

(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
2023年11月16日(16.11.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/218641 A1

(51) 国際特許分類:
G01N 17/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2022/020225

(22) 国際出願日: 2022年5月13日(13.05.2022)

(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).

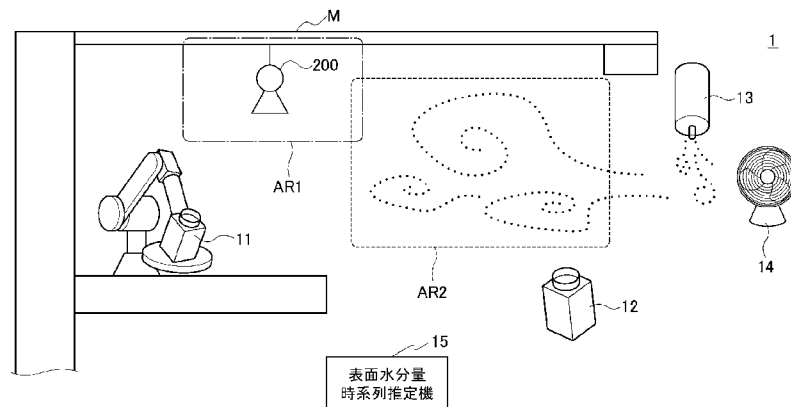
(72) 発明者: 大塚 卓哉(OTSUKA Takuya); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 N T 知的財産センタ内 Tokyo (JP).

(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, 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, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(54) Title: ADHERING LIQUID QUANTITY MEASUREMENT SYSTEM

(54) 発明の名称: 付着液体量計測システム



15 Surface moisture quantity time-series estimation unit

(57) Abstract: An adhering liquid quantity measurement system 1 comprising: a measurement device 11 that images a specimen disposed in a specimen observation area from a plurality of directions, and, at prescribed time intervals, measures via near-infrared spectroscopy and records the distribution of an adhering liquid quantity adhering to the surface of the specimen; an imaging device 12 that images a fine particle tracking area neighboring the specimen observation area, and tracks and records liquid fine particles within the fine particle tracking area; a spraying device 13 that sprays the liquid fine

NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, 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, 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))

particles in the specimen observation area and the fine particle tracking area; and an estimation device 15 that performs an estimation calculation of change over time in the distribution of an adhering liquid quantity adhering to the surface of a structure set up in a planned set-up area using the time-series image data recorded by each of the measurement device and the imaging device.

(57) 要約: 付着液体量計測システム 1 は、試験体観測エリアに配置された試験体を複数方向から撮像し、前記試験体の表面に付着した付着液体量の分布を所定の時間間隔で近赤外分光法により計測記録する計測装置 11 と、前記試験体観測エリアに隣接する微粒子追跡エリアを撮影し、前記微粒子追跡エリア内の液体微粒子を追跡記録する撮影装置 12 と、前記試験体観測エリアと前記微粒子追跡エリアに液体微粒子を噴霧する噴霧装置 13 と、前記計測装置と前記撮影装置でそれぞれ記録された時系列画像データを用いて、設置予定エリアに設置される構造物の表面に付着する付着液体量の分布の経時変化を推定計算する推定装置 15 と、を備える。

明 細 書

発明の名称： 付着液体量計測システム

技術分野

[0001] 本発明は、構造物に付着する付着液体量の分布を計測する付着液体量計測システムに関する。特に、近赤外（N I R ; N e a r I n f r a R e d）領域スペクトルカメラを用いた水分量推定手法を新規構造物の設計に活用する技術に関する。

背景技術

[0002] 近赤外領域には、水素、炭素、窒素、酸素、硫黄元素等を含む分子の吸収スペクトルが分布し、1450nmと1950nmとの各領域付近には、水分子の吸収帯が存在する。そこで、非特許文献1では、N I Rスペクトルカメラを備えるN I R画像計測装置を用いて米菓のN I Rスペクトル計測を行い、計測したN I Rスペクトル画像より水分量推定装置を用いて米菓の付着水分量を推定計算する技術を開示している。

先行技術文献

非特許文献

[0003] 非特許文献1：竹山、外6名、“ポータブル近赤外分光分析装置を用いる米菓の水分測定”、The Japan Society for Analytical Chemistry、BUNSEKI KAGAKU、Vol.60、No.1、2011年、p.33-p.38

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、屋外や半屋外等、推定対象の設置予定場所に特有の事情がある場合、N I R画像計測装置や水分量推定装置のみを用いる手法では、その推定対象に付着する付着水分量の経時変化を適切に推定できない。これは、屋外の高層建築物や橋梁、半屋外の機器類等は、風雨や大気中微量物質により腐食と劣化が進行するからである。

[0005] そのため、設置予定エリアに設置される構造物において、その構造物の表

面に付着する付着水分量の分布の経時変化を適切に推定可能な技術が切望されている。特に金属材料は水分による濡れと太陽光や風による乾燥とが繰り返されることで腐食が進行するため、金属性構造物の設計時に形状設計を適切に検討するための手段が必要とされている。

[0006] 本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、計算機等で設計される新規構造物において、その構造物の表面に付着する付着液体量の分布の経時変化を適切に推定可能な技術を提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の一態様の付着液体量計測システムは、試験体観測エリアに配置された試験体を複数方向から撮像し、前記試験体の表面に付着した付着液体量の分布を所定の時間間隔で近赤外分光法により計測記録する計測装置と、前記試験体観測エリアに隣接する微粒子追跡エリアを撮影し、前記微粒子追跡エリア内の液体微粒子を追跡記録する撮影装置と、前記試験体観測エリアと前記微粒子追跡エリアに液体微粒子を噴霧する噴霧装置と、前記計測装置と前記撮影装置でそれぞれ記録された時系列画像データを用いて、設置予定エリアに設置される構造物の表面に付着する付着液体量の分布の経時変化を推定計算する推定装置と、を備える。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、計算機等で設計される新規構造物において、その構造物の表面に付着する付着液体量の分布の経時変化を適切に推定可能な技術を提供できる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は、構造物の具体例及び設置例を示す図である。

[図2]図2は、付着水分量計測システムの装置構成例を示す図である。

[図3]図3は、表面水分量時系列推定機の構築例・構成例を示す図である。

[図4]図4は、構造物の表面付着水分量の分布の経時変化の推定フローを示す図である。

[図5]図5は、構造物の表面付着水分量の分布の経時変化の推定例を示す図で

ある。

[図6]図6は、表面水分量時系列推定機のハードウェア構成例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、図面を参照して、本発明の実施形態を説明する。図面の記載において同一部分には同一符号を付し説明を省略する。

[0011] [発明の概要]

本発明は、計算機等で設計される新規構造物において、その構造物の表面に付着する付着液体量の分布の経時変化を推定する手法と、その手法を構築するために必要なデータを取得する手法と、に関する。

[0012] 本発明は、従来のようにNIR画像計測装置や水分量推定装置のみを用いるのではなく、構造物の設置予定エリアに隣接する隣接エリア内の液体微粒子を追跡記録する微粒子トレーサ撮影装置と、その液体微粒子を噴霧する噴霧処理装置と、を更に用いる点に特徴がある。つまり、本発明は、NIR画像計測装置で記録された付着液体量の時系列画像データに加えて、微粒子トレーサ撮影装置で記録された液体微粒子の時系列画像データを活用する。

[0013] 微粒子トレーサ撮影装置で記録された時系列画像データには、構造物に到達する時々刻々と変化する液体微粒子の移動様子が記録されているので、構造物の表面に付着する付着液体量の分布の経時変化を適切に推定可能となる。その結果、構造物の作成前に計算機上で構造物表面の付着水分量を適切に推定可能になり、腐食に強い構造物の形状設計や材料選定が容易になる。

[0014] [構造物の具体例及び設置例]

図1は、設計予定である構造物100の具体例及び設置例を示す図である。構造物100は、計算機上で新規設計される構造物（例えば、監視カメラ等）であり、屋外や半屋外（例えば、建築物や橋梁等）に設置される。本発明は、腐食に強い構造物の最適形状や最適材料の探索に資するため、この構造物100の表面に付着する付着液体量の分布の経時変化を推定する。

[0015] [付着水分量計測システムの装置構成例]

図2は、付着水分量計測システム1の装置構成例を示す図である。なお、付着水分量計測システム1は、付着液体量計測システムの例である。水は付着物の例であり、本システムは任意の液体に応用可能である。

[0016] 付着水分量計測システム1は、例えば、NIR画像計測装置11と、微粒子トレーサ撮影装置12と、噴霧処理装置13と、扇風機14と、表面水分量時系列推定機15と、を備える。図2のAR1は、構造物100に対応する試験体200が配置され、その試験体200の表面が複数方面から撮像される試験体観測エリアである。AR2は、試験体観測エリアAR1に隣接した微粒子追跡エリアである。

[0017] NIR画像計測装置11は、NIRスペクトルカメラを備え、試験体200への噴霧処理後の水付着や水蒸発による付着水分量の分布の経時変化を計測する計測装置である。例えば、NIR画像計測装置11は、ロボットアームの先端に載置され、試験体観測エリアAR1内に配置された試験体200の表面を複数方向から撮像し、具備する近赤外分光機能により、その試験体200の表面に付着した付着水分量の分布の時系列画像データを所定の時間間隔で計測記録する。

[0018] 微粒子トレーサ撮影装置12は、試験体観測エリアAR1に隣接する微粒子追跡エリアAR2を撮影し、噴霧処理時に当該微粒子追跡エリアAR2の空間内を浮遊・飛散する水粒子の動きを追跡記録する撮影装置である。例えば、微粒子トレーサ撮影装置12は、微粒子追跡エリアAR2内の水粒子の時系列画像データを所定の時間間隔で追跡記録する。

[0019] 噴霧処理装置13は、NIR画像計測装置11及び微粒子トレーサ撮影装置12と連動して動作し、試験体観測エリアAR1や微粒子追跡エリアAR2に水粒子を噴霧することで、試験体観測エリアAR1内の試験体200に水粒子を噴霧する噴霧装置である。

[0020] 扇風機14は、噴霧処理装置13と連動して動作し、試験体200に水粒子を到達させるための補助具である。扇風機14は、試験体観測エリアAR1に噴霧する水粒子の吹き込み量を制御する。

[0021] 表面水分量時系列推定機 15 は、NIR 画像計測装置 11 と微粒子トレーサ撮影装置 12 と噴霧処理装置 13 と扇風機 14 とに通信可能に接続され、NIR 画像計測装置 11 と微粒子トレーサ撮影装置 12 でそれぞれ記録された時系列画像データを用いて、設置予定エリア（≡試験体観測エリア AR1）に設置される構造物 100（図 1 参照）の表面に付着する付着水分量の分布の経時変化を推定計算する推定装置である。

[0022] 具体的には、表面水分量時系列推定機 15 は、試験体観測エリア AR1 内の試験体 200 の形状データと、試験体 200 の表面に付着した付着水分量の分布の時系列画像データと、微粒子追跡エリア AR2 内の水粒子の時系列画像データと、を用いて、試験体 200 の表面に付着する付着水分量の分布の経時変化を学習する。

[0023] また、表面水分量時系列推定機 15 は、設置予定エリアに設置される構造物の形状データと、設置予定エリアに隣接する微粒子追跡エリア内の水粒子の時系列画像データと、付着水分量の分布の経時変化の学習結果と、を用いて、構造物 100 の表面に付着する付着水分量の分布の経時変化を推定計算する。

[0024] [付着水分量計測システムの動作概要]

付着水分量計測システム 1 のユーザは、試験体 200 の基本要素形状を複数種類用意する。

[0025] 次に、付着水分量計測システム 1 は、試験体観測エリア AR1 及び微粒子追跡エリア AR2 に対して噴霧処理を複数回実施する。そして、付着水分量計測システム 1 は、噴霧した水粒子の映像データを取得し、更に試験体 200 の表面に付着した付着水分量を NIR スペクトルカメラで計測した映像データを取得する。

[0026] その後、付着水分量計測システム 1 は、取得した 2 種類の映像データを用いて、任意形状の試験体 200 の表面に付着する付着水分量の分布の経時変化を推定するための表面水分量時系列推定機 15 を構築する。そして、付着水分量計測システム 1 は、構築した表面水分量時系列推定機 15 により、新

規に形状を設計した構造物１００の表面に付着する付着水分量の分布の経時変化の推定値を取得する。

[0027] これにより、構造物１００を実際に作成する前に、その構造物１００の予定設置エリアにおける付着水分量の分布の経時変化の推定値を取得可能となり、腐食に強い構造物の形状設計が容易になる。

[0028] [実施例]

[表面に付着する水分量のシステム構成と表面水分量データ取得]

まず、試験体２００を配置する架台Mと試験体２００へ水を噴霧する噴霧処理装置１３とを用いて、試験体２００の表面各部に付着する水分量とその経時変化を計測する付着水分量計測システム１を用意する。

[0029] 付着水分量計測システム１は、図２に示したように、架台Mに配置された試験体２００を複数方向からNIRスペクトルカメラで撮影するNIR画像計測装置１１と、微粒子追跡エリアAR２に浮遊・飛散する水粒子の映像データを生成する微粒子トレーサ撮影装置１２と、で構成される。

[0030] 所定の基本要素形状を有する試験体２００を架台Mに配置し、噴霧処理条件である噴霧量、噴霧時間、噴霧角度等を調整・変更した噴霧処理条件パターンにより、複数回の噴霧処理を実行する。各噴霧処理の実行時に、微粒子追跡エリアAR２内の映像データを微粒子トレーサ撮影装置１２で計測する。また、各噴霧処理の完了毎に、試験体２００の表面に付着した水分量をNIR画像計測装置１１で所定時間間隔を空けながら計測する。

[0031] 例えば、NIR画像計測装置１１は、近赤外分光機能を持つNIRスペクトルカメラで固定位置から試験体２００を撮影することで、試験体２００の表面付着水分量の２次元画像の時系列画像データを取得する。あるいは、NIR画像計測装置１１は、可動機構を持つNIRスペクトルカメラで３次元画像の時系列画像データを取得する。

[0032] 例えば、微粒子トレーサ撮影装置１２は、粒子画像流速測定法（PIV；Particle Image Velocimetry）によるレーザシートを固定位置で使用することで、水粒子の飛散状況が撮影された２次元画

像の時系列画像データを取得する。あるいは、微粒子トレーサ撮影装置 1 2 は、観測空間を複数のレーザシートで時間分割走査することで、3次元画像の時系列画像データを取得する。

[0033] 上記処理手順により、試験体 2 0 0 の 1 つの基本要素形状に対し、試験体 2 0 0 に対する水粒子の移動の各時系列画像データと試験体 2 0 0 の表面の付着水分量の分布の各映像データとが複数組取得される。

[0034] また、基本要素の形状を変更した試験体 2 0 0 を複数種類用意し、それぞれに対しても上記処理手順を実施する。これにより、互いに形状の異なる複数の試験体 2 0 0 に対して、それぞれ、試験体 2 0 0 に対する水粒子の移動の各時系列画像データと試験体 2 0 0 の表面の付着水分量の分布の各映像データとが複数組取得される。

[0035] なお、試験体 2 0 0 の基本要素形状は、設計対象となる構造物 1 0 0 の部分構造・部分形状が反映された形状であることが望ましい。

[0036] [表面水分量時系列推定機の構築例・構成例]

図 3 は、表面水分量時系列推定機 1 5 の構築例・構成例を示す図である。

[0037] 互いに形状の異なる複数の試験体 2 0 0 について、試験体 2 0 0 の備える基本要素の形状パターン P と、その形状パターン P に対する微粒子追跡エリア A R 2 内での水粒子の移動の映像データ D 1 と、試験体 2 0 0 の表面に付着した付着水分量の分布の映像データ D 2 と、を基に、基本要素の形状パターン P と水粒子の移動の映像データ D 1 とを入力として試験体 2 0 0 の表面に付着した付着水分量の分布の映像データ D 2 を推定計算する表面水分量時系列推定機 1 5 を構築する。

[0038] 例えば、表面水分量時系列推定機 1 5 は、映像データ D 1 の各時系列画像データから水粒子の画像特徴をそれぞれ抽出する複数の第 1 エンコード層 1 5 1 と、試験体 2 0 0 の備える基本要素の形状パターン P の形状特徴を抽出する第 2 エンコード層 1 5 2 と、を備える。第 1 エンコード層 1 5 1 は、C N N (C o n v o l u t i o n a l N e u r a l N e t w o r k) 等の特徴抽出器である。

- [0039] 表面水分量時系列推定機 15 は、各第 1 エンコード層 151 でそれぞれ抽出された時系列な各水粒子の画像特徴を系列推定層である推定部 153 へ入力する。推定部 153 は、例えば、LSTM (Long Short Term Memory)、GRU (Gated Recurrent Unit) である。
- [0040] 表面水分量時系列推定機 15 は、第 2 エンコード層 152 で抽出された基本要素の形状パターン P の形状特徴を推定部 153 へ入力し、第 1 エンコード層 151 で抽出された映像データ D1 の水粒子の画像特徴と共に映像データ D2 を構築する各デコード層 154 へ入力する。
- [0041] 具体的には、事前に、試験体 200 の備える基本要素の形状パターン P を入力・出力とするオートエンコーダ #1 と、映像データ D2 を入力・出力とするオートエンコーダ #2 と、をそれぞれ学習させておく。
- [0042] また、オートエンコーダ #1 のエンコード層とオートエンコーダ #2 のデコード層とを接続したエンコーダ・デコーダが、基本要素の形状パターン P に対して当該形状パターン P に対応した映像データ D2 の平均像（例えば、数分から数時間の観測期間中に撮像された時間平均画像）を出力するように、エンコーダ・デコーダを事前学習させておく。
- [0043] そして、このエンコーダ・デコーダのエンコードとデコードとをそれぞれ第 2 エンコード層 152 とデコード層 154 とし、平均像出力時のエンコードとデコードとの各変数パラメータを各層 152、154 の変数パラメータの初期値とし、学習を繰り返すことにより、試験体 200 の表面に付着する付着水分量の分布の時系列データを推定計算可能な推定部 153 を構築する。
- [0044] つまり、平均像を用いてエンコーダ・デコーダを予め学習しておき、その時のパラメータを初期値として、独立して構築された各デコード層 154 がそれぞれ本来の目的である画像系列推定のパラメータを更に繰り返し学習する。最終的に各デコード層 154 がそれぞれ別々のパラメータを持つネットワークに収束していくことで、時系列画像データが生成されることになる。

[0045] [付着水分量分布の推定]

図4は、新規に設計された構造物100の表面付着水分量の分布の経時変化の推定フローを示す図である。

[0046] ステップS1；

表面水分量時系列推定機15は、新規に設計された構造物100の形状パターンP'の形状データを入力する（図5参照）。

[0047] ステップS2；

次に、構造物100を設置する設置予定エリアにおいて、噴霧処理装置13から水粒子を飛散させる。表面水分量時系列推定機15は、微粒子トレーサ撮影装置12から、その設置予定エリアに隣接する微粒子追跡エリア内を浮遊・飛散する水粒子の映像データD1'を取得する（図5参照）。

[0048] ステップS3；

最後に、表面水分量時系列推定機15は、構造物100の形状パターンP'の形状データと、微粒子追跡エリア内の水粒子の映像データD1'と、これまでに学習した付着水分量の分布の経時変化の学習結果と、を用いて、構造物100の表面に付着する付着水分量の分布の映像データD2'を推定計算する（図5参照）。

[0049] ユーザは、映像データD2'に示される水分量の時間推移が当該構造物100の所定使用条件に収まるように、構造物100の設計変更を繰り返し実施する。

[0050] [効果]

本実施形態によれば、付着水分量計測システム1が、試験体観測エリアARR1に配置された試験体200を複数方向から撮像し、前記試験体300の表面に付着した付着水分量の分布を所定の時間間隔で近赤外分光法により計測記録するNIR画像計測装置11と、前記試験体観測エリアARR1に隣接する微粒子追跡エリアARR2を撮影し、前記微粒子追跡エリアARR2内の水粒子を追跡記録する微粒子トレーサ撮影装置12と、前記試験体観測エリアARR1と前記微粒子追跡エリアARR2に水粒子を噴霧する噴霧処理装置13

と、前記N I R画像計測装置11と前記微粒子トレーサ撮影装置12でそれぞれ記録された時系列画像データを用いて、設置予定エリアに設置される構造物100の表面に付着する付着水分量の分布の経時変化を推定計算する表面水分量時系列推定機15と、を備えるので、計算機等で設計される新規の構造物において、その構造物の表面に付着する付着液体量の分布の経時変化を適切に推定可能な技術を提供できる。

[0051] [その他]

本発明は、上記実施形態に限定されない。本発明は、本発明の要旨の範囲内で数々の変形が可能である。

[0052] 上記説明した本実施形態の表面水分量時系列推定機15は、例えば、図6に示すように、CPU901と、メモリ902と、ストレージ903と、通信装置904と、入力装置905と、出力装置906と、を備えた汎用的なコンピュータシステムを用いて実現できる。メモリ902及びストレージ903は、記憶装置である。当該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、表面水分量時系列推定機15の各機能が実現される。

[0053] 表面水分量時系列推定機15は、1つのコンピュータで実装されてもよい。表面水分量時系列推定機15は、複数のコンピュータで実装されてもよい。表面水分量時系列推定機15は、コンピュータに実装される仮想マシンであってもよい。表面水分量時系列推定機15用のプログラムは、HDD、SSD、USBメモリ、CD、DVD等のコンピュータ読取り可能な記録媒体に記憶できる。表面水分量時系列推定機15用のプログラムは、通信ネットワークを介して配信することもできる。

符号の説明

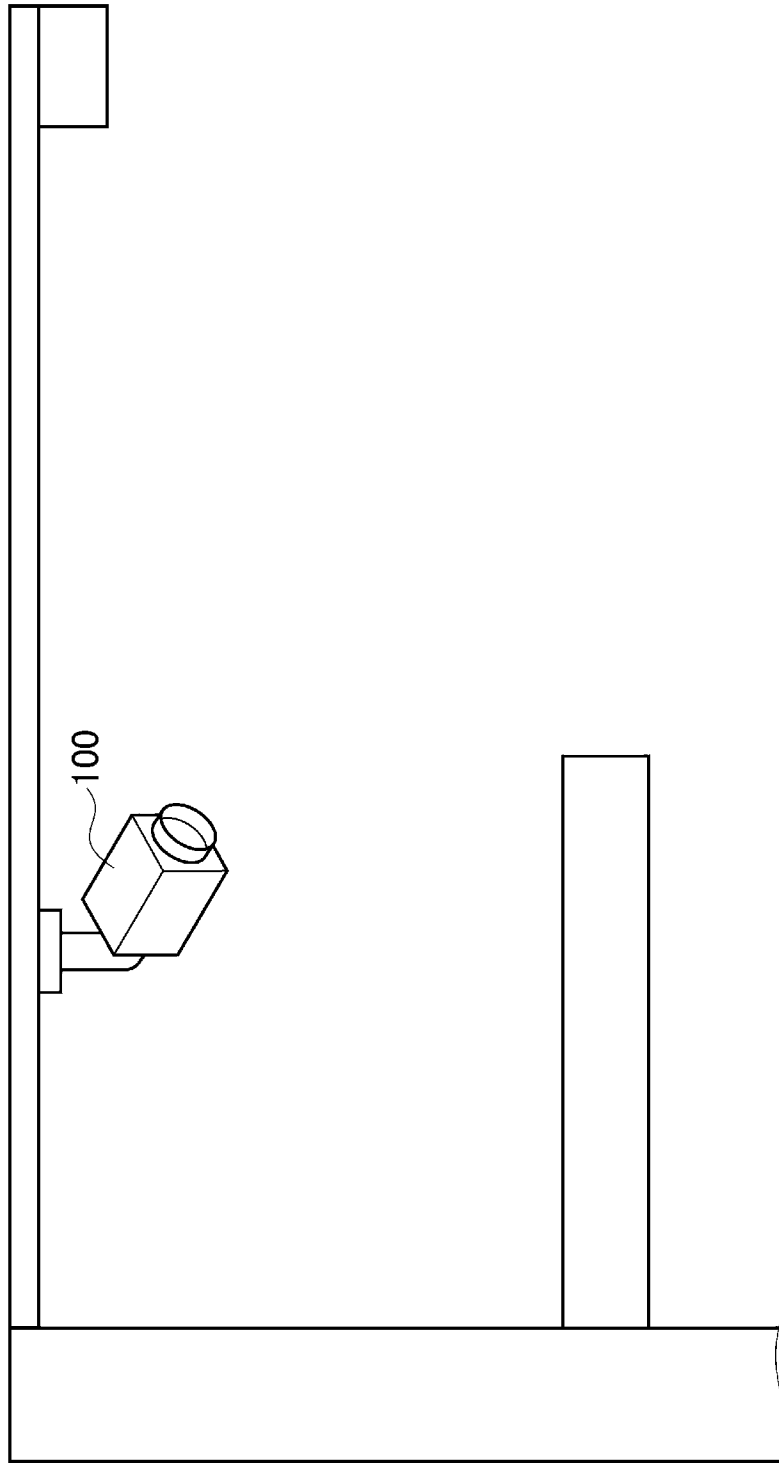
[0054] 1：付着水分量計測システム
 11：N I R画像計測装置
 12：微粒子トレーサ撮影装置
 13：噴霧処理装置

1 4 : 扇風機
1 5 : 表面水分量時系列推定機
1 5 1 : 第 1 エンコード層
1 5 2 : 第 2 エンコード層
1 5 3 : 推定部
1 5 4 : デコード層
1 0 0 : 構造物
2 0 0 : 試験体
9 0 1 : C P U
9 0 2 : メモリ
9 0 3 : ストレージ
9 0 4 : 通信装置
9 0 5 : 入力装置
9 0 6 : 出力装置

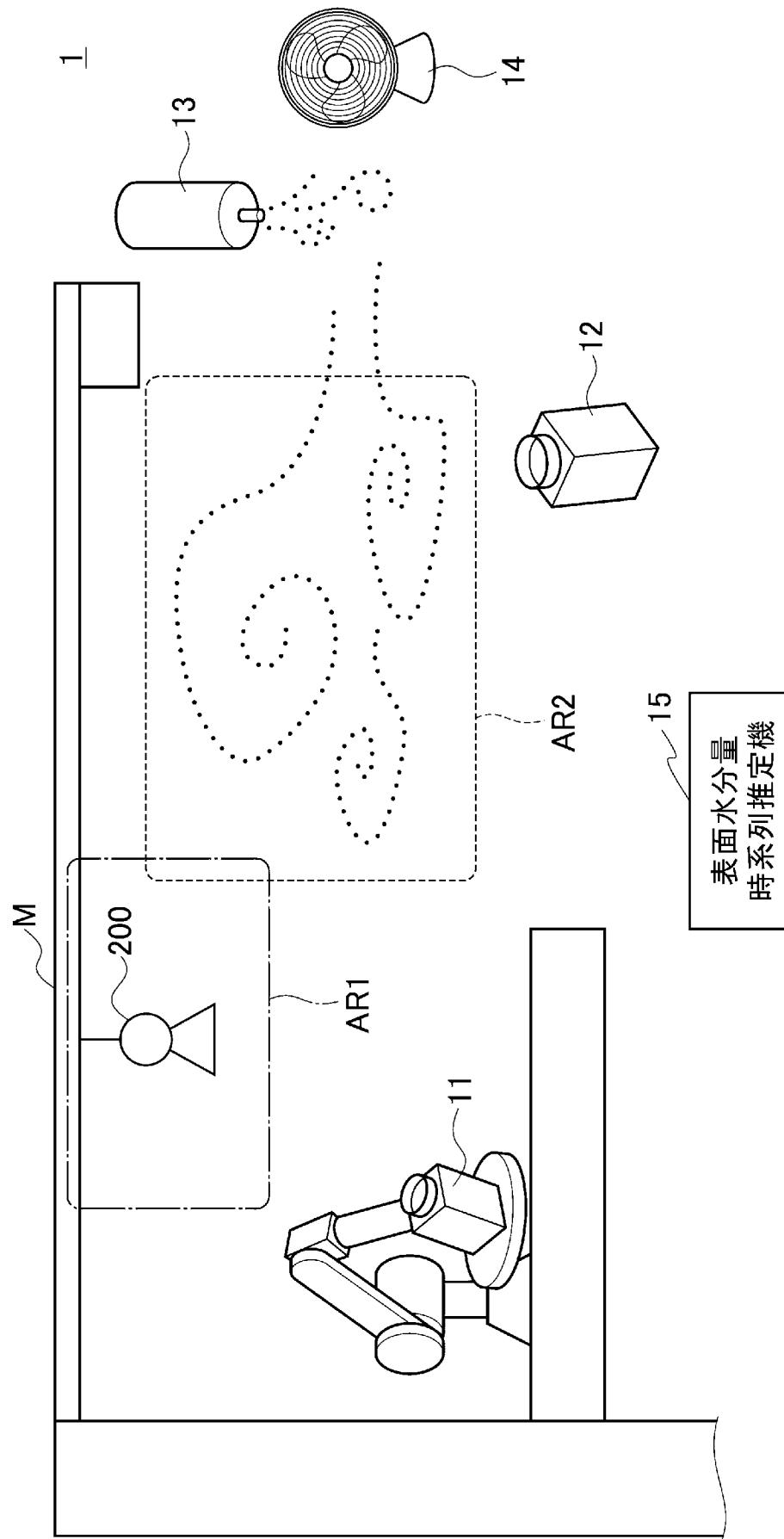
請求の範囲

- [請求項1] 試験体観測エリアに配置された試験体を複数方向から撮像し、前記試験体の表面に付着した付着液体量の分布を所定の時間間隔で近赤外分光法により計測記録する計測装置と、
- 前記試験体観測エリアに隣接する微粒子追跡エリアを撮影し、前記微粒子追跡エリア内の液体微粒子を追跡記録する撮影装置と、
- 前記試験体観測エリアと前記微粒子追跡エリアに液体微粒子を噴霧する噴霧装置と、
- 前記計測装置と前記撮影装置でそれぞれ記録された時系列画像データを用いて、設置予定エリアに設置される構造物の表面に付着する付着液体量の分布の経時変化を推定計算する推定装置と、
- を備える付着液体量計測システム。
- [請求項2] 前記推定装置は、
- 前記試験体の形状データと、前記試験体の表面に付着した付着液体量の分布の時系列画像データと、前記微粒子追跡エリア内の液体微粒子の時系列画像データと、を用いて、前記試験体の表面に付着する付着液体量の分布の経時変化を学習する請求項1に記載の付着液体量計測システム。
- [請求項3] 前記推定装置は、
- 前記構造物の形状データと、前記設置予定エリアに隣接する微粒子追跡エリア内の液体微粒子の時系列画像データと、前記付着液体量の分布の経時変化の学習結果と、を用いて、前記構造物の表面に付着する付着液体量の分布の経時変化を推定計算する請求項2に記載の付着液体量計測システム。
- [請求項4] 前記液体は、
- 水である請求項1乃至3のいずれかに記載の付着液体量計測システム。

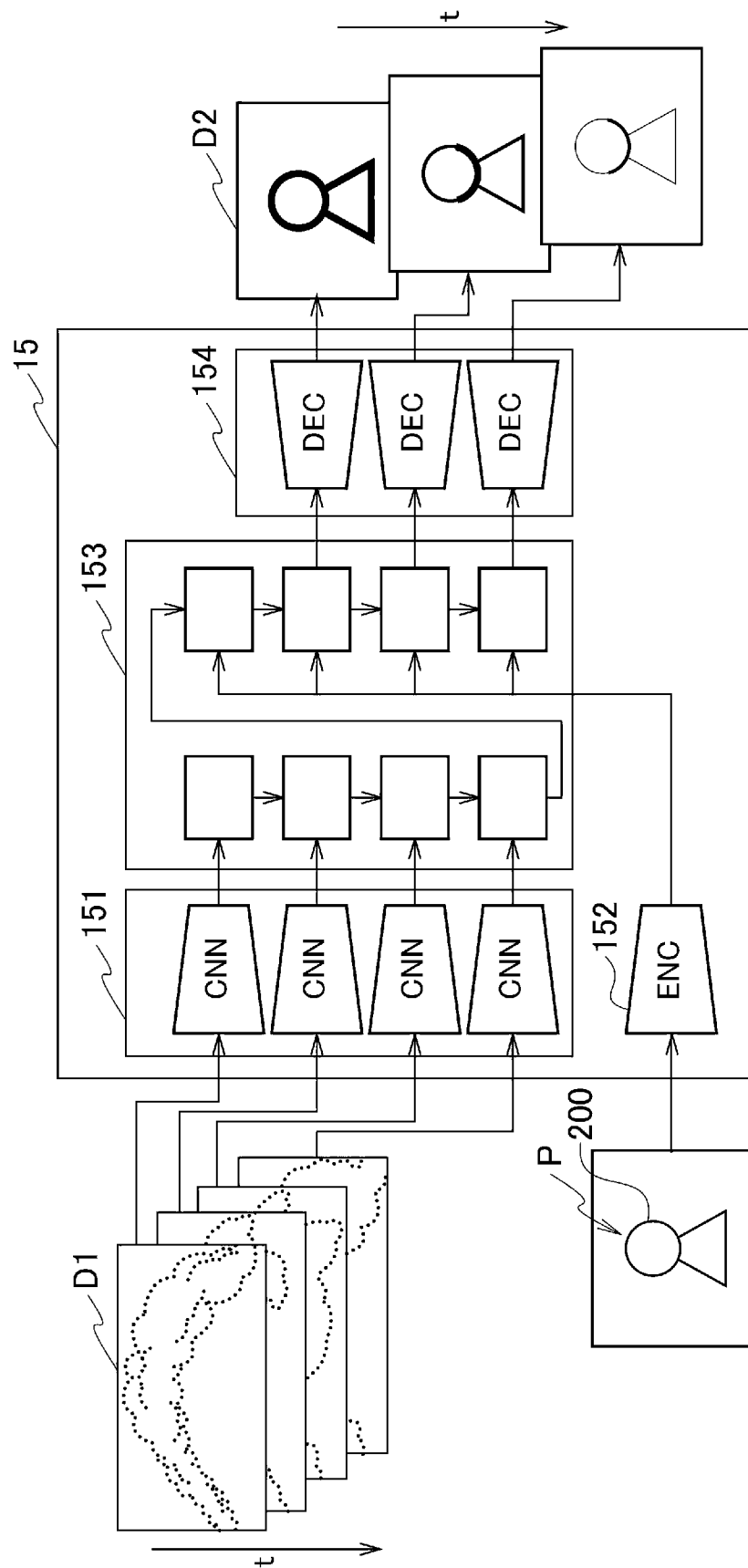
[図1]



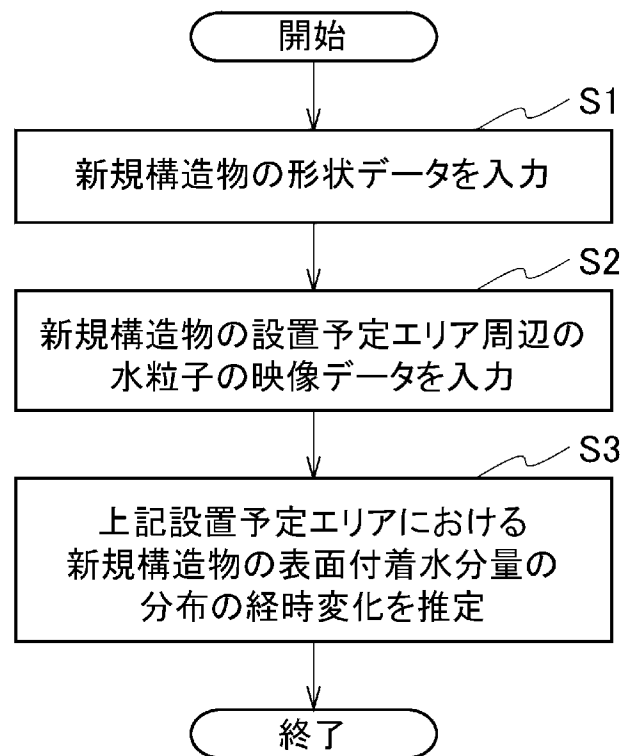
[図2]



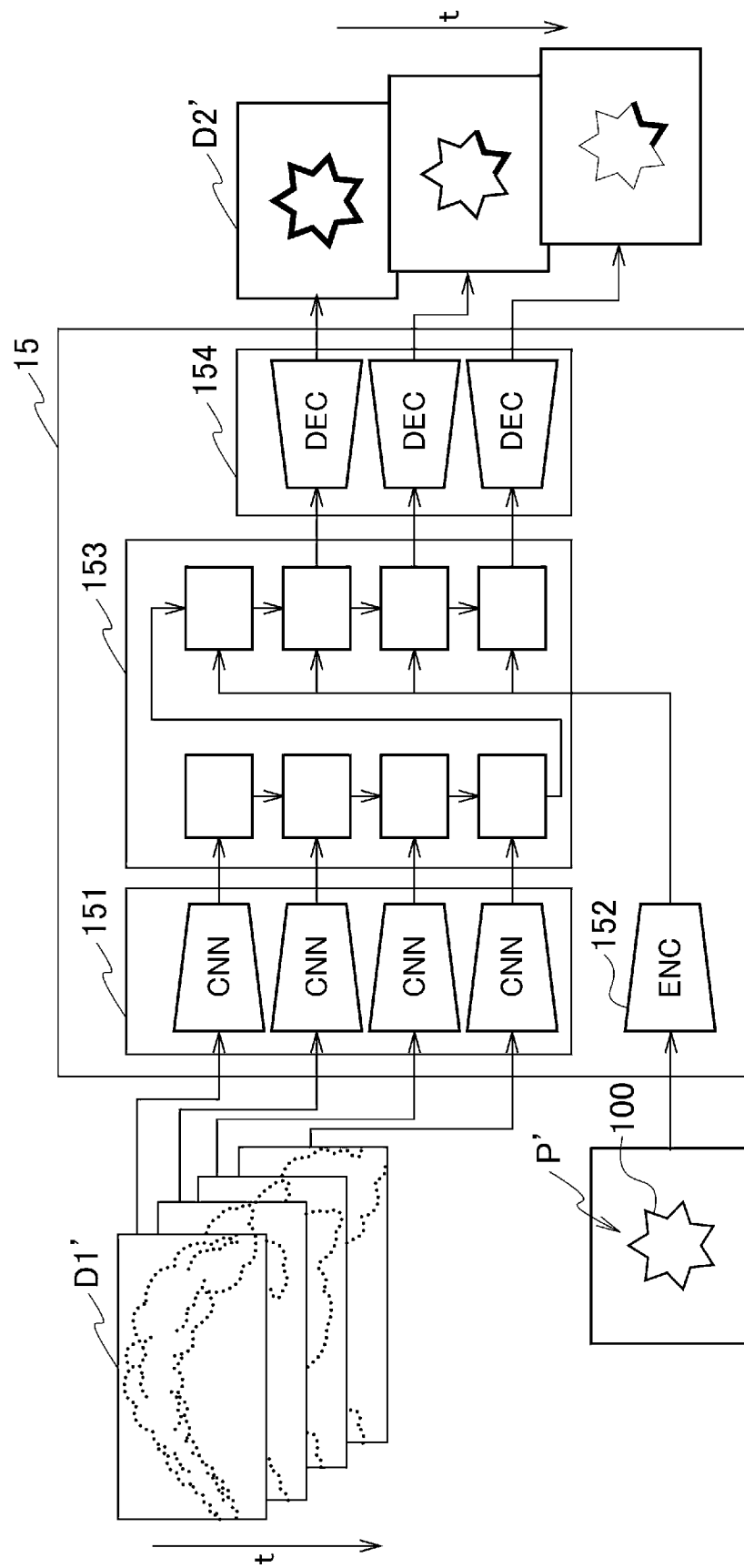
[図3]



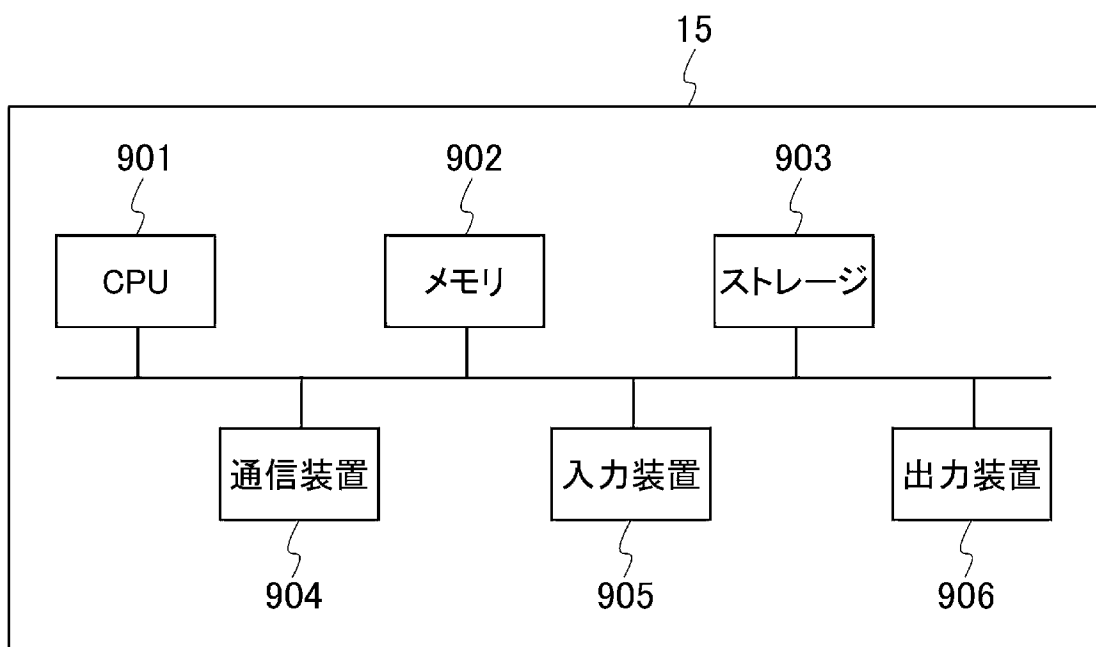
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/020225

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G01N 17/00**(2006.01)i

FI: G01N17/00

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)

G01N17/00

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 1971-2022

Registered utility model specifications of Japan 1996-2022

Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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 2019-184510 A (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORP.) 24 October 2019 (2019-10-24)	1-4
A	JP 2009-294176 A (ESPEC CORP.) 17 December 2009 (2009-12-17)	1-4
A	JP 2015-230290 A (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 21 December 2015 (2015-12-21)	1-4
A	JP 2021-193347 A (TOSHIBA CORP.) 23 December 2021 (2021-12-23)	1-4



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 June 2022

Date of mailing of the international search report

28 June 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/020225

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2019-184510	A	24 October 2019	US 2021/0116357 A1 WO 2019/203028 A1	
JP	2009-294176	A	17 December 2009	(Family: none)	
JP	2015-230290	A	21 December 2015	(Family: none)	
JP	2021-193347	A	23 December 2021	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G01N 17/00(2006.01)i FI: G01N17/00														
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）） G01N17/00 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 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2022年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2022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 - 2022年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年													
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 2019-184510 A（日本電信電話株式会社）24.10.2019（2019 - 10 - 24）	1-4												
A	JP 2009-294176 A（エスベック株式会社）17.12.2009（2009 - 12 - 17）	1-4												
A	JP 2015-230290 A（株式会社村田製作所）21.12.2015（2015 - 12 - 21）	1-4												
A	JP 2021-193347 A（株式会社東芝）23.12.2021（2021 - 12 - 23）	1-4												
☐ 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、一般的な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、一般的な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、一般的な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 14.06.2022	国際調査報告の発送日 28.06.2022													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 外川 敬之 2J 3718 電話番号 03-3581-1101 内線 3252													

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/JP2022/020225

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2019-184510	A	24.10.2019	US	2021/0116357	A1	
				WO	2019/203028	A1	
JP	2009-294176	A	17.12.2009	(ファミリーなし)			
JP	2015-230290	A	21.12.2015	(ファミリーなし)			
JP	2021-193347	A	23.12.2021	(ファミリーなし)			