

(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
2022年11月17日(17.11.2022)



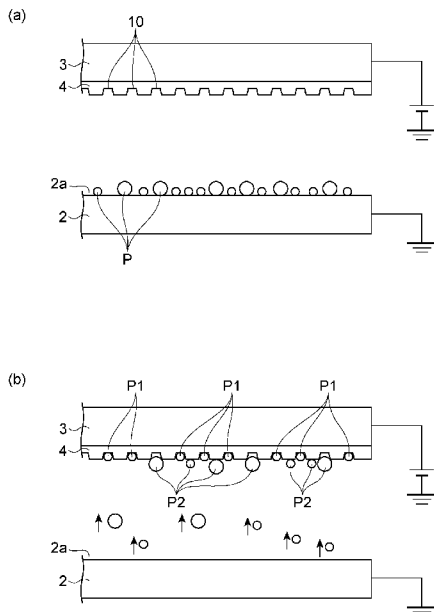
(10) 国際公開番号

WO 2022/239124 A1

- (51) 国際特許分類:
B03C 7/02 (2006.01) *B07B 13/04* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/017922
- (22) 国際出願日: 2021年5月11日(11.05.2021)
- (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: 昭和電工マテリアルズ株式会社 (SHOWA DENKO MATERIALS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (71) 出願人: 杉本 俊之 (Toshiyuki SUGIMOTO) [JP/JP]; 〒9920003 山形県米沢市窪田町窪田 1 2 4 4 - 5 0 Yamagata (JP).
- (72) 発明者: 山崎 将平 (YAMAZAKI Shohei); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 昭和電工マテリアルズ株式会社内 Tokyo (JP). 伊澤 弘行 (IZAWA Hiroyuki); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 昭和電工マテリアルズ株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外 (HASEGAWA Yoshiki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号丸の内 M Y P L A Z A

(54) Title: SOLDER PARTICLE CLASSIFYING METHOD, MONODISPERSED SOLDER PARTICLE, AND SOLDER PARTICLE CLASSIFYING SYSTEM

(54) 発明の名称: はんだ粒子の分級方法、単分散はんだ粒子、及びはんだ粒子の分級システム



(57) Abstract: This solder particle classifying method includes: a first step of forming an electric field between a first electrode 2 and a second electrode 3 which are included in an electrostatic attraction device, the first electrode 2 comprising a disposition part that has electrical conductivity or electrostatic diffusivity, the second electrode 3 comprising an insulating attraction part 4 that faces the disposition part and that is provided with a plurality of openings 10 opened to the disposition part side, whereby solder particles P disposed in the disposition part are electrostatically attracted to the attraction part 4; a second step of removing solder particles P2 attracted to a portion excluding the openings 10 of the attraction part 4; and a third step of collecting, from the attraction part 4 having been through the second step, solder particles P1 accommodated in the openings. The average particle size of the solder particles P is 10 μm or more.

(57) 要約: はんだ粒子の分級方法は、静電気拡散性又は導電性を有する配置部、を有する第一の電極2と、配置部と対向し、配置部側に開口する複数の開口部10が設けられている絶縁性を有する吸着部4、を有する第二の電極3と、を備える静電吸着装置、の第一の電極2と第二の電極3との間に電界を形成することにより、配置部に配置されているはんだ粒子Pを吸着部4に静電吸着させる第1工程と、吸着部4の開口部10以外に吸着しているはんだ粒子P2を除去する第2工程と、第2工程を経た吸着部4から、開口部に收容されているはんだ粒子P1を回収する第3工程と、を備え、はんだ粒子Pの平均粒子径が10 μm 以上である。

(明治安田生命ビル) 9階 創英国際特
許法律事務所 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, IT, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS,
MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,
DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,
SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：

はんだ粒子の分級方法、単分散はんだ粒子、及びはんだ粒子の分級システム

技術分野

[0001] 本開示は、はんだ粒子の分級方法、単分散はんだ粒子、及びはんだ粒子の分級システムに関する。

背景技術

[0002] プリント配線基板等に電子デバイスを実装する表面実装技術では、はんだ粒子とペースト状のフラックスとが混合された溶剤ペーストが使用されている。はんだ粒子は、通常、直径が約 $100\mu\text{m}$ 以上の球状粒子が用いられている。

[0003] 近年、スマートフォン、パソコン、タブレット等の電子機器に対する小型軽量化、高機能化の要求が高まっており、それに伴い、電子機器の耐久信頼性の更なる向上が求められている。そのため、実装時の電極－配線間のギャップを一定に維持し、各配線でのギャップバラつきを抑制することが要求されている。

[0004] 上記の要求への対応の一つとして、はんだ粒子の粒径分布の均一化がある。はんだ粒子は種々の方法によって製造されており、各種の製造方法において粒径のばらつきを抑制する検討もなされている（例えば、下記特許文献1を参照）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2016-160442号公報

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 に記載の方法であっても、製造されるはんだ粒子には、篩分けによって分けられる不良品が多く含まれており、分散度が小さい単分散はんだ粒子を得るうえで、はんだ粒子の分級が必要とされている。

[0007] 本開示は、はんだ粒子の分級方法、単分散はんだ粒子、及びはんだ粒子の分級システム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

[0008] 本開示の一態様は、静電気拡散性又は導電性を有する配置部、を有する第一の電極と、配置部と対向し、配置部側に開口する複数の開口部が設けられている絶縁性を有する吸着部、を有する第二の電極と、を備える静電吸着装置、の第一の電極と第二の電極との間に電界を形成することにより、配置部に配置されているはんだ粒子 P を吸着部に静電吸着させる第 1 工程と、吸着部に吸着し、開口部に収容されていないはんだ粒子 P 2 を吸着部から除去する第 2 工程と、第 2 工程を経た吸着部から、開口部に収容されているはんだ粒子 P 1 を回収する第 3 工程と、を備え、はんだ粒子 P の平均粒子径が $10\ \mu\text{m}$ 以上である、はんだ粒子の分級方法に関する。

[0009] 上記の方法によれば、第 2 工程によって、開口部に収容されない粒子径が大きいはんだ粒子を効率よく除去することができ、回収されるはんだ粒子 P 1 の分散度をはんだ粒子 P よりも小さくすることができる。これにより、粒子径の CV 値（粒子径の変動係数）の小さいはんだ粒子を得ることができる。また、上記の方法によれば、開口部の開口径を調節することによって、回収するはんだ粒子 P 1 の平均粒子径を容易に変更することができる。

[0010] 回収するはんだ粒子 P 1 の粒子径の CV 値を小さくする観点から、上記はんだ粒子 P は、粒子径 $10\ \mu\text{m}$ 未満の粒子の割合が 30 個%以下であってもよい。

[0011] 上記のはんだ粒子の分級方法は、はんだ粒子 P の平均粒子径を MD_p (μm)、開口部の開口径を OD (μm) としたときに、 MD_p/OD が 0.5 ～ 1.5 を満たすものであってもよい。

- [0012] 本開示の別の一態様は、平均粒子径が $10 \sim 30 \mu\text{m}$ であり、粒子径のCV値が $3 \sim 15\%$ である、単分散はんだ粒子に関する。
- [0013] 本開示の別の一態様は、平均粒子径が $30 \sim 70 \mu\text{m}$ であり、粒子径のCV値が $3 \sim 15\%$ である、単分散はんだ粒子に関する。
- [0014] 本開示の別の一態様は、平均粒子径が $70 \sim 100 \mu\text{m}$ であり、粒子径のCV値が $3 \sim 15\%$ である、単分散はんだ粒子に関する。
- [0015] 上記の単分散はんだ粒子はそれぞれ、上記構成を有することにより、表面実装における実装時の電極－配線間のギャップを一定に維持し、各配線でのギャップバラつきを抑制するという要求に対応可能であるとともに、上述したはんだ粒子の分級方法によって、通常の方法で製造されるはんだ粒子から製造できる点で、生産性に優れたものであるといえる。
- [0016] 本開示の別の一態様は、静電気拡散性又は導電性を有する配置部、を有する第一の電極と、配置部と対向し、配置部側に開口する複数の開口部が設けられている絶縁性を有する吸着部、を有する第二の電極と、を備える、静電吸着装置と、吸着部に吸着し、開口部に收容されていないはんだ粒子を吸着部から除去するための除去手段と、吸着部の開口部に收容されているはんだ粒子を回収するための回収手段と、を備える、はんだ粒子の分級システムに関する。
- [0017] 上記のはんだ粒子の分級システムによれば、上述したはんだ粒子の分級方法を実施することができ、粒子径のCV値（粒子径の変動係数）の小さいはんだ粒子を得ることができる。また、開口部の開口径を調節することによって、得られるはんだ粒子の平均粒子径を容易に変更することができる。したがって、上記のはんだ粒子の分級システムは、単分散はんだ粒子の製造システムとして適用することもできる。

発明の効果

- [0018] 本開示によれば、はんだ粒子の分級方法、単分散はんだ粒子、及びはんだ粒子の分級システムを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]はんだ粒子の分級方法で用いられる静電吸着装置の概略構成を示す図である。

[図2]図2の(a)は吸着部の一例を模式的に示す平面図であり、図2の(b)は図2の(a)の**1b-1b**線における断面図である。

[図3]はんだ粒子の分級方法を説明するための模式図である。

[図4]はんだ粒子の分級方法を説明するための模式図である。

[図5]はんだ粒子-1及びはんだ粒子-2のSEM画像である。

[図6]実施例1における分級前後のはんだ粒子のSEM画像である。

[図7]比較例1における分級前後のはんだ粒子のSEM画像である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、場合により図面を参照しつつ、本開示を実施するための形態について詳細に説明する。ただし、本開示は以下の実施形態に限定されるものではない。

[0021] なお、本明細書中に段階的に記載されている数値範囲において、ある段階の数値範囲の上限値又は下限値は、他の段階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、本明細書中に記載されている数値範囲において、その数値範囲の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。また、本明細書では、便宜上、複数の粒子の集合も「粒子」と称する。

[0022] [はんだ粒子の分級方法]

本実施形態のはんだ粒子の分級方法は、静電気拡散性又は導電性を有する配置部、を有する第一の電極と、配置部と対向し、配置部側に開口する複数の開口部が設けられている絶縁性を有する吸着部、を有する第二の電極と、を備える静電吸着装置、の第一の電極と第二の電極との間に電界を形成することにより、配置部に配置されているはんだ粒子Pを吸着部に静電吸着させる第1工程と、吸着部に吸着し、開口部に收容されていないはんだ粒子P2を除去する第2工程と、第2工程を経た吸着部から、開口部に收容されているはんだ粒子P1を回収する第3工程と、を備える。

[0023] 図1は、本実施形態のはんだ粒子の分級方法で用いられる静電吸着装置の概略構成を示す図である。

[0024] 静電吸着装置1は、配置部2aを有する下部電極（第一の電極）2と、配置部2aよりも重力方向の上方側に配置され、配置部2aと対向する吸着部4を有する上部電極（第二の電極）3と、下部電極2及び上部電極3に接続された電源5と、電源5に接続された制御部6とを備える。配置部2aには、はんだ粒子Pが配置される。

[0025] 図1に示される配置部2aは、下部電極本体と一体となっており、上部電極3側の表面である。配置部2aは、下部電極2の上部電極3側の表面上に別途設けられていてもよい。

[0026] 下部電極2の材質としては、静電気拡散性又は導電性を有するものを用いることができる。例えば、表面抵抗率が $10^{13}\Omega$ 以下の材料を用いることができ、具体的には、金属、ガラス等が挙げられる。下部電極2の形状としては、特に限定されないが、例えば、平板状、ロール状などであってもよい。

[0027] 下部電極2の上部電極3側の表面上に設けられる配置部2aの材質としては、静電気拡散性又は導電性を有するものを用いることができる。例えば、表面抵抗率が $10^{13}\Omega$ 以下の材料を用いることができ、具体的には、金属、ガラス、及び、導電性ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）等の導電性樹脂などが挙げられる。配置部2aの形状としては、はんだ粒子を配置できるものであれば特に限定されず、下部電極2の電極本体の表面に形成された膜若しくはフィルムであってもよく、はんだ粒子を収容できる形状、例えば、底面及び側面を有し、吸着部方向に開口している形状であってもよい。

[0028] 静電気拡散性の配置部は、表面抵抗率が $10^{13}\Omega$ 以下であってもよく、 $10^6\Omega$ 以上であってもよい。導電性の配置部は、表面抵抗率が $10^6\Omega$ 以下であってもよく、 $10^{-3}\Omega$ 以上であってもよい。

[0029] 上部電極3を構成する電極本体としては、静電気拡散性又は導電性を有するものを用いることができる。例えば、表面抵抗率が $10^{13}\Omega$ 以下の材料を用いることができ、具体的には、金属、ガラス等が挙げられる。電極本体の

形状としては、特に限定されないが、例えば、平板状、ロール状などであってもよい。

[0030] 吸着部4には、配置部側に開口する複数の開口部10が設けられている。開口部10は、所定のパターンで設けられていてもよい。吸着部4の材質としては、絶縁性材料を用いることができる。例えば、表面抵抗率が $10^{13}\Omega$ 超の材料を用いることができる。吸着部4の形状としては、上記の開口部が設けられているものであれば特に限定されず、上部電極3の電極本体の表面に形成された膜若しくはフィルムであってもよく、上部電極3の電極本体とは分離可能なフィルムであってもよい。

[0031] 図2の(a)は吸着部の一例を模式的に示す平面図であり、図2の(b)は図2の(a)の**1b-1b**線における断面図である。図2の(a)に示す吸着部4は、所定のパターン（開口パターン）を有する複数の開口部（凹部）10が設けられている。所定のパターン（開口パターン）は規則的な配置であってもよく、不規則な配置であってもよい。

[0032] 吸着部4の開口部10は、開口部10の底部10a側から吸着部4の表面4a側に向けて開口面積が拡大するテーパ状に形成されていてもよい。すなわち、図2の(a)及び(b)に示すように、開口部10の底部10aの幅（図2の(a)及び(b)における幅a）は、開口部10の表面4aにおける開口の幅（図2の(a)及び(b)における幅b（以下、開口部の「開口径」ともいう）よりも狭いことが好ましい。そして、開口部10のサイズ（幅a、幅b、容積、テーパ角度及び深さ等）は、収容するはんだ粒子のサイズに応じて設定すればよい。

[0033] 開口の幅b（開口径）は、回収するはんだ粒子P1の平均粒子径が所定の範囲となるように適宜設定することができる。例えば、回収目的粒子径以外の粒子径を有するはんだ粒子の混入防止の観点から、開口の幅b（開口径）は、 $5\sim120\mu\text{m}$ 、 $6\sim120\mu\text{m}$ 、又は $7\sim120\mu\text{m}$ とすることができる。

[0034] 開口の幅b（開口径）は、回収するはんだ粒子P1の平均粒子径が所定の

範囲となるように適宜設定することができる。また、回収効率を高める観点から、はんだ粒子Pの平均粒子径をMD p (μm)、開口部の開口径をOD (μm)としたときに、MD p / ODが0.5～1.5を満たしていてもよく、0.75～1.25を満たしていてもよく、0.9～1.1を満たしていてもよい。

[0035] なお、開口部10の形状は図2の(a)及び(b)に示す形状以外の形状であってもよい。例えば、表面4aにおける開口の形状は、円形以外に、楕円形、三角形、四角形、多角形等であってもよい。底部10aについても、平面以外の形状であってもよく、例えば、山型、谷型、微細な突起の集合体等であってもよい。

[0036] 吸着部の開口部に收容されているはんだ粒子P1は、粒子全体が開口部内に收容されていなくてもよく、はんだ粒子の一部が吸着部の表面4aから突出している状態であってもよい。例えば、粒子の粒子径の2/3以下の部分が突出していてもよく、1/2以下が突出していてもよい。

[0037] 吸着部4を構成する材料としては、例えば、シリコン、各種セラミックス、ガラス、ステンレススチール等の金属等の無機材料、並びに、各種樹脂等の有機材料を使用することができる。吸着部の開口部10は、フォトリソグラフィ法、ナノインプリント、機械加工法、電子線加工法、放射線加工法等の公知の方法によって形成することができる。また、吸着部4は、単層であってもよく、基体層と開口部が設けられた開口部層との積層体のように複数の層から構成されていてもよい。吸着部4が積層体である場合、例えば、PET等の基体層上に、光硬化性樹脂組成物を用い、フォトリソグラフィ法、ナノインプリント等の方法によって形成された開口部層を備えるフィルムであってもよい。

[0038] 静電吸着装置1において、下部電極2と上部電極3とは所定の間隔を設けて配置されており、その電極間距離D1は0.5～100mmとすることができ、1～20mmであってもよく、2～15mmであってもよい。

[0039] 静電吸着装置1において下部電極2は移動可能であってもよく、この場合

、はんだ粒子を連続的に供給することが容易となる。例えば、ベルト又は円柱状のローラーの表面に下部電極を設けることができる。

[0040] 静電吸着装置 1 において上部電極 3 は移動可能であってもよく、この場合、はんだ粒子を吸着させる吸着部を連続的に供給することが容易となる。例えば、ベルト又は円柱状のローラーの表面に上部電極を設けることができる。

[0041] 電源 5 は、下部電極及び上部電極の間に電界を形成できるものであればよく、例えば、公知の高圧電源を用いることができる。高圧電源は、直流電源であってもよく、交流電源であってもよい。

[0042] 制御部 6 は、例えば、印加する電圧の調整、印加時間等の機能を有することができる。

[0043] (第 1 工程)

第 1 工程では、静電吸着装置 1 の第一の電極 2 と第二の電極 3 との間に電界を形成することにより、配置部 2 a に配置されているはんだ粒子 P を吸着部 4 に静電吸着させる。

[0044] 配置部に配置させるはんだ粒子 P は、公知の方法で製造されるはんだ粒子を用いることができ、微小ソルダボール等の市販品を用いてもよい。

[0045] はんだ粒子は、例えば、スズ又はスズ合金を含んでいてよい。スズ合金としては、例えば、In-Sn 合金、In-Sn-Ag 合金、Sn-Au 合金、Sn-Bi 合金、Sn-Bi-Ag 合金、Sn-Ag-Cu 合金、Sn-Cu 合金等を用いることができる。これらのスズ合金の具体例としては、下記の例が挙げられる。

・ In-Sn (In 52 質量%、Sn 48 質量% 融点 118℃)

・ In-Sn-Ag (In 20 質量%、Sn 77.2 質量%、Ag 2.8 質量% 融点 175℃)

・ Sn-Bi (Sn 43 質量%、Bi 57 質量% 融点 138℃)

・ Sn-Bi-Ag (Sn 42 質量%、Bi 57 質量%、Ag 1 質量% 融点 139℃)

・ S n - A g - C u (S n 9 6 . 5 質量%、 A g 3 質量%、 C u 0 . 5 質量% 融点 2 1 7 ° C)

・ S n - C u (S n 9 9 . 3 質量%、 C u 0 . 7 質量% 融点 2 2 7 ° C)

・ S n - A u (S n 2 1 . 0 質量%、 A u 7 9 . 0 質量% 融点 2 7 8 ° C)

[0046] はんだ粒子は、例えば、インジウム又はインジウム合金を含んでいてもよい。インジウム合金としては、例えば、 I n - B i 合金、 I n - A g 合金等を用いることができる。これらのインジウム合金の具体例としては、下記の例が挙げられる。

・ I n - B i (I n 6 6 . 3 質量%、 B i 3 3 . 7 質量% 融点 7 2 ° C)

・ I n - B i (I n 3 3 . 0 質量%、 B i 6 7 . 0 質量% 融点 1 0 9 ° C)

・ I n - A g (I n 9 7 . 0 質量%、 A g 3 . 0 質量% 融点 1 4 5 ° C)

[0047] はんだ粒子は、 A g 、 C u 、 N i 、 B i 、 Z n 、 P d 、 P b 、 A u 、 P 及び B から選ばれる一種以上を更に含んでもよい。

[0048] はんだ粒子 P の形状は、球状又は略球状であってもよく、鱗片状、楕円（ラグビーボール）状等の非球形であってもよい。

[0049] はんだ粒子 P としては、平均粒子径が 1 0 μ m 以上であるはんだ粒子を用いることができる。この場合、配置部に配置されるはんだ粒子 P は、粒子同士が凝集せずに単粒子で存在しているはんだ粒子を充分含有することができ、回収されるはんだ粒子 P 1 の粒子径の C V 値を小さくすることが容易となる。

[0050] はんだ粒子の平均粒子径は、 S E M にて撮像した写真からデジタルノギスを用いて、ランダムにはんだ粒子 1 0 0 個の粒子径を測定し、これらを平均することにより求められる。はんだ粒子が球状以外の形状である場合は、上記方法にて当該はんだ粒子の最長径を測定することにより求められる。

[0051] はんだ粒子の粒子径の C V 値は、上記の方法によって測定された粒子径の標準偏差を平均粒子径で割った値に 1 0 0 を掛けることで算出される。

[0052] 回収するはんだ粒子 P 1 の粒子径の C V 値を小さくする観点から、はんだ粒子 P は、粒子径 1 0 μ m 未満の粒子の割合が 3 0 個%以下であってもよく

、20個%以下であってもよく、10個%以下であってもよく、粒子径10 μm 未満の粒子を含んでいなくてもよい。

[0053] 「個%」は、個数基準の割合（百分率）を意味する。例えば、粒子径10 μm 未満の粒子の割合は、以下のようにして求められる。まず、SEMにて撮像した写真からデジタルノギスを用いて、ランダムにはんだ粒子100個の粒子径を測定する。粒子径が10 μm 未満の粒子の個数をカウントし、この個数を全体の個数（100個）で割り100をかけることにより、粒子径10 μm 未満の粒子の割合を求めることができる。はんだ粒子が球状以外の形状である場合は、はんだ粒子の最長径を粒子径とする。

[0054] はんだ粒子Pは、予め、篩による乾式分級及び沈降分級等の公知の分級方法によって、粒子径が10 μm 未満のはんだ粒子を除去する処理が施されたものであってもよい。

[0055] 回収目的粒子径以外の粒子径を有するはんだ粒子の混入防止の観点から、はんだ粒子Pは、粒子径30 μm 以上の粒子の割合が50個%以下であってもよく、40個%以下であってもよく、30個%以下であってもよく、粒子径30 μm 以上の粒子を含んでいなくてもよい。

[0056] はんだ粒子Pは、予め、篩による乾式分級及び沈降分級等の公知の分級方法によって、粒子径が30 μm 以上のはんだ粒子を除去する処理が施されたものであってもよい。

[0057] はんだ粒子P1の平均粒子径は、10～100 μm 、10～80 μm 、10～50 μm 、10～30 μm 、30～70 μm 、50～80 μm 、50～100 μm 、又は70～100 μm であってもよい。

[0058] はんだ粒子P1の粒子径のCV値は、1%～20%、2%～18%、又は、3%～15%であってもよい。

[0059] 図3は、本実施形態のはんだ粒子の分級方法を説明するための模式図である。図3の（a）は、配置部にはんだ粒子Pが配置されている状態を示す。下部電極（第一の電極）及び上部電極（第二の電極）の間に電界を印加することにより、配置部で上部電極と逆極性に帯電しているはんだ粒子Pは静電

引力によって上昇し、上昇したはんだ粒子Pは吸着部に静電吸着する。吸着部に静電吸着したはんだ粒子は、開口部に收容されたはんだ粒子P 1と、開口部に收容されていないはんだ粒子P 2とに分かれる。ここで、開口部に吸着しているが、收容されていない（例えば、粒子径の2／3超が吸着部の表面から突出している、或いは、第2工程で除去し得る）はんだ粒子は、はんだ粒子P 2に含まれる。

[0060] 印加する電界強度としては、0.1～30kV/cmとすることができ、0.2～30kV/cmであってもよく、0.5～20kV/cmであってもよい。

[0061] 電界の印加は、連続的であってもよく、断続的であってもよい。

[0062] 電界の印加時間としては、吸着部に吸着させるはんだ粒子の量に応じて適宜設定することができる。

[0063] 本実施形態においては、絶縁性の吸着部4にはんだ粒子が吸着することによる電界の減少作用によって、吸着部4にはんだ粒子が十分に吸着した時点ではんだ粒子の静電吸着を止めることもできる。すなわち、下部電極2及び上部電極3の間の電界の強さは吸着部4にはんだ粒子が付着すればするほど小さくなることから、配置部のはんだ粒子がなくなる以外に、電極間の電界を十分に小さくすることで、はんだ粒子の飛昇を止めることもできる。この現象を利用し、例えば、下部電極2を移動可能にする或いは配置部へのはんだ粒子の補充を行うことで十分な量のはんだ粒子を供給できるようにすれば、電界が充分弱くなるまではんだ粒子を吸着部に吸着させることができる。

[0064] 上述した静電吸着装置では、第一の電極と第二の電極がそれぞれ重力方向に対して下側及び上側に配置されているが、本実施形態のはんだ粒子の分級方法においては、はんだ粒子の移動方向が、水平であってもよく、重力方向に対して傾斜していてもよい。これらの場合においても、第一の電極及び第二の電極は上記と同様の構成とすることができる。

[0065] (第2工程)

第2工程では、吸着部4に吸着し、開口部10に收容されていないはんだ粒子P2（余剰粒子）を除去する。

[0066] 余剰粒子を除去する方法としては、エアブロー、ブラシ、スキージ等の物理的に除去する手段、イオナイザー等の静電的に除去する手段が挙げられる。

[0067] 図4は、本実施形態のはんだ粒子の分級方法を説明するための模式図である。図4の（a）は、吸着部4に吸着し、開口部10に收容されていないはんだ粒子P2を、エアブロー20によって除去している様子を示す。

[0068] 除去した余剰粒子は、回収してリサイクルしてもよい。

[0069] （第3工程）

第3工程では、第2工程を経た吸着部から、開口部に收容されているはんだ粒子P1を回収する。

[0070] 回収する方法としては、超音波分散、風力による回収、吸着部への衝撃による粒子回収等が挙げられる。

[0071] 図4の（b）は、吸着部4を、超音波分散装置22の任意の有機溶剤等の液体24に浸漬し、超音波によって開口部10に收容されているはんだ粒子P1を液体24中に分散させている様子を示す。

[0072] 第3工程を経て、はんだ粒子P1を回収することができる。回収されたはんだ粒子P1は、そのまま、粒子径のCV値が低減されたはんだ粒子として用いてもよく、別のはんだ粒子と混合して用いてもよい。回収されたはんだ粒子P1は、更に別の分級処理に供することもできる。

[0073] 本実施形態のはんだ粒子の分級方法は、篩を用いて粒子を分級する方法で生じやすい、詰まりによる生産性の低下及びはんだ粒子表面へのダメージ等の不具合を低減することができる。

[0074] 本実施形態のはんだ粒子の分級方法を利用することにより、所望の平均粒子径を有する、粒子径のCV値が低減された単分散はんだ粒子を製造することができる。すなわち、本実施形態のはんだ粒子の分級方法は、単分散はんだ粒子の製造方法として利用することができる。

[0075] [単分散はんだ粒子]

本実施形態の単分散はんだ粒子は、平均粒子径が $10 \sim 100 \mu\text{m}$ であり、粒子径のCV値が $1 \sim 30\%$ である。

[0076] 本実施形態の単分散はんだ粒子は、平均粒子径が $10 \sim 30 \mu\text{m}$ であり、粒子径のCV値が $3 \sim 15\%$ であってもよい。

[0077] 本実施形態の単分散はんだ粒子は、平均粒子径が $30 \sim 70 \mu\text{m}$ であり、粒子径のCV値が $3 \sim 15\%$ であってもよい。

[0078] 本実施形態の単分散はんだ粒子は、平均粒子径が $70 \sim 100 \mu\text{m}$ であり、粒子径のCV値が $3 \sim 15\%$ であってもよい。

[0079] 上述した単分散はんだ粒子はいずれも、上記構成を有することにより、表面実装における実装時の電極－配線間のギャップを一定に維持し、各配線でのギャップバラつきを抑制するという要求に対応可能であるとともに、本実施形態のはんだ粒子の分級方法によって、通常の方法で製造されるはんだ粒子から製造できる点で、生産性に優れたものであるといえる。

[0080] 本実施形態の単分散はんだ粒子の材質及び形状は、上述したはんだ粒子Pにおけるものと同様にすることができる。

[0081] コストと単分散性との両立を図る観点から、本実施形態の単分散はんだ粒子は、平均粒子径が $10 \sim 100 \mu\text{m}$ 、 $10 \sim 80 \mu\text{m}$ 、 $10 \sim 50 \mu\text{m}$ 、 $10 \sim 30 \mu\text{m}$ 、 $30 \sim 70 \mu\text{m}$ 、 $50 \sim 80 \mu\text{m}$ 、 $50 \sim 100 \mu\text{m}$ 、又は $70 \sim 100 \mu\text{m}$ であってもよく、粒子径のCV値が $1\% \sim 20\%$ 、 $2\% \sim 18\%$ 、又は $3\% \sim 15\%$ であってもよい。

[0082] [はんだ分級システム]

本実施形態のはんだ分級システムは、静電気拡散性又は導電性を有する配置部、を有する第一の電極と、配置部と対向し、配置部側に開口する複数の開口部が設けられている絶縁性を有する吸着部、を有する第二の電極と、を備える、静電吸着装置と、吸着部に吸着し、開口部に收容されていないはんだ粒子を吸着部から除去するための除去手段と、吸着部の開口部に收容されているはんだ粒子を回収するための回収手段と、を備える。

[0083] 静電吸着装置、除去手段及び回収手段は、上述したはんだ粒子の分級方法で用いられるものと同様の構成にすることができる。

[0084] 上記のはんだ粒子の分級システムによれば、上述したはんだ粒子の分級方法を実施することができ、粒子径のCV値（粒子径の変動係数）の小さいはんだ粒子を得ることができる。また、開口部の開口径を調節することによって、得られるはんだ粒子の平均粒子径を容易に変更することができる。したがって、上記のはんだ粒子の分級システムは、単分散はんだ粒子の製造システムとして適用することもできる。

実施例

[0085] 以下、実施例及び比較例によって、本開示をさらに具体的に説明するが、本開示は以下の実施例に限定されるものではない。

[0086] [はんだ粒子]

（はんだ粒子－１）

粒子径 $1 \sim 5 \mu\text{m}$ の粒度分布を有する球状はんだ粒子（材質：Sn43質量％、Bi57質量％、融点： 138°C ）を用意した。

[0087] （はんだ粒子－２）

粒子径 $20 \sim 38 \mu\text{m}$ の粒度分布を有する球状はんだ粒子（材質：Sn43質量％、Bi57質量％、融点： 138°C 、粒子径 $30 \mu\text{m}$ 以上の粒子の割合：20個％）を用意した。

[0088] [吸着部の作製]

（作製例１）

厚さ $50 \mu\text{m}$ のPETフィルム上にUV硬化性樹脂を塗布し、所定の凸パターンを有するモールドを押圧しながらUVを照射することにより、複数の開口部が設けられた樹脂フィルムを用意した。なお、開口部は、図2の（b）におけるa、b及びcがそれぞれ、 $20 \mu\text{m}$ 、 $22 \mu\text{m}$ 及び $20 \mu\text{m}$ である形状とした。また、樹脂フィルムにおける隣接する開口の最短距離は $20 \mu\text{m}$ であった。

[0089] [はんだ粒子の分級]

(実施例 1)

上述した実施形態の静電吸着装置 1 と同様の構成を有する装置を用意し、下部電極 2 としてアルミニウム板（厚み 1 mm）を用い、上部電極 3 として一方の主面を作製例 1 の樹脂フィルムで被覆したアルミニウム板（厚み 1 mm）を用い、電極間距離を 5 mm に設定した。

[0090] アルミニウム板（下部電極）の表面にはんだ粒子-2 を散布し、電極間に 3.0 kV の電圧を 5 秒間印加して、はんだ粒子を吸着部である樹脂フィルムに静電吸着させた。その後、エアブローによって余剰粒子の除去を行った。

[0091] 余剰粒子を除去した樹脂フィルムを、イソプロピルアルコールに浸漬し、超音波分散させた後、静置し、イソプロピルアルコールに沈殿するはんだ粒子を回収した。

[0092] (比較例 1)

アルミニウム板（下部電極）の表面に、はんだ粒子-2 に代えてはんだ粒子-1 を散布したこと以外は実施例 1 と同様にして、はんだ粒子を回収した。

[0093] (はんだ粒子の評価)

はんだ粒子-1、はんだ粒子-2、並びに実施例 1 及び比較例 1 で回収したはんだ粒子を、SEM にて撮像した。得られた写真からデジタルノギスを用いて、ランダムに粒子 100 個の直径を測定し、平均粒子径及び粒子径の CV 値を算出した。結果を表 1 に示す。

[0094] なお、図 5 の (a) は、はんだ粒子-1 の SEM 画像（倍率：3000 倍）、図 5 の (b) は、はんだ粒子-2 の SEM 画像（倍率：200 倍）を示す。図 6 は、実施例 1 における分級前後のはんだ粒子の SEM 画像（倍率：500 倍）であり、(a) が分級前、(b) が分級後を示す。図 7 は、比較例 1 における分級前後のはんだ粒子の SEM 画像（倍率：3000 倍）であり、(a) が分級前、(b) が分級後を示す。

[0095]

[表1]

	配置したはんだ粒子 P			回収したはんだ粒子 P1	
	種類	平均粒子径 (μm)	CV値	平均粒子径 (μm)	CV値
実施例 1	はんだ粒子 - 2	22.96	18.39	22.72	5.18
比較例 1	はんだ粒子 - 1	1.57	32.39	1.71	29.33

符号の説明

[0096] 1…静電吸着装置、2…下部電極（第一の電極）、2a…配置部、3…上部電極（第二の電極）、4…吸着部、5…電源、6…制御部、10…開口部、P、P1、P2…はんだ粒子。

請求の範囲

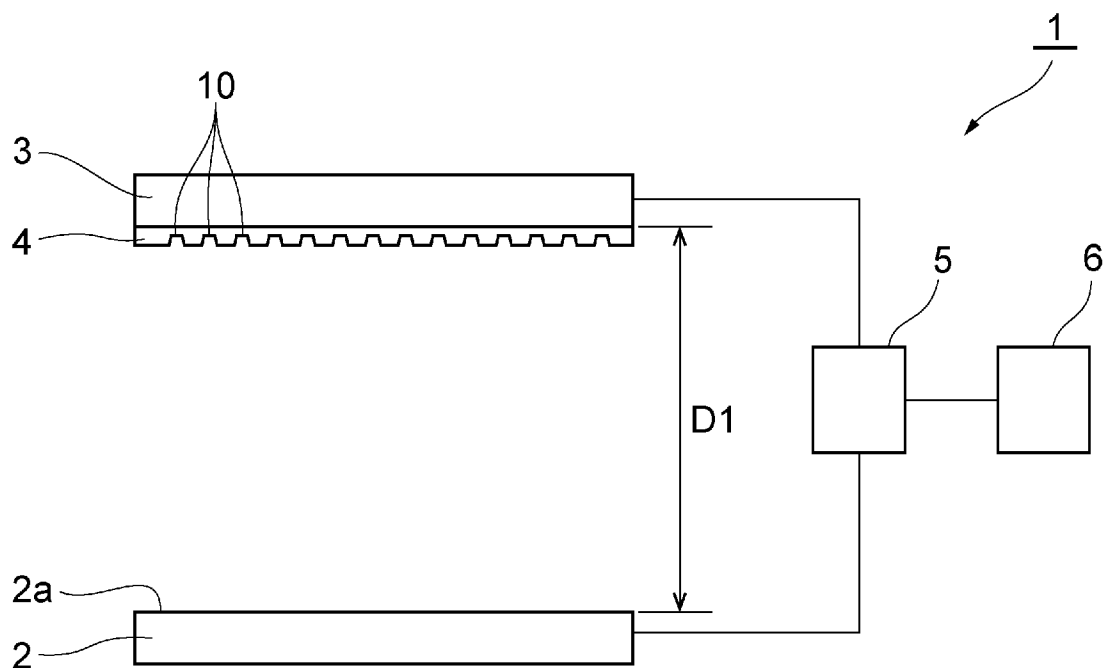
- [請求項1] 静電気拡散性又は導電性を有する配置部、を有する第一の電極と、前記配置部と対向し、前記配置部側に開口する複数の開口部が設けられている絶縁性を有する吸着部、を有する第二の電極と、を備える静電吸着装置、の前記第一の電極と前記第二の電極との間に電界を形成することにより、前記配置部に配置されているはんだ粒子Pを前記吸着部に静電吸着させる第1工程と、
- 前記吸着部に吸着し、前記開口部に收容されていないはんだ粒子P2を前記吸着部から除去する第2工程と、
- 前記第2工程を経た前記吸着部から、前記開口部に收容されているはんだ粒子P1を回収する第3工程と、を備え、
- 前記はんだ粒子Pの平均粒子径が $10\mu\text{m}$ 以上である、はんだ粒子の分級方法。
- [請求項2] 前記はんだ粒子Pは、粒子径 $10\mu\text{m}$ 未満の粒子の割合が30個％以下である、請求項1に記載のはんだ粒子の分級方法。
- [請求項3] 前記はんだ粒子Pの平均粒子径を $MD_p(\mu\text{m})$ 、前記開口部の開口径を $OD(\mu\text{m})$ としたときに、 MD_p/OD が $0.5\sim 1.5$ を満たす、請求項1又は2に記載のはんだ粒子の分級方法。
- [請求項4] 平均粒子径が $10\sim 30\mu\text{m}$ であり、粒子径のCV値が $3\sim 15\%$ である、単分散はんだ粒子。
- [請求項5] 平均粒子径が $30\sim 70\mu\text{m}$ であり、粒子径のCV値が $3\sim 15\%$ である、単分散はんだ粒子。
- [請求項6] 平均粒子径が $70\sim 100\mu\text{m}$ であり、粒子径のCV値が $3\sim 15\%$ である、単分散はんだ粒子。
- [請求項7] 静電気拡散性又は導電性を有する配置部、を有する第一の電極と、前記配置部と対向し、前記配置部側に開口する複数の開口部が設けられている絶縁性を有する吸着部、を有する第二の電極と、を備える、静電吸着装置と、

前記吸着部に吸着し、前記開口部に収容されていないはんだ粒子を
前記吸着部から除去するための除去手段と、

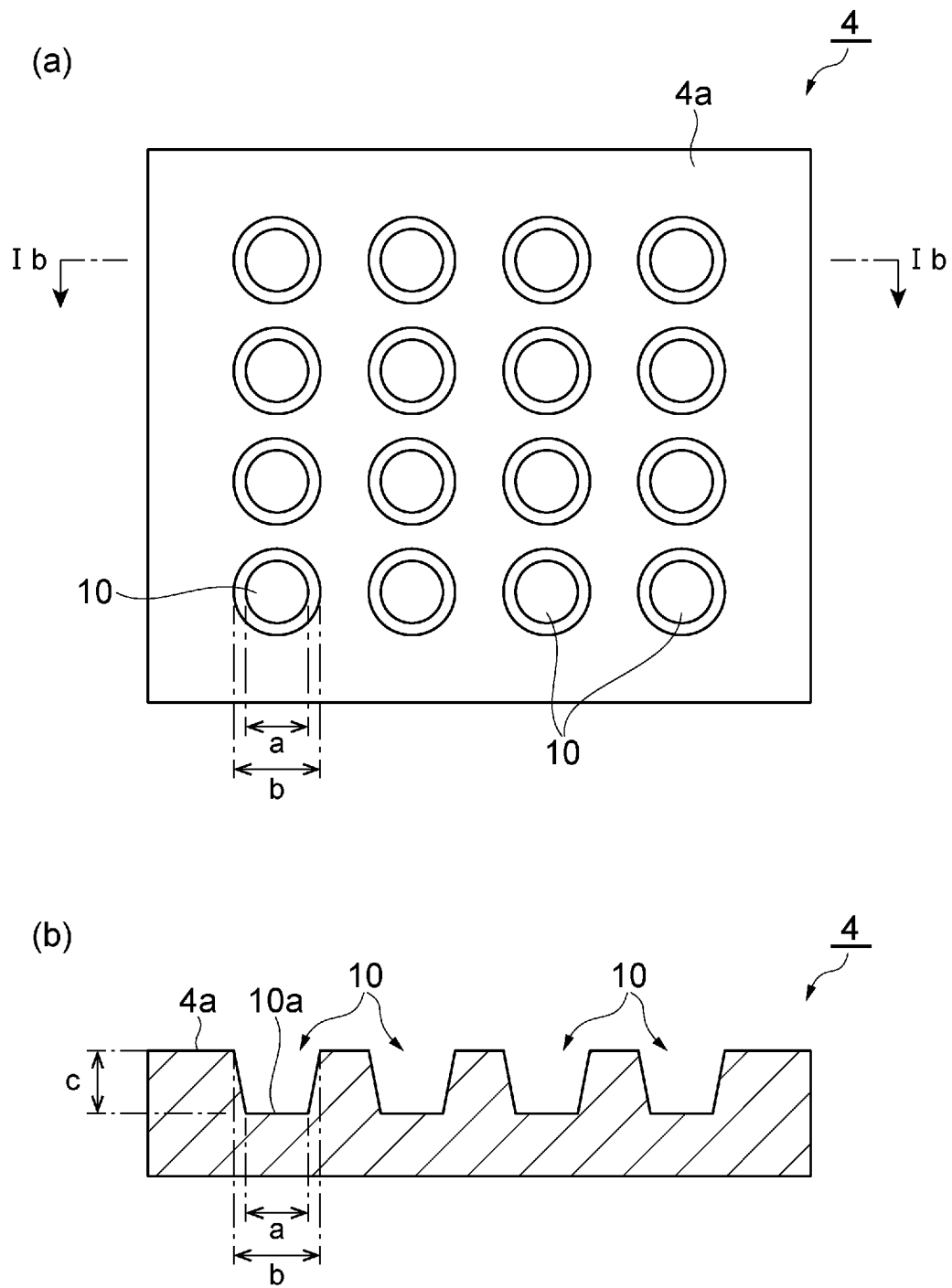
前記吸着部の前記開口部に収容されているはんだ粒子を回収するた
めの回収手段と、

を備える、はんだ粒子の分級システム。

[図1]

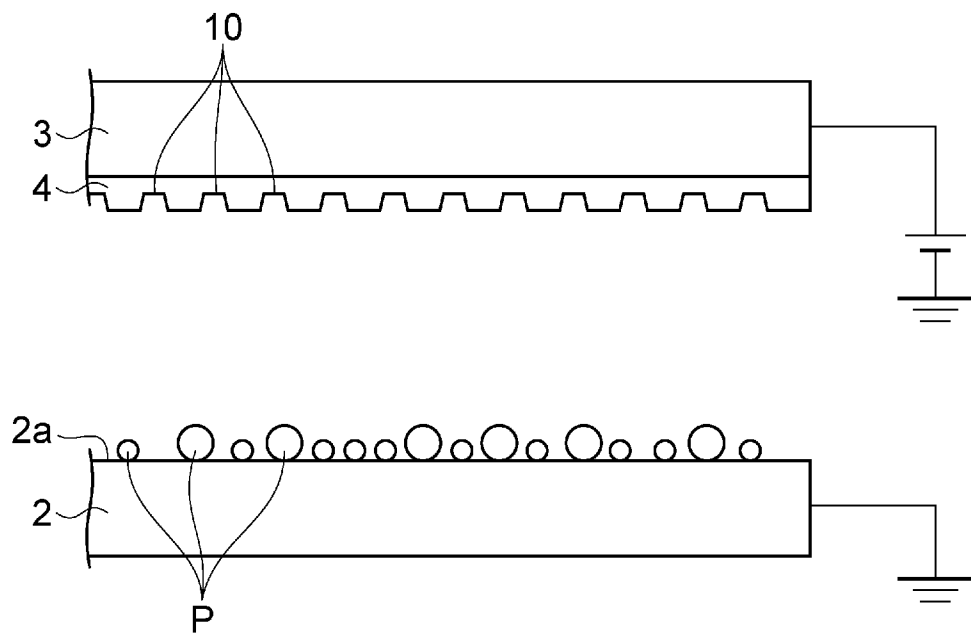


[図2]

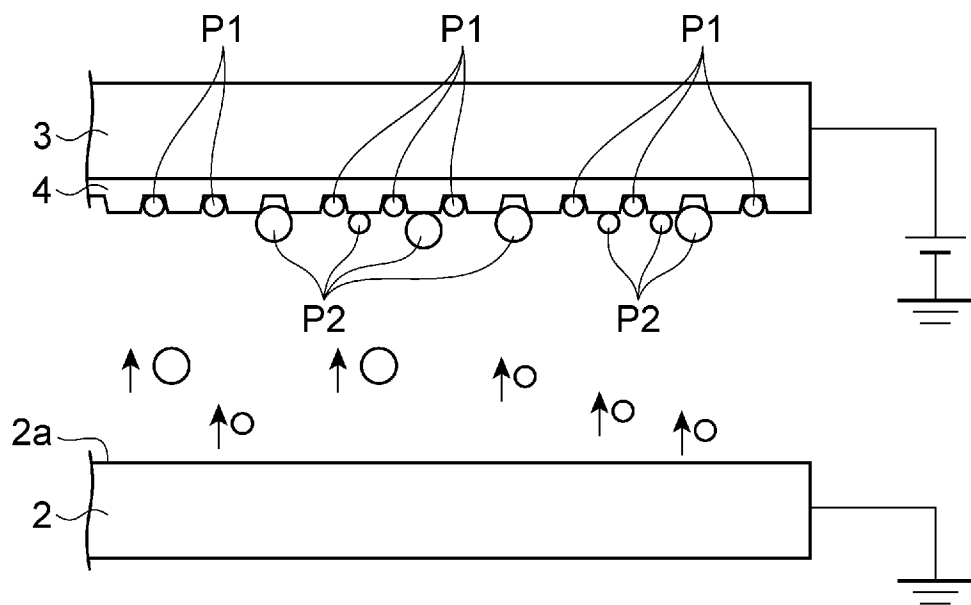


[図3]

(a)

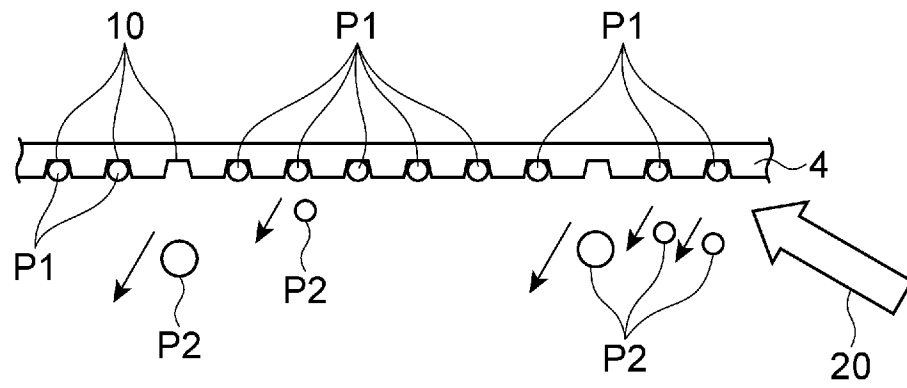


(b)

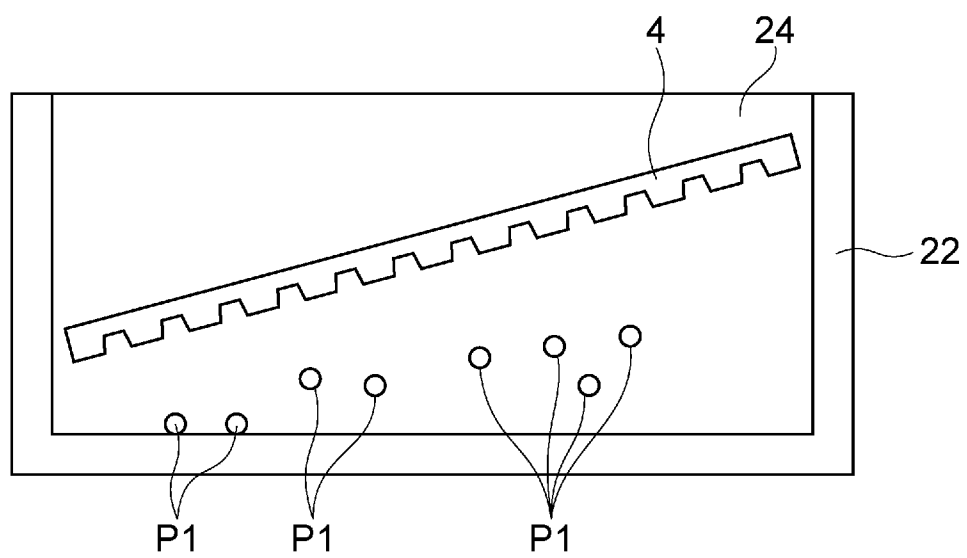


[図4]

(a)

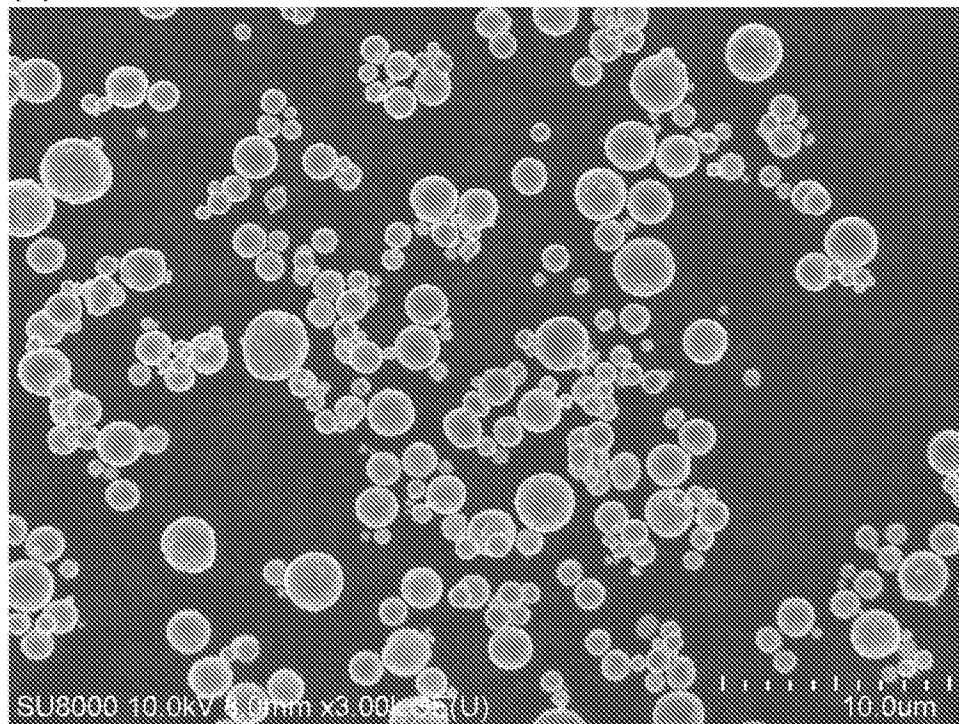


(b)

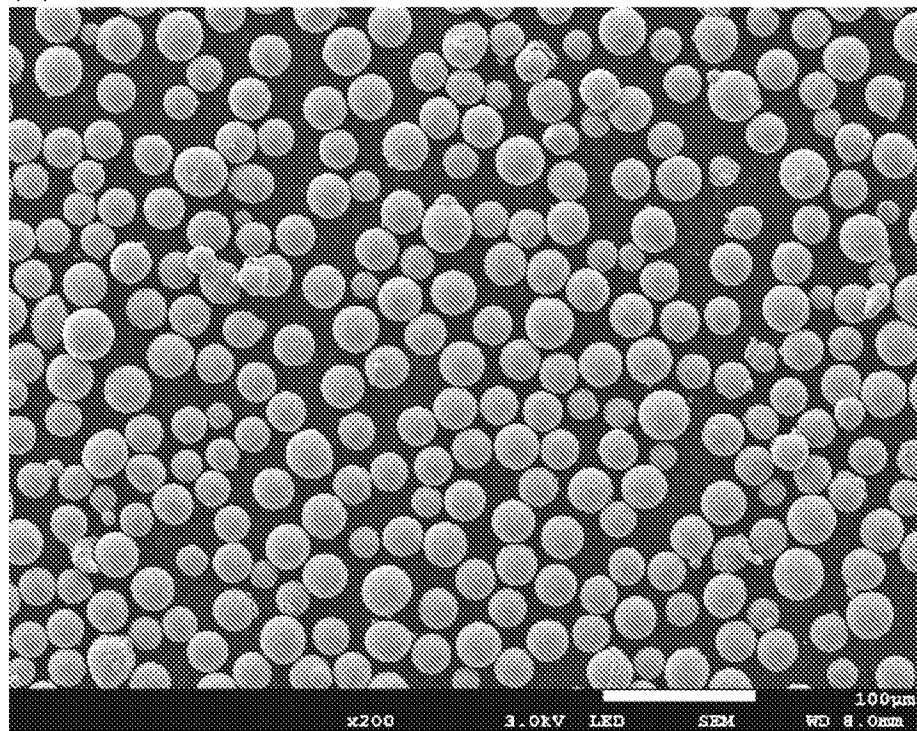


[図5]

(a)

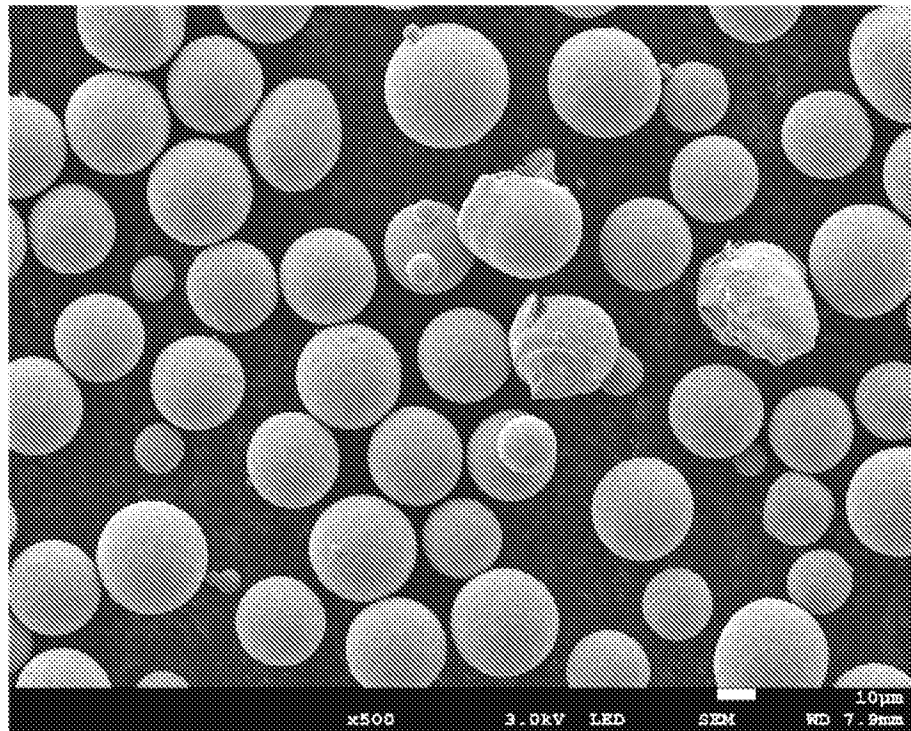


(b)

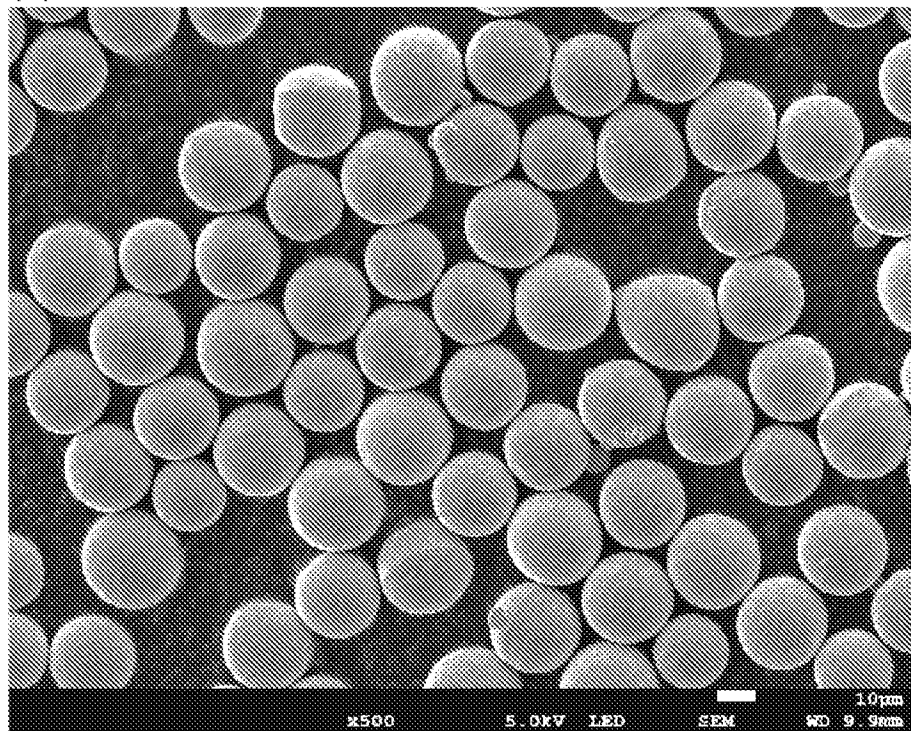


[図6]

(a)

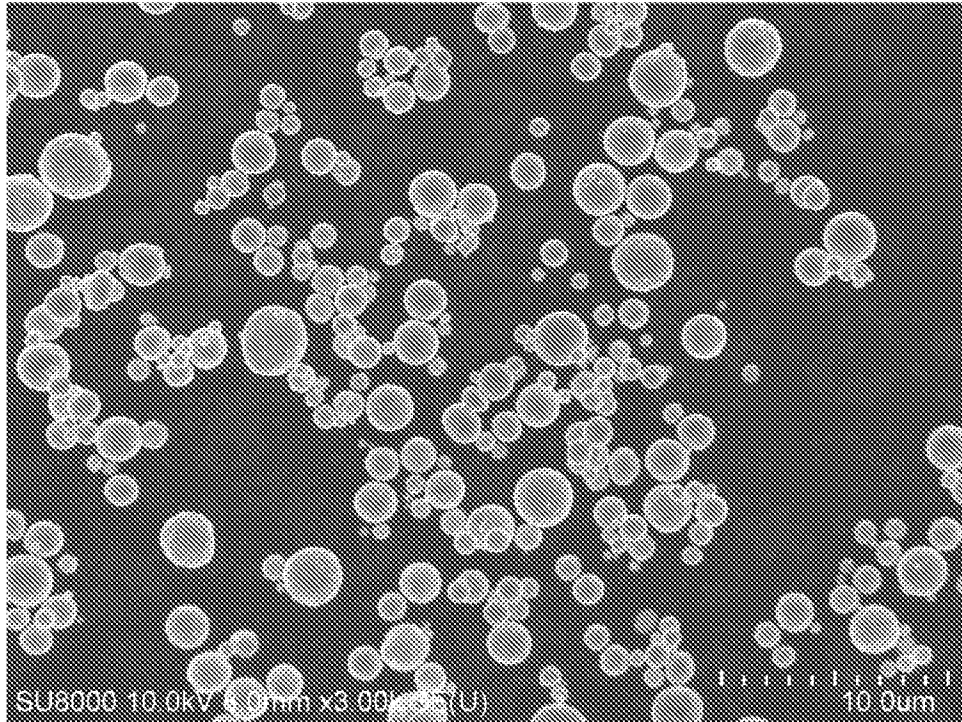


(b)

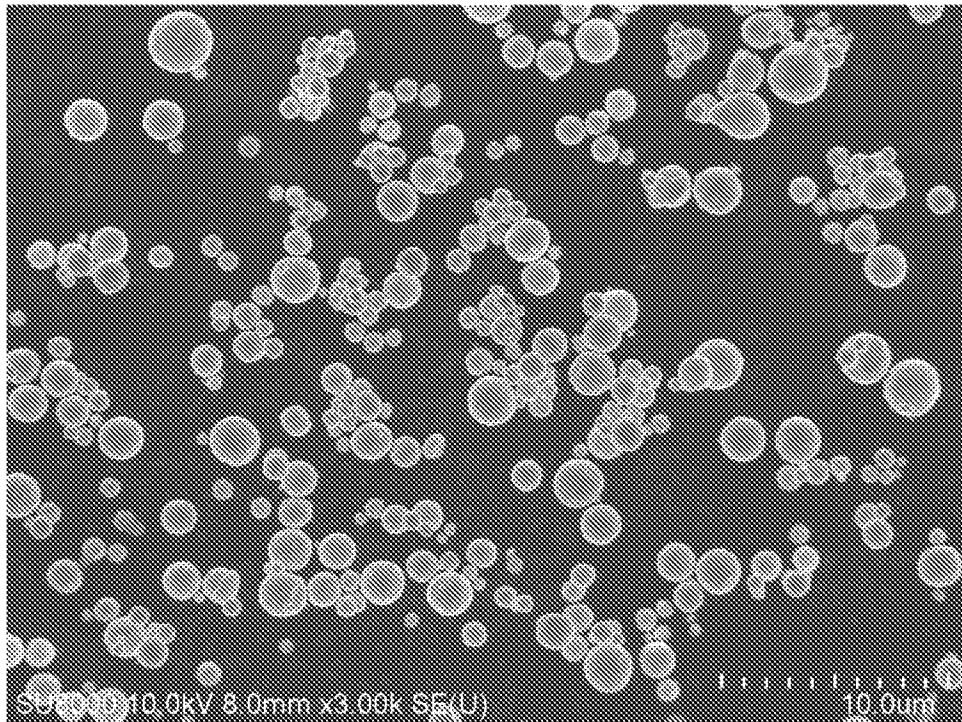


[図7]

(a)



(b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/017922

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B03C 7/02(2006.01)i; B07B 13/04(2006.01)i

FI: B03C7/02 B; B07B13/04 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)

B03C7/02; B07B13/04; B07B13/08; H01B13/00

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 1971-2021

Registered utility model specifications of Japan 1996-2021

Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	WO 2020/004510 A1 (HITACHI CHEMICAL CO LTD) 02 January 2020 (2020-01-02) paragraphs [0036]- [0039], [0121]-[0123], [0131], examples 8-12, 21- 24, 32-36, 44-48	4-6 1-3, 7
X A	JP 11-152598 A (SEKISUI FINE CHEMICAL CO LTD) 08 June 1999 (1999-06-08) claim 1, paragraphs [0009]- [0015], example 3	5-6 1-4, 7
X A	JP 2021-57293 A (SEKISUI CHEMICAL CO LTD) 08 April 2021 (2021-04-08) paragraphs [0080]-[0084]	4-6 1-3, 7
X A	JP 2021-28895 A (SEKISUI CHEMICAL CO LTD) 25 February 2021 (2021-02-25) paragraphs [0055]- [0059]	4-5 1-3, 6-7
A	JP 2019-202239 A (UNIV YAMAGATA) 28 November 2019 (2019-11-28)	1-7

☒ 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
08 July 2021 (08.07.2021)

Date of mailing of the international search report
27 July 2021 (27.07.2021)

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/JP2021/017922

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 2004-113929 A (HITACHI METALS LTD) 15 April 2004 (2004-04-15)	1-7
A	JP 2004-25128 A (HITACHI SHIPBUILDING ENG CO) 29 January 2004 (2004-01-29) paragraphs [0022]-[0024], [0027]	1-7
A	JP 2003-272790 A (SEKISUI CHEMICAL CO LTD) 26 September 2003 (2003-09-26)	1-7
E, A	WO 2021/095726 A1 (SHOWA DENKO MAT CO LTD) 20 May 2021 (2021-05-20)	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/017922

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2020/004510 A1	02 Jan. 2020	WO 2020/004511 A1 WO 2020/004512 A1 WO 2020/004513 A1 TW 202000940 A TW 202000764 A TW 202000939 A TW 202006750 A	
JP 11-152598 A	08 Jun. 1999	(Family: none)	
JP 2021-57293 A	08 Apr. 2021	(Family: none)	
JP 2021-28895 A	25 Feb. 2021	(Family: none)	
JP 2019-202239 A	28 Nov. 2019	(Family: none)	
JP 2004-113929 A	15 Apr. 2004	(Family: none)	
JP 2004-25128 A	29 Jan. 2004	(Family: none)	
JP 2003-272790 A	26 Sep. 2003	(Family: none)	
WO 2021/095726 A1	20 May 2021	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B03C 7/02(2006.01)i; B07B 13/04(2006.01)i FI: B03C7/02 B; B07B13/04 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）） B03C7/02; B07B13/04; B07B13/08; H01B13/00 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>1971-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2021年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2021年	日本国実用新案登録公報	1996-2021年	日本国登録実用新案公報	1994-2021年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2021年													
日本国実用新案登録公報	1996-2021年													
日本国登録実用新案公報	1994-2021年													
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 2020/004510 A1（日立化成株式会社）02.01.2020（2020-01-02） 段落0036-0039, 0121-0123, 0131, 実施例8-12, 21-24, 32-36, 44-48	4-6												
A		1-3, 7												
X	JP 11-152598 A（積水ファインケミカル株式会社）08.06.1999（1999-06-08） 請求項1, 段落0009-0015, 実施例3	5-6												
A		1-4, 7												
X	JP 2021-57293 A（積水化学工業株式会社）08.04.2021（2021-04-08） 段落0080-0084	4-6												
A		1-3, 7												
X	JP 2021-28895 A（積水化学工業株式会社）25.02.2021（2021-02-25） 段落0055-0059	4-5												
A		1-3, 6-7												
A	JP 2019-202239 A（国立大学法人山形大学）28.11.2019（2019-11-28）	1-7												
A	JP 2004-113929 A（日立金属株式会社）15.04.2004（2004-04-15）	1-7												
☒ 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、一般的な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、一般的な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、一般的な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 08.07.2021	国際調査報告の発送日 27.07.2021													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 宮部 裕一 4Q 3840 電話番号 03-3581-1101 内線 3468													

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
A	JP 2004-25128 A (日立造船株式会社) 29.01.2004 (2004 - 01 - 29) 段落0022-0024, 0027	1-7
A	JP 2003-272790 A (積水化学工業株式会社) 26.09.2003 (2003 - 09 - 26)	1-7
E, A	W0 2021/095726 A1 (昭和電工マテリアルズ株式会社) 20.05.2021 (2021 - 05 - 20)	1-7

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/017922

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2020/004510	A1	02.01.2020	WO	2020/004511	A1	
				WO	2020/004512	A1	
				WO	2020/004513	A1	
				TW	202000940	A	
				TW	202000764	A	
				TW	202000939	A	
				TW	202006750	A	
JP	11-152598	A	08.06.1999	(ファミリーなし)			
JP	2021-57293	A	08.04.2021	(ファミリーなし)			
JP	2021-28895	A	25.02.2021	(ファミリーなし)			
JP	2019-202239	A	28.11.2019	(ファミリーなし)			
JP	2004-113929	A	15.04.2004	(ファミリーなし)			
JP	2004-25128	A	29.01.2004	(ファミリーなし)			
JP	2003-272790	A	26.09.2003	(ファミリーなし)			
WO	2021/095726	A1	20.05.2021	(ファミリーなし)			