

(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1月20日(20.01.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/013945 A1

(51) 国際特許分類:
H01J 37/22 (2006.01) **H01J 37/28** (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/027381

(22) 国際出願日: 2020年7月14日(14.07.2020)

(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: 株式会社日立ハイテク
(**HITACHI HIGH-TECH CORPORATION**) [JP/
JP]; 〒1056409 東京都港区虎ノ門一丁目
17番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 今井 悠太(**IMAI Yuta**); 〒1008280 東京
都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社
日立製作所内 Tokyo (JP). 片根 純一(**KATANE**

Junichi); 〒1056409 東京都港区虎ノ門一丁目1
7番1号 株式会社日立ハイテク内 Tokyo (JP).

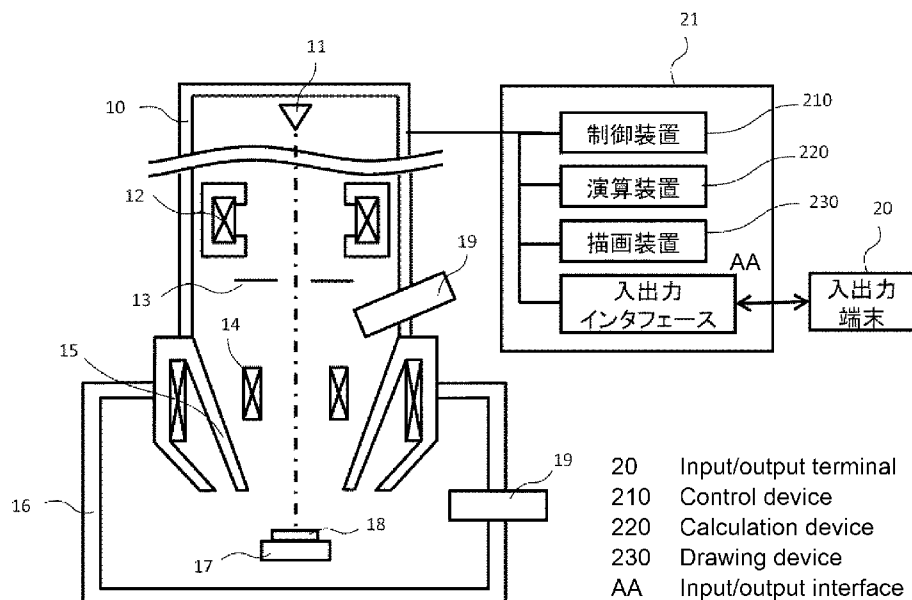
(74) 代理人: ポレール特許業務法人 (**POLAIRE
I.P.C.**); 〒1030021 東京都中央区日本橋本石
町三丁目3番5号 Tokyo (JP).

(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, 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, 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,

(54) **Title:** SAMPLE IMAGE OBSERVATION DEVICE AND METHOD FOR SAME

(54) 発明の名称: 試料像観察装置、及びその方法

図1



(57) **Abstract:** This sample image observation device is provided with an SEM and a control system for controlling the SEM. The sample image observation device divides an observation region of a sample into a plurality of sections and performs restoration processing on an image on the basis of the scanning characteristics of an intra-section, said image being obtained by irradiating the intra-section with a sparse electron beam. The sample image observation device prevents the deterioration of restored image quality caused by a beam irradiation position shift due to a scan response and makes

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, 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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

it possible to perform restoration with high accuracy and high throughput under the condition that a sample damage is suppressed.

(57) 要約: SEMと、SEMを制御する制御システムとを備える試料像観察装置であって、試料の観察領域を複数の区画に分割し、区画内で疎な電子線を照射して取得した画像を、区画内の走査特性に基づき復元処理する。スキャン応答起因のビーム照射位置ずれによる復元像質低下を防止し、試料ダメージを抑制した条件での高精度・高スループットな復元を可能とする。

明 細 書

発明の名称： 試料像観察装置、及びその方法

技術分野

[0001] 本発明は、試料像観察装置に係り、特に低ダメージ観察を実現する試料像観察技術に関する。

背景技術

[0002] 走査電子顕微鏡（SEM）において、低ダメージ観察を実現する方法の一つに、圧縮センシング(CS)を応用し、試料の限られた点のみに電子線照射して得られる疎サンプリング像から、計算機処理で元の情報を復元する手法がある。この手法においては、試料像を高精度・高スループットに復元するために、適切な疎サンプリングを実現する必要があった。このようなSEMにおける疎サンプリング手法として、スキャンコイルによる移動速度変調が利用できるが、ブランカやコイルの応答性によるビーム照射位置ずれのため、復元像の解像度低下、スキャンパターン起因アーチファクトが発生するという課題があった。

[0003] このような試料像観察技術に関する先行技術文献としては、例えば、特許文献1があり、ライン上にランダムホッピングする疎サンプリング手法により、サンプリングを隣接ピクセルのみにすることで応答遅れの影響の緩和を図ることを開示している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特表2019-525408

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1に開示の技術においては、サンプリングが1次元的に集約されるため、復元解像度低下や、アーチファクトが顕在化する可能性がある。

[0006] 本発明の目的は、上述した試料像観察技術における課題を解決し、高精度

、高スループットな復元が可能な疎サンプリングを実現する試料像観察装置、及びその方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 上記の目的を達成するため、本発明においては、試料像観察装置であって、試料の観察領域を複数の区画に分割し、各区画内で疎な電子線を照射して取得した画像を、区画内の走査特性に基づき復元処理する構成の試料像観察装置を提供する。

[0008] また、上記の目的を達成するため、本発明においては、走査電子顕微鏡を使った試料像観察方法であって、試料の観察領域を複数の区画に分割し、各区画内で疎な電子線を照射して取得した画像を、区画内の走査特性に基づき復元処理する試料像観察方法を提供する。

発明の効果

[0009] スキャン応答起因のビーム照射位置ずれによる復元像質低下を防止し、試料ダメージを抑制した条件での高精度・高スループットな復元を可能とする。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]実施例1に係る、試料像観察装置の一構成例を示す図。

[図2]実施例1に係る、試料像観察装置の制御システムの要部を示す図。

[図3]実施例1に係る、区画内の電子線照射経路の一例を示す図。

[図4]実施例1に係る、区画内の電子線照射経路の他の例を示す図。

[図5]実施例1に係る、試料像観察装置の試料観察フローの一例を示す図。

[図6]実施例1に係る、試料像観察装置の疎サンプリングおよび復元処理フローの一例を示す図。

[図7]実施例1に係る、試料像観察装置のスキャン設定画面例を示す図。

[図8]実施例1に係る、試料像観察装置の像復元調整画面例を示す図。

[図9]実施例1に係る、試料像観察装置の復元条件調整処理フローの一例を示す図。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、図面に従い、本発明を実施するための形態を説明する。

実施例 1

[0012] 実施例 1 は、試料の観察領域を複数の区画に分割し、各区画内で疎な電子線を照射して取得した画像を、区画内の走査特性に基づき復元処理する構成の試料像観察装置の実施例である。

[0013] 図 1 に、実施例 1 に係る試料像観察装置の一構成例を示す。同図において、走査電子顕微鏡鏡体（SEMカラム）10の内部に設置された電子銃11からの1次電子線（プローブ電子線）は、コンデンサレンズ12、絞り13を通過し、スキャン偏向器14で偏向され、対物レンズ15を通過し、ステージ17上の試料18表面を走査する。試料18から発生した2次電子（信号電子）は検出器19で検出され、その検出信号は制御システム21に送られ、試料18の表面の画像が復元される。

[0014] 図2は実施例1に係る、試料像観察装置の制御システムの機能構成の要部を示す図である。この制御システムはパーソナルコンピュータ（PC）等で各種のプログラムを実行することで実現可能である。

[0015] 同図に示す通り、制御システム21は、バス240に接続された制御装置210、演算装置220、描画装置230などで構成される。制御装置210は、SEMの制御を行う、主制御部211、ビーム制御部212、スキャン制御部213、ステージ制御部214からなる。

[0016] また、演算装置220は、1次電子線の経路を決定する経路決定部221、走査特性推定部222、復元像推定部223からなる。走査特性推定部222で各区画内の走査特性を推定し、復元像推定部223で、この走査特性を考慮した計算機処理により復元像を推定する。描画装置230は、復元像出力部231、スキャン像出力部232からなり、復元像推定部223が推定した復元像を使って、スキャン像を得、区画ごとの逐次描画を行う。スキャン像出力部232の出力は入出力端末20の表示部に送られる。

[0017] なお、本実施例においては、上記の区画の大きさは、照射する電子線の照

射条件に基づき決定する。すなわち、区画の大きさは、1次電子線のドーズ量に基づき決定する。あるいは、区画の大きさは、1次電子線の焦点位置であるサンプリング点の空間的な分布、すなわち、照射割合や照射密度に基づき決定する。あるいは、区画の大きさは、照射される1次電子線の1画素あたりの滞在時間、滞留時間(dwell time)に基づき決定する。よって、区画の大きさは、ドーズ量や照射割合や滞留時間等の照射条件を決めると、処理速度の観点から上限が、復元精度の観点から下限が決まることになる。

[0018] 区画の大きさの上限値は例えば、区画内のサンプリングに必要となる総時間と、区画内のサンプリングデータから画像復元するための処理時間との比較によって決定される。サンプリングの総時間よりも画像復元の処理時間が短くなるよう区画の大きさを決定することで、リアルタイム描画を実現することが可能となる。このとき画像復元のための処理時間には、区画内の照射経路決定および走査特性推定にかかる時間も含まれる。区画内に含まれるサンプリング点数が多いほど、照射経路決定および走査特性推定に必要な処理時間も増大する。

[0019] 区画の大きさの下限値は例えば、区画内のサンプリング点数の統計的なばらつきを考慮した閾値を設けて決定する。例えば閾値 t とした時、照射割合 p の照射条件の場合の区画の大きさは、区画内の全画素数 N が次式1を満たすように決定する。この時閾値 t は1以上の値であり、例えば好適には10以上である。

[0020] [数1]

$$pN - \sqrt{pN} > t \quad \cdot \cdot \cdot (1)$$

[0021] SEMにおいて、疎サンプリング像からの復元を行う場合、サンプリング時の走査応答特性の取り扱いが必要となる。分割した区画ごとのサンプリング点、経路から走査特性関数を求め、復元時に重畳することで、高精度の復元を逐次描画可能なスループットで実現することが可能となる。走査特性推定部222と復元像推定部223では、例えばスキャン偏向器14のスキャンコ

イルの過渡応答を模擬したサンプリング行列で復元像を推定することにより、アーチファクトの低減を図ることができる。式 2 に過渡応答計算に利用した式の一例を示した。

[0022] [数2]

$$I = I_0(1 - \exp(-t/\tau)) \quad \cdot \cdot \cdot \quad (2)$$

$$\tau = L/R$$

[0023] 図 3、図 4 に、試料の区画、すなわちブロック内の電子線照射経路の一例を示す。図 3、図 4 に示す観察領域 30、40 は複数のブロック 31、41 で構成され、観察領域 30、40 の各ブロック 31、41 は、サンプリング経路 33、43 に沿ったサンプリング点 32、42 を順次スキャンされる。

[0024] 図 3、図 4 の場合、各ブロック 31、41 はそれぞれ一本のサンプリング経路 33、43 を持つ。そして、検出器 19 により検出された信号電子により、疎サンプリング像が形成される。これらのサンプリング点位置およびサンプリング経路は、各ブロック内で異なっても同一であっても良い。

[0025] 図 3 では各ブロックでのサンプリング点位置およびサンプリング経路が異なる例を示している。すなわち、区画内に照射される電子線の照射位置および照射経路が、区画ごとに異なる。この場合、サンプリングのランダム性が向上し復元像質の向上が期待できる。

[0026] 図 4 では各ブロックでのサンプリング位置およびサンプリング経路を同一とした例を示している。すなわち、区画内に照射される電子線の照射位置および照射経路が、区画ごとに同一である。この場合、各ブロックでの走査特性は同一とみなせるため、走査特性を導出するための演算を一度のみにとすることができ、復元時の処理速度の向上につながる。

[0027] 図 5 に本実施例の試料像観察装置による試料観察フローの一例を示した。同図において、試料観察が開始されると (S501)、ステージ 17 に試料の設置 (S502) と、照射条件の設定 (S503) がなされる。そして、

低ドーズ条件か否かのチェック（S504）により、低ドーズ条件の場合（YES）、疎な1次電子線照射がなされ（S505）、検出信号による画像復元処理が実行される（S506）。ここで、低ドーズ条件の場合は、密な場合に比較し、1～2割位の照射量となる。

[0028] 一方、低ドーズ条件で無い場合(N0)、密な1次電子線照射がなされ（S507）、視野探し（S508）、保存画像取得（S509）が繰り返され、全データ取得か否かをチェックし（S510）、全データ取得されると（YES）、1次電子線照射が停止され（S511）、試料の取り出し（S512）で、試料観察が終了する（S513）。

[0029] 図6に本実施例の疎サンプリングおよび復元処理フローの一例を示した。同図において、疎サンプリングおよび復元処理が開始されると（S601）、照射条件読み込み（S602）後、図3、図4で説明した観察領域30、40をブロック分割し（S603）、各ブロック31、41内に複数のサンプリング点32、42を配置し（S604）、各ブロックのサンプリング経路33、43を決定し（S605）、このサンプリング経路に基づき各ブロックの走査特性関数を演算する（S606）。その後、ブロックをサンプリングし（S607）、特性関数に基づき画像復元を行い（S608）、ブロックの復元像を表示し（S609）、観察領域全体をサンプリング完了か否かを判断し（S610）、サンプリング完了の場合（YES）、疎サンプリングおよび復元処理を終了し（S611）、サンプリング完了していない場合（N0）、次のブロックに移る（S612）。

[0030] 図7は本実施例における試料像観察装置のスキャン設定画面の一例を示す図である。同図に示すように入出力端末20の表示部に表示されるスキャン設定画面70を用いて、ユーザはスキャン方法として密なスキャンであるラスタ、あるいは疎なスキャンであるスパースの何れかを選択できる。

[0031] 図8、図9は本実施例における復元条件調整処理を説明するための図であり、図8は像復元調整画面の一例を、図9は復元条件調整処理フローの一例を示している。

- [0032] 図8の像復元調整画面80においては、調整パラメータである照射電圧、プローブ電流、フレームレート、ドーズ量を設定可能である。また、像復元調整画面には、サンプリング像と復元像を表示することができる。更に、推奨するブロックサイズや復元係数を示す推奨領域81が示される。
- [0033] 図9に示す復元条件調整処理フローにおいて、復元条件調整処理が開始されると（S901）、制御システム21に接続された入出力端末20の表示部に像復元調整画面80が表示され（S902）、調整が開始される（S903）。そして、画面を使ってユーザが選択したパラメータが適用され（S904）、疎サンプリング実行（S905）、復元処理実行（S906）がなされ復元結果が描画される（S907）。
- [0034] ユーザは、描画された復元像を見て復元処理パラメータ更新が必要か否かを判断し（S908）、不必要（N0）の場合、復元条件調整処理が終了し（S909）、必要（YES）の場合、パラメータが変更され（S910）、復元処理が再度実行される。なお、像復元調整画面80には、ユーザによる像復元調整のため、[Live]、[Auto]、[Reset]、[Apply]等の各種の機能ボタンが表示される。
- [0035] 以上説明した本実施例の試料像観察装置、及び試料像観察方法によれば、試料ダメージを抑制した条件での高精度観察、分析が可能となる。
- [0036] 本発明は上記した実施例に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施例は本発明のより良い理解のために詳細に説明したのであり、必ずしも説明の全ての構成を備えるものに限定されるものではない。
- [0037] 更に、上述した各構成、機能、制御システム等は、それらの一部又は全部を実現するプログラムを作成する例を中心に説明したが、それらの一部又は全部を例えば集積回路で設計する等によりハードウェアで実現しても良いことは言うまでもない。すなわち、処理部の全部または一部の機能は、プログラムに代え、例えば、ASIC (Application Specific Integrated Circuit)、FPGA (Field P

rogrammable Gate Array) などの集積回路などにより実現してもよい。

符号の説明

[0038] 10 SEMカラム、11 電子源、12 コンデンサレンズ、13 絞り、14 スキャン偏向器、15 対物レンズ、16 試料室、17 ステージ、18 試料、19 検出器、20 入出力端末、21 制御システム、210 制御装置、220 演算装置、230 描画装置、240 バス、30、40 観察領域、31、41 ブロック、32、42 サンプルング点、33、43 サンプルング経路、70 スキャン設定画面、80 像復元調整画面、81 推奨領域

請求の範囲

- [請求項1] 試料像観察装置であって、
試料の観察領域を複数の区画に分割し、前記区画内で疎な電子線を照射して取得した画像を、前記区画内の走査特性に基づき復元処理する、
ことを特徴とする試料像観察装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の試料像観察装置であって、
走査電子顕微鏡(以下、SEM)と、前記SEMを制御する制御システムと、
を備える、
ことを特徴とする試料像観察装置。
- [請求項3] 請求項2に記載の試料像観察装置であって、
前記制御システムは、前記区画の大きさを、照射される前記電子線の
ドーズ量に基づき決定する、
ことを特徴とする試料像観察装置。
- [請求項4] 請求項2に記載の試料像観察装置であって、
前記制御システムは、前記区画の大きさを、照射される前記電子線の
焦点位置の空間的な分布に基づき決定する、
ことを特徴とする試料像観察装置。
- [請求項5] 請求項2に記載の試料像観察装置であって、
前記制御システムは、前記区画の大きさを、照射される前記電子線の
1画素あたりの滞在時間に基づき決定する、
ことを特徴とする試料像観察装置。
- [請求項6] SEMを使った試料像観察方法であって、
試料の観察領域を複数の区画に分割し、前記区画各々内で疎な電子線を照射して取得した画像を、前記区画各々内の走査特性に基づき復元処理する、
ことを特徴とする試料像観察方法。
- [請求項7] 請求項6に記載の試料像観察方法であって、

前記区画の大きさを、照射する前記電子線の照射条件に基づき決定する、

ことを特徴とする試料像観察方法。

[請求項8] 請求項7に記載の試料像観察方法であって、
前記区画の大きさを、照射される前記電子線のドーズ量に基づき決定する、
ことを特徴とする試料像観察方法。

[請求項9] 請求項7に記載の試料像観察方法であって、
前記区画の大きさを、照射される前記電子線の焦点位置の空間的な分布に基づき決定する、
ことを特徴とする試料像観察方法。

[請求項10] 請求項7に記載の試料像観察方法であって、
前記区画の大きさを、照射される前記電子線の1画素あたりの滞在時間に基づき決定する、
ことを特徴とする試料像観察方法。

[請求項11] 請求項3、4、5の何れか一項に記載の試料像観察装置であって、
前記区画内に照射される前記電子線の照射位置および照射経路が、区画ごとに異なる、
ことを特徴とする試料像観察装置。

[請求項12] 請求項3、4、5の何れか一項に記載の試料像観察装置であって、
前記区画内に照射される前記電子線の照射位置および照射経路が、区画ごとに同一である、
ことを特徴とする試料像観察装置。

[請求項13] 請求項8、9、10の何れか一項に記載の試料像観察方法であって、
前記区画内に照射される前記電子線の照射位置および照射経路が、区画ごとに異なる、
ことを特徴とする試料像観察方法。

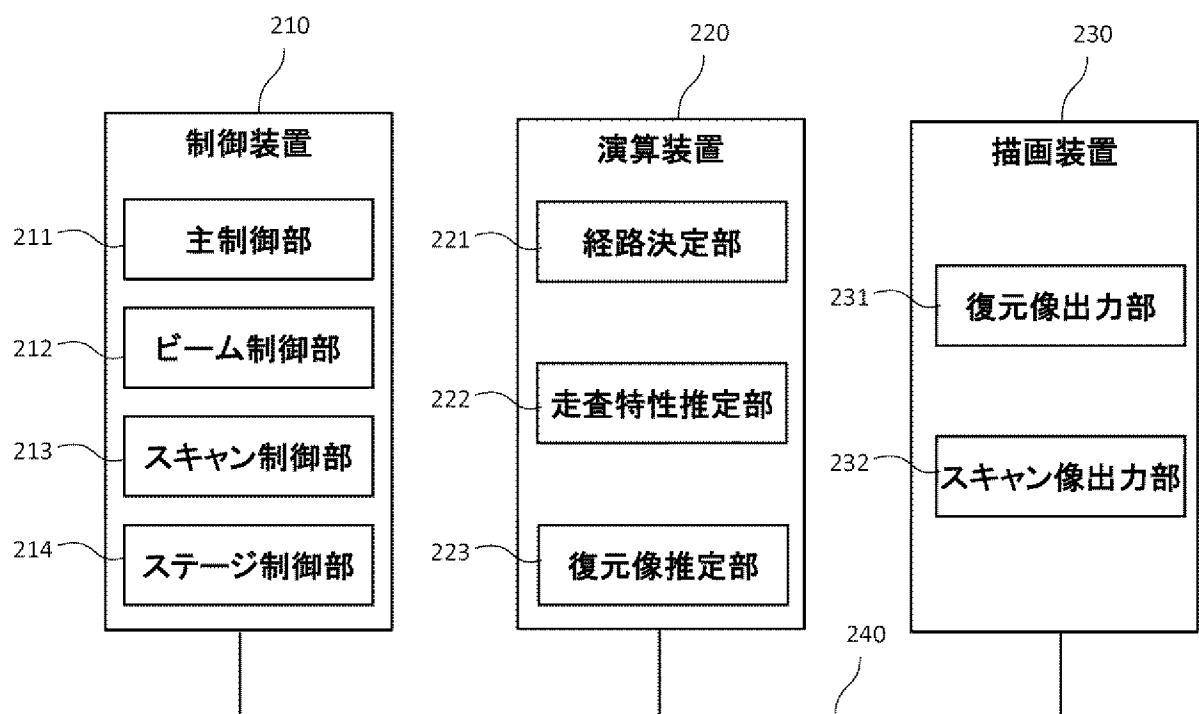
[請求項14] 請求項8、9、10の何れか一項に記載の試料像観察方法であって、

前記区画内に照射される前記電子線の照射位置および照射経路が、区画ごとに同一である、
ことを特徴とする試料像観察方法。

图 1

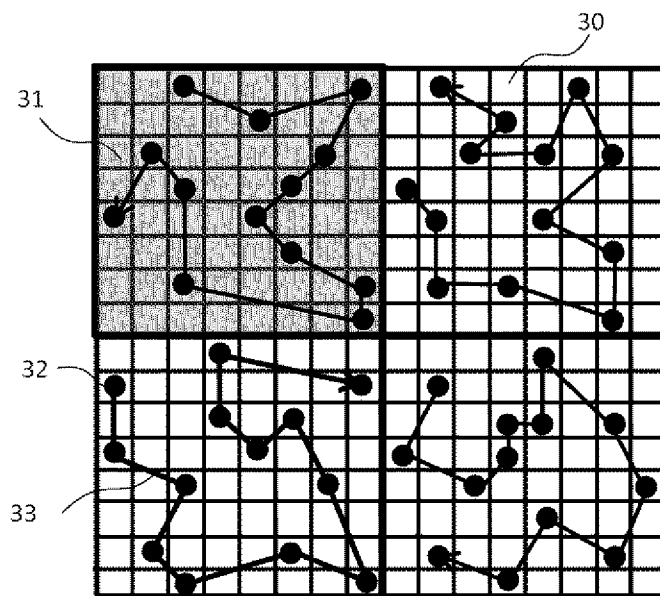


图2



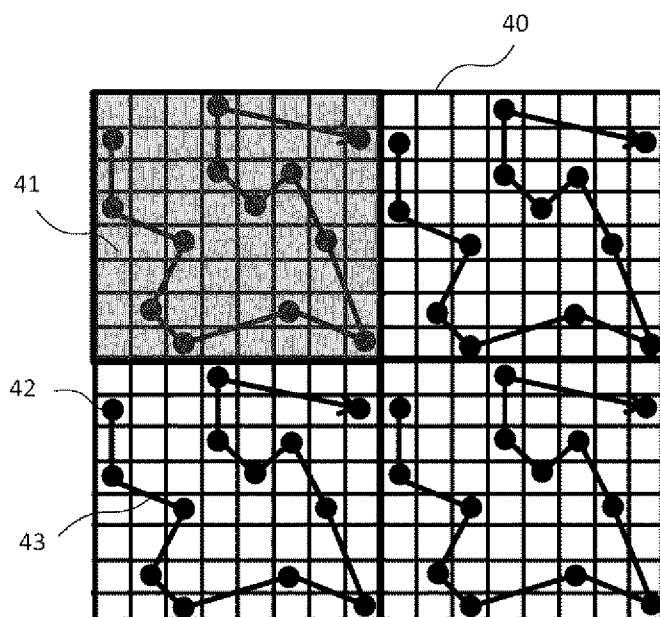
[図3]

図3



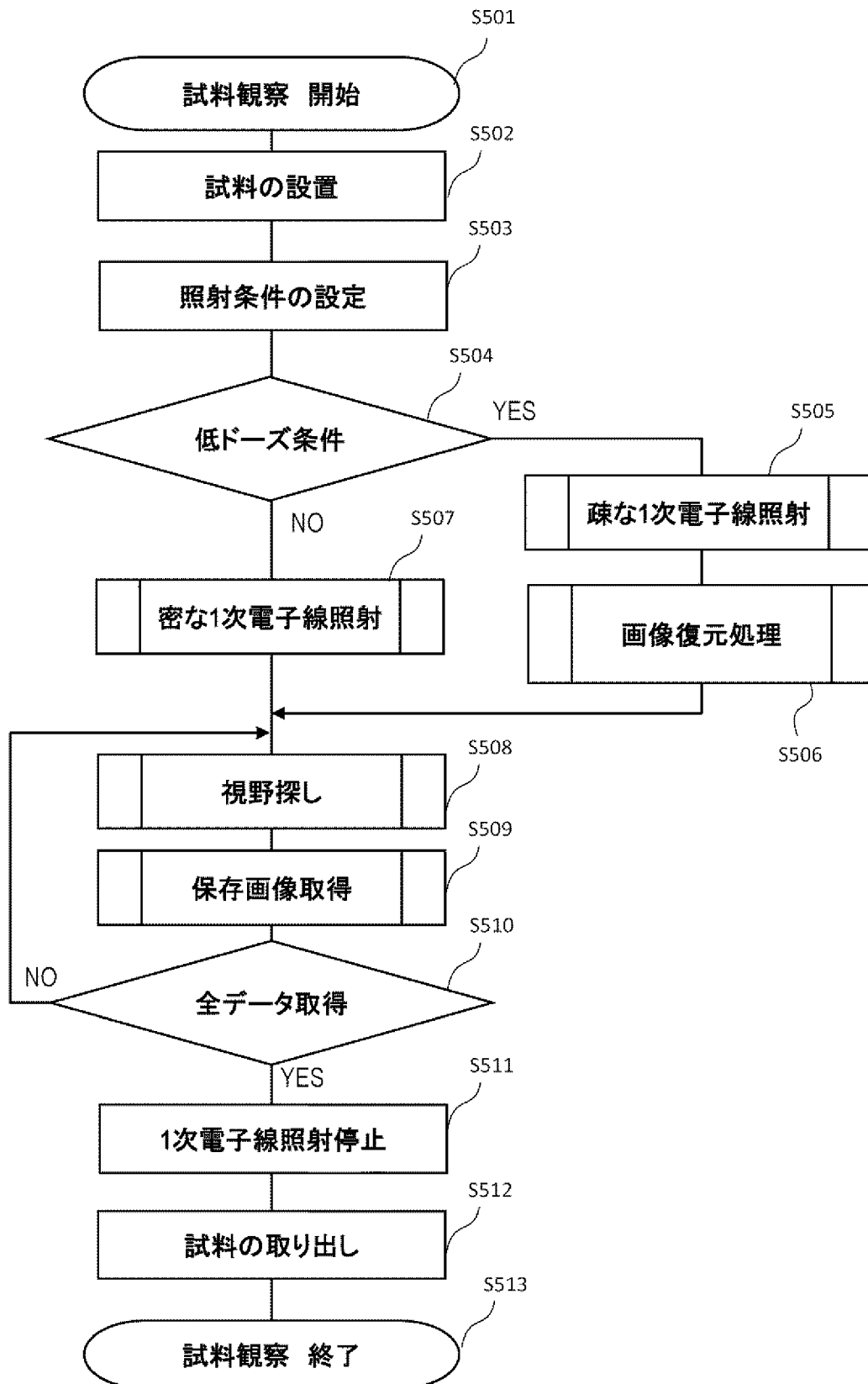
[図4]

図4



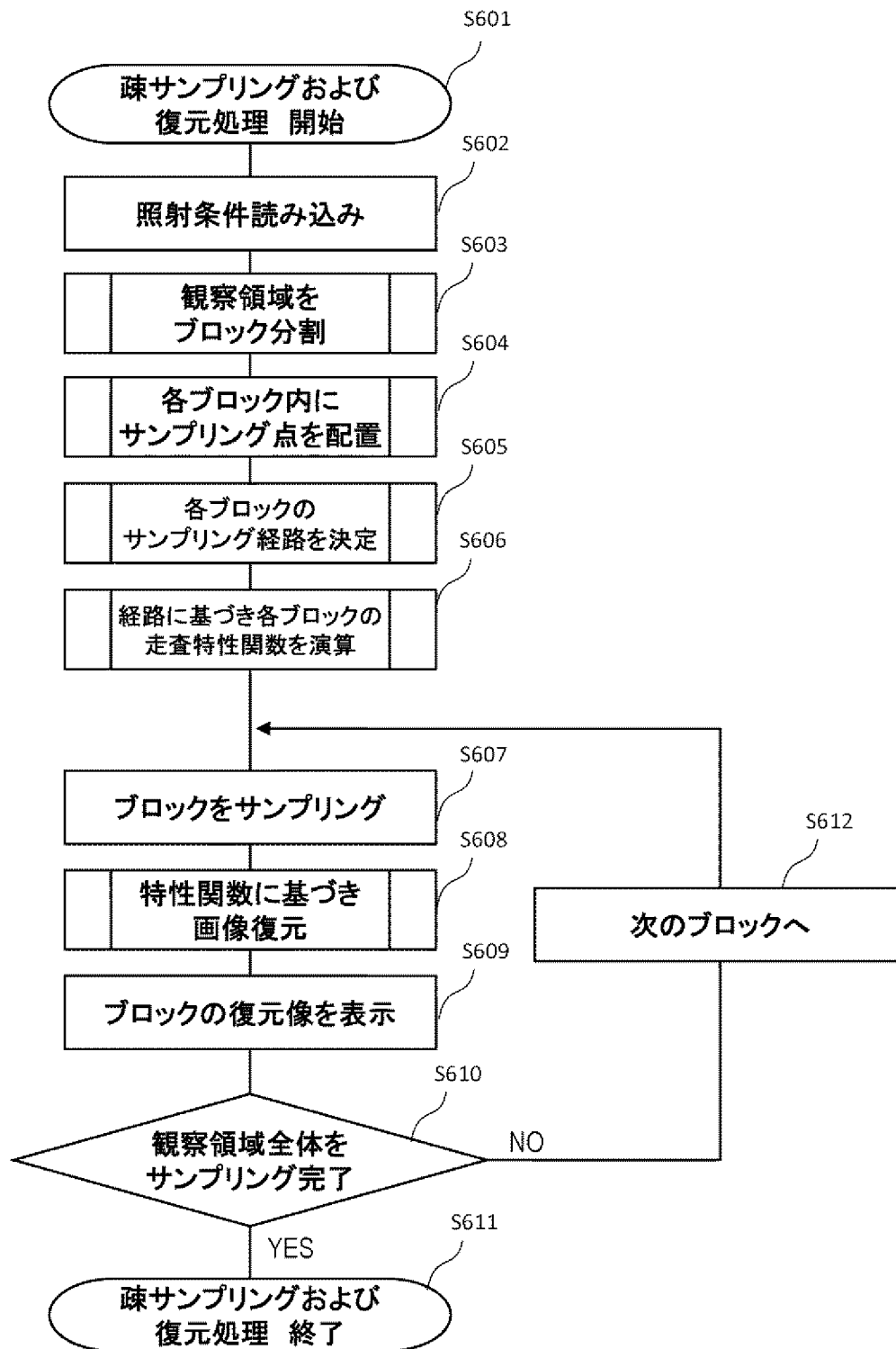
[図5]

図5



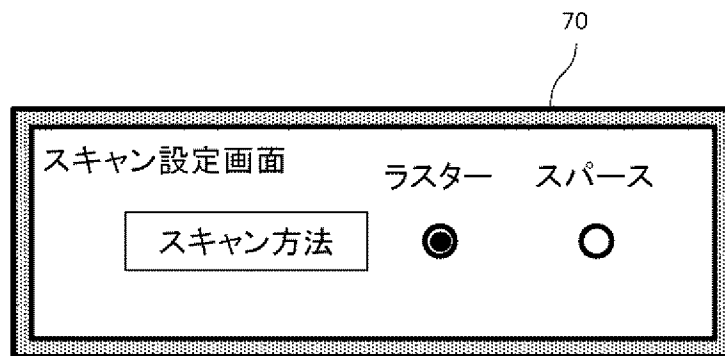
[図6]

図6



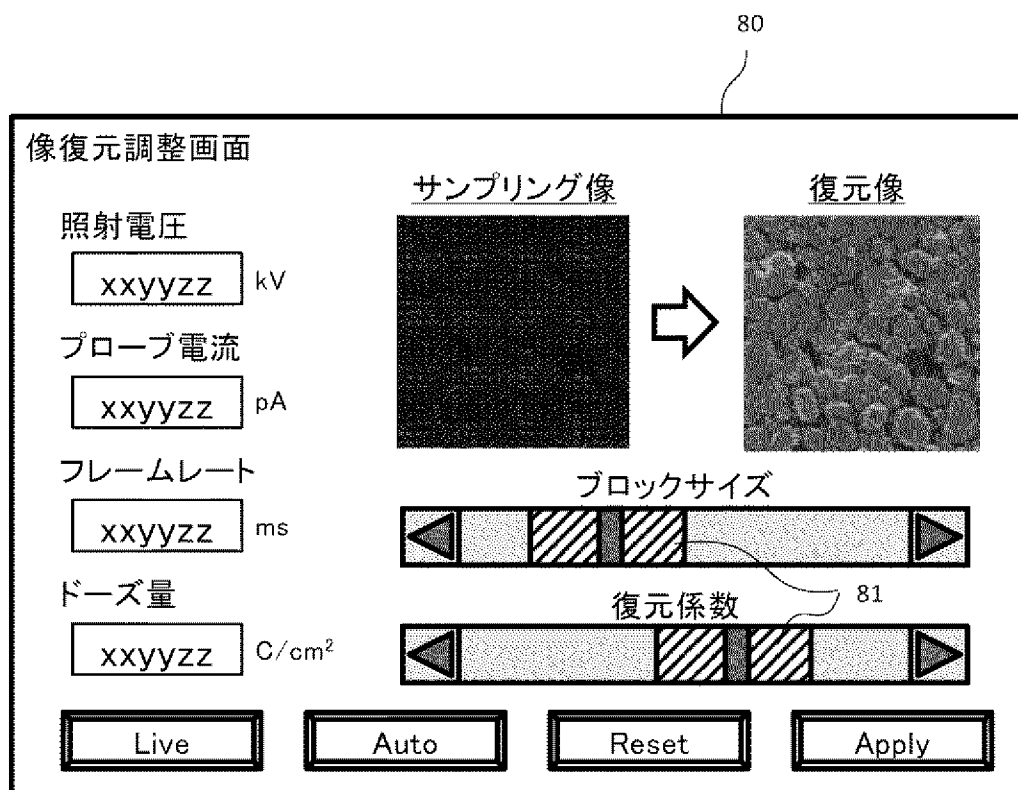
[図7]

図7



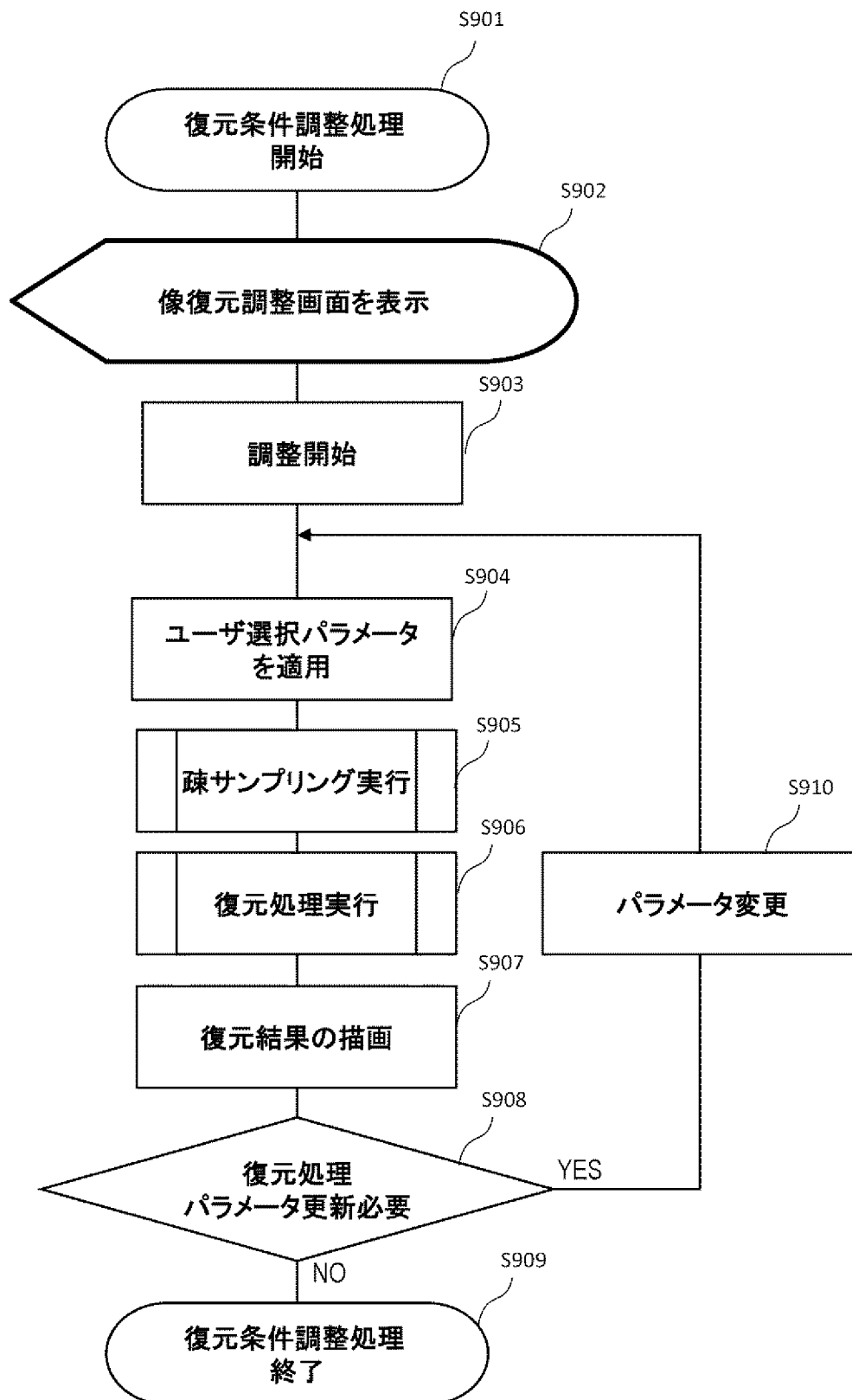
[図8]

図8



[図9]

図9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/027381

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H01J37/22 (2006.01) i, H01J37/28 (2006.01) i
FI: H01J37/22 502H, H01J37/28 B

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)

Int. Cl. H01J37/22, H01J37/28

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 1971-2020
Registered utility model specifications of Japan 1996-2020
Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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 2019-525408 A (BATTELLE MEMORIAL INSTITUTE) 05 September 2019, entire text, all drawings	1-14
A	JP 2016-4785 A (FEI CO.) 12 January 2016, entire text, all drawings	1-14

☐ 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
14.09.2020

Date of mailing of the international search report
24.09.2020

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

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/027381

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2019-525408 A	05.09.2019	US 2018/0025887 A1 entire document	
JP 2016-4785 A	12.01.2016	WO 2018/017715 A1 US 2015/0371815 A1 entire document EP 2958130 A1 EP 2958131 A1 CN 105321170 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01J 37/22(2006.01)i; H01J 37/28(2006.01)i FI: H01J37/22 502H; H01J37/28 B														
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）） H01J37/22; H01J37/28														
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020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 2019-525408 A（パテル メモリアル インスティテュート）05.09.2019（2019 - 09 - 05） 全文，全図	1-14												
A	JP 2016-4785 A（エフ イー アイ カンパニ）12.01.2016（2016 - 01 - 12） 全文，全図	1-14												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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													
“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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 14.09.2020	国際調査報告の発送日 24.09.2020													
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） 鳥居 祐樹 2G 4070 電話番号 03-3581-1101 内線 3226													

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/JP2020/027381

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2019-525408	A	05.09.2019	US	2018/0025887	A1	
				whole document			
				WO	2018/017715	A1	
JP	2016-4785	A	12.01.2016	US	2015/0371815	A1	
				whole document			
				EP	2958130	A1	
				EP	2958131	A1	
				CN	105321170	A	