(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
2025年1月30日(30.01.2025)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2025/023182 A1

(51) 国際特許分類:
B22F 1/102 (2022.01) *C09C 1/66* (2006.01)
B22F 1/00 (2022.01) *C09C 3/08* (2006.01)
B22F 9/00 (2006.01) *C09D 17/00* (2006.01)
C09C 1/62 (2006.01) *H01B 1/22* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2024/025978

(22) 国際出願日： 2024年7月19日(19.07.2024)

(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 2023-119476 2023年7月21日(21.07.2023) JP

(71) 出願人:株式会社クラレ(**KURARAY CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒7100801 岡山県倉敷市酒津１６２１番地 Okayama (JP).

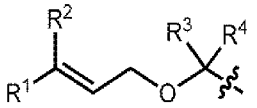
(72) 発明者: 西島 悠輝 (**NISHIJIMA Yuki**); 〒9592691 新潟県胎内市倉敷町２番２８号 株式会社クラレ内 Niigata (JP). 福本 隆司 (**FUKUMOTO Takashi**); 〒9592691 新潟県胎内市倉敷町２番２８号 株式会社クラレ内 Niigata (JP). 米澤 徹(**YONEZAWA Tetsu**); 〒0600808 北海道札幌市北区北８条西５丁目 国立大学法人北海道大学内 Hokkaido (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人大谷特許事務所(**OHTANI PATENT OFFICE**); 〒1050001 東京都港区虎ノ門三丁目２５番２号 虎ノ門ＥＳビル７階 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, CV, 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, MG, MK, MN, MU, 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.

(54) **Title:** METAL PARTICLE COMPOSITION

(54) 発明の名称： 金属粒子組成物



(I)

(57) **Abstract:** Provided is a metal particle composition that contains: metal particles (A); a compound (B) that includes a structure represented by general formula (I); and a solvent (C) for which the Hansen solubility parameter polarity term δP is 3.0-17.0 and the hydrogen bonding term δH is 6.6-42.5. (In general formula (I), R^1 and R^2 each independently denote a hydrogen atom, an alkyl group having 1-6 carbon atoms, an alkoxy group having 1-6 carbon atoms, an alkenyl group having 2-6 carbon atoms, an aryl group or an aralkyl group. R^3 and R^4 each independently denote a hydrogen atom, an alkyl group having 1-6 carbon atoms, an alkoxy group having 1-6 carbon atoms, an alkenyl group having 2-6 carbon atoms, an alkenyloxy group having 2-6 carbon atoms, an aryl group or an aralkyl group.)

(57) 要約：金属粒子（Ａ）、下記一般式（Ｉ）で表される構造を含む化合物（Ｂ）、及びハンセン溶解度パラメータの極性項δＰが３．０～１７．０かつ水素結合項δＨが６．６～４２．５である溶媒（Ｃ）、を含む金属粒子組成物。（一般式（Ｉ）中、R^1及びR^2は、それぞれ独立して、水素原子；炭素数１～６のアルキル基；炭素数１～６のアルコキシ基；炭素数２～６のアルケニル基；アリール基；又は、アラルキル基を表す。R^3及びR^4は、それぞれ独立して、水素原子；炭素数１～６のアルキル基；炭素数１～６のアルコキシ基；炭素数２～６のアルケニル基；炭素数２～６のアルケニルオキシ基；アリール基；又は、アラルキル基を表す。）

［続葉有］

(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, CV, 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, ME, 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))

明　細　書

発明の名称 ： 金属粒子組成物

技術分野

[0001] 本発明は、金属粒子組成物に関する。

背景技術

[0002] 従来、金属粒子は種々の用途に用いられており、例えば、粉末冶金用の原料粉末や、積層セラミックコンデンサ用の焼成ペースト、インクジェット印刷等により配線を形成するための導電性ペーストや導電性インク等に用いられる材料等の用途が知られている。

[0003] 近年、金属粒子の微細化のニーズが高まっている。その主な理由は、金属粒子は微細化することで融点が低下するため、金属粒子同士の焼結をより低温で進行させることができることにある。金属粒子を微細化することにより、従来は適用することが難しかった耐熱性の低い基材にも金属粒子やそれを含むペーストを適用することが可能となる。また、電子部品の微細化に伴って、より精細な電子回路が必要とされるようになり、配線形成用途においては、より粒径の小さな金属粒子が求められている。

[0004] 一方、金属粒子の微細化により、粒子の表面エネルギーが増大することになる。その結果、ペースト化した際に分散安定性が低下するため、分散性の向上が課題の一つとなる。

これらの問題を解決する方法として、特許文献１においては、粒子間の凝集を抑制するために、脂肪酸や脂肪酸アルカノールアミド等の脂肪酸類で粒子表面を被覆する方法が提案されている。特許文献２においては、アルキルアミンで粒子表面を修飾する方法が提案されている。特許文献３には、金属粒子とともに不飽和二重結合を含む特定の構造を有する化合物を用いる技術が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２０２１－０３１７３８号

特許文献2：特開２０１４－１９４０５７号

特許文献3：国際公開第２０２２／０１９０６９号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献１および２に記載されるような脂肪酸類やアルキルアミンで被覆する従来の手法では、アルキル部が粒子の外側に張り出して粒子全体が疎水的となり、極性溶媒に対する分散安定性が低下する課題がある。

一方、特許文献３に記載の手法によれば、耐酸化性に優れる金属粒子組成物を得ることができる。しかしながら、近年、金属粒子を微細化することに伴い、金属組成物中における金属粒子の分散安定性の向上が問題となっている。特許文献３には、金属粒子組成物の分散安定性に関する検討がなされていない。

[0007] 本発明は、このような従来の課題を鑑みてなされたものであって、極性の高い溶媒に対しても分散安定性に優れる金属粒子組成物の提供を目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明者らは、上記の目的を達成すべく鋭意検討を行った結果、金属粒子とともに不飽和二重結合を含む特定の構造を有する化合物を用いると共に、ハンセン溶解度パラメータの極性項δＰ及び水素結合項δＨが特定の数値範囲である溶媒を用いることにより、分散安定性に優れる金属粒子組成物が得られることを見出し、本発明を完成させた。

[0009] すなわち、本発明は下記［１］～［９］を提供する。

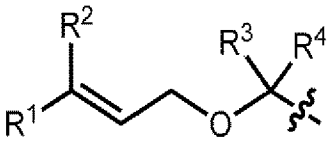
［１］ 金属粒子（Ａ）、

下記一般式（Ｉ）で表される構造を含む化合物（Ｂ）、及び

ハンセン溶解度パラメータの極性項δＰが３．０～１７．０かつ水素結合項δＨが６．６～４２．５である溶媒（Ｃ）、

を含む金属粒子組成物。

[0010] [化1]

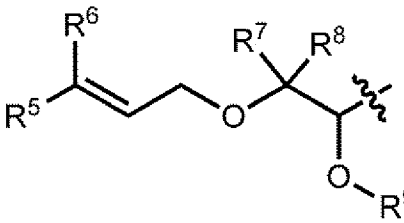


(I)

[0011] （一般式（Ｉ）中、Ｒ[1]及びＲ[2]は、それぞれ独立して、水素原子；炭素数１～６のアルキル基；炭素数１～６のアルコキシ基；炭素数２～６のアルケニル基；アリール基；又は、アラルキル基を表す。Ｒ[3]及びＲ[4]は、それぞれ独立して、水素原子；炭素数１～６のアルキル基；炭素数１～６のアルコキシ基；炭素数２～６のアルケニル基；炭素数２～６のアルケニルオキシ基；アリール基；又は、アラルキル基を表す。）

［２］　前記一般式（Ｉ）で表される構造を含む化合物（Ｂ）が、下記一般式（II）で表される構造を含む化合物である、前記［１］に記載の金属粒子組成物。

[0012] [化2]



(II)

[0013] （一般式（II）中、Ｒ[5]及びＲ[6]は、それぞれ独立して、水素原子；炭素数１～６のアルキル基；炭素数１～６のアルコキシ基；炭素数２～６のアルケニル基；アリール基；又は、アラルキル基を表す。Ｒ[7]及びＲ[8]は、それぞれ独立して、水素原子；炭素数１～６のアルキル基；炭素数１～６のアルコキシ基；炭素数２～６のアルケニル基；炭素数２～６のアルケニルオキシ基；アリール基；又は、アラルキル基を表す。Ｒ[9]は、水素原子；（メタ）アクリル基；炭素数１～６のアルキル基；炭素数２～６のアルケニル基；アリール基；又は、アラルキル基を表す。）

［３］　前記金属粒子（Ａ）が、銀及び銅からなる群から選択される少なくとも１種の金属の粒子である、前記［１］又は［２］に記載の金属粒子組成

物。

［４］　前記溶媒（Ｃ）が水及びアルコールからなる群から選択される少なくとも１種を含む、前記［１］～［３］のいずれか１項に記載の金属粒子組成物。

［５］　前記溶媒（Ｃ）が、水、エチレングリコール、ジプロピレングリコール、３－メチル－１，３－ブタンジオール、３－メトキシ－３－メチル－１－ブタノール及びα－テルピネオールからなる群から選択される少なくとも１種を含む、前記［１］～［４］のいずれか１項に記載の金属粒子組成物。

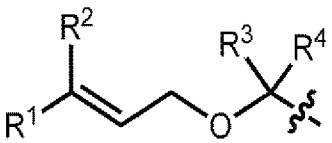
［６］　金属粒子（Ａ）１００質量部に対して、前記化合物（Ｂ）の含有量が０．１～１０質量部である、前記［１］～［５］のいずれか１項に記載の金属粒子組成物。

［７］　金属粒子（Ａ）１００質量部に対して、前記溶媒（Ｃ）の含有量が１０～２００００質量部である、前記［１］～［６］のいずれか１項に記載の金属粒子組成物。

［８］　金属粒子（Ａ）、一般式（Ｉ）で表される構造を含む化合物（Ｂ）、及びハンセン溶解度パラメータの極性項δＰが３．０～１７．０かつ水素結合項δＨが６．６～４２．５である溶媒（Ｃ）を含む金属粒子組成物の製造方法であって、

前記金属粒子（Ａ）と前記化合物（Ｂ）と前記溶媒（Ｃ）を混合する混合工程を含む、金属粒子組成物の製造方法。

[化3]



（Ｉ）

（一般式（Ｉ）中、Ｒ[1]及びＲ[2]は、それぞれ独立して、水素原子；炭素数１～６のアルキル基；炭素数１～６のアルコキシ基；炭素数２～６のアルケニル基；アリール基；又は、アラルキル基を表す。Ｒ[3]及びＲ[4]は、それぞれ独立して、水素原子；炭素数１～６のアルキル基；炭素数１～６のアルコキシ

基；炭素数２～６のアルケニル基；炭素数２～６のアルケニルオキシ基；アリール基；又は、アラルキル基を表す。）

［９］　前記混合工程において、前記金属粒子（Ａ）と前記化合物（Ｂ）とを混合した後、前記溶媒（Ｃ）と混合させる、上記［８］に記載の金属粒子組成物の製造方法。

発明の効果

[0014]　本発明によれば、極性の高い溶媒に対しても分散安定性に優れる金属粒子組成物を提供することができる。

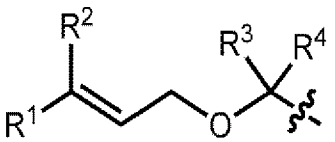
発明を実施するための形態

[0015]　以下、本発明の実施態様（以下、「本実施態様」と称すことがある。）の一例に基づいて説明する。ただし、以下に示す実施態様は、本発明の技術思想を具体化するための例示であって、本発明は以下の記載に限定されない。

[0016]［金属粒子組成物］

本発明の実施形態に係る金属粒子組成物は、金属粒子（Ａ）、下記一般式（Ｉ）で表される構造を含む化合物（Ｂ）、及びハンセン溶解度パラメータの極性項δＰが３．０～１７．０かつ水素結合項δＨが６．６～４２．５である溶媒（Ｃ）、を含む金属粒子組成物である。

[0017][化4]



（Ｉ）

（一般式（Ｉ）中、Ｒ[1]及びＲ[2]は、それぞれ独立して、水素原子；炭素数１～６のアルキル基；炭素数１～６のアルコキシ基；炭素数２～６のアルケニル基；アリール基；又は、アラルキル基を表す。Ｒ[3]及びＲ[4]は、それぞれ独立して、水素原子；炭素数１～６のアルキル基；炭素数１～６のアルコキシ基；炭素数２～６のアルケニル基；炭素数２～６のアルケニルオキシ基；アリール基；又は、アラルキル基を表す。）

[0018]　上記金属粒子組成物は、金属粒子とともに不飽和二重結合を含む特定の構

造を有する化合物を用いると共に、ハンセン溶解度パラメータの極性項δＰ及び水素結合項δＨが特定の数値範囲である溶媒を用いることにより、分散安定性に優れる金属粒子組成物が得られる。この理由は、これに限るものではないが、以下のとおりであると考えられる。

すなわち、不飽和二重結合を持つ化合物が金属粒子と相互作用することで、極性の高い酸素原子部位が粒子の外側に位置することとなる。その結果、極性の高い溶媒や水素結合性の高い溶媒と親和性が高くなり粒子同士の凝集が抑制され、極性の高い溶媒に対しても分散安定性に優れるようになる。

[0019] 上記金属粒子組成物は、上記金属粒子（Ａ）と上記化合物（Ｂ）との混合物であってもよいし、化合物（Ｂ）の少なくとも一部が上記金属粒子（Ａ）に付着しているものであってもよい。また、金属粒子（Ａ）の表面を化合物（Ｂ）が被覆していてもよい。上記化合物（Ｂ）と金属粒子（Ａ）との混合物であって、かつ、一部の化合物（Ｂ）が金属粒子（Ａ）表面に付着又は金属粒子（Ａ）表面を被覆していてもよい。

[0020] ＜金属粒子（Ａ）＞

上記金属粒子組成物に含まれる金属粒子（Ａ）としては、金属を含む粒子であれば特に制限なく各種のものを使用することができる。金属粒子（Ａ）に含まれる金属としては、例えば、銅、銀、鉄、ニッケル、錫、鉛、チタンからなる群から選ばれる少なくとも１種が挙げられる。

上記金属は、上記のうちいずれかの元素を含むものであれば、合金であってもよい。上記金属粒子（Ａ）は、上記のうちいずれかの元素を含むものであれば、水素、酸素、炭素、窒素、硫黄等の金属元素以外の元素を含有していてもよい。金属粒子（Ａ）は、銅、銀、鉄、ニッケル、錫、鉛、チタンのうち任意の２種類以上を含む混合粒子でもよい。好ましくは、銀、銅及び鉄からなる群から選択される少なくとも１種の金属からなる金属粒子（Ａ）であり、より好ましくは、銀及び銅からなる群から選択される少なくとも１種の金属の粒子である。これらのうち、導電性等の、金属が本来有する高い性能を発揮させやすいという観点から、銅又は銀が好ましく、銀がより好まし

い。金属粒子（Ａ）は、銅又は銀を含むことが好ましく、銀を含むことがより好ましい。

[0021] 金属粒子（Ａ）の形状に特に制限はないが、例えば、顆粒状、ペレット状、フレーク状、球状、針状、スティック状、円盤状等が挙げられる。これらの中でも、形状は、球状であることが好ましい。金属粒子（Ａ）が球状である場合、流動性を向上させやくなる。

[0022] 金属粒子（Ａ）の平均粒子径は、特に限定されないが、好ましくは１ｎｍ～１００μｍ、より好ましくは１０ｎｍ～１０μｍ、更に好ましくは３０ｎｍ～１μｍである。

本明細書において、金属粒子（Ａ）の平均粒子径は一次粒子径であり、例えば、電子顕微鏡、光学顕微鏡、デジタル顕微鏡などにより得られた像から一次粒子径を測定できる。

本実施形態において、金属粒子（Ａ）の平均粒子径は、ＪＩＳ　Ｈ　７８０４：２００５に準拠し算出できる。具体的には、実施例記載の方法に従うことができる。

[0023] このような金属粒子（Ａ）は、金属を粒子状にしたものであり、公知の各種製造方法によって作製することができる。市販の金属粒子（Ａ）を用いてもよい。

[0024] 金属粒子（Ａ）及び化合物（Ｂ）の総量中における金属粒子（Ａ）の含有量は、７０～９９．９質量％であることが好ましく、８０～９９．８質量％であることがより好ましく、９０～９９．７質量％であることが更に好ましい。金属粒子（Ａ）の含有量が上記下限値以上であると、必要な分量の金属を確保しやすくなり、また、導電性等の必要な物性を確保しやすくなる。金属粒子（Ａ）の含有量が上記上限値以下であると相対的に上記化合物（Ｂ）の含有量が多くなるため、金属粒子組成物の分散安定性を向上させやすくなる。

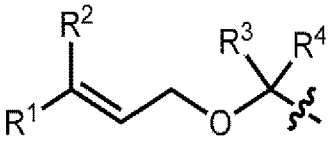
金属粒子組成物中における金属粒子（Ａ）の含有量は、０．０１～９０質量％であることが好ましい。０．０１質量％以上であると金属粒子（Ａ）に

起因する効果が良好に発現し、９０質量％以下であると分散安定性がより向上する。これらの観点から、金属粒子組成物中における金属粒子（Ａ）の含有量は、より好ましくは０．０１～５０質量％、さらに好ましくは０．１～１０質量％、よりさらに好ましくは０．１～５質量％、さらにより好ましくは０．２～３質量％である。

[0025] ＜一般式（Ｉ）で表される構造を有する化合物（Ｂ）＞

上述したように、化合物（Ｂ）は下記一般式（Ｉ）で表される構造を有する。

[0026] [化5]



(I)

上記一般式（Ｉ）において、Ｒ[1]及びＲ[2]は、それぞれ独立して、水素原子；炭素数１～６のアルキル基；炭素数１～６のアルコキシ基；炭素数２～６のアルケニル基；アリール基；又は、アラルキル基を表す。

[0027] Ｒ[1]及びＲ[2]が表す炭素数１～６のアルキル基としては、例えば、メチル基、エチル基、ｎ－プロピル基、イソプロピル基、ｎ－ブチル基、イソブチル基、ｓｅｃ－ブチル基、ｔｅｒｔ－ブチル基、ｎ－ペンチル基、イソペンチル基、ネオペンチル基、ｎ－ヘキシル基、シクロプロピル基、シクロブチル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基等が挙げられる。

[0028] Ｒ[1]及びＲ[2]が表す炭素数１～６のアルコキシ基としては、例えば、メトキシ基、エトキシ基、ｎ－プロピルオキシ基、イソプロピルオキシ基、ブチルオキシ基、ヘキシルオキシ基等が挙げられる。

[0029] Ｒ[1]及びＲ[2]が表す炭素数２～６のアルケニル基としては、例えば、ビニル基、アリル基、プロペニル基、イソプロペニル基、ブテニル基、イソブテニル基、ペンテニル基、プレニル基、ヘキセニル基（ｃｉｓ－３－ヘキセニル基等）、シクロヘキセニル基等が挙げられる。

[0030] Ｒ[1]及びＲ[2]が表すアリール基としては、製造容易性の観点から、炭素数６～１８のアリール基が好ましく、例えば、フェニル基、トリル基、キシリル

基、ナフチル基等が挙げられる。

[0031] R^1及びR^2が表すアラルキル基としては、製造容易性の観点から、炭素数７～１８のアラルキル基が好ましく、例えば、ベンジル基、２－フェニルエチル基、２－ナフチルエチル基、ジフェニルメチル基等が挙げられる。

[0032] これらの中でも、金属粒子組成物の分散安定性を向上させる観点から、R^1及びR^2は、それぞれ独立して、水素原子、炭素数１～６のアルキル基又は炭素数２～６のアルケニル基であることが好ましく、水素原子又は炭素数１～４のアルキル基であることがより好ましく、水素原子又はメチル基であることが更に好ましく、メチル基であることがより更に好ましい。

[0033] 一般式（Ｉ）において、R^3及びR^4は、それぞれ独立して、水素原子；炭素数１～６のアルキル基；炭素数１～６のアルコキシ基；炭素数２～６のアルケニル基；炭素数２～６のアルケニルオキシ基；アリール基；又は、アラルキル基を表す。

[0034] R^3及びR^4が表す炭素数２～６のアルケニルオキシ基としては、例えば、ビニルオキシ基、１－プロペニルオキシ基、２－ｎ－プロペニルオキシ基（アリルオキシ基）、１－ｎ－ブテニルオキシ基、プレニルオキシ基等が挙げられる。

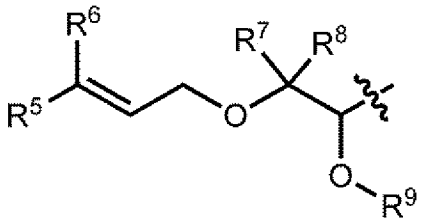
[0035] R^3及びR^4が表す炭素数１～６のアルキル基、炭素数１～６のアルコキシ基、炭素数２～６のアルケニル基、アリール基及びアラルキル基の例示は、上記のR^1及びR^2についてのものと同じであり、重複する説明は省略する。

[0036] これらの中でも、R^3及びR^4は、それぞれ独立して、水素原子；炭素数１～３のアルキル基；炭素数２又は３のアルケニル基；又は、アリール基であることが好ましく、水素原子又はメチル基であることがより好ましく、水素原子であることが更に好ましい。中でも得られる金属粒子組成物の分散安定性を向上させる観点等から、R^3及びR^4はいずれも水素原子であることが好ましい。

[0037] 一般式（Ｉ）で表される構造を含む化合物（Ｂ）としては、金属粒子組成物の分散安定性を向上させる観点等から、下記一般式（II）で表される構造

を含む化合物であることが好ましい。

[0038] [化6]



(II)

（一般式（II）中、Ｒ[5]及びＲ[6]は、それぞれ独立して、水素原子；炭素数１～６のアルキル基；炭素数１～６のアルコキシ基；炭素数２～６のアルケニル基；アリール基；又は、アラルキル基を表す。Ｒ[7]及びＲ[8]は、それぞれ独立して、水素原子；炭素数１～６のアルキル基；炭素数１～６のアルコキシ基；炭素数２～６のアルケニル基；炭素数２～６のアルケニルオキシ基；アリール基；又は、アラルキル基を表す。Ｒ[9]は、水素原子；（メタ）アクリル基；炭素数１～６のアルキル基；炭素数２～６のアルケニル基；アリール基；又は、アラルキル基を表す。）

[0039] 一般式（II）において、Ｒ[5]及びＲ[6]が表す炭素数１～６のアルキル基、炭素数１～６のアルコキシ基、炭素数２～６のアルケニル基、アリール基、及びアラルキル基の例示は、上記のＲ[1]及びＲ[2]についてのものと同じである。

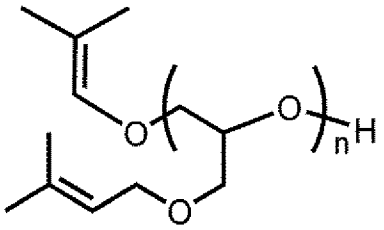
また、Ｒ[7]及びＲ[8]が表す炭素数１～６のアルキル基、炭素数１～６のアルコキシ基、炭素数２～６のアルケニル基、炭素数２～６のアルケニルオキシ基、アリール基、及びアラルキル基の例示は、上記のＲ[3]及びＲ[4]についてのものと同じである。

また、Ｒ[9]が表す炭素数１～６のアルキル基、炭素数２～６のアルケニル基、アリール基、及びアラルキル基の例示は、上記のＲ[1]及びＲ[2]についてのものと同じである。中でも得られる金属粒子組成物の分散安定性を向上させる観点等から、Ｒ[9]は水素原子であることが好ましい。

[0040] また、化合物（Ｂ）は、例えば、下記の一般式（III）～（VII）のうちの少なくとも一つで表される分子構造を有する化合物である。金属粒子組成物の分散安定性を向上させやすくする観点から、一般式（III）～（VI）のうち

の少なくとも一つで表される化合物であることが好ましく、一般式（III）、（Ｖ）及び（VI）のうちの少なくとも一つで表される化合物であることがより好ましい。

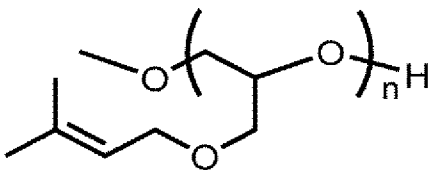
[0041] [化7]



(III)

（ただし、一般式（III）で表される化合物は、ポリスチレン換算の重量平均分子量（Ｍｗ）が２００～５０，０００である。）

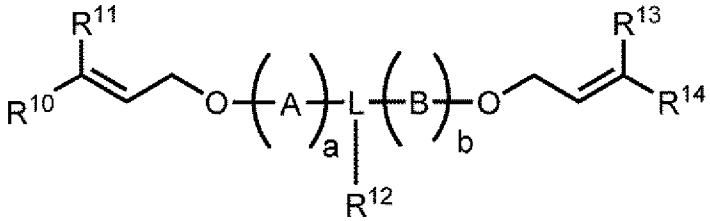
[0042] [化8]



(IV)

（ただし、一般式（IV）で表される化合物は、ポリスチレン換算の重量平均分子量（Ｍｗ）が２００～５０，０００である。）

[0043] [化9]



（Ｖ）

（一般式（Ｖ）中、Ｒ[10]、Ｒ[11]、Ｒ[13]及びＲ[14]は、それぞれ独立して、水素原子、炭素数１～６のアルキル基；炭素数１～６のアルコキシ基；炭素数２～６のアルケニル基；アリール基；又は、アラルキル基を表す。Ｒ[12]は、水酸基、（メタ）アクリロイルオキシ基、４－ビニルフェノキシ基及び炭素数２～６のアルケニルオキシ基のいずれかを表す。Ｌは、Ｒ[12]を置換基として有する炭素数１～６のアルキレン基を表す。Ａ及びＢは、それぞれ独立して、置換又は無置換の、炭素数１～６のアルキレン基を表す。ａ、ｂはそれぞ

れ独立して０又は１～１００の整数を表す。）

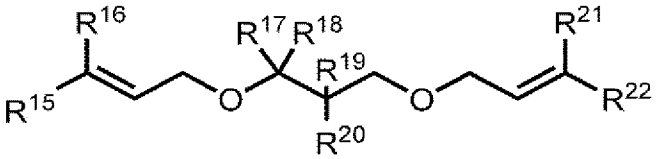
[0044] 一般式（Ｖ）において、Ｒ[12]は、好ましくは水酸基、又は（メタ）アクリロイルオキシ基、より好ましくは水酸基である。なお、前記炭素数２～６のアルケニルオキシ基は、炭素数２～６のビニルオキシ基であってもよい。ここで（メタ）アクリロイルオキシ基とは、アクリロイルオキシ基またはメタクリロイルオキシ基であることを表す。

[0045] Ｒ[12]が表すアルケニルオキシ基としては、例えば、ビニルオキシ基、１－プロペニルオキシ基、２－ｎ－プロペニルオキシ基（アリルオキシ基）、１－ｎ－ブテニルオキシ基、プレニルオキシ基等が挙げられる。

[0046] 一般式（Ｖ）において、Ａ及びＢが置換基を有する場合の置換基としては、上記Ｒ[12]と同じものが挙げられる。その例示についても同様であるため、重複する説明は省略する。

[0047] 一般式（Ｖ）におけるＲ[10]、Ｒ[11]、Ｒ[13]及びＲ[14]の例示や好ましいものは、それぞれ前記一般式（Ｉ）におけるＲ[1]及びＲ[2]についてのものと同じであるため、重複する説明を省略する。

[0048] [化10]



（ＶＩ）

（一般式（ＶＩ）中、Ｒ[15]、Ｒ[16]、Ｒ[21]及びＲ[22]は、それぞれ独立して、水素原子、炭素数１～６のアルキル基；炭素数１～６のアルコキシ基；炭素数２～６のアルケニル基；アリール基；又は、アラルキル基を表す。Ｒ[17]及びＲ[18]は、それぞれ独立して、水素原子；炭素数１～６のアルキル基；炭素数１～６のアルコキシ基；炭素数２～６のアルケニル基；アリール基；又は、アラルキル基を表す。Ｒ[19]は、水素原子又はメチル基を表し、Ｒ[20]は、水酸基、（メタ）アクリロイルオキシ基、４－ビニルフェノキシ基及び炭素数２～６のアルケニルオキシ基のいずれかを表す。）

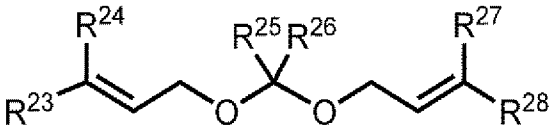
[0049] 一般式（ＶＩ）において、Ｒ[19]は好ましくは水素原子である。

一般式（VI）において、R^{20}は、好ましくは水酸基、又は（メタ）アクリロイルオキシ基、より好ましくは水酸基である。

[0050] 一般式（VI）におけるR^{15}、R^{16}、R^{21}、R^{22}は、それぞれ前記一般式（Ｉ）におけるR^{1}及びR^{2}についてのものと同じであり、一般式（VI）におけるR^{17}及びR^{18}は、それぞれ前記一般式（Ｉ）におけるR^{3}及びR^{4}についてのものと同じであり、一般式（VI）におけるR^{20}は、前記一般式（Ｖ）におけるR^{12}についてのものと同じである。これらの例示や好ましいものについても同様であるため、重複する説明は省略する。

[0051] 上記一般式（III）及び（IV）で表される化合物の分子中には水酸基が存在しており、また、上記一般式（Ｖ）及び（VI）で表される化合物の分子中には、電子供与性を示す官能基であるR^{12}とR^{20}とがそれぞれ存在する。これらの基の存在により、化合物の安定性を維持しながら、金属粒子への化合物（Ｂ）の吸着性も高めやすくなる。特に、一般式（III）、（Ｖ）、（VI）は両末端の二重結合に比較的電子供与性の高い基が結合しているため、安定性をより向上させやすい。

[0052] [化11]



（VII）

（一般式（VII）中、R^{23}、R^{24}、R^{27}及びR^{28}は、それぞれ独立して、炭素数１～６のアルキル基；炭素数１～６のアルコキシ基；炭素数２～６のアルケニル基；アリール基；又は、アラルキル基を表す。R^{25}及びR^{26}は、それぞれ独立して、水素原子；炭素数１～６のアルキル基；炭素数１～６のアルコキシ基；炭素数２～６のアルケニル基；アリール基；又は、アラルキル基を表す。）

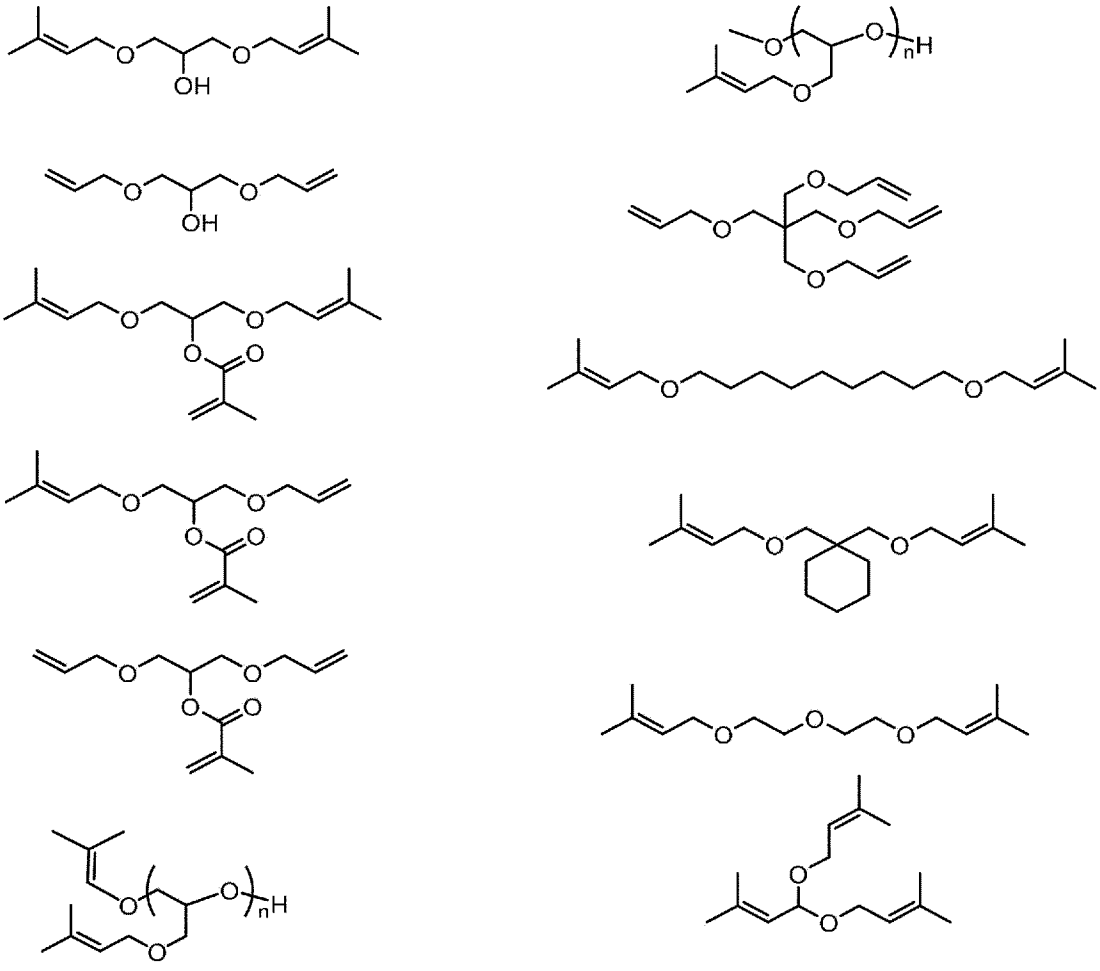
[0053] 一般式（VII）におけるR^{23}、R^{24}、R^{27}及びR^{28}は、それぞれ前記一般式（Ｉ）におけるR^{1}及びR^{2}についてのものと同じであり、一般式（VII）におけるR^{25}及びR^{26}は、それぞれ前記一般式（Ｉ）におけるR^{3}及びR^{4}についてのものと同じである。これらの例示や好ましいものについても同様であ

るので、重複する説明は省略する。

[0054] 一般式（VII）で表される化合物の分子内にはアセタール構造が存在するため、当該構造付近の電子密度が高くなり、当該化合物の安定性を向上させやすい。

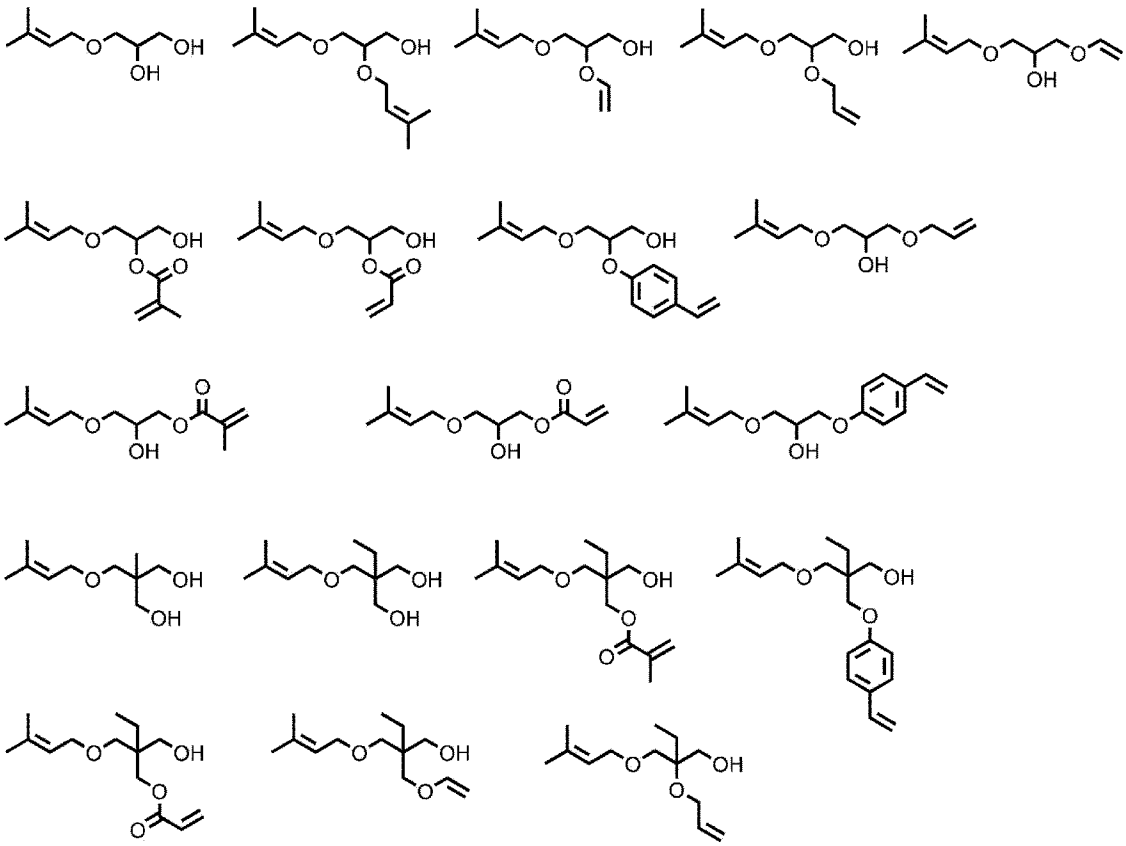
[0055] 一般式（Ｉ）で表される構造を含む化合物（Ｂ）の具体例としては、以下のものが挙げられる。

[0056] [化12]



[0057]

[化13]



[0058] 一般式（Ｉ）で表される構造を含む化合物（Ｂ）の製造方法に特に制限はなく、公知の方法を単独で又は組み合わせて応用することにより製造することができる。

[0059] 上記金属粒子組成物は、金属粒子（Ａ）１００質量部に対して、上記の一般式（Ｉ）で表される構造を含む化合物（Ｂ）を好ましくは０．１～１０質量部、より好ましくは０．１～５質量部含むことが好ましい。化合物（Ｂ）の含有量が０．１質量部以上であると、金属粒子組成物の分散安定性を十分に得られやすくなる。一方、化合物（Ｂ）の含有量が５質量部以下であると、相対的に金属粒子（Ａ）の量が多くなるため、必要な分量の金属を確保でき、導電性等の必要な物性を確保でき、製造コストと得られる効果とのバランスが良くなる。このような観点から、化合物（Ｂ）の含有量は、０．１～４質量部であることが好ましく、０．１５～３質量部であることがより好ましく、０．２～３質量部であることが更に好ましく、０．２～２質量部であることがより更に好ましい。

[0060] ＜溶媒（Ｃ）＞

上述したように、溶媒（Ｃ）は、ハンセン溶解度パラメータの極性項δＰが３．０～１７．０かつ水素結合項δＨが６．６～４２．５である溶媒である。

極性項δＰは、金属粒子組成物の分散安定性を向上させる観点から、３．０～１６．０が好ましく、３．０～１５．０がより好ましく、３．０～１４．０が更に好ましく、３．０～１０．０がより更に好ましく、３．５～１０．０がより更に好ましく、６．０～９．０がより更に好ましい。

[0061] 極性項δＨは、金属粒子組成物の分散安定性を向上させる観点から、６．６～３５．０が好ましく、６．６～２５．０がより好ましく、６．６～２０．０が更に好ましく、７．０～２０．０がより更に好ましく、１０．０～２０．０がより更に好ましく、１４．０～１７．０がより更に好ましい。

[0062] なお、ハンセン溶解度パラメータ（ＨＳＰ値）は、溶解度パラメータ（ＳＰ値）を分散項δＤ、極性項δＰ、水素結合項δＨの３つに分割し、３次元のベクトルとして示したものである。ハンセン溶解度パラメータの極性項δＰ及び水素結合項δＨは、以下の計算によって算出することができる。

すなわち、計算ソフト「Ｈａｎｓｅｎ　Ｓｏｌｕｂｉｌｉｔｙ　Ｐａｒａｍｅｔｅｒｓ　ｉｎ　Ｐｒａｃｔｉｃｅ（ＨＳＰｉＰ）Ｖｅｒｓｉｏｎ５.３.０５」（Ｓｔｅｖｅｎ　Ａｂｂｏｔｔ,Ｃｈａｒｌｅｓ　Ｍ.　Ｈａｎｓｅｎ，Ｈｉｒｏｓｈｉ　Ｙａｍａｍｏｔｏ著）を用いて推算した。このようなソフトウェアにおけるＨＳＰ値の推算方法は、「Ｈａｎｓｅｎ　Ｓｏｌｕｂｉｌｉｔｙ　Ｐａｒａｍｅｔｅｒｓ：Ａ　Ｕｓｅｒｓ　Ｈａｎｄｂｏｏｋ（Ｃｈａｒｌｅｓ　Ｍ.　Ｈａｎｓｅｎ著、ＣＲＣプレス、２００７年）」等に基づくものである。

[0063] 溶媒（Ｃ）としては、極性項δＰが３．０～１７．０かつ水素結合項δＨが６．６～４２．５である水、アルコール類、エーテル類、ケトン類またはエステル類が好ましく、水またはアルコール類が更に好ましい。

極性項δＰが３．０～１７．０かつ水素結合項δＨが６．６～４２．５で

あるアルコールとしては、金属粒子組成物の分散安定性を向上させる観点から、極性項δＰが３．０～１７．０かつ水素結合項δＨが６．６～４２．５であるモノオール又はポリオールが好ましく、極性項δＰが３．０～１７．０かつ水素結合項δＨが６．６～４２．５であるモノオール又はジオールがより好ましく、極性項δＰが３．０～１７．０かつ水素結合項δＨが６．６～４２．５であるジオールが更に好ましい。

当該ジオールは、金属粒子組成物の分散安定性を向上させる観点から、エーテル性酸素原子を１個もしくは２個以上含む又は含まない脂肪族炭化水素における２つの炭素原子に結合した水素原子が１つずつ水酸基に置換したジオールであることが好ましく、エーテル性酸素原子を１個又は２個以上含む脂肪族炭化水素における２つの炭素原子に結合した水素原子が１つずつ水酸基に置換したジオールであることがより好ましく、エーテル性酸素原子を１個含む脂肪族炭化水素における２つの炭素原子に結合した水素原子が１つずつ水酸基に置換したジオールであることが更に好ましい。ジオールが当該エーテル性酸素原子を含む場合、金属粒子組成物の分散安定性をより向上させる傾向にある。

[0064] 溶媒（Ｃ）としては、エチレングリコール（δＰ：１３．５、δＨ：２７．４）、プロピレングリコール（δＰ：１０．２、δＨ：２２．１）、プロパンジオール（δＰ：１１．７、δＨ：２３．７）、ジプロピレングリコール（δＰ：８．２、δＨ：１５．５）、グリセリン（δＰ：１２．７、δＨ：２７．８）、ブチルカルビトール（δＰ：６．２、δＨ：１０．５）、エチレングリコールモノブチルエーテル（δＰ：６．３、δＨ：１２．３）、３－メチル－１，３－ブタンジオール（δＰ：１１．０、δＨ：２２．８）、３－メトキシ－３－メチル－１－ブタノール（δＰ：６．０、δＨ：９．９）、ノナンジオール（δＰ：６．５、δＨ：１３．８）、２－メチル－１，８－オクタンジオール（δＰ：６．３、δＨ：１３．９）、α－テルピネオール（δＰ：３．６、δＨ：７．７）、水（δＰ：１６．０、δＨ：４２．０）が好ましく、エチレングリコール（δＰ：１３．５、δＨ：２７．４

）、ジプロピレングリコール（δＰ：８．２、δＨ：１５．５）、α－テルピネオール（δＰ：３．６、δＨ：７．７）、水（δＰ：１６．０、δＨ：４２．０）がより好ましく、ジプロピレングリコール（δＰ：８．２、δＨ：１５．５）及びα－テルピネオール（δＰ：３．６、δＨ：７．７）が更に好ましく、ジプロピレングリコール（δＰ：８．２、δＨ：１５．５）がより更に好ましい。

[0065] 溶媒（Ｃ）としては、２種以上の溶媒の混合後の溶媒の極性項δＰが３．０～１７．０かつ水素結合項δＨが６．６～４２．５の範囲に入っていれば、混合溶媒として用いることができる。ここで、混合溶媒におけるハンセン溶解度パラメータの極性項δＰ及び水素結合項δＨは、混合溶媒に含まれる各溶媒の極性項δＰ及び水素結合項δＨと、混合溶媒に含まれる各溶媒の体積分率との加重平均として算出することができる。

[0066] 上記金属粒子組成物は、金属粒子（Ａ）及び化合物（Ｂ）の総量１００質量部に対して、溶媒（Ｃ）を１０～１００，０００質量部含むことが好ましい。溶媒（Ｃ）の含有量が１０質量部以上であると、金属粒子組成物が固形状となることがなく、ペースト状態を保つことができる。一方、溶媒（Ｃ）の含有量が１００，０００質量部以下であると、相対的に金属粒子（Ａ）の量が多くなるため、必要な分量の金属を確保でき、導電性等の必要な物性を確保できる。このような観点から、溶媒（Ｃ）の含有量は、５０～８０，０００質量部であることが好ましく、１００～５０，０００質量部であることがより好ましく、５００～２０，０００質量部であることが更に好ましく、１，０００～１５，０００質量部であることがより更に好ましい。また、当該溶媒（Ｃ）の含有量は、１０～２０，０００質量部であることも好ましい。

上記金属粒子組成物は、溶媒（Ｃ）以外の溶媒を含んでいても良いが、金属粒子組成物の分散安定性を向上させる観点から、溶媒の総量中における溶媒（Ｃ）の含有量は、６０～１００質量％が好ましく、８０～１００質量％がより好ましく、９０～１００質量％が更に好ましく、１００質量％がより

更に好ましい。

[0067] ＜その他の成分＞

金属粒子組成物は、希釈剤、顔料、染料、充填剤、紫外線吸収剤、増粘剤、低収縮化剤、老化防止剤、可塑剤、骨材、難燃剤、安定剤、繊維強化材、酸化防止剤、レベリング剤、たれ止め剤等、上記した成分以外の他の成分を更に含んでもよい。

なお、金属粒子組成物を含むペーストについては後述する。

金属粒子組成物中における、金属粒子（Ａ）、化合物（Ｂ）、及び溶媒（Ｃ）の総量は、金属粒子組成物の分散安定性を向上させる観点から、６０質量％以上が好ましく、６０～１００質量％が好ましく、８０～１００質量％がより好ましく、９０～１００質量％が更に好ましく、１００質量％がより更に好ましい。

[0068] ［金属粒子組成物の製造方法］

本発明の実施形態に係る金属粒子組成物の製造方法は、金属粒子（Ａ）、化合物（Ｂ）、及び溶媒（Ｃ）を混合する混合工程を含む。これにより金属粒子組成物を製造することができる。

当該金属粒子組成物の製造方法は、金属粒子（Ａ）を前記一般式（Ｉ）で表される構造を含む化合物（Ｂ）で被覆する工程と、前記化合物（Ｂ）で被覆された金属粒子（Ａ）とハンセン溶解度パラメータの極性項δＰが３．０～１７．０かつ水素結合項δＨが６．６～４２．５である溶媒（Ｃ）とを混合する分散工程とを含んでいてもよい。

[0069] ＜混合工程＞

混合工程においては、各成分を混合する順序に特に制限はない。つまり、金属粒子（Ａ）、化合物（Ｂ）、及び溶媒（Ｃ）を混合する順序に特に制限はない。全成分を一気に混合してもよく、順番に混合してもよい。

上記金属粒子組成物の製造方法は、金属粒子（Ａ）と化合物（Ｂ）とを均一に混合しやすくする観点から、混合工程において金属粒子（Ａ）と化合物（Ｂ）とを混合した後、溶媒（Ｃ）を混合することも好ましい。同様の観点

から、混合工程において、金属粒子（Ａ）と化合物（Ｂ）と有機溶剤とを混合した後、溶媒（Ｃ）を混合することも好ましい。この場合、金属粒子（Ａ）と化合物（Ｂ）と有機溶剤とを混合し、有機溶剤を除去した後に、溶媒（Ｃ）を混合することがより好ましい。更に金属粒子（Ａ）と化合物（Ｂ）と有機溶剤とを混合し、上記有機溶剤を除去することにより被覆金属粒子を得る被覆金属粒子製造工程と、当該被覆金属粒子を溶媒（Ｃ）と混合して分散液を得る分散工程とを含むことが好ましい。

[0070] ＜被覆金属粒子製造工程＞

被覆金属粒子製造工程においては、各成分を混合する順序に特に制限はなく、化合物（Ｂ）を有機溶剤に混合してから金属粒子（Ａ）を更に添加してもよいし、金属粒子（Ａ）を有機溶剤に混合してから化合物（Ｂ）を更に添加してもよいし、化合物（Ｂ）と金属粒子（Ａ）とを同時に有機溶剤に添加してもよい。

金属粒子（Ａ）及び化合物（Ｂ）とともに、必要に応じて用いるその他の成分を混合してもよい。その他の成分を添加する順序には特に制限はなく、その他の成分を、化合物（Ｂ）とともに有機溶剤に添加してもよいし、金属粒子（Ａ）とともに有機溶剤に添加してもよいし、化合物（Ｂ）と金属粒子（Ａ）とともに有機溶剤に添加してもよい。

金属粒子（Ａ）１００質量部に対する化合物（Ｂ）の添加量は、前述する組成の金属粒子組成物を得る観点から、１０～５００質量部が好ましく、２０～２００質量部がより好ましい。

[0071] 次いで、上記有機溶剤を除去することにより被覆金属粒子を得る。より具体的には、上記有機溶剤をエバポレーター等によって留去することにより、混合物から有機溶剤を除去することで、金属粒子（Ａ）と、当該金属粒子（Ａ）を被覆する化合物（Ｂ）とからなる被覆金属粒子が得られる。より好ましくは、被覆金属粒子は、金属粒子（Ａ）の表面に被覆層を含み、当該被覆層は、化合物（Ｂ）を含む。当該被覆金属粒子において、前記被覆層は、化合物（Ｂ）の他に化合物（Ｂ）以外の成分を含んでいてもよいが、被覆層の

揮発性を向上させる観点から、被覆層の主成分が化合物（Ｂ）であることが好ましく、被覆層の９０質量％以上が化合物（Ｂ）であることがより好ましく、実質的に被覆層が化合物（Ｂ）のみからなることが更に好ましい。被覆層の揮発性を向上させる観点から、被覆層は樹脂成分を含まないことが好ましい。また、被覆層は、金属粒子（Ａ）の全体を被覆していてもよいし、金属粒子（Ａ）の一部のみ被覆していてもよい。あるいは、金属粒子（Ａ）に化合物（Ｂ）が付着していてもよい。

被覆金属粒子の製造に用いられる有機溶剤としては、例えば、アセトン、メタノール、１－プロパノール、テトラヒドロフラン等が挙げられる。

有機溶剤の使用量は、特に制限はないが、化合物（Ｂ）１０ｇに対して、例えば０．２～２．０Ｌとする。

当該被覆金属粒子製造工程において、金属粒子（Ａ）としては、前述のものを使用可能である。金属粒子（Ａ）用の原料として金属元素と金属元素以外の元素とを含む金属化合物（金属酸化物等）を用いる場合、本工程において金属化合物を金属に変換してもよい。例えば、金属粒子（Ａ）用の原料として金属酸化物を用いる場合、更にヒドラジン一水和物等の還元剤を添加することにより、金属酸化物を還元して金属に変換しても良い。

[0072] ＜分散工程＞

分散工程においては、被覆金属粒子と溶媒（Ｃ）とを混合する。溶媒（Ｃ）は前述のものを使用可能である。混合方法には特に限定は無いが、超音波ホモジナイザー、ロールミル、ボールミル、ビーズミル、ペイントシェーカー、ニーダー、アトライター、サンドミル等を用いて撹拌混合しても良い。被覆金属粒子と溶媒（Ｃ）とを混合することにより、金属粒子組成物を得ることができる。

[0073] ［金属粒子組成物の用途］

上記金属粒子組成物は、耐酸化性に優れ、遷移金属触媒が不要で、既存の金属粒子に対しても適用可能であるため、幅広い分野に利用することができ、例えば、粉末冶金用の原料粉末や、積層セラミックコンデンサ用の焼成ペ

ースト、インクジェット印刷等により配線を形成するための導電性ペーストや導電性インク用の材料として用いることができる。

[0074] ［ペースト］

本発明の実施形態に係るペーストは、上記金属粒子組成物を含む。前述のとおり、上記金属粒子組成物は分散安定性に優れるため、金属粒子（Ａ）の粒径が小さくても、電気抵抗が増大したり、熱伝導性が低下したりする問題を生じにくいペーストを得ることができる。

上記ペーストは、上述したように、金属粒子（Ａ）の粒径が小さくても、電気抵抗の増大や熱伝導性の低下等の問題を生じにくいため、例えば、電子部品の配線形成用の導電性ペーストや、積層セラミックコンデンサ用の焼成ペーストに用いることができる。

[0075] 上記ペーストは、バインダーを更に含んでいてもよい。

バインダーとしては、樹脂と溶媒とを含むものが挙げられる。ペーストがバインダーを含むことで、金属粒子（Ａ）をプリント配線板等の対象物に密着固化させる機能を付与することができる。

バインダーに含まれる樹脂としては、熱硬化性樹脂又は紫外線硬化性樹脂であることが好ましい。電子線等の他のエネルギー線により硬化される樹脂であってもよい。例えば、樹脂が熱硬化性樹脂である場合、ペーストを加熱することにより、固化させることができる。樹脂が紫外線硬化性樹脂である場合、ペーストに紫外線を照射することにより、当該ペーストを固化させることができる。

[0076] 熱硬化性樹脂としては、特に限定されないが、例えば、ポリエステル樹脂、ウレタン変性ポリエステル樹脂、エポキシ変性ポリエステル樹脂、アクリル変性ポリエステル樹脂などの各種変性ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリエーテルウレタン樹脂、ポリカーボネートウレタン樹脂、アクリルウレタン樹脂、塩化ビニル・酢酸ビニル共重合体、エポキシ樹脂、変性エポキシ樹脂、フェノール樹脂、アクリル樹脂、アルキド樹脂、アルキドフェノール樹脂、ブチラール樹脂、ポリビニルブチラール樹脂、エチレン－酢酸ビ

ニル共重合体、ポリアミドイミド、ポリイミド、ポリアミド、ニトロセルロース、セルロース・アセテート・ブチレート、セルロース・アセテート・プロピオネート等の変性セルロース等が挙げられる。これらは、単独で用いてもよく、２種以上を混合して用いてもよい。過酸化物等の熱重合触媒を熱硬化性樹脂と併用してもよい。

[0077] 紫外線硬化性樹脂としては、光重合性モノマーを用いて得られる樹脂を使用できる。すなわち、光重合性モノマーが重合することにより、紫外線硬化性樹脂となる。

光重合性モノマーとしては、特に限定されないが、例えば、２－ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、２－ヒドロキシプロピル（メタ）アクリレート、ジエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、トリエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、ポリエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、ポリウレタンジ（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパンエチレンオキサイド変性トリ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールペンタ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート等が挙げられる。

これらは、単独で用いてもよく、２種以上を混合して用いてもよい。また、光重合開始剤や光増感剤等を紫外線硬化性樹脂と併用してもよい。

[0078] バインダーに含まれる溶媒は、金属粒子（Ａ）と樹脂とを混合する機能を有する。この溶媒は、上記溶媒（Ｃ）と異なっていてもよいし、同じであってもよい。なお、溶媒は、ペーストをプリント配線板等の対象物に密着固化させる際に揮発除去される。

[0079] かかる溶媒としては、不活性であれば特に限定されないが、例えば、アニソール、ジフェニルエーテル等の芳香族類、セロソルブ、メチルセロソルブ、カルビトール、メチルカルビトール、ブチルカルビトール、エチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、トリ

エチレングリコールモノエチルエーテル、トリエチレングリコールモノブチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテル、ジプロピレングリコールモノメチルエーテル、ジプロピレングリコールモノエチルエーテル、トリプロピレングリコールノルマルブチルエーテル等のグリコールエーテル類、酢酸エチル、酢酸ブチル、エチルブチレート、ｎ－ブチルブチレート、セロソルブアセテート等のエステル類、エタノール、プロパノール、エチレングリコール、プロピレングリコール、テルピネオール、ブチルカルビトール等のアルコール類、当該高級アルコールとカルボン酸とのエステル類等が挙げられる。これらは、単独で用いてもよく、２種以上を混合して用いてもよい。

[0080] 上記ペーストにおけるバインダーの含有量は、導電性及び密着性の観点から、金属粒子（Ａ）１００質量部に対して、好ましくは１０～５０質量部、より好ましくは１２．５～３３．３質量部である。

[0081] 上記ペーストの２５℃における粘度は、取り扱い性の観点から、好ましくは１０～２００，０００ｍＰａ・ｓ、より好ましくは１，０００～１００，０００ｍＰａ・ｓである。上記の粘度は、例えば、コーンプレート型粘度計により測定することができる。なお、上記ペーストをインクジェット等のノズルからの吹き付けによって対象物に付与する場合は、上記ペーストを有機溶媒等で更に希釈して用いればよい。

[0082] 上記ペーストの２５℃におけるチキソ比は、取り扱い性の観点から、好ましくは１．０～４．０、より好ましくは、１．５～３．５である。ここで、２５℃におけるチキソ比とは、２５℃に対する剪断速度１０s^{-1}での粘度／２５℃における剪断速度１００s^{-1}での粘度、で表される値である。

[0083] 上記ペーストに含まれる金属粒子（Ａ）の形状に特に制限はなく、上述したように各種の形状とすることができるが、特に球状であることが好ましい。

ペーストに含まれる金属粒子（Ａ）が球状であると流動性が向上するので、球状の金属粒子を含むペーストをインクジェットヘッド等のノズルから対

象物に吹き付ける場合、ノズルの目詰まりを抑制しやすくなり、延いては、プリント配線板の導電回路等を所望の位置に形成しやすくなる。

[0084] 上記ペーストには、上記金属粒子組成物に含まれ得る他の成分として挙げた各種の成分が更に含まれていてもよい。

また、上記ペーストは導電性有機化合物を含んでいてもよい。導電性有機化合物としては、導電性を有する共役系の有機化合物を用いることができ、例えば、ペンタセン等の多環式芳香族、ポリアセチレン、ポリ（ｐ－フェニレンビニレン）、ポリピロール、ポリチオフェン、ポリアニリン、ポリ（ｐ－フェニレンスルフィド）、ポリフェニレンビニレン等の導電性高分子、導電性液晶等が挙げられる。

これらの中でも、導電性をより向上させる観点から、導電性液晶が好ましく、２種類以上の導電性液晶の混合物であることがより好ましい。導電性液晶は、金属粒子間に規則的に配向することにより、ペーストの導電性をより向上させる。

[0085] 上記ペーストの製造方法に特に制限はなく、従来公知の各種の製造方法を用いることができる。例えば、金属粒子組成物とバインダーと、必要に応じて用いられる他の成分とを、公知の方法で混合することにより製造することができる。

[0086] 上記ペーストは、プリント配線板等の対象物に付与された後、例えば１００℃以上で加熱処理することにより、バインダー中の溶媒が揮発するとともに、バインダー中の樹脂が熱硬化性樹脂である場合は、これが硬化する。バインダー中の樹脂が紫外線硬化性性樹脂である場合は、加熱後又は加熱に加えて紫外線を照射することにより、これが硬化する。

こうして、ペーストを固化すると、隣り合う金属粒子同士が接触した状態、あるいは、隣り合う金属粒子同士が導電性有機化合物を介して連結した状態を維持しつつ、均一に分散された状態でプリント配線板等に密着固化させることができる。

実施例

[0087] 以下、実施例及び比較例を用いて本発明をより詳細に説明するが、本発明は下記実施例に限定されるものではない。

[0088] 実施例及び比較例で得られた金属粒子組成物の評価方法は、以下のとおりである。

＜分散安定性評価＞

金属粒子の分散液の入ったバイアル瓶を室温で静置し、沈降度合いを観察した。金属粒子と上澄み液との界面が液高さの半分以下となった時点の経過日数を「沈降にかかる日数」とした。

[0089] ＜平均粒子径＞

平均粒子径はＪＩＳ　Ｈ　７８０４：２００５に基づき算出した。走査型電子顕微鏡装置（ＳＥＭ、日本電子株式会社製ＪＳＭ－６７０１Ｆ、加速電圧１５ｋＶ）を用いて試料の写真を撮影し、無作為に抽出した代表的な５視野の中から粒子１００個の粒子径を測定し、その算術平均を金属粒子の平均粒子径とした。

[0090] ＜ＴＧ測定（熱重量測定）＞

ＴＧ測定（熱重量測定）は、以下の測定条件にて行った。

測定機器：ＤＴＧ－６０Ｈ（（株）島津製作所製）

測定温度：冷却条件では、－５℃／ｍｉｎで冷却し、ホールド温度２０℃にて１００ｍｉｎホールドした。

加熱条件では、加熱速度５℃／ｍｉｎ、ホールド温度６００℃にて０ｍｉｎホールドした。

試料量：約１０ｍｇ

セル：アルミナ

雰囲気ガス：窒素

ガス流量：１００ｍｌ／ｍｉｎ

[0091] 実施例及び比較例で使用した原料や化合物は以下のとおりである。

＜金属粒子（Ａ）＞

・銀粒子（Ａ－１）：ＮＰ－ＡＧ－１－２５（イーエムジャパン（株）製、

平均粒子径：４０ｎｍ）

・ＣｕＯ粒子（Ａ－２）：日進ケムコ（株）製、平均粒子径２．４μｍ

[0092] ＜化合物（Ｂ）＞

・化合物（Ｂ－１）：１，３－ビス（３－メチル－２－ブテノキシ）－２－ヒドロキシプロパン（ＤＰＮＧ）

・化合物（Ｂ－２）：グリセロールα，α’－ジアリルエーテル（ＤＡＧＥ）（東京化成工業（株）製）

＜化合物（Ｂ’）＞

・化合物（Ｂ’－１）：ヘキサン酸（東京化成工業（株）製）

[0093] ＜溶媒（Ｃ）＞

・溶媒（Ｃ－１）：エチレングリコール（富士フイルム和光純薬（株）製）

（δＰ：１３．４５、δＨ：２７．３５）

・溶媒（Ｃ－２）：ジプロピレングリコール（富士フイルム和光純薬（株）製）

（δＰ：８．１５、δＨ：１５．４８）

・溶媒（Ｃ－３）：水（δＰ：１５．９７、δＨ：４１．９８）

・溶媒（Ｃ－４）：α－テルピネオール（富士フイルム和光純薬（株）製）

（δＰ：３．５８、δＨ：７．６６）

＜溶媒（Ｃ’）＞

・溶媒（Ｃ’－１）：テレビン油（富士フイルム和光純薬（株）製）

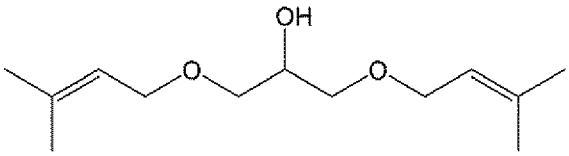
（δＰ：１．０５、δＨ：２．０２）

・溶媒（Ｃ’－２）：アセトン（富士フイルム和光純薬（株）製）

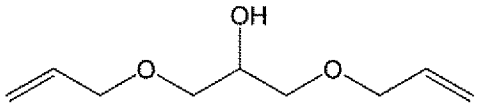
（δＰ：９．１０、δＨ：６．５３）

[0094]

[化14]



(B-1)



(B-2)

[0095] ＜合成例１：化合物（Ｂ－１）の合成＞

撹拌機、温度計、滴下ロートを備えた反応器に、窒素気流下、３－メチル－２－ブテン－１－オール６１．８ｇ（０．７１７ｍｏｌ、（株）クラレ製）、水酸化カリウム３６．８４ｇ（０．６５７ｍｏｌ）を仕込んだ。内温を１０℃以下に保持し、撹拌しながらエピクロロヒドリン１９．３４ｇ（０．２０９ｍｏｌ、富士フイルム和光純薬（株）製）を滴下し、滴下終了後５０℃に昇温した。内温５０℃で６時間撹拌し、その後２５℃まで冷却した。反応液を４Ｍ塩酸水溶液で中和し、上層をイオン交換水３１０ｍＬで洗浄した。得られた有機層を蒸留により精製し、下記式（Ｂ－１）で表される１，３－ビス（３－メチル－２－ブテノキシ）－２－ヒドロキシプロパン２８．７７ｇ（０．１２６ｍｏｌ；収率６０．３％）を得た。

[0096] ＜製造例１＞

ビーカーに銀粒子（Ａ－１）５００ｍｇ、化合物（Ｂ－１）５００ｍｇ、メタノール５０ｍＬを仕込み、超音波ホモジナイザーで１０分間の超音波照射を行った。得られた銀粒子分散液を遠心分離により上澄み液を除去した後、メタノール、アセトンで洗浄を行い真空乾燥して、化合物（Ｂ－１）で被覆された被覆銀粒子４２０ｍｇを得た。窒素気流下のＴＧ測定（試料量：１３．６３０ｍｇ）により、重量減少量から被覆銀粒子における化合物（Ｂ－１）の被覆量を測定した。各成分の配合量、及び得られた被覆銀粒子中における銀粒子（Ａ－１）及び化合物（Ｂ－１）の含有量を、表１に示す。

[0097] ＜製造例２及び比較製造例１＞

各成分の配合量を表１に示すとおりとしたこと以外は製造例１と同様にして、被覆銀粒子を得た。窒素気流下のＴＧ測定により、重量減少量から化合物（Ｂ）又は（Ｂ’）の被覆量を測定した。得られた被覆銀粒子中における銀粒子（Ａ－１）及び化合物（Ｂ）又は（Ｂ’）の含有量を、表１に示す。

[0098] [表1]

表１

				製造例		比較製造例
				1	2	1
配合	金属粒子（A）	(A-1) 銀粒子	mg	500	500	500
	化合物（B）	(B-1) DPNG	mg	500		
		(B-2) DAGE	mg		500	
	化合物（B'）	(B'-1) ヘキサン酸	mg			500
	メタノール		mL	50	50	50
被覆銀粒子	(A-1) 銀粒子		質量%	98.94	98.75	98.74
	化合物（B)又は（B'）		質量%	1.06	1.25	1.26

[0099] ＜実施例１＞

製造例１によって得られた被覆銀粒子２５０ｍｇ（（Ａ－１）銀粒子：（Ｂ－１）ＤＰＮＧ＝９８．９４：１．０６（質量比））と（Ｃ－１）エチレングリコール２５ｇとをビーカーに仕込み、超音波ホモジナイザーで５分間の超音波照射を行い、銀粒子分散液を得た。得られた分散液を静置し、分散安定性の評価を行った。銀粒子分散液中における各成分の含有量及び分散安定性の評価結果を表２に示す。

[0100] ＜実施例２～８、比較例１～１０＞

表２に記載の配合にした以外は実施例１と同様の手法で銀粒子分散液を得た。得られた分散液を静置し、分散安定性の評価を行った。銀粒子分散液中における各成分の含有量及び分散安定性の評価結果を表２に示す。

[0101]

[表2]

表2

			実施例								比較例									
			1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
被覆金属粒子又は金属粒子	製造例１の被覆金属粒子	質量部	0.25	-	0.25	-	0.25	-	0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.25	0.25
	製造例２の被覆金属粒子	質量部	-	0.25	-	0.25	-	0.25	-	0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	比較製造例１の被覆金属粒子	質量部	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.25	-	0.25	-	0.25	-	0.25	-	-
	銀粒子(A-1)	質量部	-	-	-	-	-	-	-	-	0.25	-	0.25	-	0.25	-	0.25	-	-	-
化合物（C）	(C-1) エチレングリコール	質量部	25	25	-	-	-	-	-	-	25	25	-	-	-	-	-	-	-	-
	(C-2) ジプロピレングリコール	質量部	-	-	25	25	-	-	-	-	-	-	25	25	-	-	-	-	-	-
	(C-3) 水	質量部	-	-	-	-	25	25	-	-	-	-	-	-	25	25	-	-	-	-
	(C-4) α－テルピネオール	質量部	-	-	-	-	-	-	25	25	-	-	-	-	-	-	25	25	-	-
化合物（C'）	(C'-1) テレピン油	質量部	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	-
	(C'-2) アセトン	質量部	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25
評価	沈降にかかる時間	日	5	5	35	21	8	5	31	21	1	1	12	5	1	3	19	18	1	1

[0102] 表２の結果より明らかなように、化合物（Ｂ）を含有する本発明の金属粒子組成物は、化合物（Ｂ）を含有しない比較例と比較して分散安定性が高いことが分かる。

また、溶媒（Ｃ）のハンセン溶解度パラメータが既定の範囲内である溶媒では高い分散安定性を示すのに対し、範囲外の溶媒では１日で沈降が見られ、分散安定性が保たれていなかった。

[0103] ＜製造例３＞

撹拌機、温度計を備えた反応器に、１－プロパノール５０ｍＬ、ＣｕＯ粒子（Ａ－２）（日進ケムコ（株）製、平均粒子径２．４μｍ）３．９８ｇ、化合物（Ｂ－１）１．６ｇを仕込んだ。内温を７０℃に昇温し、撹拌しながらヒドラジン一水和物６．０ｇを加え、１時間撹拌を行った。室温まで冷却後、遠心分離により上澄み液を除去した後、１－プロパノール、アセトンを用いて銅粒子の洗浄を行い、真空乾燥して、表面が化合物（Ｂ－１）で覆された銅粒子３．０ｇを得た。走査型電子顕微鏡での測定より求めた平均粒子径は１００ｎｍであった。窒素気流下のＴＧ測定により、重量減少量から化合物（Ｂ－１）の被覆量を測定した。

[0104] [表3]

表３

			製造例
			3
配合	CuO粒子	g	3.98
	化合物（B）（B-1）DPNG	g	1.6
	１－プロパノール	mL	50
	ヒドラジン一水和物	g	6.0
被覆銅粒子	（A-2）銅粒子	質量%	98.2
	化合物（B）	質量%	1.8

[0105] ＜実施例９＞

製造例３によって得られた被覆銅粒子２５０ｍｇ（（Ａ－２）銅粒子：（Ｂ－１）ＤＰＮＧ＝９８．２：１．８（質量比））と（Ｃ－１）エチレング

リコール２５ｇ（１００質量部）とをビーカーに仕込み、超音波ホモジナイザーで５分間の超音波照射を行い、銅粒子分散液を得た。得られた分散液を静置し、分散安定性の評価を行った。銅粒子分散液中における各成分の含有量及び分散安定性の評価結果を表４に示す。

[0106] ＜比較例１１＞

化合物（Ｂ－１）及び溶媒（Ｃ－１）を表４に記載の配合にした以外は実施例９と同様の手法で銅粒子分散液を得た。得られた分散液を静置し、分散安定性の評価を行った。銅粒子分散液中における各成分の含有量及び分散安定性の評価結果を表４に示す。

[0107] [表4]

表４

			実施例	比較例
			9	11
被覆金属粒子	製造例3の被覆金属粒子	質量部	0.25	0.25
化合物（C）	（C-1）エチレングリコール	質量部	25	-
	（C'-2）アセトン	質量部	-	25
評価	沈降にかかる時間	日	21	1

[0108] 表４の結果より明らかなように、金属粒子（Ａ）が銅粒子であっても高い分散安定性を示すことが分かる。

請求の範囲

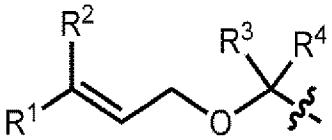
[請求項1] 金属粒子（Ａ）、

下記一般式（Ｉ）で表される構造を含む化合物（Ｂ）、及び

ハンセン溶解度パラメータの極性項δＰが３．０～１７．０かつ水素結合項δＨが６．６～４２．５である溶媒（Ｃ）、

を含む金属粒子組成物。

[化1]

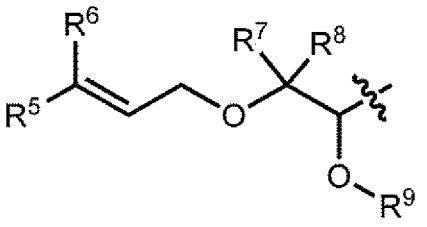


(I)

（一般式（Ｉ）中、Ｒ[1]及びＲ[2]は、それぞれ独立して、水素原子；炭素数１～６のアルキル基；炭素数１～６のアルコキシ基；炭素数２～６のアルケニル基；アリール基；又は、アラルキル基を表す。Ｒ[3]及びＲ[4]は、それぞれ独立して、水素原子；炭素数１～６のアルキル基；炭素数１～６のアルコキシ基；炭素数２～６のアルケニル基；炭素数２～６のアルケニルオキシ基；アリール基；又は、アラルキル基を表す。）

[請求項2] 前記一般式（Ｉ）で表される構造を含む化合物（Ｂ）が、下記一般式（II）で表される構造を含む化合物である、請求項１に記載の金属粒子組成物。

[化2]



(II)

（一般式（II）中、Ｒ[5]及びＲ[6]は、それぞれ独立して、水素原子；炭素数１～６のアルキル基；炭素数１～６のアルコキシ基；炭素数２～６のアルケニル基；アリール基；又は、アラルキル基を表す。Ｒ[7]及びＲ[8]は、それぞれ独立して、水素原子；炭素数１～６のアルキル

基；炭素数１～６のアルコキシ基；炭素数２～６のアルケニル基；炭素数２～６のアルケニルオキシ基；アリール基；又は、アラルキル基を表す。Ｒ^{9}は、水素原子；（メタ）アクリル基；炭素数１～６のアルキル基；炭素数２～６のアルケニル基；アリール基；又は、アラルキル基を表す。）

[請求項3] 前記金属粒子（Ａ）が、銀及び銅からなる群から選択される少なくとも１種の金属の粒子である、請求項１又は２に記載の金属粒子組成物。

[請求項4] 前記溶媒（Ｃ）が水及びアルコールからなる群から選択される少なくとも１種を含む、請求項１～３のいずれか１項に記載の金属粒子組成物。

[請求項5] 前記溶媒（Ｃ）が、水、エチレングリコール、ジプロピレングリコール、３－メチル－１，３－ブタンジオール、３－メトキシ－３－メチル－１－ブタノール及びα－テルピネオールからなる群から選択される少なくとも１種を含む、請求項１～４のいずれか１項に記載の金属粒子組成物。

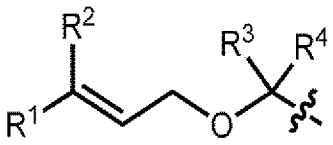
[請求項6] 金属粒子（Ａ）１００質量部に対して、前記化合物（Ｂ）の含有量が０．１～１０質量部である、請求項１～５のいずれか１項に記載の金属粒子組成物。

[請求項7] 金属粒子（Ａ）１００質量部に対して、前記溶媒（Ｃ）の含有量が１０～２００００質量部である、請求項１～６のいずれか１項に記載の金属粒子組成物。

[請求項8] 金属粒子（Ａ）、一般式（Ｉ）で表される構造を含む化合物（Ｂ）、及びハンセン溶解度パラメータの極性項δＰが３．０～１７．０かつ水素結合項δＨが６．６～４２．５である溶媒（Ｃ）を含む金属粒子組成物の製造方法であって、

前記金属粒子（Ａ）と前記化合物（Ｂ）と前記溶媒（Ｃ）を混合する混合工程を含む、金属粒子組成物の製造方法。

[化3]



(I)

（一般式（Ｉ）中、Ｒ[1]及びＲ[2]は、それぞれ独立して、水素原子；炭素数１～６のアルキル基；炭素数１～６のアルコキシ基；炭素数２～６のアルケニル基；アリール基；又は、アラルキル基を表す。Ｒ[3]及びＲ[4]は、それぞれ独立して、水素原子；炭素数１～６のアルキル基；炭素数１～６のアルコキシ基；炭素数２～６のアルケニル基；炭素数２～６のアルケニルオキシ基；アリール基；又は、アラルキル基を表す。）

[請求項9] 前記混合工程において、前記金属粒子（Ａ）と前記化合物（Ｂ）とを混合した後、前記溶媒（Ｃ）と混合させる、請求項８に記載の金属粒子組成物の製造方法。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2024/025978

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B22F 1/102(2022.01)i; ***B22F 1/00***(2022.01)i; ***B22F 9/00***(2006.01)i; ***C09C 1/62***(2006.01)i; ***C09C 1/66***(2006.01)i; ***C09C 3/08***(2006.01)i; ***C09D 17/00***(2006.01)i; ***H01B 1/22***(2006.01)i
FI: B22F1/102; B22F1/00 K; B22F1/00 L; B22F9/00 B; C09C1/62; C09C1/66; C09C3/08; C09D17/00; H01B1/22 A

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)

B22F1/00-1/18; B22F9/00; C09C1/00-3/12; C09D17/00; H01B1/00-1/24

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 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CAplus/REGISTRY (STN)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2022/019069 A1 (KURARAY CO., LTD.) 27 January 2022 (2022-01-27) paragraphs [0012]-[0066], [0071], [0076]-[0101]	1-9
A	WO 2019/116978 A1 (NAGASE CHEMTEX CORP.) 20 June 2019 (2019-06-20) paragraphs [0010]-[0046], [0078]-[0085]	1-9
A	JP 2011-256382 A (XEROX CORP.) 22 December 2011 (2011-12-22) paragraphs [0012]-[0039]	1-9
A	JP 2006-299348 A (SEIKO EPSON CORPORATION) 02 November 2006 (2006-11-02) paragraphs [0121]-[0123], [0149]-[0158]	1-9
A	WO 2022/030368 A1 (KURARAY CO., LTD.) 10 February 2022 (2022-02-10) paragraphs [0015]-[0040]	1-9
P, A	WO 2023/171797 A1 (KURARAY CO., LTD.) 14 September 2023 (2023-09-14) paragraphs [0022]-[0048]	1-9

☐ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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
29 August 2024	**10 September 2024**

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/025978

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2022/019069 A1	27 January 2022	EP 4070896 A1 paragraphs [0012]-[0084], [0092], [0102]-[0116] CN 114981026 A JP 6970324 B1 KR 10-2022-0107065 A TW 202217858 A US 2023/0060171 A1	
WO 2019/116978 A1	20 June 2019	TW 201932551 A	
JP 2011-256382 A	22 December 2011	US 2011/0305821 A1 paragraphs [0020]-[0045] CA 2742009 A1 DE 102011076749 A1	
JP 2006-299348 A	02 November 2006	EP 1721952 A2 paragraphs [0142]-[0124], [0169]-[0178] CN 1854210 A KR 10-2006-0110774 A TW 200700509 A US 2006/0240259 A1	
WO 2022/030368 A1	10 February 2022	EP 4194513 A1 paragraphs [0015]-[0039] CN 116075550 A KR 10-2023-0048030 A TW 202219159 A US 2023/0287199 A1	
WO 2023/171797 A1	14 September 2023	TW 202402966 A	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2024/025978

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

B22F 1/102(2022.01)i; B22F 1/00(2022.01)i; B22F 9/00(2006.01)i; C09C 1/62(2006.01)i; C09C 1/66(2006.01)i; C09C 3/08(2006.01)i; C09D 17/00(2006.01)i; H01B 1/22(2006.01)i
FI: B22F1/102; B22F1/00 K; B22F1/00 L; B22F9/00 B; C09C1/62; C09C1/66; C09C3/08; C09D17/00; H01B1/22 A

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））

B22F1/00-1/18; B22F9/00; C09C1/00-3/12; C09D17/00; H01B1/00-1/24

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	１９７１－２０２４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２４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）

CAplus/REGISTRY (STN)

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	WO 2022/019069 A1 (株式会社クラレ) 27.01.2022 (2022-01-27) [0012]-[0066],[0071],[0076]-[0101]	1-9
A	WO 2019/116978 A1 (ナガセケムテックス株式会社) 20.06.2019 (2019-06-20) [0010]-[0046],[0078]-[0085]	1-9
A	JP 2011-256382 A (ゼロックス コーポレイション) 22.12.2011 (2011-12-22) [0012]-[0039]	1-9
A	JP 2006-299348 A (セイコーエプソン株式会社) 02.11.2006 (2006-11-02) [0121]-[0123],[0149]-[0158]	1-9
A	WO 2022/030368 A1 (株式会社クラレ) 10.02.2022 (2022-02-10) [0015]-[0040]	1-9
P, A	WO 2023/171797 A1 (株式会社クラレ) 14.09.2023 (2023-09-14) [0022]-[0048]	1-9

☐ 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
“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
“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
29.08.2024	10.09.2024

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）
田口　裕健 4K 4663
電話番号 03-3581-1101 内線 3416

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/JP2024/025978

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2022/019069 A1	27.01.2022	EP 4070896 A1 [0012]-[0084],[0092], [0102]-[0116] CN 114981026 A JP 6970324 B1 KR 10-2022-0107065 A TW 202217858 A US 2023/0060171 A1	
WO 2019/116978 A1	20.06.2019	TW 201932551 A	
JP 2011-256382 A	22.12.2011	US 2011/0305821 A1 [0020]-[0045] CA 2742009 A1 DE 102011076749 A1	
JP 2006-299348 A	02.11.2006	EP 1721952 A2 [0142]-[0124],[0169]- [0178] CN 1854210 A KR 10-2006-0110774 A TW 200700509 A US 2006/0240259 A1	
WO 2022/030368 A1	10.02.2022	EP 4194513 A1 [0015]-[0039] CN 116075550 A KR 10-2023-0048030 A TW 202219159 A US 2023/0287199 A1	
WO 2023/171797 A1	14.09.2023	TW 202402966 A	