

(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8月27日(27.08.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/170307 A1

- (51) 国際特許分類:
C01F 7/02 (2006.01) *C08L 101/00* (2006.01)
C08K 3/22 (2006.01) *C09K 5/14* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/005860
- (22) 国際出願日: 2019年2月18日(18.02.2019)
- (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: 株式会社アドマテックス(ADMATECHS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4700201 愛知県みよし市黒笹町丸根 1 0 9 9 番地 2 0 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 野口 真宜 (NOGUCHI, Shingi); 〒4700201 愛知県みよし市黒笹町丸根 1 0 9 9 番地 2 0 株式会社アドマテックス内 Aichi (JP). 倉木 優(KURAKI, Masaru); 〒4700201 愛知県みよし市黒笹町丸根 1 0 9 9 番地 2 0 株式会社アドマテックス内 Aichi (JP). 中村 展歩(NAKAMURA, Tempo); 〒4700201 愛知県みよし市黒笹町丸根 1 0 9 9 番地 2 0 株式会社アドマテックス内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 共立 (KYORITSU INTERNATIONAL); 〒4500002 愛知県名古屋市市中村区名駅 3 丁目 2 番 5 号 Aichi (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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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,

(54) Title: PARTICULATE MATERIAL AND THERMALLY CONDUCTIVE SUBSTANCE

(54) 発明の名称: 粒子材料及び熱伝導物質

(57) Abstract: Provided is a particulate material that has high thermal conductivity and a thermally conductive substance that comprises the particulate material. Contact points between particles that constitute the particulate material can be increased by employing, as particulate material comprising alumina to be employed as the thermally conductive substance, a particulate material that has a slightly low sphericity, so that high thermal conductivity is achieved. Moreover, it has been found that a particulate material that has both thermal conductivity and is less damaging to equipment can be obtained by controlling, to within a certain range, the α -conversion rate of the alumina that constitutes the particulate material. This particulate material comprises alumina as the main component, and has a volume average particle size of 70 to 200 μm , a sphericity of 0.89 or more and less than 0.99, and an α -conversion rate of 40 to 85%, with the result of equipment wear test being 0.017 g or less. Thermal conductivity can be improved and damage to equipment can be reduced by controlling the α -conversion rate and sphericity to the aforementioned range.

(57) 要約: 熱伝導性が高い粒子材料及びその粒子材料を含有する熱伝導物質の提供。熱伝導物質に採用するアルミナからなる粒子材料として僅かに球形度が低いものを採用することで粒子材料を構成する粒子間の接触点が増加でき高い熱伝導性を示す。更に粒子材料を構成するアルミナの α 化率を一定範囲に制御することにより熱伝導性と設備への攻撃性の低下とが両立できる粒子材料ができることを見出した。本発明の粒子材料は、アルミナを主成分とし、体積平均粒径が70～200 μm 、球形度が0.89以上0.99未満で、 α 化率40～85%であって、設備摩耗試験の結果が0.017g以下である。 α 化率及び球形度を上述の範囲に制御することで熱伝導性が向上できると共に、設備への攻撃性も低下できる。

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： 粒子材料及び熱伝導物質

技術分野

[0001] 本発明は、粒子材料及び熱伝導物質に関する。

背景技術

[0002] 半導体素子の微細化の進展に従い多大な熱の生成が問題になっている。生成した熱は半導体素子から速やかに外部に伝達されることが要求されている。そのために高い熱伝導性をもつ熱伝導物質が望まれている。

[0003] 従来の熱伝導物質は、シリコーン樹脂などの樹脂材料中にアルミナなどからなる粒子材料を分散させた樹脂組成物が汎用されている（例えば、特許文献 1 参照）。

アルミナは α 化率が高いほど熱伝導性に優れているため特許文献 1 にも α 化率をできるだけ高くすることが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開 2 0 1 7 - 1 9 0 2 6 7 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明は上記実情に鑑み完成したものであり、熱伝導性が高い粒子材料、及びその粒子材料を含有する熱伝導物質を提供することを解決すべき課題とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決する目的で本発明者らは鋭意検討を行った結果、熱伝導物質に採用するアルミナからなる粒子材料として僅かに球形度が低いものを採用することで粒子材料を構成する粒子間の接触点が増加でき高い熱伝導性を示すことが判明した。しかしながら、粒子材料の球形度を僅かに低下させると粒子材料の表面に凹凸が生起し、粒子材料やその粒子材料を含有する熱伝

導物質を取り扱う設備への攻撃性が高くなるという問題があった。

[0007] 本発明者らは粒子材料を構成するアルミナの α 化率を一定範囲に制御することにより粒子材料の球形度を熱伝導性に優れた範囲としても熱伝導性と設備への攻撃性の低下とが両立できる粒子材料ができることを見出し以下の発明を完成した。

[0008] (1) 上記課題を解決する本発明の粒子材料は、アルミナを主成分とし、体積平均粒径が $70 \sim 200 \mu\text{m}$ 、球形度が 0.89 以上 0.99 未満で、 α 化率 $40 \sim 85\%$ であって、設備摩耗試験の結果が 0.017 g 以下である。

α 化率及び球形度を上述の範囲に制御することで熱伝導性が向上できると共に、設備への攻撃性も低下できる。特に α 化率が上述の範囲であると、熱伝導性を十分に発揮できると共に攻撃性も十分に低下できる。

[0009] (2) 上記課題を解決する本発明の熱伝導物質は、上述の(1)の粒子材料と、その粒子材料を分散する樹脂材料とを有する。含有する粒子材料の熱伝導性の高さと設備への攻撃性の低さとが両立するため得られた熱伝導物質についても高い熱伝導性と設備への低い攻撃性とが両立できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]実施例にて測定した試験例1～4（体積平均粒径 $90 \mu\text{m}$ ）の粘度のシェアレート依存性を示すグラフである。

[図2]実施例にて測定した試験例5～7（体積平均粒径 $70 \mu\text{m}$ ）の粘度のシェアレート依存性を示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0011] 本発明の粒子材料及び熱伝導物質について実施形態に基づき以下詳細に説明を行う。本実施形態の粒子材料は樹脂材料中に分散させることで本実施形態の熱伝導物質を形成することができる。

[0012] ・粒子材料

本実施形態の粒子材料は、アルミナを主成分とする。アルミナを主成分とするとは全体の質量を基準として 50% 以上含有することを意味し、 60%

以上、８０％以上、９０％以上、９５％以上、又は９９％以上含有する場合が好ましく、不可避不純物以外全てアルミナとすることがより好ましい。アルミナ以外に含有できる材料としてはアルミナ以外の無機材料などが挙げられる。アルミナ以外の無機材料としては、シリカ、ジルコニア、チタニア、窒化ホウ素などが挙げられる。これらの無機材料は混合物として含有していても良いし、１つの粒子中に含有していても良い。

[0013] アルミナは、 α 化率が４０～８５％である。特に上限値として７５％、７７％、８０％、下限値として５０％、４８％、４５％が採用できる。これらの上限値と下限値とはそれぞれ独立して組み合わせ可能である。 α 化率を上限値以下にすることにより設備への攻撃性が低減でき、下限値以上により熱伝導性が向上できる。なお、 α 化率とは、粒子材料中に含有されるアルミナ全体の質量を基準として算出された、 α 結晶相のアルミナの質量の割合である。

[0014] 本実施形態の粒子材料は、体積平均粒径が７０～２００ μm である。体積平均粒径の上限値としては１７０ μm 、１８０ μm 、１９０ μm が採用でき、下限値としては１００ μm 、９０ μm 、８０ μm が採用できる。これらの上限値と下限値とはそれぞれ独立して組み合わせ可能である。体積平均粒径を上限値以下にすることにより樹脂材料中に分散させて製造された熱伝導物質を微細な隙間に充填することが容易になり、下限値以上により粒子材料間の接触数が低減できて熱伝導性が向上できる。

[0015] 本実施形態の粒子材料は、球形度が０．８９以上０．９９未満である。球形度の上限値としては０．９６、０．９７、０．９８が採用でき、下限値としては０．９２、０．９１、０．９０が採用できる。これらの上限値と下限値とはそれぞれ独立して組み合わせ可能である。球形度を下限値以上により樹脂材料中に分散させたときの流動性及び熱伝導性が向上でき、上限値以下により熱伝導性を向上することができる。

[0016] 球形度はＳＥＭで写真を撮り、その観察される粒子の面積と周囲長から、
(球形度) = $\{4\pi \times (\text{面積}) \div (\text{周囲長})^2\}$ で算出される値として算出す

る。1に近づくほど真球に近い。具体的には画像解析ソフト（旭化成エンジニアリング株式会社：A像くん）を用いて100個の粒子について測定した平均値を採用する。

[0017] 本実施形態の粒子材料は、設備摩耗試験の結果が0.017g以下であり、0.015g以下であることが好ましく、0.010g以下であることがより好ましい。

[0018] 本明細書における「設備摩耗試験」は、直径5mmの材質SUS304の鋼球（型番：1-9762-02、ミスミ製）10g程度（9.5g～10.5g）と、鋼球と同質量（10g程度）の前記粒子材料とをアイボー広口びん250mL（直径62mm、長さ132mm、アズワン製）の円筒容器に入れ、円筒容器の円筒の中心軸を回転軸として60rpmで56h回転させた後、篩目1mmの篩で鋼球とアルミナ粉体を分級し、鋼球を水洗・乾燥させ、摩耗試験前後における10gあたりの鋼球の質量減少量を計測する。

[0019] 本実施形態の粒子材料は、表面処理が為されていても良い。例えば、後述する熱伝導物質が含有する樹脂材料との親和性向上のために樹脂材料と反応可能な官能基が導入できる表面処理剤にて処理したり、粒子材料の凝集性を抑制するためにオルガノシランからなる表面処理剤にて処理したりできる。表面処理に用いることができる表面処理剤としては、シラン化合物や、シラン類などが挙げられる。

[0020] ・粒子材料の製造方法

粒子材料は、金属アルミニウム粉末を酸化雰囲気中で酸化・燃焼させた後、急冷する爆燃法（VMC法）、アルミナからなる粉末を加熱溶融した後、急冷する溶融法、ゾルゲル法などにより球形度の高いアルミナ粒子を製造する。その後、必要な程度にまで α 相に変換することで製造できる。 α 相への変換は α 化が進行する高温に曝す時間により制御でき、適正な α 化率になるように時間を制御する。加熱による粒子形状の変化が小さくなるように僅かな亜鉛（1ppm～5000ppm）を添加しても良い。またVMC法、溶

融法で供給する原料，燃料，酸素の量や炉内の雰囲気調整することでも製造できる。

[0021] ・熱伝導物質

本実施形態の熱伝導物質は、上述の粒子材料と、その粒子材料を分散する樹脂材料とからなる。樹脂材料としては熱硬化性樹脂、熱可塑性樹脂の何れを採用しても良い。更に使用状態において固体であっても液体であっても構わない。樹脂材料としては硬化前のモノマーなどの前駆体を採用してもよく、その場合には使用状態において重合させることができる。樹脂材料としては、シリコン樹脂（前駆体）、エポキシ樹脂（前駆体）などが好ましいものとして挙げられる。

[0022] 樹脂材料と粒子材料との間は密着していることが望ましく、樹脂材料により粒子材料間の間隙を充填することで熱伝導性が向上できる。

[0023] 粒子材料と樹脂材料との混合比は特に限定しないが、粒子材料と樹脂材料との総和を基準として粒子材料が40質量%～97質量%程度で混合することが好ましい。特に上限値として95質量%、90質量%が採用でき、下限値として45質量%、50質量%が採用できる。これらの上限値及び下限値は任意に組み合わせることが可能である。粒子材料の混合量が下限値以上にすることで熱伝導性が向上でき、上限値以下にすることで流動性が向上できる。

実施例

[0024] 本発明の粒子材料及び熱伝導物質について実施例に基づき以下詳細に説明を行う。体積平均粒径90 μ mのアルミナ粒子について火炎中に投入した後、急冷することで表1に示すように α 化率及び円形度が異なる各試験例の試験試料である粒子材料を得た。 α 化率は燃料供給量を下げ、支燃性ガスの供給量を燃料との理論空燃比の1.5倍ほどとし、原料投入量上げることで高くすることができた。円形度は燃料供給量を上げ、支燃性ガスの供給量を理論空燃比とし、原料投入量を下げることで高くすることができた。

[0025] ・試験1：粘度及び熱伝導率の測定

体積平均粒径が $90\mu\text{m}$ の各試験例の試験試料について、樹脂材料としてのシリコンオイル（シリコン樹脂、信越化学工業製：KF96-500CS）中に全体の質量を基準として80質量%となるように分散させて樹脂組成物を調製し、各試験例の熱伝導物質とした。体積平均粒径が $70\mu\text{m}$ の各試験例に関しては75質量%となるように樹脂組成物を調整した。各熱伝導物質について、粘度、熱伝導率を測定した。粘度は共軸円筒型粘度計にて粘度のシェアレート依存性の測定を行った。体積平均粒径が $90\mu\text{m}$ の結果を図1に、体積平均粒径が $70\mu\text{m}$ の結果は図2に示す。熱伝導率は円板熱流計法にて測定を行った。熱伝導率の値と評価（◎：とても優れている、○：優れている、△：良好である、×：普通。以下評価について同じ）を表1に併せて示す。なお、試験例3及び4の樹脂組成物は混合した後、ある程度の期間において均一な分散を保っていたが、試験例1及び2の樹脂組成物よりも早期に分離する傾向にあった。

[0026] ・試験2：設備摩耗試験

鋼球（直径5mm：ミスミ製、型番：1-9762-02）10g程度と共に、各試験例の試験試料（鋼球と同じ質量）を直径62mm、長さ132mm、アズワン製の円筒容器に入れ、60rpmで56h、円筒容器の円筒の中心軸を回転軸として回転させた後、篩目1mmの篩で鋼球とアルミナ粉体を分級し、鋼球を水洗・乾燥させ、摩耗試験10gあたりの質量減少量を計測した。鋼球のみでの試験も行い、鋼球のみでの質量増減値に対する相対値とした。結果を表1に併せて示す。

[0027] [表1]

	α 化率(%)	円形度	熱伝導率(W/(m・K))		粘度	設備摩耗試験(g/100g)	
試験例1	76	0.99	5.55	△	○	0.013	◎
試験例2	68	0.96	5.8	○	○	0.015	○
試験例3	80	0.83	5.6	△	×	0.026	×
試験例4	93	0.80	4.8	×	×	0.029	×

[0028] 表1の結果から明らかなように、 α 化率は80%未満であることが好ましいことが分かった。詳細は示さないが、 α 化率は40%以上85%以下にすることで十分な熱伝導率を示すことが分かっている。 α 化率が80%以上8

5%以下の範囲についても試験例3の結果にかかわらず円形度を0.89以上にすることで設備摩耗試験の値も満足することが分かった。なお、電子顕微鏡による表面観察の結果から、 α 化率が85%を超えると、表面にファセットが現れ、粗くなり設備への攻撃性が高くなり、更に樹脂と混ぜた際の粘度特性も高くなることが分かった。

[0029] 円形度については表1の結果からは、0.83超、0.99未満であることが好ましいが、熱伝導率及び粘度の観点からは0.89以上である必要があることがわかった。

[0030] 従って、以上、まとめると α 化率は40%以上、85%以下、円形度が0.89以上0.99未満であることが好ましいことが分かった。

[0031] ・試験3

体積平均粒径70 μ mのアルミナ粒子について、体積平均粒径90 μ mのアルミナ粒子と同様に熱処理を行って表2に示す α 化率と円形度をもつ試験試料を得た。

[0032] [表2]

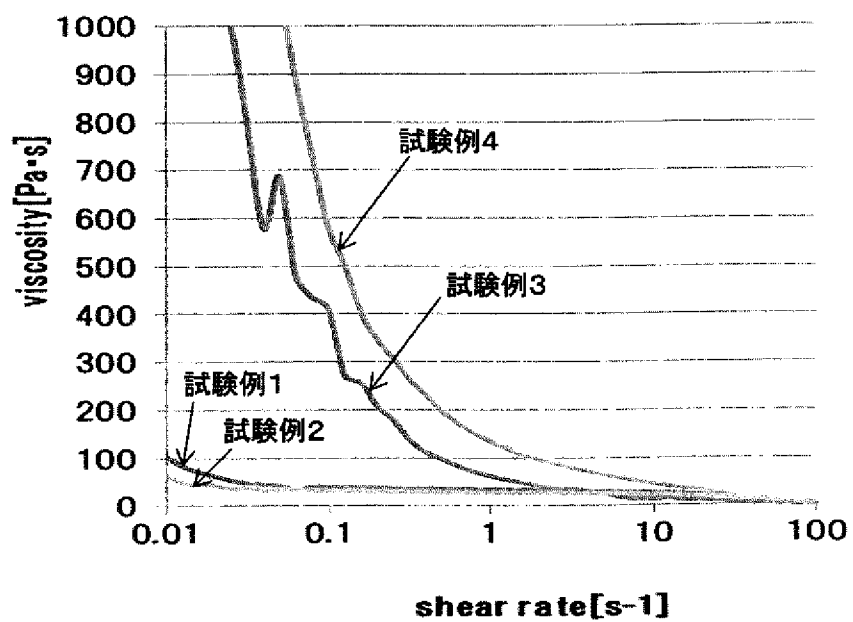
	α 化率(%)	円形度	熱伝導率(W/(m $\cdot$ K))		粘度	設備摩耗試験(g/100g)	
試験例5	72	0.99	0.41	Δ	○	0.011	◎
試験例6	77	0.96	0.46	○	○	0.011	◎
試験例7	91	0.85	0.38	×	×	0.021	×

[0033] 粒径が70 μ mの場合についても、表2より明らかなように、 α 化率は91%未満、72%超であることが好ましく、77%以上であることがより好ましいことが分かり、円形度は0.85超、0.99未満であることが好ましく、0.96以上であることがより好ましいことが分かった。

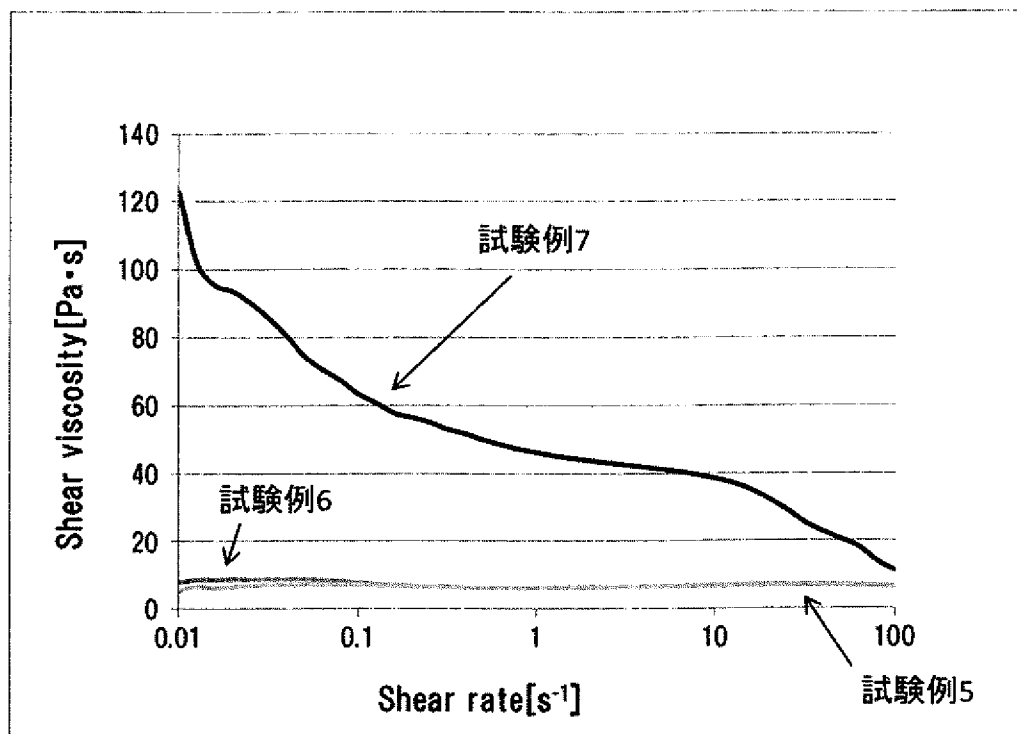
請求の範囲

- [請求項1] アルミナを主成分とし、体積平均粒径が70～200 μ m、球形度が0.89以上0.99未満で、 α 化率40～85%であって、設備摩耗試験の結果が0.017g以下である粒子材料。
- [請求項2] 球形度が0.96以下である請求項1に記載の粒子材料。
- [請求項3] 請求項1又は2に記載の粒子材料と、前記粒子材料を分散する樹脂材料と、を有する熱伝導物質。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/005860

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. C01F7/02 (2006.01) i, C08K3/22 (2006.01) i, C08L101/00 (2006.01) i, C09K5/14 (2006.01) i

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. C01F7/02, C08K3/22, C08L101/00, C09K5/14

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 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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 A	WO 2009/133904 A1 (DENKI KAGAKU KOGYO KABUSHIKI KAISHA) 05 November 2009, comparative examples 1, 2, 11, 12, 21, 22 & JP 2014-240351 A & US 2011/0046267 A1, comparative examples 1, 2, 11, 12, 21, 22 & EP 2281782 A1 & KR 10-2011-0008199 A & CN 102007073 A & TW 200951073 A & SG 190615 A	1, 3 2
A	JP 2017-190267 A (ADMATECHS CO., LTD.) 19 October 2017 (Family: none)	1-3
A	WO 2008/053536 A1 (DENKI KAGAKU KOGYO KABUSHIKI KAISHA) 08 May 2008, & US 2010/0051855 A1 & CN 101528604 A	1-3



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
27.03.2019

Date of mailing of the international search report
09.04.2019

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

International application No.

PCT/JP2019/005860

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2011-098841 A (DENKI KAGAKU KOGYO KABUSHIKI KAISHA) 19 May 2011 (Family: none)	1-3
A	WO 2009/017170 A1 (DENKI KAGAKU KOGYO KABUSHIKI KAISHA) 05 February 2009, & TW 200925113 A	1-3
A	CN 107555455 A (CMP TIANJIN CO. LTD.) 09 January 2018 (Family: none)	1-3

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. C01F7/02(2006.01)i, C08K3/22(2006.01)i, C08L101/00(2006.01)i, C09K5/14(2006.01)i

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））

Int.Cl. C01F7/02, C08K3/22, C08L101/00, C09K5/14

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 A	W0 2009/133904 A1（電気化学工業株式会社）2009.11.05, 比較例1、2、11、12、21、22 & JP 2014-240351 A & US 2011/0046267 A1, Comp. Ex. 1, 2, 11, 12, 21, 22 & EP 2281782 A1 & KR 10-2011-0008199 A & CN 102007073 A & TW 200951073 A & SG 190615 A	1, 3 2
A	JP 2017-190267 A（株式会社アドマテックス）2017.10.19,（ファミリーなし）	1-3

☒ 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矛盾するものではなく、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

27.03.2019

国際調査報告の発送日

09.04.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

村岡 一磨

4G

3448

電話番号 03-3581-1101 内線 3416

C (続き) . 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	WO 2008/053536 A1 (電気化学工業株式会社) 2008.05.08, & US 2010/0051855 A1 & CN 101528604 A	1-3
A	JP 2011-098841 A (電気化学工業株式会社) 2011.05.19, (ファミリーなし)	1-3
A	WO 2009/017170 A1 (電気化学工業株式会社) 2009.02.05, & TW 200925113 A	1-3
A	CN 107555455 A (CMP TIANJIN CO. LTD.) 2018.01.09, (ファミリーなし)	1-3