

(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
2017 年 10 月 5 日(05.10.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/170402 A1

- (51) 国際特許分類:
G01N 21/956 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/012394
- (22) 国際出願日: 2017 年 3 月 27 日(27.03.2017)
- (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 2016-072496 2016 年 3 月 31 日(31.03.2016) JP
- (71) 出願人: パナソニック IP マネジメント株式会社 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見 2 丁目 1 番 6 1 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 三高 良介(MITAKA, Ryosuke).
- (74) 代理人: 特許業務法人北斗特許事務所(HOKUTO PATENT ATTORNEYS OFFICE); 〒5300001 大阪府大阪市北区梅田 1 - 1 2 - 1 7 梅田スクエアビル 9 F Osaka (JP).

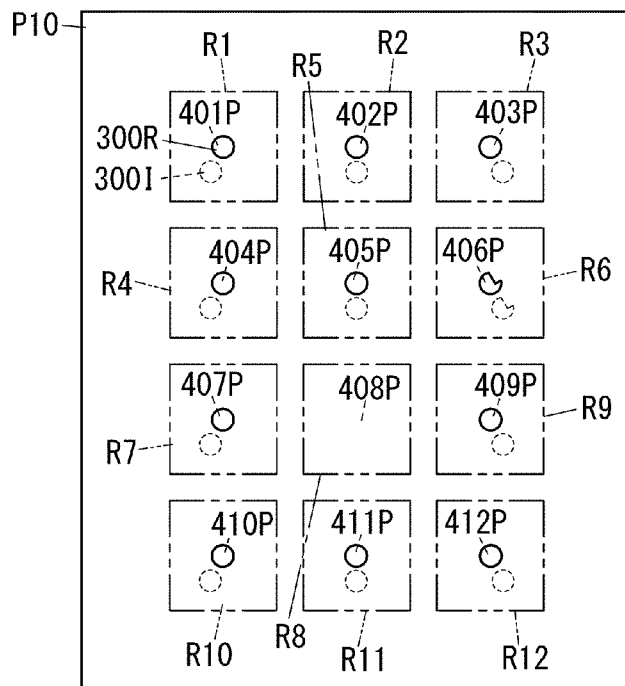
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, 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, 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), ユーロパ (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:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: INSPECTING METHOD, INSPECTION SYSTEM AND MANUFACTURING METHOD

(54) 発明の名称: 検査方法、検査システム、製造方法



(57) 要約:

(57) Abstract: The objective of the present invention is to improve the accuracy of inspections on articles provided with a transparent substrate. This inspecting method is a method of inspecting an article provided with a transparent substrate and components disposed in prescribed positions on the surface of the transparent substrate, and includes an image capturing step and an evaluating step. The image capturing step is a step for capturing an image (P10) of the surface of the transparent substrate using an image capturing device, while radiating light onto the surface from an illuminating device. The evaluating step is a step for evaluating a degree of coincidence between images (R1-R12) around positions corresponding to said prescribed positions, within the image (P10) captured by the image capturing device, and templates (T1, T2, T3). The templates (T1, T2, T3) indicate positional relationships between a real image (300R) and a virtual image (300I) of the component when the component is correctly disposed in the prescribed position.

[続葉有]

WO 2017/170402 A1



本発明の目的は、透明基材を備える物品についての検査の精度を向上することである。検査方法は、透明基材及び前記透明基材の表面の所定位置に配置される部品を備える物品の検査方法であり、撮像ステップと、評価ステップと、を含む。前記撮像ステップは、照明装置から前記表面に光を照射しながら撮像装置で前記表面の画像（P 1 0）を撮像するステップである。前記評価ステップは、前記撮像装置で撮像された前記画像（P 1 0）のうち前記所定位置に対応する位置の周辺の画像（R 1 ～R 1 2）とテンプレート（T 1， T 2， T 3）との一致度を評価するステップである。前記テンプレート（T 1， T 2， T 3）は、前記部品が正しく前記所定位置に配置されている場合の前記部品の実像（3 0 0 R）と虚像（3 0 0 I）との位置関係を示す。

明 細 書

発明の名称： 検査方法、検査システム、製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、検査方法、検査システム、及び、製造方法に関し、特に、透明基材及び前記透明基材の表面の所定位置に配置される部品を備える物品の検査方法、検査システム、及び製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来から、透明板状体の表面欠点を検出する方法及び装置が提案されている（例えば、特許文献１参照）。特許文献１に記載の装置は、線状照明光を透明ガラス基板の表面に斜めに照射する照明装置と、表面で正反射した線状照明光を受光するラインセンサと、ラインセンサの出力に基づき透明ガラス基板に存在する欠点を検出する画像処理装置と、を備える。

[0003] 一方、ガラス基板などの透明基材上の所定位置に部品が正しく配置されているかどうかを検査したいという要望もある。文献１によれば、透明基材上に何かが存在することは検出できるが、これが欠点であるのか部品であるのかは判別できなかった。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２００５－１８１０７０号公報

発明の概要

[0005] 本発明の目的は、透明基材を備える物品についての検査の精度を向上できる検査方法、及び検査システムを提供することである。また、本発明の別の目的は、透明基材を備える物品の品質を向上できる製造方法を提供することである。

[0006] 本発明に係る一態様の検査方法は、透明基材及び前記透明基材の表面の所定位置に配置される部品を備える物品の検査方法であって、撮像ステップと、評価ステップと、を含む。前記撮像ステップは、照明装置から前記表面に

光を照射しながら撮像装置で前記表面の画像を撮像するステップである。前記評価ステップは、前記撮像装置で撮像された前記画像のうち前記所定位置に対応する位置の周辺の画像とテンプレートとの一致度を評価するステップである。前記テンプレートは、前記部品が正しく前記所定位置に配置されている場合の前記部品の実像と虚像との位置関係を示す。

[0007] 本発明に係る一態様の検査システムは、透明基材及び前記透明基材の表面の所定位置に配置される部品を備える物品の検査システムであって、照明装置と、撮像装置と、処理装置と、を備える。前記照明装置は、前記表面に光を照射するように構成される。前記撮像装置は、前記表面の画像を撮像するように構成される。前記処理装置は、上記態様の検査方法を実行するように構成される。

[0008] 本発明に係る一態様の製造方法は、透明基材及び前記透明基材の表面の所定位置に配置される部品を備える物品の製造方法であって、前記透明基材の前記表面の前記所定位置に前記部品を形成する形成処理を行うステップを含む。また、本態様の製造方法は、上記態様の検査方法により、前記物品の検査を行うステップを含む。さらに、本態様の製造方法は、前記検査の結果が不合格であれば、再度、前記形成処理を行うステップを含む。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は、本発明に係る一実施形態の検査方法の説明図である。

[図2]図2は、同上の検査方法を行うための検査システムの概略説明図である。

[図3]図3は、上記検査システムにおける照明装置と撮像装置との位置関係の説明図である。

[図4]図4 Aは、同上の検査方法で検査される物品の概略図である。図4 Bは、図4 Aの物品の画像の概略図である。

[図5]図5 A及び図5 Bは、上記物品の部品における実像と虚像との関係の説明図である。

[図6]図6は、変形例の検査システムの要部の概略図である。

[図7]図7 Aは、偏光フィルタがない場合の物品の画像である。図7 Bは、偏光フィルタがある場合の物品の画像である。

発明を実施するための形態

[0010] 1. 実施形態

本発明に係る一実施形態の検査方法は、例えば、図2 Aに示すような、物品100の検査方法である。

[0011] 物品100は、例えば、透明基材200と、複数（本実施形態では、12）の部品300と、を備える。透明基材200は、例えば、矩形の平板状である。つまり、透明基材200は、それぞれ平坦な表面210及び裏面220を有している。透明基材200は、例えば、透明材料（ガラスや透明樹脂）で形成される。複数の部品300の各々は、例えば、透明基材200の表面210の所定位置（配置位置）400に配置される。図2 Aでは、12個の部品300（301～312）が、透明基材200の表面210に、4×3のマトリクス状の所定位置400（401～412）に、配置される。

[0012] 複数の部品300は、例えば、同じ円盤状である。複数の部品300は、例えば、樹脂により形成される。なお、複数の部品300は、同じ形状でなくてもよいし、円盤状でなくてもよい。例えば、複数の部品300は、所定の幾何学形状（円錐形状、直方体状、円柱状など）であってもよい。また、部品300は、単一の樹脂製品ではなく、例えば、複数の部品により構成された装置（例えば、半導体装置）であってもよい。なお、物品100において、部品300の数は1つであってもよい。要するに、物品100は、透明基材200及び透明基材200の表面210の所定位置400に配置される部品300を備えていればよい。

[0013] 実際に、物品100を形成した場合、何らかの要因によって、部品300が所定位置400に配置されていなかったり、部品300が破損していたりすることがある。本実施形態の検査方法は、このような部品300の欠落や破損を検出するために用いられる。

[0014] 図2は、本実施形態の検査方法を実施するためのシステム（検査システム

）を示す。検査システムは、照明装置１０と、撮像装置２０と、処理装置３０と、支持装置４０と、を備える。

[0015] 照明装置１０は、物品１００の透明基材２００の表面２１０に光Ｌ１を照射するように構成される。照明装置１０は、例えば、直線光源である。直線光源は、例えば、直線状に配列された複数の発光ダイオード（ＬＥＤ）と、複数の発光ダイオードの前方に配置されるリニアフレネルレンズと、を備える。照明装置１０は、透明基材２００の厚み方向に直交する第１方向（図２では、透明基材２００の幅方向）において、表面２１０の全体に光Ｌ１を照射するように構成される。

[0016] 撮像装置２０は、物品１００の透明基材２００の表面２１０の画像を撮像するように構成される。撮像装置２０は、例えば、ラインカメラである。撮像装置２０は、透明基材２００の第１方向（図２では、透明基材２００の幅方向）において、表面２１０の全体の画像を撮像するように構成される。

[0017] 照明装置１０及び撮像装置２０は、図３に示すように、照明装置１０からの光Ｌ１のうち表面における正反射光（光Ｌ２）を撮像装置２０が受け取るように配置される。つまり、透明基材２００の表面２１０の法線Ｎ（これは、載置面５１の法線に一致する）に対する照明装置１０の光軸の角度 $\theta 1$ と法線Ｎに対する撮像装置２０の光軸の角度 $\theta 2$ とが一致している。また、照明装置１０と撮像装置２０とが法線Ｎを挟んで反対側に位置している。そのため、照明装置１０からの光Ｌ１のうち物品１００を通り抜けた光が、撮像装置２０に入ることが抑制される。そのため、物品１００とは関係が無い物体の画像が撮像装置２０からの画像に写り込むことを抑制できる。結果として、透明基材２００を備える物品１００についての検査の精度を向上できる。

[0018] また、照明装置１０及び撮像装置２０は、照明装置１０からの光Ｌ１が撮像装置２０に直接入らないように配置されている。

[0019] 支持装置４０は、ステージ５０と、移動機構６０と、を備える。

[0020] ステージ５０は、例えば、物品１００のサイズより大きい矩形板状である

。ステージ５０は、物品１００が載置される載置面５１を有する台である。例えば、物品１００は、透明基材２００の第１方向（図２では、透明基材２００の幅方向）及び第２方向（図２では、透明基材２００の長さ方向）が、載置面５１の幅方向及び長手方向に一致するように、載置面５１に載置される。載置面５１は、例えば、光沢を有する平坦な面である。

[0021] 移動機構６０は、照明装置１０及び撮像装置２０を、ステージ５０の載置面５１上の物品１００に対して移動させるように構成される。例えば、移動機構６０は、照明装置１０及び撮像装置２０を、載置面５１の長手方向（透明基材２００の第２方向）において、移動させる。例えば、移動機構６０による照明装置１０及び撮像装置２０の移動範囲は、撮像装置２０により透明基材２００の表面２１０の全体の画像が得られるように設定される。なお、移動機構６０は、従来周知の機構により実現できるから詳細な説明は省略する。また、図２において、移動機構６０は、図を簡略化するために、単に、照明装置１０及び撮像装置２０を支持する機構として描かれている。

[0022] 処理装置３０は、照明装置１０、撮像装置２０、及び、支持装置４０を制御するように構成される。また、処理装置３０は、撮像装置２０から得た画像を処理する画像処理装置としての機能を有する。処理装置３０は、例えば、プログラムを格納するメモリ及びプログラムに従って動作するプロセッサを備える装置（例えば、パーソナルコンピュータ等）である。また、処理装置３０は、ディスプレイを備える。

[0023] 処理装置３０は、検査処理と、検査前処理と、を実行するように構成される。

[0024] 検査前処理では、処理装置３０は、検査処理で使用するテンプレートを作成する。検査前処理は、撮像ステップ（検査前撮像ステップ）と、テンプレート作成ステップと、を含む。

[0025] 検査前撮像ステップは、比較対象となる物品１００を撮像するためのステップである。検査前撮像ステップの実行前に、支持装置４０のステージ５０に、比較対象となる物品１００が置かれる。比較対象となる物品１００は、

例えば、欠陥のない物品１００である。欠陥のない物品１００では、例えば、図４Ａに示すように、１２の部品３０１～３１２が１２の所定位置４０１～４１２に、それぞれ、配置されており、１２の部品３０１～３１２のいずれも破損していない。

[0026] 検査前撮像ステップでは、処理装置３０は、照明装置１０から表面２１０に光を照射しながら撮像装置２０で表面２１０の画像（つまり、物品１００を透明基材２００の表面２１０側から撮像して得られる画像）を撮像する。例えば、処理装置３０は、照明装置１０、撮像装置２０、及び移動機構６０を制御し、撮像装置２０により表面２１０の全体の画像を撮像する。具体的には、処理装置３０は、透明基材２００の長さ方向の複数の位置において撮像装置２０で透明基材２００の表面２１０の部分画像を撮像し、表面２１０の複数の部分画像を連結して、表面２１０の全体の画像を作成する。複数の部分画像から全体の画像を作成する方法は従来周知の方法により実現可能であるから、説明を省略する。

[0027] 検査用撮像ステップによれば、例えば、図４Ｂに示す画像Ｐが得られる。画像Ｐでは、所定位置４０１～４１２に対応する位置４０１Ｐ～４１２Ｐに、部品３０１～３１２の実像３０１Ｒ～３１２Ｒが存在している。また、実像３０１Ｒ～３１２Ｒの近傍に、虚像３０１Ｉ～３１２Ｉが存在している。

[0028] 虚像３０１Ｉ～３１２Ｉは、透明基材２００の裏面２２０での光の反射に起因して生じる。例えば、図５Ａに示すように、光Ｌ１００、Ｌ２００が透明基材２００の表面２１０に入射したとする。光Ｌ１００は、部品３００に位置ｐ１で当たり、これによって、部品３００で反射された光Ｌ１１１と、部品３００を通過して透明基材２００内に入る光Ｌ１１２とが生じる。光Ｌ１１２は、透明基材２００の裏面２２０に当たり、裏面２２０で反射された光Ｌ１２０が生じる。光Ｌ１２０は、位置ｐ２を通過して外部にでる光Ｌ１３０が生じる。一方、光Ｌ２００は、表面２１０に当たり、これによって、透明基材２００内に入る光Ｌ２１０が生じる。光Ｌ２１０は、透明基材２００の裏面２２０に当たり、裏面２２０で反射された光Ｌ２２０を生じる。光Ｌ２

20は、位置p1で部品300に当たり、部品300で反射された光L232と、部品300を通して外部に出る光L231とが生じる。光L232は、透明基材200の裏面220に当たり、裏面220で反射された光L240が生じる。光L240は、表面210に当たり、位置p2を通して外部にでる光L250が生じる。その結果、物品100では、部品300（つまり、実像300R）の近傍に、部品300の虚像300Iが存在するように見える。なお、図3Aでは、図を簡略化するため、光の屈折の様子は描かれていない。

[0029] テンプレート作成ステップは、部品300の実像300Rと虚像300Iとの位置関係を示すテンプレートT1, T2, T3（図1参照）を作成するためのステップである。テンプレート作成ステップでは、処理装置30は、検査前撮像ステップで撮像された画像Pに基づいて、部品300の実像300Rと虚像300Iとの位置関係を示すテンプレートを作成する。また、処理装置30は、テンプレート作成ステップで形成されたテンプレートT1, T2, T3を記憶する。

[0030] 実像300Rと虚像300Iとの位置関係は、例えば、図5Bに示すように、距離 d_x 及び距離 d_y で定まる。距離 d_x は、透明基材200の幅方向（例えば、画像Pのx方向に一致する）における実像300Rと虚像300Iとの間の距離である。距離 d_y は、透明基材200の長さ方向（例えば、画像Pのy方向に一致する）における実像300Rと虚像300Iとの間の距離である。距離 d_y は、図5Aにおける位置P1と位置P2との間の距離 δ に等しいと考えられる。距離 δ は、 $2t \cdot \tan \theta$ で表される。tは透明基材200の厚みを示し、 θ は光の入射角を示す。検査システムでは、照明装置10は透明基材200の幅方向において表面210の全体に光を照射し、撮像装置20は透明基材200の幅方向において表面210の全体の画像を撮像する。したがって、複数の所定位置400において透明基材200の長さ方向における所定位置400と撮像装置20の光軸との距離はほぼ同じである。そのため、複数の所定位置400において、距離 d_y は略同じにな

る。一方、複数の所定位置400において透明基材200の幅方向における所定位置400と撮像装置20の光軸との距離は異なる場合がある。そのため、複数の所定位置400において、距離 d_x は異なる場合がある。つまり、距離 d_x は、撮像装置20の光軸と所定位置400との位置関係により変化する。つまり、透明基材200の幅方向において撮像装置20の光軸に近い部品300では、実像300Rと虚像300Iとの間の距離 d_x が短くなる傾向にある。一方、透明基材200の幅方向において撮像装置20の光軸から遠い部品300では、実像300Rと虚像300Iとの間の距離 d_x が長くなる傾向にある。つまり、距離 d_x は、透明基材200の幅方向における撮像装置20の光軸と部品300との位置の関数として定義できる。

[0031] 例えば、物品100の部品301, 304, 307, 310は、撮像装置20の光軸より左側にあり、画像Pにおいて、虚像301I, 304I, 307I, 310Iが実像301R, 304R, 307R, 310Rより左にずれている。物品100の部品303, 306, 309, 312は、撮像装置20の光軸より右側にあり、画像Pにおいて、虚像303I, 306I, 309I, 312Iが実像303R, 306R, 309R, 312Rより右にずれている。物品100の部品302, 305, 308, 311は、撮像装置20の光軸の直下にあり、画像Pにおいて、虚像302I, 305I, 308I, 311Iが実像302R, 305R, 308R, 311Rから左右にずれていない。

[0032] 部品301, 304, 307, 310は、画像Pにおいて、虚像300Iが実像300Rより左にずれている位置関係を示す。部品302, 305, 308, 311は、画像Pにおいて、虚像300Iが実像300Rよりずれていない位置関係を示す。部品303, 306, 309, 312は、画像Pにおいて、虚像300Iが実像300Rより右にずれている位置関係を示す。そこで、処理装置30は、図1に示すように、3つのテンプレートT1, T2, T3を作成する。テンプレートT1は、虚像300Iが実像300Rより左にずれている位置関係を示す。テンプレートT2は、虚像300Iが

実像３００Ｒよりずれていない位置関係を示す。テンプレートＴ３は、虚像３００Ｉが実像３００Ｒより右にずれている位置関係を示す。テンプレートＴ１は、所定位置４０１，４０４，４０７，４１０に対応付けられ、部品３０１，３０４，３０７，３１０の欠落及び破損の検出に使用される。テンプレートＴ２は、所定位置４０２，４０５，４０８，４１１に対応付けられ、部品３０２，３０５，３０８，３１１の欠落及び破損の検出に使用される。テンプレートＴ３は、所定位置４０３，４０６，４０９，４１２に対応付けられ、部品３０３，３０６，３０９，３１２の欠落及び破損の検出に使用される。

[0033] このように、処理装置３０は、欠陥のない物品１００の画像Ｐから、所定位置４００の部品３００について実像３００Ｒと虚像３００Ｉとの位置関係を抽出する。処理装置３０は、抽出された位置関係を示すテンプレートを作成し、テンプレートを、所定位置４００に対応付けて記憶する。テンプレートは、部品３００が正しく所定位置４００に配置されている場合の部品３００の実像３００Ｒと虚像３００Ｉとの位置関係を示す。

[0034] 本実施形態では、処理装置３０は、実像３００Ｒと虚像３００Ｉとの位置関係が同じとみなせる所定位置４００については、共通のテンプレートを使用する。つまり、処理装置３０は、実像３００Ｒと虚像３００Ｉとの位置関係の類似度に基づいて複数の所定位置４００を１以上のグループに分類し、グループ毎にテンプレートを作成する。処理装置３０は、テンプレートをグループに対応付けて記憶する。

[0035] 次に、検査処理については説明する。検査処理では、処理装置３０は、物品１００の検査を行う。検査処理は、撮像ステップ（検査用撮像ステップ）と、評価ステップと、判断ステップと、を含む。

[0036] 検査用撮像ステップは、検査対象となる物品１００を撮像するためのステップである。検査用撮像ステップの実行前に、支持装置４０のステージ５０に、検査対象となる物品１００が置かれる。検査用撮像ステップでは、処理装置３０は、照明装置１０から表面２１０に光を照射しながら撮像装置２０

で表面 210 の画像（つまり、物品 100 を透明基材 200 の表面 210 側から撮像して得られる画像）を撮像する。例えば、処理装置 30 は、照明装置 10、撮像装置 20、及び移動機構 60 を制御し、撮像装置 20 により表面 210 の全体の画像を撮像する。具体的には、処理装置 30 は、表面 210 の複数の部分画像を連結して、表面 210 の全体の画像を作成する。複数の部分画像から全体の画像を作成する方法は従来周知であるから、説明を省略する。

[0037] 評価ステップは、撮像装置 20 で撮像された画像のうち所定位置 400 に対応する位置 400 P の周辺の画像とテンプレートとの一致度を評価するステップである。

[0038] 評価ステップでは、処理装置 30 は、撮像装置 20 で撮像された画像（検査用撮像ステップで撮像された画像）から所定位置 400 に対応する位置 400 P の周辺の画像を抽出する。処理装置 30 は、抽出された画像をマッチング範囲とする。マッチング範囲は、少なくとも、テンプレート以上のサイズであればよいが、他のマッチング範囲と重ならないことが好ましい。処理装置 30 は、マッチング範囲内の画像と位置 400 P に対応するテンプレートとのマッチングを行い、マッチング範囲の一致度を評価する。なお、テンプレートを利用したマッチング自体は、従来周知の方法により実現可能であるから、詳細な説明を省略する。

[0039] 例えば、検査用撮像ステップにより図 1 に示す画像 P10 が得られたとする。この場合、処理装置 30 は、画像 P10 から所定位置 401, 404, 407, 410 に対応する位置 401 P, 404 P, 407 P, 410 P の周辺の画像をマッチング範囲 R1, R4, R7, R10 として抽出する。処理装置 30 は、マッチング範囲 R1, R4, R7, R10 内の画像と所定位置 401, 404, 407, 410 に対応するテンプレート T1 とのマッチングを行い、一致度を評価する。同様に、処理装置 30 は、マッチング範囲 R2, R5, R8, R11 内の画像と所定位置 402, 405, 408, 411 に対応するテンプレート T2 とのマッチングを行い、一致度を評価する。

。また、処理装置30は、マッチング範囲R3, R6, R9, R12内の画像と所定位置403, 406, 409, 412に対応するテンプレートT3とのマッチングを行い、一致度を評価する。このようにして、処理装置30は、全ての所定位置400に関して、一致度を評価する。

[0040] 判断ステップは、一致度が所定の閾値以上であれば部品300が破損せずに所定位置400に配置されていると判断するステップである。また、判断ステップは、一致度が所定の閾値未満であれば部品300が所定位置400に配置されていない又は破損していると判断するステップである。なお、所定の閾値は、実際に部品300が欠落している画像とテンプレートとの一致度や、部品が破損している画像とテンプレートとの一致度などに基づいて定められる。

[0041] 判断ステップでは、処理装置30は、評価ステップで求められた所定位置400に関する一致度と所定の閾値とを比較する。処理装置30は、一致度が所定の閾値以上であれば、部品300が破損せずに所定位置400に配置されていると判断する。処理装置30は、一致度が所定の閾値未満であれば、部品300が所定位置400に配置されていない又は破損していると判断する。

[0042] 例えば、図1に示す画像P10では、マッチング範囲R1～R5, R7, R9～R12に関しては、一致度が、所定の閾値以上となる。一方、マッチング範囲R6, R8に関しては、一致度が、所定の閾値未満となる。したがって、処理装置30は、マッチング範囲R1～R5, R7, R9～R12に関しては、部品300が破損せずに所定位置400に配置されていると判断する。一方、処理装置30は、マッチング範囲R6, R8に関しては、部品300の欠落又は破損があると判断する。なお、図1に示す画像P10において、マッチング範囲R6では部品306が破損し、マッチング範囲R8では部品308が欠落している。

[0043] また、判断ステップでは、処理装置30は、判断の結果を表示する。例えば、処理装置30は、図1に示す画像P10を、マッチング範囲R1～R1

2とともに、ディスプレイに表示する。さらに、処理装置30は、判断の結果を、ディスプレイに表示する。この場合、処理装置30は、マッチング範囲R1～R5, R7, R9～R12に関しては、部品300が破損せずに所定位置400に配置されているという結果を表示する。また、処理装置30は、マッチング範囲R6, R8に関しては、部品300の欠落又は破損があるという結果を表示する。なお、結果の表示は、文章であってもよいし、予め決められた文言（例えば、「合格」、「不合格」、「OK」、「NG」）、記号（「○」、「×」）等であってもよい。複数のマッチング範囲R1～R12の少なくとも一つにおいて、部品300の欠落又は破損があれば、物品100の検査の結果は不合格ということになる。

[0044] 上述したように、検査方法及び検査システムでは、撮像装置20で撮像された画像のうち所定位置400に対応する位置の周辺の画像とテンプレートとの一致度を評価する。ここで、テンプレートは、部品300が正しく所定位置400に配置されている場合の部品300の実像300Rと虚像300Iとの位置関係を示す。つまり、透明基材200を備える物品100では、部品300の虚像300Iが生じることを利用し、部品300の実像300Rと虚像300Iとの位置関係に基づいて一致度を評価している。そのため、虚像300Iによって検査の精度が悪化することがない。したがって、検査方法及び検査システムによれば、透明基材200を備える物品100についての検査の精度を向上できる。

[0045] 次に、物品100の製造方法について説明する。この製造方法は、例えば、処理ステップと、検査ステップと、再処理ステップと、を含む。

[0046] 処理ステップは、透明基材200の表面210の所定位置400に部品300を形成する形成処理を行うステップである。形成処理では、透明基材200を準備し、次に、透明基材200の表面210の所定位置400に部品300を形成する。部品300を形成する方法は、部品300に依存する。

[0047] 検査ステップは、上記の検査方法により、物品100の検査を行うステップである。つまり、検査ステップでは、形成処理によって、部品300が正

しく所定位置４００に形成されているかどうかを検査するステップである。

[0048] 再処理ステップは、検査の結果が不合格であれば、再度、形成処理を行うステップである。例えば、図１の画像Ｐ１０の場合、マッチング範囲Ｒ６，Ｒ８に関しては、部品３００の欠落又は破損があると判断される。そのため、検査の結果が不合格となり、再度、形成処理が実行される。

[0049] この製造方法によれば、検査の結果が不合格となった場合には、再度、形成処理が実行される。そのため、透明基材２００を備える物品１００の品質を向上できる。

[0050] ２．変形例

本発明の実施形態は、上記の実施形態に限定されない。上記の実施形態は、本発明の目的を達成できれば、設計等に応じて種々の変更が可能である。

[0051] 例えば、変形例では、撮像ステップ（検査前撮像ステップ及び検査用撮像ステップ）において、１以上の偏光フィルタを用いて、透明基材２００の裏面２２０に存在する物体に起因する反射光を撮像装置２０が受け取る光から除去してもよい。透明基材２００の裏面２２０に存在する物体は、例えばステージ５０である。

[0052] この場合、検査システムは、透明基材２００の裏面２２０に存在する物体に起因する反射光を撮像装置２０が受け取る光から除去する１以上の偏光フィルタを備えていればよい。例えば、図６に示すように、検査システムは、照明装置１０の前方に配置される偏光フィルタ（第１偏光フィルタ）７１と、撮像装置２０の前方に配置される偏光フィルタ（第２偏光フィルタ）７２と、を備える。

[0053] 例えば、第１偏光フィルタ７１及び第２偏光フィルタ７２は、それぞれ、直線偏光フィルタである。第１偏光フィルタ７１は、光の進行方向に直交する第１の振動方向の光を通すように、照明装置１０と物品１００との間に配置される。第２偏光フィルタ７２は、光の進行方向及び第１の振動方向と直交する第２の振動方向の光を通すように、撮像装置２０と物品１００との間に配置される。例えば、第１の振動方向は透明基材２００の長さ方向に沿っ

た方向であり、第２の振動方向は透明基材２００の幅方向に沿った方向である。

[0054] 部品３００が偏光特性を有しており、部品３００での反射光及び部品３００の透過光が第２の振動方向を有する場合、部品３００での反射光及び部品３００の透過光は、第２偏光フィルタ７２を通過する。一方、透明基材２００が偏光特性を有していない場合、照明装置１０からの光のうち、部品３００での反射光及び部品３００の透過光以外の光は、第１の振動方向を有したままであるから、第２偏光フィルタ７２を通過できない。そのため、透明基材２００の裏面２２０に存在する物体（例えばステージ４０）に起因する反射光を撮像装置２０が受け取る光から除去される。物品１００とは関係が無い物品１００の背後の物体の画像が撮像装置２０からの画像に写り込むことを抑制できる。結果として、透明基材２００を備える物品１００についての検査の精度を向上できる。

[0055] 例えば、図７Ａは上記実施形態において得られる撮像装置２０の画像の一部を示している。図７Ａでは、実像３００Ｒ及び虚像３００Ｉが黒く、透明基材２００背後の物体（ステージ５０の載置面５１）が灰色である。一方、図７Ｂは本変形例において得られる撮像装置２０の画像の一部を示している。図７Ｂでは、実像３００Ｒ及び虚像３００Ｉが白く、載置面５１が黒く映っている。図７Ａ及び図７Ｂから明らかなように、本変形例のほうが、透明基材２００の背後の物体に対する実像３００Ｒ及び虚像３００Ｉのコントラストが強く現れている。したがって、実像３００Ｒ及び虚像３００Ｉを透明基材２００の背後の物体から区別しやすくなり、処理装置３０でのマッチングの精度が向上する。結果として、透明基材２００を備える物品１００についての検査の精度を向上できる。

[0056] また、物品１００が載置される載置面５１は、光沢を有する平坦な面である。つまり、透明基材２００の裏面２２０と対向する面は、光沢を有する平坦な面である。そのため、載置面５１での反射によって光の振動方向が変わることがない。そのため、透明基材２００の裏面２２０に存在する物体に起

因する反射光を撮像装置 20 が受け取る光から確実に除去できる。したがって、透明基材 200 を備える物品 100 についての検査の精度をより向上できる。

[0057] なお、この変形例では、第 1 及び第 2 偏光フィルタ 71, 72 により、透明基材 200 の裏面 220 に存在する物体に起因する反射光を撮像装置 20 が受け取る光から除去している。しかしながら、第 1 及び第 2 偏光フィルタ 71, 72 の代わりに、1 以上の偏光フィルタを用いてもよい。1 以上の偏光フィルタは、直線偏光フィルタであってもよいし、円偏光フィルタ、あるいは、楕円偏光フィルタであってもよい。要するに、透明基材 200 の裏面 220 に存在する物体に起因する反射光を撮像装置 20 が受け取る光から除去できればよい。このような 1 以上の偏光フィルタは、照明装置 10 からの光の特性、透明基材 200 の偏光特性、部品 300 の偏光特性、ステージ 50 の載置面 51 の偏光特性、などを考慮して、選択され得る。

[0058] 上記実施形態では、照明装置 10 は直線光源であるが、他の変形例では、照明装置 10 は直線光源でなくてもよい。ただし、照明装置 10 が直線光源であれば、物品 100 とは関係が無い物体で反射された光が撮像装置 20 に入ることを抑制しやすい。そのため、照明装置 10 は直線光源であることが好ましい。

[0059] 上記実施形態では、撮像装置 20 はラインカメラであるが、他の変形例では、撮像装置 20 はラインカメラでなくてもよい。つまり、少なくとも、透明基材 200 の表面 210 の所定位置 400 の周辺の画像が得られれば、撮像装置 20 は特に限定されない。ただし、透明基材 200 が比較的大型の板状である場合には、撮像装置 20 はラインカメラであることが好ましい。

[0060] 上記実施形態では、検査前処理により、欠陥のない物品の実際の画像からテンプレートが作成されている。しかしながら、テンプレートは、例えば、シミュレーションの結果を元に作成されてもよい。つまり、検査前処理は、必ずしも必須ではない。

[0061] 上記実施形態では、判断ステップにおいて、一致度を所定の閾値と比較し

ている。しかしながら、変形例では、判断ステップにおいて、一致度は、第 1 の閾値及び第 2 の閾値と比較されてもよい。第 1 の閾値は、所定の閾値と同じである。第 2 の閾値は、部品が所定位置に配置されていないか、又は破損しているかを判断するための閾値である。部品 300 の欠落が起きている場合のテンプレートとの一致度は、部品 300 の破損が起きている場合よりも低くなると考えられる。そのため、第 2 の閾値は、第 1 の閾値より小さい。したがって、この変形例の判断ステップでは、一致度が第 1 の閾値以上であれば部品が破損せずに所定位置に配置されていると判断する。また、一致度が第 1 の閾値未満且つ第 2 の閾値以上であれば部品が破損していると判断する。また、一致度が第 2 の閾値未満であれば部品が所定位置に配置されていないと判断する。この変形例によれば、検査の結果をより詳細に分析できる。

[0062] 上記実施形態では、支持装置 40 のステージ 50 は、物品 100 が載置される載置面 51 を有する台である。しかしながら、ステージ 50 は、物品 100 を搬送可能な搬送機であってもよい。搬送機は、例えば、ローラコンベアや、ベルトコンベアである。特に、透明基材 200 に部品 300 を配置するための設備に透明基材 200 を出し入れするための搬送機をステージ 50 として利用できる。なお、ローラコンベアにおいて、複数のローラが回転軸方向に間隔を空けて配置されている場合、複数のローラ間に、板材を配置してもよい。この板材は、透明基材 200 の裏面 220 と対向する面が光沢を有する平坦な面であることが好ましい。

[0063] 3. 本発明に係る態様

以上述べた実施形態及び変形例から明らかなように、本発明に係る第 1 の態様の検査方法は、透明基材（200）及び前記透明基材（200）の表面（210）の所定位置（400）に配置される部品（300）を備える物品（100）の検査方法である。第 1 の態様の検査方法は、撮像ステップと、評価ステップと、を含む。前記撮像ステップは、照明装置（10）から前記表面（210）に光を照射しながら撮像装置（20）で前記表面（210）

の画像（P，P10）を撮像するステップである。前記評価ステップは、前記撮像装置（20）で撮像された前記画像（P，P10）のうち前記所定位置（400）に対応する位置（400P）の周辺の画像（R1～R12）とテンプレート（T1，T2，T3）との一致度を評価するステップである。前記テンプレート（T1，T2，T3）は、前記部品（300）が正しく前記所定位置（400）に配置されている場合の前記部品（300）の実像（300R）と虚像（300I）との位置関係を示す。第1の態様によれば、透明基材（200）を備える物品（100）についての検査の精度を向上できる。

[0064] 本発明に係る第2の態様の検査方法は、第1の態様との組み合わせにより実現され得る。第2の態様の検査方法は、さらに、判断ステップを含む。前記判断ステップは、前記一致度が所定の閾値以上であれば前記部品（300）が破損せずに前記所定位置（400）に配置されていると判断するステップである。前記判断ステップは、前記一致度が前記所定の閾値未満であれば前記部品（300）が前記所定位置（400）に配置されていない又は破損していると判断するステップである。第2の態様によれば、検査の結果が合格かどうかを容易に判断できる。

[0065] 本発明に係る第3の態様の検査方法は、第1又は第2の態様との組み合わせにより実現され得る。第3の態様の検査方法では、前記撮像ステップにおいて、前記照明装置（10）及び前記撮像装置（20）を、前記照明装置（10）からの光のうち前記表面（210）における正反射光を前記撮像装置（20）が受け取るように配置する。第3の態様によれば、透明基材（200）を備える物品（100）についての検査の精度を向上できる。

[0066] 本発明に係る第4の態様の検査方法は、第1～第3の態様のいずれか一つの組み合わせにより実現され得る。第4の態様の検査方法では、前記撮像ステップにおいて、1以上の偏光フィルタ（71，72）を用いて、前記透明基材（200）の裏面（220）に存在する物体に起因する反射光を前記撮像装置（20）が受け取る光から除去する。第4の態様によれば、透明基

材（２００）を備える物品（１００）についての検査の精度を向上できる。

[0067] 本発明に係る第５の態様の検査システムは、透明基材（２００）及び前記透明基材（２００）の表面（２１０）の所定位置（４００）に配置される部品（３００）を備える物品（１００）の検査システムである。第５の態様の検査システムは、前記表面（２１０）に光を照射する照明装置（１０）と、前記表面（２１０）の画像（Ｐ，Ｐ１０）を撮像する撮像装置（２０）と、第１の態様の検査方法を実行する処理装置（３０）と、を備える。第５の態様によれば、透明基材（２００）を備える物品（１００）についての検査の精度を向上できる。

[0068] 本発明に係る第６の態様の検査システムは、第５の態様との組み合わせにより実現され得る。第６の態様の検査システムでは、前記処理装置（３０）は、前記一致度が所定の閾値以上であれば前記部品（３００）が破損せずに前記所定位置（４００）に配置されていると判断するように構成される。前記処理装置（３０）は、前記一致度が前記所定の閾値未満であれば前記部品（３００）が前記所定位置（４００）に配置されていない又は破損していると判断するように構成される。第６の態様によれば、検査の結果が合格かどうかを容易に判断できる。

[0069] 本発明に係る第７の態様の検査システムは、第５又は第６の態様との組み合わせにより実現され得る。第７の態様の検査システムでは、前記照明装置（１０）及び前記撮像装置（２０）は、前記照明装置（１０）からの光のうち前記表面（２１０）における正反射光を前記撮像装置（２０）が受け取るように配置される。第７の態様によれば、透明基材（２００）を備える物品（１００）についての検査の精度を向上できる。

[0070] 本発明に係る第８の態様の検査システムは、第５～第７の態様のいずれか一つとの組み合わせにより実現され得る。第８の態様の検査システムは、さらに、前記透明基材（２００）の裏面（２２０）に存在する物体に起因する反射光を前記撮像装置（２０）が受け取る光から除去する１以上の偏光フィルタ（７１，７２）を備える。第８の態様によれば、透明基材（２００）を

備える物品（１００）についての検査の精度を向上できる。

[0071] 本発明に係る第９の態様の製造方法は、透明基材（２００）及び前記透明基材（２００）の表面（２１０）の所定位置（４００）に配置される部品（３００）を備える物品（１００）の製造方法である。第９の態様の製造方法は、前記透明基材（２００）の前記表面（２１０）の前記所定位置（４００）に前記部品（３００）を形成する形成処理を行うステップを含む。また、第９の態様の製造方法は、第１～第４の態様のいずれか一つの検査方法により、前記物品（１００）の検査を行うステップを含む。さらに、第９の態様の製造方法は、前記検査の結果が不合格であれば、再度、前記形成処理を行うステップを含む。第９の態様によれば、透明基材（２００）を備える物品（１００）の品質を向上できる。

符号の説明

[0072] １０ 照明装置
２０ 撮像装置
３０ 処理装置
７１ 第１偏光フィルタ（偏光フィルタ）
７２ 第２偏光フィルタ（偏光フィルタ）
１００ 物品
２００ 透明基材
２１０ 表面
２２０ 裏面
３００，３０１～３１２ 部品
４００，４０１～４１２ 所定位置
Ｒ１～Ｒ１２ マッチング範囲
３００Ｒ，３０１Ｒ～３１２Ｒ 実像
３００Ｉ，３０１Ｉ～３１２Ｉ 虚像
４００Ｐ，４０１Ｐ～４１２Ｐ 位置
Ｐ，Ｐ１０ 画像

T 1, T 2, T 3 テンプレート

請求の範囲

- [請求項1] 透明基材及び前記透明基材の表面の所定位置に配置される部品を備える物品の検査方法であって、
- 照明装置から前記表面に光を照射しながら撮像装置で前記表面の画像を撮像する撮像ステップと、
- 前記撮像装置で撮像された前記画像のうち前記所定位置に対応する位置の周辺の画像とテンプレートとの一致度を評価する評価ステップと、
- を含み、
- 前記テンプレートは、前記部品が正しく前記所定位置に配置されている場合の前記部品の実像と虚像との位置関係を示す、
- 検査方法。
- [請求項2] さらに、前記一致度が所定の閾値以上であれば前記部品が破損せずに前記所定位置に配置されていると判断し、前記一致度が前記所定の閾値未満であれば前記部品が前記所定位置に配置されていない又は破損していると判断する判断ステップを含む、
- 請求項1の検査方法。
- [請求項3] 前記撮像ステップにおいて、前記照明装置及び前記撮像装置を、前記照明装置からの光のうち前記表面における正反射光を前記撮像装置が受け取るように配置する、
- 請求項1又は2の検査方法。
- [請求項4] 前記撮像ステップにおいて、1以上の偏光フィルタを用いて、前記透明基材の裏面に存在する物体に起因する反射光を前記撮像装置が受け取る光から除去する、
- 請求項1～3のいずれか一つの検査方法。
- [請求項5] 透明基材及び前記透明基材の表面の所定位置に配置される部品を備える物品の検査システムであって、
- 前記表面に光を照射する照明装置と、

前記表面の画像を撮像する撮像装置と、
請求項 1 の検査方法を実行する処理装置と、
を備える、
検査システム。

[請求項6] 前記処理装置は、

前記一致度が所定の閾値以上であれば前記部品が破損せずに前記
所定位置に配置されていると判断し、

前記一致度が前記所定の閾値未満であれば前記部品が前記所定位
置に配置されていない又は破損していると判断する、

ように構成される、

請求項 5 の検査システム。

[請求項7] 前記照明装置及び前記撮像装置は、前記照明装置からの光のうち前
記表面における正反射光を前記撮像装置が受け取るように配置される
、

請求項 5 又は 6 の検査システム。

[請求項8] さらに、前記透明基材の裏面に存在する物体に起因する反射光を前
記撮像装置が受け取る光から除去する 1 以上の偏光フィルタを備える
、

請求項 5 ～ 7 のいずれか一つの検査システム。

[請求項9] 透明基材及び前記透明基材の表面の所定位置に配置される部品を備
える物品の製造方法であって、

前記透明基材の前記表面の前記所定位置に前記部品を形成する形成
処理を行うステップと、

請求項 1 ～ 4 のいずれか一つの検査方法により、前記物品の検査を
行うステップと、

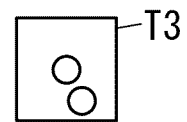
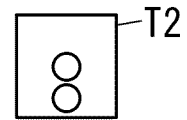
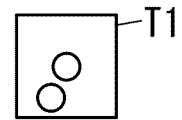
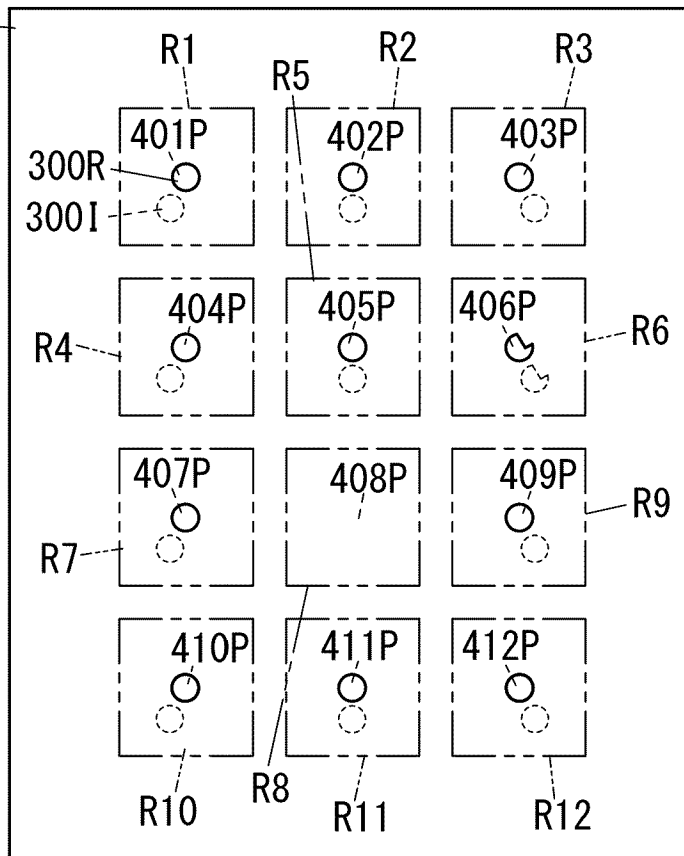
前記検査の結果が不合格であれば、再度、前記形成処理を行うステ
ップと、

を含む、

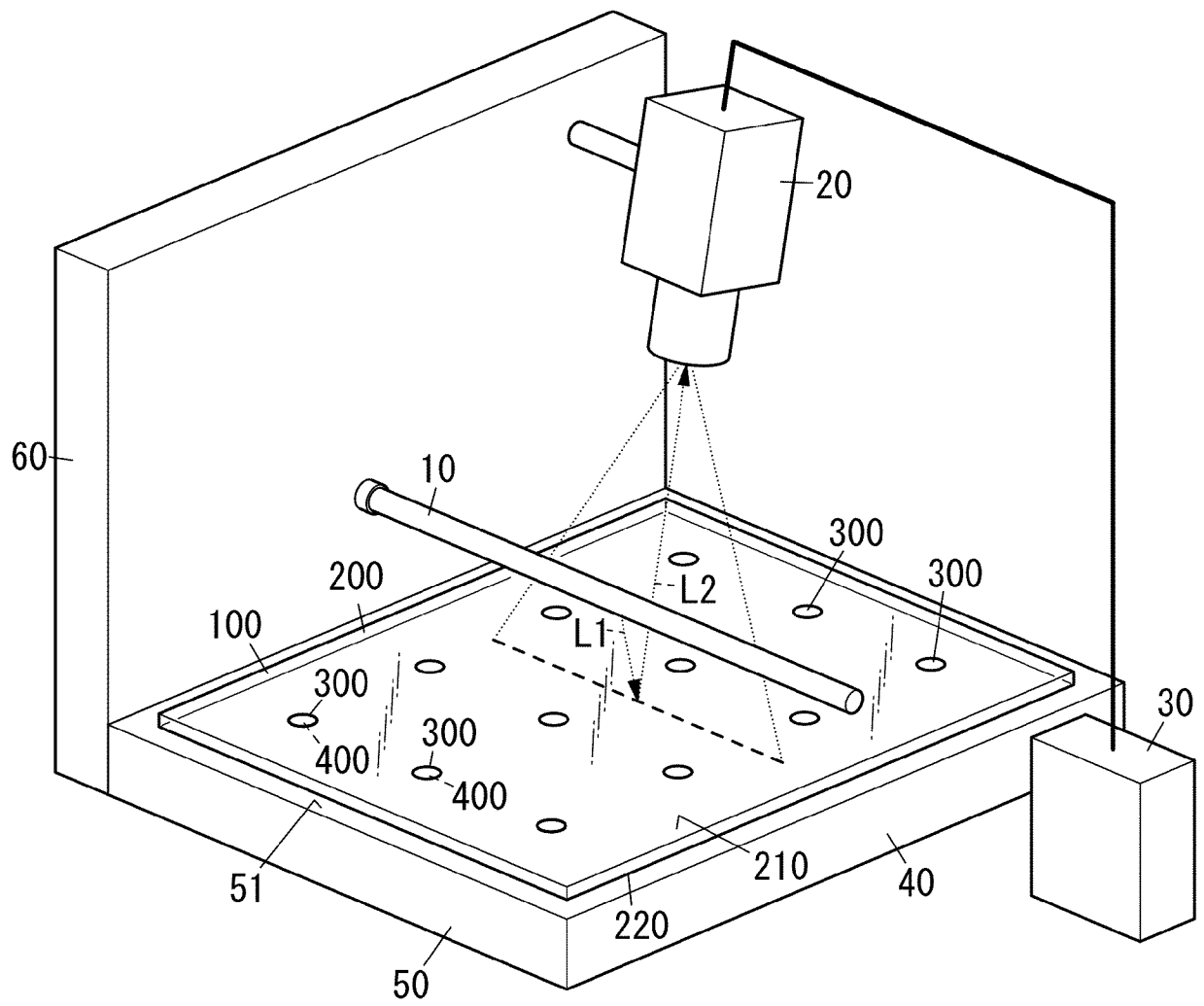
製造方法。

[図1]

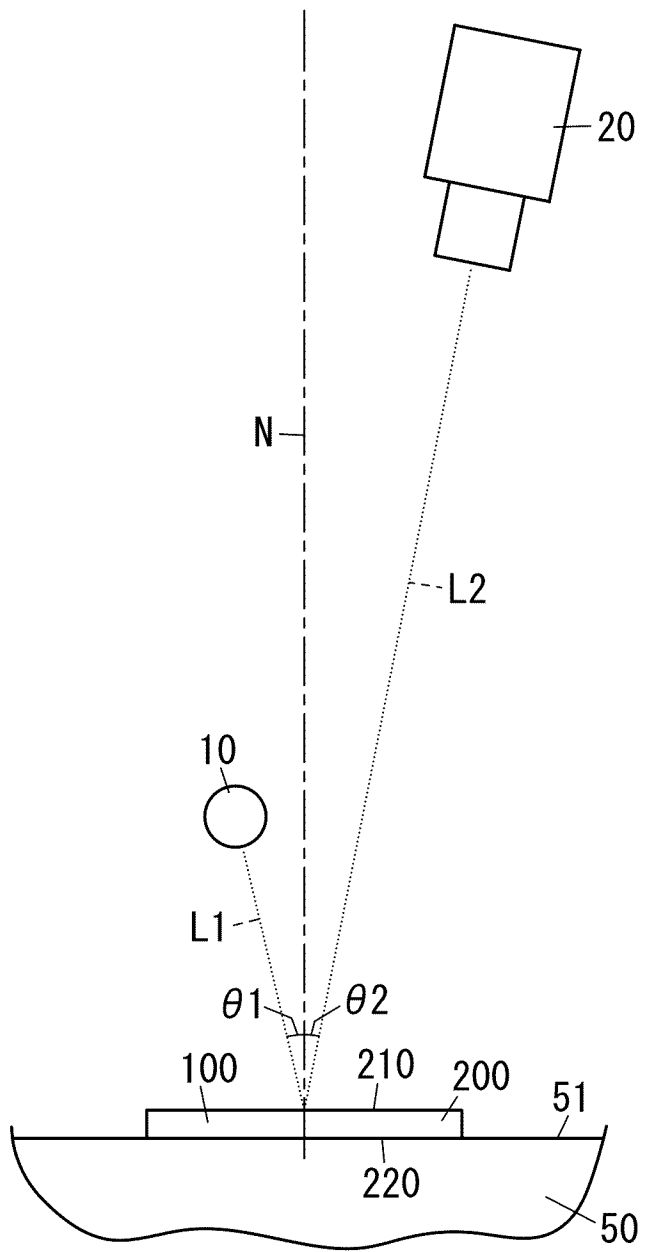
P10



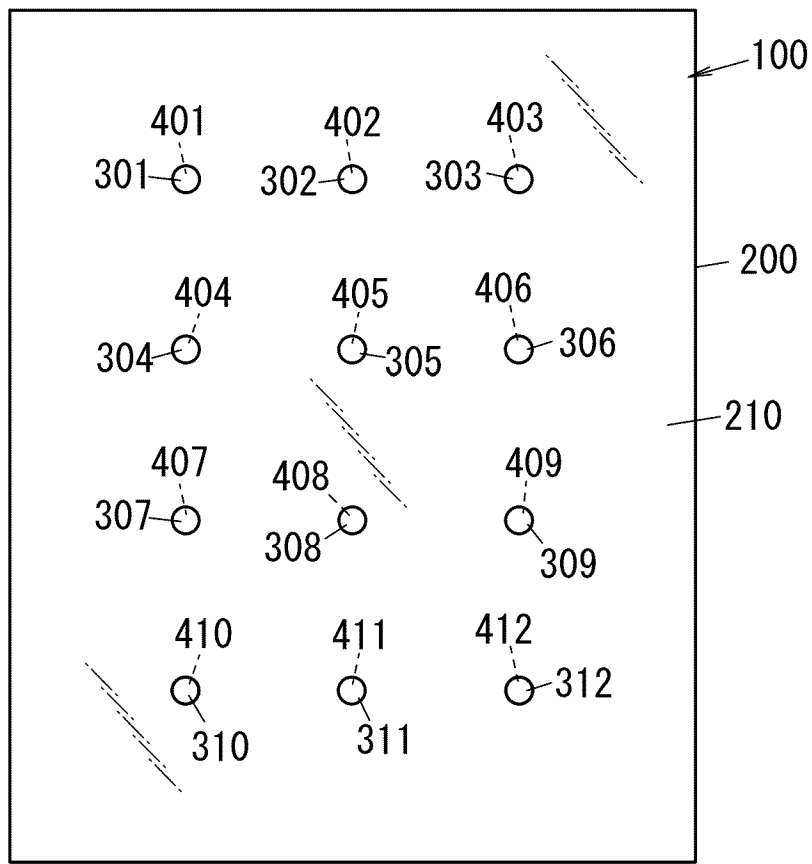
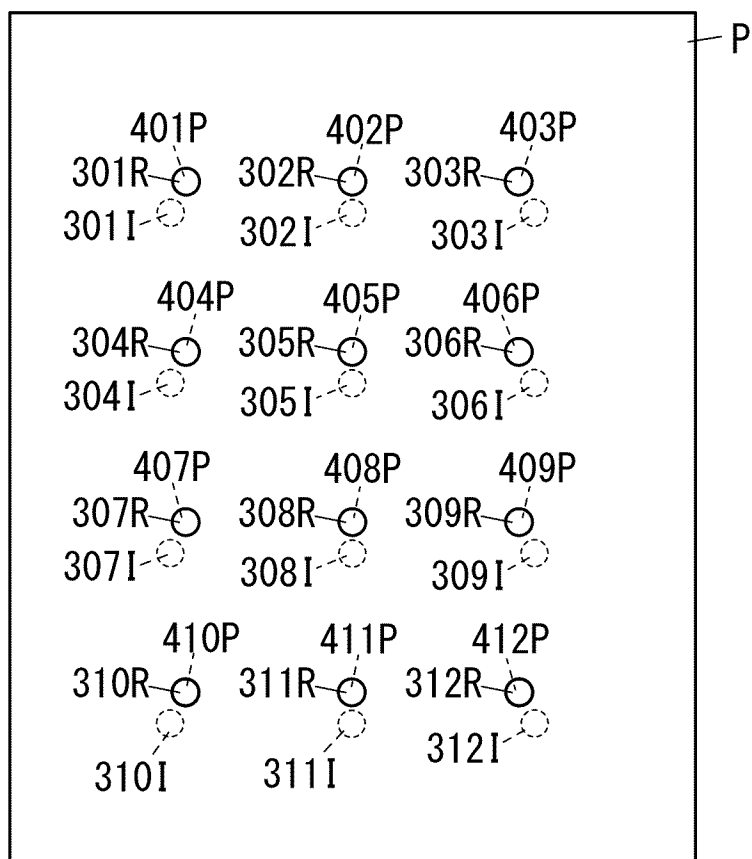
[図2]



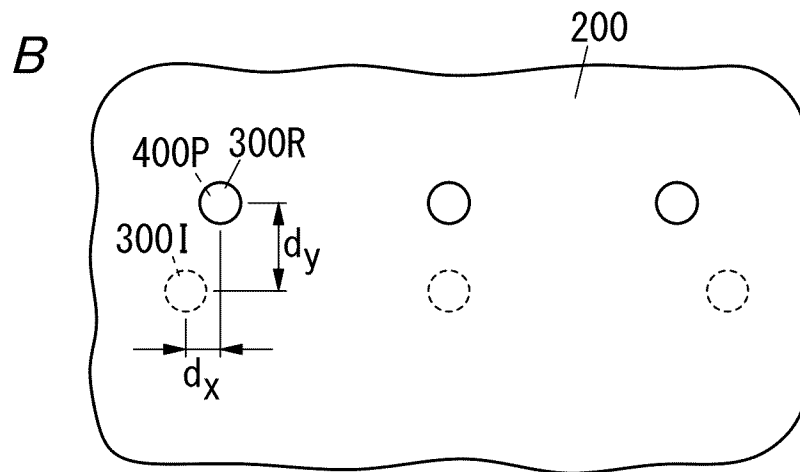
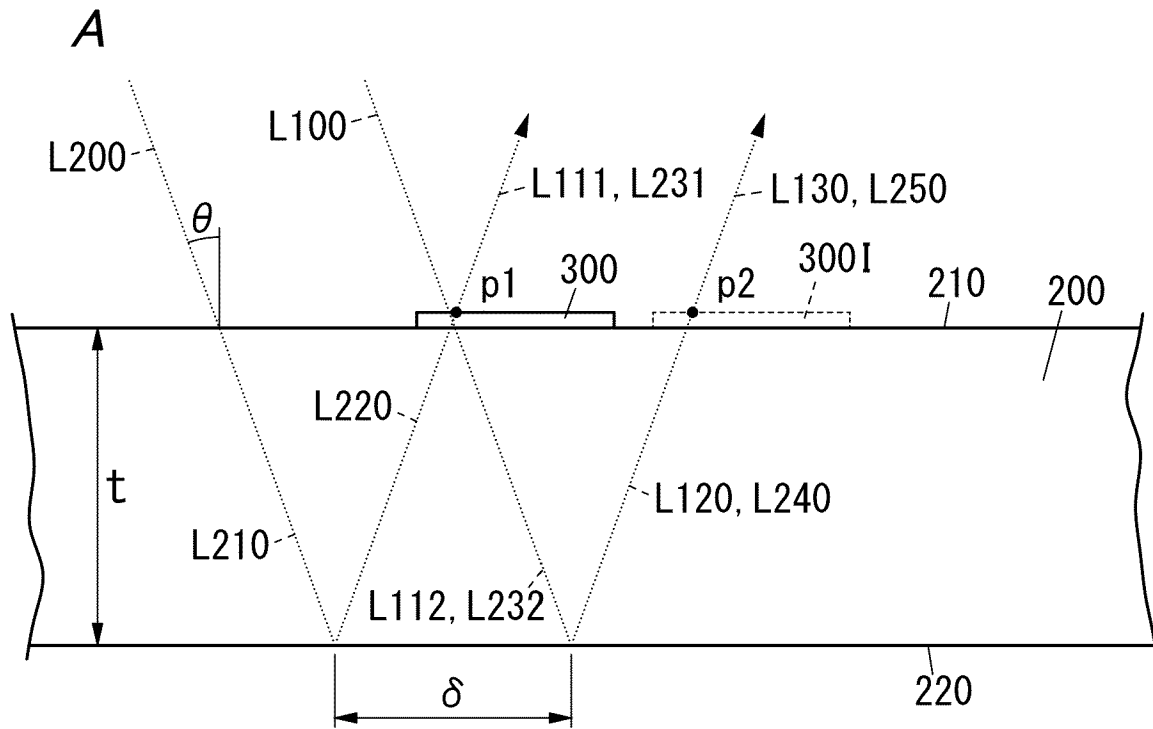
[図3]



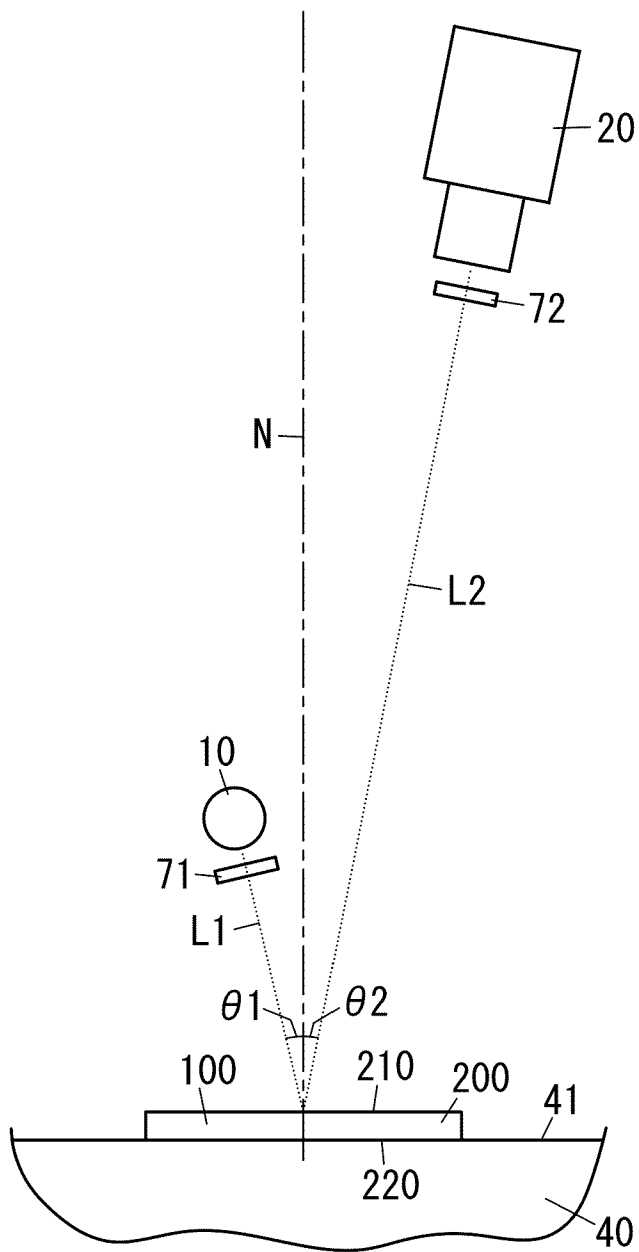
[図4]

A*B*

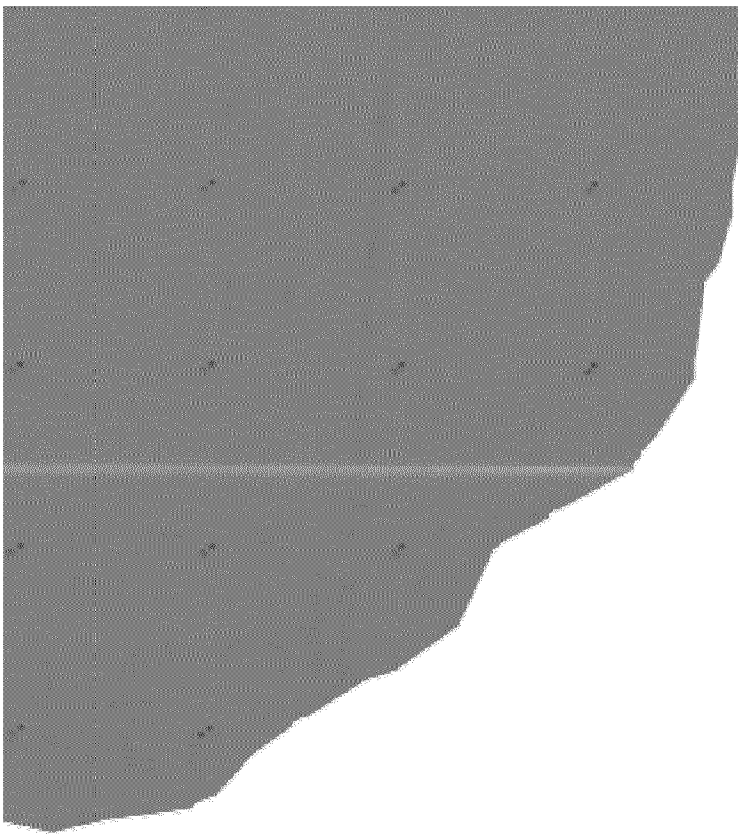
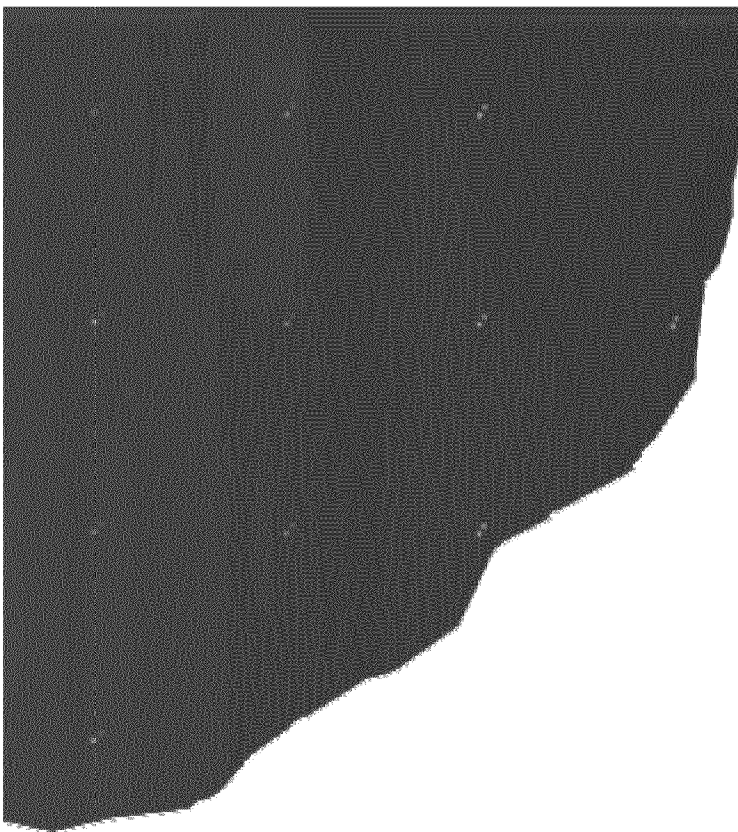
[図5]



[図6]



[図7]

A*B*

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/012394

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N21/956(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)

G01N21/84-21/958, G01B11/00-11/30

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
A	JP 2015-34812 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 19 February 2015 (19.02.2015), paragraphs [0038] to [0040], [0067] to [0077]; fig. 8 to 9 & US 2015/0016071 A1 paragraphs [0063] to [0065], [0092] to [0102]; fig. 8 to 9 & CN 104279970 A & TW 201510473 A	1-9
A	JP 2001-356007 A (Seiko Epson Corp.), 26 December 2001 (26.12.2001), (Family: none)	1-9
A	JP 2005-181070 A (Nippon Sheet Glass Co., Ltd.), 07 July 2005 (07.07.2005), (Family: none)	1-9

☒ 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 June 2017 (02.06.17)

Date of mailing of the international search report
13 June 2017 (13.06.17)

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/JP2017/012394

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-159487 A (Samsung Corning Precision Materials Co., Ltd.), 23 August 2012 (23.08.2012), & US 2012/0194668 A1 & EP 2482058 A1 & KR 10-1300132 B1 & CN 102621160 A	1-9
A	WO 2006/057125 A1 (Asahi Glass Co., Ltd.), 01 June 2006 (01.06.2006), & JP 4793266 B2 & US 2007/0216897 A1 & US 2008/0278718 A1 & EP 1816466 A1 & EP 2161567 A1 & EP 2166344 A1 & KR 10-2007-0084169 A & TW 200622186 A	1-9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G01N21/956(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 (IPC))

Int.Cl. G01N21/84-21/958, G01B11/00-11/30

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
A	JP 2015-34812 A (株式会社村田製作所) 2015.02.19, 段落 [0038] - [0040], [0067] - [0077], 図 8-9 & US 2015/0016071 A1, 段落 [0063] - [0065], [0092] - [0102], 図 8-9 & CN 104279970 A & TW 201510473 A	1-9
A	JP 2001-356007 A (セイコーエプソン株式会社) 2001.12.26, (ファミリーなし)	1-9

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

02.06.2017

国際調査報告の発送日

13.06.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

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)

越柴 洋哉

2W

4462

電話番号 03-3581-1101 内線 3258

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
A	JP 2005-181070 A (日本板硝子株式会社) 2005. 07. 07, (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2012-159487 A (サムスンコーニング精密素材株式会社) 2012. 08. 23, & US 2012/0194668 A1 & EP 2482058 A1 & KR 10-1300132 B1 & CN 102621160 A	1-9
A	WO 2006/057125 A1 (旭硝子株式会社) 2006. 06. 01, & JP 4793266 B2 & US 2007/0216897 A1 & US 2008/0278718 A1 & EP 1816466 A1 & EP 2161567 A1 & EP 2166344 A1 & KR 10-2007-0084169 A & TW 200622186 A	1-9