

(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
2020年10月1日(01.10.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/195131 A1

(51) 国際特許分類:
G01L 1/00 (2006.01) *G01L 5/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/003195

(22) 国際出願日: 2020年1月29日(29.01.2020)

(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 2019-057688 2019年3月26日(26.03.2019) JP
特願 2019-131068 2019年7月16日(16.07.2019) JP

(71) 出願人: 富士フイルム株式会社 (FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布2丁目26番30号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 田中 智史 (TANAKA, Satoshi); 〒4188666 静岡県富士宮市大中里200番地 富士フイルム株式会社内 Shizuoka (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人太陽国際特許事務所 (TAIYO, NAKAJIMA & KATO); 〒1600022 東京都新宿区新宿4丁目3番17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, 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))

(54) **Title:** PASTE-LIKE COMPOSITION FOR PRESSURE DETERMINATION AND PRESSURE DETERMINATION METHOD

(54) 発明の名称: 圧力測定用ペースト状組成物及び圧力測定方法

(57) **Abstract:** Provided is a paste-like composition for pressure determination containing: microcapsules that encapsulate an electron-donating dye precursor; and an electron-receiving compound that colors the electron-donating dye precursor. Also provided is a pressure determination method which uses the paste-like composition for pressure determination.

(57) 要約: 電子供与性染料前駆体を内包するマイクロカプセルと、電子供与性染料前駆体を発色させる電子受容性化合物と、を含有する、圧力測定用ペースト状組成物、及び、圧力測定用ペースト状組成物を用いた圧力測定方法。



WO 2020/195131 A1

明 細 書

発明の名称： 圧力測定用ペースト状組成物及び圧力測定方法

技術分野

[0001] 本開示は、圧力測定用ペースト状組成物及び圧力測定方法に関する。

背景技術

[0002] 従来から、圧力に応答して色相が変化する材料が知られており、種々の形態を有する材料が、種々の分野で利用されている。

特開2009-19949号公報には、微小な圧力で視認ないし読み取りが可能な濃度を実現できる圧力測定用材料として、0.05MPaでの加圧前後における発色濃度差 ΔD が0.02以上である、電子供与性染料前駆体と電子受容性化合物との発色反応を利用した圧力測定用材料が提案されている。このような発色反応を利用した圧力測定用材料としては、富士フイルム（株）から提供されているプレスケール（商品名；登録商標）に代表される圧力測定フィルムがある。

特開平5-123347号公報には、歯科治療において歯の隙間（クリアランス）及び圧力の計測に用いる材料として、異なる色の着色料を封入した破壊圧力の異なる2種以上のカプセルを、弾性体に保持させる、層中に含有させる、或いは、ゼリー、ムース、ペースト等の中に保持させてなるクリアランスマーカが開示されている。

特開2004-116554号公報には、顔料又は染料が封入されたマイクロカプセルを塗布した層からなる感圧発色帯を、かしめる箇所の外周に形成し、感圧発色帯を透明又は半透明のラミネート層で被覆したプレス式管継手が開示されている。

また、金属加工における型当たり検査、摺り合わせ検査等に用いる検査剤として、新明丹（商品名；登録商標、株式会社ナカタニ製）等の顔料を配合したペースト状製品が上市されている。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0003] 圧力に応答して色相が変化する材料は、従来から提案され、種々の分野で広く利用されるに至っている。例えば、特開2009-19949号公報には、微小な圧力で視認ないし読み取りが可能な濃度を実現できる圧力測定用材料が開示されている。

その一方で、圧力測定の対象物の表面形状は、平面のみならず、曲面、凹凸面など多様であるところ、フィルム、シート等の形態を有する圧力測定用材料では、平面以外の表面形状を有する測定対象物に対しては、測定対象面に対する圧力測定用材料の追従性が得られず、圧力分布測定が困難となる場合があった。

また、特開平5-123347号公報及び 特開2004-116554号公報のように、マイクロカプセル内に、着色剤（顔料又は染料）を封入した形態では、圧力差に対応した良好な発色分布（即ち、濃度階調）を得ることは困難である。顔料を配合したペースト状製品についても、濃度階調が得られず圧力分布を確認することはできない。

[0004] 本開示の一実施形態が解決しようとする課題は、測定対象物の形状に左右されない圧力分布測定が可能な圧力測定用ペースト状組成物を提供することである。

本開示の別の実施形態が解決しようとする課題は、上記の圧力測定用ペースト状組成物を用いた圧力測定方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0005] 本開示は、以下の態様を含む。

<1> 電子供与性染料前駆体を内包するマイクロカプセルと、上記電子供与性染料前駆体を発色させる電子受容性化合物と、を含有する、圧力測定用ペースト状組成物。

<2> 25℃における粘度が、5000mPa・s以上である、<1>に記載の圧力測定用ペースト状組成物。

<3> 上記マイクロカプセルと上記電子受容性化合物との含有比が、質量基準で、1 : 0.5 ~ 1 : 5.0の範囲である、<1>又は<2>に記載の圧力測定用ペースト状組成物。

<4> 沸点100℃以上の溶媒を含有する、<1>~<3>のいずれか1つに記載の圧力測定用ペースト状組成物。

<5> 水、鉱油、イソパラフィン、シリコンオイル、及び脂肪酸エステルから選ばれる少なくとも1種の溶媒を含有する、<1>~<4>のいずれか1つに記載の圧力測定用ペースト状組成物。

<6> 上記マイクロカプセルに芳香族基を有する溶媒を内包し、かつ、上記マイクロカプセルの外部に含有される溶媒は芳香族基を有さない溶媒を含む、<1>~<5>のいずれか1つに記載の圧力測定用ペースト状組成物。

<7> 上記マイクロカプセルの外部に含有される上記溶媒の含有量が、ペースト状組成物の全質量に対して、10質量%~90質量%である、<4>~<6>に記載の圧力測定用ペースト状組成物。

<8> 増粘剤を含有する、<1>~<7>のいずれか1つに記載の圧力測定用ペースト状組成物。

<9> 色素を含有する、<1>~<8>のいずれか1つに記載の圧力測定用ペースト状組成物。

<10> <1>~<9>のいずれか1つに記載の圧力測定用ペースト状組成物を用いた圧力測定方法。

発明の効果

[0006] 本開示の一実施形態によれば、測定対象物の形状に左右されない圧力分布測定が可能な圧力測定用ペースト状組成物が提供される。

本開示の別の一実施形態によれば、上記の圧力測定用ペースト状組成物を用いた圧力測定方法が提供される。

発明を実施するための形態

[0007] 以下、本開示の圧力測定用ペースト状組成物及びこれを用いた圧力測定方法の実施形態の一例について、詳細に説明する。本開示の圧力測定用ペース

ト状組成物及び圧力測定方法は、以下の実施形態に何ら限定されるものではなく、本開示の目的の範囲内において、適宜、変更を加えて実施することができる。

[0008] 本開示において「～」を用いて示された数値範囲は、「～」の前後に記載される数値をそれぞれ最小値及び最大値として含む範囲を意味する。

本開示に段階的に記載されている数値範囲において、ある数値範囲で記載された上限値又は下限値は、他の段階的な記載の数値範囲の上限値又は下限値に置き換えてもよい。また、本開示に記載されている数値範囲において、ある数値範囲で記載された上限値又は下限値は、実施例に示されている値に置き換えてもよい。

本開示において、2以上の好ましい態様の組み合わせは、より好ましい態様である。

本開示において、各成分の含有量は、各成分に該当する物質が複数種存在する場合には、特に断らない限り、複数種の物質の合計の含有量を意味する。

[0009] [圧力測定用ペースト状組成物]

本開示の圧力測定用ペースト状組成物（以下、単に「ペースト状組成物」ともいう。）は、電子供与性染料前駆体を内包するマイクロカプセル（以下、単に「マイクロカプセル」ともいう。）と、電子供与性染料前駆体を発色させる電子受容性化合物（以下、単に「電子受容性化合物」ともいう。）と、を含有する、圧力測定用ペースト状組成物である。

本開示のペースト状組成物は、マイクロカプセルが内包する電子供与性染料前駆体と、電子供与性染料前駆体を発色させる顕色剤である電子受容性化合物との接触により発色する。

[0010] 本開示のペースト状組成物は、測定対象物の形状に左右されない圧力分布測定を可能とする。すなわち、本開示のペースト状組成物は、従来のフィルム、シート等の形態では、測定が困難な測定対象物に対しても、その表面形状に左右されることなく、測定対象とする領域の測定に必要な量の組成物を

、良好な均一性で塗布することができる。さらに、本開示のペースト状組成物は、電子供与性染料前駆体と電子受容性化合物との発色反応を利用するものであることから、測定対象物への色材を含むペーストの転写状態を目視で確認するような態様、或いは、顔料、染料等の着色材を封入したマイクロカプセルを圧力で破壊して測定対象物を着色するような態様では困難であった圧力の差に対応した良好な発色分布（即ち、濃度階調）を得ることができる。

[0011] 本開示において、圧力測定用ペースト状組成物とは、測定対象物の任意の表面に圧力測定が可能な厚みの塗膜に塗り広げることができ、かつ、塗布された際の塗膜の形態を維持した状態で、圧力測定を行なうことが可能な組成物であることを意味する。

具体的には、本開示において、圧力測定用組成物がペースト状であることは、直径15cm、曲率30cmのステンレス（SUS304）製の皿状鉄板の凸面に、圧力測定用組成物を20g/m²の塗布量で塗布し、塗布後の皿状鉄板を25℃50RHの環境に1時間静置した後において、塗布された際の形態に塗膜が維持されており、皿状鉄板を水平方向に対して90°傾けた場合にも塗膜の形態の変動（例えば、垂れ流れ、膜厚の変動等）が視認されないことを指標とする。

[0012] 本開示のペースト状組成物の25℃における粘度は、ペースト状とする観点から、2000mPa・s以上とすることができ、5000mPa・s以上であることが好ましい。ペースト状組成物の粘度が、5000mPa・s以上であることで、測定対象物の形状に左右されることなく、より均一な塗布が可能となり、これにより圧力分布をより正確に確認することができる。

粘度の上限は、塗布性の観点からは、100000mPa・s以下とすることができる。

[0013] ペースト状組成物の粘度は、例えば、ペースト状組成物が含有する各成分の種類及び含有量により調整することができる。

例えば、本開示のペースト状組成物の好適な態様は、水、鉱油、イソパラ

フィン、シリコンオイル、及び脂肪酸エステルから選ばれる少なくとも1種の溶媒（以下「特定溶媒」とも称する。）を含有する態様である。特定溶媒の種類の選択は、ペースト状組成物の粘度調整に寄与しうる。

[0014] 本開示における粘度は、25℃においてE型粘度計により測定した値である。E型粘度計としては、VISCOSITY METER TVB-10H（東機産業（株）製）を用いることができる。

具体的には、本開示のペースト状組成物の粘度は、下記の測定機器及び測定条件により測定することができる。

－測定機器及び測定条件－

ペースト状組成物1gをE型粘度計のカップに入れ、粘度に合わせたコーンを選定し、25℃にて測定を行う。コーンが回転を始めて粘度の値が安定してから1分後の値を、粘度とする。

[0015] 本開示のペースト状組成物は、マイクロカプセルと電子受容性化合物との含有比（マイクロカプセル：電子受容性化合物）が、質量基準で、1：0.3～1：5.2の範囲とすることができ、発色性及び発色分布の変化の観点からは、1：0.5～1：5.0の範囲であることが好ましい。

なお、マイクロカプセル、電子供与性染料前駆体、電子受容性化合物等の詳細は後述する。

[0016] <マイクロカプセル>

本開示のペースト状組成物は、電子供与性染料前駆体を内包するマイクロカプセルを含有する。

マイクロカプセルは、カプセル壁（以下、「シェル」ともいう。）とカプセル壁に内包されている成分（以下、「カプセル内包物」又は「コア」ともいう。）とからなる。

以下、カプセル壁及びカプセル内包物について、詳細に説明する。

[0017] （カプセル壁）

マイクロカプセルのカプセル壁が含む壁材としては、ポリエチレン、ポリスチレン、ポリビニル、ポリウレタン、ポリウレア、ポリウレタンポリウレ

ア等が挙げられる。

カプセル壁が含む壁材としては、保存安定性の観点から、イソシアネート化合物と有機溶媒とを用いて得られるポリマーを含むことが好ましく、ウレタン結合及びウレア結合の少なくとも一方の結合を有するポリマーを含むことより好ましく、ポリウレタンポリウレアを含むことが更に好ましい。

[0018] (カプセル内包物)

—電子供与性染料前駆体—

マイクロカプセルは、電子供与性染料前駆体を内包する。

電子供与性染料前駆体としては、電子を供与して、或いは、酸等のプロトン（水素イオン； H^+ ）を受容して発色する性質を有するものであれば、特に制限なく使用することができ、無色であることが好ましい。

特に、電子供与性染料前駆体としては、ラクトン、ラクタム、サルトン、スピロピラン、エステル、アミド等の部分骨格を有し、後述する電子受容性化合物と接触した場合に、これらの部分骨格が開環又は開裂する無色の化合物が好ましい。

電子供与性染料前駆体としては、例えば、トリフェニルメタンフタリド系化合物、フルオラン系化合物、フェノチアジン系化合物、インドリルフタリド系化合物、ロイコオーラミン系化合物、ローダミンラクタム系化合物、トリフェニルメタン系化合物、ジフェニルメタン系化合物、トリアゼン系化合物、スピロピラン系化合物、フルオレン系化合物、ピリジン系化合物、ピラジン系化合物等の化合物が挙げられる。

これらの化合物の詳細については、特開平5-257272号公報の記載を参照することができる。

[0019] マイクロカプセルは、電子供与性染料前駆体を1種のみ内包していてもよく、色相調整等の観点から、2種以上内包していてもよい。

[0020] マイクロカプセルにおける電子供与性染料前駆体の内包率は、例えば、発色性の観点から、マイクロカプセルの内包物の全質量に対して、1質量%～100質量%であることが好ましく、5質量%～99質量%であることがよ

り好ましく、10質量%～98質量%であることが更に好ましい。

[0021] ー溶媒ー

マイクロカプセルは、溶媒（所謂、オイル成分）を内包していてもよい。

溶媒としては、感熱記録紙、感圧複写紙等の用途において、オイル成分として公知の化合物を用いることができる。

溶媒の例としては、ジイソプロピルナフタレン等のアルキルナフタレン系化合物、1-フェニル-1-キシリルエタン等のジアリールアルカン系化合物、イソプロピルビフェニル等のアルキルビフェニル系化合物、トリアリールメタン系化合物、アルキルベンゼン系化合物、ベンジルナフタレン系化合物、ジアリールアルキレン系化合物、アリールインダン系化合物等の芳香族炭化水素；フタル酸ジブチル、イソパラフィン等の脂肪族炭化水素；大豆油、コーン油、綿実油、菜種油、オリーブ油、ヤシ油、ひまし油、魚油等の天然動植物油；鉱物油等の天然物高沸点留分などが挙げられる。

電子供与性染料前駆体を溶解する観点から、マイクロカプセルが内包する溶媒は、芳香族基を有する溶媒を含むことが好ましく、上述した芳香族炭化水素がより好ましい。

[0022] マイクロカプセルが溶媒を内包する場合、溶媒を1種のみ内包していてもよく、2種以上内包していてもよい。

[0023] マイクロカプセルにおける溶媒の内包率は、特に制限されず、適宜設定することができる。例えば、マイクロカプセルにおける溶媒の内包率は、マイクロカプセル内包物の全質量に対して、5質量%～90質量%の範囲とすることができる。

[0024] ー他の成分ー

マイクロカプセルは、電子供与性無色染料、及び任意成分である溶媒以外の他の成分を内包していてもよい。

他の成分としては、紫外線吸収剤、光安定剤、酸化防止剤、ワックス、臭気抑制剤等の各種添加剤、補助溶媒などが挙げられる。なお、補助溶媒については後述する。

マイクロカプセルにおける添加剤の種類及び内包率は、特に制限されず、適宜設定することができる。

[0025] マイクロカプセルの体積標準でのメジアン径は、特に制限されず、適宜設定することができる。例えば、マイクロカプセルの体積標準でのメジアン径は、 $0.1\ \mu\text{m} \sim 200\ \mu\text{m}$ の範囲とすることができる。

[0026] ペースト状組成物におけるマイクロカプセルの体積標準のメジアン径は、具体的には、以下の方法により測定される。

ペースト状組成物を任意の支持体上に塗布し、塗膜を形成する。得られた塗膜の表面を光学顕微鏡により150倍の倍率で撮影し、無作為に設定した $2\text{cm} \times 2\text{cm}$ の範囲にある全てマイクロカプセルの大きさを計測して算出する。

[0027] マイクロカプセルの数平均壁厚は、特に制限されず、ペースト状組成物の用途に応じて、適宜設定することができる。

マイクロカプセルの数平均壁厚は、カプセルの壁材の種類、カプセル内包物の内包量、カプセルの粒径等の種々の条件に依存するが、例えば、 $10\text{nm} \sim 1000\text{nm}$ の範囲とすることができる。

[0028] 本開示でいう、「マイクロカプセルの数平均壁厚」とは、マイクロカプセルのカプセル粒子を形成する樹脂膜（所謂、カプセル壁）の厚み（単位： nm ）を指し、「数平均壁厚」とは、5個のマイクロカプセルの個々のカプセル壁の厚み（単位： nm ）を走査型電子顕微鏡（SEM：Scanning Electron Microscope）により求めて平均した値をいう。

[0029] マイクロカプセルの数平均壁厚は、具体的には、以下の方法により測定される。

まず、ペースト状組成物を任意の支持体上に塗布し、塗布膜を形成する。得られた塗布膜の断面切片を形成し、形成された断面を、SEMを用いて観察し、任意の5個のマイクロカプセルを選択する。選択した個々のマイクロカプセルの断面を観察し、カプセル壁の厚みを計測して、平均値を算出する。

[0030] マイクロカプセルの壁厚（カプセル壁の厚み）は、下記の式で表されるように、カプセル壁及び内包物とマイクロカプセルの粒径との関係に支配され、マイクロカプセルの粒径（平均一次粒径）、カプセル壁の密度（壁密度）、マイクロカプセルに内包される溶質、溶媒及び補助溶媒の量、マイクロカプセルに内包される溶質、溶媒及び補助溶媒の密度、壁材の量（壁材量）等により調整が可能である。

具体的には、例えば、マイクロカプセルに内包される溶質、溶媒及び補助溶媒（即ち、内包物）の量を増やすことにより、カプセル壁を薄厚に調整することができる。

[0031] [数1]

$$\delta = D \times 10^3 / 2 \times \{ [(S \times \rho + W \times \gamma \times G) / (S \times \rho)]^{1/3} - 1 \}$$

δ	カプセル壁の厚み	[nm]
D	マイクロカプセルの粒径	[μ m]
S	マイクロカプセルに内包される溶質、溶媒及び補助溶媒の量	[kg]
ρ	壁密度	[kg/L]
W	壁材量	[kg]
γ	反応率	[—]
G	マイクロカプセルに内包される溶質、溶媒及び補助溶媒の密度	[kg/L]

[0032] ペースト状組成物が含有するマイクロカプセルの含有量は、ペースト状組成物の全質量に対して、5質量%～50質量%が好ましく、10質量%～30質量%がより好ましい。

[0033] <電子受容性化合物>

電子受容性化合物としては、活性白土、酸性白土、アタパルジャイト、ゼオライト、ベントナイト、カオリン等の粘土物質、フェノール系化合物、ヒドロキシ安息香酸エステルなどが挙げられる。

[0034] 電子受容性化合物の具体例としては、2, 2-ビス（4-ヒドロキシフェニル）プロパン〔別名：ビスフェノールA〕、2, 2-ビス（4-ヒドロキシフェニル）ヘキサフルオロプロパン〔別名：ビスフェノールAF〕、2, 2-ビス（p-ヒドロキシフェニル）ペンタン、2, 2-ビス（p-ヒドロキシフェニル）エタン、2, 2-ビス（p-ヒドロキシフェニル）ブタン、

2, 2-ビス(4'-ヒドロキシ-3', 5'-ジクロロフェニル)プロパン、1, 1-(p-ヒドロキシフェニル)シクロヘキサン、1, 1-(p-ヒドロキシフェニル)プロパン、1, 1-(p-ヒドロキシフェニル)ペンタン、1, 1-(p-ヒドロキシフェニル)-2-エチルヘキサン、3, 5-ジ(tert-ブチル)サリチル酸及びその多価金属塩、3, 5-ジ(tert-ブチル)サリチル酸及びその多価金属塩、3- α , α -ジメチルベンジルサリチル酸及びその多価金属塩、p-ヒドロキシ安息香酸ブチル、p-ヒドロキシ安息香酸ベンジル、p-ヒドロキシ安息香酸-2-エチルヘキシル、p-フェニルフェノール、p-クミルフェノール等が挙げられる。

また、電子受容性化合物には、国際公開第2018/199044A1号の段落0051～0060に記載の一般式(1)で表される化合物も包含される。

[0035] これらの中でも、電子受容性化合物としては、活性白土、酸性白土、カオリン、フェノール系化合物(例えば、ビスフェノール系化合物)、サリチル酸系化合物、及びヒドロキシ安息香酸エステルからなる群より選ばれる少なくとも1種が好ましく、活性白土、ビスフェノール系化合物、及びサリチル酸系化合物からなる群より選ばれる少なくとも1種がより好ましい。発色性がより優れるとの観点からは、電子受容性化合物としては、活性白土が特に好ましい。

[0036] 電子受容性化合物の粒子の形状としては、特に制限されず、例えば、球状、楕円状、方体状、針状、不定形状等のいずれの形状であってもよい。電子受容性化合物の粒子が複数の粒子の集合体である場合も同様である。

[0037] 本開示のペースト状組成物は、電子受容性化合物を1種のみ含んでいてもよく、2種以上含んでいてもよい。

[0038] また、本開示のペースト状組成物における電子受容性化合物の含有量は、特に制限されないが、例えば、発色濃度の観点から、電子供与性染料前駆体100質量部に対して、30質量部～3000質量部であることが好ましく

、50質量部～1500質量部であることがより好ましい。

[0039] <溶媒>

本開示のペースト状組成物は、溶媒を含有することが好ましい。ここで言う溶媒は、特に断りのない限り、マイクロカプセルの外部に含有される溶媒である。

溶媒としては、マイクロカプセルのカプセル壁（シェル）を膨潤させず、カプセル内包物（コア）をカプセル内から滲出又は放出させない溶媒であれば、特に制限はなく、公知の溶媒を用いることができる。

[0040] マイクロカプセルのカプセル壁（シェル）を膨潤させず、カプセル内包物（コア）をカプセル内から滲出又は放出させない観点から、マイクロカプセルの外部に含有される溶媒は、芳香族基を有さない溶媒を含むことが好ましい。さらに、マイクロカプセルに芳香族基を有する溶媒を内包し、かつ、マイクロカプセルの外部に含有される溶媒（即ち、マイクロカプセルに内包しない溶媒）は、芳香族基を有さない溶媒を含むことが好ましい。

また、粘度を一定に保つ観点から、溶媒の沸点は100℃以上であることが好ましい。上限としては、例えば、500℃が挙げられる。

[0041] ペースト状組成物は、水、鉱油、イソパラフィン、シリコンオイル、及び脂肪酸エステルから選ばれる少なくとも1種の溶媒（特定溶媒）を含有することが好ましく、水、鉱油、及びイソパラフィンから選択される少なくとも1種がより好ましい。鉱油、シリコンオイル、及び脂肪酸エステルは、芳香族基を有さないことが好ましい。

なお、以下では、鉱油、イソパラフィン、シリコンオイル、及び脂肪酸エステルを、適宜「特定油剤」と総称する場合がある。

ペースト状組成物が、水及び特定油剤から選択される少なくとも1種の溶媒（特定溶媒）を含有することで、測定対象物の形状に左右されることなく、より均一な塗布が可能となる。

[0042] 溶媒は、測定対象物の種類、使用者のニーズ等を考慮して、1種又は2種以上を選択することができる。

本開示のペースト状組成物の好適な態様の一つは、特定油剤から選択した1種又は2種以上を溶媒として含有する態様である。2種以上の特定油剤を選択する場合、選択される特定油剤は、鉱油、イソパラフィン、シリコーンオイル、及び脂肪酸エステル of the 1種のみであってもよい（例えば、鉱油から2種を選択する態様）、鉱油、イソパラフィン、シリコーンオイル、及び脂肪酸エステルを組み合わせて2種以上としてもよい。

例えば、特定油剤の選択は、測定対象物が金属製である場合において、錆等の発生を抑制できる観点から好ましい。

また、本開示のペースト状組成物の別の好適な態様は、水を溶媒として含有する態様である。例えば、油剤の使用を避けたいニーズに対しては、水を選択すればよい。

[0043] ～特定油剤～

鉱油としては、ミネラルオイル（別名：流動パラフィン）、融点40℃～70℃の固形パラフィンなどの鉱物由来の炭化水素が挙げられる。なお、イソパラフィンは鉱油に包含されない。鉱油は市販品を用いてもよく、流動パラフィン（密度（20℃）0.825～0.850 g/mL、密度（20℃）0.815～0.840 g/mL、密度（20℃）0.800～0.835 g/mL、富士フィルム和光純薬（株））、パラフィン（融点48℃～50℃、融点42℃～44℃、融点52℃～54℃、融点54℃～56℃、融点56℃～58℃、融点58℃～60℃、融点60℃～62℃、融点62℃～64℃、融点64℃～66℃、融点66℃～68℃、融点68℃～70℃、富士フィルム和光純薬（株））等が挙げられる。

イソパラフィンとしては、炭素数10～30の分岐炭化水素が挙げられる。イソパラフィンは市販品を用いてもよく、IPソルベント1016、1620、LX、2028、2835（合成イソパラフィン、出光興産（株））等が挙げられる。

シリコーンオイルとしては、直鎖状又は分岐状のポリシロキサンが挙げられ、ジメチルシロキサン構造（ $-\text{Si}(\text{CH}_3)_2-\text{O}-$ ）を主体とするポリ

シロキサンが好ましい。シリコンオイルは市販品を用いてもよく、KF-96、69、99、50、54、965、968等のシリコンオイルKFシリーズ（信越化学工業（株））が挙げられる。

脂肪酸エステルとしては、脂肪酸とアルコールとが脱水縮合して得られるエステル体であればよい。脂肪酸エステルにおける脂肪酸としては、飽和脂肪酸であっても不飽和脂肪酸であってもよく、脂肪酸の炭素数は8～20であることが好ましい。好適な脂肪酸エステルは、グリセリン脂肪酸エステル、ポリグリセリン脂肪酸エステル、高級アルコールの脂肪酸エステルを含む。脂肪酸エステルは市販品を用いてもよく、サラコスHG-8（オクタカプリル酸ポリグリセリル-6）、サラコスP-8（パルミチン酸エチルヘキシル）等のサラコスシリーズ（日清オイリオグループ（株））等が挙げられる。

[0044] ～水～

水としては、特に制限はなく、純水、蒸留水、イオン交換水等を用いることができ、経時安定性の観点から蒸留水が好ましい。

[0045] ペースト状組成物における溶媒の含有量は、ペースト状組成物の全質量に対して、10質量％～90質量％であることが好ましく、20質量％～80質量％であることがより好ましく、20質量％～70質量％であることが好ましい。

[0046] ＜増粘剤＞

ペースト状組成物は、増粘剤の少なくとも1種を含有してもよい。

増粘剤を含有することで、ペースト状組成物の粘度を上昇させ、また、測定対象物に対する塗布性に応じたペースト状組成物の粘度調整が容易となる。

また、溶媒として水を含む場合には、増粘剤の含有は、ペースト状組成物の粘度調整をより容易にできることから好ましい。

[0047] 増粘剤としては、本開示のペースト状組成物に含有させた際に増粘作用を示すものであれば、特に制限されず、公知の増粘剤を用いることができる。

増粘剤の形態についても、制限されず、粒子であってもよいし、ポリマーであってもよい。

[0048] 増粘剤としては、例えば、セルロース化合物（例えば、カルボキシメチルセルロース、ヒドロキシプロピルメチルセルロース、メチルセルロース、ヒドロキシエチルメチルセルロース等、又は、これらの塩）を含む多糖類、ゼラチン、アクリルポリマー等が挙げられる。

増粘剤としては、市販品を用いてもよく、例えば、セロゲンEP（カルボキシメチルセルロースNa、第一工業製薬（株））、メトロースSH60SH（ヒドロキシプロピルメチルセルロース、信越化学工業（株））等が挙げられる。

[0049] 増粘剤の含有量は、溶媒の種類、所望とする増粘効果等に応じて、適宜設定することができ、例えば、ペースト状組成物の全質量に対して、0.01質量%～2質量%とすることができる。

[0050] <色素>

ペースト状組成物は、色素の少なくとも1種を含有してもよい。

ペースト状組成物が色素を含有することで、測定対象物にペースト状組成物を塗布した際に、塗膜の厚みムラの確認が容易となり、より正確な圧力測定が可能となる。

したがって、色素としては、電子供与性染料前駆体と電子受容性化合物との反応により発色する色相とは異なる色相を呈する色素を選択することが好ましい。

[0051] 色素としては、染料及び顔料が挙げられ、公知の染料及び顔料（有機顔料又は無機顔料）を用いることができる。経時安定性の観点からは、顔料であることが好ましい。色素としては、市販品を用いてもよい。

色素として、例えば、フタロシアニン顔料に代表される多環顔料、アゾ顔料等が挙げられる。

[0052] 色素の含有量は、視認性を考慮して適宜設定することができ、例えば、ペースト状組成物の全質量に対して、0.01質量%～0.5質量%とするこ

とができる。

[0053] <その他の成分>

本開示のペースト状組成物は、例えば、界面活性剤、蛍光増白剤、消泡剤、浸透剤、紫外線吸収剤、防腐剤等のその他の成分を含有してもよい。

[0054] [ペースト状組成物の製造]

本開示のペースト状組成物を製造する方法は、既述のペースト状組成物を製造することができれば、特に制限されるものではない。

なお、電子供与性染料前駆体、電子受容性化合物、溶媒、増粘剤、色素等のペースト状組成物に含有される成分の種類及び好ましい態様については、上記したとおりであるため、以降では説明を省略する。

[0055] 本開示のペースト状組成物は、例えば、電子供与性染料前駆体を内包するマイクロカプセルと、電子受容性化合物と、好ましくは溶媒（より好ましくは特定溶媒）と、増粘剤、色素等の任意成分とを混合し、得られた混合物を混練することにより製造することが好ましい。

[0056] 本開示におけるマイクロカプセルは、それ自体公知の任意の方法、例えば、界面重合法、内部重合法、相分離法、外部重合法、コアセルベーション法等の方法により製造することができる。マイクロカプセルの作製方法については、例えば、国際公開第2018/199044号の段落0078～0103に記載の方法を参照することができる。

[0057] ペースト状組成物の製造には、粉末化したマイクロカプセル（以下、「粉末化カプセル」とも称する。）を用いてもよいし、マイクロカプセルを含むスラリー（以下、「カプセルスラリー」とも称する。）を用いてもよい。

[0058] 溶媒として特定油剤を用いる場合であれば、粉末化カプセルを用いることが好ましい。粉末化カプセルを用いることで、特定油剤とマイクロカプセルとの混合を容易に行なうことができる。

また、粉末化カプセルは、マイクロカプセルのみを粉末化した形態であってもよいし、マイクロカプセルが電子受容性化合物の粒子の表面の少なくとも一部に付着してなる複合粒子の形態であってもよい。複合粒子の例につい

ては、国際公開第2018/016502号に記載の刺激応答性複合粒子を参照することができる。

[0059] マイクロカプセルを粉末化する方法としては、流動層造粒法、スプレードライ法等が挙げられる。マイクロカプセルの粉末化は、例えば、国際公開第2018/016502号の段落0068～0076、及び、段落0106～0113に記載の方法に準じて行なうことができる。

[0060] マイクロカプセルを含むスラリー（カプセルスラリー）は、例えば、上述したマイクロカプセルの作製方法において得られたマイクロカプセル液を、遠心分離等の公知の濃縮手段を用いて濃縮することにより調製することができる。

カプセルスラリーにおけるマイクロカプセルの濃度としては、良好な発色性を得る観点から、10質量%以上とすることが好ましく、例えば、10質量%～80質量%とすればよい。

カプセルスラリーが含む液状成分（例えば、水）は、ペースト状組成物が含有する溶媒の一部又は全部とすることができる。

[0061] ペースト状組成物が含有する各成分の混合は、単に混合すればよい。

すなわち、ペースト状組成物に含有され各成分の全量を一度に混合してもよく、各成分を少しずつ徐々に混合してもよい。

混合物を混練する手段としては、公知の手段を用いることができ、例えば、ニーダー、ミキサー等の装置を用いることができる。

[0062] <圧力測定に関する事項>

本開示のペースト状組成物を用いた圧力測定は、圧力又は圧力分布を測定する部位にペースト状組成物を塗布し、この状態で、ペースト状組成物に対して圧力を加えることにより行なうことができる。

本開示は、本開示のペースト状組成物を用いた圧力測定方法を包含する。より具体的には、本開示の圧力測定方法は、測定対象物における測定面に、本開示のペースト状組成物を塗布して塗布膜を形成すること、及び、形成した塗布膜に対して圧力を加えて発色させること、を含む圧力測定方法とする

ことができる。

圧力としては、点圧、線圧、及び面圧のいずれであってもよい。

[0063] 測定対象物における測定面の形状は、特に制限されず、平面、曲面、凹凸面などが挙げられ、種々の形状を測定面とすることができる。圧力測定の測定面は、測定対象物の表面の一部であってもよいし全部であってもよい。

本開示のペースト状組成物の好適な態様の1つは、曲面を有する測定対象物における圧力又は圧力分布を測定する組成物とする態様である。

また、本開示のペースト状組成物を用いた圧力測定方法の好適な態様の1つは、曲面を有する測定対象物における圧力又は圧力分布を測定する方法とする態様である。

[0064] ペースト状組成物の塗布には、公知の各種塗布方法を用いることができ、例えば、ローラー塗布、刷毛塗り、ディップコート等が挙げられるが、これらに制限されない。

ペースト状組成物の塗布は、測定対象物の測定面に直接塗布する態様とすることができる。また、測定対象物の測定に配置した介在物（例えばフィルム等）上に、ペースト状組成物を塗布する態様とすることもできる。

ペースト状組成物の塗布量としては、測定用途に応じて設定できるが、良好な発色及び発色分布を得る観点からは、例えば、 $10\text{ g/m}^2 \sim 40\text{ g/m}^2$ とすることが好ましい。

[0065] 本開示のペースト状組成物は、圧力を与えて発色させた場合に視認ないし読み取り可能な濃度及び濃度階調を再現することができる。発色濃度は、反射濃度計（例えば、グレダグマクベス社製のRD-191）を用いて測定することができる。

[0066] 更に、本開示のペースト状組成物は、好ましくは $1\text{ MPa} \sim 100\text{ MPa}$ の圧力が加えられた場合において、圧力の増加に伴い発色濃度が上昇する性質、すなわち発色の階調性を示す。本開示のペースト状組成物において、好ましい発色の階調性は、圧力増加に伴い発色濃度が直線的に上昇する（即ち、圧力と発色濃度とが比例する）性質である。

[0067] 本開示のペースト状組成物により測定可能な圧力範囲は、測定用途に応じて、適宜設定することができる。例えば、本開示のペースト状組成物のある態様では、5 MPa～100 MPaの圧力測定に用いる態様とすることができる。

測定される圧力範囲の調整は、例えば、マイクロカプセルの粒子径、壁厚、構成材料などの制御、塗布量等により行なうことができる。

[0068] また、測定対象物となる物品についても特に制限されず、圧力又は圧力分布の測定が可能な形状を有する物品であればよい。その例としては、プレス金型、真空成型金型、射出成形金型等を含む各種の成型型が包含されるが、これに限定されない。

[0069] 本開示のペースト状組成物の用途は、各種分野における下記の使用例を含むが、これらに限定されない。なお、下記の例示内容は重複する場合がある。

自動車等の車両又は航空機の製造（例えば、各種の構成部材、ボディ等の成形加工、又は、構成部材の組み立て加工における圧力分布の確認。）、建築（例えば、建材の組み立て加工における圧力分布の確認。）、電子製品の製造（例えば、曲面加工（曲面ディスプレイの貼合、等）における圧力分布の確認。）、輸送（例えば、輸送に伴い貨物に付与された衝撃力の確認。）、金属加工（例えば、各種の金属製品の製造における金型当たりの確認。）、樹脂製品の成型加工（例えば、樹脂製品の成型加工時の金型当たりの確認。）、医薬品の成型加工（例えば、錠剤の打錠における圧力分布の確認。）、家具（例えば、家具表面（椅子、ソファの座面等）における圧力分布の確認。）、文具（例えば、筆記具等に付与されたグリップ力の確認。）、スポーツ用品（例えば、弾性材料から構成された物品（ボール等）に付与された衝撃力の確認。）、歯科用品（例えば、上下の歯間の隙間（クリアランス）の確認。）などが挙げられる。

[0070] 本開示のペースト状組成物による圧力測定は、例えば、金属加工における金型当たりの確認、曲面ディスプレイの貼合時の圧力分布の確認等の用途に

好適に用いることができる。

実施例

[0071] 以下、本開示に係るペースト状組成物を実施例により更に具体的に説明するが、本開示に係るペースト状組成物はその主旨を越えない限り、以下の実施例に限定されるものではない。なお、特に断りのない限り、「%」及び「部」は質量基準である。

[0072] <実施例 1>

ー電子供与性染料前駆体内包マイクロカプセル液の調製ー

直鎖アルキルベンゼン（商品名：グレードアルケンL、JXエネルギー（株））56.4部に、電子供与性染料前駆体である下記の化合物（A）（インドリルフタリド系化合物）2.9部、電子供与性染料前駆体である下記の化合物（B）（インドリルフタリド系化合物）4.1部を溶解し、溶液Aを得た。

次に、合成イソパラフィン（商品名：IPソルベント1620、イソパラフィン系溶媒、出光興産（株）；溶媒（オイル））14.2部とメチルエチルケトン（補助溶媒）6.8部に溶解したN，N，N'，N'－テトラキス（2－ヒドロキシプロピル）エチレンジアミン（商品名：アデカポリエーテルEDP-300、（株）アデカ；壁材）0.9部と、を攪拌している溶液Aに加えて溶液Bを得た。

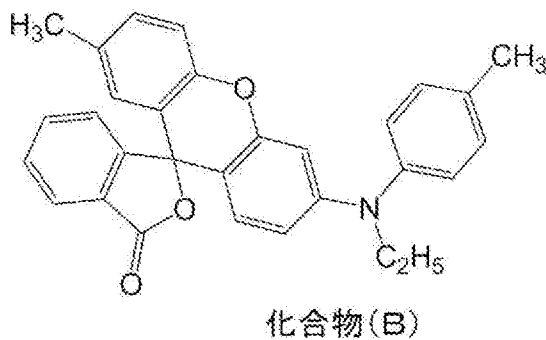
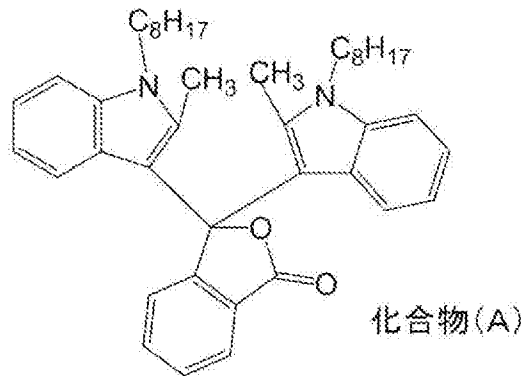
次いで、メチルエチルケトン（補助溶媒）22.8部に溶解したトリレンジイソシアネートのトリメチロールプロパン付加物（商品名：バーノック（登録商標）D-750（3官能イソシアネート）、DIC（株）；壁材）9.1部を、攪拌している溶液Bに加えて溶液C（油相）を得た。

次いで、ポリビニルアルコール（商品名：PVA-205、（株）クラレ；分散剤）の5.8%水溶液135部（水相）中に、上記にて得られた溶液Cを加えて混合し、得られた混合液を乳化した。得られた乳化液に水230部を加え、攪拌しながら75℃まで加温し、2時間攪拌した後、冷却した。

冷却後の液に、更に、水を加えて濃度を調整し、固形分濃度20%の電子

供与性染料前駆体内包マイクロカプセル液を得た。

[0073] [化1]



[0074] 上記にて得られた電子供与性染料前駆体内包マイクロカプセルの体積標準でのメジアン径は、14 μ mであった。

なお、マイクロカプセル含有液における、電子供与性染料前駆体内包マイクロカプセルの体積標準でのメジアン径は、レーザー回折・散乱式粒度分布測定装置（製品名：マイクロトラックMT3300EXII、日機装（株））を用いて測定した。

[0075] ー粉末化マイクロカプセルの調製ー

次いで、流動層造粒機（型式：FDMP-01、（株）パウレック）の給気温度を220℃に、かつ、排気温度を110℃～130℃に調整し、上記にて得られた電子供与性染料前駆体内包マイクロカプセル液250部を流動層造粒機内に噴霧した。噴霧後、乾燥を行うことにより、粉末化カプセルAを得た。

[0076] ーペースト状組成物の調製ー

上記にて得られた粉末化カプセルA 10部と、電子受容性化合物（顕色剤）である活性白土（商品名：シルトンNCP、純度95%、酸性白土を硫酸にて熱処理したもの、水澤化学工業（株））14.7部と、ミネラルオイル（流動パラフィン（鉱油）、富士フィルム和光純薬（株）製）23.3部とを混合し、得られた混合物を十分に混練して、実施例1のペースト状組成物を得た。ペースト状組成物中のマイクロカプセルの体積標準でのメジアン径は $14\mu\text{m}$ であった。

[0077] <評価>

（評価1）ペースト状態の確認

上記で得られたペースト状組成物を、直径15cm、曲率30cmのステンレス（SUS304）製の皿状鉄板の凸面に、 $20\text{g}/\text{m}^2$ の塗布量で塗布した。塗布後の皿状鉄板を 25°C 50RHの環境に1時間静置した後、皿状鉄板を水平方向に対して 90° 傾けたところ、塗布した際の塗膜の形態が維持され、組成物の垂れ流れは視認されなかった。

[0078] （評価2）粘度測定

上記で得られたペースト状組成物の粘度を、E型粘度計を用いて測定した。測定装置及び測定条件は、既述のとおりである。結果を表1に示す。

[0079] （評価3）加圧による発色性評価

上記で得られたペースト状組成物を、ステンレス（SUS304）製の金属板（ $10\text{cm}\times 10\text{cm}$ ）の上に、 $20\text{g}/\text{m}^2$ の塗布量で塗布した。塗布した面の上から同様の金属板を、塗布領域を覆うように載せ、プレス機（製品名：H1F35-1、（株）小松製作所製）により10MPaの圧力による加圧を120秒間行なった。

加圧終了後、上部に載せた金属板を取り去り、塗布領域の発色及び発色分布を目視にて確認し、以下の評価基準にて官能評価した。結果を表1に示す。

[0080] <発色>

A：視認可能な十分な濃度で発色している。

B：発色している濃度は若干低い、実用上は問題ない程度に発色している。

C：発色していない。

<発色分布>

A：十分な発色濃度差で発色分布を視認できる。

B：発色濃度差が若干低い、実用上は問題ない程度の発色分布が視認できる。

C：発色濃度差を視認できない

[0081] <実施例 2～14>

実施例 1 において用いた各成分の量及び種類をそれぞれ表 1 に記載の通りに変更したこと以外は、実施例 1 と同様の操作を行い、実施例 2～14 のペースト状組成物を得た。

なお、実施例 12 に用いたカプセルスラリー A は、以下のようにして調製した。

[0082] ーカプセルスラリー A の調製ー

実施例 1 で調製した電子供与性染料前駆体内包マイクロカプセル液に対し、卓上遠心分離機 180500（アズワン（株）製）を用いて、回転数 15000 rpm（revolutions per minute、以下同じ。）の条件で 30 分間の遠心分離処理を行い、更に蒸留水にて希釈し、固形分濃度 50 質量%のカプセルスラリー A を調製した。

カプセルスラリー A 中のマイクロカプセルの体積標準でのメジアン径は 14 μm であった。

[0083] 得られたペースト状組成物の各々について、上記「（評価 1）ペースト状態の確認」に示す評価を行なったところ、いずれのペースト状組成物についても垂れ流れは視認されなかった。さらに、得られたペースト状組成物の各々について、上記の「（評価 2）粘度測定」及び「（評価 3）加圧による発色性評価」を行なった。結果を表 1 に示す。

[0084] <比較例 1>

実施例1で得たペースト状組成物に換えて、新明丹（顔料を含むペースト、（株）ナカタニ製）を用いて、「（評価2）粘度測定」及び「（評価3）加圧による発色性評価」に示す評価を行なった。結果を表1に示す。

[0085] [表1]

	成分										評価		
	マイクロカプセル		顔色剤		溶媒		増粘剤		色剤		粘度 [mPa·s]	発色	発色 分布
	形態	量(部)	種類	量(部)	種類	量(部)	種類	量(部)	種類	量(部)			
実施例 1	粉末化 カプセルA	10	活性白土	14.7	ミネラルオイル	23.3	-	-	-	-	12000	A	A
実施例 2	粉末化 カプセルA	10	活性白土	14.7	ミネラルオイル	21.3	-	-	-	-	30000	A	A
					ミネラルオイル	2.0	-	-	-	-		A	A
					隠形パラフィン	-	-	-	-	-		A	A
実施例 3	粉末化 カプセルA	10	活性白土	14.7	ミネラルオイル	71.3	-	-	-	-	4500	A	B
実施例 4	粉末化 カプセルA	10	活性白土	3.2	ミネラルオイル	12.8	-	-	-	-	9000	B	A
実施例 5	粉末化 カプセルA	10	活性白土	10.5	ミネラルオイル	19.5	-	-	-	-	10500	A	A
実施例 6	粉末化 カプセルA	10	活性白土	36.8	ミネラルオイル	43.2	-	-	-	-	40000	A	A
実施例 7	粉末化 カプセルA	10	活性白土	54.7	ミネラルオイル	59.3	-	-	-	-	65000	A	B
実施例 8	粉末化 カプセルA	10	活性白土	14.7	インパライザー	23.3	-	-	-	-	7000	A	A
実施例 9	粉末化 カプセルA	10	活性白土	14.7	シリコーンオイル	23.3	-	-	-	-	8000	A	A
実施例 10	粉末化 カプセルA	10	活性白土	14.7	脂肪酸エステル	23.3	-	-	-	-	9000	A	A
実施例 11	粉末化 カプセルA	10	活性白土	14.7	蒸留水	23.3	-	-	-	-	6500	A	A
実施例 12	カプセル スラリーA	20	活性白土	14.7	蒸留水	13.3	-	-	-	-	7000	A	A
実施例 13	粉末化 カプセルA	10	活性白土	14.7	蒸留水	17.3	増粘剤 水溶液	6	-	-	20000	A	A
実施例 14	粉末化 カプセルA	10	活性白土	14.7	ミネラルオイル	23.3	-	-	顔料	0.02	15000	A	A
比較例 1	新明丹（（株）ナカタニ製）										60000	C	C

[0086] 表1中、成分欄に記載の「ー」は、該当する成分を含有しないことを意味する。

[0087] 表1中に記載のミネラルオイル、固形パラフィン、シリコンオイル、脂肪酸エステル、増粘剤、及び顔料の詳細を以下に示す。

- ・ミネラルオイル：流動パラフィン（密度（20℃）0.825～0.850 g/mL、富士フィルム和光純薬（株））
- ・固形パラフィン：パラフィン（融点48～50℃、富士フィルム和光純薬（株））
- ・イソパラフィン：IPソルベント1620（出光興産（株））
- ・シリコンオイル：KF-96（信越化学工業（株））
- ・脂肪酸エステル：サラコスHG-8（オクタカプリル酸ポリグリセリルー6、日清オイリオグループ（株））
- ・増粘剤水溶液：セロゲンEP（カルボキシメチルセルロースNa、第一工業製薬（株））の1質量%水溶液
- ・顔料：フタロシアニンブルー（フタロシアニン顔料、富士フィルム和光純薬（株））

[0088] 評価1にて確認されたように、実施例1～14のペースト状組成物は、曲面を有する測定対象物に対して垂れ流れのない良好な塗布を行なうことができた。

表1に示されるように、実施例の各ペースト状組成物は、いずれも加圧による発色性評価（発色及び発色分布）のいずれにも優れていることが分かる。

また、実施例1～3からは、ペースト状組成物の粘度が5000 mPa・s以上であると、より優れた発色性が発揮されることが分かる。

さらに、実施例4～7からは、ペースト状組成物が含有するマイクロカプセルと電子受容性化合物（顕色剤）含有比が、質量基準で、1：0.5～1：5の範囲であると、より優れた発色性が発揮されることが分かる。

比較例 1 では、発色及び発色分布のいずれについても視認できなかった

[0089] 2019年3月26日に出願された日本国特許出願2019-057688及び2019年7月16日に出願された日本国特許出願2019-131068の開示は、その全体が参照により本明細書に取り込まれる。

本明細書に記載された全ての文献、特許出願、および技術規格は、個々の文献、特許出願、および技術規格が参照により取り込まれることが具体的かつ個々に記された場合と同程度に、本明細書中に参照により取り込まれる。

請求の範囲

- [請求項1] 電子供与性染料前駆体を内包するマイクロカプセルと、前記電子供与性染料前駆体を発色させる電子受容性化合物と、を含有する、圧力測定用ペースト状組成物。
- [請求項2] 25℃における粘度が、5000 mPa・s以上である、請求項1に記載の圧力測定用ペースト状組成物。
- [請求項3] 前記マイクロカプセルと前記電子受容性化合物との含有比が、質量基準で、1:0.5～1:5.0の範囲である、請求項1又は請求項2に記載の圧力測定用ペースト状組成物。
- [請求項4] 沸点100℃以上の溶媒を含有する、請求項1～請求項3のいずれか1項に記載の圧力測定用ペースト状組成物。
- [請求項5] 水、鉱油、イソパラフィン、シリコンオイル、及び脂肪酸エステルから選ばれる少なくとも1種の溶媒を含有する、請求項1～請求項4のいずれか1項に記載の圧力測定用ペースト状組成物。
- [請求項6] 前記マイクロカプセルに芳香族基を有する溶媒を内包し、かつ、前記マイクロカプセルの外部に含有される溶媒は芳香族基を有さない溶媒を含む、請求項1～請求項5のいずれか1項に記載の圧力測定用ペースト状組成物。
- [請求項7] 前記マイクロカプセルの外部に含有される前記溶媒の含有量が、ペースト状組成物の全質量に対して、10質量%～90質量%である、請求項4～請求項6のいずれか1項に記載の圧力測定用ペースト状組成物。
- [請求項8] 増粘剤を含有する、請求項1～請求項7のいずれか1項に記載の圧力測定用ペースト状組成物。
- [請求項9] 色素を含有する、請求項1～請求項8のいずれか1項に記載の圧力測定用ペースト状組成物。
- [請求項10] 請求項1～請求項9のいずれか1項に記載の圧力測定用ペースト状組成物を用いた圧力測定方法。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/003195

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G01L1/00 (2006.01) i, G01L5/00 (2006.01) i
FI: G01L5/00101A, G01L1/00E

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. G01L1/00, G01L1/24, G01L5/00

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	1971-2020
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.
X Y	JP 2007-132756 A (KITAGAWA IND CO., LTD.) 31.05.2007 (2007-05-31), paragraphs [0008]-[0050], fig. 1	1-5, 7-10 6
Y	JP 2009-019949 A (FUJIFILM CORPORATION) 29.01.2009 (2009-01-29), paragraph [0034]	6
A	US 2004/0214134 A1 (APPLETON PAPERS INC.) 28.10.2004 (2004-10-28), paragraphs [0018]-[0035]	1-10



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
17.03.2020

Date of mailing of the international search report
31.03.2020

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/JP2020/003195

JP 2007-132756 A	31.05.2007	(Family: none)
JP 2009-019949 A	29.01.2009	US 2010/0184233 A1 paragraph [0058] WO 2009/008248 A1 EP 2169372 A1 KR 10-2010-0054800 A CN 101743461 A TW 200912266 A
US 2004/0214134 A1	28.10.2004	US 2006/0063125 A1

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G01L 1/00(2006.01)i; G01L 5/00(2006.01)i FI: G01L5/00 101A; G01L1/00 E														
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）） G01L1/00; G01L1/24; G01L5/00														
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 - 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												
X	JP 2007-132756 A（北川工業株式会社）31.05.2007（2007 - 05 - 31） 段落0008-0050, 図1	1-5, 7-10												
Y	段落0008-0050, 図1	6												
Y	JP 2009-019949 A（富士フイルム株式会社）29.01.2009（2009 - 01 - 29） 段落0034	6												
A	US 2004/0214134 A1（APPLETON PAPERS INC.）28.10.2004（2004 - 10 - 28） Paragraphs0018-0035	1-10												
☐ 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 17.03.2020	国際調査報告の発送日 31.03.2020													
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） 大森 努 2F 8352 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/JP2020/003195

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2007-132756	A	31.05.2007	(ファミリーなし)	
JP	2009-019949	A	29.01.2009	US 2010/0184233	A1
				Paragraph0058	
				WO 2009/008248	A1
				EP 2169372	A1
				KR 10-2010-0054800	A
				CN 101743461	A
				TW 200912266	A
US	2004/0214134	A1	28.10.2004	US 2006/0063125	A1