

(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
2024年1月18日(18.01.2024)



(10) 国際公開番号
WO 2024/014023 A1

(51) 国際特許分類:
C09K 5/18 (2006.01) *B01J 20/02* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/005564

(22) 国際出願日: 2023年2月16日(16.02.2023)

(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 2022-111434 2022年7月11日(11.07.2022) JP

(71) 出願人: J F E スチール株式会社(JFE STEEL CORPORATION) [JP/JP]; 〒1000011 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 山本 尚貴 (YAMAMOTO Naoki); 〒1000011 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 J F E スチール株式会社 知的財産部内 Tokyo (JP). 芦塚 康佑 (ASHIZUKA Kohsuke); 〒1000011 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 J F E スチール株式会社 知的財産部内 Tokyo (JP). 宇波 繁 (UNAMI Shigeru); 〒1000011 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 J F E スチール株式会社 知的財産部内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 杉村 憲司 (SUGIMURA Kenji); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目2番1号 霞が関コモンゲート西館36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, 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, 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))

(54) Title: IRON-BASED POWDER FOR OXYGEN REACTANT, AND OXYGEN REACTANT

(54) 発明の名称: 酸素反応剤用鉄基粉末および酸素反応剤

(57) Abstract: Provided is an iron-based powder that is for an oxygen reactant and that has excellent oxygen reactivity. This iron-based powder is for an oxygen reactant, and contains: an iron powder in which ratio O/Fe of the number of atoms of oxygen and iron is 0.30 or less; and a carbonaceous powder having a C-content of 50 mass% or more. The contained amount of the carbonaceous powder is 0.20-30.00 mass%.

(57) 要約: 優れた酸素反応性を有する酸素反応剤用鉄基粉末を提供する。酸素反応剤用鉄基粉末は、酸素と鉄の原子数比O/Feが0.30以下である鉄粉と、C分の含有量が50質量%以上である炭素質粉と、を含み、前記炭素質粉の含有量が0.20質量%以上30.00質量%以下である。



WO 2024/014023 A1

明 細 書

発明の名称：酸素反応剤用鉄基粉末および酸素反応剤

技術分野

[0001] 本開示は、酸素反応剤用の鉄基粉末および酸素反応剤に関する。

背景技術

[0002] 鉄基粉末と酸素の反応を利用した酸素反応剤として、例えば脱酸素剤や発熱剤の用途が知られている。脱酸素剤としては、食品および医薬品などの保存物とともに容器内に密封することで低酸素状態とし、保存物の酸化およびカビ等の繁殖などによる品質劣化の抑制に利用されている。発熱剤としては、人体などを温める使い捨てカイロとして広く利用されている。一般的に、これらの酸素反応剤は、酸素反応をより促進するため、鉄基粉末に対し、活性炭、塩化ナトリウム、シリカ粉末、木粉、水分および硫黄粉末などが添加されている。

[0003] また、いずれの用途においても鉄と酸素との反応速度が重視されているところ、反応速度を制御するための手段として、従来から、鉄粉への鉄以外の導電性物質粉の混合が検討されている。

[0004] 例えば、特開2003-117385号公報（特許文献1）には、鉄粉表面が導電性グラファイト、カーボンブラック、黒鉛および活性炭のような導電性炭素質物質が部分的に0.3～3.0重量%被覆された活性鉄粉を使用した脱酸素剤が開示されている。

[0005] なお、特許文献1には、鉄粉から遊離したいわゆる遊離炭素状態では脱酸素剤の酸素吸収特性に効果が無く、鉄粉表面に部分被覆する操作が必要であることが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2003-117385号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、特許文献1の開示では、鉄粉自体の成分が規定されていない。特に鉄粉は表面が酸化していると鉄イオンとなりにくくなり、電子の放出がしにくくなる。そのため、一般に見られるように鉄粉の表面が酸化していると、特許文献1に記載されているような、鉄粉が陽極となり、炭素質が陰極となって酸化反応が促進するという現象は、起こりにくくなるといった問題がある。

[0008] 本開示は、かかる実状に鑑みて為されたものであって、優れた酸素反応性を有する酸素反応剤用鉄基粉末および酸素反応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

[0009] 黒鉛等の炭素質粉は、前述の通り、遊離炭素状態では脱酸素剤の酸素吸収特性に効果が無いとされており、酸素反応剤として機能しないと考えられる。

[0010] 黒鉛等の炭素質粉は、鉄よりも標準電極電位が高く、また鉄が酸化すると電位が上昇することが鉄の電位-pH図（プールベダイアグラム）からわかる。

[0011] そして、鉄粉と鉄粉より高電位の導電性粉末である炭素質粉が電解液のような腐食環境下で接触すると、高電位の炭素質粉から低電位の鉄粉へ腐食電流が流れ、さらに腐食電流は電解液を經由して鉄粉より高電位の炭素質粉に戻った後に鉄粉に再び流れる、という局部電池機構が発生する。かかる機構が発生すると、低電位の鉄粉と酸素との反応が促進されるとも考えられる。

[0012] そこで、発明者らは、鉄基粉末と酸素との反応を促進するため、あえて酸素と反応しにくい遊離炭素状態の炭素質粉を鉄粉に添加し混合することを想起し鋭意検討をした。その結果、優れた酸素反応性を呈する鉄基粉末の適正な混合割合があることを見出した。

[0013] 本開示は上記知見に基づくものであり、その要旨構成は次のとおりである。

1. 酸素と鉄の原子数比 O/Fe が 0.30 以下である鉄粉と、
C 分の含有量が 50 質量%以上である炭素質粉と、を含み、
前記炭素質粉の含有量が 0.20 質量%以上 30.00 質量%以下である
酸素反応剤用鉄基粉末。

[0014] 2. 前記 1 に記載の酸素反応剤用鉄基粉末を用いた酸素反応剤。

発明の効果

[0015] 本開示によれば、優れた酸素反応性を有する酸素反応剤用鉄基粉末および
酸素反応剤が得られる。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本開示の実施形態について説明する。なお、以下の実施の形態につ
いては、本開示を説明するための例示であり、本開示はその実施の形態のみ
に限定されない。

[0017] 本開示の酸素反応剤用鉄基粉末が、優れた酸素反応性を呈する理由として
は、以下が推測される。すなわち、炭素質粉は鉄粉と比較して高電位である
ため、電解液において炭素質粉と鉄粉とが接触すると腐食電流が発生して鉄
粉の酸化反応が促進するからである。また、本開示の酸素反応剤用鉄基粉末
は、酸素との反応性に優れるため、本開示の酸素反応剤に好適に用いられる
。したがって、本開示の酸素反応剤は、本開示の酸素反応剤用鉄基粉末と同
様の特徴および効果を奏することができる。

[0018] ここで、鉄は酸化すると電位が上昇するため、酸素反応剤としての使用前
の鉄粉はなるべく酸化していない方が炭素質粉との電位差を大きくしやすい
。その結果、腐食電流が大きくなる。そのため、本開示では、酸素反応剤用
鉄基粉末の鉄粉における酸素と鉄の原子数比（以下、「 O/Fe 」ともいう
）を 0.30 以下とする必要がある。かかる O/Fe の範囲であれば、電解
液中において、前記炭素質粉と鉄粉との電位差が十分大きくなり、効果的な
（鉄粉の酸化反応を促進するのに十分な）腐食電流量を生じるからである。
そのため、本開示では、酸素反応剤用鉄基粉末の鉄粉における O/Fe を 0
.30 以下とする。なお、 O/Fe の下限は特に定めず、0 であってもよい

が、工業的には0.15程度が好ましい。また、 O/Fe の値は、後述する手法に従って測定可能である。

[0019] 本開示に用いる鉄粉は、水アトマイズ、ガスアトマイズ、粉碎法および酸化還元法によって製造可能である。また、本開示は、かかる鉄粉に対し、炭素質粉を添加するが、かかる炭素質粉は、市販品の、黒鉛粉、コークス粉およびカーボンブラック粉等によい。

[0020] ここで、本開示における「鉄基粉末」とは、50.0質量%以上のFeを含む金属粉末を指すものとする。また、鉄基粉末は、上記金属鉄(Fe)の他に、例えば、C、S、O、N、Si、Na、Mg、Ca等の任意の元素を更に含むことができる。なお、鉄基粉末の金属鉄含有量は、JIS A 5011-2「金属鉄定量方法」に準じて測定可能である。

[0021] 酸素反応剤用鉄基粉末は、鉄粉と炭素質粉との混合粉であって、かかる混合粉中の炭素質粉の含有量を0.20質量%以上30.00質量%以下の範囲とする。酸素反応剤用鉄基粉末における炭素質粉の含有量が0.20質量%未満だと腐食電流量が少なく鉄粉の酸素反応促進に効果が無い。一方、炭素質粉自身は酸化しにくいことから鉄粉より酸素と反応する量が少ないため、酸素反応剤用鉄基粉末における炭素質粉の含有量が30.00質量%より多いと、鉄粉と炭素質粉の混合物の酸素反応量が鉄粉単体の酸素反応量よりも低くなり過ぎてしまう。なお、酸素反応性の観点から、酸素反応剤用鉄基粉末における炭素質粉の含有量は0.50質量%以上であることが好ましく、また、炭素質粉の含有量は15.00質量%以下であることが好ましい。

[0022] 本開示は、上記の要件を満たす酸素反応剤用鉄基粉末とすることで、優れた酸素反応性を達成することができる。

[0023] 鉄粉の粒径は、取扱いに問題がなければ、特に限定されないが、メジアン径(累積の体積頻度からの粒径の中央値) D_{50} で1mm以下、好ましくは400 μ m以下、より好ましくは200 μ m以下の粒径のものが良い。一方、下限は、取扱いの点で5 μ m程度とすることが好ましい。また、 D_{50} は、後述の手法に従って測定可能である。

[0024] 本開示の炭素質粉は、炭素質粉中のC分（炭素分）の含有量が50質量%以上の炭素質粉とする。炭素質粉中のC分の含有量が50質量%未満だと腐食電流量が少なくなって鉄粉の酸素反応促進に効果が無い。炭素質粉中のC分は、好ましくは60質量%以上、より好ましくは70質量%以上である。一方、上限は特に限定されず、炭素質粉中のC分は100質量%であってもよいが、経済的な点から95質量%程度とすることが好ましい。

[0025] また、炭素質粉の粒径は、取扱いに問題がなければ、特に限定されないが、メジアン径 D_{50} で100 μm 以下、好ましくは50 μm 以下、より好ましくは30 μm 以下の粒径のものが良い。一方、炭素質粉の粒径の下限は、取扱いの点で5 μm 程度とすることが好ましい。

[0026] 鉄粉および炭素質粉の、メジアン径 D_{50} の測定方法は、次の通りである。測定対象とする鉄粉および炭素質粉を、溶媒としてのエタノール中に投入し、30秒以上の超音波振動により分散させて、レーザー回折・散乱法を用いたレーザー回折式粒度分布測定機により、粒径の測定、すなわち、鉄粉および炭素質粉の粒子の体積基準の粒度分布をそれぞれ測定する。得られた粒度分布から累積粒度分布を算出し、全粒子の体積の総和の50%に相当する粒子の粒径がメジアン径 D_{50} として求める。本開示では、このメジアン径 D_{50} を上記鉄粉および炭素質粉の粒径の代表値としてそれぞれ用いる。

[0027] [粉末中のO/F eの算出方法]

本開示における粉末中のO/F eの測定方法は、次の通りとすることが好ましい。対象となる粉末をX線回折測定し、得られた回折データをリートベルト解析することで、粉末中のFe単体やFeとOの化合物、その他化合物の含有率がわかる。かかる含有率の数値からFeやOの原子数が求められるので、O/F eの値が算出できる。

[0028] [鉄粉の製造]

本開示に用いる鉄粉の製造に当たっては、金属溶湯に水やガスを吹き付け、粉化して冷却凝固させる水アトマイズ法やガスアトマイズ法、また、鋼材の熱間圧延時に鋼板表面から発生する酸化鉄（ミルスケール）や、鉄鉱石粉

を還元して作製するのが好ましい。さらに、作製した粉末を様々な方法で分級または混合して本開示に従う鉄粉に調整しても良い。なお、前記したO/F eの範囲とするため酸素を除去するには、コークスや黒鉛などの炭素または水素ガスを用いて750℃以上の条件で脱酸すればよい。

[0029] [炭素質粉]

本開示の炭素質粉は、黒鉛粉、コークス粉、カーボンブラック粉等の市販品でよいが、例えば、コークス粉の場合は以下の通りに製造することができる。すなわち、かかるコークス粉の製造に当たっては、石炭を1000℃以上で10時間以上乾留して石炭に含まれる揮発分やタールを除去したのち、粉砕や分級を施すことが挙げられる。さらに、粉砕や分級時に発生した粉末を回収したものでも好適に使用することができる。

[0030] [鉄基粉末の製造]

酸素反応剤用鉄基粉末の製造に当たっては、前述した鉄粉と炭素質粉とを混合する必要がある。酸素反応剤用鉄基粉末において、鉄粉と炭素質粉との混合は、均一であると好ましい。そのため、V型混合機、ダブルコーンミキサー、コニカルブレンダーなどで混合する装置を用いるのが好ましい。なお、上記の装置およびその混合条件は公知のものを用いればよい。

[0031] [酸素反応剤]

本開示では、上述した酸素反応剤用鉄基粉末を用いて酸素反応剤とすることができる。例えば、以下に記載する袋に、前記酸素反応剤用鉄基粉末を封入すれば、本開示の酸素反応剤とすることができる。なお、酸素反応剤における、酸素反応剤用鉄基粉末以外の構成物は、従来公知の酸素反応剤に用いられるものであれば、とくに制限なく使用することができる。この構成物として、例えば、不織布と開孔ポリエチレンを重ね合わせた通気包装材の袋や、紙と開孔ポリエチレンを重ね合わせた通気包装材の袋等が挙げられる。

実施例

[0032] 本実施例に供する酸素反応剤用鉄基粉末は、以下の手順で作製した。鉄鉱石粉を水素還元してO/F eの異なる鉄粉を39種類作製した。かかる鉄粉

並びに、石炭である褐炭2種（A、B）や亜瀝青炭、黒鉛粉（CPB、日本黒鉛工業株式会社製）、石炭を1200℃かつ15時間乾留して作製したコークスを粉砕して製造したコークス粉およびカーボンブラック粉（REGAL330R、Cabot Corporation製）を、V型混合機に各々投入して混合し、各酸素反応剤用鉄基粉末を作製した。ここで、上記褐炭AのC分の含有量は58.7質量%であった。上記褐炭BのC分の含有量は68.2質量%であった。上記亜瀝青炭のC分の含有量は75.7質量%であった。上記黒鉛粉のC分の含有量は97.3質量%であった。上記コークス粉のC分の含有量は81.7質量%であった。上記カーボンブラック粉のC分の含有量は98.1質量%であった。なお、鉄粉のO/Feは、X線回折装置（株式会社リガク製SmartLab）を用いて、Fe単体やFeとOの化合物、その他化合物の含有率を測定して算出した。

[0033] 本実施例において、酸素反応剤用鉄基粉末の酸素反応率評価は、以下の通りとした。塩化ナトリウムの濃度が12質量%の水溶液0.6gを1.5gのゼオライト（新東北化学工業製 粒径1.0~2.0mmのゼオフィル1424#）と0.1gの活性炭粉末（富士フィルム和光純薬製 粒径3.0~300 μ m）の混合粉末に添加後、1.5gの上記酸素反応剤用鉄基粉末と混合した物を通気包装材の袋（縦50mm×横60mm）に充填して各酸素反応剤を得た。通気包装材には、不織布と開孔ポリエチレンから構成される積層材料を用いた。各酸素反応剤1個を、3Lの空気と共に、ナイロン／アルミ箔／ポリエチレンから構成される積層材料であるガスバリア性の袋に密封した。この袋を25℃で8時間静置後、袋内の酸素濃度をガスクロマトグラフ（ジーエルサイエンス株式会社製GD3210D）で測定した。かように測定した酸素濃度と空気中の酸素濃度との差異から酸素反応量を算出し、酸素反応剤用鉄基粉末1gあたりの酸素反応量を算出した。

[0034] 表1に、比較例と本開示に従う実施例の各酸素反応剤用鉄基粉末の酸素反応量の結果をそれぞれ示す。

[0035]

[表1]

表1

試験No.	鉄基粉末								評価結果 鉄基粉末の 酸素反応量 (mL/g)
	鉄粉	炭素質粉							
	酸素と鉄の 原子数比 O/Fe (-)	褐炭A (質量%)	褐炭B (質量%)	亜瀝青炭 (質量%)	黒鉛粉 (質量%)	コークス粉 (質量%)	カーボン ブラック粉 (質量%)	炭素質粉の 合計 (質量%)	
比較例1	0.02	-	-	-	-	-	-	0.00	58
比較例2	0.32	-	-	-	0.21	-	-	0.21	55
比較例3	0.33	-	-	-	29.92	-	-	29.92	53
比較例4	0.21	-	-	-	0.14	-	-	0.14	52
比較例5	0.03	-	-	-	30.32	-	-	30.32	50
比較例6	0.32	-	-	-	-	0.25	-	0.25	58
比較例7	0.34	-	-	-	-	29.82	-	29.82	55
比較例8	0.02	-	-	-	-	0.13	-	0.13	53
比較例9	0.28	-	-	-	-	31.03	-	31.03	51
比較例10	0.35	-	-	-	-	-	0.22	0.22	50
比較例11	0.34	-	-	-	-	-	29.97	29.97	56
比較例12	0.22	-	-	-	-	-	0.12	0.12	55
比較例13	0.01	-	-	-	-	-	30.52	30.52	57
比較例14	0.37	-	-	-	0.12	0.09	-	0.21	52
比較例15	0.35	-	-	-	12.84	15.78	-	28.62	56
比較例16	0.27	-	-	-	0.07	0.10	-	0.17	58
比較例17	0.02	-	-	-	13.42	16.77	-	30.19	51
比較例18	0.33	-	-	-	0.15	-	0.08	0.23	50
比較例19	0.31	-	-	-	16.21	-	12.80	29.01	55
比較例20	0.28	-	-	-	0.12	-	0.07	0.19	56
比較例21	0.01	-	-	-	21.70	-	8.53	30.23	54
比較例22	0.32	-	-	-	-	0.11	0.16	0.27	53
比較例23	0.31	-	-	-	-	11.04	17.82	28.86	58
比較例24	0.12	-	-	-	-	0.12	0.03	0.15	55
比較例25	0.30	-	-	-	-	5.23	26.24	31.47	55
比較例26	0.32	-	-	-	0.12	0.06	0.04	0.22	56
比較例27	0.38	-	-	-	22.67	5.21	1.78	29.66	58
比較例28	0.01	-	-	-	0.03	0.12	0.03	0.18	52
比較例29	0.22	-	-	-	17.35	7.24	5.87	30.46	56
実施例1	0.06	0.42	-	-	-	-	-	0.42	60
実施例2	0.05	-	0.37	-	-	-	-	0.37	61
実施例3	0.05	-	-	0.47	-	-	-	0.47	62
実施例4	0.05	-	-	-	0.34	-	-	0.34	63
実施例5	0.06	-	-	-	-	28.92	-	28.92	67
実施例6	0.04	-	-	-	-	-	17.35	17.35	69
実施例7	0.15	-	-	-	0.42	0.12	-	0.54	72
実施例8	0.03	-	-	-	13.21	-	1.17	14.38	76
実施例9	0.02	-	-	-	-	6.23	8.24	14.47	79
実施例10	0.04	-	-	-	0.52	0.43	0.25	1.20	81

※下線は本開示の範囲外であることを示す。

[0036] 表1に記載のとおり、鉄粉における酸素と鉄の原子数比O/Feが0.30以上、かつ鉄粉との混合粉中のC分の含有量が50質量%以上の炭素質粉の含有量が0.20質量%以上30.0質量%以下である実施例1~10の

鉄基粉末の方が、比較例 1 ~ 29 の鉄基粉末よりも酸素反応量が高く、さらに、鉄基粉末 1 g あたりの酸素反応量が 60 mL / g 以上となって、酸素反応量に優れていることが分かる。

[0037] 中でも、炭素質粉の含有量が 0.50 質量%以上 15.0 質量%以下である実施例 7 ~ 10 は、いずれも鉄基粉末 1 g あたりの酸素反応量が 70 mL / g 以上であり、酸素反応量により優れており、優れた酸素反応性を有していることが分かる。

請求の範囲

- [請求項1] 酸素と鉄の原子数比 O/Fe が 0.30 以下である鉄粉と、
C 分の含有量が 50 質量%以上である炭素質粉と、を含み、
前記炭素質粉の含有量が 0.20 質量%以上 30.00 質量%以下
である酸素反応剤用鉄基粉末。
- [請求項2] 請求項 1 に記載の酸素反応剤用鉄基粉末を用いた酸素反応剤。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/005564

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
C09K 5/18(2006.01)i; B01J 20/02(2006.01)i FI: C09K5/18 K; B01J20/02 A; B01J20/02 B		
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) C09K5/18; B01J20/02		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
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 2006/006665 A1 (MYCOAL PRODUCTS CORPORATION) 19 January 2006 (2006-01-19) claims 1-11, paragraphs [0002], [0064]-[0095], examples 1-15	1-2
X	JP 2017-089005 A (DOWA ELECTRONICS MATERIALS CO) 25 May 2017 (2017-05-25) claims 1-6, examples 1-3, table 2	1-2
X	JP 2003-117385 A (POWDERTECH CO LTD) 22 April 2003 (2003-04-22) claims 1-3, paragraphs [0021]-[0029], [0033], reference example 1, example 1, table 1	1-2
X	JP 2007-186627 A (MYCOAL PRODUCTS CORP) 26 July 2007 (2007-07-26) claims 1-13, paragraph [0001], examples 1-2	1-2
Y		1-2
X	JP 55-043132 A (TOYO INK MANUFACTURING CO., LTD.) 26 March 1980 (1980-03-26) claims 1-3, example 2	1-2
Y		1-2
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 20 March 2023		Date of mailing of the international search report 04 April 2023
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/005564

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 54-11089 A (TOYO INK MANUFACTURING CO., LTD.) 26 January 1979 (1979-01-26) claims 1-3, examples 1, 15-31, tables 1-2	1-2
Y		1-2
Y	WO 2017/082183 A1 (DOWA ELECTRONICS MATERIALS CO) 18 May 2017 (2017-05-18) paragraphs [0027]-[0028], examples 1-6, table 2	1-2
Y	JP 11-47585 A (MITSUBISHI GAS CHEM CO INC) 23 February 1999 (1999-02-23) claims 1-3, paragraph [0010]	1-2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/005564

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2006/006665	A1	19 January 2006	(Family: none)	
JP	2017-089005	A	25 May 2017	(Family: none)	
JP	2003-117385	A	22 April 2003	(Family: none)	
JP	2007-186627	A	26 July 2007	(Family: none)	
JP	55-043132	A	26 March 1980	US 4255157 A claims 1-3, example 2	
JP	54-11089	A	26 January 1979	(Family: none)	
WO	2017/082183	A1	18 May 2017	(Family: none)	
JP	11-47585	A	23 February 1999	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） C09K 5/18(2006.01)i; B01J 20/02(2006.01)i FI: C09K5/18 K; B01J20/02 A; B01J20/02 B		
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）） C09K5/18; B01J20/02 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2023年 日本国実用新案登録公報 1996-2023年 日本国登録実用新案公報 1994-2023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 2006/006665 A1 (マイコール株式会社) 19.01.2006 (2006-01-19) 請求項1-11、[0002]、[0064]-[0095]、実施例1-15	1-2
X	JP 2017-089005 A (DOWAエレクトロニクス株式会社) 25.05.2017 (2017-05-25) 請求項1-6、実施例1-3、表2	1-2
X	JP 2003-117385 A (パウダーテック株式会社) 22.04.2003 (2003-04-22) 請求項1-3、[0021]-[0029]、[0033]、参考例1、実施例1、表1	1-2
X	JP 2007-186627 A (マイコール・プロダクツ株式会社) 26.07.2007 (2007-07-26) 請求項1-13、[0001]、実施例1-2	1-2
Y		1-2
X	JP 55-043132 A (東洋インキ製造株式会社) 26.03.1980 (1980-03-26) 請求項1-3、実施例2	1-2
Y		1-2
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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、一般的な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	20.03.2023	国際調査報告の発送日 04.04.2023
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） 上條 のぶよ 4V 2566 電話番号 03-3581-1101 内線 3483	

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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 54-11089 A (東洋インキ製造株式会社) 26.01.1979 (1979 - 01 - 26)	1-2
Y	請求項 1 - 1 0、実施例 1, 1 5 - 3 1、表 1 - 2	1-2
Y	WO 2017/082183 A1 (DOWAエレクトロニクス株式会社) 18.05.2017 (2017 - 05 - 18)	1-2
	[0 0 2 7] - [0 0 2 8]、実施例 1 - 6、表 2	
Y	JP 11-47585 A (三菱瓦斯化学株式会社) 23.02.1999 (1999 - 02 - 23)	1-2
	請求項 1 - 3、[0 0 1 0]	

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/JP2023/005564

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2006/006665 A1	19.01.2006	(ファミリーなし)	
JP 2017-089005 A	25.05.2017	(ファミリーなし)	
JP 2003-117385 A	22.04.2003	(ファミリーなし)	
JP 2007-186627 A	26.07.2007	(ファミリーなし)	
JP 55-043132 A	26.03.1980	US 4255157 A 請求項1-3、実施例2	
JP 54-11089 A	26.01.1979	(ファミリーなし)	
WO 2017/082183 A1	18.05.2017	(ファミリーなし)	
JP 11-47585 A	23.02.1999	(ファミリーなし)	