(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
2021年12月23日(23.12.2021)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2021/256087 A1

(51) 国際特許分類:
G01N 31/00 (2006.01) *G01N 31/22* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2021/016440

(22) 国際出願日： 2021年4月23日(23.04.2021)

(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 2020-106502 2020年6月19日(19.06.2020) JP

(71) 出願人:三菱電機株式会社(**MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 Tokyo (JP). 三菱電機ビルテクノサービス株式会社 (**MITSUBISHI ELECTRIC BUILDING TECHNO-SERVICE CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒1000006 東京都千代田区有楽町一丁目７番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 宮 一普 (**MIYA, Kazuhiro**); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 市川 尚弘 (**ICHIKAWA, Naohiro**); 〒1000006 東京都千代田区有楽町一丁目７番１号 三菱電機ビルテクノサービス株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人:特許業務法人深見特許事務所(**FUKAMI PATENT OFFICE, P.C.**); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目２番４号 中之島フェスティバルタワー・ウエスト 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, 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：
— 国際調査報告（条約第21条(3)）

WO 2021/256087 A1

(54) **Title:** ENVIRONMENTAL FACTOR DETECTION AGENT

(54) 発明の名称： 環境因子検知剤

(57) **Abstract:** Provided is an environmental factor detection agent formed from a reagent that colors in response to contact with an environmental factor, and a transparent or semi-transparent base material that does not allow discoloration of the reagent, the reagent being distributed through the base material, and the base material being formed from a non-curable material or a curable material.

(57) 要約：環境因子と接するだけで反応して呈色する試薬と、試薬を変色させない透明または半透明の基材からなり、試薬が基材中に分散しており、基材は非硬化性材料または硬化性材料からなる、環境因子検知剤。

明　細　書

発明の名称 ： 環境因子検知剤

技術分野

[0001] 本開示は、環境中に存在する環境因子の検出を目的とした環境因子検知剤に関する。

背景技術

[0002] 近年、産業機器、空調冷熱機器、家電製品等を構成する金属材料または樹脂材料は、環境に存在するガス成分等の環境因子によって、腐食または劣化が進むことが懸念されている。このような環境因子が機器の設置環境に存在することを知ることは、機器を構成する金属材料の腐食または樹脂材料の劣化が時間の経過とともに進むことを認知するうえで必要となる。

[0003] このような状況において、先行技術として環境因子検知剤が考案されている。しかし、考案された検知剤は板や紙片等形状が定まったものであった（特許文献１～４）。このため、調査対象環境の設置にあたっては、台座に取り付けて吊るしたり、平坦な部位に貼り付けたりする必要があった。

[0004] 以上の問題に対し、環境因子であるガス成分の新たな検知剤の開発が求められており、特に、調査対象環境に容易に設置することができる検知剤の開発が強く求められている。

[0005] なお、特許文献１（特開昭５２－８５８８２号公報）には、硫化水素ガスとの反応により変色する酢酸鉛溶液をしみこませた試験体を測定点に配置し、色相変化に基づいて拡散範囲、速度および濃度を測定する方法が開示されている。

[0006] 特許文献２（実開昭６２－１８４４６０号公報）には、湿度に応じて変色する物質を担持させた多孔質シリカを透湿性樹脂中に含有させた湿度インジケータが開示されている。

[0007] 特許文献３（特開２００３－１２１３６６号公報）には、ガスにより呈色反応する呈色反応剤と保湿剤としてグリセリンまたは１，３プロパンジオール

を担体に担持させたガス検出材が開示されている。

[0008] 特許文献４（特開２００５－２２７２６８号公報）には、非感光性有機銀塩を含有する硫化水素ガス検出用材料および熱現像により硫化水素ガスを検出する方法が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献1：特開昭５２－８５８８２号公報

特許文献2：実開昭６２－１８４４６０号公報

特許文献3：特開２００３－１２１３６６号公報

特許文献4：特開２００５－２２７２６８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] 本開示は、かかる現状に鑑みてなされたものであり、調査対象環境に容易に設置することができる環境因子検知剤を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0011] 環境因子と接するだけで反応して呈色する試薬と、前記試薬を変色させない透明または半透明の基材からなり、

前記試薬が前記基材中に分散しており、

前記基材が非硬化性材料または硬化性材料からなる、環境因子検知剤。

発明の効果

[0012] 本開示によれば、使用時に適量を出して対象物に付着させるため、調査対象環境に容易に設置することができる環境因子検知剤を提供できる。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本開示の実施の形態について説明する。

実施の形態１．

実施の形態１は、環境因子検知剤に関する。

[0014] （環境因子検知剤）

本開示の環境因子検知剤は、環境因子と接するだけで反応して呈色する試薬と、前記試薬を変色させない透明または半透明の基材からなり、前記試薬が前記基材中に分散しており、前記基材が非硬化性材料または硬化性材料からなる。

[0015] 前記環境因子検知剤は、調査環境の対象物に直接塗布し付着させて環境因子の検出に用いられることが好ましい。

[0016] ここで、環境因子とは、例えば、人々が生活している物的な環境や社会的環境または人々の社会的な態度による環境を構成する因子をいう。前記環境因子としては、例えば、温度、湿度等の気候因子や、オゾン、二酸化炭素等の化学的因子（ガス因子）が挙げられる。本開示では、ガス因子として、含硫黄ガスが挙げられ、また、前記含硫黄ガスとしては、硫化水素ガスが挙げられる。

[0017] 本開示の環境因子検知剤により含硫黄ガスを検出する場合は、前記検知剤中には、含硫黄ガスと反応して呈色する試薬が含まれており、含硫黄ガスが拡散している場所に環境因子検知剤が設置されている場合、環境因子検知剤中の銅塩等の無機塩と含硫化水素ガスが反応して有色の硫化銅等の無機化合物が生成される。前記検知剤中の基材は、前記試薬を変色せず、透明または半透明であることから、当該色調変化が生成された化合物によるものと判断することができる。

[0018] （試薬）

試薬は、環境因子と接するだけで反応して呈色する試薬をいい、前記試薬は、例えば、含硫黄ガスと接するだけで反応して変色した色が褪せることがない化合物を生成する試薬である。含硫黄ガスと反応して生成する化合物である鉱物顔料系の硫化物のうち、硫化銅または硫化鉛は安定であるため色が褪せることはないが、鉛化合物は環境汚染物質である。このため、試薬としては、硫化銅を生成する銅化合物が好ましい。前記銅化合物としては、硝酸銅および硫酸銅が好ましい。

[0019] 銅化合物が含硫黄ガスと反応して硫化銅を生成する場合には水分が必要で

あることから、前記試薬は、保湿剤を含有することが好ましい。前記保湿剤としては、シリカゲルおよびαアルミナが好ましく、併用しても単独で混合しても構わない。また、前記銅化合物として硝酸銅を使用する場合はαアルミナが、前記銅化合物として硫酸銅を使用する場合はシリカゲルが、より好ましい。

[0020] 前記試薬中では、銅化合物および保湿剤が均質に混合されていることが好ましい。

ここで、均質とは、粉末状銅化合物と粉末状保湿剤とをすり潰して、混ぜ合わせ、どの部分をとってもむらがない状態をいう。

[0021] 例えば、前記銅化合物および保湿剤を重量比１：１で混合し、すり鉢で均質になるようにすり潰すことで、そのような試薬を得ることができる。

[0022] （基材）

前記基材は、透明または半透明であり、前記試薬と混合した際に変色せず、かつ、非硬化性材料または硬化性材料からなる。前記基材は、ガス透過性および水分透過性を有することが好ましい。前記非硬化性材料としては、非硬化性高分子材料が挙げられ、前記硬化性材料としては、湿気硬化型高分子材料が挙げられる。

[0023] 非硬化性高分子材料とは、硬化せずにペースト状、ゲル状等のままで維持される高分子材料である。したがって、調査環境の形状等に左右されることなく容易に貼付し、使用後は容易に拭き取ることができる。前記非硬化性高分子材料としては、例えば、シリコーンオイルコンパウンドが挙げられる。

[0024] 前記試薬との混錬のしやすさおよび練りあがった後の検知剤の硬さを鑑みて、適切な混和ちょう度の非硬化性高分子材料を使用する必要がある。本開示におけるシリコーンオイルコンパウンドの混和ちょう度は、１８０～２３０であることが好ましく、２００～２２０であることがより好ましい。混和ちょう度は、ＪＩＳ　Ｋ　２２２０によって測定することができる。

[0025] 湿気硬化型高分子材料は、空気中の水分と化学反応して硬化する高分子材料である。したがって、調査環境の形状等に左右されることなく容易に貼付

することができる。前記非硬化性高分子材料と比較すると容易に拭き取ることはできないが、貼付後に何らかの理由で触れた場合にも問題なく使用を継続することができる。前記湿気硬化型高分子材料としては、例えば、湿気硬化型シリコーンゴムが挙げられる。

[0026] 本開示における湿気硬化型シリコーンゴムの硬化前の混和ちょう度は、１８０～２３０であることが好ましく、２００～２２０であることがより好ましい。

[0027] （保管）

本開示の環境因子検知剤は、上述のような特徴を有する試薬および基材からなり、未硬化の状態で密封保管される。なお、密封保管中は、試薬が基材中に分散した状態で粘性と流動性を維持している。また、密封保管の方法としては、特に制限はないが、例えば、スクリューキャップ付きラミネートチューブ等に保管することが挙げられる。このように保管することで、調査環境まで容易に持ち運びすることができ、使用時に適量を出して対象物に付着させるため、調査対象環境に容易に設置することができ、例えば、上記のような保管容器から大気中に出して対象物に塗布することができる。

（環境因子検知剤の製造方法）

前記試薬と前記基材の比率は、銅化合物が医薬品外劇物に指定されているため、試薬に含まれる銅化合物重量が環境因子検知剤全量に対して１０質量％以下でなければならない。

実施例

[0028] （実施例１）

粒状の硝酸銅三水和物５ｇと粒径１μｍのαアルミナ５ｇをすり鉢の中に入れてすり潰しながら均質になるように混合して試薬とする。基材である半透明のシリコーンオイルコンパウンド４０ｇに、前記試薬を練り込んで環境因子検知剤を得た。なお、混和ちょう度２１０程度のシリコーンオイルコンパウンドを使用した。

[0029] （実施例２）

粒状の硫酸銅五水和物５ｇと粒径１μｍのαアルミナ５ｇをすり鉢の中に入れてすり潰しながら均質になるように混合して試薬とする。それ以外は実施例１と同様にして、実施例２の環境因子検知剤を得た。

[0030] 参考例１および２として、保湿剤を混合せずに硝酸銅三水和物５ｇおよび硫酸銅五水和物５ｇを試薬とした。それ以外は実施例１と同様にして、参考例１および２の環境因子検知剤を得た。

[0031] 表１に、１ｐｐｍの硫化水素ガス環境下に実施例１および２、参考例１および２を２４時間曝した際の変色状態を示す。

[0032] [表1]

	参考例１	参考例２	実施例１	実施例２
銅化合物	硝酸銅	硫酸銅	硝酸銅	硫酸銅
保湿剤	なし	なし	αアルミナ	αアルミナ
変色前	青色	水色	白に近い水色	白に近い水色
変色状態	変色せず	変色せず	薄く白灰色が加わる	色が薄くなる

[0033] 実施例１は、１ｐｐｍの硫化水素ガス環境に２４時間曝すと、白灰色が薄く加わることが判明した。また、実施例２の場合には、実施例１に比較して大きな変化はなかったものの、検知剤は色が薄くなるという結果となった。参考例１および２の場合には変色しにくいと考えられる。

[0034] （実施例３）

実施例１と同様に、粒状の硝酸銅三水和物５ｇと粒径１μｍのαアルミナ５ｇをすり鉢の中に入れてすり潰しながら均質になるように混合して試薬とする。基材である半透明の湿気硬化型シリコーンゴムに、前記試薬を練り込んで環境因子検知剤を得た。なお、混和ちょう度２２０程度の湿気硬化型シリコーンゴムを使用した。

[0035] （実施例４）

粒状の硫酸銅五水和物５ｇと粒径１μｍのαアルミナ５ｇをすり鉢の中に入れてすり潰しながら均質になるように混合して試薬とする。それ以外は実施例３と同様にして、実施例４の環境因子検知剤を得た。

[0036] 参考例３および４として、保湿剤を混合せずに硝酸銅三水和物５ｇおよび硫酸銅五水和物５ｇを試薬とした。それ以外は実施例３と同様にして、参考例３および４の環境因子検知剤を得た。

[0037] 表２に、１ｐｐｍの硫化水素ガス環境下に実施例３および４、参考例３および４を２４時間曝した際の変色状態を示す。

[0038] [表2]

	参考例３	参考例４	実施例３	実施例４
銅化合物	硝酸銅	硫酸銅	硝酸銅	硫酸銅
保湿剤	なし	なし	αアルミナ	αアルミナ
変色前	青色	水色	淡い青白色	白に近い水色
変色状態	変色せず	変色せず	緑がかった黄土色に変色	色が薄くなる

[0039] 実施例３は、１ｐｐｍの硫化水素ガス環境に２４時間曝すと、緑がかった黄土色に変色することが判明した。また、実施例４の場合には、実施例３に比較して大きな変化はなかったものの、検知剤は色が薄くなるという結果となった。参考例３および４の場合には変色しにくいと考えられる。

[0040] なお、実施例３の環境因子検知剤を室温大気圧下に曝した場合、１０分程度で硬化し始め、２０時間程度で完全に硬化して塗布した面に固着した。

[0041] （実施例５）

粒状の硝酸銅三水和物５ｇと粒状のシリカゲル５ｇをすり鉢の中に入れてすり潰しながら均質になるように混合して試薬とする。基材である半透明の湿気硬化型シリコーンゴム４０ｇに、前記試薬を練り込んで環境因子検知剤を得た。なお、混和ちょう度２２０程度の湿気硬化型シリコーンゴムを使用した。

[0042] （実施例６）

粒状の硫酸銅五水和物５ｇと粒状のシリカゲル５ｇをすり鉢の中に入れてすり潰しながら均質になるように混合して試薬とする。それ以外は実施例５と同様にして、実施例６の環境因子検知剤を得た。

[0043] 表３に、１ｐｐｍの硫化水素ガス環境下に実施例５および６を２４時間曝

した際の変色状態を示す。

[0044] [表3]

	実施例５	実施例６
銅化合物	硝酸銅	硫酸銅
保湿剤	シリカゲル	シリカゲル
変色前	水色	水色
変色状態	淡い緑色に変色	緑がかった水色に変色

[0045] 実施例５は、１ｐｐｍの硫化水素ガス環境に２４時間曝すと、淡い緑色に変色することが判明した。また、実施例６の場合には、緑がかった水色に変色することが判明した。

[0046] なお、実施例５および６の環境因子検知剤を室温大気圧下に曝した場合、１０分程度で硬化し始め、２０時間程度で完全に硬化して塗布した面に固着した。

[0047] 次に、上記の表１～３の結果から、変色が鮮明であった実施例３および６を、０．１ｐｐｍの硫化水素ガス環境下に２４０時間曝した。表４に、２４時間および２４０時間経過後の変色状態を示す。

[0048] [表4]

	実施例３	実施例６
銅化合物	硝酸銅	硫酸銅
保湿剤	αアルミナ	シリカゲル
変色前	淡い青白色	水色
変色状態(24 時間後)	変色せず	変色せず
変色状態(240 時間後)	緑色に変色	緑がかった茶色に変色

[0049] 実施例３は、０．１ｐｐｍの硫化水素ガス環境下に２４時間曝しても変色しなかったが、２４０時間曝すと緑色に変色することが判明した。また、実施例６の場合には、２４時間曝しても変色しなかったが、２４０時間曝すと緑がかった茶色に変色することが判明した。

[0050] 次に、実施例３および６を、０．００５～０．０１ｐｐｍの希薄硫化水素ガス環境下である宿泊施設の雑排水溝に繋がる排気ダクト出口に１ヶ月間曝

した。上述の宿泊施設までは、各実施例の環境因子検知剤をスクリューキャップ付きラミネートチューブに保管して運んだ。各実施例の環境因子検知剤は、予め汚れを拭き取った上記排気ダクト出口の内側に直接塗布した。表５に、１ヶ月経過後の変色状態を示す。

[0051] [表5]

	実施例３	実施例６
銅化合物	硝酸銅	硫酸銅
保湿剤	αアルミナ	シリカゲル
変色前	淡い青白色	水色
変色状態(1ヶ月後)	淡い緑色に変色	緑がかった水色に変色

[0052] 実施例３は、０．００５～０．０１ｐｐｍの希薄硫化水素ガス環境下に１ヶ月間曝すと淡い緑色に変色することが判明した。また、実施例６の場合には、緑がかった水色に変色することが判明した。さらに、実施例３および６の環境因子検知剤は、１０分程度で硬化し始め、２０時間程度で完全に硬化して塗布した面に固着した。

[0053] なお、今回実施した上記の暴露試験は全て１ｐｐｍ以下の硫化水素ガス環境下にて実施しているが、１ｐｐｍ以上の硫化水素ガス環境下にて実施する場合、各環境因子検知剤の変色度合いはより大きくなるものと考えられる。

[0054] 今回開示された実施の形態および実施例はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本開示の範囲は上記した説明ではなくて請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

請求の範囲

[請求項1] 環境因子と接するだけで反応して呈色する試薬と、前記試薬を変色させない透明または半透明の基材からなり、

前記試薬が前記基材中に分散しており、

前記基材が非硬化性材料または硬化性材料からなる、環境因子検知剤。

[請求項2] 前記非硬化性材料が、非硬化性高分子材料である、請求項１に記載の環境因子検知剤。

[請求項3] 前記硬化性材料が、湿気硬化型高分子材料である、請求項１に記載の環境因子検知剤。

[請求項4] ペースト状またはゲル状である、請求項１から３のいずれか１項に記載の環境因子検知剤。

[請求項5] 前記試薬が、銅化合物および保湿剤を含有する、請求項１から４のいずれか１項に記載の環境因子検知剤。

[請求項6] 前記銅化合物が、硝酸銅である、請求項５に記載の環境因子検知剤。

[請求項7] 前記銅化合物が、硫酸銅である、請求項５に記載の環境因子検知剤。

[請求項8] 前記保湿剤が、αアルミナである、請求項６に記載の環境因子検知剤。

[請求項9] 前記保湿剤が、シリカゲルである、請求項７に記載の環境因子検知剤。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/016440

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. G01N31/00(2006.01)i, G01N31/22(2006.01)i
FI: G01N31/22121Z, G01N31/00P

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. G01N31/00, G01N31/22

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.
X Y	JP 6-64046 B2 (AVL AG) 22 August 1994 (1994-08-22), claims 1, 4, specific examples	1, 3-4 5-9
Y	JP 2005-37188 A (RIKEN KEIKI CO., LTD.) 10 February 2005 (2005-02-10), claims	5-9
X Y	JP 2001-201439 A (FUJITSU LIMITED) 27 July 2001 (2001-07-27), paragraph [0013]	1-2, 4 5-9
X Y	JP 2005-337948 A (FUJITSU LIMITED) 08 December 2005 (2005-12-08), claim 5, paragraphs [0023], [0045]-[0047], example 1	1-2, 4 5-9
X Y	JP 2015-13982 A (SAKURA COLOR PROD CORPORATION) 22 January 2015 (2015-01-22), 4. Image-drawing tool, paragraph [0097]	1-4 5-9

☒ 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	Date of mailing of the international search report
08 July 2021	20 July 2021

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/016440

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	US 4222745 A (THE UNITED STATES OF AMERICA AS REPRESENTED BY THE SECRETARY OF THE AIR FORCE) 16 September 1980 (1980-09-16), column 2, lines 16-48, claims	1, 3-4 5-9
X Y	JP 2017-173094 A (TOPPAN PRINTING CO., LTD.) 28 September 2017 (2017-09-28), paragraphs [0006] [0041]-[0043], [0052]	1-4 5-9
Y	JP 52-85882 A (OSAKA GAS CO., LTD.) 16 July 1977 (1977-07-16), claims	1-9
A	JP 2006-234689 A (NAKAMURA SEISHISHIYO KK) 07 September 2006 (2006-09-07), paragraphs [0018], [0020], [0023], [0024], [0028], [0037]	1-9
A	JP 64-88129 A (NIPPON OIL & FATS CO., LTD.) 03 April 1989 (1989-04-03), claims	1-9
A	JP 11-153592 A (HAZAMA CORPORATION) 08 June 1999 (1999-06-08), paragraphs [0010], [0015], [0019]	1-9
A	JP 2005-331284 A (KOBE STEEL, LTD.) 02 December 2005 (2005-12-02), paragraph [0034]	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2021/016440

JP 6-64046 B2	22 August 1994	US 4657736 A examples, claims EP 109959 A2
JP 2005-37188 A	10 February 2005	(Family: none)
JP 2001-201439 A	27 July 2001	(Family: none)
JP 2005-337948 A	08 December 2005	(Family: none)
JP 2015-13982 A	22 January 2015	US 2016/0133444 A1 paragraphs [0090]-[0094] WO 2014/196440 A1 CN 105308132 A KR 10-2016-0014611 A
US 4222745 A	16 September 1980	(Family: none)
JP 2017-173094 A	28 September 2017	(Family: none)
JP 52-85882 A	16 July 1977	(Family: none)
JP 2006-234689 A	07 September 2006	(Family: none)
JP 64-88129 A	03 April 1989	(Family: none)
JP 11-153592 A	08 June 1999	(Family: none)
JP 2005-331284 A	02 December 2005	(Family: none)

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2021/016440

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

G01N 31/00(2006.01)i; G01N 31/22(2006.01)i
FI: G01N31/22 121Z; G01N31/00 P

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））

G01N31/00; G01N31/22

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
X	JP 6-64046 B2 (アー・ファウ・エル アー・ゲー) 22.08.1994 (1994-08-22) ［請求項１］［請求項４］具体例	1,3-4
Y		5-9
Y	JP 2005-37188 A (理研計器株式会社) 10.02.2005 (2005-02-10) ［特許請求の範囲］	5-9
X	JP 2001-201439 A (富士通株式会社) 27.07.2001 (2001-07-27) ［００１３］	1-2,4
Y		5-9
X	JP 2005-337948 A (富士通株式会社) 08.12.2005 (2005-12-08) ［請求項５］［００２３］［実施例１］［００４５］－［００４７］	1-2,4
Y		5-9
X	JP 2015-13982 A (株式会社サクラクレパス) 22.01.2015 (2015-01-22) ４．描画具　［００９７］	1-4
Y		5-9

☑ 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	国際調査報告の発送日
08.07.2021	20.07.2021

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）
三木　隆 2J 3312
電話番号 03-3581-1101 内線 3252

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
X	US 4222745 A (THE UNITED STATES OF AMERICA AS REPRESENTED BY THE SECRETARY OF THE AIR FORCE) 16.09.1980 (1980-09-16) 2欄16行-48行　Claims	1,3-4
Y		5-9
X	JP 2017-173094 A (凸版印刷株式会社) 28.09.2017 (2017-09-28) ［０００６］［００４１］－［００４３］［００５２］	1-4
Y		5-9
Y	JP 52-85882 A (大阪瓦斯株式会社) 16.07.1977 (1977-07-16) 特許請求の範囲	1-9
A	JP 2006-234689 A (株式会社中村製紙所) 07.09.2006 (2006-09-07) ［００１８］［００２０］［００２３］［００２４］［００２８］［００３７］	1-9
A	JP 64-88129 A (日本油脂株式会社) 03.04.1989 (1989-04-03) 特許請求の範囲	1-9
A	JP 11-153592 A (株式会社間組) 08.06.1999 (1999-06-08) ［００１０］［００１５］［００１９］	1-9
A	JP 2005-331284 A (株式会社神戸製鋼所) 02.12.2005 (2005-12-02) ［００３４］	1-9

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/JP2021/016440

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 6-64046 B2	22.08.1994	US 4657736 A EXAMPLES, Claims EP 109959 A2	
JP 2005-37188 A	10.02.2005	（ファミリーなし）	
JP 2001-201439 A	27.07.2001	（ファミリーなし）	
JP 2005-337948 A	08.12.2005	（ファミリーなし）	
JP 2015-13982 A	22.01.2015	US 2016/0133444 A1 [0090]-[0094] WO 2014/196440 A1 CN 105308132 A KR 10-2016-0014611 A	
US 4222745 A	16.09.1980	（ファミリーなし）	
JP 2017-173094 A	28.09.2017	（ファミリーなし）	
JP 52-85882 A	16.07.1977	（ファミリーなし）	
JP 2006-234689 A	07.09.2006	（ファミリーなし）	
JP 64-88129 A	03.04.1989	（ファミリーなし）	
JP 11-153592 A	08.06.1999	（ファミリーなし）	
JP 2005-331284 A	02.12.2005	（ファミリーなし）	