

(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

2024年12月26日(26.12.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/261804 A1

(51) 国際特許分類:
G01N 21/65 (2006.01) G01N 23/2251 (2018.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/022570

(22) 国際出願日: 2023年6月19日(19.06.2023)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 日本電信電話株式会社 (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008116 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 Tokyo (JP).

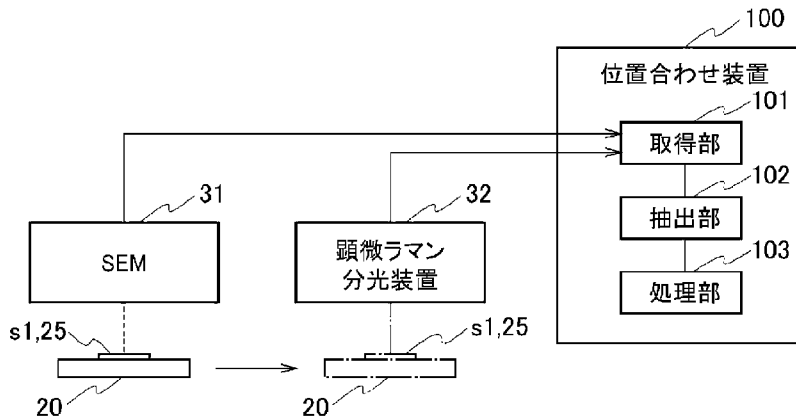
(72) 発明者: 大塚 卓哉(OTSUKA Takuya); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 N T 知的財産センタ内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 三好 秀和, 外(MIYOSHI Hidekazu et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門1丁目2番8号 虎ノ門琴平タワー Tokyo (JP).

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

(54) Title: MARKER, ALIGNMENT DEVICE, AND ALIGNMENT METHOD

(54) 発明の名称: マーカ、位置合わせ装置、及び位置合わせ方法



32 Raman microspectrometer
100 Alignment device
101 Acquisition unit
102 Extraction unit
103 Processing unit

(57) Abstract: The present invention provides an alignment device (100) for aligning first detection data with second detection data using a flat-shaped marker (25), the device involving a mesh member (M) having a plurality of randomly combined conductive wire members (11), the marker involving an adhesive attached to the mesh member (M). The alignment device comprises: an acquisition unit (101) that acquires, in the form of first detection data detected by a SEM (31) and second detection data detected by a Raman microspectrometer (32), detection data regarding the marker (25) and a sample (s1) placed to overlap part of the marker (25); an extraction unit (102) that extracts the marker (25) included in the first and second detection data; and a processing unit (103) that aligns the first detection data with the second detection

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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

data on the basis of the position of each marker (25).

(57) 要約: 導電性を有する複数の線状部材 (11) をランダムに組み合わせたメッシュ部材 (M) を備え、メッシュ部材 (M) に接着剤を付着した平板形状のマーカ (25) を用いて第1の検出データと第2の検出データの位置合わせを行う位置合わせ装置 (100) であり、マーカ (25)、及びマーカ (25) の一部と重複配置した試料 (s1) の検出データを、SEM (31) で検出した第1の検出データ及び顕微ラマン分光装置 (32) で検出した第2の検出データを取得する取得部 (101) と、第1の検出データ及び第2の検出データに含まれるマーカ (25) を抽出する抽出部 (102) と、各マーカ (25) の位置に基づいて、第1の検出データと第2の検出データを位置合わせする処理部 (103) を備える。

明 細 書

発明の名称： マーカ、位置合わせ装置、及び位置合わせ方法

技術分野

[0001] 本開示は、マーカ、位置合わせ装置、及び位置合わせ方法に関する。

背景技術

[0002] 観測対象となる試料の形状を測定し、且つ試料の分子を構成する化学結合情報を測定するために、SEM (Scanning Electron Microscope ; 電子走査顕微鏡) を用いたナノメートルオーダーの形状測定、及び顕微ラマン分光装置を用いた分子構造の検出を同時に実施することが行われている。

[0003] SEMによる測定と顕微ラマン分光装置による測定は、それぞれ測定原理が異なるため、SEM及び顕微ラマン分光装置を用いてそれぞれ個別に検出データ測定し、その後、各装置で測定した検出データの位置合わせを行う必要がある。

[0004] 特許文献1には、未知試料の同定を迅速に実施するために、試料ステージ上に載置した試料に対して複数の測定装置による測定を実施することが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2000-258340号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかし、上記特許文献1では、複数の測定装置で検出した各検出データの位置合わせを行う必要があり、試料における観測部位が微小である場合は位置合わせが難しいという問題がある。

[0007] 本開示は、上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、複数の測定装置で測定した検出データの位置合わせを容易に実施することを可能とするマーカ、位置合わせ装置、及び位置合わせ方法を提供すること

とにある。

課題を解決するための手段

- [0008] 本開示の一態様のマーカは、検出データの位置合わせに使用するマーカであって、導電性を有する複数の線状部材をランダムに組み合わせたメッシュ部材を備え、前記メッシュ部材に接着剤を付着し平板形状に形成される。
- [0009] 本開示の一態様の位置合わせ装置は、導電性を有する複数の線状部材をランダムに組み合わせたメッシュ部材を備え、前記メッシュ部材に接着剤を付着し平板形状に形成したマーカ、及び前記マーカの一部と重複配置した試料を、第1の装置で検出した第1の検出データ、及び第2の装置で検出した第2の検出データを取得する取得部と、前記第1の検出データ及び第2の検出データに含まれる前記マーカを抽出する抽出部と、前記各マーカの位置に基づいて、前記第1の検出データと第2の検出データを位置合わせする処理部とを備える。
- [0010] 本開示の一態様の位置合わせ方法は、導電性を有する複数の線状部材をランダムに組み合わせたメッシュ部材を備え、前記メッシュ部材に接着剤を付着して平板状に形成したマーカ、及び前記マーカの一部と重複配置した試料を、第1の装置で検出した第1の検出データ、及び第2の装置で検出した第2の検出データを取得し、前記第1の検出データ及び第2の検出データに含まれる前記マーカを抽出し、前記各マーカの位置に基づいて、前記第1の検出データと第2の検出データを位置合わせする。

発明の効果

- [0011] 本開示によれば、複数の測定装置で測定した検出データの位置合わせを容易に実施することが可能になる。

図面の簡単な説明

- [0012] [図1]図1は、実施形態に係る位置合わせ装置、及びその周辺装置の構成を示すブロック図である。
- [図2]図2は、実施形態に係るマーカの構成図である。
- [図3]図3は、実施形態に係るマーカに含まれるメッシュ部材の構成図である

。

[図4]図4は、試料及びマーカを載置するステージの斜視図である。

[図5]図5は、ステージに試料及びマーカを載置した様子を示す説明図である。

。

[図6A]図6Aは、ステージに載置された試料及びマーカにおける領域D2を示す説明図である。

[図6B]図6Bは、図6Aに示した領域D2の、SEM31により検出された顕微鏡像を示す説明図である。

[図6C]図6Cは、図6Bに示した領域D3を拡大した図である。

[図7]図7は、図6Cに示した領域D4のラマンスペクトルを示すグラフである。

[図8]図8は、実施形態に係る位置合わせ装置を用いてマーカ位置を合わせる手順を示すフローチャートである。

[図9]図9は、本実施形態のハードウェア構成を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、図面を参照して実施形態に係る位置合わせ装置、及び位置合わせ装置に用いるマーカについて説明する。図1は、実施形態に係る位置合わせ装置100、及びその周辺装置の概略構成図である。

[0014] 図1に示すように位置合わせ装置100は、電子走査顕微鏡31（以下、SEM（Scanning Electron Microscope）という）、及び顕微ラマン分光装置32に接続されている。位置合わせ装置100は、観測対象となる試料をSEM31で撮像した検出データ、及び顕微ラマン分光装置32で検出した検出データを取得し、双方の検出データの位置合わせを行う。SEM31（電子走査顕微鏡）は、第1の装置の一例である。顕微ラマン分光装置32は、第2の装置の一例である。なお、第2の装置として、顕微赤外分光装置を使用してもよい。

[0015] 本実施形態に係る位置合わせ装置100は、観測対象となる試料を載置するステージにマーカを設置し、マーカを指標としてSEM31で撮像した検

出データ、及び顕微ラマン分光装置 3 2 で検出した検出データの位置合わせを行う。

[0016] 初めに、検出データの位置合わせに用いるマーカについて説明する。図 2 は、実施形態に係るマーカ 2 5 を示す説明図、図 3 はマーカ 2 5 に含まれるメッシュ部材 M の構成を示す説明図である。

[0017] 図 3 に示すように、メッシュ部材 M は、複数の線状部材 1 1 をランダムに組み合わせたメッシュ状をなしている。線状部材 1 1 は、導電性を有する材質で形成されており、例えば直径が $10\ \mu\text{m}$ である。線状部材 1 1 は、蛍光や燐光を発しない材料で構成するとよい。線状部材 1 1 は、例えばアルミニウムで形成するとよい。なお、線状部材 1 1 は、導電性を有していればよく、アルミニウムに限定されない。

[0018] 図 2 に示すようにマーカ 2 5 は、複数の線状部材 1 1 をランダムに編み込んだメッシュ部材 M に糊などの接着剤を噴霧して接着し、更に糊を洗い流した後にプレスしてシート状に形成する。即ちマーカ 2 5 は、メッシュ部材 M に接着剤を付着し、平板形状に形成されている。更に、メッシュ部材 M を裁断して短冊形状にする。メッシュ部材 M は、複数の線状部材 1 1 がランダムに組み合わされているので、マーカ 2 5 は、唯一無二の構造を有している。

[0019] マーカ 2 5 は、導電性を有する複数の線状部材 1 1 が接触しているので、メッシュ部材 M を形成する全ての線状部材 1 1 が互いに電氣的に導通している。即ち、メッシュ部材 M の一部をグラウンドに接地することにより、メッシュ部材 M を構成する全ての線状部材 1 1 が接地されることになる。このため、図 1 に示す SEM 3 1 にて荷電粒子を用いて非導電性材料を測定する場合に、試料表面のチャージ電荷をグラウンドに放電させることができる。

[0020] また、線状部材 1 1 を蛍光及び燐光を発しない材料で構成することにより、顕微ラマン分光装置 3 2 で検出されるラマン分光像において、観測対象の試料から弁別可能な既知の分光スペクトルを検出することができ、メッシュ部材 M の位置を容易に特定することが可能になる。

[0021] 本実施形態に係るマーカ 2 5 は、ステージ上に載置した試料を、SEM 3

1（第1の装置）及び顕微ラマン分光装置32（第2の装置）で検出する際に、各装置で検出された検出データの位置を高精度に合わせるための指標として使用する。以下詳細に説明する。

[0022] 図4は、測定対象となる試料を載置するステージ20の斜視図である。図4に示すように、ステージ20は円盤形状をなしており、中央部が試料を載置するための載置面21とされている、ステージ20の周縁部22は金属性の材料で形成されている。周縁部22は、グラウンドに接地されている。即ち、周縁部22は接地電極とされている。

[0023] 図5は、ステージ20の載置面21に試料s1及びマーカ25を設置した様子を示す説明図である。載置面21の直径D1は例えば10mmである。

[0024] 図5に示すようにマーカ25は、試料s1の一部と重複するようにステージ20の載置面21上に載置されている。なお、図5では試料s1の上面にマーカ25が載置されている例を示しているが、マーカ25の上面に試料s1が載置されていてもよい。マーカ25の一部は、周縁部22に接している。即ち、マーカ25に含まれる導電性を有するメッシュ部材Mは、周縁部22を経由してグラウンドに接地されている。従って、前述したように試料s1のチャージ電荷をグラウンドに放電させることができる。

[0025] 次に、図1に示したSEM31、顕微ラマン分光装置32、及び位置合わせ装置100について説明する。SEM31（電子走査顕微鏡）は、観測対象となる試料s1の顕微鏡像を撮像する。SEM31は、EDS（エネルギー分散型X線分析）の機能を備えている。EDSとは、電子線により励起された原子が放出する特性X線を検出することにより、元素分析を行う機能である。なお、EDSの代わりに、WDS（波長分散型X線分析）を採用してもよい。

[0026] SEM31は、図5に示したステージ20が所定の測定位置に設置された際に、ステージ20に載置された試料s1及びマーカ25の顕微鏡像（第1の検出データ）を撮像する。更にSEM31は、試料s1のEDS像（第1の検出データ）を取得する。EDS像は、マーカ25の位置の特定に使用す

る。即ち、EDS像を用いることにより線状部材11の構成要素（例えば、アルミニウム原子）の領域を抽出することができるので、マーカ25の領域を容易に特定できる。また、EDS像の分解能は原理的にSEM31の分解能と同程度であるため、分解能1 μ m程度の検出データを高精度に取得できる。SEM31は、検出した顕微鏡像及びEDS像を、位置合わせ装置100に出力する。顕微鏡像及びEDS像は、第1の検出データの一例である。

[0027] 顕微ラマン分光装置32は、図5に示したステージ20が所定の測定位置に設置された際に、ステージ20に載置された試料s1及びマーカ25の顕微ラマン分光像（第2の検出データ、以下「ラマン分光像」と略す）を検出する。顕微ラマン分光装置32は、検出したラマン分光像のデータを位置合わせ装置100に出力する。ラマン分光像は、第2の検出データの一例である。なお、顕微ラマン分光装置32の代わりに、顕微赤外分光装置を採用してもよい。この場合において、第2の検出データは、顕微赤外分光像である。

[0028] なおステージ20は、操作者が手作業によりSEM31、及び顕微ラマン分光装置32における所定の測定位置に設置してもよい。また、ステージ20を図示省略の搬送機構を用いて自動で、SEM31及び顕微ラマン分光装置32における所定の測定位置に移動させてもよい。

[0029] 位置合わせ装置100は、図1に示すように取得部101と、抽出部102と、処理部103を備えている。

[0030] 取得部101は、SEM31で撮像された顕微鏡像及びEDS像のデータと、顕微ラマン分光装置32で検出されたラマン分光像のデータを取得する。即ち、取得部101は、マーカ25及びマーカ25の一部と重複配置した試料s1の検出データを、SEM31（第1の装置）で検出した顕微鏡像及びEDS像（第1の検出データ）及び顕微ラマン分光装置32（第2の装置）で検出したラマン分光像（第2の検出データ）を取得する機能を備えている。なお、上述したようにEDS像の代わりに、WDS像を用いてもよい。

[0031] 抽出部102は、顕微鏡像及びEDS像に含まれるマーカ25、ラマン分

光像に含まれるマーカ 25 を抽出する。以下、マーカ 25 の抽出方法について説明する。図 6 A に示すように、ステージ 20 の載置面 21 に載置された試料 s 1 及びマーカ 25 において、一辺が $1000\ \mu\text{m}$ (1mm) の領域 D 2 を、 1024×1024 ピクセルの画像データとして抽出する。その結果、図 6 B に示すように、線状部材 11 及び試料 s 1 を含む領域 D 2 が抽出される。前述したように線状部材 11 は直径が $10\ \mu\text{m}$ 程度であるので、線状部材 11 は 10 ピクセル程度の直線状の像となる。上述した EDS を用いることにより、Al (アルミニウム) 原子の領域を抽出することで、線状部材 11 の領域を容易に特定することができる。

[0032] SEM 31 の分解能は 1nm 程度である。従って、例えば図 6 B に示す一辺が $10\ \mu\text{m}$ 四方の領域 D 3 を拡大した画像を高解像度で取得することができる。図 6 C は、領域 D 3 を拡大した画像を示す図であり、例えば一辺が $10\ \mu\text{m}$ の領域 D 3 を、 1024×1024 ピクセルの画像データとして抽出することができる。

[0033] また、図 6 A に示した領域 D 2 において、顕微ラマン分光装置 32 により、ラマン分光像 (図示省略) が得られる。一般的な顕微ラマン分光装置 32 の原理的な空間方向の分解能は、励起光として利用するレーザ波長 (数 100nm から $1\ \mu\text{m}$) 程度である。このため、ラマン分光像の分解能は $1\ \mu\text{m}$ 程度であり、図 6 B に示した一辺が $1000\ \mu\text{m}$ の領域を 1024×1024 ピクセルの画像データとする SEM 31 による顕微鏡と同程度の解像度となる。

[0034] 図 7 は、図 6 C に示した領域 D 3 に含まれる一辺が $1\ \mu\text{m}$ の領域 D 4 におけるラマンスペクトルを示すグラフである。図 7 に示すように、ラマン分光像はその計測点においてそれぞれスペクトルデータを持つことになる。マーカ 25 に含まれる線状部材 11 は、既知の材質 (例えば、アルミニウム) で形成されているので、そのラマンスペクトルは予め取得することが可能である。図 7 に示したスペクトルデータと、線状部材 11 のスペクトルを対比することにより、ラマン分光像におけるマーカ 25 の領域を特定することがで

きる。

[0035] 例えば、線状部材 11 として純度の高いアルミ金属細線を用いる場合には、表面に生成し易い酸化物である水酸化アルミニウムのラマンスペクトルが検出される領域をラマン分光像から抽出すればよい。このように、抽出部 102 は、SEM 31 で撮像された顕微鏡像と、顕微ラマン分光装置 32 で検出されたラマン分光像からマーカ 25 を抽出することができる。

[0036] 図 1 に示す処理部 103 は、抽出部 102 で抽出された顕微鏡像に含まれるマーカ 25 と、ラマン分光像に含まれるマーカ 25 を重ね合わせることに、より、2つの検出データの位置合わせを行う。2つの検出データは、直径 10 μm の細線領域を 1 μm 当たり 1 ピクセルの解像度で取得できるため、2つの画像は 1 μm 程度の誤差精度で位置合わせすることが可能である。処理部 103 は、各マーカ 25 の位置に基づいて、第 1 の検出データ（顕微鏡像、EDS 像）と第 2 の検出データ（ラマン分光像）を位置合わせする処理を行う。

[0037] 例えば、2つの検出データに含まれるマーカ 25 に注目し、一方の検出データに含まれるマーカ 25 を平行移動及び回転移動させることにより、2つの検出データにおけるマーカ 25 の重なり具合が最大になる位置を探索する。一方の検出データから抽出されるマーカ 25 の領域を 100% とし任意の閾値（例えば、80%）を設定する。2つの検出データにおけるマーカ 25 の重複の割合が閾値を超え、且つ、最大化する点を探索することで、2つの検出データの位置合わせを行うことができる。

[0038] 次に、上述した位置合わせ装置 100 を用いてマーカ位置を合わせる手順を、図 8 に示すフローチャートを参照して説明する。初めに図 8 に示すステップ S11 においてユーザは、図 4 に示すステージ 20 の載置面 21 に観察対象となる試料 s1 を載置し、更に試料 s1 の一部と重複するようにマーカ 25 を載置する。その結果、例えば図 5 に示すように、載置面 21 上に試料 s1 及びマーカ 25 が載置された状態となる。

[0039] ステップ S12 においてユーザは、図 1 に示した SEM 31 における所定

の測定位置に図5に示したステージ20を設置し、顕微鏡像及びEDS像を取得する。顕微鏡像及びEDS像のデータは、位置合わせ装置100の取得部101に出力される。

[0040] ステップS13において位置合わせ装置100の抽出部102は、取得部101で取得されたEDS像から、マーカ25のメッシュ部材Mを抽出する。具体的には、図6Bに示したように、一辺が1000 μ mの領域D2に含まれるメッシュ部材MのEDS像から、線状部材11を抽出する。

[0041] ステップS14においてユーザは、図1に示した顕微ラマン分光装置32における所定の測定位置に図5に示したステージ20を設置し、ラマン分光像を取得する。ラマン分光像のデータは、位置合わせ装置100の取得部101に出力される。

[0042] ステップS15において抽出部102は、取得部101で取得されたラマン分光像から、マーカ25のメッシュ部材Mを抽出する。具体的には、図7に示したスペクトルと、線状部材11の材質のスペクトルを対比することにより、メッシュ部材Mを抽出する。

[0043] ステップS16において処理部103は、EDS像におけるメッシュ部材Mの位置、及びラマン分光像におけるメッシュ部材Mの位置を合わせる。

[0044] ステップS17において処理部103は、顕微鏡像と、ラマン分光像を重ね合わせる。即ち、SEM31で検出される顕微鏡像とEDS像は対応しているので、EDS像とラマン分光像との相対的な位置関係に基づいて、顕微鏡像と、ラマン分光像を重ね合わせることができる。

[0045] 顕微鏡像とラマン分光像の2つの検出データについて、図6Aに示したマーカ25における一辺が1mm(1000 μ m)の領域(領域D2)についての位置合わせが完了すると、マーカ25が映っていない領域についても、平行移動などの画像処理技術により位置合わせすることが可能になる。即ち、ステージ20に載置された試料s1全体を位置合わせすることが可能になる。

[0046] このように、本実施形態に係るマーカ25は、検出データの位置合わせに

使用するマーカ２５であって、導電性を有する複数の線状部材１１をランダムに組み合わせたメッシュ部材Ｍを備え、メッシュ部材Ｍに接着剤（例えば、糊）を付着し平板形状に形成される。

[0047] 本実施形態に係るマーカ２５は、複数の線状部材１１をランダムに組み合わせているので、同一の組み合わせパターンとなる領域が存在する確率は極めて低い。このため、２つの異なる検出データに含まれるマーカ２５に含まれるメッシュ部材Ｍを一致させることができる。その結果、２つの検出データの高精度に位置合わせすることが可能になる。

[0048] マーカ２５は短冊形状をなしているので、ステージ２０の載置面２１上に容易に載置することができ、且つ、マーカ２５と試料ｓ１との境界を容易に区別することができる。

[0049] 線状部材１１の材質をアルミニウムとすることにより、簡易に加工してマーカ２５を形成することが可能になる。また、アルミニウムを使用することにより、マーカ２５の軽量化、低コスト化を図ることができる。

[0050] 本実施形態では、第１の装置をＳＥＭ３１とし、第２の装置を顕微ラマン分光装置３２または顕微赤外分光装置としており、ＳＥＭ３１及び顕微ラマン分光装置３２または顕微赤外分光装置で検出された検出データを位置合わせすることができるので、試料ｓ１の形状を測定し、且つ試料ｓ１の分子を構成する化学結合情報の取得を同時に実行することができる。更に、ＳＥＭ３１及び顕微ラマン分光装置３２または顕微赤外分光装置で検出された検出データを重ね合わせて試料ｓ１の特性判定を行うことが可能になる。

[0051] 導電性を有する複数の線状部材１１をランダムに組み合わせてメッシュ部材Ｍを形成し、測定時にはメッシュ部材Ｍを図４に示すステージ２０の周縁部２２に接触させることにより、メッシュ部材Ｍをグラウンドに接地する。このため、ＳＥＭ３１にて荷電粒子を用いて非導電性材料を測定する場合に、材料表面のチャージ電荷をグラウンドに放電させることができる。

[0052] 本実施形態では、例えば素材の開発時における研究の段階で、複数の分析装置による分析結果を組み合わせて試料の物質特性を評価することが可能に

なる。

[0053] 上記説明した本実施形態の位置合わせ装置１００には、図９に示すように例えば、ＣＰＵ（Central Processing Unit、プロセッサ）９０１と、メモリ９０２と、ストレージ９０３（ＨＤＤ：Hard Disk Drive、ＳＳＤ：Solid State Drive）と、通信装置９０４と、入力装置９０５と、出力装置９０６とを備える汎用的なコンピュータシステムを用いることができる。メモリ９０２およびストレージ９０３は、記憶装置である。このコンピュータシステムにおいて、ＣＰＵ９０１がメモリ９０２上にロードされた所定のプログラムを実行することにより、位置合わせ装置１００の各機能が実現される。

[0054] なお、位置合わせ装置１００は、１つのコンピュータで実装されてもよく、あるいは複数のコンピュータで実装されても良い。また、位置合わせ装置１００は、コンピュータに実装される仮想マシンであっても良い。

[0055] なお、位置合わせ装置１００用のプログラムは、ＨＤＤ、ＳＳＤ、ＵＳＢ（Universal Serial Bus）メモリ、ＣＤ（Compact Disc）、ＤＶＤ（Digital Versatile Disc）などのコンピュータ読取り可能な記録媒体に記憶することも、ネットワークを介して配信することもできる。コンピュータ読取り可能な記録媒体は、例えば非一時的な（non-transitory）記録媒体である。

[0056] なお、本開示は上記実施形態に限定されるものではなく、その要旨の範囲内で数々の変形が可能である。例えば、上述した実施形態では、第１の装置をＳＥＭ３１（電子走査顕微鏡）とし、第２の装置として顕微ラマン分光装置３２とする例について説明したが、本開示は、これらに限定されず、検出データを取得する他の装置を用いてもよい。

符号の説明

[0057] １１ 線状部材
２０ ステージ
２１ 載置面
２２ 周縁部
２５ マーカ

3 1 電子走査顕微鏡 (S E M)

3 2 顕微ラマン分光装置

1 0 0 位置合わせ装置

1 0 1 取得部

1 0 2 抽出部

1 0 3 処理部

M メッシュ部材

s 1 試料

請求の範囲

- [請求項1] 検出データの位置合わせに使用するマーカであって、
導電性を有する複数の線状部材をランダムに組み合わせたメッシュ部材を備え、
前記メッシュ部材に接着剤を付着し平板形状に形成した
マーカ。
- [請求項2] 前記メッシュ部材は、短冊形状をなす
請求項1に記載のマーカ。
- [請求項3] 前記線状部材は、アルミニウムで形成されている
請求項1または2に記載のマーカ。
- [請求項4] 導電性を有する複数の線状部材をランダムに組み合わせたメッシュ部材を備え、前記メッシュ部材に接着剤を付着し平板形状に形成した
マーカ、及び前記マーカの一部と重複配置した試料を、第1の装置で
検出した第1の検出データ、及び第2の装置で検出した第2の検出デ
ータを取得する取得部と、
前記第1の検出データ及び第2の検出データに含まれる前記マーカ
を抽出する抽出部と、
前記各マーカの位置に基づいて、前記第1の検出データと第2の検
出データを位置合わせする処理部と、
を備えた位置合わせ装置。
- [請求項5] 前記第1の装置は電子走査顕微鏡であり、前記第2の装置は顕微ラ
マン分光装置または顕微赤外分光装置である
請求項4に記載の位置合わせ装置。
- [請求項6] 前記電子走査顕微鏡は、前記第1の検出データとして、前記試料及
びマーカの顕微鏡像と、E D S像またはW D S像と、を取得し、
前記第2の装置は、前記第2の検出データとして顕微ラマン分光像
または顕微赤外分光像を取得し、
前記処理部は、前記E D S像または前記W D S像、及び、前記顕微

ラマン分光像または前記顕微赤外分光像、に含まれる前記マーカに基づいて、前記顕微鏡像と、前記顕微ラマン分光像または前記顕微赤外分光像の位置合わせを行う

請求項 5 に記載の位置合わせ装置。

[請求項7]

導電性を有する複数の線状部材をランダムに組み合わせたメッシュ部材を備え、前記メッシュ部材に接着剤を付着し平板形状に形成したマーカ、及び前記マーカの一部と重複配置した試料を、第 1 の装置で検出した第 1 の検出データ、及び第 2 の装置で検出した第 2 の検出データを取得し、

前記第 1 の検出データ及び第 2 の検出データに含まれる前記マーカを抽出し、

前記各マーカの位置に基づいて、前記第 1 の検出データと第 2 の検出データを位置合わせする

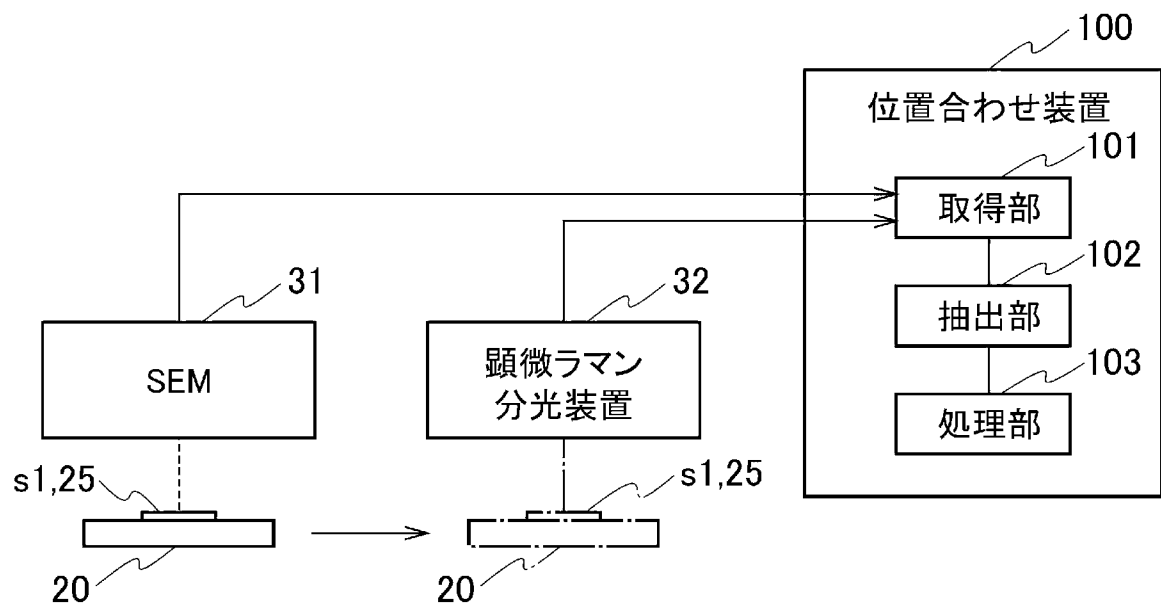
位置合わせ方法。

[請求項8]

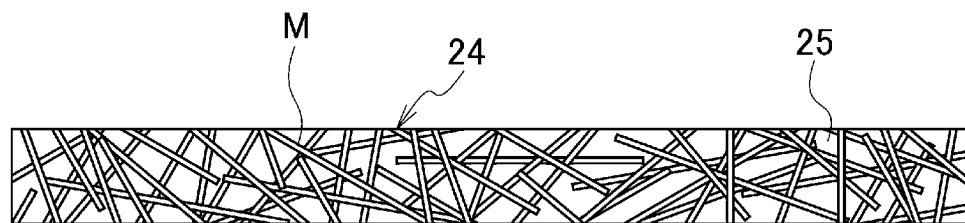
前記マーカを載置するステージは、グラウンドに接地された接地電極を備え、前記メッシュ部材の一部は前記接地電極に接している

請求項 7 に記載の位置合わせ方法。

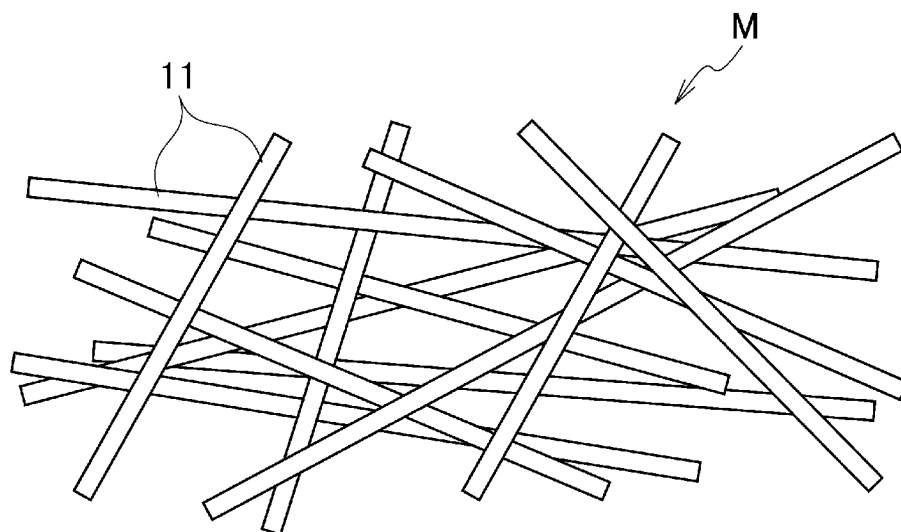
[図1]



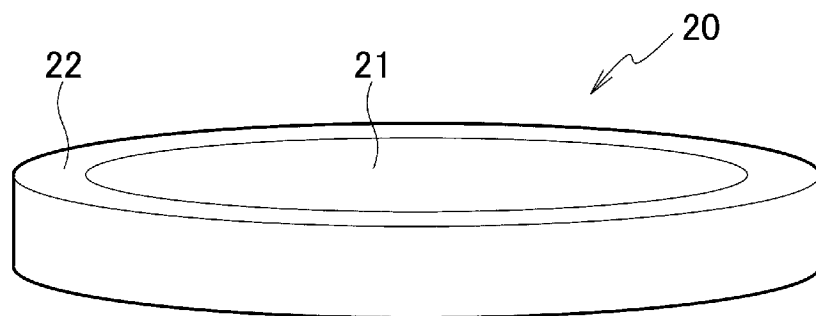
[図2]



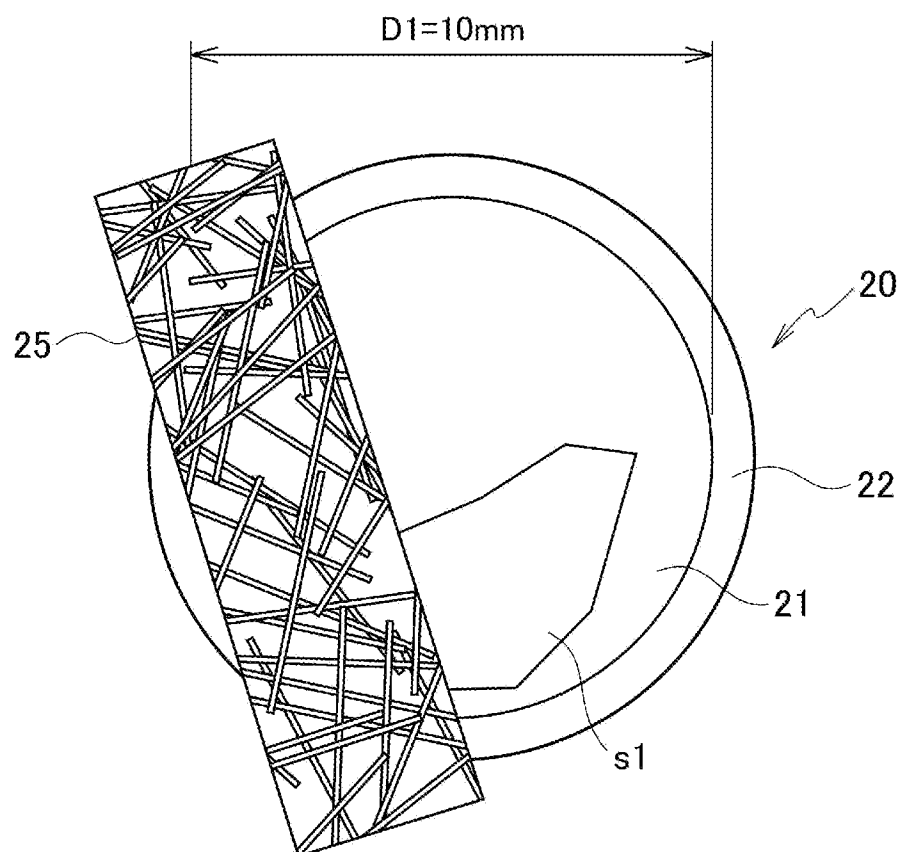
[図3]



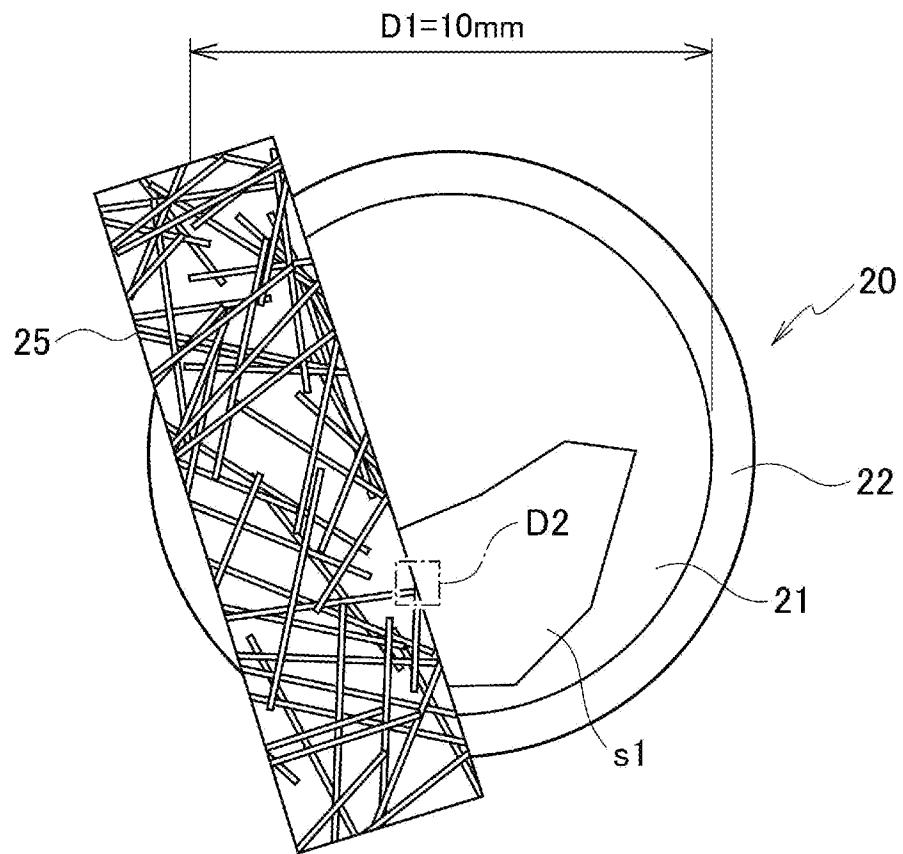
[図4]



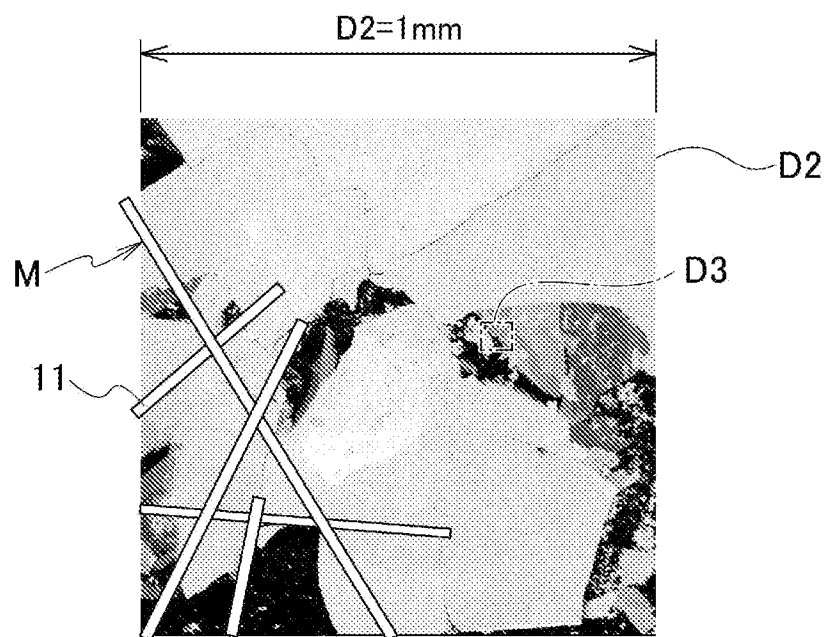
[図5]



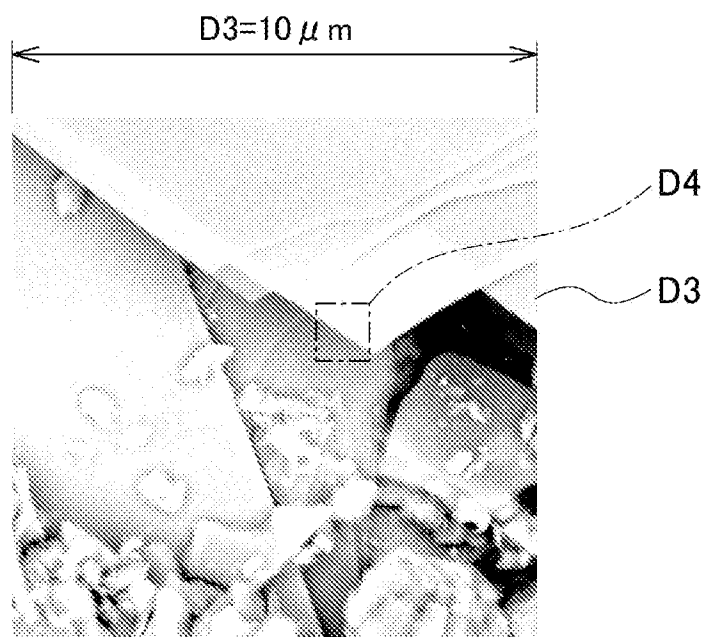
[図6A]



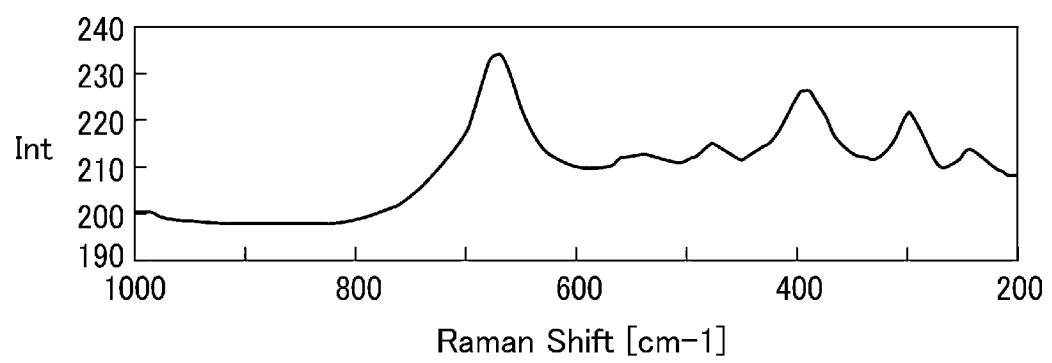
[図6B]



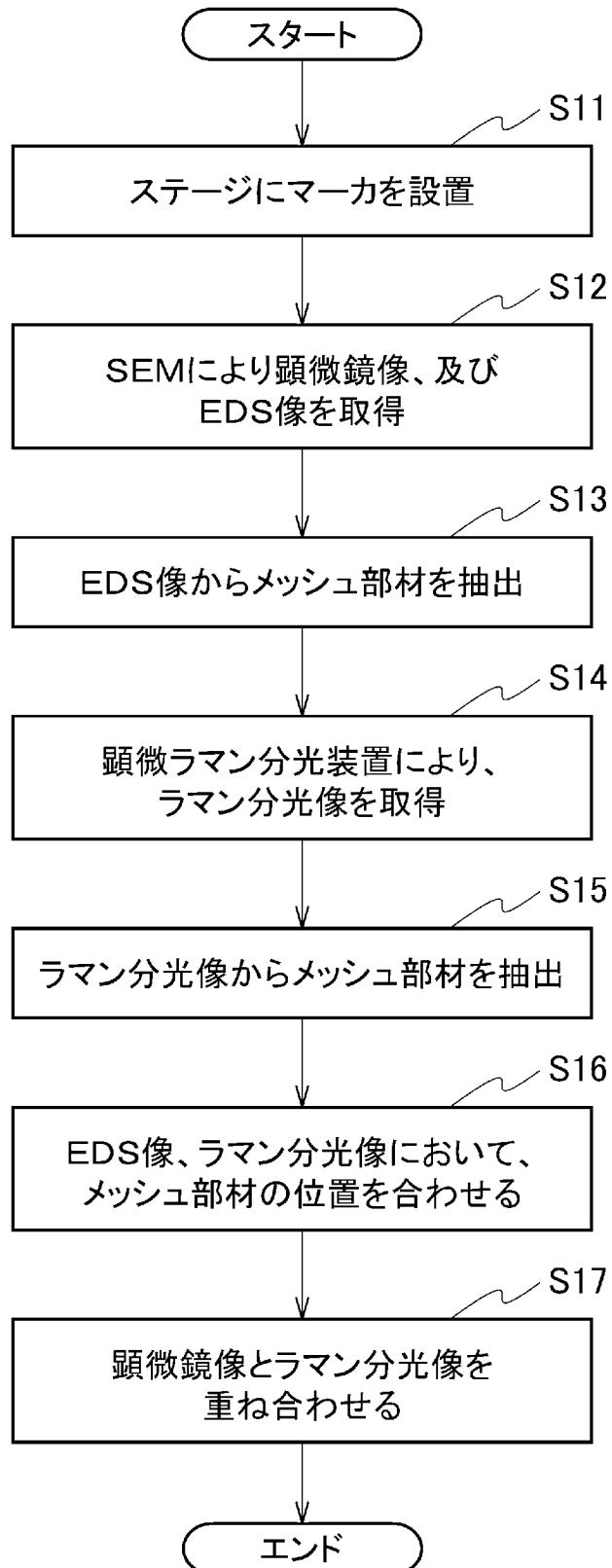
[図6C]



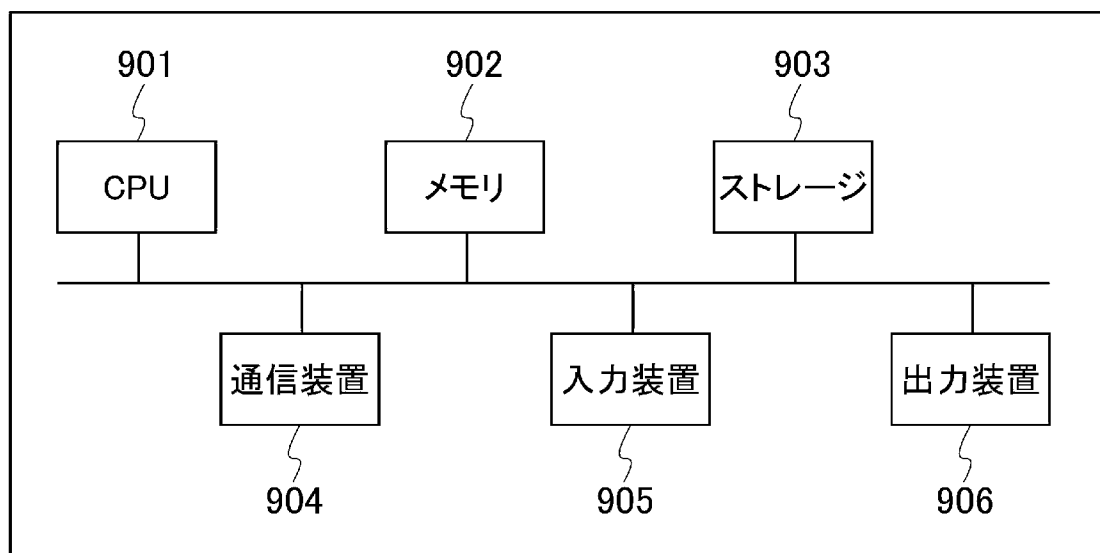
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/022570

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G01N 21/65**(2006.01)i; **G01N 23/2251**(2018.01)i

FI: G01N21/65; G01N23/2251

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)

G01N1/00-37/00; H01J37/00-37/36

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 1971-2023
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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 2016-119300 A (FEI CO.) 30 June 2016 (2016-06-30) entire text, all drawings	1-8
A	US 2014/0126801 A1 (UNIV UTAH RES FOUND) 08 May 2014 (2014-05-08) entire text, all drawings	1-8
A	US 2010/0084555 A1 (INOTERA MEMORIES INC.) 08 April 2010 (2010-04-08) entire text, all drawings	1-8
A	JP 2012-119079 A (HIRAMATSU SANGYO KK) 21 June 2012 (2012-06-21) entire text, all drawings	1-8
A	JP 2013-512348 A (APPLIED NANOSTRUCTURED SOLUTIONS LLC.) 11 April 2013 (2013-04-11) entire text, all drawings	1-8
A	JP 2015-523133 A (KONINKLIJKE PHILIPS N.V.) 13 August 2015 (2015-08-13) entire text, all drawings	1-8



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

14 August 2023

Date of mailing of the international search report

29 August 2023

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/JP2023/022570

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2016/208731 A1 (MITSUBISHI CHEMICAL CORPORATION) 29 December 2016 (2016-12-29) entire text, all drawings	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/022570

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	2016-119300	A	30 June 2016	US	2016/0181060	A1	
				EP	3037862	A1	
				CN	105717078	A	

US	2014/0126801	A1	08 May 2014	(Family: none)			

US	2010/0084555	A1	08 April 2010	(Family: none)			

JP	2012-119079	A	21 June 2012	(Family: none)			

JP	2013-512348	A	11 April 2013	US	2012/0164429	A1	
				WO	2011/078934	A1	
				EP	2507055	A1	
				CN	102639321	A	
				KR	10-2012-0117998	A	

JP	2015-523133	A	13 August 2015	US	2015/0126859	A1	
				WO	2013/186738	A2	
				EP	2861175	A1	
				CN	104470457	A	

WO	2016/208731	A1	29 December 2016	US	2018/0162070	A1	
				EP	3315275	A1	
				CN	107708951	A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G01N 21/65(2006.01)i; G01N 23/2251(2018.01)i FI: G01N21/65; G01N23/2251		
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）） G01N1/00-37/00; H01J37/00-37/36		
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 1971-2023年 日本国実用新案登録公報 1996-2023年 日本国登録実用新案公報 1994-2023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 2016-119300 A (エフ・イー・アイ・カンパニー) 30.06.2016 (2016-06-30) 全文、全図	1-8
A	US 2014/0126801 A1 (UNIVERSITY OF UTAH RESEARCH FOUNDATION) 08.05.2014 (2014-05-08) 全文、全図	1-8
A	US 2010/0084555 A1 (INOTERA MEMORIES, INC.) 08.04.2010 (2010-04-08) 全文、全図	1-8
A	JP 2012-119079 A (平松産業株式会社) 21.06.2012 (2012-06-21) 全文、全図	1-8
A	JP 2013-512348 A (アプライド ナノストラクチャード ソリューションズ リミテッ ド ライアビリティー カンパニー) 11.04.2013 (2013-04-11) 全文、全図	1-8
A	JP 2015-523133 A (コーニンクレッカ フィリップス エヌ ヴェ) 13.08.2015 (2015-08-13) 全文、全図	1-8
☒ 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、一般的な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 14.08.2023		国際調査報告の発送日 29.08.2023
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） 田中 洋介 2W 3009 電話番号 03-3581-1101 内線 3258

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	WO 2016/208731 A1 (三菱ケミカル株式会社) 29.12.2016 (2016 - 12 - 29) 全文、全図	1-8

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/JP2023/022570

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2016-119300	A	30.06.2016	US	2016/0181060	A1	
				EP	3037862	A1	
				CN	105717078	A	
US	2014/0126801	A1	08.05.2014	(ファミリーなし)			
US	2010/0084555	A1	08.04.2010	(ファミリーなし)			
JP	2012-119079	A	21.06.2012	(ファミリーなし)			
JP	2013-512348	A	11.04.2013	US	2012/0164429	A1	
				WO	2011/078934	A1	
				EP	2507055	A1	
				CN	102639321	A	
				KR	10-2012-0117998	A	
JP	2015-523133	A	13.08.2015	US	2015/0126859	A1	
				WO	2013/186738	A2	
				EP	2861175	A1	
				CN	104470457	A	
WO	2016/208731	A1	29.12.2016	US	2018/0162070	A1	
				EP	3315275	A1	
				CN	107708951	A	