

(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
2025年1月2日(02.01.2025)



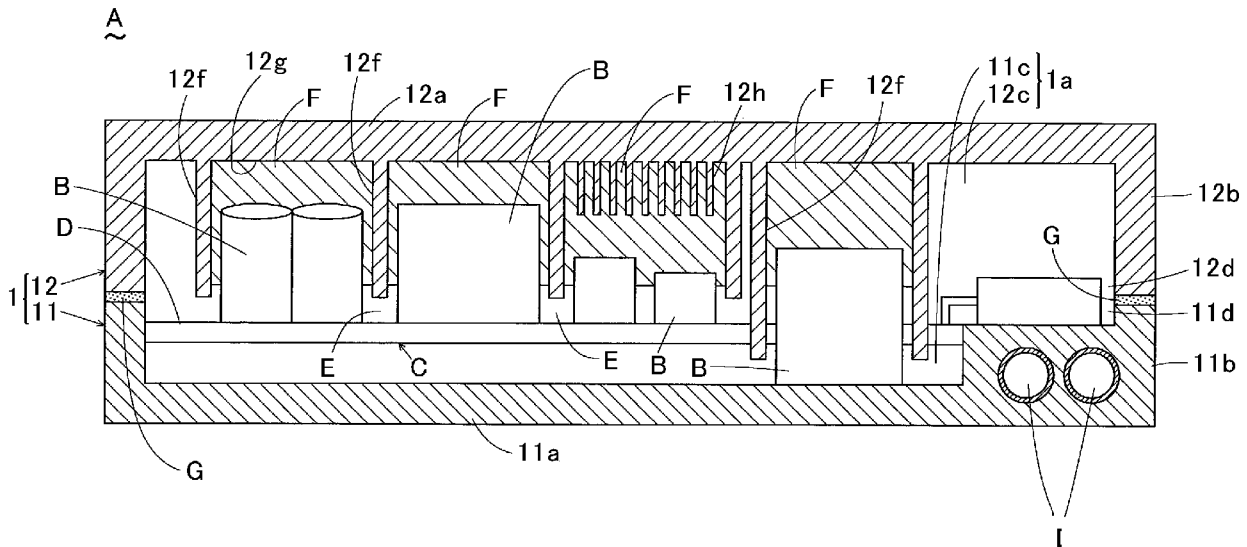
(10) 国際公開番号

WO 2025/005087 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 7/20 (2006.01) H01L 23/36 (2006.01)
H01L 23/34 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2024/023015
- (22) 国際出願日: 2024年6月25日(25.06.2024)
- (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 2023-104542 2023年6月26日(26.06.2023) JP
- (71) 出願人: 積水化学工業株式会社 (SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5308565 大
- 阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 舘野 晶彦 (TATENNO, Akihiko);
〒1058566 東京都港区虎ノ門2丁目10番4号 積水化学工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 山本 拓也 (YAMAMOTO, Takuya);
〒5450011 大阪府大阪市阿倍野区昭和町1丁目21番22号 徳山ビル201号 Osaka (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,

(54) Title: HOUSING STRUCTURE AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 発明の名称: 筐体構造及びその製造方法



(57) Abstract: The present invention provides a housing structure that houses a heat-generating component which is capable of effectively dissipating heat generated in the heat-generating component to the outside and can be easily manufactured while achieving weight reduction. The housing structure according to the present invention is characterized by comprising a housing including a heat-dissipating resin and a heat-generating component housed in the housing, and is characterized in that: the housing has, on an inner surface thereof, a partition wall portion integrally formed by resin molding toward the heat-generating component and surrounding the heat-generating component; a portion surrounded by the partition wall portion and the housing is set as a heat-generating component housing portion capable of housing the heat-generating component; and in the heat-generating component housing portion, heat transfer grease is interposed between opposing surfaces of the heat-generating component and the partition wall portion.

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, MU, 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))

(57) 要約: 本発明は、発熱部品にて生じた熱を外部に効果的に放散させることができ且つ軽量にして簡単に製造することができる発熱部品を収容した筐体構造を提供する。本発明の筐体構造は、放熱性樹脂を含む筐体と、筐体内に収容された発熱部品とを備え、上記筐体は、その内面に上記発熱部品に向かって樹脂成形によって一体的に形成されて上記発熱部品を包囲する仕切壁部を有し、上記仕切壁部と上記筐体とによって囲まれた部分を上記発熱部品を収容可能な発熱部品収容部としており、上記発熱部品収容部において、上記発熱部品と上記仕切壁部との対向面間には伝熱性グリースが介在されていることを特徴とする。

明 細 書

発明の名称：筐体構造及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、筐体構造及びその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来から、電気自動車又はハイブリッド自動車などの電動車両のように、モータを駆動源の一つとする電動車両には、電力変換装置が搭載されている。電力変換装置としては、商用の交流電源から直流電源に変換して高圧バッテリーに充電する充電器、高圧バッテリーの直流電源から補助機器用のバッテリーの電圧に変換するDC/DCコンバータ、バッテリーからの直流電力をモータへの交流電力に変換するインバータなどが挙げられる。

[0003] 電動車両に用いられる電力変換装置には、半導体スイッチング素子、各種抵抗、アルミ電解コンデンサ、リアクトル及びトランスなどの多くの電子部品が使用されている。これらの電子部品の多くは、導通により自己発熱する発熱部品である。発熱部品の発熱により、電力変換装置内が高温環境になる。そのため、発熱部品の熱を効率よく筐体から外部に放熱して発熱部品を冷却することが電力変換装置に求められている。

[0004] 特許文献1には、プリント配線板と、このプリント配線板と電氣的に接続された電磁誘導機器と、この電磁誘導機器を介して前記プリント配線板と対向して設けられ前記電磁誘導機器を冷却する冷却部と、前記電磁誘導機器を収納する断面コの字形状の熱伝導性及び電気絶縁性を有するケースと、を備えた電力変換装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2015-89179号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 上記電力変換装置は、その冷却部と熱伝熱性及び電気絶縁性を有するケースとが別体に形成され、冷却部とケースとの間には放熱部材であるグリースが介在しており、冷却部、ケース及びグリースの加熱時の膨張係数が相違する。そのため、電力変換装置の発熱部品から熱が発生した場合、冷却部、ケース及びグリースの膨張度合いの差異によって、これらの構成部材間の密着性が低下して隙間が生じ、又、冷却部、ケース及びグリースにおける互いに隣接する部材間の界面において伝熱性が低下するため、発熱部品にて生じた熱を円滑にケースに伝達して外部に放散させることができないという問題点を有する。

[0007] ケースがプリント配線板に接着剤を介して接触した状態に配設されているので、発熱部材で生じた熱がケースを介してプリント配線板に伝達し、プリント配線板上に配設した回路が熱の影響を受けるという問題点を生じる。

[0008] 上記電力変換装置は、冷却部とプリント配線板との対向面間にケースをこのケース内に発熱部品を収納した状態にて冷却部及びプリント配線板の双方に接続させた状態で配設する必要があるため、製造工程が複雑であるため、生産効率が低いという問題点を有している。

[0009] 又、電動車両に搭載される電力変換装置は、発熱部品から発生した熱を外部に効率良く放散させるために、筐体は伝熱性に優れた金属から形成されている。

[0010] 筐体を金属から形成すると、電力変換装置の重量が重くなり、電力変換装置を搭載した電動車両の燃費が悪くなるという問題点を生じることから、電力変換装置の軽量化も求められている。

[0011] 本発明は、発熱部品にて生じた熱を外部に効果的に放散させることができ且つ軽量にして簡単に製造することができる発熱部品を収容した筐体構造を提供する。

課題を解決するための手段

[0012] 本発明の筐体構造は、
放熱性樹脂を含む筐体と、

上記筐体内に收容された発熱部品と、

上記筐体の内面に上記発熱部品に向かって樹脂成形によって一体的に形成され且つ上記発熱部品を包囲する仕切壁部と、

上記仕切壁部と上記筐体とによって囲まれた部分から構成され且つ上記発熱部品を收容可能な発熱部品收容部と、

上記発熱部品收容部内において、上記発熱部品と上記仕切壁部との対向面に介在している伝熱性グリースとを有することを特徴とする。

[0013] 本発明の筐体構造は、

放熱性樹脂を含む筐体と、

上記筐体内に收容された発熱部品とを備え、

上記筐体は、その内面に上記発熱部品に向かって樹脂成形によって一体的に形成されて上記発熱部品を包囲する仕切壁部を有し、

上記仕切壁部と上記筐体とによって囲まれた部分を上記発熱部品を收容可能な発熱部品收容部としており、上記発熱部品收容部において、上記発熱部品と上記仕切壁部との対向面間には伝熱性グリースが介在されていることを特徴とする。

[0014] 本発明の筐体構造の製造方法は、

放熱性樹脂を含み且つ開口部を有する一側筐体に発熱部品を配設、固定する発熱部品配設工程と、

開口部を有し、内底面に樹脂成形によって仕切壁部が一体的に形成され且つ放熱性樹脂を含む他側筐体における上記仕切壁部及び上記仕切壁部によって包囲された他側筐体部分によって形成された発熱部品收容部内に流動性を有する伝熱性グリースを供給するグリース供給工程と、

上記他側筐体の発熱部品收容部内に上記一側筐体に配設、固定した上記発熱部品を挿入し、上記他側筐体の発熱部品收容部内の伝熱性グリースに上記一側筐体の上記発熱部品の少なくとも一部を埋没させる埋没工程と、

上記伝熱性グリースを固化又は硬化させる伝熱性グリース固定化工程とを含むことを特徴とする。

発明の効果

- [0015] 本発明の筐体構造は、筐体の内面に発熱部品に向かって樹脂成形によって一体的に形成されて発熱部品を包囲する仕切壁部を有しており、発熱部品にて発生した熱を伝熱性グリースを介して仕切壁部及び筐体を通じて外部に効果的に放散させることができる。
- [0016] 筐体構造は、放熱性樹脂を含む筐体を含むので、金属から形成された筐体を用いる場合と異なり、筐体構造の軽量化を図ることができる。
- [0017] 筐体と仕切壁部は樹脂成形によって接続界面を有することなく互いに一体的に構成されており、筐体及び仕切壁部間において伝熱性の低下は生じず、発熱部品にて生じた熱を仕切壁部から筐体へと伝達し、筐体から外部に円滑に放散させることができる。
- [0018] 更に、筐体と仕切壁部は、これらの接続部に接続界面を有しないので、発熱部品にて生じた熱によって、筐体と仕切壁部とが不測に分離することはなく、筐体と仕切壁部は常に一体化しており、発熱部品にて生じた熱を仕切壁部を通じて筐体に円滑に伝達することができる。
- [0019] 上記筐体構造において、発熱部品収容部にて、上記発熱部品と上記発熱部品に対向する上記筐体との対向面間には伝熱性グリースが介在されているので、発熱部品にて発生した熱を伝熱性グリースを介して仕切壁部及び筐体に円滑に伝達して外部に放出することができる。
- [0020] 上記筐体構造において、発熱部品がプリント配線板上に配設されている場合には、プリント配線板上に配設された発熱部品を筐体内に配設、固定し、発熱部品の冷却措置を容易に講ずることができる。
- [0021] 上記筐体構造において、仕切壁部と仕切壁部に対向する上記プリント配線板との間に隙間部が形成されている場合には、発熱を生じている発熱部材を収容している区画外に発熱部材から生じた熱を容易に放散させることができ、発熱部材の冷却を円滑に行なうことができる。
- [0022] 仕切壁部とプリント配線板との間に隙間部を形成しているので、発熱部品から仕切壁部に伝達された熱がプリント配線板に与える影響を小さくするこ

とができ、プリント配線板を熱から保護することができる。

[0023] 仕切壁部とプリント配線板との間に隙間部を形成しているので、プリント配線板上に仕切壁部を接続させるための場所を設ける必要がなく、プリント配線板の小型化を図ることができ、よって、筐体構造の小型化を図ることができる。

[0024] 上記筐体構造において、発熱部品収容部の内面には放熱フィンが樹脂成形によって一体的に形成されている場合には、放熱フィンによって発熱部品にて発生した熱を効果的に筐体を通じて外部に放散することができ、発熱部品の冷却効果を向上させることができる。

[0025] 上記筐体構造において、放熱フィン間に伝熱性グリースが配設されている場合には、放熱フィンと伝熱性グリースとの接触面積を増加させることができ、発熱部品から生じた熱を円滑に筐体を通じて外部に放散して発熱部品の冷却を円滑に行なうことができる。

[0026] 上記筐体構造において、筐体は、二分割された一側筐体と他側筐体とを含み、上記一側筐体の開口部と上記他側筐体の開口部とを重ね合わせて構成され、上記一側筐体の開口端部と上記他側筐体の開口端部とが接着剤によって一体化されている場合には、筐体構造の軽量化を図ることができる。

[0027] 本発明の筐体構造の製造方法は、上述の如き工程を有するので、一側筐体に配設、固定した発熱部品を、他側筐体の発熱部品収容部内の流動性を有する伝熱性グリース内に挿入し、伝熱性グリース内に発熱部品の少なくとも一部を埋没させた後、伝熱性グリースを固化又は硬化させるという簡単な工程でもって、発熱部品の少なくとも一部とこれに対向する仕切壁部との対向間に伝熱性グリースを充填させることができる。よって、発熱部品から生じた熱を伝熱性グリースを通じて仕切壁部及び筐体を通じて円滑に外部に放出し、発熱部材の優れた冷却効果を奏することができる。

[0028] 上記筐体構造の製造方法において、一側筐体の開口端部と上記他側筐体の開口端部とをその全周に亘って接着剤によって一体化する接着工程を有する場合には、一側筐体と他側筐体とを接着剤で接着一体化することができ、得

られる筐体構造は優れた軽量性を有する。

[0029] 上記筐体構造の製造方法において、他側筐体の仕切壁部の内面に、流動性を有する伝熱性グリースの供給必要量を示すためのラベルが形成されている場合には、発熱部品収容部内に適切な量の伝熱性グリースを供給しておくことができ、発熱部品の少なくとも一部とこれに対向する仕切壁部との対向面に伝熱性グリースを確実に充填させることができ、よって、発熱部品から生じた熱を伝熱性グリース、仕切壁部及び筐体を通じてより円滑に外部に放出し、発熱部材の優れた冷却効果を奏することができる。

図面の簡単な説明

[0030] [図1]本発明の筐体構造を示した断面図である。

[図2]本発明の筐体構造の製造工程の一部を示した断面図である。

[図3]他側筐体の一例を示した斜視図である。

[図4]筐体構造の他の一例を示した断面図である。

[図5]筐体構造の他の一例を示した断面図である。

[図6]筐体構造の他の一例を示した断面図である。

[図7]筐体構造の他の一例を示した断面図である。

[図8]筐体構造の他の一例を示した断面図である。

[図9]比較例となる筐体構造を示した断面図である。

発明を実施するための形態

[0031] 本発明の筐体構造の一例を図面を参照しつつ説明する。図1～3に示したように、筐体構造Aは、筐体1を含み、筐体1は、二分割されて構成され、一側筐体11と他側筐体12とを備えている。一側筐体11及び他側筐体12は、射出成形、ブロー成形などの汎用の樹脂成形方法によって製造されている。筐体1を構成している一側筐体11、後述する仕切壁部及び放熱フィン12h、12i、並びに他側筐体12は放熱性樹脂から形成されており、筐体1は、優れた伝熱性を有している。なお、放熱性樹脂は、合成樹脂に、合成樹脂よりも伝熱性の高い伝熱材料を含有させることによって構成されている。伝熱材料としては、例えば、黒鉛、グラファイト、カーボンブラック、金属微粒子などの

伝熱性微粒子、炭素繊維、金属繊維などの伝熱性繊維などが挙げられる。

[0032] 一側筐体11及び他側筐体12の何れか一方又は双方は、原料樹脂を所望形状に熱成形する樹脂成形工程を1回のみ行なうことによって製造されることが好ましい。1回のみ樹脂成形工程により製造されることによって、一側筐体11及び／又は他側筐体12は、その全体において、接着部及び熱融着部のない成形品とすることができ、優れた伝熱性を有する。

[0033] 放熱性樹脂の熱伝導率は、 $2.0\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上が好ましく、 $4.0\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上がより好ましく、 $8.0\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上がより好ましい。放熱性樹脂の熱伝導率は、 $50.0\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以下が好ましい。なお、放熱性樹脂の熱伝導率は、レーザーフラッシュ法に基づき 25°C において測定された値である。

[0034] 一側筐体11は、底部11aとこの底部11aの外周縁部にその全周に亘って一体的に形成された周壁部11bとを有しており、一側筐体11は、底部11a及び周壁部11bとで囲まれた部分に発熱部品Bを含む電子部品を配設可能で且つ全面的に開口した開口部11dを有する空間部11cが形成されている。

[0035] 他側筐体12は、底部12aとこの底部12aの外周縁部にその全周に亘って一体的に形成された周壁部12bとを有しており、他側筐体12は、底部12a及び周壁部12bとで囲まれた部分に発熱部品Bを含む電子部品を配設可能で且つ全面的に開口した開口部12dを有する空間部12cが形成されている。

[0036] 一側筐体11の空間部11cの開口部11dと他側筐体12の空間部12cの開口部12dは互いに同一形状に形成されており、一側筐体11と他側筐体12とをこれらの空間部11c、12cの開口部11d、12d同士が向き合った状態に重ね合わせると、一側筐体11の周壁部11bにおける枠状の端縁と他側筐体12の周壁部12bにおける枠状の端縁同士が全周に亘って互いに合致した状態となって、一側筐体11及び他側筐体12の空間部11c、12cが閉塞され、一側筐体11及び他側筐体12の空間部11c、12cによって電子部品を収容可能な電子部品収容部1aが形成される。一側筐体11の周壁部11bにおける枠状の端縁と他側筐体12の周壁部12bにおける枠状の端縁同士は接着剤Gを介して接着一体化されているので、筐体

構造は優れた軽量性を有している。なお、一側筐体11及び／又は他側筐体12には、必要に応じて、一側筐体11及び／又は他側筐体12を冷却するための冷却媒体（例えば、水、空気など）を流通させるための冷却媒体流通路1が形成される。

[0037] 一側筐体11の空間部11cには、発熱部品Bを含む電子部品Cが配設、固定されている。発熱部品Bは、その使用によって発熱を生じる部品であり、例えば、リアクトル、トランス、コイル、コンデンサなどが挙げられる。電子部品Cは、発熱部品B単独であってもよいし、発熱部品Bがプリント配線板D上に電氣的に接続された状態に配設、固定されたものであってもよい。

[0038] 図2及び図3に示したように、他側筐体12の底部12aの内面には、一側筐体11に配設、固定した発熱部品Bの方向に突設されて発熱部品Bを部分的に又は全体的に包囲する1個又は複数個の仕切壁部12fが一体的に突設されている。他側筐体12の仕切壁部12fは、他側筐体12の樹脂成形時に底部12aに突設され、底部12aと一体的に形成されており、仕切壁部12fと底部12aとの間には接続界面は存在しない。そのため、筐体構造の使用時に、仕切壁部12fと底部12aとが、発熱部品Bにて生じた熱に起因した変形などによって互いに分離することがないと共に、仕切壁部12fから底部12aに伝熱する際に接続界面に起因した伝熱性の低下は生じず、よって、発熱部品Bにて生じた熱を仕切壁部12fを介して底部12aから外部に円滑に放散させることができる。本発明において、「2個の部材間に接続界面が存在しない」とは、2個の部材同士が一体化された状態において、2個の部材の境界に、接着部及び熱融着部が存在しないことをいう。「仕切壁部12fと底部12aとの間に接続界面が存在しない」とは、仕切壁部12fと底部12aとの境界に、接着部及び熱融着部が存在しないことをいう。原料樹脂を所望形状に熱成形する樹脂成形工程によって、他側筐体12の底部12aと、該底部12aに一体化された仕切壁部12fとを同時に熱成形することが好ましい。例えば、他側筐体12を射出成形によって成形する場合、他側筐体12を成形するための成形金型のキャビティ内に原料樹脂を供給し、他側筐体12の底部12aと、該底部12aに一体化された仕切壁部12fとを同時に熱

形成すると、底部12aと仕切壁部12fとの間に接続界面を存在させることなく他側筐体12を製造することができる。

[0039] 他側筐体12の仕切壁部12fの内面とこの仕切壁部12fによって囲まれた底部12aの内面とによって、先端側が全面的に開口し且つ発熱部品Bを部分的に又は全面的に收容可能な発熱部品收容部12gが形成されている。この発熱部品收容部12gは、一側筐体11に配設、固定した発熱部品Bの一部又は全体を收容可能な大きさに形成されている。仕切壁部12fの形状は、特に限定されない。仕切壁部12fの形状は、收容する発熱部品Bの形状に合わせて適宜、調整され、例えば、筒状（四角筒状などの角筒状、円筒状）などが挙げられる。互いに隣接する仕切壁部12fは、仕切壁部の一部を共用することによって互いに接続一体化されていてもよい。

[0040] そして、他側筐体12の発熱部品收容部12g内には、一側筐体11の空間部11cに配設、固定された発熱部品Bの一部又は全体が收容されている。1個の発熱部品收容部12g内に1個（1種類）の発熱部品Bを收容しても、1個の発熱部品收容部12g内に複数個（複数種類）の発熱部品Bを收容してもよい。

[0041] 発熱部品Bとこれに対向する仕切壁部12fの内面及び他側筐体12の底部12aの内面との間に形成された空間部には、伝熱性グリースFが固化又は硬化した固体状態にて充填されている。なお、伝熱性グリースは、未硬化時において液状のオルガノポリシロキサンやポリ α -オレフィンなどのマトリクス中に、金属酸化物粉末、金属窒化物粉末、金属炭化物粉末、金属水酸化物粉末などの熱伝導性充填材を含有させることによって構成されている。絶縁性が求められる用途では、熱伝導性充填材として、金属酸化物粉末、金属窒化物粉末、金属炭化物粉末、金属水酸化物粉末を用いることが好ましい。金属酸化物としては、例えば、酸化アルミニウム、酸化マグネシウム、酸化亜鉛、酸化ケイ素などが挙げられる。金属水酸化物としては、例えば、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウムなどが挙げられる。金属窒化物としては、例えば、窒化アルミニウム、窒化ケイ素、窒化ホウ素などが挙げられる。その他、アルミニウム、銅などの金属粉末や、黒鉛や炭素繊維などを熱伝導性充

填材として用いることもできる。硬化型の伝熱性グリースは、周辺への流出が防止されるため好ましい。

- [0042] 伝熱性グリースの熱伝導率は、 $2.0\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上が好ましく、 $3.0\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上がより好ましく、 $4.5\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上がより好ましい。伝熱性グリースの熱伝導率は、 $40.0\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以下が好ましい。なお、伝熱性グリースの熱伝導率は、レーザーフラッシュ法に基づき 25°C において測定された値である。
- [0043] 発熱部品Bと、該発熱部品Bに対向する仕切壁部12fの内面及び他側筐体12の底部12aの内面との間に形成された空間部の全体に伝熱性グリースFが充填されている必要はなく、空間部の一部にのみ伝熱性グリースFが充填されていてもよいが、発熱部品Bにて生じた熱を直接、伝熱性グリースFを介して他側筐体12の底部12aに伝達して外部に円滑に放散させることができるので、発熱部品Bとこれに対向する他側筐体12の底部12aの内面との間に形成された空間部には、伝熱性グリースFが全面的に充填されていることが好ましい。
- [0044] 他側筐体12の仕切壁部12fの開口端は、発熱部品Bを固定させている基材、即ち、一側筐体11の底部11a又はプリント配線板Dに到達しておらず、仕切壁部12fの開口端（先端）と、この開口端（先端）に対向する基材（一側筐体11の底部11a又はプリント配線板D）との間には、隙間部Eが形成されている。
- [0045] そして、一の発熱部品収容部12g内に収容された発熱部品Bにて生じた熱は、伝熱性グリースFと、発熱部品収容部12gを構成している仕切壁部12fとを介して、他側筐体12の底部12aを通じて外部に放散されるが、更に、一の仕切壁部12fと基材との間に形成された隙間部Eを通じて、一の仕切壁部12f外に流出し、筐体1の電子部品収容部1a内に配設された他の仕切壁部12fを介して他側筐体12の底部12aを通じて外部に放散される。よって、発熱部品Bにて生じた熱を複数の仕切壁部12fを介して外部に放散させることができ、発熱部品Bの冷却効果を向上させることができる。
- [0046] 又、発熱部品Bがプリント配線板D上に配設されている場合、プリント配線板D上に電気回路が形成されている。仕切壁部12fの先端をプリント配線板

Dに到達させずに隙間部Eを形成している場合には、仕切壁部12fに伝達した熱がプリント配線板Dに与える影響を小さくすることができ、プリント配線板Dが発熱部品Bにて生じた熱によって損なわれることを防止することができる。

[0047] そして、プリント配線板Dに仕切壁部12fが接触していないため、プリント配線板Dに仕切壁部12fを当接させるための領域を設ける必要はなく、プリント配線板Dから余分な部分を排除してプリント配線板Dの小型化を図ることができ、ひいては、筐体構造Aの小型化及び軽量化を図ることができる。

[0048] 他側筐体12の仕切壁部12fの内面で囲まれた底部12a部分の内面には、発熱部品収容部12g内に向かって複数枚の放熱フィン12hが一体的に突設されていることが好ましい。他側筐体12において、仕切壁部12fの内面で囲まれた底部12a部分の内面の全てに放熱フィン12hが一体的に突設されている必要はなく、部分的に放熱フィン12hが一体的に突設されていてもよい。放熱フィン12hは、他側筐体12の樹脂成形時に底部12aの内面に突設され、底部12aと一体的に形成されており、放熱フィン12hと底部12aとの間には接続界面は存在しない。放熱フィン12hは放熱性樹脂から形成されている。そして、複数枚の放熱フィン12hの対向面間にも伝熱性グリースFが充填されている。そのため、筐体構造Aの使用時に、放熱フィン12hと底部12aとが、発熱部品Bにて生じた熱に起因した変形などによって互いに分離することがないと共に、放熱フィン12hから底部12aに伝熱する際に接続界面に起因した伝熱性の低下は生じず、よって、発熱部品Bにて生じた熱は、放熱フィン12h及び伝熱性グリースFを介して底部12aから外部に円滑に放散される。「放熱フィン12hと底部12aとの間に接続界面が存在しない」とは、放熱フィン12hと底部12aとの境界に、接着部及び熱融着部が存在しないことをいう。原料樹脂を所望形状に熱成形する樹脂成形工程によって、他側筐体12の底部12aと、該底部12aに一体化された放熱フィン12hとを同時に熱成形することが好ましい。例えば、他側筐体12を射出成形によって成形する場合、他側筐体12を成形するための成形金型のキャビティ内に原料樹脂を供給し、他側筐体12の底部12aと、該底部12aに

一体化された放熱フィン12hとを同時に熱形成すると、底部12aと放熱フィン12hとの間に接続界面を存在させることなく他側筐体12を製造することができる。

[0049] 又、図4に示すように、筐体1の外表面（好ましくは、他側筐体12の外表面）にも複数枚の放熱フィン12iが一体的に突設されていてもよい。放熱フィン12iは、筐体1（好ましくは、他側筐体12）の樹脂成形時に筐体1（好ましくは、他側筐体12の底部12a）の外表面に突設され、筐体1（好ましくは、他側筐体12の底部12a）と一体的に形成されており、放熱フィン12iと筐体1（好ましくは、他側筐体12の底部12a）との間には接続界面は存在しない。放熱フィン12iは放熱性樹脂から形成されている。そのため、筐体構造Aの使用時に、放熱フィン12iと筐体1とが、発熱部品Bにて生じた熱に起因した変形などによって互いに分離することがないと共に、放熱フィン12iから筐体1に伝熱する際に接続界面に起因した伝熱性の低下は生じず、よって、発熱部品Bにて生じた熱を放熱フィン12iからより効果的に外部に放散することができる。「放熱フィン12iと筐体1との間に接続界面が存在しない」とは、放熱フィン12iと筐体1との境界に、接着部及び熱融着部が存在しないことをいう。原料樹脂を所望形状に熱成形する樹脂成形工程によって、筐体1と、該筐体1に一体化された放熱フィン12iとを同時に熱成形することが好ましい。例えば、筐体1を射出成形によって成形する場合、筐体1を成形するための成形金型のキャビティ内に原料樹脂を供給し、筐体1と、該筐体1に一体化された放熱フィン12iとを同時に熱形成すると、筐体1と放熱フィン12iとの間に接続界面を存在させることなく筐体1を製造することができる。

[0050] 筐体1の外表面に形成される放熱フィン12iの一部は、他側筐体12又はその底部12aを挟んで仕切壁部12fとは反対側に位置する、他側筐体12の外表面又は底部12aの外表面に形成されていることが好ましい。仕切壁部12fをその形成方向とは反対方向に、筐体1の外表面に投影した部分に、放熱フィン12iが形成されていることが好ましい。発熱部品Bから発熱した熱を仕切壁部12f及び放熱フィン12iを介して筐体1外部に効率良く放散することができる。

- [0051] 次に、筐体構造の製造方法を説明する。一側筐体11の空間部11cに発熱部品Bを含む電子部品Cを汎用の要領で配設、固定する（発熱部品配設工程）。
- [0052] 一方、図2に示したように、他側筐体12をその仕切壁部12fで囲まれて形成された発熱部品収容部12gが上方に向かって開口した状態にして任意の載置面H上に載置する。他側筐体12の発熱部品収容部12g内に流動性を有する伝熱性グリースFを供給する。なお、伝熱性グリースFが常態において固体である場合は、伝熱性グリースFを加熱して流動性のある状態としておく必要がある。他側筐体12の仕切壁部12fの内面には、伝熱性グリースFの供給必要量を示すための目盛又は段部などのラベルが形成されていることが好ましく、このラベルで示された供給必要量まで流動性を有する伝熱性グリースFを発熱部品収容部12g内に供給する（グリース供給工程）。
- [0053] 次に、図2に示したように、一側筐体11を上下反転させて、一側筐体11の空間部11cの開口部11dを他側筐体12の空間部12cの開口部12dに対向させた状態とする。そして、他側筐体12の各発熱部品収容部12gの上方に、この発熱部品収容部12g内の伝熱性グリースFに埋没させる、一側筐体11側の発熱部品Bが位置した状態とする。
- [0054] しかる後、一側筐体11を他側筐体12に近接する方向（下方）に変位させて、一側筐体11の周壁部11bにおける枠状の端縁と他側筐体12の周壁部12bにおける枠状の端縁同士を全周に亘って合致させると共に、他側筐体12の各発熱部品収容部12g内の伝熱性グリースFに、一側筐体11に固定した各発熱部品Bの一部又は全部を埋没させる（埋没工程）。他側筐体12の各発熱部品収容部12g内に貯めた伝熱性グリースF内に発熱部品Bを上方から挿入して埋没させているので、簡単な要領で行なうことができ、更に、発熱部品Bの少なくとも先端部とこれに対向する仕切壁部12f及び底部12aとの間に形成された空間部内に伝熱性グリースFを隙間なく充填することができ、発熱部品Bにて生じた熱を伝熱性グリースFを介して仕切壁部12f及び底部12aに効率よく誘導して外部に放散させることができる。
- [0055] 一側筐体11の周壁部11bにおける枠状の端縁と他側筐体12の周壁部12bにお

ける枠状の端縁との対向面間に接着剤Gを全面的に介在させて一側筐体11及び他側筐体12同士を接着剤Gによって一体化させる。この状態において、一側筐体11及び他側筐体12の空間部11c、12cによって電子部品収容部1aが形成され、この電子部品収容部1a内に発熱部品Bを含む電子部品Cが収容される。

[0056] 一方、他側筐体12の各発熱部品収容部12g内の伝熱性グリースFを冷却、固化させ又は硬化させることによって流動性を喪失させて固体化し（伝熱性グリース固定化工程）、伝熱性グリースF内に発熱部品Bをその一部又は全体が埋没された状態に固定して筐体構造Aが製造される。

[0057] 以上のように、他側筐体12の各発熱部品収容部12g内に、流動性を有する伝熱性グリースFを供給し、この伝熱性グリース内に、一側筐体11に配設、固定した発熱部品Bの一部又は全部を上方から埋没させるという簡単な要領でもって筐体構造Aを容易に製造することができる。

[0058] そして、筐体構造Aを使用すると、電子部品収容部1a内に収容した発熱部品Bにて熱が発生するが、この熱は、伝熱性グリースF及び／又は放熱性樹脂から形成された仕切壁部12f（更に、放熱フィン12i、12h）を介して、放熱性樹脂から形成された他側筐体12の底部12aを通じて外部に円滑に放散され、電子部品Cは効率よく冷却される。

[0059] 筐体構造Aは、上述の如く、発熱部品Bにて発生した熱を筐体1外に円滑に放散させることができ、筐体1内に配設した電子部品Cを熱から保護し、電子部品Cを安定的に作動させることができる。又、筐体構造Aは軽量性に優れているので、電力変換装置などを収容した上で、電動車両などに搭載させて用いることができる。

実施例

[0060] 以下に、本発明を実施例を用いてより具体的に説明するが、本発明はこれに限定されない。以下の記載において用いられる配合割合（含有割合）、物性値、パラメータなどの具体的数値は、「発明を実施するための形態」において記載されている、それらに対応する配合割合（含有割合）、物性値、パ

ラメータなど該当記載の上限値(「以下」、「未満」として定義されている数値)または下限値(「以上」、「超える」として定義されている数値)に代替することができる。

[0061] (実施例1)

図5に示したように、底部11aとこの底部11aの外周縁部にその全周に亘って一体的に形成された周壁部11bとを有する一側筐体11を用意した。一側筐体11は、底部11a及び周壁部11bとで囲まれた部分に発熱部品Bを含む電子部品を配設可能で且つ全面的に開口した開口部11dを有する空間部11cが形成されていた。一側筐体11は、ポリプロピレン(日本ポリプロ社製 商品名「BC10HRF」)100質量部、膨張黒鉛(富士黒鉛工業社製 商品名「EXP-80S220」、膨張倍率:200mL/g、体積平均粒子径:180 μ m)100質量部及び鱗片状黒鉛(中越黒鉛工業所社製 商品名「CPB-100」、体積平均粒子径:100 μ m)100質量部を含む放熱性樹脂(熱伝導率:12.3W/m·K)から構成されていた。

[0062] 底部12aとこの底部12aの外周縁部にその全周に亘って一体的に形成された周壁部12bとを有する他側筐体12を用意した。他側筐体12は、底部12a及び周壁部12bとで囲まれた部分に発熱部品Bを含む電子部品を配設可能で且つ全面的に開口した開口部12dを有する空間部12cが形成されていた。他側筐体12は、一側筐体11と同一の放熱性樹脂から構成されていた。

[0063] 一側筐体11と他側筐体12とをこれらの空間部11c、12cの開口部11d、12d同士が向き合った状態に重ね合わせると、一側筐体11及び他側筐体12の空間部11c、12cが閉塞され、一側筐体11及び他側筐体12の空間部11c、12cによって電子部品を収容可能な電子部品収容部1aが形成されていた。一側筐体11の周壁部11bにおける枠状の端縁と他側筐体12の周壁部12bにおける枠状の端縁同士は接着剤Gを介して接着一体化されていた。一側筐体11及び他側筐体12とによって筐体1が構成されていた。

[0064] 一側筐体11の空間部11cには、発熱部品Bが配設、固定されていた。発熱部品Bは、プリント配線板D上に固定されていた。他側筐体12の底部12aの内面

には、一側筐体11に配設、固定した発熱部品Bの方向に突設されて発熱部品Bを部分的に包囲する1個の筒状の仕切壁部12fが一体的に突設されていた。他側筐体12の仕切壁部12fは、他側筐体12の樹脂成形時に底部12aに突設され、底部12aと一体的に形成されており、仕切壁部12fと底部12aとの間には接統界面は存在していなかった。仕切壁部12fは、一側筐体11と同一の放熱性樹脂から構成されていた。

[0065] 他側筐体12の仕切壁部12fの内面とこの仕切壁部12fによって囲まれた底部12aの内面とによって先端が全面的に開口し且つ発熱部品Bを部分的に又は全面的に收容可能な発熱部品收容部12gが形成されていた。他側筐体12の発熱部品收容部12g内には、一側筐体11の空間部11cに配設、固定された発熱部品Bの一部又は全体が收容されていた。

[0066] 他側筐体12の仕切壁部12fの内面で囲まれた底部12a部分の内面には、発熱部品收容部12g内に向かって複数枚の放熱フィン12hが一体的に突設されていた。放熱フィン12hは、一側筐体11と同一の放熱性樹脂から構成されていた。放熱フィン12hと底部12aとの間には接統界面は存在していなかった。放熱フィン12hは、他側筐体12と同一の放熱性樹脂から構成されていた。

[0067] 更に、他側筐体12の外面には複数枚の放熱フィン12iが一体的に突設されていた。放熱フィン12iは、他側筐体12の樹脂成形時に底部12aの外面に突設され、底部12aと一体的に形成されており、放熱フィン12iと底部12aとの間には接統界面は存在していなかった。放熱フィン12iは、他側筐体12と同一の放熱性樹脂から構成されていた。放熱フィン12iの一部は、他側筐体12の底部12aを挟んで仕切壁部12fとは反対側の底部12aの外面に形成されていた。詳細には、仕切壁部12fをその形成方向とは反対方向（図5において上方向）に、筐体1の外面に投影した部分に、一部の放熱フィン12iが形成されていた。

[0068] 発熱部品Bとこれに対向する仕切壁部12fの内面及び他側筐体12の底部12aの内面との間に形成された空間部には、伝熱性グリースF（熱伝導率： $6\text{ W} / \text{m} \cdot \text{K}$ ）が固体状態にて充填されていた。他側筐体12の仕切壁部12fの開口端は、発熱部品Bを固定させているプリント配線板Dに到達していなかった

。

[0069] 上述の如く構成された筐体構造 A（図 5）の発熱部品 B を駆動させた。発熱部品 B を駆動させてから 10 分経過後の発熱部品 B 表面の温度 T を測定した。温度 T を表 1 に示した。

[0070]（実施例 2）

他側筐体 12 の底部 12a の内面に放熱フィン 12h が形成されず且つ底部 12a の内面が平滑面に形成されていること以外は、実施例 1 の筐体構造と同様の構造を有する筐体構造 A（図 6）を用意した。筐体構造 A の発熱部品 B を駆動させた。発熱部品 B を駆動させてから 10 分経過後の発熱部品 B 表面の温度 T を測定した。温度 T を表 1 に示した。

[0071]（実施例 3）

他側筐体 12 の底部 12a の外面に放熱フィン 12i が形成されず且つ底部 12a の外面が平坦面に形成されていること以外は、実施例 1 の筐体構造と同様の構造を有する筐体構造 A（図 7）を用意した。筐体構造 A の発熱部品 B を駆動させた。発熱部品 B を駆動させてから 10 分経過後の発熱部品 B 表面の温度 T を測定した。温度 T を表 1 に示した。

[0072]（実施例 4）

他側筐体 12 の底部 12a の内面及び外面に放熱フィン 12h、12i が形成されず且つ底部 12a の内面及び外面が平坦面に形成されていること以外は、実施例 1 の筐体構造と同様の構造を有する筐体構造 A（図 8）を用意した。筐体構造 A の発熱部品 B を駆動させた。発熱部品 B を駆動させてから 10 分経過後の発熱部品 B 表面の温度 T を測定した。温度 T を表 1 に示した。

[0073]（比較例 1）

他側筐体 12 の底部 12a の内面に仕切壁部を形成せず、且つ伝熱性グリースを用いなかったこと以外は、実施例 4 の筐体構造と同様の構造を有する筐体構造 A（図 9）を用意した。筐体 1 の内面と発熱部品 B との間に形成された空間部には、空気層が形成されており、筐体 1 と発熱部品 B とは接触していなかった。筐体構造 A の発熱部品 B を駆動させた。発熱部品 B を駆動させてか

ら 10 分経過後の発熱部品 B 表面の温度 T を測定した。温度 T を表 1 に示した。

[0074] [表1]

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	比較例 1
温度 T (°C)	90.5	92.5	99.7	105.8	152.5

[0075] (関連出願の相互参照)

本出願は、2023 年 6 月 26 日に出願された日本国特許出願第 2023-104542 号に基づく優先権を主張し、この出願の開示はこれらの全体を参照することにより本明細書に組み込まれる。

産業上の利用可能性

[0076] 本発明の筐体構造によれば、発熱部品にて発生した熱を伝熱性グリースを介して仕切壁部及び筐体を通じて外部に効果的に放散させることができると共に、軽量性に優れているので、電動車両に用いられる電力変換装置などに好適に用いることができる。

符号の説明

[0077] 1 筐体
1a 電子部品収容部
11 一側筐体
11a 底部
11b 周壁部
11c 空間部
11d 開口部
12 他側筐体
12a 底部
12b 周壁部
12c 空間部
12d 開口部

- 12f 仕切壁部
- 12g 発熱部品収容部
- 12h 放熱フィン
- A 筐体構造
- B 発熱部品
- C 電子部品
- D プリント配線板
- E 隙間部
- F 伝熱性グリース
- G 接着剤

請求の範囲

- [請求項1] 放熱性樹脂を含む筐体と、
上記筐体内に収容された発熱部品と、
上記筐体の内面に上記発熱部品に向かって樹脂成形によって一体的に形成され且つ上記発熱部品を包囲する仕切壁部と、
上記仕切壁部と上記筐体とによって囲まれた部分から構成され且つ上記発熱部品を収容可能な発熱部品収容部と、
上記発熱部品収容部内において、上記発熱部品と上記仕切壁部との対向面間に介在している伝熱性グリースとを有することを特徴とする筐体構造。
- [請求項2] 上記発熱部品収容部において、上記発熱部品と上記発熱部品に対向する上記筐体との対向面間には伝熱性グリースが介在されていることを特徴とする請求項1に記載の筐体構造。
- [請求項3] 発熱部材は、プリント配線板上に配設されていることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の筐体構造。
- [請求項4] 上記仕切壁部と上記仕切壁部に対向する上記プリント配線板との間に隙間部が形成されていることを特徴とする請求項3に記載の筐体構造。
- [請求項5] 上記発熱部品収容部の内面に、樹脂成形によって一体的に形成された放熱フィンを有することを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の筐体構造。
- [請求項6] 上記放熱フィン間に配設された伝熱性グリースを有することを特徴とする請求項5に記載の筐体構造。
- [請求項7] 上記筐体は、二分割された一側筐体と他側筐体とを含み、上記一側筐体の開口部と上記他側筐体の開口部とを突き合わせ状態にて一体化して構成され、上記一側筐体の開口端部と上記他側筐体の開口端部とが接着剤によって一体化されていることを特徴とする請求項1に記載の筐体構造。

- [請求項8] 発熱部品は、リアクトル、トランス、コイル及びコンデンサからなる群から選ばれた少なくとも一の発熱部品であることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の筐体構造。
- [請求項9] 上記仕切壁部をその形成方向とは反対側に投影した筐体の外面部分に、放熱フィンが形成されていることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の筐体構造。
- [請求項10] 放熱性樹脂を含み且つ開口部を有する一側筐体に発熱部品を配設、固定する発熱部品配設工程と、
開口部を有し、内底面に樹脂成形によって仕切壁部が一体的に形成され且つ放熱性樹脂を含む他側筐体における上記仕切壁部及び上記仕切壁部によって包囲された他側筐体部分によって形成された発熱部品収容部内に流動性を有する伝熱性グリースを供給するグリース供給工程と、
上記他側筐体の発熱部品収容部内に上記一側筐体に配設、固定した上記発熱部品を挿入し、上記他側筐体の発熱部品収容部内の伝熱性グリースに上記一側筐体の上記発熱部品の少なくとも一部を埋没させる埋没工程と、
上記伝熱性グリースを固化又は硬化させる伝熱性グリース固定化工程とを含むことを特徴とする筐体構造の製造方法。
- [請求項11] 上記発熱部品収容部の内面に、樹脂成形によって一体的に形成された放熱フィンを有することを特徴とする請求項10に記載の筐体構造の製造方法。
- [請求項12] 上記埋没工程は、
上記他側筐体をその発熱部品収容部の開口部が上方に向かって開口した状態に載置面上に載置する工程と、
上記他側筐体の上方において、上記一側筐体に配設した上記発熱部品が上記他側筐体の発熱部品収容部の開口部に対向した状態となるように配設する工程と、

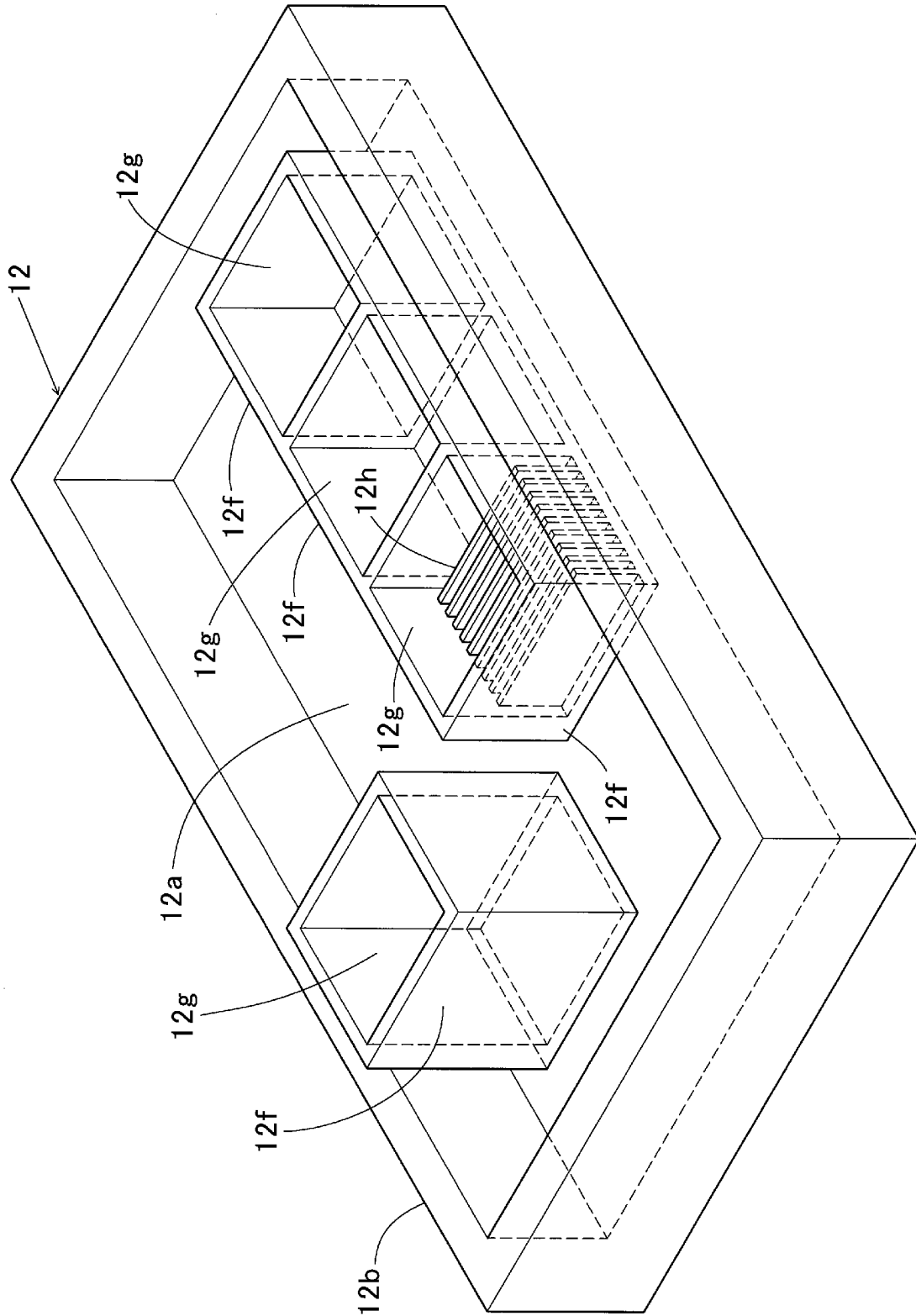
上記一側筐体と上記他側筐体とを互いに近接させて、上記他側筐体の発熱部品収容部内に上記一側筐体に配設、固定した上記発熱部品を挿入し、上記他側筐体の発熱部品収容部内の伝熱性グリース内に上記一側筐体内の上記発熱部品の少なくとも一部を埋没させる工程とを含むことを特徴とする請求項 10 又は請求項 11 に記載の筐体構造の製造方法。

[請求項13] 上記一側筐体の開口端部と上記他側筐体の開口端部とをその全周に亘って接着剤によって一体化する接着工程を有することを特徴とする請求項 10 又は請求項 11 に記載の筐体構造の製造方法。

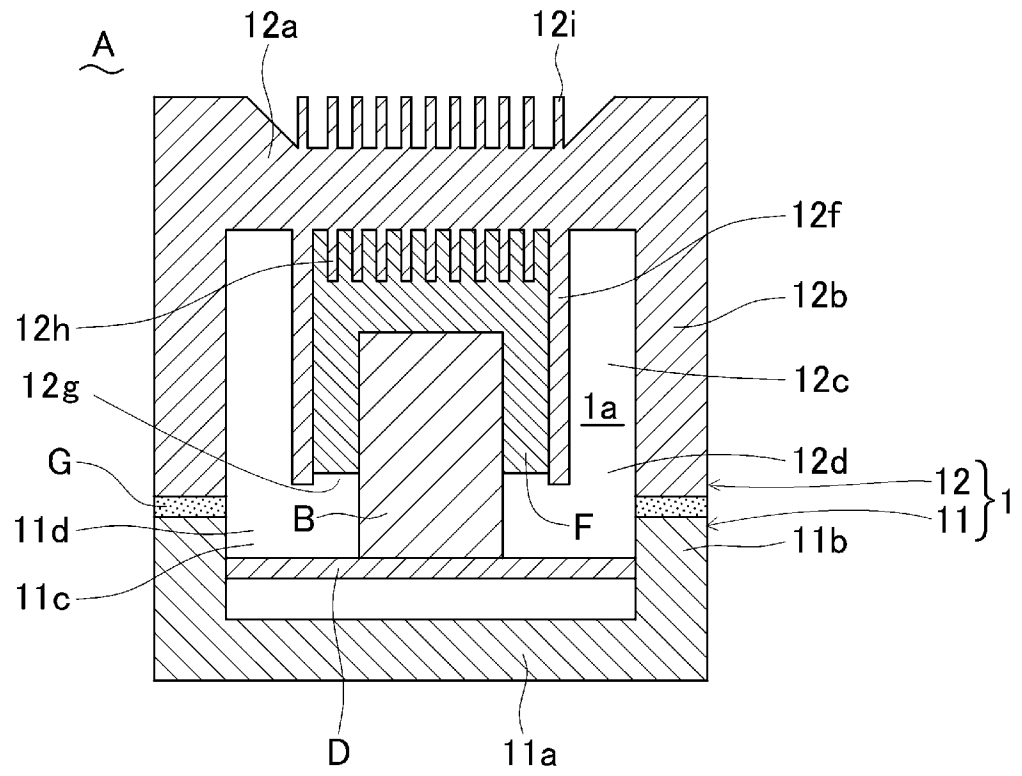
[請求項14] 上記他側筐体の仕切壁部の内面に、流動性を有する伝熱性グリースの供給必要量を示すためのラベルが形成されていることを特徴とする請求項 10 又は請求項 11 に記載の筐体構造の製造方法。

[請求項15] ラベルが、仕切壁部の内面に設けられた目盛又は段差であることを特徴とする請求項 14 に記載の筐体構造の製造方法。

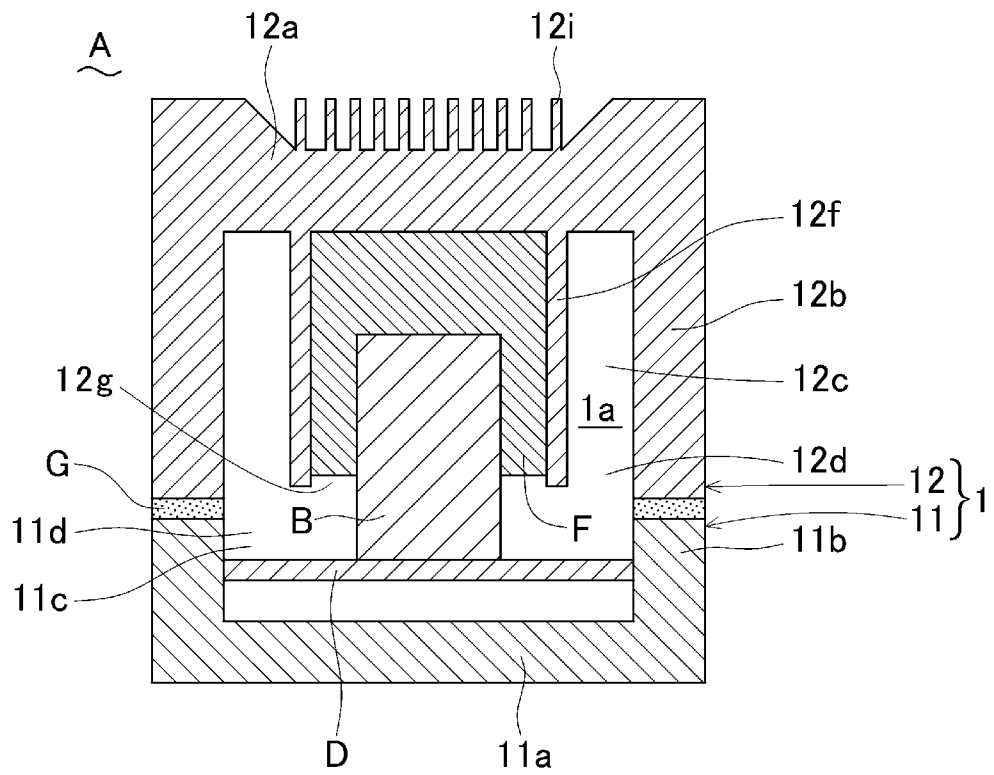
[図3]



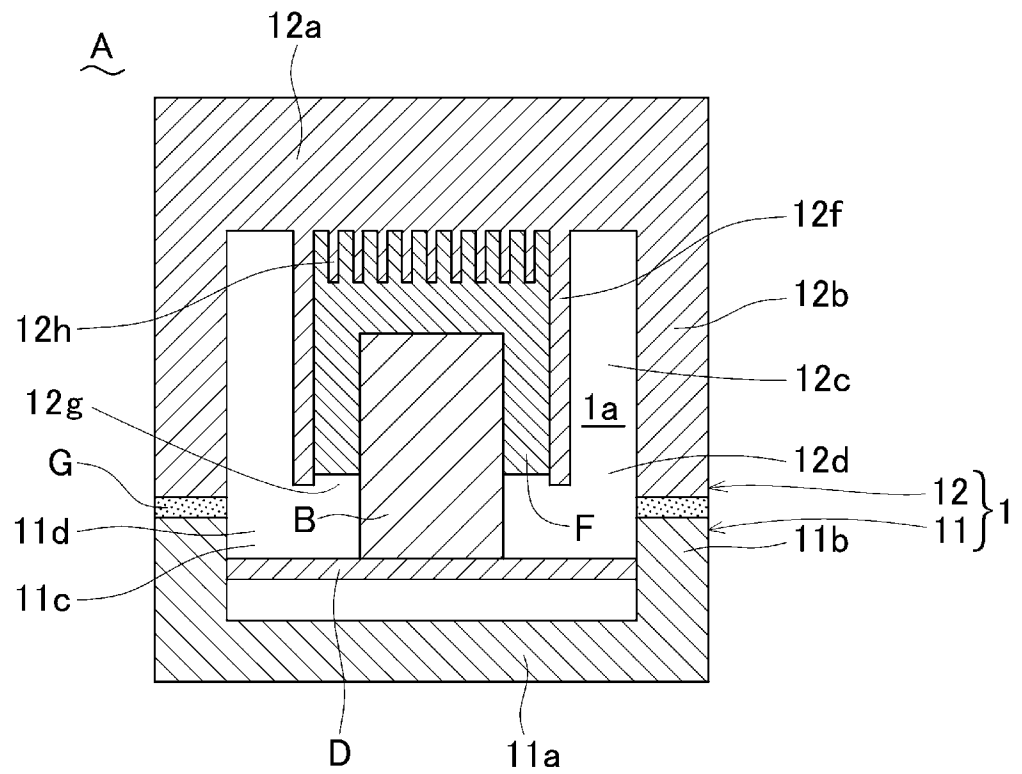
[図5]



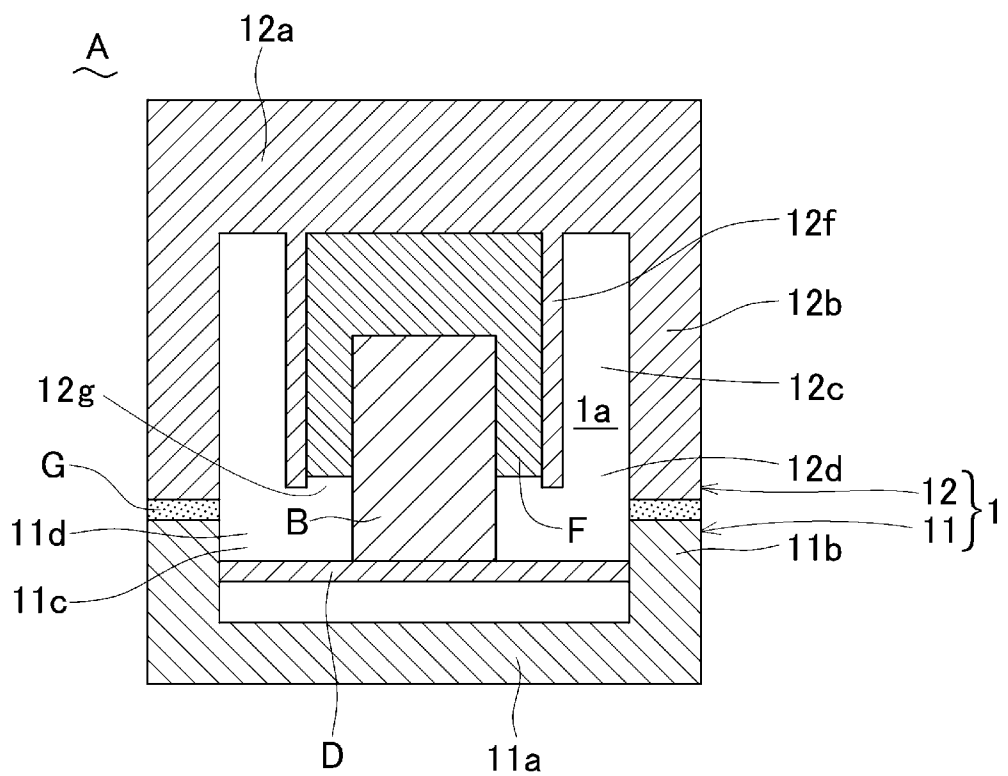
[図6]



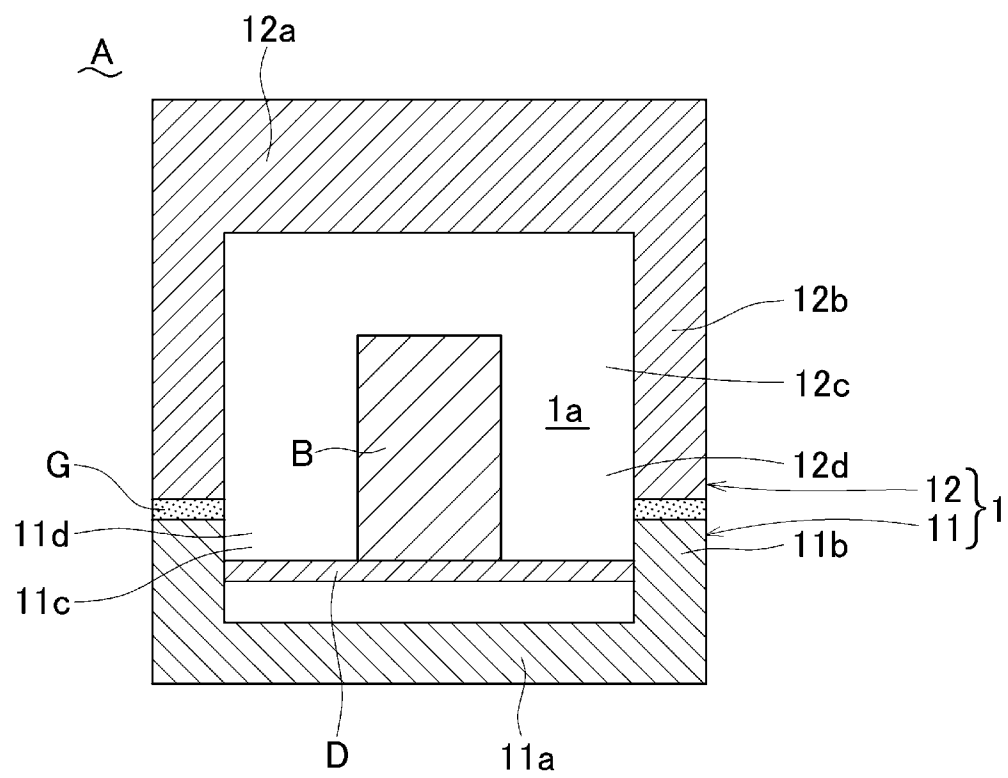
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/023015

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H05K 7/20 (2006.01)i; H01L 23/34 (2006.01)i; H01L 23/36 (2006.01)i FI: H05K7/20 B; H01L23/36 D; H01L23/34 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) H05K7/20; H01L23/34; 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 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024 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.
Y	WO 2022/091596 A1 (HITACHI ASTEMO, LTD.) 05 May 2022 (2022-05-05) paragraphs [0001], [0016]-[0045], fig. 1-3	1-4, 7-13
A		5-6, 14-15
Y	WO 2022/004183 A1 (HITACHI ASTEMO, LTD.) 06 January 2022 (2022-01-06) paragraphs [0001], [0017], [0037]-[0038], fig. 5	1-4, 7-13
Y	WO 2019/220485 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 21 November 2019 (2019-11-21) paragraphs [0001], [0014]-[0015], [0020], fig. 4	10-13
A	WO 2014/046004 A1 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 27 March 2014 (2014-03-27)	1-15
A	JP 2009-54701 A (HITACHI KOKUSAI ELECTRIC INC.) 12 March 2009 (2009-03-12)	1-15
A	JP 2012-79741 A (DENSO CORPORATION) 19 April 2012 (2012-04-19)	1-15
☒ 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 “D” document cited by the applicant in the international application “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 13 August 2024		Date of mailing of the international search report 27 August 2024
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/JP2024/023015

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2022/224537 A1 (HITACHI ASTEMO, LTD.) 27 October 2022 (2022-10-27)	1-15
A	WO 2021/245983 A1 (HITACHI ASTEMO, LTD.) 09 December 2021 (2021-12-09)	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/023015

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2022/091596	A1	05 May 2022	(Family: none)	
WO	2022/004183	A1	06 January 2022	US 2023/0232589 A1 paragraphs [0001], [0029], [0057]-[0059], fig. 5	
WO	2019/220485	A1	21 November 2019	US 2021/0100129 A1 paragraphs [0001], [0032]- [0034], [0047]-[0051], fig. 4 CN 112119579 A	
WO	2014/046004	A1	27 March 2014	US 2015/0216088 A1 CN 104663010 A	
JP	2009-54701	A	12 March 2009	(Family: none)	
JP	2012-79741	A	19 April 2012	CN 102569221 A	
WO	2022/224537	A1	27 October 2022	US 2024/0164066 A1 CN 117178354 A	
WO	2021/245983	A1	09 December 2021	(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 23/34(2006.01)i; H01L 23/36(2006.01)i

FI: H05K7/20 B; H01L23/36 D; H01L23/34 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））

H05K7/20; H01L23/34; 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1971-2024年

日本国実用新案登録公報1996-2024年

日本国登録実用新案公報1994-2024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
Y	WO 2022/091596 A1（日立Astemo株式会社）05.05.2022（2022-05-05） 段落0001,段落0016-0045,図1-3	1-4, 7-13
A		5-6, 14-15
Y	WO 2022/004183 A1（日立Astemo株式会社）06.01.2022（2022-01-06） 段落0001,段落0017,段落0037-0038,図5	1-4, 7-13
Y	WO 2019/220485 A1（三菱電機株式会社）21.11.2019（2019-11-21） 段落0001,段落0014-0015,段落0020,図4	10-13
A	WO 2014/046004 A1（日立オートモティブシステムズ株式会社）27.03.2014（2014-03-27）	1-15
A	JP 2009-54701 A（株式会社日立国際電気）12.03.2009（2009-03-12）	1-15
A	JP 2012-79741 A（株式会社デンソー）19.04.2012（2012-04-19）	1-15
A	WO 2022/224537 A1（日立Astemo株式会社）27.10.2022（2022-10-27）	1-15

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの

“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献

“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

13. 08. 2024

国際調査報告の発送日

27. 08. 2024

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）

中田 誠二郎 3F 9252

電話番号 03-3581-1101 内線 3351

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	W0 2021/245983 A1 (日立Astemo株式会社) 09.12.2021 (2021 - 12 - 09)	1-15

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/JP2024/023015

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2022/091596	A1	05.05.2022	(ファミリーなし)	
WO	2022/004183	A1	06.01.2022	US 2023/0232589 A1	
				段落0001, 段落0029, 段落0057-0059, 図5	
WO	2019/220485	A1	21.11.2019	US 2021/0100129 A1	
				段落0001, 段落0032-0034, 段落0047-0051, 図4	
				CN 112119579 A	
WO	2014/046004	A1	27.03.2014	US 2015/0216088 A1	
				CN 104663010 A	
JP	2009-54701	A	12.03.2009	(ファミリーなし)	
JP	2012-79741	A	19.04.2012	CN 102569221 A	
WO	2022/224537	A1	27.10.2022	US 2024/0164066 A1	
				CN 117178354 A	
WO	2021/245983	A1	09.12.2021	(ファミリーなし)	