

(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5月19日(19.05.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/102010 A1

(51) 国際特許分類:

G01B 11/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/042032

(22) 国際出願日: 2020年11月11日(11.11.2020)

(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: 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: 田中 優理奈 (TANAKA, Yurina); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 石井 梓 (ISHII, Azusa); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 岡 宗一 (OKA, Soichi); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 山川 茂樹, 外 (YAMAKAWA, Shigeki et al.); 〒1006104 東京都千代田区永田町2丁目11番1号 山王パークタワー4階 山川国際特許事務所内 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, 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.

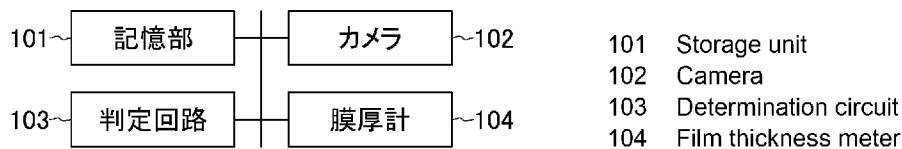
(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: FILM THICKNESS MEASUREMENT DEVICE AND METHOD

(54) 発明の名称: 膜厚測定装置および方法



(57) Abstract: In this invention, a storage unit (101) stores a reference image. A camera (102) images a film thickness measurement location of a coating film to have the film thickness thereof measured. A determination circuit (103) determines whether an image obtained through imaging by the camera (102) and the reference image match. A film thickness meter (104) measures the film thickness of the coating film at the film thickness measurement location if the determination circuit (103) determines that the image and reference image match. The film thickness meter (104) measures the film thickness of the coating film using, for example, optical coherence tomography.

(57) 要約: 記憶部(101)は、基準画像を記憶する。カメラ(102)は、膜厚の測定対象とする塗膜の膜厚測定箇所を撮像する。判定回路(103)は、カメラ(102)が撮像して得た画像と基準画像とが一致するか否かを判定する。膜厚計(104)は、判定回路(103)が画像と基準画像とが一致すると判定すると、膜厚測定箇所の塗膜の膜厚を計測する。膜厚計(104)は、例えば、光干渉断層法により塗膜の膜厚を計測する。



WO 2022/102010 A1

明 細 書

発明の名称：膜厚測定装置および方法

技術分野

[0001] 本発明は、塗膜の膜厚を測定する膜厚測定装置および方法に関する。

背景技術

[0002] 塗料は、被塗装物が腐食、紫外線、風化などによって劣化することを防止する働きがあり、この作用を「保護」と呼ぶ。具体的には、自動車・船舶・航空機・橋梁・住宅・ビル・家電製品などの金属・コンクリート・木材・プラスチックなどの基材に塗られ、基材の劣化因子である酸素・水・塩化物イオンなどを遮断することで、基材を腐食などの劣化から守る（非特許文献1）。しかしながら、塗膜自体も紫外線や水によって経年劣化を生じ、塗膜による保護性は徐々に低下する。このため、鉄塔や橋梁などのインフラ設備では、膜厚計を塗膜の厚さを用いて測定し、基材を保護するのに十分な膜厚が残存していることを確認する点検作業が行われている。膜厚の測定結果は、再塗装などのメンテナンスの重要な指標の1つである。

先行技術文献

非特許文献

[0003] 非特許文献1：小林 敏勝 著、「わかる！使える！塗料入門」、日刊工業新聞社、第1刷、2018年。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、塗膜の厚さの経時的な変化を正確に評価するためには、常に同じ領域で膜厚を計測することが重要となる。しかしながら、インフラ設備においては、計測箇所に識別のための印などを付すことができない場合もあり、常に同じ領域で膜厚を計測することができない場合がある。

[0005] 本発明は、以上のような問題点を解消するためになされたものであり、常に同じ領域で膜厚が計測できるようにすることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明に係る膜厚測定装置は、基準画像を記憶する記憶部と、膜厚の測定対象とする塗膜の膜厚測定箇所を撮像するカメラと、カメラが撮像して得た画像と基準画像とが一致するか否かを判定する判定回路と、判定回路が画像と基準画像とが一致すると判定すると、膜厚測定箇所の塗膜の膜厚を計測する膜厚計とを備える。

[0007] また、本発明に係る膜厚測定方法は、膜厚の測定対象とする塗膜の膜厚測定箇所を撮像する第１ステップと、膜厚測定箇所を撮像して得られた画像と基準画像とが一致するか否かを判定する第２ステップと、画像と基準画像とが一致すると判定されると、膜厚測定箇所の塗膜の膜厚を計測する第３ステップとを備える。

発明の効果

[0008] 以上説明したように、本発明によれば、膜厚の測定対象とする塗膜の膜厚測定箇所の画像と基準画像とが一致すると膜厚を測定するので、常に同じ領域で膜厚が計測できる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図１は、本発明の実施の形態に係る膜厚測定装置の構成を示す構成図である。

[図2]図２は、光干渉断層法による膜厚計の構成を示す構成図である。

[図3]図３は、本発明の実施の形態に係る膜厚測定方法を説明するフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の実施の形態に係る膜厚測定装置について図１を参照して説明する。この膜厚測定装置は、記憶部１０１、カメラ１０２、判定回路１０３、膜厚計１０４を備える。

[0011] 記憶部１０１は、基準画像を記憶する。カメラ１０２は、膜厚の測定対象とする塗膜の膜厚測定箇所を撮像する。基準画像は、カメラ１０２により、

予め、膜厚の測定対象とする塗膜の膜厚測定箇所を撮像することで取得されたものである。例えば、測定対象の塗膜が形成された直後に、設定した膜厚の測定対象とする箇所の塗膜の状態を、カメラ１０２により撮像して得られた画像を、基準画像とすることができる。

[0012] 判定回路１０３は、カメラ１０２が撮像して得た画像と基準画像とが一致するか否かを判定する。例えば、画像認証技術などでよく知られているパターンマッチングの技術を用いることで、カメラ１０２が撮像して得た画像と基準画像との一致不一致が判定できる。判定回路１０３は、例えば、ＣＰＵ（Central Processing Unit；中央演算処理装置）と主記憶装置と外部記憶装置となどを備えたコンピュータ機器から構成することができる。主記憶装置に展開されたプログラムによりＣＰＵが動作する（プログラムを実行する）ことで、パターンマッチングが実現される。

[0013] 膜厚計１０４は、判定回路１０３が画像と基準画像とが一致すると判定すると、膜厚測定箇所の塗膜の膜厚を計測する。膜厚計１０４は、例えば、光干渉断層法により塗膜の膜厚を計測する。なお、膜厚計１０４は、電磁式（電磁誘導式）や渦電流式の膜厚計とすることもできる。電磁式（電磁誘導式）や渦電流式の膜厚計は、測定精度を得るために、測定プローブを測定対象に対し、垂直に押し当てることが重要となる。また、電磁式（電磁誘導式）や渦電流式の膜厚計は、測定プローブを押し当てた部位のみの測定が可能になる（特許第６２２２３９６号公報）。

[0014] ところで、鉄塔や橋梁などの大きな設備では、測定箇所に垂直に押し当てるのが容易ではない場合が多い。また、この種の塗膜は、刷毛目や顔料などによる凹凸が、膜厚減耗よりも大きいことがあり、電磁式や渦電流式の膜厚計による膜厚測定は、測定箇所によるばらつきが大きくなる場合がある。このような場合の膜厚測定では、複数箇所を繰り返し測定を行い、平均的な値を得ることが一般的となっている。この場合、作業時間を要する上に、実用的な測定回数では膜厚の正確な評価が困難になる場合もある。

[0015] これに対し、光干渉断層法による膜厚測定によれば、人手による繰り返し

測定を行うことなく、短時間に多点の膜厚データを得ることが可能となる。
光干渉断層法による膜厚計は、例えば、図2に示すように、まず、中心波長が $10\mu\text{m}\sim 3\text{mm}$ にある波長掃引光源201と、波長掃引光源201からの光を2分岐する光分岐カプラ202、光分岐カプラ202によって分けられた光を用いた参照干渉計203、参照干渉計203の光を受光する第1光検出器204を備える。

[0016] また、この膜厚計は、光分岐カプラ202によって分けられた光を用いた測定干渉計205、測定干渉計205の光出射部206に取り付けられた光偏向器207、測定干渉計205の光を受光する第2光検出器208、参照干渉計203からの干渉信号を用いてサンプリング点を構成する第1情報処理部209、第1情報処理部209からのデータを基に測定干渉計205の干渉信号を解析する第2情報処理部210を備える。

[0017] 波長掃引光源201は、出力波長が周期性を持ち変化する光源である。参照干渉計203は、マッハツェンダー干渉計である。測定干渉計205は、マッハツェンダー干渉計であり、光サーキュレータ251を備える。

[0018] 波長掃引光源201から出力された光は、マッハツェンダー干渉計の入射側のカプラを用いて2分岐され、測定用の一方のアームと、参照用の他方のアームとに分けられる。また、測定干渉計205の一方のアームには、光サーキュレータ251が設けられ、光サーキュレータ251に、光出射部206が光学的に接続し、光出射部206から出射される光は、光偏向器207により走査される。光偏向器207で走査される光の照射先に、膜厚を測定したいサンプル215が設置される。

[0019] 走査されている光が照射されたサンプル215の反射光は、光出射部206を介し、光サーキュレータ251で一方のアームに戻る。これらの測定のための一方のアームの光路長に、参照用の他方のアームの光路長も合わせられている。一方のアームを導波する光と他方のアームを導波する光とは、マッハツェンダー干渉計の出射側のカプラで合波され干渉する。この光の干渉が、第2光検出器208で受光されて光電変換される。このようにして光電

変換された干渉信号が、第2情報処理部210で周波数解析され、測定距離に応じた周波数情報が得られ、測定距離が求められる。

[0020] 例えば、各々のアームの光路長を Z_{ref} とする。一方のアームの光出射部から Z 離れた位置にサンプル215を置くと、光路長差 $2Z$ （光往復分）の距離測定を行うことができる。また、金属などの基材に塗装された塗膜の場合では、塗膜の再表面からの反射光と、基材からの反射光を取得することができる。塗膜の膜厚を δd とすると、 $2\delta d$ の情報を得ることができる。

[0021] 第1光検出器204で光電変換された干渉信号は、時間等間隔に得られるが、周波数解析時には波数等間隔で信号を得た場合の方が、周波数分解能が向上し、精度のよい距離測定が可能になる。

[0022] 波数等間隔に信号を得るためには、波長掃引光源201自体の掃引周波数が時間に対して等間隔になっているか、周波数解析時に波形整形技術を使用する必要がある。波形整形技術は、干渉信号のフーリエ変換から波数の時間変化を取得することで可能となる（特開2016-205999号公報参照）。参照干渉計203はこの波形整形を行うために必要な干渉計であり、測定干渉計205と別に設けることで、波形整形に必要な干渉信号を、膜厚測定の信号を得ると同時にすることができる。

[0023] 参考文献1に示すように、周波数リニアに干渉信号のサンプリング点を設定することで、距離分解能が向上する。このため、この膜厚計は、干渉信号のサンプリング間隔を時間等間隔から、波数等間隔に行うために第1情報処理部209を設け、距離分解能の向上を行う。

[0024] 第1情報処理部209は、参照干渉計203の干渉信号をフーリエ変換した後、負の周波数成分を0で置換し、逆フーリエ変換を行うことで、解析信号を生成する。この解析信号の偏角 θ の時間特性から、偏角 θ が等間隔になるような時間（サンプリング時間）を得る。通常、時間等間隔でサンプリング点をとるが、位相（偏角 θ ）等間隔でサンプリングを行う（リサンプリングを行う）ことで、フーリエ変換後のビート周波数の分解能を向上することができる。

[0025] 第2情報処理部210は、第1情報処理部209で得たサンプリング時間によって、干渉信号のリサンプリングを行い、リサンプリング後の干渉信号をフーリエ変換することで、ビート周波数の中心値を求める。第2情報処理部210は、波長掃引光源201の掃引周波数と前述のビート周波数から、サンプル215の膜厚を求める。

[0026] また、光偏向器207を用い、二次元平面上のデータを取得することで、塗膜の摩耗状態を、より正確に検知することが可能となる。光偏向器207として、ガルバノミラーのような機械駆動式のものや、KTN結晶などを用いた電気光学式のもの、また音響光学式のものを使用できる。例えばガルバノミラーを用いる場合、±10度程度の走査が可能であるため、10cm離れた位置から塗膜の膜厚を計測すると、3×3cmの範囲の塗膜の膜厚を測定することができる。

[0027] ここで、光干渉断層法による距離分解能 δz は下記の式で表される（参考文献2）。

[0028] [数1]

$$\delta z = \frac{2 \ln 2}{\pi} \frac{\lambda_c^2}{n \Delta \lambda}$$

[0029] 上記式において、 λ_c は光源の中心波長、 $\Delta \lambda$ は光源の波長半値幅、 n は材料の屈折率である。この式によると、例えば、中心波長65 μm で半値幅70 μm のとき、距離分解能 δz は27 μm となる。よって27 μm 間隔で膜厚の測定が可能となる。

[0030] 次に、本発明の実施の形態に係る膜厚測定方法について、図3のフローチャートを用いて説明する。

[0031] まず、第1ステップS101で、カメラ102により、膜厚の測定対象とする塗膜の膜厚測定箇所を撮像する。次に、第2ステップS102で、カメラ102により膜厚測定箇所を撮像して得られた画像と、記憶部101が記

憶する基準画像とが一致するか否かを、判定回路103が判定する。この判定により画像と基準画像とが一致すると判定されると（第2ステップS102のyes）、第3ステップS103で、膜厚計104が、膜厚測定箇所の塗膜の膜厚を計測する。ここでは、例えば、光干渉断層法により塗膜の膜厚を計測する。このようにして計測された膜厚を用いることで、より正確な塗膜の経年劣化が評価できる。

[0032] 以上に説明したように、本発明によれば、膜厚の測定対象とする塗膜の膜厚測定箇所の画像と基準画像とが一致すると膜厚を測定するので、常に同じ領域で膜厚が計測できるようになる。また、光干渉断層法により塗膜の膜厚を計測することで、スキャンによる多点計測が可能となり、膜厚計測のばらつきの影響が低減できる。光干渉断層法による膜厚測定では、面的に計測して平均化することができることから、測定箇所によるばらつきを受けにくく、塗膜表面の刷毛目や顔料による凹凸や、基材自体の凹凸による測定結果のばらつきも抑制可能である。これをインフラ設備などの維持管理に用いると、塗膜の残存膜厚を考慮した塗膜塗り替え時期の最適化が可能になる。

[0033] 一般には、残存膜厚が正確に評価できずに、膜厚減少によって塗膜の保護性が低下し、基材に錆の発生などの劣化が確認されてから再塗装などのメンテナンスが行われることが多い。これに対し、本発明によれば、同一の領域の膜厚が正確に計測できるので、膜厚減耗を正確に評価でき、減耗速度を算出し、塗膜の保護性が十分に確保される膜厚が残存している間に再塗装などのメンテナンスを行い、基材を傷めることなく予防保全を行うことが可能となる。また試験片などに用いると、製品性能評価の効率化および精度向上につながる。

[0034] なお、本発明は以上に説明した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の技術的思想内で、当分野において通常の知識を有する者により、多くの変形および組み合わせが実施可能であることは明白である。

[0035] [参考文献]

[参考文献1] Y. Yasuno et al., "Three-dimensional and high-speed swe

pt-source optical coherence tomography for in vivo investigation of human anterior eye segments", Optics Express, vol. 13, no. 26, pp. 10652-10664, 2005.

[参考文献2] S. H. Yun et al., "High-speed optical frequency-domain imaging", Optics Express, vol. 11, no. 22, pp. 2953-2963, 2003.

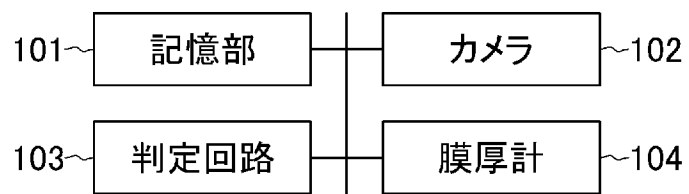
符号の説明

[0036] 101…記憶部、102…カメラ、103…判定回路、104…膜厚計。

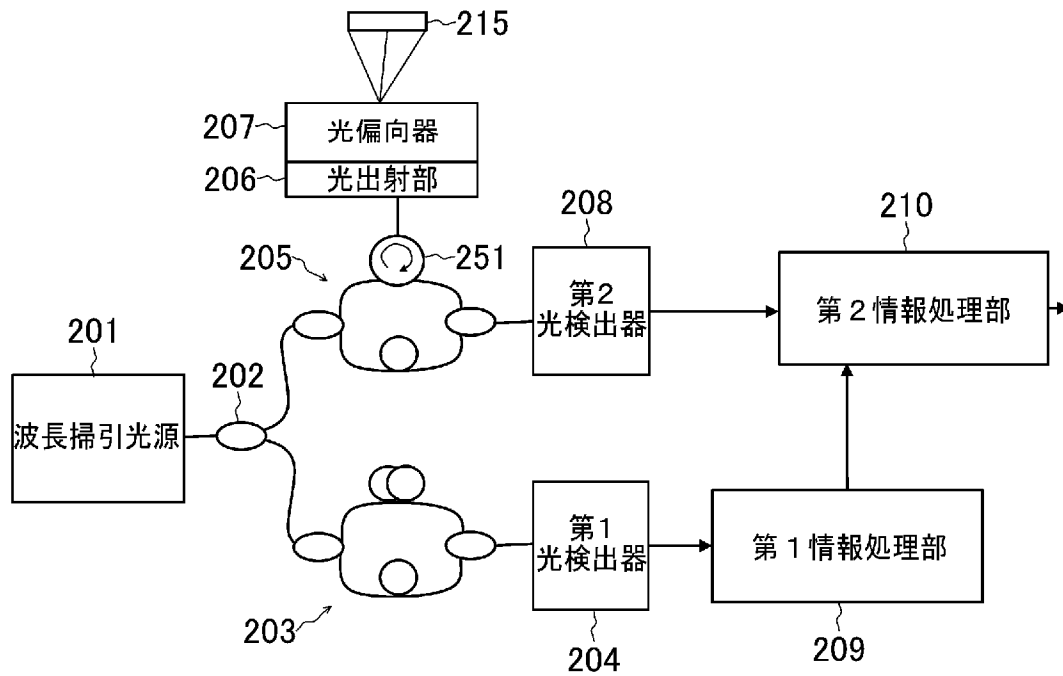
請求の範囲

- [請求項1] 膜厚の測定対象とする塗膜の膜厚測定箇所を撮像する第1ステップと、
前記膜厚測定箇所を撮像して得られた画像と基準画像とが一致するか否かを判定する第2ステップと、
前記画像と前記基準画像とが一致すると判定されると、前記膜厚測定箇所の前記塗膜の膜厚を計測する第3ステップと
を備える膜厚測定方法。
- [請求項2] 請求項1記載の膜厚測定方法において、
前記第3ステップは、光干渉断層法により前記塗膜の膜厚を計測する
ことを特徴とする膜厚測定方法。
- [請求項3] 基準画像を記憶する記憶部と、
膜厚の測定対象とする塗膜の膜厚測定箇所を撮像するカメラと、
前記カメラが撮像して得た画像と前記基準画像とが一致するか否かを判定する判定回路と、
前記判定回路が前記画像と前記基準画像とが一致すると判定すると、前記膜厚測定箇所の前記塗膜の膜厚を計測する膜厚計と
を備える膜厚測定装置。
- [請求項4] 請求項3記載の膜厚測定装置において、
前記膜厚計は、光干渉断層法により前記塗膜の膜厚を計測する
ことを特徴とする膜厚測定装置。

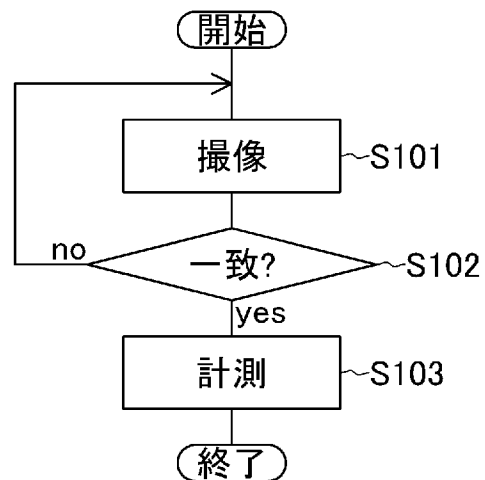
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/042032

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01B 11/02 (2006.01) i

FI: G01B11/02G

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)

G01B11/02

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	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

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 2011-141165 A (THE CHUGOKU ELECTRIC POWER CO., INC.) 21 July 2011 (2011-07-21) paragraphs [0009]-[0011], [0020], [0030]-[0036], fig. 1, 5	1-4
A	JP 2013-205252 A (CHIBA UNIVERSITY) 07 October 2013 (2013-10-07) paragraphs [0002], [0015]	2, 4
A	JP 2004-279317 A (SUMITOMO CHEMICAL INDUSTRY COMPANY LIMITED) 07 October 2004 (2004-10-07) entire text all drawings	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

"I" 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

07 January 2021 (07.01.2021)

Date of mailing of the international search report

19 January 2021 (19.01.2021)

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/JP2020/042032

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2011-141165 A	21 Jul. 2011	(Family: none)	
JP 2013-205252 A	07 Oct. 2013	(Family: none)	
JP 2004-279317 A	07 Oct. 2004	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G01B 11/02(2006.01)i FI: G01B11/02 G		
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）） G01B11/02		
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 - 2021年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2021年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2021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 2011-141165 A（中国電力株式会社）21.07.2011（2011 - 07 - 21） [0009]-[0011]、[0020]、[0030]-[0036]、図1、図5	1-4
A	JP 2013-205252 A（国立大学法人 千葉大学）07.10.2013（2013 - 10 - 07） [0002]、[0015]	2, 4
A	JP 2004-279317 A（住友化学工業株式会社）07.10.2004（2004 - 10 - 07） 全文全図	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。		
* 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 07.01.2021	国際調査報告の発送日 19.01.2021	
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） 山▲崎▼ 和子 2S 6005 電話番号 03-3581-1101 内線 3216	

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/JP2020/042032

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2011-141165	A	21.07.2011	(ファミリーなし)	
JP	2013-205252	A	07.10.2013	(ファミリーなし)	
JP	2004-279317	A	07.10.2004	(ファミリーなし)	