the polarizing film (3) obtained in the first lamination step (I) and a protective film (5) is laminated onto the other surface side, said defect inspection method including a first cross transmission inspection (10), first reflection scattering inspection (20), and first transmission scattering inspection (30) carried out on the polarizing film (3) obtained in the first lamination step (I) and a second reflection scattering inspection (40), second transmission scattering inspection (50), and second cross transmission inspection (60) carried out on the laminated polarizing film (6) obtained in the second lamination step (II).

(57) 要約:

[続葉有]



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

偏光子フィルム 1 に偏光子保護フィルム 2 が積層された偏光フィルム 3 を得る第一積層工程 I と、第一積層工程 I で得た偏光フィルム 3 の一方の表面側に離型フィルム 4 を積層すると共に、他方の表面側にプロテクトフィルム 5 を積層された積層偏光フィルム 6 を得る第二積層工程 II とを含む積層偏光フィルムの製造工程において、得られる積層偏光フィルムの欠陥検査方法であり、第一積層工程 I で得られる偏光フィルム 3 に対して行う第一クロス透過検査 10、第一反射散乱検査 20、第一透過散乱検査 30 と、第二積層工程 II で得られる積層偏光フィルム 6 に対して行う第二反射散乱検査 40、第二透過散乱検査 50、第二クロス透過検査 60 とを含む。

明 細 書

発明の名称：

積層偏光フィルムの欠陥検査方法、製造方法および製造装置

技術分野

[0001] 本発明は、積層偏光フィルムの欠陥を検査する方法、製造方法および製造装置に関する。

背景技術

[0002] 偏光フィルムは、テレビなどの液晶表示装置において液晶セルの表面に貼合して使用される光学フィルムなどとして広く用いられている。このような偏光フィルムとしては、従来から、例えばポリビニルアルコール（PVA）系フィルムに二色性色素を吸着配向させて得られる偏光子フィルムに、トリアセチルセルロース（TAC）などからなる偏光子保護フィルムを積層したものが用いられる。

[0003] 偏光フィルムは、その一方の表面に接着剤層を介して離型フィルム（セパレートフィルム）を、他方の表面にプロテクトフィルムをそれぞれ積層して、積層偏光フィルムとして出荷される。粘着剤層は、液晶セルの表面に貼合するためのものである。離型フィルムは、液晶セルに貼合するまで粘着剤層を保護するためのフィルムである。プロテクトフィルムは、偏光フィルムに傷がつくことを防止するためのフィルムである。

[0004] ところで、偏光フィルムに偏光子保護フィルムを積層する工程や、偏光フィルムに離型フィルムやプロテクトフィルムを積層する工程では、異物が混入したり、気泡が発生することなどがある。これらの異物や気泡などは積層偏光フィルムの欠陥となるため、従来より、このような欠陥を自動検査する検査方法が提案されている。

しかし、フィルムを積層する度に全ての欠陥を検査することは、生産性の点で不利である。この問題を解決するものとしては、例えば特許文献1に記載の検査方法が挙げられるが、かかる従来の検査方法ではフィルムに透明な

異物が混入した場合に検出できない。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開平6－235624号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 本発明の課題は、積層偏光フィルムの製造工程において、必要最小限の検査方法で、多くの種類の欠陥に対処できる積層偏光フィルムの欠陥検査方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の積層偏光フィルムの欠陥検査方法は、偏光子フィルムに偏光子保護フィルムを積層して偏光フィルムを得る第一積層工程と、前記第一積層工程により得た偏光フィルムの一方の表面側に粘着剤層を介して離型フィルムを積層すると共に、他方の表面側にプロテクトフィルムを積層して積層偏光フィルムを得る第二積層工程とを含む前記積層偏光フィルムの製造工程を経て得られる前記積層偏光フィルムの欠陥を検査する方法であり、

前記第一積層工程により得られた偏光フィルムに対して、一方の表面側から、振動面が前記偏光子フィルムの吸収軸に対して平行である直線偏光光を照射し、透過する透過光を検出する第一クロス透過検査と、

一方の表面側から、振動面が前記偏光子フィルムの吸収軸に対して直交する直線偏光光を含む光を照射し、該照射光の光軸から外れた軸上で透過光を検出すると共に、他方の表面側から、振動面が前記偏光子フィルムの吸収軸に対して直交する直線偏光光を含む照射光を照射し、透過する透過光を検出する第一透過散乱検査と、

一方の表面側から照射光を照射し、反射する反射光のうち、照射光の正反射方向から外れた方向に向かう反射光成分を検出する第一反射散乱検査とを行い、

前記第二積層工程により得られた積層偏光フィルムに対して、一方の表面側から、振動面が前記偏光子フィルムの吸収軸に対して平行である直線偏光光を照射し、透過光を検出する第二クロス透過検査と、

一方の表面側から、振動面が前記偏光子フィルムの吸収軸に対して直交する直線偏光光を含む光を照射し、該直線偏光光の光軸から外れた軸上で透過光を検出する第二透過散乱検査と、

一方の表面側から照射光を照射し、反射する反射光のうち、照射光の正反射方向から外れた方向に向かう反射光成分を検出すると共に、他方の表面側から照射光を照射し、反射する反射光のうち、照射光の正反射方向から外れた方向に向かう反射光成分を検出する第二反射散乱検査とを行う。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、積層偏光フィルムの製造工程において、必要最小限の検査により、多くの種類の欠陥に対処できる。しかも、離型フィルムおよびプロテクトフィルムを貼着する前後それぞれの工程において、各検査を順不同で行うことができるので、検査工程のレイアウトの自由度が高くなるという効果もある。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明に係る欠陥検査方法の一実施形態を示す概略説明図である。

[図2]本発明における第一透過散乱検査および第二透過散乱検査を示す概略説明図である。

[図3]本発明における第一クロス透過検査および第二クロス透過検査を示す概略説明図である。

[図4]本発明における第一反射散乱検査または第二反射散乱検査を示す概略説明図である。

発明を実施するための形態

[0010] 本発明に係る偏光フィルムの欠陥検査方法を、図1を用いて詳細に説明する。図1は、本発明に係る欠陥検査方法の一実施形態である自動検査装置100を示している。この自動検査装置100は、ポリビニルアルコール（P

V A) 系フィルムに二色性色素を吸着配向させて得られる偏光子フィルム 1 の上下面に接着剤層を介して偏光子保護フィルム 2 を積層することにより偏光フィルム 3 を得る第一積層工程 I と、この偏光フィルム 3 の一方の表面側に、予め粘着剤層が設けられた離型フィルム 4 を積層し、偏光フィルム 3 の他方の表面側にプロテクトフィルム 5 を積層することにより、積層偏光フィルム 6 を得る第二積層工程 II とに対して欠陥検査を行う。

[0011] (第一積層工程 I)

第一積層工程 I では、まず偏光子フィルム 1 の上下面の少なくとも一方の表面に偏光子保護フィルム 2 を積層して偏光フィルム 3 を得る。この偏光子フィルム 1 は、透過する光のうち、振動面が吸収軸に対して平行な直線偏光光は吸収して透過させず、振動面が吸収軸に対して直交する直線偏光光は、そのまま透過させる光学素子である。偏光子フィルム 1 を透過した光は、振動面が吸収軸に対して直交する直線偏光光である。

[0012] 前記偏光子フィルム 1 と偏光子保護フィルム 2 との積層する方法は特に限定されるものではなく、例えば接着剤層を介して積層すればよい。接着剤層を構成する接着剤としては、例えば、ビニルアルコール系ポリマーからなる接着剤、エポキシ系樹脂からなる接着剤、あるいは、少なくとも、ホウ酸やホウ砂、グルタルアルデヒドやメラミン、シュウ酸などのビニルアルコール系ポリマーの水溶性架橋剤からなる接着剤などが挙げられる。この接着剤としては、例えば、紫外線、電子線などの活性エネルギー線を照射されることにより硬化して偏光子フィルム 1 と偏光子保護フィルム 2 とを接着する、いわゆる活性エネルギー線硬化型接着剤も挙げられる。偏光子フィルム 1 の両面に偏光子保護フィルム 2 を積層する場合、両面とも同じ偏光子保護フィルム 2 であってもよく、異なる偏光子保護フィルム 2 であってもよい。例えば、偏光子フィルム 1 の両面に偏光子保護フィルム 2 としてトリアセチルセルロースフィルムを積層してもよく、片面のみにトリアセチルセルロースフィルムを積層してもよく、片面にトリアセチルセルロースフィルムを積層して他方の表面に他の偏光子保護フィルムを積層してもよい。また、偏光子保護

フィルム2を偏光子フィルム1の片面に積層する場合、後述する第二積層工程11において、偏光子保護フィルム2の上にプロテクトフィルム5を貼着し、偏光子保護フィルム2を積層しない他方の表面側に粘着剤層および離型フィルム4をこの順に積層することが好ましい。

偏光子フィルム1の厚みは通常1～50 μm 、好ましくは3～20 μm である。偏光子フィルム1の厚みが20 μm 以下であると、異物等の欠陥による偏光子フィルムの変形の影響が大きく現れるため、本発明の欠陥検査方法が好ましく適用される。接着剤層の厚みは通常0.1～5 μm 以下、好ましくは1 μm 以下である。

[0013] 偏光子フィルム1の少なくとも一方の表面に設けられる偏光子保護フィルム2には、適宜な透明フィルムを用いることができる。中でも、透明性や機械的強度、熱安定性や水分遮蔽性等に優れるポリマーからなるフィルムが好ましく用いられる。そのポリマーとしては、アセテート系樹脂（例えば、トリアセチルセルロース（TAC）など）、ポリエステル系樹脂（例えば、ポリエチレンテレフタレート（PET）など）、アクリル系樹脂、ポリオレフィン系樹脂（例えば、ポリプロピレンなど）、環状ポリオレフィン系樹脂などが挙げられる。このようなフィルムは、キャスト法、カレンダー法、押出し法のいずれで製造したものでもよいが、偏光特性や耐久性などの点から、トリアセチルセルロースのようなアセテート系樹脂が好ましく、特に表面をアルカリなどでケン化処理したトリアセチルセルロースフィルムが好ましい。偏光子保護フィルム2がアクリル系樹脂である場合、アクリル系樹脂は異物による極部的な変形により割れ易いため、本発明の方法が好ましく適用される。

偏光子保護フィルム2の厚みは通常5～100 μm 、好ましくは10～50 μm である。

[0014] 本発明に係る第一積層工程1では、偏光子フィルム1に偏光子保護フィルム2を積層して偏光フィルム3を得た後、第一クロス透過検査10、第一反射散乱検査20、第一透過散乱検査30からなる3系列の検査を行う。偏光

フィルム 3 は、下記に示す検査により欠陥を検出されながら、搬送ローラ（図示せず）により第二積層工程 11 の方向へ流れていく。

なお、偏光子フィルム 1 に偏光子保護フィルム 2 を積層する前に、下記に示す第一透過散乱検査 30 と同じ検査を用いて、偏光子フィルム 1 上の異物を検出してもよい。

[0015] <第一クロス透過検査 10>

第一クロス透過検査 10 では、偏光フィルム 3 の上下どちらか一方に照明 11、偏光フィルム 3 を挟んで反対側にセンサー 13 を配置し、照明 11 と偏光フィルム 3 の間に偏光フィルタ 12 を配置する。そして、前記偏光フィルム 3 に、一方の面側の照明 11 から偏光フィルタ 12 を介して、振動面が前記吸収軸に対して平行な直線偏光光を照射し、偏光フィルム 3 を透過する透過光をセンサー 13 にて検出することにより、偏光フィルム 3 の偏光子フィルム 1 より偏光フィルタ 12 側にある欠陥検出を行うものである。

偏光フィルタ 12 は、振動面が透過軸に対して平行である直線偏光光をそのまま透過し、直交する直線偏光光は通過しない光学フィルタである。偏光フィルタ 12 として通常は上記した偏光フィルム 3 と同様のものを用いることができる。偏光フィルタ 12 の吸収軸は、偏光フィルム 3 の吸収軸に対して直交させる。

クロス透過とは、前記偏光フィルム 3 とクロスニコルになるように偏光フィルタ 12 を配置し、これらの外側のいずれかの方向より、その他方の面に向けて、照明 11 からの光を照射することを指す。照明 11 からの光の入射側に異物があると光が散乱するなどして、振動面の方向が変わり、偏光子フィルム 1 を通過するので、偏光フィルム 3 中の偏光子フィルム 1 と偏光フィルタ 12 側との間にある透明な異物（輝点系）であっても、輝点としてセンサー 13 により検出される。

なお、第一クロス透過検査 10 の照明 11 は、第二積層工程 11 において離型フィルム 4 を積層する側から照射するのが好ましい。透過光は通常、図 3 に示すように、照射される直線偏光光の光軸と同じ軸上で検出する。

上記した照明 11 としては、例えば蛍光灯、LED、メタルハライドランプ等が使用可能であり、より好ましくはメタルハライドランプがよい。センサー 13 としては、例えばラインセンサーカメラ、エリアセンサーカメラ等が使用可能である。

[0016] 前記第一クロス透過検査 10 で照射され、偏光フィルタ 12 を介して偏光フィルムに照射される光は、偏光フィルタ 12 の吸収軸に対して直交する振動面を有する直線偏光光であり、平行な振動面を有する直線偏光成分は含まない（後述する第二クロス透過検査 60 も同様である）。

平行な偏光成分と直交する偏光成分との比率を示す視感度補正偏光度（ P_y ）は、下記の計算式（1）により求められる。この視感度補正偏光度（ P_y ）は、通常 98% 以上、理想的には 100% である。

[0017] 偏光フィルムの光学特性を、積分球付き分光光度計（日本分光株式会社製、V7100）にて測定する。波長 380 nm～780 nm の範囲において MD 透過率と TD 透過率を求め、式（1）に基づいて各波長における偏光度を算出し、さらに JIS Z 8701 の 2 度視野（C 光源）により視感度補正を行い、視感度補正偏光度（ P_y ）を求める。

[0018] 上記において、「MD 透過率」とは、グラントムソンプリズムから出る直線偏光光の振動面の向きと偏光板サンプルの透過軸を平行にしたときの透過率であり、式（1）においては「MD」と表す。「TD 透過率」とは、グラントムソンプリズムから出る直線偏光光の振動面の向きと偏光板サンプルの透過軸を直交にしたときの透過率であり、式（1）においては「TD」と表す。

[0019] 偏光度（%）＝{（MD－TD）／（MD＋TD）}^{1/2}×100 式（1）

[0020] <第一反射散乱検査 20>

第一積層工程 1 に示す第一反射散乱検査 20 は、偏光フィルム 3 に対して、斜めに配置した照明 21 から偏光フィルム 3 上に光を照射し、偏光子フィルム 1 上で反射する反射光のうち、照射した光の正反射方向から外れた方向

に向かう反射光成分をセンサー 23 によって読み取り、偏光フィルム 3 の偏光子フィルム 1 と偏光子保護フィルム 2 との間、あるいは偏光子保護フィルム 2 上に発生した気泡や偏光フィルム 3 上の凹凸を検出するものである。この時、図 4 に示すように、偏光フィルム 3 に対する照明 21 の入射光と反射光のなす角度 α は $60 \sim 120^\circ$ であるのがよい。またセンサー 23 は偏光フィルム 3 に対し、照明 21 から偏光フィルム 3 上の検査部に照射された光が正反射してなす線に対しての角度 β が $-20 \sim +20^\circ$ の傾き、さらに好ましくは $-6 \sim -2^\circ$ と $+2 \sim +6^\circ$ の傾きで設置される。このセンサー 23 は、偏光フィルム 3 に照射されて反射した光線を検知して測定する。

欠陥検出手段 20 は、偏光フィルム 3 の上下面の少なくとも一方に設置すればよく、好ましくは上下面のいずれか一方に設置され、さらに好ましくは、後工程にて粘着剤層が設けられた離型フィルム 4 を積層する側に設置される。

上記した照明 21 としては、例えば蛍光灯、LED、メタルハライドランプ等が使用可能である。センサー 23 としては、例えばラインセンサーカメラ、エリアセンサーカメラ等が使用可能である。

[0021] <第一透過散乱検査 30>

第一透過散乱検査 30 は、一方の表面側から偏光フィルム 3 に、振動面が前記偏光子フィルムの吸収軸に対して直交する直線偏光光を含む照射光、通常は自然光を照射し、透過する透過光を検出すると共に、前記偏光フィルム 3 の他方の表面側から、振動面が前記吸収軸に対して直交する直線偏光光を含む照射光、通常は自然光を照射し、透過する透過光を検出する。すなわち、偏光フィルム 3 を挟んで上下に配置された照明 31 とセンサー 33 とを用いて、照明 31 より照射した光を透過散乱させて検出する。第一透過散乱検査 30 において、図 1 に示すように、照明 31、31' とこれに対応するセンサー 33、33' とは一對ずつ二基配置されている。これによって偏光フィルム 3 における偏光子フィルム 1 の上面と偏光子保護フィルム 2 との間、あるいは偏光子フィルム 1 の下面と偏光子保護フィルム 2 との間という二箇

所の異物をより確実に検出でき、さらに境目の明瞭な気泡や偏光フィルム 3 上の鋭い凹凸も検出することが可能になる。第一透過散乱検査 30 において、照明 31、31' とこれに対応するセンサー 33、33' とを、偏光フィルム 3 を挟んで上下にそれぞれ対向するよう配置するのは、上下どちらか一方のみ、または同一方向にしか配置しない場合、照射された光量が足りず照明 31 の裏側にある異物を検出できなかったり、また上下面で異物同士的位置が重なっていた時等、偏光フィルム 3 の上下どちらの面に存在するかが判断できなかったりするおそれがあるためである。

なお、前記偏光子の吸収軸に対して直交する振動面を含む光は、例えば蛍光灯、LED、メタルハライドランプ等の照明 31、あるいは自然光が使用可能である。センサー 33 としては、例えばラインセンサーカメラ、エリアセンサーカメラ等が使用可能である。

また、この第一透過散乱検査 30 においては、図 2 に示すように、センサー 33、33' が、照明 31、31' から照射される照射光の光軸から外れており、通常はこの光軸と平行な軸上に配置され、透過光はこの照射光の光軸から外れた軸上で検出される。

[0022] 第一積層工程 I の第一クロス透過検査 10、第一反射散乱検査 20、第一透過散乱検査 30 を経た偏光フィルム 3 はライン上を流れ、第二積層工程 II へと進む。

前記第一積層工程 I と第二積層工程 II との間には、例えば、位相差フィルム等の光学フィルムを積層する工程等の他の工程が入ってもよい。

[0023] (第二積層工程 II)

第二積層工程 II においては、まず偏光フィルム 3 に粘着剤層が設けられた離型フィルム 4 および／またはプロテクトフィルム 5 を貼着し、積層偏光フィルム 6 を作成する。

[0024] 離型フィルム 4 は、偏光フィルム 3 に塗工された粘着剤層を乾燥・異物などから保護するためのフィルムである。すなわち、偏光フィルム 3 は、液晶表示面などに固着して使用するため、粘着剤層が設けられており、その粘着

剤層を液晶パネルに固着させるまでの間保護するのが離型フィルム4である。前記粘着剤層は、第一積層工程Iで偏光フィルム3あるいは第二積層工程IIで離型フィルム4を偏光フィルム3に積層する前に塗工してもよいし、あるいは上記のように、予め離型フィルム4に塗工した状態で偏光フィルム3に積層してもよい。

離型フィルム4の材質は特に限定されず、例えば、熱可塑性樹脂（ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフトレート、ポリエチレン、ポリプロピレンなど）などを加工して得られるフィルムに、粘着剤層から剥離しやすくなるような処理を施したフィルムなどが挙げられる。粘着剤層に使用される粘着剤としては、例えば、アクリル系粘着剤などの無色透明な粘着剤が挙げられる。

前記粘着剤層の厚みは通常5～50 μ m、好ましくは10～40 μ mである。粘着剤層の厚みが5 μ m以下であると、これらを介して積層される偏光子保護フィルム2が異物により変形しやすくなることから、本発明の検査方法が好ましく適用される。また、前記離型フィルム4の厚みは通常7～75 μ m、好ましくは15～40 μ mである。

[0025] プロテクトフィルム5は、偏光フィルム3の表面を損傷や摩耗などから保護するためのフィルムである。プロテクトフィルム5は、通常、透明樹脂からなり、偏光フィルム3の使用時まで弱い粘着性を有する粘着剤を介して偏光フィルム3に積層されており、偏光フィルム3の使用時には剥離される。このプロテクトフィルム5は、上記した離型フィルム4と同時に偏光フィルム3へ積層してもよいし、後で積層してもよい。

プロテクトフィルム5を形成する透明樹脂は特に限定されず、例えば、アクリル系樹脂（ポリメタクリル酸メチルなど）、ポリオレフィン系樹脂（ポリエチレン、ポリプロピレンなど）、ポリエステル系樹脂（ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレートなど）などが挙げられる。

なお、プロテクトフィルム5は市販品を用いてもよく、例えば、「マスタック（藤森工業（株）製）」、「サニテクト（（株）サンエー化研製）」、

「イーマスク（日東電工（株）製）」、「トレテック（東レフィルム加工（株）製）」などが市販されている。前記プロテクトフィルム５の厚みは通常 $5 \sim 100 \mu\text{m}$ 、好ましくは $30 \sim 50 \mu\text{m}$ である。プロテクトフィルム５を偏光フィルム３に積層するための粘着剤層の厚みが薄いと、気泡をかみ込み易く、これが偏光フィルム３の気泡と誤認されることがあるため、この粘着剤層の厚みは通常 $5 \mu\text{m}$ 以上である。

[0026] 第二積層工程Ⅰにおいて、離型フィルム４とプロテクトフィルム５とが積層された偏光フィルム３（積層偏光フィルム６）は、第二反射散乱検査４０，第二透過散乱検査５０，第二クロス透過検査６０へとライン上を進む。

[0027] <第二反射散乱検査４０>

第二反射散乱検査４０は、第一積層工程Ⅰに示した第一反射散乱検査２０を積層偏光フィルム６の上下それぞれの表面側に配置したものであり、一対の照明４１，４１'とセンサー４３，４３'とにより積層偏光フィルム６の上下から反射散乱を行う。これにより、積層偏光フィルム６の上下面での凹凸やスジの少なくとも一つを検出する。凹凸は、例えば離型フィルム４の貼合時の異常等に起因するものである。

この時、図４に示すように、積層偏光フィルム６に対する照明４１，４１'の入射光と反射光のなす角度 α は $60 \sim 120^\circ$ であるのがよい。センサー４３，４３'は、積層偏光フィルム６に対し、照明４１，４１'から積層偏光フィルム６上の検査部に照射された光が正反射してなす線に対してのなす角度 β は $-20 \sim +20^\circ$ の傾き、さらに好ましくは $-6 \sim -2^\circ$ と $+2 \sim +6^\circ$ の傾きで設置され、積層偏光フィルム６に照射されて反射した光線を感じて測定する。

[0028] <第二透過散乱検査５０>

第二積層工程Ⅰにおける第二透過散乱検査５０は、第一積層工程Ⅰに示した第一透過散乱検査３０を積層偏光フィルム６の上下面のどちらか一方だけに配置したものである。

これにより、第一積層工程Ⅰに示す第一透過散乱検査３０と同じく、積層

偏光フィルム 6 上の異物、境目の明瞭な気泡および積層偏光フィルム 6 上の鋭い凹凸等を検出することができる。

また、この第二透過散乱検査 50 においても、第一透過散乱検査 30 と同様、図 2 に示すように、センサー 33 が、照明 31 から照射される照射光の光軸から外れており、通常はこの光軸と平行な軸上に配置され、透過光はこの照射光の光軸から外れた軸上で検出される。

[0029] <第二クロス透過検査 60>

第二クロス透過検査 60 は、第一積層工程 I に示す第一クロス透過検査 10 と同様の検査を積層偏光フィルム 6 に適用したものであり、積層偏光フィルム 6 上の透明な異物（粘着剤に含まれる輝点等）を検出することができる。

図 1 に示す第二クロス透過検査 60 においては、照明 11、11' と偏光フィルタ 12、12' とこれに対応するセンサー 13、13' とを、積層偏光フィルム 6 を挟んで上下にそれぞれ対向するよう配置している。さらに、照明 11 と偏光フィルタ 12 とこれに対応するセンサー 13 とは、積層フィルム 6 を挟んで配置して、（1）積層フィルム 6 の上から直線偏光光を照射して、下で透過光を検出してもよいし、（2）積層フィルム 6 の下から直線偏光光を照射して、上で透過光を検出してもよいし、（3）積層フィルム 6 の上から直線偏光光を照射して、下で透過光を検出すると共に、下からも直線偏光光を照射して、上から透過光を検出してもよい。

[0030] 前記第一積層工程 I および第二積層工程 II の各検査ではカメラを使用する。このカメラは、前記第一積層工程 I において好ましくは、センサー 13 > センサー 33、33' > センサー 23 の順で解像度が高くなる。これは第一および第二反射散乱検査で検出される凹凸系の欠陥は、サイズが比較的大きく、第一および第二透過散乱検査で検出される気泡系の欠陥は、サイズが比較的小さく、第一および第二クロス透過検査で検出される異物系欠陥は、更にサイズが小さいことに対応するものである。前記第二積層工程 II においては、センサー 13、13' > センサー 33 > センサー 43、43' > の

順でカメラの解像度が高くなる。

前記カメラの解像度は、目的の異物の大きさ、カメラの処理スピード、等に応じて適宜選択される。センサー 13、13' は 1 画素で 3～50 μm の範囲、センサー 23（43、43'）は 1 画素で 5～200 μm の範囲、センサー 33、33' が 1 画素で 4～50 μm の範囲となるように選択される。

[0031] 第一積層工程 I の第一クロス透過検査 10，第一反射散乱検査 20，第一透過散乱検査 30 および第二積層工程 II の第二反射散乱検査 40，第二透過散乱検査 50，第二クロス透過検査 60 について、構成、基本仕様および検出対象を下記の表 1 に示す。

[0032]

[表1]

	欠陥検出手段	構成	基本仕様	検査対象			
				異物系	透明異物(輝点系)	気泡系	凹凸系
第一積層工程 I	第一クロス透過検査10	透過	クロス透過		○		
	第一反射散乱検査20	反射	反射散乱			○	
	第一透過散乱検査30	透過	透過散乱	○		○(境界の明瞭なもの)	○(鋭いもの)
第二積層工程 II	第二反射散乱検査40	反射	上下反射散乱			○	○
	第二透過散乱検査50	透過	透過散乱	○		○(境界の明瞭なもの)	○(鋭いもの)
	第二クロス透過検査60	透過	上下クロス透過		○		

[0033] 表1によると、本発明の欠陥検査方法が、積層偏光フィルムにおいて、多くの欠陥を検出可能であることがわかる。

[0034] 上記した第一積層工程Iの第一クロス透過検査10、第一反射散乱検査2

0, 第一透過散乱検査30および第二積層工程ⅠⅠの第二クロス透過検査60, 第二反射散乱検査40, 第二透過散乱検査50は、それぞれの積層工程の中で用いるならば、特に設置する順序は限定されない。

[0035] 第二積層工程ⅠⅠにおける第二クロス透過検査60, 第二反射散乱検査40, 第二透過散乱検査50により検査された積層偏光フィルム6は、次に切断工程に進み、規定の大きさに切断され、欠陥を含むものは不良品として除去される。

[0036] 上記した検査によって検出されたそれぞれの欠陥の位置は、それぞれのセンサーにより、第一積層工程Ⅰまたは第二積層工程ⅠⅠ中に設けられたコードプリンターやマーカー等のマーキング装置（図示せず）へ送られ、偏光フィルム3あるいは積層偏光フィルム6の端部等に印字される。そして切断工程の際、偏光フィルム3上の剥離フィルム4上に印字されたマーキングにより、不良部分を含む積層偏光フィルム6は除去される。

[0037] 本発明によると、偏光フィルムの積層工程において、必要最小限の検査方法で、多くの種類の欠陥に対処できる。さらに、必要最小限の検査方法のため、偏光フィルムの製造装置の設備が小さくなり、コスト削減になる。さらに、各検査を順不同で行うことができるので、検査工程のレイアウトの自由度が高くなる。

[0038] 以上、本発明の積層偏光フィルムの欠陥を検査する方法、製造方法および製造装置の好適な実施形態について説明したが、本発明はこのような実施形態のみに制限されるものではなく、種々の改良や改善が可能であることは言うまでもない。

請求の範囲

[請求項1]

偏光子フィルムに偏光子保護フィルムを積層して偏光フィルムを得る第一積層工程と、

前記第一積層工程により得た偏光フィルムの一方向の表面側に粘着剤層を介して離型フィルムを積層すると共に、他方の表面側にプロテクトフィルムを積層して積層偏光フィルムを得る第二積層工程とを含む前記積層偏光フィルムの製造工程を経て得られる前記積層偏光フィルムの欠陥を検査する方法であり、

前記第一積層工程により得られた偏光フィルムに対して、一方の表面側から、振動面が前記偏光子フィルムの吸収軸に対して平行である直線偏光光を照射し、透過する透過光を検出する第一クロス透過検査と、

一方の表面側から、振動面が前記偏光子フィルムの吸収軸に対して直交する直線偏光光を含む光を照射し、該照射光の光軸から外れた軸上で透過光を検出すると共に、他方の表面側から、振動面が前記偏光子フィルムの吸収軸に対して直交する直線偏光光を含む照射光を照射し、透過する透過光を検出する第一透過散乱検査と、

一方の表面側から照射光を照射し、反射する反射光のうち、照射光の正反射方向から外れた方向に向かう反射光成分を検出する第一反射散乱検査とを行い、

前記第二積層工程により得られた積層偏光フィルムに対して、一方の表面側から、振動面が前記偏光子フィルムの吸収軸に対して平行である直線偏光光を照射し、透過光を検出する第二クロス透過検査と、

一方の表面側から、振動面が前記偏光子フィルムの吸収軸に対して直交する直線偏光光を含む光を照射し、該直線偏光光の光軸から外れた軸上で透過光を検出する第二透過散乱検査と、

一方の表面側から照射光を照射し、反射する反射光のうち、照射光

の正反射方向から外れた方向に向かう反射光成分を検出すると共に、他方の表面側から照射光を照射し、反射する反射光のうち、照射光の正反射方向から外れた方向に向かう反射光成分を検出する第二反射散乱検査とを行うことを特徴とする前記積層偏光フィルムの欠陥検査方法。

[請求項2] 第二クロス透過検査において更に、他方の表面側から、振動面が前記偏光子フィルムの吸収軸に対して平行である直線偏光光を照射し、透過光を検出する請求項1に記載の欠陥検査方法。

[請求項3] 前記第一クロス透過検査、第一透過散乱検査および第一反射散乱検査によって、偏光フィルムの内部および表面における不透明異物、気泡、凹凸、スジおよび透明異物を欠陥として検出することを特徴とする請求項1または2に記載の積層偏光フィルムの欠陥検査方法。

[請求項4] 前記第二クロス透過検査、第二透過散乱検査および第二反射散乱検査によって、積層偏光フィルムの内部および表面における不透明異物、気泡、凹凸、スジおよび透明異物を欠陥として検出することを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の積層偏光フィルムの欠陥検査方法。

[請求項5] 前記第一透過散乱検査および第二透過散乱検査において、照射光の光軸より2～6mm外れた軸上でセンサーが異物を検出することを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の積層偏光フィルムの欠陥検査方法。

[請求項6] 第一クロス透過検査における透過光を検出するためのセンサー、第一透過散乱検査における透過光を検出するためのセンサー、および第一反射散乱検査における前記反射光成分を検出するためのセンサーとしてカメラが使用され、第一反射散乱検査、第一透過散乱検査、第一クロス透過検査の順で該カメラの解像度が高くなっており、第二クロス透過検査における透過光を検出するためのセンサー、第二透過散乱検査における透過光を検出するためのセンサー、および第二反射散乱

検査における前記反射光成分を検出するためのセンサーとしてカメラが使用され、第二反射散乱検査、第二透過散乱検査、第二クロス透過検査の順で、カメラの解像度が高くなっていることを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の積層偏光フィルムの欠陥検査方法。

[請求項7]

偏光子フィルムに偏光子保護フィルムを積層して偏光フィルムを得る第一積層工程と、

前記第一積層工程により得た偏光フィルムの一方向の表面側に粘着剤層を介して離型フィルムを積層すると共に、他方向の表面側にプロテクトフィルムを積層して積層偏光フィルムを得る第二積層工程とを含む前記積層偏光フィルムの製造方法であり、

前記第一積層工程により得られた偏光フィルムに対して、一方の表面側から、振動面が前記偏光子フィルムの吸収軸に対して平行である直線偏光光を照射し、透過する透過光を検出する第一クロス透過検査工程と、

一方の表面側から、振動面が前記偏光子フィルムの吸収軸に対して直交する直線偏光光を含む光を照射し、透過光を検出すると共に、他方向の表面側から、振動面が前記偏光子フィルムの吸収軸に対して直交する直線偏光光を含む光を照射し、透過する透過光を検出する第一透過散乱検査工程と、

一方の表面側から照射光を照射し、反射する反射光のうち、照射光の正反射方向から外れた方向に向かう反射光成分を検出する第一反射散乱検査工程と

を行い、

前記第二積層工程により得られた積層偏光フィルムに対して、一方の表面側から、振動面が前記偏光子フィルムの吸収軸に対して平行である直線偏光光を照射し、透過光を検出する第二クロス透過検査工程と、

一方の表面側から、振動面が前記偏光子フィルムの吸収軸に対して直

交する直線偏光光を含む光を照射し、透過光を検出する第二透過散乱検査工程と、

一方の表面側から照射光を照射し、反射する反射光のうち、照射光の正反射方向から外れた方向に向かう反射光成分を検出すると共に、他方の表面側から照射光を照射し、反射する反射光のうち、照射光の正反射方向から外れた方向に向かう反射光成分を検出する第二反射散乱検査工程と

を行うことを特徴とする前記積層偏光フィルムの製造方法。

[請求項8] 第二クロス透過検査工程において、更に他方の表面側から、振動面が前記偏光子フィルムの吸収軸に対して平行である直線偏光光を照射し、透過光を検出する請求項7に記載の製造方法。

[請求項9] 偏光子フィルムに偏光子保護フィルムを積層して偏光フィルムを得る第一積層手段と、

前記第一積層手段により得た偏光フィルムの一方の表面側に粘着剤層を介して離型フィルムを積層すると共に、他方の表面側にプロテクトフィルムを積層して積層偏光フィルムを得る第二積層手段とを含む前記積層偏光フィルムの製造装置であり、

前記第一積層手段により得られた偏光フィルムに対して、一方の表面側から、振動面が前記偏光子フィルムの吸収軸に対して平行である直線偏光光を照射し、透過する透過光を検出する第一クロス透過検出手段と、

一方の表面側から、振動面が前記偏光子フィルムの吸収軸に対して直交する直線偏光光を含む光を照射し、透過光を検出すると共に、他方の表面側から、振動面が前記偏光子フィルムの吸収軸に対して直交する直線偏光光を含む光を照射し、透過する透過光を検出する第一透過散乱検出手段と、

一方の表面側から照射光を照射し、反射する反射光のうち、照射光の正反射方向から外れた方向に向かう反射光成分を検出する第一反射散

乱検出手段と

を備え、

前記第二積層工程により得られた積層偏光フィルムに対して、一方の表面側から、振動面が前記偏光子フィルムの吸収軸に対して平行である直線偏光光を照射し、透過光を検出する第二クロス透過検出手段と、

一方の表面側から、振動面が前記偏光子フィルムの吸収軸に対して直交する直線偏光光を含む光を照射し、透過光を検出する第二透過散乱検出手段と、

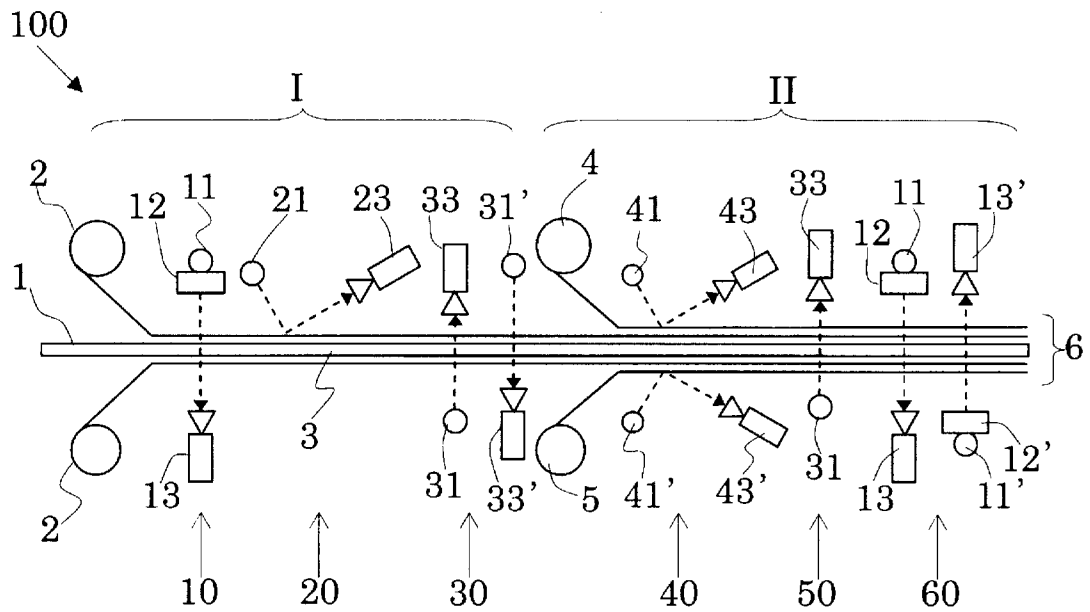
一方の表面側から照射光を照射し、反射する反射光のうち、照射光の正反射方向から外れた方向に向かう反射光成分を検出すると共に、他方の表面側から照射光を照射し、反射する反射光のうち、照射光の正反射方向から外れた方向に向かう反射光成分を検出する第二反射散乱検出手段と

を備えることを特徴とする前記積層偏光フィルムの製造装置。

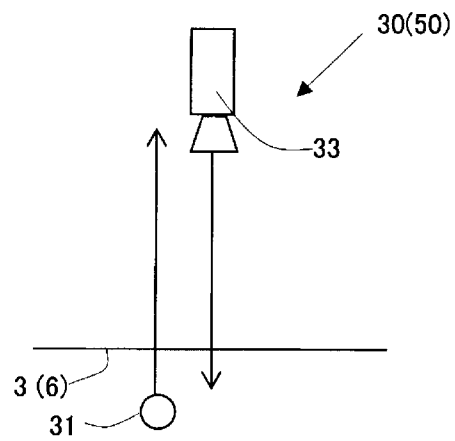
[請求項10]

第二クロス透過検出手段はさらに、他方の表面側から、振動面が前記偏光子フィルムの吸収軸に対して平行である直線偏光光を照射し、透過光を検出する手段である請求項9に記載の製造装置。

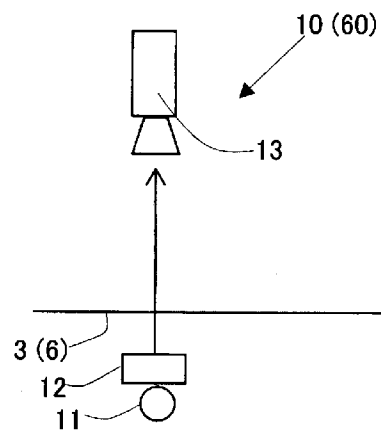
[図1]



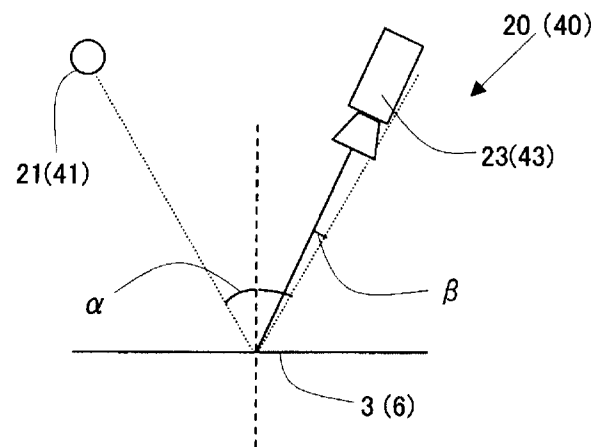
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/064873

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N21/892(2006.01)i, G01N21/89(2006.01)i, G01N21/896(2006.01)i, G02B5/30(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)

G01N21/84-G01N21/958, G02B5/30, G01B11/00-G01B11/30

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 2008-116438 A (Nitto Denko Corp.), 22 May 2008 (22.05.2008), paragraphs [0001] to [0005], [0029], [0030], [0074] to [0081]; fig. 1, 4 & US 2008/0088790 A1 & EP 1914539 A2 & KR 10-2008-0033862 A & TW 200834063 A	1-10
Y	JP 2004-198163 A (Sumitomo Chemical Co., Ltd.), 15 July 2004 (15.07.2004), paragraphs [0001], [0009] to [0019]; fig. 1, 2 & KR 10-2004-0055593 A & CN 1508536 A & TW 200415348 A	1-10

☒ 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
02 July 2015 (02.07.15)

Date of mailing of the international search report
14 July 2015 (14.07.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/064873

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 2012-167975 A (Toray Advanced Film Co., Ltd.), 06 September 2012 (06.09.2012), paragraphs [0001], [0002], [0022] to [0076]; fig. 1 (Family: none)	1-10
Y	JP 2001-165865 A (Sony Corp.), 22 June 2001 (22.06.2001), paragraphs [0001], [0020] to [0033]; fig. 1 (Family: none)	1-10
Y	JP 2011-95171 A (Sumitomo Chemical Co., Ltd.), 12 May 2011 (12.05.2011), paragraphs [0001] to [0006]; fig. 15 & US 2013/0128026 A1 & EP 2495552 A1 & CA 2778128 A & TW 201140040 A & KR 10-2012-0091249 A	1-10
Y	JP 2003-75356 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 12 March 2003 (12.03.2003), paragraphs [0001], [0005]; fig. 7 (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G01N21/892(2006.01)i, G01N21/89(2006.01)i, G01N21/896(2006.01)i, G02B5/30(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. G01N21/84- G01N21/958, G02B5/30, 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	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 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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 2008-116438 A (日東電工株式会社) 2008.05.22, [0001] - [0005], [0029], [0030], [0074] - [0081], 第1, 4図 & US 2008/0088790 A1 & EP 1914539 A2 & KR 10-2008-0033862 A & TW 200834063 A	1 - 10
Y	JP 2004-198163 A (住友化学工業株式会社) 2004.07.15, [0001], [0009] - [0019], 第1, 2図 & KR 10-2004-0055593 A & CN 1508536 A & TW 200415348 A	1 - 10

☒ 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

0 2 . 0 7 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

1 4 . 0 7 . 2 0 1 5

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)

小野寺 麻美子

2W

9 5 0 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 0

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	JP 2012-167975 A (東レフィルム加工株式会社) 2012. 09. 06, [0001], [0002], [0022] - [0076], 第1図 (ファミリーなし)	1 - 10
Y	JP 2001-165865 A (ソニー株式会社) 2001. 06. 22, [0001], [0020] - [0033], 第1図 (ファミリーなし)	1 - 10
Y	JP 2011-95171 A (住友化学株式会社) 2011. 05. 12, [0001] - [0006], 第15図 & US 2013/0128026 A1 & EP 2495552 A1 & CA 2778128 A & TW 201140040 A & KR 10-2012-0091249 A	1 - 10
Y	JP 2003-75356 A (富士写真フイルム株式会社) 2003. 03. 12, [0001], [0005], 第7図 (ファミリーなし)	1 - 10