

(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  
2021年12月23日(23.12.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/256328 A1

(51) 国際特許分類:

H01M 10/613 (2014.01) F28D 15/02 (2006.01)  
H01M 10/625 (2014.01) H01M 50/342 (2021.01)  
H01M 10/6554 (2014.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/021757

(22) 国際出願日: 2021年6月8日(08.06.2021)

(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 2020-103294 2020年6月15日(15.06.2020) JP

(71) 出願人: 三井化学株式会社 (MITSUI CHEMICALS, INC.) [JP/JP]; 〒1057122 東京都港区東新橋一丁目5番2号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 栗谷川 瑞枝 (KURIYAGAWA, Mizue); 〒2990265 千葉県袖ヶ浦市長浦580-32 三井化学株式会社内 Chiba (JP). 木村 和樹 (KIMURA, Kazuki); 〒2990265 千葉県袖ヶ浦市長浦580-32 三井化学株式会社内 Chiba (JP).

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

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,

CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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).

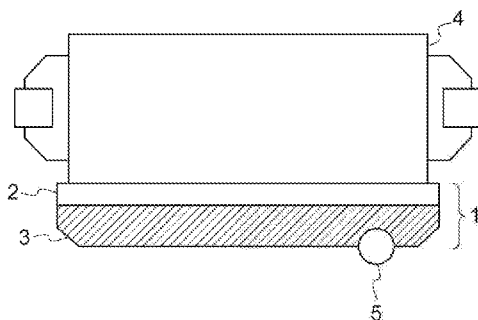
添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: METAL-RESIN COMPLEX, COOLING DEVICE, METHOD FOR MANUFACTURING METAL-RESIN COMPLEX, AND SAFETY VALVE STRUCTURE

(54) 発明の名称: 金属樹脂複合体、冷却装置、金属樹脂複合体の製造方法及び安全弁構造

[図1]



(57) Abstract: This metal-resin complex has a space surrounded by a metal member and a resin member, and the resin member has one or more fragile parts.

(57) 要約: 金属部材及び樹脂部材で囲まれた空間を有し、前記樹脂部材は1つ以上の脆弱部を有する、金属樹脂複合体。



WO 2021/256328 A1

## 明 細 書

発明の名称：

### 金属樹脂複合体、冷却装置、金属樹脂複合体の製造方法及び安全弁構造 技術分野

[0001] 本発明は、金属樹脂複合体、冷却装置、金属樹脂複合体の製造方法及び安全弁構造に関する。

### 背景技術

[0002] コンピュータに搭載するCPU、電気自動車に搭載する二次電池のような作動時に発熱する物体（以下、発熱体ともいう）を冷却するための手段として、水等の液状の冷媒を用いる冷却装置が種々提案されている。たとえば、金属等の放熱性に優れる材料からなる筐体の内部に冷媒を流通させるための流路を備える冷却装置が知られている（たとえば、特開2015-210032号公報参照）。

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0003] 特開2015-210032号公報に記載された冷却装置は、内部を流通する冷媒の内圧に耐え、かつ冷媒の漏れが生じないように複数の金属部材が溶接により接合されている。

一方、近年の冷却装置の用途の多様化を受けて、冷却装置の形状の複雑化、軽量化、低コスト化等への対応が望まれている。これらの要求に応える方策としては、冷却装置を構成する金属部材の一部を樹脂に置き換えることが考えられる。

しかしながら、金属部材の一部を樹脂部材に置き換えた場合は、金属部材同士が接合している場合に比べて界面の接合強度が低く、安全性の確保に改善の余地がある。

[0004] 本発明は上記事情に鑑み、金属からなる部分と樹脂からなる部分とを備え、かつ安全性に優れる金属樹脂複合体及び冷却装置を提供することを課題と

する。本発明はまた、前記金属樹脂複合体の製造方法、及び安全弁構造を提供することを課題とする。

### 課題を解決するための手段

[0005] 上記課題を解決するための手段には、以下の実施態様が含まれる。

<1>金属部材及び樹脂部材で囲まれた空間を有し、前記樹脂部材は1つ以上の脆弱部を有する、金属樹脂複合体。

<2>前記樹脂部材がパネル状である、<1>に記載の金属樹脂複合体。

<3>前記脆弱部は前記脆弱部の周囲よりも応力集中の度合いが大きい、<1>又は<2>に記載の金属樹脂複合体。

<4>前記脆弱部は前記脆弱部の周囲よりも強度が低い、<1>又は<2>に記載の金属樹脂複合体。

<5>前記脆弱部の材料は、前記樹脂部材の前記脆弱部以外の部分を構成する材料と同一である、<1>~<4>のいずれか1項に記載の金属樹脂複合体。

<6>前記樹脂部材において、前記脆弱部と前記脆弱部以外の部分とは融着されている、<1>~<5>のいずれか1項に記載の金属樹脂複合体。

<7>前記樹脂部材において、前記脆弱部の厚みが前記脆弱部以外の部分の厚みよりも小さい、<1>~<6>のいずれか1項に記載の金属樹脂複合体。

<8>前記金属部材は表面の少なくとも一部に凹凸形状を有する、<1>~<7>のいずれか1項に記載の金属樹脂複合体。

<9>前記金属部材の表面の凹凸形状に前記樹脂部材が入り込んでいる、<8>に記載の金属樹脂複合体。

<10>前記金属部材と前記樹脂部材との間に接着剤が存在し、前記金属部材の表面の凹凸形状に前記接着剤が入り込んでいる、<8>に記載の金属樹脂複合体。

<11><1>~<10>のいずれか1項に記載の金属樹脂複合体と、前記金属樹脂複体の空間の内部に配置される流体を流動させるための流路と、

を備える冷却装置。

< 1 2 >前記樹脂部材は前記空間の内部と外部とを貫通する貫通孔を有し、前記貫通孔を閉塞するように樹脂を前記樹脂部材に融着させることで前記脆弱部を形成する、< 1 >~< 1 1 >のいずれか 1 項に記載の金属樹脂複合体の製造方法。

< 1 3 >閉鎖した空間の周囲の少なくとも一部を構成する第 1 の樹脂部材と、前記第 1 の樹脂部材に設けられた貫通孔と、前記貫通孔を閉塞する第 2 の樹脂部材と、を備え、

前記第 2 の樹脂部材は前記第 1 の樹脂部材と融着した状態であり、かつ前記空間の内圧の変動に応じて開放可能である、安全弁構造。

### 発明の効果

[0006] 本発明によれば、金属部材と樹脂部材とを備え、かつ安全性に優れる金属樹脂複合体及び冷却装置が提供される。また本発明によれば、前記金属樹脂複合体の製造方法、及び安全弁構造が提供される。

### 図面の簡単な説明

[0007] [図1]冷却装置の構成例を模式的に示す図である。

[図2]安全弁構造の構成例を模式的に示す図である。

### 発明を実施するための形態

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

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

本開示において、材料中の各成分の量は、材料中の各成分に該当する物質が複数存在する場合は、特に断らない限り、材料中に存在する複数の物質の合計量を意味する。

[0009] <金属樹脂複合体>

本発明の金属樹脂複合体は、金属部材及び樹脂部材で囲まれた空間を有し、前記樹脂部材は1つ以上の脆弱部を有する、金属樹脂複合体である。

[0010] 本開示において樹脂部材に設けられる「脆弱部」とは、金属部材及び樹脂部材で囲まれた空間の内圧が所定の水準を超えた場合に、破壊、分離等により開放した状態になる部分を意味する。具体的には、脆弱部の周囲よりも応力集中の度合いが大きい部分、脆弱部の周囲よりも強度が低い部分などが挙げられる。

脆弱部の強度が脆弱部の周囲の強度が低い状態には、脆弱部自体の強度が低いために脆弱部が破壊する状態、脆弱部と脆弱部の周囲との結合部位の強度が低いために結合部位が破壊して脆弱部が脆弱部の周囲から分離する状態などを含む。

[0011] 上記金属樹脂複合体は、金属部材と樹脂部材とを備えている。このため、全体が金属からなる場合に比べて、形状の複雑化、軽量化、低コスト化などに好適に対応できる。

さらに、上記金属樹脂複合体では、樹脂部材が1つ以上の脆弱部を有する。これにより、金属樹脂複合体の空間の内圧が何らかの理由により上昇した際に、脆弱部が優先的に開放されて圧力が低減する。その結果、金属樹脂複合体を構成する部材の破損、剥離、周辺部品の短絡等の不具合、空間の内容物の飛散などの発生を最小限に抑えることができる。

[0012] 脆弱部が開放した状態は、金属部材及び樹脂部材で囲まれた空間の内圧を低減できるものであれば特に制限されず、脆弱部自体が破壊する態様、脆弱部自体は破壊せずに周囲の樹脂部材から分離する態様などであってよい。

樹脂部材における脆弱部の具体的な構成としては、脆弱部と脆弱部以外の部分とが融着されている構成、脆弱部の厚みが脆弱部以外の部分の厚みよりも小さい構成などが挙げられる。

[0013] 樹脂部材に設けられる脆弱部は、周囲の樹脂部材と同じ部材であっても、周囲の樹脂部材と異なる部材であってもよい。製造工程を簡略化できる観点から脆弱部は、周囲の樹脂部材と同じ部材であることが好ましい。

脆弱部が周囲の樹脂部材と同じ部材である場合としては、脆弱部の厚みが脆弱部の周囲の厚みよりも小さい構成などが挙げられる。

脆弱部が周囲の樹脂部材と異なる部材である場合としては、樹脂部材に設けられた貫通孔を脆弱部となる部材が塞いで融着している構成などが挙げられる。

[0014] 脆弱部が周囲の樹脂部材と異なる部材である場合、脆弱部となる部材は周囲の樹脂部材と材質が同じであっても、異なってもよい。また、脆弱部となる部材は樹脂部材であっても、樹脂以外の材質からなる部材であってもよい。脆弱部となる部材を周囲の樹脂部材と融着させる場合は、脆弱部となる部材の材質は周囲の樹脂部材の材質と同じであることが好ましい。

[0015] 脆弱部が周囲の樹脂部材と異なる部材である場合、脆弱部と周囲の樹脂部材とを結合する手段は特に制限されない。たとえば、溶着等により接合しても、接着剤、ねじ、爪等を用いて結合してもよい。

[0016] 金属樹脂複合体が有する脆弱部の数及び位置は特に制限されず、金属樹脂複合体の用途等に応じて選択できる。開放した脆弱部から空間の内容物が漏れる可能性を考慮すると、脆弱部は金属樹脂複合体の外部に存在する物体（たとえば、発熱体）から離れた位置にあることが好ましい。

[0017] （金属樹脂複合体の形状）

金属樹脂複合体の形状は特に制限されず、金属樹脂複合体の用途等に応じて選択できる。金属樹脂複合体を発熱体の冷却装置として用いる場合、冷却性能の観点からは、発熱体と接する部分の面積が十分に確保される形状であることが好ましい。たとえば、互いに向き合う2つの主面（面積が最大の面）と、内部の空間に流体を流動させるために十分な厚みの側面と、を有する形状（プレート状等）であってもよい。この場合、冷却性能の観点からは、少なくとも発熱体と接する部分が金属部材であることが好ましい。

[0018] 金属樹脂複合体が互いに向き合う2つの主面（面積が最大の面）を有する形状の場合、主面の形状は特に制限されず、四角形、円形その他の形状であってもよい。主面は、平坦であっても湾曲していてもよい。主面の面積は特

に制限されず、金属樹脂複合体の用途等に応じて選択できる。たとえば、金属樹脂複合体の主面の面積は $50\text{ cm}^2\sim 5,000\text{ cm}^2$ の範囲内であってもよい。また、金属樹脂複合体の厚みは $1\text{ mm}\sim 50\text{ mm}$ の範囲内であってもよい。

[0019] 脆弱部の開放により空間の内圧を低減しやすくする観点からは、樹脂部材はパネル状であることが好ましい。樹脂部材は、脆弱部に加え、表面に凹凸構造等を有していてもよい。たとえば、後述する金属樹脂複合体の空間内部に配置される流路に相当する凹凸構造を有していてもよい。

[0020] 金属樹脂複合体を構成する金属部材と樹脂部材とは直に接していても、金属部材と樹脂部材との間に接着剤が存在していてもよい。

[0021] (金属部材)

金属樹脂複合体に用いる金属部材の材質は特に制限されず、金属樹脂複合体の用途などに応じて選択できる。

金属部材の材質として具体的には、鉄、銅、ニッケル、金、銀、プラチナ、コバルト、亜鉛、鉛、スズ、チタン、クロム、アルミニウム、マグネシウム、マンガンおよび前記金属を含む合金（ステンレス、真鍮、リン青銅等）が挙げられる。

熱伝導性の観点からは、アルミニウム、アルミニウム合金、マグネシウム、マグネシウム合金、銅および銅合金が好ましく、銅および銅合金がより好ましい。

軽量化および強度確保の観点からは、アルミニウム、アルミニウム合金、マグネシウム、およびマグネシウム合金がより好ましい。

[0022] 金属部材は、少なくとも樹脂部材と接する部分が表面に凹凸構造を有していることが好ましく、表面処理によって形成される凹凸構造を有していることがより好ましい。

金属部材が表面に凹凸構造を有していると、たとえば、樹脂部材の材料となる溶融した樹脂が金属部材の表面の凹凸構造に入り込んだ状態となり、接合強度が向上する傾向にある。あるいは、接着剤を用いて金属部材と樹脂部

材とを結合する場合、接着剤が金属部材の表面の凹凸構造に入り込んだ状態となり、接合強度が向上する傾向にある。

[0023] 金属部材の表面処理を行う方法は特に制限されず、公知の方法から選択してもよい。

たとえば、特許第4020957号に開示されているようなレーザーを用いる方法；NaOH等の無機塩基、またはHCl、HNO<sub>3</sub>等の無機酸の水溶液に金属部材の表面を浸漬する方法；特許第4541153号に開示されているような、陽極酸化により金属部材の表面を処理する方法；国際公開第2015/8847号に開示されているような、酸系エッチング剤（好ましくは、無機酸、第二鉄イオンまたは第二銅イオン）および必要に応じてマンガニオン、塩化アルミニウム六水和物、塩化ナトリウム等を含む酸系エッチング剤水溶液によってエッチングする置換晶析法；国際公開第2009/31632号に開示されているような、水和ヒドラジン、アンモニアおよび水溶性アミン化合物から選ばれる1種以上の水溶液に金属部材の表面を浸漬する方法（以下、NMT法と呼ぶ場合がある）；特開2008-162115号公報に開示されているような温水処理法；ならびにブラスト処理等の粗化処理が挙げられる。粗化処理の方法は、金属部材の材質、所望の比表面積の値等に応じて使い分けることが可能である。

[0024] 上記方法の中でも、樹脂部材又は接着剤との接合強度を確保する観点からは、酸系エッチング剤による表面処理が好ましい。

酸系エッチング剤による処理としては、たとえば、下記工程（1）～（4）をこの順に実施する方法が挙げられる。

[0025] （1）前処理工程

金属部材の表面に存在する酸化膜や水酸化物等からなる被膜を除去するための前処理を行う。通常、機械研磨や化学研磨処理が行われる。接合側表面に機械油等の著しい汚染がある場合は、水酸化ナトリウム水溶液、水酸化カリウム水溶液等のアルカリ性水溶液による処理や、脱脂を行ってもよい。

[0026] （2）亜鉛イオン含有アルカリ水溶液による処理工程

水酸化アルカリ（ $\text{MOH}$ 又は $\text{M}(\text{OH})_2$ ）と亜鉛イオン（ $\text{Zn}^{2+}$ ）とを質量比（ $\text{MOH}$ 又は $\text{M}(\text{OH})_2$ ）／ $\text{Zn}^{2+}$ ）1～100の割合で含む亜鉛イオン含有アルカリ水溶液中に、前処理後の金属部材を浸漬し、表面に亜鉛含有被膜を形成する。なお、前記 $\text{MOH}$ の $\text{M}$ はアルカリ金属またはアルカリ土類金属である。

[0027] (3) 酸系エッチング剤による処理工程

工程(2)の後に、金属部材を、第二鉄イオンと第二銅イオンの少なくとも一方と、酸を含む酸系エッチング剤により処理して、金属部材の表面上の亜鉛含有被膜を溶離させると共に、ミクロンオーダーの凹凸形状を形成する。

[0028] (4) 後処理工程

上記工程(3)の後に、金属部材を洗浄する。通常は、水洗および乾燥操作からなる。スマット除去のために超音波洗浄操作を含めてもよい。

[0029] 金属部材と樹脂部材との接触面積を増大させる観点からは、表面処理を2回以上行ってもよい。たとえば、上記工程(1)～(4)を実施して金属部材の表面にミクロンオーダーの凹凸構造（ベース粗面）を形成し、その後さらにナノオーダーの凹凸構造（ファイン粗面）を形成してもよい。

[0030] 金属部材の表面にベース粗面を形成した後にファイン粗面を形成する方法としては、たとえば、ベース粗面が形成された金属部材を25℃における標準電極電位 $E^0$ が-0.2を超え0.8以下、好ましくは0を超え0.5以下の金属カチオンを含む酸化性酸性水溶液と接触させる方法が挙げられる。

上記酸化性酸性水溶液は、上記 $E^0$ が-0.2以下の金属カチオンを含まないことが好ましい。

25℃における標準電極電位 $E^0$ が-0.2を超え0.8以下である金属カチオンとしては、 $\text{Pb}^{2+}$ 、 $\text{Sn}^{2+}$ 、 $\text{Ag}^+$ 、 $\text{Hg}^{2+}$ 、 $\text{Cu}^{2+}$ 等が挙げられる。これらの中では、金属の希少性の視点、対応金属塩の安全性・毒性の観点からは、 $\text{Cu}^{2+}$ が好ましい。

$\text{Cu}^{2+}$ を発生させる化合物としては、水酸化銅、酸化第二銅、塩化第二銅

、臭化第二銅、硫酸銅、硝酸銅などの無機化合物が挙げられ、安全性、毒性の視点、樹枝状層の付与効率の視点からは、酸化第二銅が好ましい。

[0031] 酸化性酸性水溶液としては、硝酸または硝酸に対し塩酸、弗酸、硫酸のいずれかを混合した酸が挙げられる。さらに、過酢酸、過ギ酸に代表される過カルボン酸水溶液を用いてもよい。酸化性酸性水溶液として硝酸を用い、金属カチオン発生化合物として酸化第二銅を用いる場合、水溶液を構成する硝酸濃度は、たとえば10質量%~40質量%、好ましくは15質量%~38質量%、より好ましくは20質量%~35質量%である。また、水溶液を構成する銅イオン濃度は、たとえば1質量%~15質量%、好ましくは2質量%~12質量%、より好ましくは2質量%~8質量%である。

[0032] ベース粗面が形成された金属部材を酸化性酸性水溶液と接触させる際の温度は特に制限されないが、発熱反応を制御しつつ経済的なスピードで粗化を完結するために、たとえば常温~60℃、好ましくは30℃~50℃の処理温度が採用される。この際の処理時間は、たとえば1分~15分、好ましくは2分~10分の範囲にある。

[0033] 金属部材の表面処理により形成される凹凸構造の状態は、樹脂部材との接合強度を十分に得られるものであれば特に制限されない。

凹凸構造における凹部の平均孔径は、たとえば5nm~250μmであってよく、好ましくは10nm~150μmであり、より好ましくは15nm~100μmである。

また、凹凸構造における凹部の平均孔深さは、たとえば5nm~250μmであってよく、好ましくは10nm~150μmであり、より好ましくは15nm~100μmである。

凹凸構造における凹部の平均孔径または平均孔深さのいずれかまたは両方が上記数値範囲内であると、より強固な接合が得られる傾向にある。

[0034] 凹凸構造における凹部の平均孔径および平均孔深さは、電子顕微鏡またはレーザー顕微鏡を用いることによって求めることができる。具体的には、金属部材の表面および表面の断面を撮影する。得られた写真から、任意の凹部

を50個選択し、それらの凹部の孔径および孔深さから、凹部の平均孔径および平均孔深さをそれぞれ算術平均値として算出することができる。

[0035] 必要に応じ、金属部材は、メッキ層を有していてもよい。メッキ層の効果や役割は様々であり、金属部材への導電性の付与、金属部材の溶接、防食性の付与等が挙げられる。たとえば、導電性を付与するためのメッキ層は、金属部材の表面に絶縁性の膜が形成されて接触抵抗が生じるのを抑制するなどの効果がある。メッキ層の材質は特に制限されず、スズ（S n）、亜鉛（Z i）、ニッケル（N i）、クロム（C r）等の公知の材料を使用することができる。メッキ層の厚みは特に制限されない。たとえば、10nm～2,000μmの範囲であってもよい。

[0036] 金属部材がメッキ層を有する場合、金属部材の表面の全体にメッキ層を有していても、表面の一部にメッキ層を有していてもよい。

接触抵抗を抑制する観点からは、金属部材が少なくとも樹脂部材と接していない部分にメッキ層を有していることが好ましい。

樹脂部材との界面の強度を確保する観点からは、金属部材が樹脂部材と接している部分にメッキ層を有しないことが好ましい。

[0037] （樹脂部材）

金属樹脂複合体に用いる樹脂部材は、樹脂を含む。樹脂の種類は特に制限されず、金属樹脂複合体の用途などに応じて選択できる。

樹脂として具体的には、ポリオレフィン系樹脂、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリスチレン系樹脂、AS樹脂（アクリロニトリル・スチレン樹脂）、ABS樹脂（アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン樹脂）、ポリエステル系樹脂、ポリ（メタ）アクリル樹脂、ポリビニルアルコール、ポリカーボネート系樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂、ポリエーテル樹脂、ポリアセタール樹脂、フッ素樹脂、ポリサルフォン樹脂、ポリフェニレンスルフィド樹脂、ポリケトン樹脂等の熱可塑性樹脂；

フェノール樹脂、メラミン樹脂、ユリア樹脂、ポリウレタン系樹脂、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂等の熱硬化性樹脂；

オレフィン系熱可塑性エラストマー、スチレン系熱可塑性エラストマー、ポリエステル系熱可塑性エラストマー、ウレタン系熱可塑性エラストマー、アミド系熱可塑性エラストマー等の熱可塑性エラストマー（TPE）；及びゴム等の熱硬化性エラストマーが挙げられる。

[0038] 金属樹脂複合体を構成する樹脂部材の数（脆弱部が樹脂部材である場合は、脆弱部を除く数）は1つのみでも、複数であってもよい。複数の樹脂部材を使用する場合、すべての樹脂部材を金属部材と接合させても、一部の樹脂部材を金属部材と接合させない構成としてもよい。たとえば、樹脂部材として第1の樹脂部材及び第2の樹脂部材を使用し、第1の樹脂部材を金属部材と接合させ、第2の樹脂部材を第1の樹脂部材と接合させてもよい。樹脂部材同士の接合の方法は特に制限されず、溶着などにより行っても、接着剤を用いても、ねじ等の機械的締結手段を用いてもよい。金属樹脂複合体に複数の樹脂部材が使用される場合、複数の樹脂部材に含まれる樹脂の種類は同じであっても、異なってもよい。

[0039] 複数の樹脂部材を使用する例としては、金属樹脂複合体の主面の一方を構成する金属部材と、金属樹脂複合体の主面の別の一方を構成する樹脂部材と、の間に別の樹脂部材が配置され、この樹脂部材によって主面を構成する金属部材と樹脂部材とが結合している構成が挙げられる。

[0040] 樹脂部材は、樹脂以外の成分を含んでもよい。樹脂以外の成分としては、ガラス繊維、カーボン繊維、無機粉末等の充填材、熱安定剤、酸化防止剤、顔料、耐候剤、難燃剤、可塑剤、分散剤、滑剤、離型剤、帯電防止剤等が挙げられる。

[0041] 樹脂部材が樹脂以外の成分を含む場合、混合物全体に占める樹脂の割合は10質量%以上であることが好ましく、20質量%以上であることがより好ましく、30質量%以上であることがさらに好ましい。

[0042] （金属樹脂複合体の用途）

金属樹脂複合体の用途は、特に制限されない。たとえば、コンピュータに搭載されるCPU、電気自動車に搭載される二次電池等の発熱体の冷却のため

めに好適に用いられる。その他、空調設備、給湯設備、発電設備等の、温度管理が必要とされるあらゆる用途に好適に用いられる。

[0043] <冷却装置>

本発明の冷却装置は、上述した金属樹脂複合体と、前記金属樹脂複合体の空間の内部に配置される流体を流動させるための流路と、を備える冷却装置である。

すなわち、上記冷却装置は、金属部材と樹脂部材とを備えている。このため、全体が金属からなる場合に比べて、形状の複雑化、軽量化、低コスト化などに好適に対応できる。

[0044] 発熱体を冷却している状態の冷却装置の構成例を、図1に示す。

図1に示す冷却装置1は、金属部材2と樹脂部材3とから構成されるプレート状であり、冷却装置の上に配置される発熱体4（たとえば、二次電池）を冷却する。樹脂部材2には脆弱部5が設けられており、冷却装置1の内部の空間（図示せず）の内圧が一定の水準を超えると開放して、内部の圧力を低減する。これにより、金属部材2と樹脂部材3との界面の剥離、空間内を流動する液体の飛散などの発生を最小限に抑えることができる。

[0045] 空間の内部に配置される流路は、冷却装置を構成する金属部材又は樹脂部材の一部であってもよい。

金属部材の一部として流路を設けることは、流動制御作用とともに放熱作用も有する流路が得られるという利点がある。

樹脂部材の一部として流路を設けることは、金属部材に比べて形状の自由度が大きく、きめ細かい流動の制御が可能になるという利点がある。

[0046] 冷却装置は、金属部材の一部である流路と、樹脂部材の一部である流路のいずれか一方を備えていても、両方を備えていてもよい。

冷却装置は、冷却装置を構成する金属部材又は樹脂部材と別の部材である流路を備えてもよい。

[0047] 空間の内部に設けられる流路の形状は特に制限されず、冷却する発熱体の種類等に応じて選択できる。

たとえば、二次電池のように本体よりも端子の発熱量が大きい発熱体を冷却する場合は、空間の端部における流体の流速が空間の中央部における流体の流速よりも大きくなるように流路を設けてもよい。これにより、空間の端部を集中的に冷却することが可能になり、発熱体を効率的に冷却することができる。

[0048] 本開示において冷却装置の「空間の端部」とは、冷却装置が発熱体と接する面に垂直な方向から観察したときに、空間に相当する領域の輪郭又はその近傍の少なくとも一部を意味する。冷却装置の「空間の中央部」とは、冷却装置が発熱体と接する面に垂直な方向から観察したときに、空間に相当する領域の中央部を意味する。

[0049] 冷却装置は、流体を空間に導入するための開口部と、流体を空間の外部に排出するための開口部とを備えてもよい。これらの開口部の位置は特に制限されず、冷却装置の形状、用途等に応じて選択できる。

開口部には、筐体の内部と外部の配管とを接続するジョイント部が設けられてもよい。ジョイント部の材質は特に制限されず、金属であっても樹脂であってもよい。

[0050] 冷却装置は、冷却装置の上に配置された発熱体の周囲を覆うカバー部材を備えてもよい。カバー部材の材質は特に制限されず、金属であっても樹脂であってもよい。

[0051] <金属樹脂複合体の製造方法>

本発明の金属樹脂複合体の製造方法は、上述した金属樹脂複合体の製造方法であって、前記樹脂部材は空間の内部と外部とを貫通する貫通孔を有し、前記貫通孔を閉塞するように樹脂を前記樹脂部材に融着させることで前記脆弱部を形成する、金属樹脂複合体の製造方法である。

[0052] 上記方法によれば、樹脂部材に設けられた貫通孔を閉塞する脆弱部を形成することができる。脆弱部を樹脂部材に融着させる方法は特に制限されず、射出成形、レーザー融着等の公知の手法により行うことができる。

[0053] 脆弱部の開放により圧力を効果的に低減する観点からは、脆弱部と樹脂部

材との融着強度は、空間の周囲を囲む部材の強度よりも小さいことが好ましい。脆弱部と樹脂部材との融着強度は、樹脂部材及び脆弱部を構成する樹脂の種類を選択、融着部の形態などにより調節できる。

[0054] <圧力弁構造>

本発明の圧力弁構造は、閉鎖した空間の周囲の少なくとも一部を構成する第1の樹脂部材と、前記第1の樹脂部材に設けられた貫通孔と、前記貫通孔を閉塞する第2の樹脂部材と、を備え、

前記第2の樹脂部材は前記第1の樹脂部材と融着した状態であり、かつ前記空間の内圧の変動に応じて開放可能である、安全弁構造である。

[0055] 上記安全弁構造では、閉鎖した空間の内圧が所定の水準を超えると第2の樹脂部材が開放して空間内部の圧力を低減する。これにより、空間全体の破壊、空間の内容物の飛散等の発生を最小限に抑えることができる。

[0056] 第1の樹脂部材と第2の樹脂部材が融着している態様は、特に制限されない。たとえば、図2の(a)に示すように、第1の樹脂部材10に設けられた貫通孔の内部全体を第2の樹脂部材20で閉塞する構成、(b)に示すように第1の樹脂部材10に貫通孔の入口のみを第2の樹脂部材20で閉塞する構成、(c)に示すように第1の樹脂部材10に貫通孔の内部の一部と入口とを第2の樹脂部材20で閉塞する構成、などが挙げられる。

[0057] 第1の樹脂部材を第2の樹脂部材に融着させる方法は特に制限されず、射出成形、レーザー融着等の公知の手法により行うことができる。

[0058] 第1の樹脂部材及び第2の樹脂部材の材質は特に制限されず、たとえば、上述した金属樹脂複合体の樹脂部材の材質として例示したものから選択できる。第1の樹脂部材及び第2の樹脂部材の材質は、同じであっても異なってもよい。融着しやすさの観点からは、第1の樹脂部材及び第2の樹脂部材の材質は、同じであることが好ましい。

[0059] 安全弁構造は、上述した金属樹脂複合体の一部を構成するものであってもよい。すなわち、金属樹脂複合体における樹脂部材が第1の樹脂部材に相当し、脆弱部が第2の樹脂部材に相当するものであってもよい。

[0060] 日本国特許出願第2020-103294号の開示は、その全体が参照により本明細書に取り込まれる。

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

## 請求の範囲

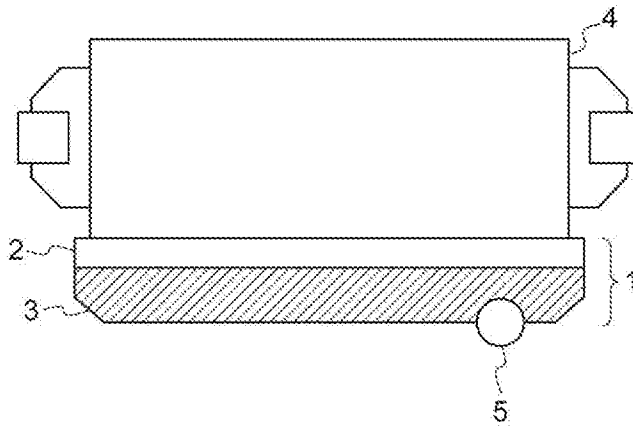
- [請求項1] 金属部材及び樹脂部材で囲まれた空間を有し、前記樹脂部材は1つ以上の脆弱部を有する、金属樹脂複合体。
- [請求項2] 前記樹脂部材がパネル状である、請求項1に記載の金属樹脂複合体。
- [請求項3] 前記脆弱部は前記脆弱部の周囲よりも応力集中の度合いが大きい、請求項1又は請求項2に記載の金属樹脂複合体。
- [請求項4] 前記脆弱部は前記脆弱部の周囲よりも強度が低い、請求項1又は請求項2に記載の金属樹脂複合体。
- [請求項5] 前記脆弱部の材料は、前記樹脂部材の前記脆弱部以外の部分を構成する材料と同一である、請求項1～請求項4のいずれか1項に記載の金属樹脂複合体。
- [請求項6] 前記樹脂部材において、前記脆弱部と前記脆弱部以外の部分とは融着されている、請求項1～請求項5のいずれか1項に記載の金属樹脂複合体。
- [請求項7] 前記樹脂部材において、前記脆弱部の厚みが前記脆弱部以外の部分の厚みよりも小さい、請求項1～請求項6のいずれか1項に記載の金属樹脂複合体。
- [請求項8] 前記金属部材は表面の少なくとも一部に凹凸形状を有する、請求項1～請求項7のいずれか1項に記載の金属樹脂複合体。
- [請求項9] 前記金属部材の表面の凹凸形状に前記樹脂部材が入り込んでいる、請求項8に記載の金属樹脂複合体。
- [請求項10] 前記金属部材と前記樹脂部材との間に接着剤が存在し、前記金属部材の表面の凹凸形状に前記接着剤が入り込んでいる、請求項8に記載の金属樹脂複合体。
- [請求項11] 請求項1～請求項10のいずれか1項に記載の金属樹脂複合体と、前記金属樹脂複合体の空間の内部に配置される流体を流動させるための流路と、を備える冷却装置。

[請求項12] 前記樹脂部材は前記空間の内部と外部とを貫通する貫通孔を有し、前記貫通孔を閉塞するように樹脂を前記樹脂部材に融着させることで前記脆弱部を形成する、請求項1～請求項11のいずれか1項に記載の金属樹脂複合体の製造方法。

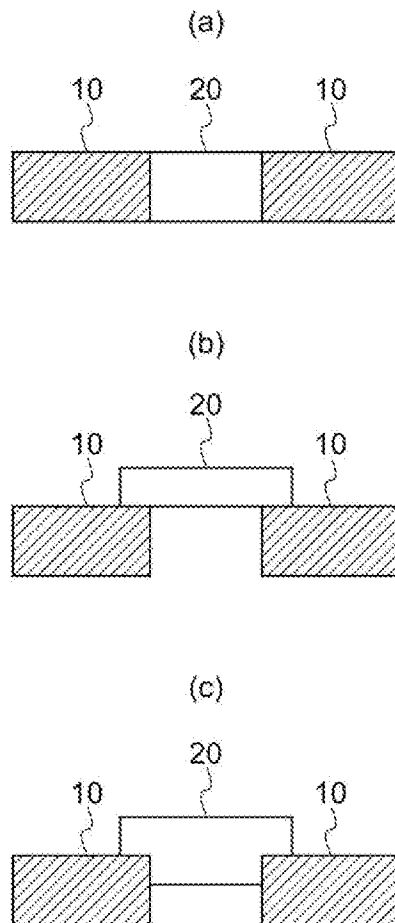
[請求項13] 閉鎖した空間の周囲の少なくとも一部を構成する第1の樹脂部材と、前記第1の樹脂部材に設けられた貫通孔と、前記貫通孔を閉塞する第2の樹脂部材と、を備え、

前記第2の樹脂部材は前記第1の樹脂部材と融着した状態であり、かつ前記空間の内圧の変動に応じて開放可能である、安全弁構造。

[図1]



[図2]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2021/021757

<p><b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>                  Int.Cl. H01M10/613(2014.01) i, H01M10/625(2014.01) i,                  H01M10/6554(2014.01) i, F28D15/02(2006.01) i, H01M50/342(2021.01) i                  FI: F28D15/02102F, F28D15/02102G, F28D15/02H, F28D15/02L, H01M10/613,                  H01M10/625, H01M10/6554, H01M50/342                  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>										
<p><b>B. FIELDS SEARCHED</b>                  Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)                  Int.Cl. H01M10/613, H01M10/625, H01M10/6554, F28D15/02, H01M50/342</p>										
<p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched</p> <table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:70%;">Published examined utility model applications of Japan</td> <td style="width:30%;">1922-1996</td> </tr> <tr> <td>Published unexamined utility model applications of Japan</td> <td>1971-2021</td> </tr> <tr> <td>Registered utility model specifications of Japan</td> <td>1996-2021</td> </tr> <tr> <td>Published registered utility model applications of Japan</td> <td>1994-2021</td> </tr> </table>			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
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									
<p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p>										
<p><b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b></p>										
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.								
Y	WO 2010/050011 A1 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 06 May 2010 (2010-05-06), paragraphs [0024]-[0049], fig. 1-9	1-13								
Y	JP 5967206 B2 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 10 August 2016 (2016-08-10), paragraphs [0067]-[0266], fig. 1-27	1-13								
Y	JP 2020-66652 A (TEIJIN LTD.) 30 April 2020 (2020-04-30), paragraph [0002]	8-12								
Y	WO 2016/117711 A1 (FURUKAWA ELECTRIC CO., LTD.) 28 July 2016 (2016-07-28), paragraph [0030], fig. 1-3	8-12								
<input checked="" type="checkbox"/>	Further documents are listed in the continuation of Box C.	<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.								
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>		<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>								
<p>Date of the actual completion of the international search 08 July 2021</p>		<p>Date of mailing of the international search report 20 July 2021</p>								
<p>Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan</p>		<p>Authorized officer</p> <p>Telephone No.</p>								

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2021/021757

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2007/026833 A1 (FUCHIGAMI MICRO KK) 08 March 2007 (2007-03-08), paragraphs [0076]-[0195], fig. 1-25	13
A	US 6085831 A (INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION) 11 July 2000 (2000-07-11), entire text, all drawings	1-13
A	US 5325913 A (THE UNITED STATES OF AMERICA AS REPRESENTED BY THE SECRETARY OF THE NAVY) 05 July 1994 (1994-07-05), entire text, all drawings	1-13
A	JP 2013-197011 A (TOSHIBA CORPORATION) 30 September 2013 (2013-09-30), entire text, all drawings	1-13
A	JP 2016-9688 A (FURUKAWA ELECTRIC CO., LTD.) 18 January 2016 (2016-01-18), entire text, all drawings	1-13
A	JP 2009-68827 A (TAMKANG UNIV) 02 April 2009 (2009-04-02), entire text, all drawings	1-13

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/JP2021/021757

WO 2010/050011 A1	06 May 2010	(Family: none)
JP 5967206 B2	10 August 2016	WO 2014/045671 A1 paragraphs [0067]-[0266], fig. 1-27 JP 2016-149575 A
JP 2020-66652 A	30 April 2020	(Family: none)
WO 2016/117711 A1	28 July 2016	US 2017/0320247 A1 paragraph [0051], fig. 1-3B CN 107135650 A
WO 2007/026833 A1	08 March 2007	US 2008/0135214 A1 paragraphs [0098]-[0257], fig. 1(A)-25(C) US 2007/0056711 A1 WO 2007/029359 A1 EP 1930682 A1 CN 101133295 A KR 10-2008-0048438 A KR 10-1202539 B1 JP 2007-315745 A
US 6085831 A	11 July 2000	(Family: none)
US 5325913 A	05 July 1994	(Family: none)
JP 2013-197011 A	30 September 2013	(Family: none)
JP 2016-9688 A	18 January 2016	(Family: none)
JP 2009-68827 A	02 April 2009	US 2009/0071635 A1 TW 200912237 A

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>H01M 10/613(2014.01)i; H01M 10/625(2014.01)i; H01M 10/6554(2014.01)i; F28D 15/02(2006.01)i; H01M 50/342(2021.01)i FI: F28D15/02 102F; F28D15/02 102G; F28D15/02 H; F28D15/02 L; H01M10/613; H01M10/625; H01M10/6554; H01M50/342</p>																																			
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） H01M10/613; H01M10/625; H01M10/6554; F28D15/02; H01M50/342</p> <p>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</p> <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> <p>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）</p>			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																																		
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>WO 2010/050011 A1（三菱重工株式会社）06.05.2010（2010-05-06） 段落[0024]-[0049], 図1-9</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 5967206 B2（株式会社村田製作所）10.08.2016（2016-08-10） 段落[0067]-[0266], 図1-27</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2020-66652 A（帝人株式会社）30.04.2020（2020-04-30） 段落[0002]</td> <td>8-12</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>WO 2016/117711 A1（古河電気工業株式会社）28.07.2016（2016-07-28） 段落[0030], 図1-3</td> <td>8-12</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>WO 2007/026833 A1（株式会社測上マイクロ）08.03.2007（2007-03-08） 段落[0076]-[0195], 図1-25</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 6085831 A（INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION）11.07.2000 （2000-07-11） 全文, 全図</td> <td>1-13</td> </tr> </tbody> </table> <p><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。</p> <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>"&amp;" 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*	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	Y	WO 2010/050011 A1（三菱重工株式会社）06.05.2010（2010-05-06） 段落[0024]-[0049], 図1-9	1-13	Y	JP 5967206 B2（株式会社村田製作所）10.08.2016（2016-08-10） 段落[0067]-[0266], 図1-27	1-13	Y	JP 2020-66652 A（帝人株式会社）30.04.2020（2020-04-30） 段落[0002]	8-12	Y	WO 2016/117711 A1（古河電気工業株式会社）28.07.2016（2016-07-28） 段落[0030], 図1-3	8-12	Y	WO 2007/026833 A1（株式会社測上マイクロ）08.03.2007（2007-03-08） 段落[0076]-[0195], 図1-25	13	A	US 6085831 A（INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION）11.07.2000 （2000-07-11） 全文, 全図	1-13	* 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*	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																																	
Y	WO 2010/050011 A1（三菱重工株式会社）06.05.2010（2010-05-06） 段落[0024]-[0049], 図1-9	1-13																																	
Y	JP 5967206 B2（株式会社村田製作所）10.08.2016（2016-08-10） 段落[0067]-[0266], 図1-27	1-13																																	
Y	JP 2020-66652 A（帝人株式会社）30.04.2020（2020-04-30） 段落[0002]	8-12																																	
Y	WO 2016/117711 A1（古河電気工業株式会社）28.07.2016（2016-07-28） 段落[0030], 図1-3	8-12																																	
Y	WO 2007/026833 A1（株式会社測上マイクロ）08.03.2007（2007-03-08） 段落[0076]-[0195], 図1-25	13																																	
A	US 6085831 A（INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION）11.07.2000 （2000-07-11） 全文, 全図	1-13																																	
* 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	20.07.2021																																
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）	藤原 弘 3L 3928  電話番号 03-3581-1101 内線 3337																																

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
A	US 5325913 A (THE UNITED STATES OF AMERICA AS REPRESENTED BY THE SECRETARY OF THE NAVY) 05.07.1994 (1994 - 07 - 05) 全文, 全図	1-13
A	JP 2013-197011 A (株式会社東芝) 30.09.2013 (2013 - 09 - 30) 全文, 全図	1-13
A	JP 2016-9688 A (古河電気工業株式会社) 18.01.2016 (2016 - 01 - 18) 全文, 全図	1-13
A	JP 2009-68827 A (私立淡江大学) 02.04.2009 (2009 - 04 - 02) 全文, 全図	1-13

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/JP2021/021757

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2010/050011 A1	06.05.2010	(ファミリーなし)	
JP 5967206 B2	10.08.2016	WO 2014/045671 A1 段落[0067]-[0266], 図1-27 JP 2016-149575 A	
JP 2020-66652 A	30.04.2020	(ファミリーなし)	
WO 2016/117711 A1	28.07.2016	US 2017/0320247 A1 段落[0051], FIG.1-3B CN 107135650 A	
WO 2007/026833 A1	08.03.2007	US 2008/0135214 A1 段落[0098]-[0257], FIG.1(A)-25(C) US 2007/0056711 A1 WO 2007/029359 A1 EP 1930682 A1 CN 101133295 A KR 10-2008-0048438 A KR 10-1202539 B1 JP 2007-315745 A	
US 6085831 A	11.07.2000	(ファミリーなし)	
US 5325913 A	05.07.1994	(ファミリーなし)	
JP 2013-197011 A	30.09.2013	(ファミリーなし)	
JP 2016-9688 A	18.01.2016	(ファミリーなし)	
JP 2009-68827 A	02.04.2009	US 2009/0071635 A1  TW 200912237 A	