

(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7月2日(02.07.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/138299 A1

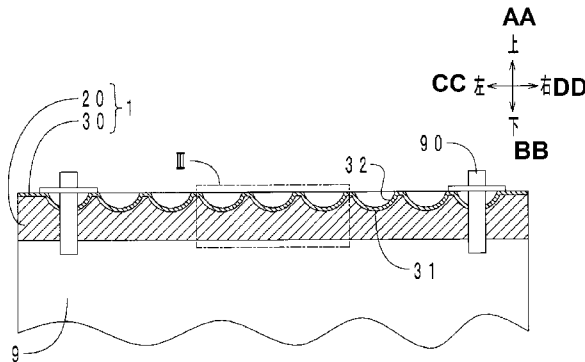
- (51) 国際特許分類:
H05K 7/20 (2006.01) *H01L 23/36* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/051149
- (22) 国際出願日: 2019年12月26日(26.12.2019)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2018-243226 2018年12月26日(26.12.2018) JP
- (71) 出願人: 住友理工株式会社(SUMITOMO RIKO COMPANY LIMITED) [JP/JP]; 〒4858550 愛知県小牧市東三丁目1番地 Aichi (JP). 東海化成工業株式会社(TOKAI CHEMICAL INDUSTRIES,

LTD.) [JP/JP]; 〒5050116 岐阜県可児郡御嵩町御嵩 2 1 9 2 番地 3 0 Gifu (JP).

- (72) 発明者: 張 宇トウ (Zhang Yutong); 〒4858550 愛知県小牧市東三丁目1番地 住友理工株式会社内 Aichi (JP). 吉川 慧 (YOSHIKAWA Kei); 〒4858550 愛知県小牧市東三丁目1番地 住友理工株式会社内 Aichi (JP). 富山 幸治 (TOMIYAMA Koji); 〒4858550 愛知県小牧市東三丁目1番地 住友理工株式会社内 Aichi (JP). 酒井 潔 (SAKAI Kiyoshi); 〒4858550 愛知県小牧市東三丁目1番地 住友理工株式会社内 Aichi (JP). 牧村 敏史 (MAKIMURA Satoshi); 〒4858550 愛知県小牧市東三丁目1番地 住友理工株式会社内 Aichi (JP). 中島 宏旭 (NAKASHIMA Hiroaki); 〒4858550 愛知県小

(54) Title: HEAT DISSIPATING MEMBER

(54) 発明の名称: 放熱部材



AA Top
BB Bottom
CC Left
DD Right

(57) Abstract: This heat dissipating member (1) is provided with: a heat dissipating layer (20) having a polymer, and a protective layer (30) stacked on the heat dissipating layer (20). The heat dissipating layer (20) is arranged to be in contact with a counterpart member (9), and has a thermal conductivity of 0.3-3.0 W/mK in the stacking direction. The thermal resistance of the protective layer (30) calculated by equation (1) is 2.0×10^{-6} to 1.5×10^{-2} m²K/W inclusive. (I): Thermal resistance of protective layer = L/k [L: thickness (m) of protective layer in stacking direction, k: thermal conductivity (W/mK) of protective layer in stacking direction]

(57) 要約: 放熱部材 (1) は、ポリマーを有する放熱層 (20) と、放熱層 (20) に積層される保護層 (30) と、を備える。放熱層 (20) は相手部材 (9) に接触して配置され、積層方向の熱伝導率は 0.3 W/mK 以上 3.0 W/mK 以下である。次式 (1) により算出される保護層 (30) の熱抵抗は、 $2.0 \times 10^{-6} \text{ m}^2 \text{ K/W}$ 以上 $1.5 \times 10^{-2} \text{ m}^2 \text{ K/W}$ 以下である。保護層の熱抵抗 = L/k (1) [L: 保護層の積層方向の厚さ (m)、k: 保護層の積層方向の熱伝導率 (W/mK)]

牧市東三丁目1番地 住友理工株式会社内
Aichi (JP). 宮永 貴志(MIYANAGA Takashi);
〒5050116 岐阜県可児郡御嵩町御嵩219
2番地30 東海化成工業株式会社内 Gifu
(JP). 川合 祐次(KAWAI Yuji); 〒5050116 岐阜
県可児郡御嵩町御嵩2192番地30 東
海化成工業株式会社内 Gifu (JP).

(74) 代理人: 東 口 倫 昭, 外 (HIGASHIGUCHI
Michiaki et al.); 〒4510051 愛知県名古屋市西区
則武新町4-4-19 S G 名古屋駅ビル4
02号室 東口特許事務所 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, 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,
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：放熱部材

技術分野

[0001] 本発明は、熱源の周囲に取り付けて、熱源の熱を外部に放出するための放熱部材に関する。

背景技術

[0002] 車室内の静粛性向上の要求が高まるなか、エンジン、モータなどの駆動装置やトランスミッションなどの動力伝達装置から発生する騒音の低減対策が講じられている。近年では電気自動車（EV）化やハイブリッド電気自動車（HEV）化が進められていることから、インバータ、モータ、ギアボックスなどからなる電動パワートレインの駆動音も低減の対象になる。騒音対策としては、例えば、ポリウレタンフォームなどの発泡体からなる防音材が用いられる。しかし、発泡体は、内部に多数のセル（気泡）を有するため熱伝導率が小さい。このため、発熱を伴う騒音源の周囲に配置した場合、熱が蓄積され不具合を生じるおそれがある。したがって、発泡体を用いた防音材の放熱性を向上させるという観点から、例えば特許文献1、2には、発泡体に磁性フィラーを含有させた防音材が開示されている。特許文献1、2に記載された防音材においては、熱伝導率が大きな磁性フィラーが、防音材の厚さ方向に配向している。このため、騒音を低減できるだけでなく、騒音源で生じた熱を、配向した磁性フィラーを介して速やかに放出することができる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2015-069012号公報

特許文献2：特開2017-181970号公報

特許文献3：特開2017-69278号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0004] 発泡体などのポリマーを用いた防音材の場合、それを騒音源などに取り付けるために、硬質のカバー部材を用いることがある。例えば、特許文献１の図１、特許文献２の図７などに示されるように、カバー部材は防音材の外側を被覆するように配置される。また、車両の走行中に巻き上げられた砂や小石から防音材を保護するために、防音材の外側を硬質のカバー部材で被覆することもある。しかしながら、防音材をカバー部材で被覆すると、カバー部材の分だけ熱抵抗が増えるため、防音材の放熱性が低下するおそれがある。
- [0005] 本発明は、このような実情に鑑みてなされたものであり、放熱性を損なうことなく、取り付け性および耐久性を満足する放熱部材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

- [0006] 上記課題を解決するため、本発明の放熱部材は、ポリマーを有する放熱層と、該放熱層に積層される保護層と、を備え、該放熱層は相手部材に接触して配置され、積層方向の熱伝導率は 0.3 W/m K 以上 3.0 W/m K 以下であり、次式（１）により算出される該保護層の熱抵抗は、 $2.0 \times 10^{-6}\text{ m}^2\text{ K/W}$ 以上 $1.5 \times 10^{-2}\text{ m}^2\text{ K/W}$ 以下であることを特徴とする。

$$\text{保護層の熱抵抗} = L / k \quad \cdots (1)$$

[L : 保護層の積層方向の厚さ (m)、k : 保護層の積層方向の熱伝導率 (W/m K)]

発明の効果

- [0007] 本発明の放熱部材は、放熱層と保護層とを備える。本発明における「積層方向」は、放熱層と保護層との重なり方向である。放熱層は、放熱対象の相手部材に接触して配置される。積層方向における放熱層の熱伝導率は 0.3 W/m K 以上 3.0 W/m K 以下であり、放熱層は相手部材の熱を熱伝導により外部に放熱させる放熱作用を有する。加えて、放熱層はポリマーを有し、相手部材からの放射音を吸収、遮蔽する防音作用も有する。
- [0008] 放熱層には、保護層が積層される。すなわち、放熱層における相手部材とは反対側の表面は、保護層で被覆される（必ずしも放熱層の表面全体が被覆

される形態だけではなく、放熱層の表面の一部が被覆される形態を含む）。保護層を配置することにより、外部から放熱層を保護することができると共に、相手部材などに放熱部材を取り付けやすくなる。ここで、積層方向における保護層の熱抵抗は、 $2.0 \times 10^{-6} \text{ m}^2 \text{ K/W}$ 以上 $1.5 \times 10^{-2} \text{ m}^2 \text{ K/W}$ 以下と小さい。このため、保護層で被覆されても、放熱層の放熱性は阻害されにくい。また、放熱層と保護層という固有振動数が異なる二層が積層されることにより、制振性が向上して、防音性が向上する可能性もある。

[0009] このように、本発明の放熱部材によると、放熱層の放熱性を損なうことなく、取り付け性および耐久性を向上させることができる。

[0010] 放熱性を有するシート部材としては、例えば特許文献3に、熱伝導性フィラーを含有するゴム系発泡シートと、その一面に配置される金属系薄膜と、を備える発泡複合シートが開示されている。特許文献3においては、放熱性に加えて導電性および電磁波シールド性を付与するために、ゴム系発泡シートの一面に金属系薄膜を形成している（段落[0006]）。また、特許文献3の段落[0018]には、「発泡複合シートでは、金属系薄膜により、発泡シートの面方向に沿って熱伝導するため、熱源による局所的な過熱を分散させやすくなる。」と記載されている。このように、特許文献3では、積層方向（発泡シートの厚さ方向）における熱伝導に着目しておらず、同方向における金属系薄膜の熱抵抗について何も検討していない。また、金属系薄膜は、スパッタリングや蒸着により形成されるため（段落[0032]）、その厚さは極めて薄い。よって、特許文献3には、金属系薄膜によりゴム系発泡シートを保護したり、取り付けを容易にするという思想もない。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]第一実施形態の放熱部材の上面図である。

[図2]図1のⅠⅠ－ⅠⅠ断面図である。

[図3]図2の一点鎖線枠ⅠⅠⅠの拡大図である。

[図4]第二実施形態の放熱部材の一部断面拡大図である。

[図5]放熱実験で使用した実験装置の概略断面図である。

[図6]保護層の熱抵抗に対して温度差をプロットしたグラフである（放熱層の熱伝導率： 0.78 W/mK ）。

[図7]保護層の面積倍率に対して温度差をプロットしたグラフである（放熱層の熱伝導率： 0.78 W/mK ）。

[図8]放熱層の熱伝導率に対して温度差をプロットしたグラフである（保護層：アルミニウム製）

[図9]放熱層の熱伝導率に対して温度差をプロットしたグラフである（保護層：ガラス繊維30質量%含有ナイロン66樹脂製、ポリウレタン樹脂製）

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の放熱部材の実施の形態について説明する。

[0013] <第一実施形態>

[構成]

まず、本実施形態の放熱部材の構成を説明する。図1に、本実施形態の放熱部材の上面図を示す。図2に、図1のⅠ-Ⅰ断面図を示す。図3に、図2の一点鎖線枠ⅠⅠの拡大図を示す。説明の便宜上、図2においては、モータおよびクリップ部材のハッチングを省略して示す。図1～図3の方位は、放熱部材を構成する二層の積層方向を上下方向として定義している。

[0014] 図1に示すように、放熱部材1は、正方形板状を呈している。図1、図2に示すように、放熱部材1は、騒音源であるモータ9の表面に、クリップ部材90により取り付けられている。モータ9は、本発明における「相手部材」の概念に含まれる。

[0015] 図2、図3に示すように、放熱部材1は、放熱層20と、保護層30と、を有している。放熱層20は、モータ9に接触して配置されている。放熱層20の最大厚さは、 4.5 mm である。放熱層20は、ポリウレタンフォームからなる母材と、黒鉛粒子にステンレス鋼粒子を複合化した複合粒子と、を有している。複合粒子は、放熱層20の厚さ方向（積層方向、上下方向）に連なるように配向している。放熱層20の積層方向（上下方向）の熱伝導率は 0.78 W/mK である。ポリウレタンフォームは、本発明における放

熱層を構成するポリマーの概念に含まれる。複合粒子は、本発明における放熱層を構成する磁性フィラーの概念に含まれる。

[0016] 保護層30は、放熱層20の上方に積層されている。保護層30は、エンボス加工されたアルミニウム板からなる。保護層30の上下方向断面は、凹凸形状を呈している。保護層30の積層方向（上下方向）の熱伝導率は、 240 W/mK である。保護層30の積層方向（上下方向）の二面のうち、放熱層20側の一面を裏面31、放熱層20とは反対側の一面を表面32とする。この場合、裏面31は、平板に対して下側（放熱層20側）に突出する複数の凸部を有する凹凸面であり、表面32は、平板に対して下側に窪んだ複数の凹部を有する凹凸面である。図1に示すように、上方から見て、保護層30の凹部の開口部は円状を呈している。図3に示すように、保護層30の厚さ t は 0.5 mm 、凹凸高さ d は 1.3 mm 、凹部直径 ϕ は 3.2 mm である。裏面31および表面32は、いずれもアルマイト処理されており黒色を呈している。表面32の面積は、保護層30の積層方向の投影面積（保護層30を平板状とみなした時の表面積）の 1.15 倍である。前述の式（1）により算出される保護層30の熱抵抗は、 $2.08 \times 10^{-6}\text{ m}^2\text{ K/W}$ である。

[0017] [製造方法]

次に、本実施形態の放熱部材の製造方法について説明する。放熱部材1は、一体成形法により製造される。まず、発泡ウレタン樹脂原料、複合粒子、発泡剤、触媒などを混合した放熱層用原料を調製する。次に、予め準備しておいた保護層30用のアルミニウム板（エンボス加工および黒色アルマイト処理済み）を、表面32が型面側になるようにして成形型に配置して型締めする。それから、放熱層用原料を成形型のキャビティに注入し、キャビティの厚さ方向に磁場を作用させながら一体成形する。このようにして、放熱層20と保護層30（アルミニウム板）とが一体化した放熱部材1が製造される。

[0018] [作用効果]

次に、本実施形態の放熱部材の作用効果を説明する。放熱部材 1 において、放熱層 20 は、ポリウレタンフォームからなる母材と積層方向に配向された複合粒子とを有している。放熱層 20 がモータ 9 に接触して配置されることにより、モータ 9 の熱は放熱層 20 中の複合粒子を介して放熱され、放射音は放熱層 20 で吸収、遮蔽される。放熱層 20 の上面（外側）には、保護層 30 が積層されている。これにより、外部から放熱層 20 を保護することができると共に、クリップ部材 90 を用いて放熱部材 1 をモータ 9 に容易に取り付けることができる。

[0019] 保護層 30 の熱伝導率は大きく熱抵抗は小さい。このため、保護層 30 は、放熱層 20 の放熱性を阻害しにくい。保護層 30 はアルミニウム板からなり、裏面 31 および表面 32 は黒色アルマイト処理されている。これにより、保護層 30 の放射率が大きくなり、放熱性の向上に有利である。また、表面 32 は複数の凹部を有しており、その面積は、保護層 30 を平板状に形成した場合の 1.15 倍である。伝熱面積が大きいため、保護層 30 の放熱性はより高くなる。他方、裏面 31 は、放熱層 20 側に突出する複数の凸部を有している。これにより、放熱層 20 との接触面積が大きくなるため、熱伝導しやすく放熱性の向上に有利であると共に、放熱層 20 と保護層 30 との接着性が向上する。

[0020] 放熱部材 1 は、一体成形法により製造されている。このため、放熱層 20 と保護層 30 とを接着剤などにより接着させる場合と比較して、二層間の熱抵抗が小さくなり、放熱性の向上に有利である。このように、放熱部材 1 によると、放熱層 20 の放熱性を損なうことなく、取り付け性および耐久性を向上させることができる。

[0021] <第二実施形態>

[構成]

まず、本実施形態の放熱部材の構成を説明する。本実施形態の放熱部材と第一実施形態の放熱部材との構成における相違点は、保護層の形状が異なる点、熱伝導性フィラーが配置されている点の二点である。ここでは、相違点

を中心に説明する。図4に、本実施形態の放熱部材の一部断面拡大図を示す。説明の便宜上、図4においては、熱伝導性フィラーを誇張して示す。図4は、前出の図3（図2の一点鎖線枠ⅠⅠⅠの拡大図）に対応している。図4中、図3と同じ部材については同じ符号で示す。図4に示すように、放熱部材1は、放熱層20と、保護層33と、熱伝導性フィラー40と、を有している。

[0022] 保護層33は、放熱層20の上方に積層されている。保護層33の材質は、第一実施形態の保護層30と同じである。すなわち、保護層33は、エンボス加工されたアルミニウム板からなり、裏面34および表面35は、いずれもアルマイト処理されて黒色を呈している。保護層33の上下方向断面は、凹凸形状を呈している。保護層33の積層方向（上下方向）の熱伝導率は、 240 W/mK である。裏面34は、平板に対して上側に窪んだ複数の凹部を有する凹凸面である。表面35は、平板に対して上側に突出する複数の凸部を有する凹凸面である。保護層33を上方から見ると、凹部の開口部は菱形状を呈している。保護層33の厚さ t は 0.5 mm 、凹凸高さ d は 1.3 mm である。表面35の面積は、保護層33の積層方向の投影面積（保護層35を平板状とみなした時の表面積）の 1.08 倍である。前述の式（1）により算出される保護層33の熱抵抗は、第一実施形態の保護層30と同じ $2.08 \times 10^{-6}\text{ m}^2\text{ K/W}$ である。

[0023] 熱伝導性フィラー40は、保護層33の裏面34側の凹部に配置されている。当該凹部において、熱伝導性フィラー40は、放熱層20と保護層33との間に介在されている。熱伝導性フィラー40は、水酸化アルミニウム粒子である。

[0024] [製造方法]

次に、本実施形態の放熱部材の製造方法について説明する。本実施形態の放熱部材も、第一実施形態の放熱部材と同様に、一体成形法により製造される。まず、発泡ウレタン樹脂原料、複合粒子、発泡剤、触媒などを混合した放熱層用原料を調製する。次に、予め準備しておいた保護層33用のアルミ

ニウム板（エンボス加工および黒色アルマイト処理済み）を、表面３５が型面側になるようにして成形型に配置する。続いて、アルミニウム板の裏面３４の凹部に、熱伝導性フィラー４０を配置する。型締め後、放熱層用原料を成形型のキャビティに注入し、キャビティの厚さ方向に磁場を作用させながら一体成形する。このようにして、放熱層２０と保護層３３（アルミニウム板）とが一体化し、両層の間に熱伝導性フィラー４０を有する放熱部材が製造される。

[0025] [作用効果]

次に、本実施形態の放熱部材の作用効果を説明する。本実施形態の放熱部材は、構成が共通する部分については、第一実施形態の放熱部材と同様の作用効果を有する。本実施形態の放熱部材によると、放熱層２０と保護層３３との間に、熱伝導性フィラー４０が介在している。熱伝導性フィラーが介在することにより、放熱層２０と保護層３３との間の伝熱量が大きくなり、放熱性を向上させることができる。また、保護層３３は凹凸形状を呈しているため、一体成形時に空気を巻き込みやすく、凹部にボイド（気泡）が形成されやすい。凹部にボイドが存在すると、それが熱抵抗になり放熱性を阻害する。この点、本実施形態の製造方法によると、保護層３３の凹部に熱伝導性フィラーを配置して一体成形する。これにより、ボイドの生成を抑制することができる。

[0026] <その他の実施形態>

以上、本発明の放熱部材の実施の形態について説明した。しかしながら、実施の形態は上記形態に特に限定されるものではない。当業者が行いうる種々の変形的形態、改良的形態で実施することも可能である。

[0027] 上記実施形態においては、放熱部材を正形状にしたが、放熱部材の形状は、放熱対象である相手部材の形状に応じて適宜決定すればよい。放熱部材は、相手部材の一部を被覆するものでもよく、全体を被覆するものでもよい。相手部材としては、電動パワートレインのインバータ、モータ、ギアボックスや、エンジンのシリンダヘッド、シリンダヘッドカバーなどの車両用部

品の他、半導体素子などの電子部品、電動ポンプ、電動コンプレッサーなど種々の部材が挙げられる。

[0028] 放熱層は、ポリマーを有すればよく、必ずしも上記実施形態のように磁性フィラー（複合粒子）を含まなくてもよい。ポリマーは、発泡体であってもソリッド体であってもよい。前者の場合、ポリウレタンフォーム、ポリエチレンフォーム、ポリプロピレンフォームなどの発泡樹脂または発泡エラストマーが挙げられる。後者の場合、ウレタンゴム、シリコーンゴム、フッ素ゴム、アクリルゴム、アクリロニトリルブタジエンゴムなどの架橋ゴム、スチレン系、オレフィン系、塩化ビニル系、ポリエステル系、ポリウレタン系、ポリアミド系の各種熱可塑性エラストマーが挙げられる。

[0029] ポリマーに磁性フィラーを加え、当該磁性フィラーを積層方向に配向させると、相手部材の熱は、積層方向に連なった磁性フィラーを介して速やかに放出される。よって、ポリマーに磁性フィラーを含有させることは、放熱性の向上に効果的である。磁性フィラーとしては、例えば、鉄、ニッケル、コバルト、ガドリニウム、ステンレス鋼などの強磁性体、 MnO 、 Cr_2O_3 、 $FeCl_2$ 、 $MnAs$ などの反強磁性体、およびこれらを用いた合金類の粒子を用いるとよい。なかでも、熱伝導率が大きくフィラーとしての加工性に優れる点から、ステンレス鋼粒子、銅鉄合金粒子などが好適である。また、放熱性を向上させるという観点から、上記実施形態のように、熱伝導率が高い熱伝導性粒子の表面に磁性粒子が付着した複合粒子を用いてもよい。熱伝導性粒子の材質としては、例えば、黒鉛、膨張黒鉛、炭素繊維などの炭素材料が好適である。磁性粒子としては、磁性フィラーとして好適な粒子を用いればよい。

[0030] 積層方向における放熱層の熱伝導率は 0.3 W/mK 以上 3.0 W/mK 以下である。 0.7 W/mK 以上であると、放熱性が向上するため好適である。放熱層の厚さは、特に限定されない。熱抵抗を小さくする、成形が容易である、適度な強度を有し取り扱い性に優れるという観点から、放熱層の厚さは 2 mm 以上 10 mm 以下であることが望ましい。

[0031] 保護層の材質は、特に限定されない。例えば、金属、樹脂、エラストマーなどが挙げられる。金属は、熱伝導率が比較的大きいという利点がある。樹脂およびエラストマーは、表面を凹凸状にしたり、薄膜状に成形することが容易であるという利点がある。金属としては、アルミニウム、アルミニウム合金、銅、ステンレス鋼など、樹脂としては、ポリウレタン樹脂、ナイロン66などのポリアミド(PA)樹脂、ABS樹脂、ポリプロピレン(PP)樹脂など、エラストマーとしては、ウレタンゴム、シリコンゴム、各種熱可塑性エラストマーなどが挙げられる。また、これらにガラス繊維などの各種強化材が配合された材料や、これらと他の材料との複合材料を用いてもよい。

[0032] 用途に応じ、保護層の表面(放熱層とは反対側の面)に表面処理を施してもよい。例えば、アルミニウム、アルミニウム合金から保護層を形成する場合には、表面を黒色アルマイト処理しておくもよい。アルマイト処理により、耐食性、耐摩耗性が向上すると共に、表面を黒色にすることにより、放射率が大きくなり放熱性を高めることができる。

[0033] 前述した式(1) [保護層の熱抵抗 = L/k] により算出される保護層の熱抵抗は、 $2.0 \times 10^{-6} \text{ m}^2 \text{ K/W}$ 以上 $1.5 \times 10^{-2} \text{ m}^2 \text{ K/W}$ 以下である。式(1)に示されるように、保護層の厚さが小さいほど熱抵抗は小さくなり、保護層の熱伝導率が大きいほど熱抵抗は小さくなる。したがって、熱抵抗が上記範囲になるように、保護層の材質(熱伝導率)や厚さを決定すればよい。例えば、熱伝導率が 200 W/mK 以上と比較的大きい金属から保護層を形成する場合には、保護層の厚さは 0.3 mm 以上 2.0 mm 以下であることが望ましい。反対に、熱伝導率が 1.0 W/mK 未満と比較的小さい樹脂、エラストマーから保護層を形成する場合には、保護層の厚さは 1.0 mm 以上 3.0 mm 以下であることが望ましい。

[0034] 保護層の形状は、特に限定されない。上記実施形態のように、凹凸形状でも、表面および裏面が平らな平板形状でもよい。例えば、積層方向における保護層の二面のうち、放熱層側の一面を裏面、放熱層とは反対側の一面を表

面とした場合、裏面および表面の少なくとも一方は、凹部および凸部の少なくとも一方を複数有する凹凸面であることが望ましい。具体的な形態として、（a）表面のみに複数の凹部が配置される形態（裏面は平面）、（b）表面のみに複数の凸部が配置される形態（裏面は平面）、（c）裏面のみに複数の凹部が配置される形態（表面は平面）、（d）裏面のみに複数の凸部が配置される形態（表面は平面）、（e）表面および裏面に複数の凹部が配置される形態、（f）表面および裏面に複数の凸部が配置される形態、（g）表面に複数の凹部、裏面に複数の凸部が配置される形態（例えば第一実施形態）、（h）表面に複数の凸部、裏面に複数の凹部が配置される形態（例えば第二実施形態）が挙げられる。

[0035] 外側に露出する表面の面積（表面積）が大きいほど、伝熱面積は大きくなる。このため、保護層の放熱性向上を図るには、少なくとも表面を凹凸面にして表面積を大きくすることが望ましい。この場合、凹凸面の表面積は、保護層の積層方向の投影面積の1.04倍以上1.60倍以下であるとよい。表面積が1.04倍未満であると、放熱性の向上効果が小さい。反対に、表面積が1.60倍を超えると、エンボス加工による凹凸形状の形成が難しくなる。なお、「保護層の積層方向の投影面積」は、保護層の表面に凹凸がないとみなした時の表面積に等しい。また、保護層の裏面に複数の凸部を配置すると、放熱層との接触面積が大きくなるため、放熱性が高まると共に、放熱層と保護層との接着性が向上する。

[0036] 凹部、凸部の配置形態、形状、大きさなどは特に限定されない。上記実施形態のように、凹部または凸部が面方向に点在する形態でもよく、所定の方方向に延びる溝部、突条などでもよい。断面形状も、半円状、半楕円状、三角形状、正方形状、長方形状、台形状など、特に限定されない。例えば、保護層を形成する材料にエンボス加工を施すことにより、表面および裏面に種々の凹凸模様を形成することができる。

[0037] 保護層の裏面に複数の凹部が配置されていると、保護層と放熱層とを一体成形する際に、ボイド（気泡）が形成されるおそれがある。凹部にボイドが

存在すると、それが熱抵抗になり放熱性を阻害してしまう。ボイドの生成を抑制する対策として、上記第二実施形態のように、保護層の裏面の凹部に熱伝導性フィラーを配置するとよい。こうすると、空気の巻き込みが少なくなりボイドが生成されにくだけでなく、放熱層と保護層との間に熱伝導性フィラーが介在することにより、両層間の伝熱量が大きくなり、放熱性が向上する。熱伝導性フィラーとしては、熱伝導率が 20 W/m K 以上の粒子を用いるとよい。例えば、水酸化アルミニウム、酸化マグネシウム、窒化ホウ素や、黒鉛、膨張黒鉛、炭素繊維などの炭素材料、アルミニウム、マグネシウム、金、銀、銅およびこれらを母材とする合金、またはこれらの酸化物などが好適である。熱伝導性フィラーの形状は、球状、薄片状、繊維状、柱状など特に限定されない。

[0038] 放熱部材の製造方法は、特に限定されない。上記実施形態の一体成形法その他、放熱層の表面に保護層を接着剤などにより接着してもよい。また、保護層が樹脂またはエラストマーからなる場合には、まず、成型型に保護層用原料を注入して成形した後、放熱層用原料を注入し、磁場を作用させながら成形する、若しくは、まず、成型型に放熱層用原料を注入し、磁場を作用させながら成形した後、保護層用原料を注入して成形してもよい（二段成形法）。あるいは、放熱層の表面に保護層用原料をスプレーなどで塗布、乾燥してもよい。後者の塗布法は、薄膜状の保護層を形成するのに好適である。また、塗布法によると、放熱層の表面を凹凸形状にしておくことにより、凹凸形状の保護層を容易に形成することができる。一体成形法、二段成形法、塗布法などによると、接着剤を用いずに放熱層と保護層とを固定することができるため、二層間の熱抵抗が小さくなり、放熱性の向上に有利である。

実施例

[0039] 次に、実施例を挙げて本発明をより具体的に説明する。

[0040] <サンプルの製造>

[アルミニウム製の保護層]

表裏両面を黒色アルマイト処理したアルミニウム板からなり表面積が異な

る三種類の保護層を準備した。

- [0041] (1) 第一保護層は、縦130mm、横130mm、厚さ0.5mmの正方形平板状を呈している。第一保護層の表面および裏面は、凹凸がない平面である。第一保護層の表面積は、 $1.69 \times 10^{-2} \text{m}^2$ である。
- [0042] (2) 第二保護層は、第一保護層と同じ大きさの正方形平板状を呈しているが、エンボス加工により表面および裏面が凹凸面になっている点異なる。第二保護層は、上記第二実施形態の保護層と同じ寸法、形状を有している（前出図4参照）。すなわち、第二保護層の裏面は、平板に対して上側に窪んだ複数の凹部を有する凹凸面であり、表面は、平板に対して上側に突出する複数の凸部を有する凹凸面である。第二保護層の表面積は、 $1.82 \times 10^{-2} \text{m}^2$ である。凹凸を有さない平板状の第一保護層の表面積を基準（1.00）にした時の、第二保護層の表面の面積倍率は1.08倍である。
- [0043] (3) 第三保護層は、第一保護層と同じ大きさの正方形平板状を呈しているが、エンボス加工により表面および裏面が凹凸面になっている点異なる。第三保護層は、上記第一実施形態の保護層と同じ寸法、形状を有している（前出図3参照）。すなわち、第三保護層の裏面は、平板に対して下側に突出する複数の凸部を有する凹凸面であり、表面は、平板に対して下側に窪んだ複数の凹部を有する凹凸面である。第三保護層の表面積は、 $1.95 \times 10^{-2} \text{m}^2$ である。凹凸を有さない平板状の第一保護層の表面積を基準（1.00）にした時の、第三保護層の表面の面積倍率は1.15倍である。
- [0044] 第一～第三のいずれの保護層においても、投影面積は $1.69 \times 10^{-2} \text{m}^2$ であり、厚さ方向の熱伝導率は 240W/mK 、熱抵抗は、 $2.08 \times 10^{-6} \text{m}^2 \text{K/W}$ である。
- [0045] [ガラス繊維30質量%含有ナイロン66樹脂製の保護層]
- ガラス繊維30質量%含有ナイロン66樹脂（以下、単に「ナイロン66樹脂製」と称す場合がある）からなり熱抵抗が異なる二種類の保護層を製造した。製造した二種類の保護層においては、厚さは異なるが、いずれも縦130mm、横130mmの正方形平板状を呈している。すなわち、二種類の

保護層の表面および裏面は、凹凸がない平面であり、表面積は全て同じ（面積倍率は1.00）である。保護層の表面積（投影面積）は、いずれも $1.69 \times 10^{-2} \text{ m}^2$ である。

[0046] (1) 第一保護層の厚さは2.5 mm、厚さ方向の熱伝導率は 0.34 W/mK 、熱抵抗は $7.35 \times 10^{-3} \text{ m}^2 \text{ K/W}$ である。

[0047] (2) 第二保護層の厚さは3.5 mm、厚さ方向の熱伝導率は 0.34 W/mK 、熱抵抗は $1.03 \times 10^{-2} \text{ m}^2 \text{ K/W}$ である。

[0048] [ポリウレタン樹脂製の保護層]

ポリウレタン樹脂からなり表面積が異なる二種類の保護層を製造した。

[0049] (1) 第一保護層は、縦130 mm、横130 mm、厚さ2.0 mmの正方形平板状を呈している。第一保護層の表面および裏面は、凹凸がない平面である。第一保護層の表面積は、 $1.69 \times 10^{-2} \text{ m}^2$ である。

[0050] (2) 第二保護層は、第一保護層と同じ大きさの正方形平板状を呈しているが、凹凸形状の成形型を用いて成形されたため、表面および裏面が凹凸面になっている点異なる。第二保護層は、上記第一実施形態の保護層と同じ寸法（厚さのみ異なる）、形状を有している（前出図3参照）。すなわち、第二保護層の裏面は、平板に対して下側に突出する複数の凸部を有する凹凸面であり、表面は、平板に対して下側に窪んだ複数の凹部を有する凹凸面である。前出図3における厚さ t は2.0 mm、凹凸高さ d は1.3 mm、凹部直径 ϕ は3.2 mmである。第二保護層の表面積は、 $1.95 \times 10^{-2} \text{ m}^2$ である。凹凸を有さない板状の第一保護層の表面積を基準（1.00）にした時の、第二保護層の表面の面積倍率は1.15倍である。

[0051] いずれの保護層においても、投影面積は $1.69 \times 10^{-2} \text{ m}^2$ であり、厚さ方向の熱伝導率は 0.24 W/mK 、熱抵抗は、 $8.33 \times 10^{-3} \text{ m}^2 \text{ K/W}$ である。

[0052] 表1に、保護層の仕様をまとめて示す。

[表1]

材質	アルミニウム			ガラス繊維30質量% 含有ナイロン66樹脂		ポリウレタン樹脂	
	第一保護層	第二保護層	第三保護層	第一保護層	第二保護層	第一保護層	第二保護層
厚さt [mm]	0.5	0.5	0.5	2.5	3.5	2.0	2.0
熱伝導率 [W/mK]	240	240	240	0.34	0.34	0.24	0.24
熱抵抗 [$\text{m}^2\text{K/W}$]	2.08×10^{-6}	2.08×10^{-6}	2.08×10^{-6}	7.35×10^{-3}	1.03×10^{-2}	8.33×10^{-3}	8.33×10^{-3}
形状	平板状	凹凸形状 表面凸 裏面凹	凹凸形状 表面凹 裏面凸	平板状	平板状	平板状	凹凸形状 表面凹 裏面凸
表面積 [m^2]	1.69×10^{-2}	1.82×10^{-2}	1.95×10^{-2}	1.69×10^{-2}	1.69×10^{-2}	1.69×10^{-2}	1.95×10^{-2}
表面の面積倍率	1.00	1.08	1.15	1.00	1.00	1.00	1.15

[0053] [放熱部材]

各々の保護層に、放熱層を一体化して放熱部材を製造した。アルミニウム製の保護層については、保護層を、表面が型面側になるようにして成型型に配置して型締めした後、放熱層用原料を成型型のキャビティに注入し、キャ

ビティの厚さ方向に磁場を作用させながら一体成形した。ガラス繊維 30 質量%含有ナイロン 66 樹脂製およびポリウレタン樹脂製の保護層については、まず、成形型のキャビティに保護層用原料を注入して保護層を成形し、続いて放熱層用原料を注入し、キャビティの厚さ方向に磁場を作用させながら成形した（二段成形法）。このようにして、放熱層と保護層とが積層されたシート状の放熱部材を製造した。

[0054] 放熱層用原料は次のようにして調製した。まず、ポリエーテルポリオールと、架橋剤と、発泡剤の水と、触媒と、整泡剤と、を混合して、ポリオール原料を調製した。次に、調製したポリオール原料に、黒鉛粒子にステンレス鋼粒子が複合化されてなる複合粒子と、可塑剤と、を添加、混合して、プレミックスポリオールを調製した。続いて、プレミックスポリオールと、ポリイソシアネート原料と、を混合して、放熱層用原料とした。なお、保護層には、厚さ方向（積層方向）の熱伝導率が異なる四種類の放熱層を、適宜組み合わせた。四種類の放熱層の熱伝導率は、 0.1 W/mK 、 0.3 W/mK 、 0.78 W/mK 、 3.0 W/mK である。放熱層の熱伝導率は、複合粒子の配合量を変更して調整した。

[0055] <放熱実験>

製造した放熱部材を用いて放熱実験を行った。図 5 に、実験装置の概略断面図を示す。図 5 に示すように、実験装置 5 は、支持台 50 と、ラバーヒータ 51 と、加熱板 52 と、熱電対 53 と、を備えている。ラバーヒータ 51 は、矩形シート状を呈しており、支持台 50 上に水平に配置されている。ラバーヒータ 51 は、配線 510 にて図示しない温調機に接続されており、当該温調機から一定の熱量 0.2 W/cm^2 が供給されている。加熱板 52 は、アルミニウム製であり矩形板状を呈している。加熱板 52 は、ラバーヒータ 51 の上面に配置されている。熱電対 53 は、加熱板 52 の上面中央に配置されている。熱電対 53 により、加熱板 52 の上面温度が測定される。

[0056] 製造した放熱部材 54 を、保護層を上にして加熱板 52 上に配置して、加熱板 52 の上面温度の経時変化を測定する放熱実験を行った。放熱実験は、

実験装置 5 の横から送風し、強制対流の条件下で行った。そして、温度変化が少なくなりほぼ一定になった時の温度を、最終温度として採用した。同様に、放熱部材 5 4 を配置しない状態で加熱板 5 2 の上面温度の経時変化を測定し、最終温度を求めた。放熱部材 5 4 有りの最終温度から、放熱部材 5 4 無しの最終温度を差し引いて、温度差を求めた。この温度差が小さいほど、放熱部材 5 4 による放熱効果が大きいことになる。

[0057] <実験結果>

[保護層の熱抵抗と放熱性との関係]

各種保護層に、熱伝導率が 0.78 W/mK の放熱層を組み合わせた放熱部材の実験結果として、図 6 に、保護層の熱抵抗に対して温度差をプロットしたグラフを示す。図 6 中、熱抵抗が $2.08 \times 10^{-6} \text{ m}^2 \text{ K/W}$ ($0 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ 近傍) のプロットは「アルミニウム製の保護層」の結果であり、熱抵抗が $8.33 \times 10^{-3} \text{ m}^2 \text{ K/W}$ ($0.00833 \text{ m}^2 \text{ K/W}$) のプロットは「ポリウレタン樹脂製の保護層」の結果であり、熱抵抗が $7.35 \times 10^{-3} \text{ m}^2 \text{ K/W}$ ($0.00735 \text{ m}^2 \text{ K/W}$) のプロットは「ナイロン 66 樹脂製の保護層」の結果である。

[0058] 図 6 に示すように、保護層の熱抵抗が小さいほど温度差は小さくなり、放熱性が高いことが確認された。また、熱抵抗が同じもの同士を比較すると、保護層の面積倍率が大きい方が、換言すると表面積が大きい方が、温度差は小さくなり放熱性が高いことが確認された。

[0059] [保護層の表面積と放熱性との関係]

各種保護層に、熱伝導率が 0.78 W/mK の放熱層を組み合わせた放熱部材の実験結果として、図 7 に、保護層の面積倍率に対して温度差をプロットしたグラフを示す。図 7 中、「アルミニウム製」の保護層の熱抵抗は $2.08 \times 10^{-6} \text{ m}^2 \text{ K/W}$ であり、「ナイロン 66 樹脂製」の保護層の熱抵抗は $7.35 \times 10^{-3} \text{ m}^2 \text{ K/W}$ であり、「ポリウレタン樹脂製」の保護層の熱抵抗は $8.33 \times 10^{-3} \text{ m}^2 \text{ K/W}$ である。図 7 に示されている保護層の熱抵抗は、「ポリウレタン樹脂製」>「ナイロン 66 樹脂製」>「アルミニウム製」

」の順に小さくなる。図7に示すように、同じ材質（熱抵抗が同じもの）同士を比較すると、保護層の面積倍率が大きくなるほど、換言すると表面積が大きくなるほど、温度差は小さくなり、放熱性が高いことが確認された。また、面積倍率が同じもの同士を比較すると、熱抵抗が小さい方が、温度差は小さくなり放熱性が高いことが確認された。

[0060] [放熱層の熱伝導率と放熱性との関係]

(1) アルミニウム製の保護層との組合せ

アルミニウム製の保護層に、熱伝導率が 0.30 W/mK 、 0.78 W/mK の放熱層を各々組み合わせた放熱部材の実験結果として、図8に、放熱層の熱伝導率に対して温度差をプロットしたグラフを示す。本実験においては、温度差が 15°C 以下の場合を「放熱性良好」と評価した。図8中、放熱性良否の基準となる温度差 15°C のラインを太い点線で示す。

[0061] 図8に示すように、放熱層の熱伝導率が 0.30 W/mK 、 0.78 W/mK のいずれであっても、温度差は 15°C を下回り（より正確には 5°C 以下になり）、放熱部材の放熱性は良好であるという結果になった。そして、熱伝導率が高い方が、温度差がより小さくなり放熱性が向上することが確認された。また、放熱層の熱伝導率が同じもの同士を比較すると、保護層の面積倍率が大きくなるほど、換言すると表面積が大きくなるほど、温度差は小さくなり、放熱性が高いことが確認された。

[0062] (2) 樹脂製の保護層との組合せ

ガラス繊維30質量%含有ナイロン66樹脂製およびポリウレタン樹脂製の保護層に、熱伝導率が 0.10 W/mK 、 0.30 W/mK 、 0.78 W/mK 、 3.00 W/mK の放熱層を各々組み合わせた放熱部材の実験結果として、図9に、放熱層の熱伝導率に対して温度差をプロットしたグラフを示す。図8と同様に、図9中、放熱性良否の基準となる温度差 15°C のラインを太い点線で示す。

[0063] 図9に示すように、放熱層の熱伝導率が 0.10 W/mK の場合には、温度差が 15°C を上回り、放熱部材の放熱性は不良であるという結果になった

。一方、 0.30 W/m K 以上の熱伝導率を有する放熱層を用いた場合には、温度差は 15°C を下回り、放熱部材の放熱性は良好であるという結果になった。また、熱伝導率が 0.78 W/m K 、 3.00 W/m K の場合には、温度差は 5°C 以下になり、放熱性がさらに向上した。

[0064] <まとめ>

以上の結果より、放熱層の熱伝導率が 0.3 W/m K 以上 3.0 W/m K 以下であり、保護層の熱抵抗が $2.0 \times 10^{-6}\text{ m}^2\text{ K/W}$ 以上 $1.5 \times 10^{-2}\text{ m}^2\text{ K/W}$ 以下である本発明の放熱部材は、放熱性に優れることが確認された。

産業上の利用可能性

[0065] 本発明の放熱部材は、電動パワートレインのインバータ、モータ、ギアボックスや、エンジンのシリンダヘッド、シリンダヘッドカバーなどの車両用部品、半導体素子などの電子部品、電動ポンプ、電動コンプレッサーなど、放熱性が要求される用途に好適である。

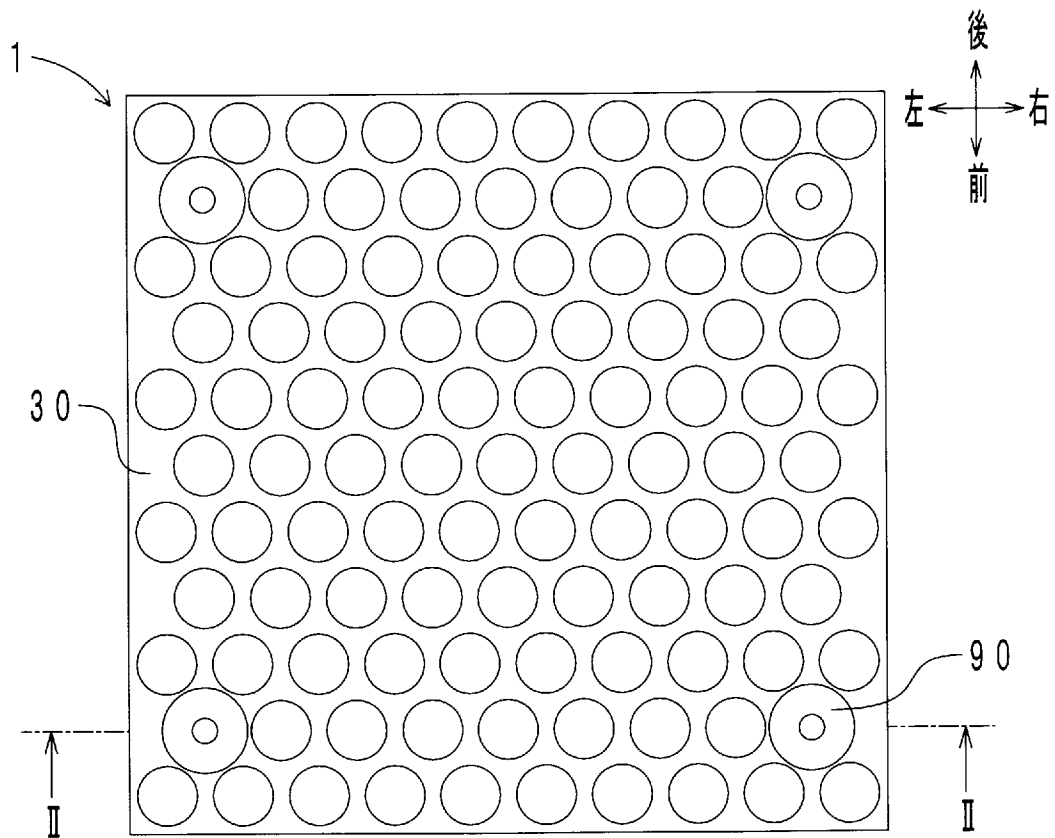
符号の説明

[0066] 1 : 放熱部材、20 : 放熱層、30 : 保護層、31 : 裏面、32 : 表面、33 : 保護層、34 : 裏面、35 : 表面、40 : 熱伝導性フィラー、5 : 実験装置、50 : 支持台、51 : ラバーヒータ、52 : 加熱板、53 : 熱電対、54 : 放熱部材、510 : 配線、9 : モータ（相手部材）、90 : クリップ部材。

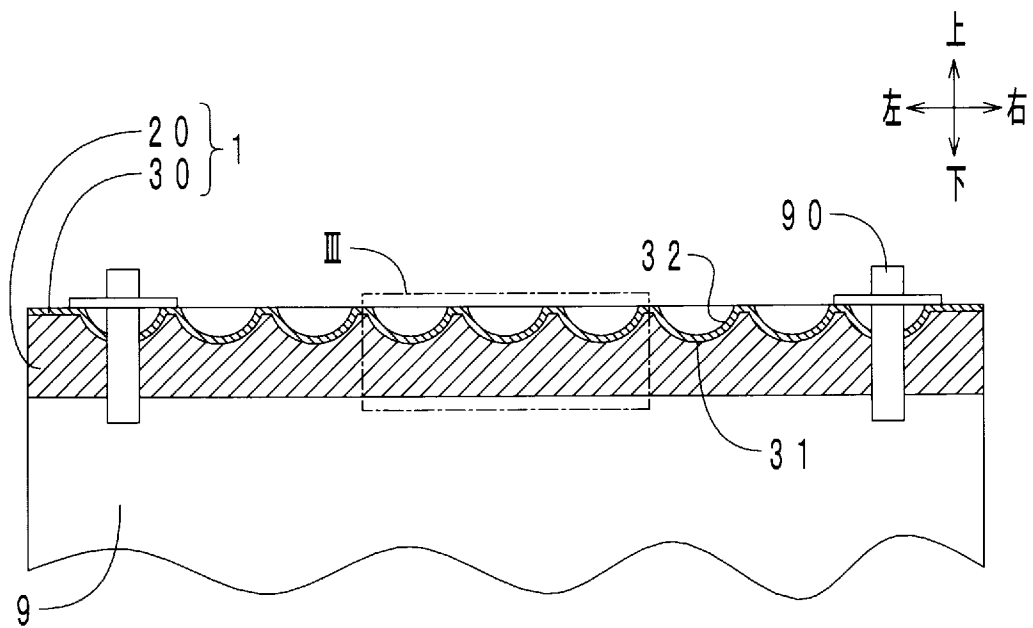
請求の範囲

- [請求項1] ポリマーを有する放熱層と、
 該放熱層に積層される保護層と、を備え、
 該放熱層は相手部材に接触して配置され、積層方向の熱伝導率は 0.3 W/mK 以上 3.0 W/mK 以下であり、
 次式 (1) により算出される該保護層の熱抵抗は、 $2.0 \times 10^{-6} \text{ m}^2 \text{ K/W}$ 以上 $1.5 \times 10^{-2} \text{ m}^2 \text{ K/W}$ 以下であることを特徴とする放熱部材。
 保護層の熱抵抗 $= L / k \quad \dots (1)$
 [L : 保護層の積層方向の厚さ (m)、 k : 保護層の積層方向の熱伝導率 (W/mK)]
- [請求項2] 前記保護層の積層方向の二面のうち、前記放熱層側の一面を裏面、
 該放熱層とは反対側の一面を表面とした場合、裏面および表面の少なくとも一方は、凹部および凸部の少なくとも一方を複数有する凹凸面である請求項1に記載の放熱部材。
- [請求項3] 前記凹凸面の表面積は、前記保護層の積層方向の投影面積の 1.04 倍以上 1.60 倍以下である請求項2に記載の放熱部材。
- [請求項4] 前記保護層の前記表面は、複数の凹部を有する前記凹凸面である請求項2または請求項3に記載の放熱部材。
- [請求項5] 前記保護層の前記裏面は、前記放熱層側に突出する複数の凸部を有する前記凹凸面である請求項2ないし請求項4のいずれかに記載の放熱部材。
- [請求項6] 前記放熱層は、前記ポリマーからなる母材と、該母材中に積層方向に配向した状態で含有される磁性フィラーと、有する請求項1ないし請求項5のいずれかに記載の放熱部材。
- [請求項7] 前記放熱層と前記保護層との間に熱伝導性フィラーが介在している請求項1ないし請求項6のいずれかに記載の放熱部材。

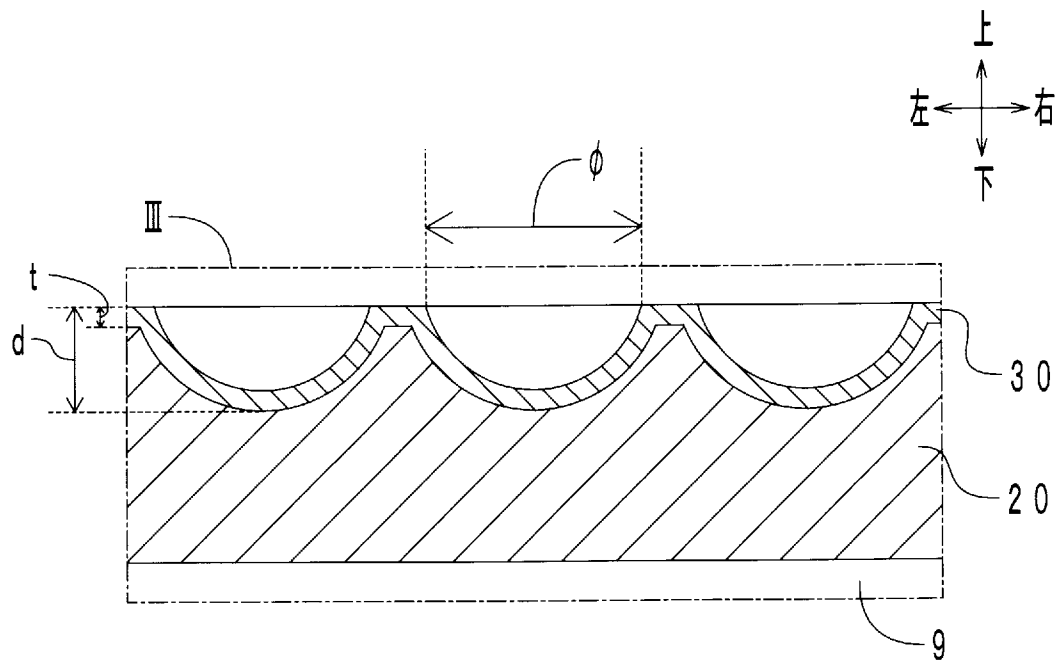
[図1]



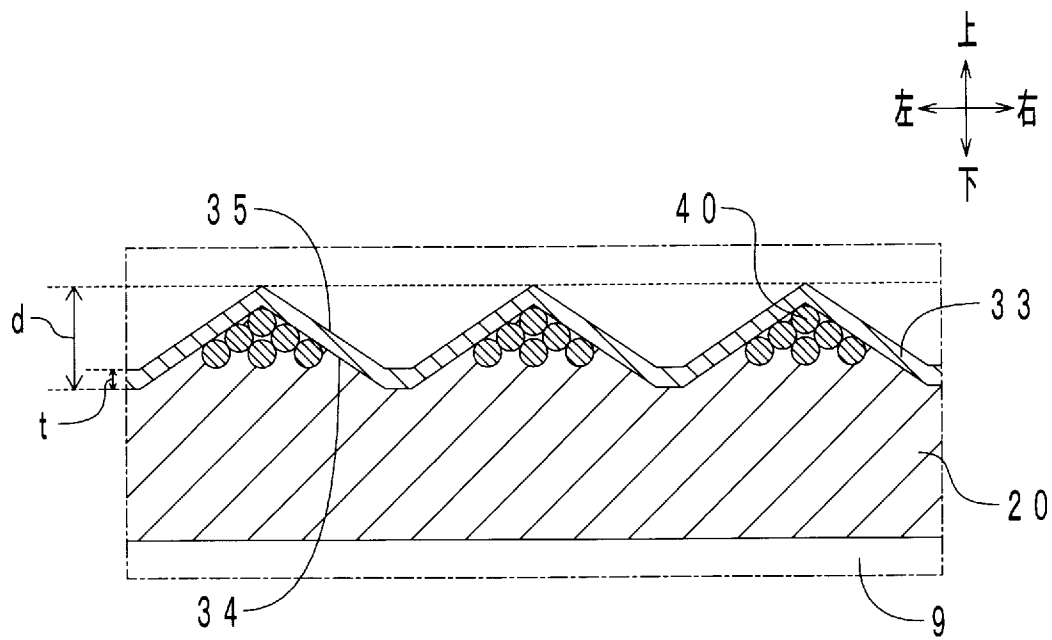
[図2]



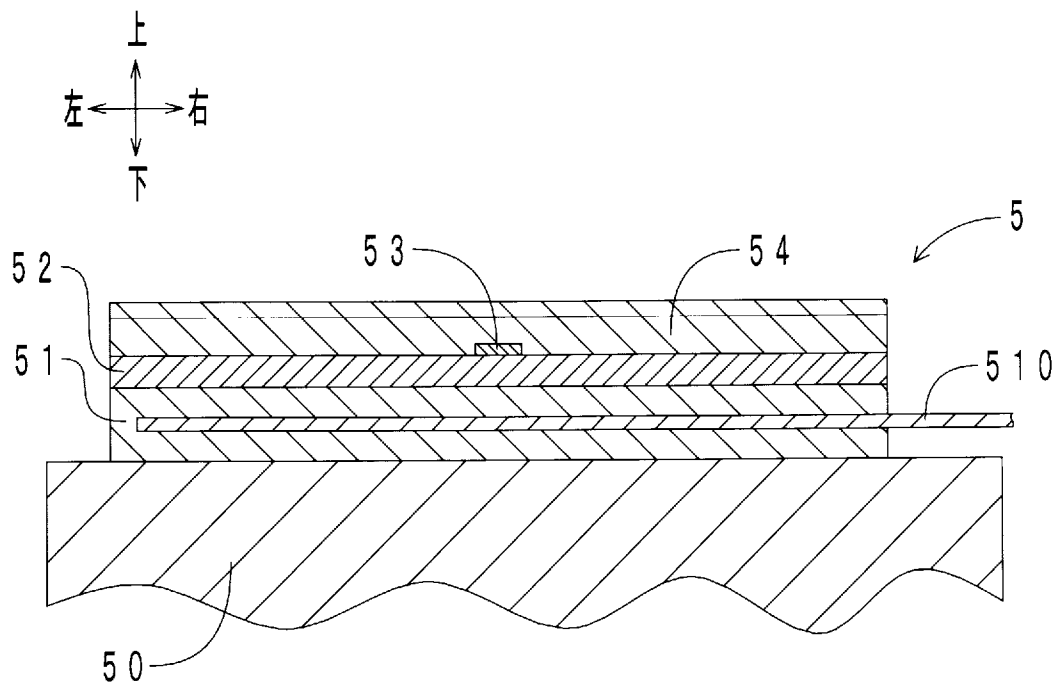
[図3]



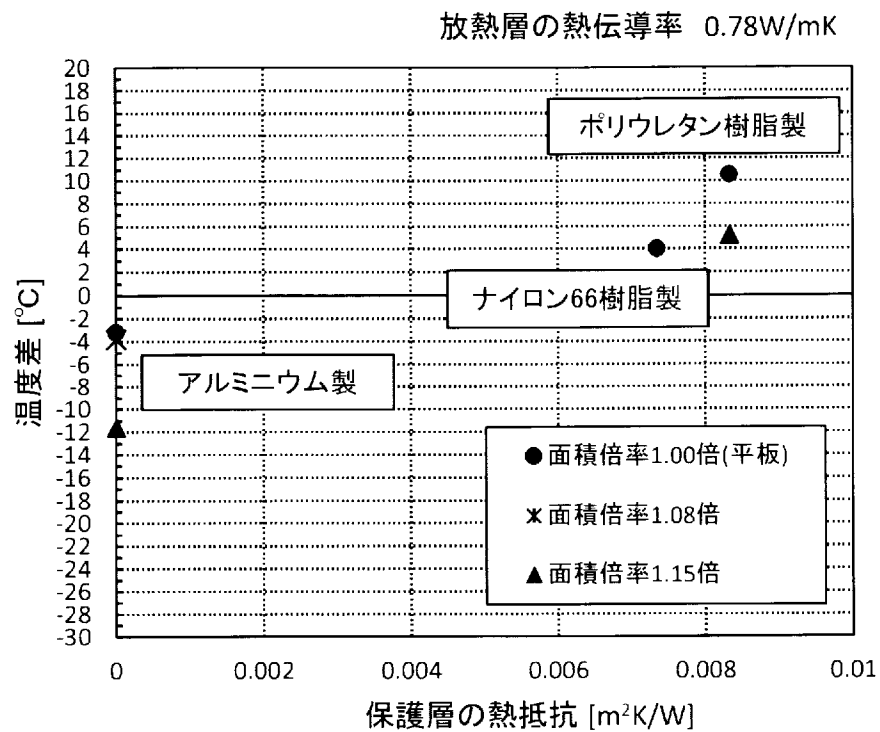
[図4]



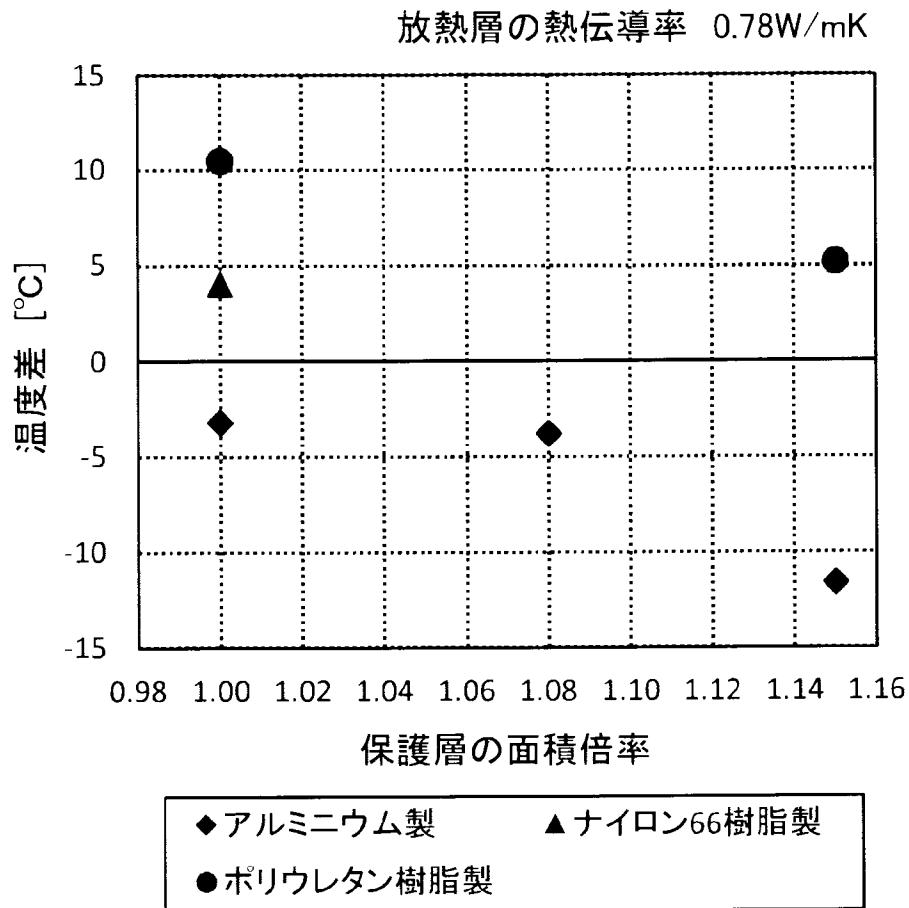
[図5]



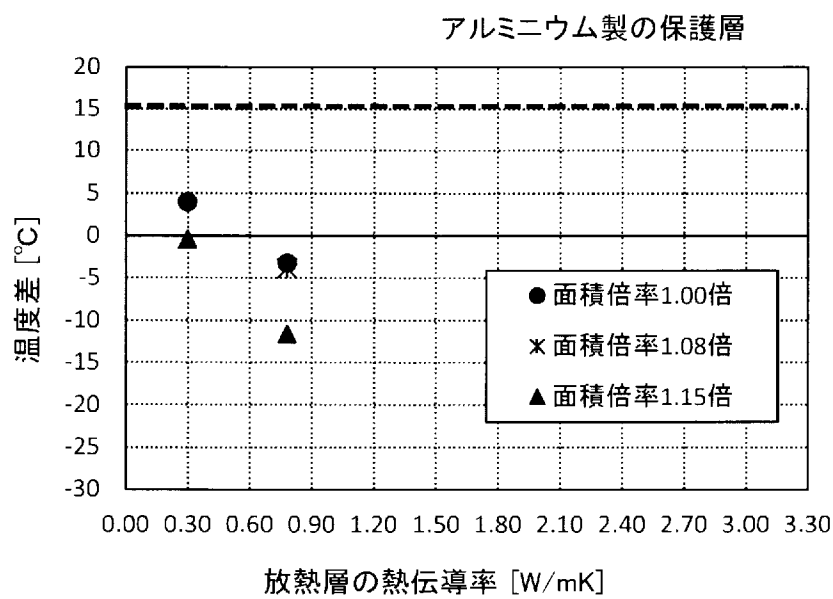
[図6]



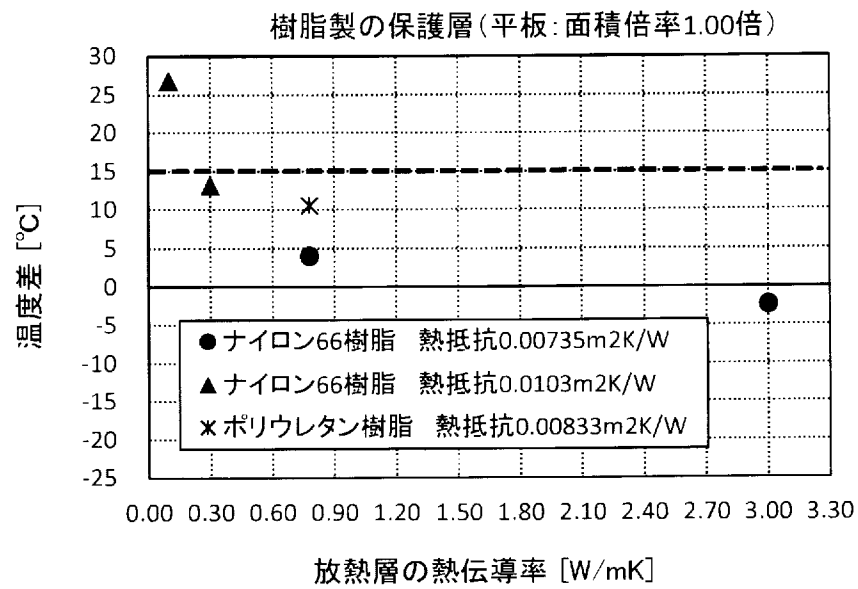
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/051149

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K 7/20 (2006.01) i; H01L 23/36 (2006.01) i
FI: H05K7/20 A; H01L23/36 D

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)

H05K7/20; H01L23/36

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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	JP 2010-171350 A (INOAC CORP.) 05.08.2010 (2010-08-05) paragraphs [0014]-[0049], fig. 3	1-5, 7
Y	paragraphs [0014]-[0049], fig. 3	6
Y	JP 2007-230544 A (TOKAI RUBBER INDUSTRIES, LTD.) 13.09.2007 (2007-09-13) paragraph [0010]	6
A	JP 11-163234 A (NITTO KAKOZAI KK) 18.06.1999 (1999-06-18) entire text	1-7
A	JP 2009-34869 A (TOKAI RUBBER INDUSTRIES, LTD.) 19.02.2009 (2009-02-19) entire text	1-7
A	JP 2017-22296 A (CHIYODA INTEGRE CO., LTD.) 26.01.2017 (2017-01-26) entire text	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

"I" 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

11 March 2020 (11.03.2020)

Date of mailing of the international search report

24 March 2020 (24.03.2020)

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
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2019/051149

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2010-171350 A	05 Aug. 2010	(Family: none)	
JP 2007-230544 A	13 Sep. 2017	(Family: none)	
JP 11-163234 A	18 Jun. 1999	(Family: none)	
JP 2009-34869 A	19 Feb. 2009	(Family: none)	
JP 207-22296 A	26 Jan. 2017	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H05K 7/20(2006.01)i; H01L 23/36(2006.01)i FI: H05K7/20 A; H01L23/36 D		
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）） H05K7/20; H01L23/36		
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 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020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	JP 2010-171350 A（株式会社イノアックコーポレーション）05.08.2010（2010-08-05） 段落[0014]-[049], 図3	1-5, 7
Y	段落[0014]-[049], 図3	6
Y	JP 2007-230544 A（東海ゴム工業株式会社）13.09.2007（2007-09-13） 段落[0010]	6
A	JP 11-163234 A（日東化工材株式会社）18.06.1999（1999-06-18） 全文	1-7
A	JP 2009-34869 A（東海ゴム工業株式会社）19.02.2009（2009-02-19） 全文	1-7
A	JP 2017-22296 A（千代田インテグレ株式会社）26.01.2017（2017-01-26） 全文	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。		
* 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 11.03.2020		国際調査報告の発送日 24.03.2020
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） 原田 貴志 5D 4690 電話番号 03-3581-1101 内線 3551

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/JP2019/051149

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2010-171350	A	05.08.2010	(ファミリーなし)	
JP	2007-230544	A	13.09.2007	(ファミリーなし)	
JP	11-163234	A	18.06.1999	(ファミリーなし)	
JP	2009-34869	A	19.02.2009	(ファミリーなし)	
JP	2017-22296	A	26.01.2017	(ファミリーなし)	