

(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9月29日(29.09.2022)

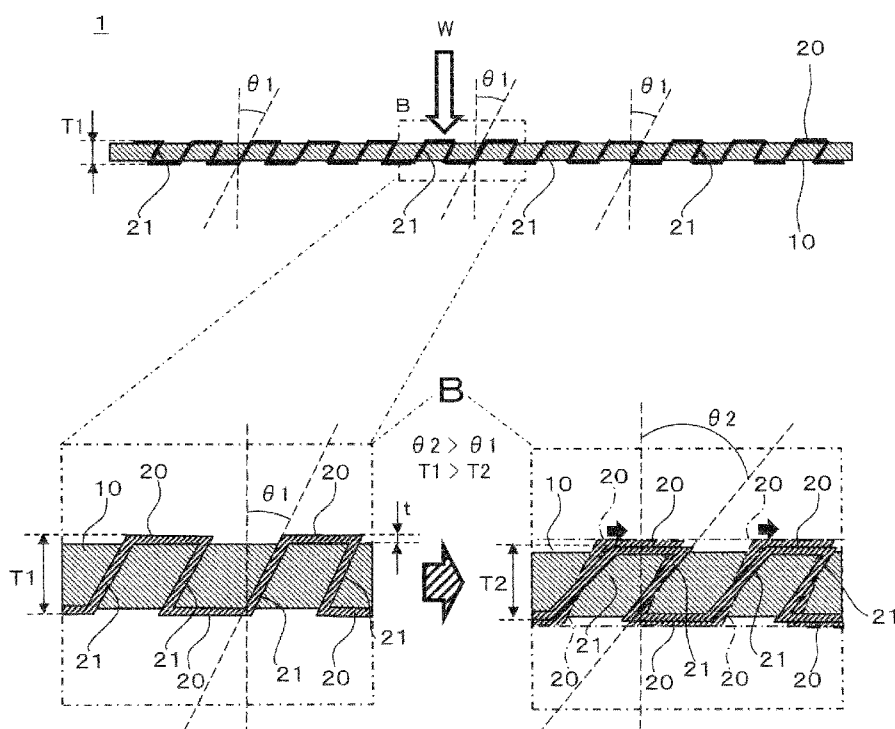


(10) 国際公開番号
WO 2022/201769 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 23/36 (2006.01) *H01M 10/625* (2014.01)
H01M 10/613 (2014.01) *H01M 10/655* (2014.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/001020
- (22) 国際出願日: 2022年1月14日(14.01.2022)
- (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 2021-052269 2021年3月25日(25.03.2021) JP
- (71) 出願人: 信越ポリマー株式会社 (SHIN-ETSU POLYMER CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1010041 東京都千代田区神田須田町一丁目9番地 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 吉田 昭次郎 (YOSHIDA Shojiro); 〒3310811 埼玉県さいたま市北区吉野町1丁目406番地1 信越ポリマー株式会社内 Saitama (JP), 中藤 登 (NAKAFUJI Noboru); 〒3310811 埼玉県さいたま市北区吉野町1丁目406番地1 信越ポリマー株式会社内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: めぶき国際特許業務法人, 外 (MEBUKI IP LAW FIRM et al.); 〒4080044 山梨県北杜市小淵沢町1037番地5 Yamanashi (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,

(54) Title: THERMAL CONDUCTION MEMBER AND BATTERY PROVIDED THEREWITH

(54) 発明の名称: 熱伝導部材およびそれを備えるバッテリー



(57) Abstract: [Problem] With respect to a thermal conduction member, to reduce damage to a thermal conduction film serving as a heat flow path during compression in the thickness direction. [Solution] The present invention pertains to a thermal conduction member 1 that can be interposed between a heat source and a cooling unit to cause heat to move from the heat source to the cooling unit. The thermal conduction member 1 comprises: an elastic sheet 10 that is elastically deformable at least in the thickness direction; and a thermal conduction film 20 provided so as to advance meandering in a

WO 2022/201769 A1

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))

predetermined direction in the sheet plane at a right angle to the thickness direction of the elastic sheet 10 while also being alternately exposed to the front-side surface and the reverse-side surface of the thickness direction of the elastic sheet 10. The thermal conduction film 20 is provided to the elastic sheet 10 so that all or a major portion of a predetermined direction is inclined at an acute angle to the thickness direction in the cross-section of the thickness direction of the elastic sheet 10. The present invention also pertains to a battery provided with the thermal conduction member.

(57) 要約 : 【課題】 熱伝導部材において厚さ方向の圧縮に際して熱流路の役割を成す熱伝導フィルムの破損を低減する。【解決手段】 本発明は、熱源と冷却部材との間に介在させて熱源から冷却部材へと熱を移動させることのできる熱伝導部材1であって、少なくとも厚さ方向に弾性変形可能な弾性シート10と、弾性シート10の厚さ方向の表側の面と裏側の面に交互に露出しながら弾性シート10の厚さ方向と直角でシート面内の所定方向に蛇行して進行するように備えられる熱伝導フィルム20と、を備え、熱伝導フィルム20は、所定方向の全部若しくは主な部分が弾性シート10の厚さ方向の断面において厚さ方向に対して鋭角に傾斜するように弾性シート10に備えられている熱伝導部材1、およびそれを備えるバッテリーに関する。

明 細 書

発明の名称：熱伝導部材およびそれを備えるバッテリー クロスリファレンス

[0001] 本出願は、2021年3月25日に日本国において出願された特願2021-052269に基づき優先権を主張し、当該出願に記載された内容は、本明細書に援用する。また、本願において引用した特許、特許出願及び文献に記載された内容は、本明細書に援用する。

技術分野

[0002] 本発明は、熱伝導部材およびそれを備えるバッテリーに関する。

背景技術

[0003] 自動車、航空機、船舶あるいは家庭用若しくは業務用電子機器の制御システムは、より高精度かつ複雑化してきており、それに伴って、回路基板上の小型電子部品の集積密度が増加の一途を辿っている。この結果、回路基板周辺の発熱による電子部品の故障や短寿命化を解決することが強く望まれている。

[0004] 回路基板からの速やかな放熱を実現するには、従来から、回路基板自体を放熱性に優れた材料で構成し、ヒートシンクを取り付け、あるいは冷却ファンを駆動するといった手段を単一で若しくは複数組み合わせで行われている。これらの内、回路基板自体を放熱性に優れた材料、例えばダイヤモンド、窒化アルミニウム（AlN）、立方晶窒化ホウ素（cBN）などから構成する方法は、回路基板のコストを極めて高くしてしまう。また、冷却ファンの配置は、ファンという回転機器の故障、故障防止のためのメンテナンスの必要性や設置スペースの確保が難しいという問題を生じる。これに対して、放熱フィンは、熱伝導性の高い金属（例えば、アルミニウム）を用いた柱状あるいは平板状の突出部位を数多く形成することによって表面積を大きくして放熱性をより高めることのできる簡易な部材であるため、放熱部品として汎用的に用いられている。

[0005] ところで、現在、世界中で、地球環境への負荷軽減を目的として、従来からのガソリン車あるいはディーゼル車を徐々に電気自動車に転換しようとする動きが活発化している。特に、フランス、オランダ、ドイツをはじめとする欧州諸国の他、中国でも、電気自動車の普及が進行してきている。電気自動車の普及には、高性能バッテリーの開発の他、多数の充電スタンドの設置などが必要となる。特に、リチウム系の自動車用バッテリーの充放電機能を高めるための技術開発は重要である。上記自動車バッテリーは、摂氏60度以上の高温下では充放電の機能を十分に発揮できないことが良く知られている。また、現在、バッテリーの高速かつ非接触での充電を実現する試験が進行しており、バッテリーの寿命を損なわないように、バッテリーの過充電に伴う発熱への対処も必要になる。このような事情から、先に説明した回路基板と同様、バッテリーにおいても、放熱性を高めることが重要視されている。

[0006] 上述した熱源からの放熱を促進するための熱伝導部材としては、例えば、熱伝導性に優れた薄いシートを樹脂製のシートの表裏方向に交互に露出させるように備える部材が知られている（特許文献1，2を参照）。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2015-201534号公報

特許文献2：特開2012-031242号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] しかし、上記従来から公知の熱伝導部材には次のような課題がある。熱源と冷却部材との間に熱伝導部材を介在させる場合、熱源から冷却部材への熱伝導性を上げるには、熱伝導部材と熱源あるいは冷却部材との密着が重要である。このため、熱伝導部材の厚さ方向に加圧して熱伝導部材を圧縮するのが好ましい。しかし、熱伝導部材における厚さ方向の経路を構成する熱伝

導フィルムの一部が不規則に変形等してしまい破損する危険性がある。これは、熱伝導部材が圧縮される際に、熱伝導フィルムが当該圧縮に追従できないからである。熱伝導フィルムを断面視にて波形としても、あるいは台形と逆台形とを繰り返す形状としても、熱伝導フィルムの形状は、熱伝導部材の厚さ方向の圧縮に抵抗となる形状である。このため、熱伝導フィルムの破損を低減することは依然として難しい。

[0009] 本発明は、上記のような課題に鑑みてなされたものであり、厚さ方向の圧縮に際して熱流路の役割を成す熱伝導フィルムの破損を低減することを目的とする。このような目的を達成することは、「すべての人々の安価かつ信頼できる持続可能な近代的エネルギーへのアクセスを確保する」という本出願人の持続可能な開発目標の達成にも資する。

課題を解決するための手段

- [0010] (1) 上記目的を達成するための一実施形態に係る熱伝導部材は、
熱源と冷却部材との間に介在させて前記熱源から前記冷却部材へと熱を移動させることのできる熱伝導部材であって、
厚さ方向に弾性変形可能な弾性シートと、
前記弾性シートの厚さ方向の表側の面と裏側の面に交互に露出しながら前記弾性シートの前記厚さ方向と直角でシート面内の所定方向に蛇行して進行するように備えられる熱伝導フィルムと、
を備え、
前記熱伝導フィルムは、前記所定方向の全部若しくは主な部分が前記弾性シートの前記厚さ方向の断面において前記厚さ方向に対して鋭角に傾斜するように前記弾性シートに備えられている。
- (2) 別の実施形態に係る熱伝導部材において、好ましくは、前記熱伝導フィルムは、前記厚さ方向に対して同一方向に傾斜して前記弾性シートに備えられていても良い。
- (3) 別の実施形態に係る熱伝導部材において、好ましくは、前記熱伝導フィルムは、前記弾性シートの前記所定方向の第1の位置を境に、前記厚さ方

向に対して異なる方向に傾斜していても良い。

(4) 別の実施形態に係る熱伝導部材において、好ましくは、前記熱伝導フィルムは、前記第1の位置を境に、前記弾性シートの前記所定方向およびその反対方向の両端に向けて、前記厚さ方向に対する傾斜角度を徐々に小さくするように備えられていても良い。

(5) 別の実施形態に係る熱伝導部材において、好ましくは、前記熱伝導フィルムは、前記第1の位置を境に、前記弾性シートの前記所定方向およびその反対方向の両端に向けて、前記厚さ方向に対する傾斜角度を徐々に大きくするように備えられていても良い。

(6) 別の実施形態に係る熱伝導部材において、好ましくは、前記熱伝導フィルムは、その主な部分が前記弾性シートの前記厚さ方向の断面において前記厚さ方向に対して鋭角に傾斜するように前記弾性シートに備えられており、

前記熱伝導フィルムは、前記弾性シートの前記所定方向およびその反対方向の両端領域にて前記厚さ方向に平行であり、当該両端領域の内側において前記厚さ方向に対して鋭角に傾斜していても良い。

(7) 別の実施形態に係る熱伝導部材において、好ましくは、前記熱伝導フィルムの前記厚さ方向に対する傾斜角度は、0度を超えて45度以下であっても良い。

(8) 別の実施形態に係る熱伝導部材において、好ましくは、前記熱伝導フィルムは炭素フィルム若しくは炭素含有樹脂フィルムであっても良い。

(9) 別の実施形態に係る熱伝導部材において、好ましくは、前記弾性シートは、発泡シートであっても良い。

(10) 別の実施形態に係る熱伝導部材において、好ましくは、前記弾性シートは、シリコンゴムシートであっても良い。

(11) 一実施形態に係るバッテリーは、前記熱源は1または2以上のバッテリーセルであり、かつ前記冷却部材は前記バッテリーセルを入れた筐体であり、上述のいずれかの熱伝導フィルムを前記バッテリーセルと前記筐体と

の間に介在させている。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、熱伝導部材において厚さ方向の圧縮に際して熱流路の役割を成す熱伝導フィルムの破損を低減できる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図1は、第1実施形態に係る熱伝導部材の平面図、右側面図および正面図を示す。

[図2]図2は、図1におけるA-A線断面図およびその一部Bの圧縮前後の拡大図を示す。

[図3]図3は、複数個のバッテリーセル30を熱伝導部材1の面上に載せた状況を断面視にて示す。

[図4]図4は、第2実施形態に係る熱伝導部材、当該熱伝導部材に複数のバッテリーセルを載せた状態およびバッテリーセルの充放電によってバッテリーセルが膨張したときの状態を断面視にて示す。

[図5A]図5Aは、変形例1, 2に係る熱伝導部材の厚さ方向の断面を示す。

[図5B]図5Bは、変形例1, 2に係る熱伝導部材の厚さ方向の断面を示す。

[図5C]図5Cは、変形例1, 2に係る熱伝導部材の厚さ方向の断面を示す。

[図6]図6は、熱伝導部材を備えるバッテリーの縦断面図を示す。

[図7]図7は、熱伝導部材の上に、バッテリーセルの側面を接触させるように横置きにしたときの断面図、その一部拡大図および充放電時にバッテリーセルが膨張した際の一部断面図を示す。

符号の説明

[0013] 1, 1a, 1b, 1c, 1d・・・熱伝導部材、10・・・弾性シート、20・・・熱伝導フィルム、30, 31・・・バッテリーセル（熱源の一例）、40・・・バッテリー、41・・・筐体、42・・・底部（冷却部材の一例）、C・・・中央の位置（第1の位置の一例）、 $\theta 1, \theta 1'$ ・・・傾斜角度。

発明を実施するための形態

[0014] 次に、本発明の各実施形態について、図面を参照して説明する。なお、以下に説明する各実施形態は、特許請求の範囲に係る発明を限定するものではなく、また、各実施形態の中で説明されている諸要素及びその組み合わせの全てが本発明の解決手段に必須であるとは限らない。

[0015] <熱伝導部材>

第1実施形態

図1は、第1実施形態に係る熱伝導部材の平面図、右側面図および正面図を示す。図2は、図1におけるA-A線断面図およびその一部Bの圧縮前後の拡大図を示す。

[0016] (1) 熱伝導部材の概略構成

この実施形態に係る熱伝導部材1は、熱源と冷却部材との間に介在させて、熱源から冷却部材へと熱を移動させることのできる部材である。熱伝導部材1は、厚さ方向に弾性変形可能な弾性シート10と、弾性シート10の厚さ方向の表側の面と裏側の面に交互に露出しながら、弾性シート10の厚さ方向と直角でシート面内の所定方向に蛇行して進行するように備えられる熱伝導フィルム20と、を備える。なお、熱伝導部材1の厚さ方向は、弾性シート10の厚さ方向と同一方向である。弾性シート10は、厚さ方向のみならず、あらゆる方向に弾性変形可能であるのが好ましい。この実施形態では、「所定方向」は、直方体形状の弾性シート10の最長の辺である長さ方向である。ただし、「所定方向」は、長さ方向の次に長い幅方向でも良い。また、楕円柱形状の弾性シートであれば、「所定方向」は、弾性シートの面内の外周縁に沿う方向でも良い。

[0017] 上述のように、熱伝導フィルム20は、弾性シート10の厚さ方向の両側の面（表側の面と裏側の面）に交互に露出しながら弾性シート10を蛇行パスするように、弾性シート10に備えられている。熱伝導フィルム20は、上述の所定方向の全部が弾性シート10の厚さ方向の断面において当該厚さ方向に対して鋭角（ $\theta 1$ 、 $0 \text{度} < \theta 1 < 90 \text{度}$ ）に傾斜するように弾性シ

ート10に備えられている。なお、所定方向の全部に代えて、所定方向の主な部分としても良い。ここで、「主な部分」は、全部に対して50%を超える部分を意味する。以後、「断面」は、特筆しない限り、図1のA-A線断面を意味する。

[0018] (2) 弾性シート

弾性シート10の重要な機能は、熱伝導部材1に、変形容易性と回復力を付与することである。回復力は、弾性シート10の弾性変形性に起因する。変形容易性は、弾性シート10の柔軟性に起因する。

[0019] 弾性シート10は、好ましくは、熱伝導フィルム20を保持する機能を有するシート状部材である。弾性シート10の形状は、特に制約はないが、好ましくは、厚さの小さな直方体の形状である。この実施形態における弾性シート10は、厚さ方向、幅方向、長さ方向の順に長い直方体の形状である。弾性シート10は、その厚さに制約はないが、好ましくは0.2~20mm、より好ましくは0.5~10mmの厚さを有する。また、弾性シート10の厚さは、熱伝導フィルム20の厚さより大きいのが好ましい。弾性シート10は、好ましくは、その厚さ方向に熱伝導フィルム20を貫通させて凹凸を繰り返すよう配置させることにより熱伝導フィルム20を保持する。すなわち、弾性シート10は、熱源と対向する面および冷却部材と対向する面において、所定間隔を空けて熱伝導フィルム20が露出するように、熱伝導フィルム20を保持する(図1, 2を参照)。弾性シート10は、好ましくは、熱伝導フィルム20が連続した凹凸を繰り返す方向(以後、「所定方向」とも称する。)に向かって、断続的に切り込みを有する。切り込みは、この実施形態では、弾性シート10の幅方向に沿って延びている。切り込みは、弾性シート10の厚さ方向に対して $\theta 1$ の角度をもって傾斜している。熱伝導フィルム20は、弾性シート10の長さ方向に複数設けられた切り込みを貫通しながら、弾性シート10に備えられている。

[0020] 弾性シート10は、好ましくは、シリコーンゴム、ウレタンゴム、イソプレングム、エチレンプロピレングム、天然ゴム、エチレンプロピレンジエン

ゴム、ニトリルゴム（NBR）あるいはスチレンブタジエンゴム（SBR）等の熱硬化性エラストマー；ウレタン系、エステル系、スチレン系、オレフィン系、ブタジエン系、フッ素系等の熱可塑性エラストマー、あるいはそれらの複合物等を含むように構成される。弾性シート10は、熱伝導フィルム20を伝わる熱によって溶融あるいは分解等せずにその形態を維持できる程度の耐熱性の高い材料から構成されるのが好ましい。この実施形態では、弾性シート10は、より好ましくは、ウレタン系エラストマー中にシリコーンを含浸したもの、あるいはシリコーンゴムにより構成される。この実施形態では、弾性シート10は、シリコーンゴムシートである。弾性シート10は、その熱伝導性を少しでも高めるために、ゴム中に Al_2O_3 、 AlN 、 cBN 、 hBN 、ダイヤモンドの粒子等に代表されるフィラーを分散して構成されていても良い。弾性シート10は、より好ましくは、その内部に気泡を含むクッション性の高いスポンジである。この実施形態では、弾性シート10は、発泡シートである。また、「弾性シート」は、柔軟性に富み、熱源の表面に密着可能に弾性変形可能な部材を意味し、かかる意味では「クッション部材」、「クッションシート」或いは「ゴム状弾性体」と読み替えることもできる。

[0021] (2) 熱伝導フィルム

熱伝導フィルム20は、好ましくは、所定方向に向かって連続した凹凸を繰り返す形状を有する部材である。この実施形態において、熱伝導フィルム20は、図2の左右方向に向かって連続した凹凸を繰り返す形状を有する。ただし、熱伝導フィルム20は、図2の左右方向に限定されず、紙面奥行方向に向かって連続した凹凸を繰り返す形状であっても良いし、複数の方向に向かって連続した凹凸を繰り返す形状であっても良い。熱伝導フィルム20は、好ましくは、弾性シート10よりも熱伝導性に優れる。熱伝導フィルム20の材料は、特に制約はないが、好ましくは、金属、炭素若しくはセラミックスの少なくとも1つを含み、可撓性を有する部材である。熱伝導フィルム20は、より好ましくは、炭素フィルム若しくは炭素含有樹脂フィルムで

ある。熱伝導フィルム20は、好ましくは、90質量%以上を炭素から構成されるフィルムである。例えば、熱伝導フィルム20に、樹脂を焼成して成るグラファイト製のフィルムを用いることもできる。ただし、熱伝導フィルム20は、炭素と樹脂とを含むフィルムであっても良い。その場合、樹脂は、合成繊維でも良く、その場合には、樹脂として好適にはアラミド繊維を用いることができる。本願でいう「炭素」は、グラファイト、グラファイトより結晶性の低いカーボンブラック、ダイヤモンド、ダイヤモンドに近い構造を持つダイヤモンドライクカーボン等の炭素（元素記号：C）から成る如何なる構造のものも含むように広義に解釈される。熱伝導フィルム20は、この実施形態では、樹脂に、グラファイト繊維やカーボン粒子を配合分散した材料を硬化させた薄いフィルムとすることができる。熱伝導フィルム20は、メッシュ状に編んだカーボンファイバーであっても良く、さらには混紡してあっても混編みしてあっても良い。なお、グラファイト繊維、カーボン粒子あるいはカーボンファイバーといった各種フィラーも、すべて、炭素フィラーの概念に含まれる。また、熱伝導フィルム20は、「熱伝導シート」と称しても良い。

[0022] 熱伝導フィルム20を炭素と樹脂とを備えるフィルムとする場合には、当該樹脂が熱伝導フィルム20の全質量に対して50質量%を超えていても、あるいは50質量%以下であっても良い。すなわち、熱伝導フィルム20は、熱伝導に大きな支障が無い限り、樹脂を主材とするか否かを問わない。樹脂としては、例えば、熱可塑性樹脂を好適に使用できる。熱可塑性樹脂としては、熱源からの熱を伝導する際に溶融しない程度の高融点を備える樹脂が好ましく、例えば、ポリフェニレンスルフィド（PPS）、ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）、ポリアミドイミド（PAI）、芳香族ポリアミド（アラミド繊維）等を好適に挙げるることができる。樹脂は、熱伝導フィルム20の成形前の状態において、炭素フィラーの隙間に、例えば粒子状あるいは繊維状に分散している。熱伝導フィルム20は、炭素フィラー、樹脂の他、熱伝導をより高めるためのフィラーとして、 Al_2O_3 、 AlN あるいは

ダイヤモンドを分散していても良い。また、樹脂に代えて、樹脂よりも柔軟なゴムを用いても良い。熱伝導フィルム20は、また、上述のような炭素に代えて若しくは炭素と共に、金属および／またはセラミックスを含むフィルムとすることができる。金属としては、アルミニウム、銅、それらの内の少なくとも1つを含む合金などの熱伝導性の比較的高いものを選択できる。また、セラミックスとしては、 Al_2O_3 、 AlN 、 cBN 、 hBN などの熱伝導性の比較的高いものを選択できる。

[0023] 熱伝導フィルム20は、導電性に優れるか否かは問わない。熱伝導フィルム20の熱伝導率は、好ましくは $10W/mK$ 以上である。この実施形態では、熱伝導フィルム20は、好ましくは、グラファイト製のフィルムであり、熱伝導性と導電性に優れる材料から成る。熱伝導フィルム20は、湾曲性（若しくは屈曲性）に優れるフィルムであるのが好ましく、その厚さ（ t ）に制約はないが、 $0.02\sim 3mm$ が好ましく、 $0.03\sim 0.5mm$ がより好ましい。熱伝導フィルム20は、好ましくは、弾性シート10の表側の面および裏側の面から少なくとも厚さ t の分だけ突出している。

[0024] 図2に示すように、熱伝導部材1の厚さ方向に重み W を付与すると（図2の白矢印方向を参照）、熱伝導部材1の厚さ（「初期厚さ」あるいは「無加圧時厚さ」ともいう） $T1$ は、 $T2$ （ $<T1$ ）に減る。この際、熱伝導フィルム20は、水平方向（図2の黒矢印方向）に倒れこみ、初期の傾斜角度 $\theta1$ が $\theta2$ （ $>\theta1$ ）に大きくなるように変化する。熱伝導フィルム20は、弾性シート10の厚さ方向に切断したときの断面において、厚さ方向に対して角度 $\theta1$ 傾斜している部位（「傾斜壁21」という）を少なくとも2つ連続して備えている。このため、熱伝導部材1の厚さ方向に力が加わった際に、熱伝導フィルム20は、その力に抵抗困難となり、弾性シート10の厚さ方向の圧縮に伴い角度 $\theta1$ を大きくするように倒れこむ。 $\theta1=0$ 度の場合には、弾性シート10の厚さ方向の圧縮によって、熱伝導フィルム10が破損する可能性がある。しかし、 $0度<\theta1<90$ 度の条件で、少なくとも2つの隣り合う傾斜壁21が存在すると、その領域にて傾斜壁21がさらに水

平方向に向けて倒れこむように変形できる余地がある。このため、熱伝導フィルム10の破損リスクを低減可能である。 $\theta 1$ は、鋭角であれば特に制約はないが、弾性シート10内の距離を短くでき、かつ熱伝導フィルム20が水平方向に倒れこむように変形できるようにする観点では、好ましくは $0^\circ < \theta 1 \leq 45^\circ$ 、より好ましくは $2^\circ \leq \theta 1 \leq 10^\circ$ である。この実施形態では、熱伝導フィルム20は、弾性シート10の厚さ方向に対して同一方向で、かつ同一角度 $\theta 1$ で傾斜して弾性シート10に備えられている。すなわち、全ての傾斜壁21は、同一方向で、かつ同一角度 $\theta 1$ で傾斜している。しかし、傾斜壁21の傾斜角度は同一でなくとも良い。また、少なくとも2以上の隣り合う傾斜壁21が連続して同一方向に傾斜していれば良く、全ての傾斜壁21が同一方向に傾斜していなくとも良い。

[0025] 図3は、複数個のバッテリーセル30を熱伝導部材1の面上に載せた状況を断面視にて示す。

[0026] 熱伝導部材1の最も広に面に複数個のバッテリーセル30を載せると、熱伝導部材1の厚さ方向への加圧によって、弾性シート10の初期厚さ $T 1$ が厚さ $T 2$ へと小さくなる。この際に、熱伝導フィルム20には、図3の白矢印 f の方向に倒れこむように変形する。この結果、傾斜壁21の角度 $\theta 1$ は、より大きくなり、角度 $\theta 2$ へと変化する。熱伝導フィルム20は、このような変形の余地があることによって、破損を免れることが可能となる。

[0027] 熱伝導部材1の製造方法としては、公知の製法を利用できる。例えば、熱伝導フィルム20を成形し、当該成形後の熱伝導フィルム20の凹部に硬化性弾性シート組成物を満たしてから当該組成物を硬化させて熱伝導部材1を製造可能である。また、熱伝導フィルム20の両側から挟むための弾性シート断片を2つ成形し、続いて、1つの弾性シート断片と、もう1つの弾性シート断片との間に、1枚の熱伝導フィルム20を挟んで、凹凸形状の熱伝導フィルム20を備えた熱伝導部材1を完成することもできる。さらには、金型内に、成形済みの熱伝導フィルム20を入れた後、同金型内に、硬化性弾性シート組成物を供給し、金型内にて当該組成物を硬化させて、熱伝導部材

1 を製造しても良い。

[0028] 第2実施形態

次に、第2実施形態に係る熱伝導部材について説明する。先の実施形態と共通する部分については同じ符号を付して重複した説明を省略する。

[0029] 図4は、第2実施形態に係る熱伝導部材、当該熱伝導部材に複数のバッテリーセルを載せた状態およびバッテリーセルの充放電によってバッテリーセルが膨張したときの状態を断面視にて示す。

[0030] 第2実施形態に係る熱伝導部材1aは、第1実施形態に係る熱伝導部材1と同様、厚さの小さい直方体の形状を有する。しかし、熱伝導部材1aは、熱伝導部材1と異なり、熱伝導フィルム20の傾斜壁21の傾斜角度は、熱伝導フィルム20が進行する所定方向（この実施形態では熱伝導部材1aの長さ方向）において同一ではない。熱伝導フィルム20は、弾性シート10の所定方向の第1の位置（この実施形態では、長さ方向の中央の位置C）を境に、弾性シート10の厚さ方向に対して異なる方向に傾斜している。また、図4中、中央の位置Cより右側では、傾斜壁21の傾斜角度は $\theta 1$ であり、中央の位置Cより左側では、傾斜壁21の傾斜角度は $\theta 1'$ （ $\neq \theta 1$ ）である。熱伝導フィルム20の中央の位置Cより右側の傾斜壁21は、全て、熱伝導部材1aの厚さ方向に対して時計回りに鋭角で $\theta 1$ 傾いている。熱伝導フィルム20の中央の位置Cより左側の傾斜壁21は、全て、熱伝導部材1aの厚さ方向に対して反時計回りに鋭角で $\theta 1'$ 傾いている。

[0031] かかる形態の熱伝導部材1aの最も広い面に複数のバッテリーセル30を載せると、熱伝導部材1aの厚さはT1からT2に縮まる。熱伝導フィルム20は、中央の位置Cより右側では、白矢印f1の方向に倒れこむように変形して、傾斜壁21の角度 $\theta 1$ は角度 $\theta 2$ へと大きくなる。また、熱伝導フィルム20は、中央の位置Cより左側では、白矢印f2の方向に倒れこむように変形して、傾斜壁21の角度 $\theta 1'$ は角度 $\theta 2'$ へと大きくなる。なお、この実施形態では、 $0^\circ < \theta 1 < \theta 2 < 90^\circ$ および $0^\circ < \theta 1' < \theta 2' < 90^\circ$ である。また、 $\theta 1$ および $\theta 1'$ は、 $0^\circ < \theta 1, \theta 1' \leq 45$

度、より好ましくは $2\text{度} \leq \theta 1$, $\theta 1' \leq 10\text{度}$ である。

[0032] 複数のバッテリーセル30が充放電時に膨張すると、複数のバッテリーセル30の内の中央または中央に近いバッテリーセル30が過熱しやすい。これは、周囲への放熱が困難なバッテリーセル30ほど過熱しやすいからである。この実施形態では、横並びの合計13個のバッテリーセル30の内、中央及びその両隣2個ずつの合計5個のバッテリーセル30が膨張しやすい。これら一部のバッテリーセル30の膨張によって、横並びのバッテリーセル30は、中央のバッテリーセル30から左右の方向に力を受ける（図4中の白矢印F1, F2を参照）。中央の位置Cより右側の熱伝導フィルム20における傾斜壁21は、傾斜角度 $\theta 2$ から $\theta 3$ ($> \theta 2$)へと変化する。また、中央の位置Cより左側の熱伝導フィルム20における傾斜壁21は、傾斜角度 $\theta 2'$ から $\theta 3'$ ($> \theta 2'$)へと変化する。このように、バッテリーセル30の膨張現象を考慮すると、熱伝導部材1a中の熱伝導フィルム20は、熱伝導部材1aの長さ方向の中央の位置Cから両側に向かって、熱伝導部材1aの厚さ方向に対して異なる方向に鋭角傾斜している方が好ましい。

[0033] この実施形態では、 $\theta 1$ と $\theta 1'$ とは異なる角度であるが、同一角度であっても良い。また、この実施形態では、熱伝導フィルム20は、熱伝導部材1aの長さ方向の中央の位置Cを起点として、その左右両側に異なる方向に傾斜する傾斜壁21を備える。しかし、起点となる第1の位置は、必ずしも中央の位置Cでなくとも良い。例えば、熱伝導フィルム20は、熱伝導部材1aの長さ方向を6:4に分ける位置を起点として、その左右両側に異なる方向に傾斜する傾斜壁21を備えても良い。

[0034] 各種変形例

次に、熱伝導部材の一部変形例について説明する。かかる変形例において先の各実施形態と共通する部分については同じ符号を付して重複した説明を省略する。

[0035] 図5A, 図5B, 図5Cは、変形例1, 2, 3に係る熱伝導部材の厚さ方向の断面を示す。

[0036] 変形例 1 に係る熱伝導部材 1 b では、熱伝導フィルム 2 0 は、第 1 の位置の一例である中央の位置 C を境に、弾性シート 1 0 の長さ方向（所定方向の一例）およびその反対方向の両端に向けて、厚さ方向に対する傾斜角度を徐々に小さくするように備えられている。図 5 A, 図 5 B, 図 5 C では、傾斜壁 2 1 に沿って点線 a ~ k が描かれている。熱伝導部材 1 b の長さ方向の両末端では、傾斜壁 2 1 は、厚さ方向と平行であり傾斜していない。すなわち、点線 a は、厚さ方向と平行である。点線 k、j、i、h、・・・、b に移行するに従い、厚さ方向に対する傾斜角度は徐々に小さくなっている。なお、点線 a は、厚さ方向と平行ではなく、点線 b よりも傾斜角度が小さい傾斜線でも良い。

[0037] 図 4 を参照して説明したように、第 1 の位置に近いバッテリーセル 3 0 の膨張に起因して、その周囲のバッテリーセル 3 0 群に F 1, F 2 の力が加わると、両端に近づくほど、力が弱くなる。このため、両端に近い傾斜壁 2 1 ほど厚さ方向に平行であっても破損の危険性が低いと考えられる。逆に、第 1 の位置に近い傾斜壁 2 1 には、両端に比べて大きな力が加わり破損する危険性が高くなる。このような現象を考慮すると、第 1 の位置から両端に向かって傾斜角度を少しずつ小さくするのが好ましい。全ての傾斜壁 2 1 の角度を厚さ方向に対して大きく一律にする方法も考えられる。しかし、その場合には、熱伝導部材 1 b 内部における熱のルートも長くなり、熱伝導効率の面ではマイナスになる。熱伝導フィルム 2 0 の破損の低リスク化と高熱伝導効率の両立を図る観点では、熱伝導部材 1 b のように、熱伝導フィルム 2 0 の形状を、第 1 の位置（図 5 A, 図 5 B, 図 5 C では、熱伝導部材の長さ方向の中央の位置 C）を境に傾斜壁 2 1 の傾斜角度を徐々に小さくしていくようにするのが望ましい。

[0038] 変形例 2 に係る熱伝導部材 1 c では、熱伝導フィルム 2 0 は、第 1 の位置の一例である中央の位置 C を境に、弾性シート 1 0 の長さ方向（所定方向の一例）およびその反対方向の両端に向けて、厚さ方向に対する傾斜角度を徐々に小さくするように備えられている。ただし、熱伝導部材 1 c の長さ方向

の両端に近い領域では、複数の傾斜壁 21 は厚さ方向に平行となっている。すなわち、熱伝導部材 1c の長さ方向の両端に近い各 5 本の点線 a は、厚さ方向と平行である。点線 k、j、i、h、g、f に移行するに従い、厚さ方向に対する傾斜角度は徐々に小さくなっている。変形例 2 では、熱伝導フィルム 20 は、その主な部分が弾性シート 10 の厚さ方向の断面において当該厚さ方向に対して鋭角に傾斜するように前記弾性シートに備えられている。ここで、「主な部分」は、50%を超える部分を意味する。熱伝導フィルム 20 は、弾性シート 10 の所定方向およびその反対方向（ここでは長さ方向）の両端領域にて厚さ方向に平行である。すなわち、熱伝導フィルム 20 は、当該両端領域の内側において厚さ方向に対して鋭角に傾斜している。このような熱伝導フィルム 20 を備える熱伝導部材 1c であっても、バッテリーセル 30 の膨張に伴う第 1 の位置から両端側への力の伝達が弱い場合には、熱伝導フィルム 20 の破損を低減できる。

[0039] 熱伝導部材 1b、1c は、第 1 の位置（ここでは、中央の位置 C）の直下の傾斜壁 21 の破損を防止することを優先し、確実に第 1 の位置の領域にある熱源からの放熱を支障なく行わせる必要がある場合に有効である。

[0040] 変形例 3 に係る熱伝導部材 1d では、熱伝導フィルム 20 は、第 1 の位置である中央の位置 C を境に、弾性シート 10 の長さ方向（所定方向の一例）およびその反対方向の両端に向けて、熱伝導部材 1d の厚さ方向に対する傾斜角度を徐々に大きくするように備えられている。各傾斜壁 21 に沿う点線 b、c、d、e、f、g、h、i、j に移行するに従い、厚さ方向に対する傾斜角度は徐々に大きくなっている。熱伝導部材 1d は、熱伝導部材 1c と異なり、長さ方向の両端に近い領域でも傾斜壁 21 を熱伝導部材 1d の厚さ方向に対して鋭角に傾斜しており、当該厚さ方向と平行な傾斜壁 21 を備えていない。ただし、熱伝導部材 1d において、熱伝導部材 1b、1c と同様、熱伝導部材 1d の長さ方向の両端に近い領域で、熱伝導部材 1d の厚さ方向に平行な傾斜壁 21 を 1 または 2 以上備えても良い。熱伝導部材 1d の第 1 の位置（ここでは、中央の位置 C）を起点として、長さ方向の両端に向か

って傾斜壁 2 1 の傾斜角度を大きくすることは、中央の位置 C に近い位置の傾斜壁 2 1 の傾斜角度ほど小さくすることと同じ意味である。このように傾斜壁 2 1 を形成すると、中央の位置 C に近い熱源からの熱流路を短くでき、効果的な放熱を実行できる。熱伝導部材 1 d は、過熱しやすい熱源が存在する場合に、その直下の傾斜壁 2 1 をできるだけ立てて熱流路を短くすることで放熱効率を上げることを優先する場合に有効である。過熱しやすい熱源以外の熱源のある領域では、放熱効率を上げることよりも傾斜壁 2 1 の破損を防止することを優先すれば良いので、傾斜壁 2 1 の傾斜角度は熱伝導部材 1 d の両端に近づくほど大きくすれば良い。

[0041] なお、第 1 の位置は、熱伝導部材 1 b, 1 c, 1 d の長さ方向の中央の位置 C に必ずしも限定されないこと、および第 1 の位置から両端に向かって傾斜する角度は、第 1 の位置から図中の左右同一角度であってもまたは異なる角度であっても良いことは、第 2 実施形態と同様である。

[0042] <バッテリー>

次に、本実施形態に係るバッテリーについて説明する。

[0043] 図 6 は、熱伝導部材を備えるバッテリーの縦断面図を示す。ここで、「縦断面図」は、バッテリーの筐体内部の上方開口面から底部へと垂直に切断する図を意味する。

[0044] この実施形態に係るバッテリー 4 0 において、熱源は 1 または 2 以上のバッテリーセル 3 0 である。また、冷却部材はバッテリーセル 3 0 を入れた筐体 4 1 である。前述の熱伝導部材 1 は、バッテリーセル 3 0 と筐体 4 1 との間に介在している。以下、バッテリー 4 0 の構造について説明する。

[0045] この実施形態において、バッテリー 4 0 は、例えば、電気自動車用のバッテリーであって、多数のバッテリーセル 3 0 を備える。バッテリー 4 0 の好適な例としては、リチウムイオンバッテリーを挙げることができる。バッテリー 4 0 は、一方に開口する有底型の筐体 4 1 を備える。筐体 4 1 は、好ましくは、アルミニウム若しくはアルミニウム基合金から成る。バッテリーセル 3 0 は、筐体 4 1 の内部 4 4 に配置される。バッテリーセル 3 0 の上方に

は、電極（不図示）が突出して設けられている。複数のバッテリーセル30は、好ましくは、筐体41内において、その両側からネジ等を利用して圧縮する方向に力を与えられて、互いに密着するようになっている（不図示）。筐体41の底部42には、冷却水45を流すために、1または複数の水冷パイプ43が備えられている。バッテリーセル30は、筐体41の一部を構成する底部42（冷却部材の一例）との間に、熱伝導部材1を挟むようにして、筐体41内に配置される。

[0046] 上記構造のバッテリー40では、バッテリーセル30は、熱伝導部材1を通じて筐体41に伝熱して、水冷によって効果的に除熱される。なお、冷却水45は、「冷却媒体」あるいは「冷却剤」と読み替えても良い。冷却水45に代えて、液体窒素、エタノール等の有機溶剤を用いても良い。

[0047] バッテリーセル30を筐体41内にセットした状態では（図6を参照）、熱伝導部材1は、バッテリーセル30と、水冷パイプ43を備える底部42（筐体41の一部）との間において、熱伝導部材1の厚さ方向に圧縮される。この結果、バッテリーセル30からの熱は、熱伝導フィルム20、底部42、水冷パイプ43、冷却水45へと伝わりやすくなる。バッテリー40は、熱伝導部材1に代えて、先述の熱伝導部材1a, 1b, 1c, 1dを備えていても良い。

[0048] 図7は、熱伝導部材の上に、バッテリーセルの側面を接触させるように横置きにしたときの断面図、その一部拡大図および充放電時にバッテリーセルが膨張した際の一部断面図を示す。

[0049] 先述の実施形態では、バッテリーセル30を縦にしてその下端に熱伝導部材1を接触せしめている状況について説明したが、バッテリーセルの構造および配置の形態は、これに限定されない。図7に示すように、パウチ袋内にバッテリー液を封入したバッテリーセル31の側面を熱伝導部材1の熱伝導フィルム20に接触させるように、バッテリーセル31を配置しても良い。バッテリーセル31は、充電および放電の際に温度上昇する。バッテリーセル31の容器自体が柔軟性に富む材料にて形成されていると、バッテリーセ

ル31の特に側面が膨らむ可能性がある。そのような場合でも、図7に示すように、熱伝導部材1がバッテリーセル31の外面の形状に合わせて変形できるので、充放電時にも放熱性を高く維持できる。また、熱伝導部材1に代えて、熱伝導部材1a, 1b, 1c, 1dにバッテリーセル31の側面を接触させても良い。

[0050] <その他実施形態>

上述のように、本発明の好適な各実施形態について説明したが、本発明は、これらに限定されることなく、種々変形して実施可能である。

[0051] また、熱伝導部材1, 1a, 1b, 1c, 1dは、熱伝導フィルム20と弾性シート10との間に、例えば接着剤を介在させずに製造されている。しかし、熱伝導フィルム20と弾性シート10との間に接着剤が介在していても良い。接着剤は、その構成材料を問わないが、少なくともバッテリーセル30, 31からの放熱による温度上昇に耐え得るような耐熱性に優れた接着剤を用いることが好ましい。

[0052] また、弾性シート10は、その形状に特に制約はなく、少なくともバッテリーセル30, 31と対向する面および底部42と対向する面において、所定間隔を空けて熱伝導フィルム20が露出するように熱伝導フィルム20を保持可能な形状であれば、例えば、楕円、台形、円、多角形状等であっても良い。

[0053] 傾斜壁21は、上述の各実施形態では平板である。しかし、湾曲した板でも良い。その場合、湾曲した傾斜板の熱伝導部材1, 1a, 1b, 1c, 1dの厚さ方向に対する傾斜角度は、湾曲した頂点に接する面と上記厚さ方向との角度となる。

[0054] また、熱源は、バッテリーセル30, 31のみならず、回路基板や電子機器本体などの熱を発生する対象物を全て含む。例えば、熱源は、キャパシタおよびICチップ等の電子部品であっても良い。また、熱伝導部材1, 1a, 1b, 1c, 1dは、バッテリー40以外の構造物、例えば、電子機器、家電、発電装置等に配置されていても良い。

[0055] また、上述の各実施形態の複数の構成要素は、互いに組み合わせ不可能な場合を除いて、自由に組み合わせ可能である。熱伝導部材 1 a は、2つの熱伝導部材 1, 1 の長さ方向の端部を合わせて構成されていても良い。

請求の範囲

- [請求項1] 熱源と冷却部材との間に介在させて前記熱源から前記冷却部材へと熱を移動させることのできる熱伝導部材であって、
少なくとも厚さ方向に弾性変形可能な弾性シートと、
前記弾性シートの厚さ方向の表側の面と裏側の面に交互に露出しながら前記弾性シートの前記厚さ方向と直角でシート面内の所定方向に蛇行して進行するように備えられる熱伝導フィルムと、
を備え、
前記熱伝導フィルムは、前記所定方向の全部若しくは主な部分が前記弾性シートの前記厚さ方向の断面において前記厚さ方向に対して鋭角に傾斜するように前記弾性シートに備えられていることを特徴とする熱伝導部材。
- [請求項2] 前記熱伝導フィルムは、前記弾性シートの前記厚さ方向に対して同一方向に傾斜して前記弾性シートに備えられていることを特徴とする請求項1に記載の熱伝導部材。
- [請求項3] 前記熱伝導フィルムは、前記弾性シートの前記所定方向の第1の位置を境に、前記弾性シートの前記厚さ方向に対して異なる方向に傾斜していることを特徴とする請求項1に記載の熱伝導部材。
- [請求項4] 前記熱伝導フィルムは、前記第1の位置を境に、前記弾性シートの前記所定方向およびその反対方向の両端に向けて、前記厚さ方向に対する傾斜角度を徐々に小さくするように備えられていることを特徴とする請求項3に記載の熱伝導部材。
- [請求項5] 前記熱伝導フィルムは、前記第1の位置を境に、前記弾性シートの前記所定方向およびその反対方向の両端に向けて、前記厚さ方向に対する傾斜角度を徐々に大きくするように備えられていることを特徴とする請求項3に記載の熱伝導部材。
- [請求項6] 前記熱伝導フィルムは、その主な部分が前記弾性シートの前記厚さ方向の断面において前記厚さ方向に対して鋭角に傾斜するように前記

弾性シートに備えられており、

前記熱伝導フィルムは、前記弾性シートの前記所定方向およびその反対方向の両端領域にて前記厚さ方向に平行であり、当該両端領域の内側において前記厚さ方向に対して鋭角に傾斜していることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の熱伝導部材。

[請求項7] 前記熱伝導フィルムが前記弾性シートの前記厚さ方向に対する傾斜角度は、0度を超えて45度以下であることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の熱伝導部材。

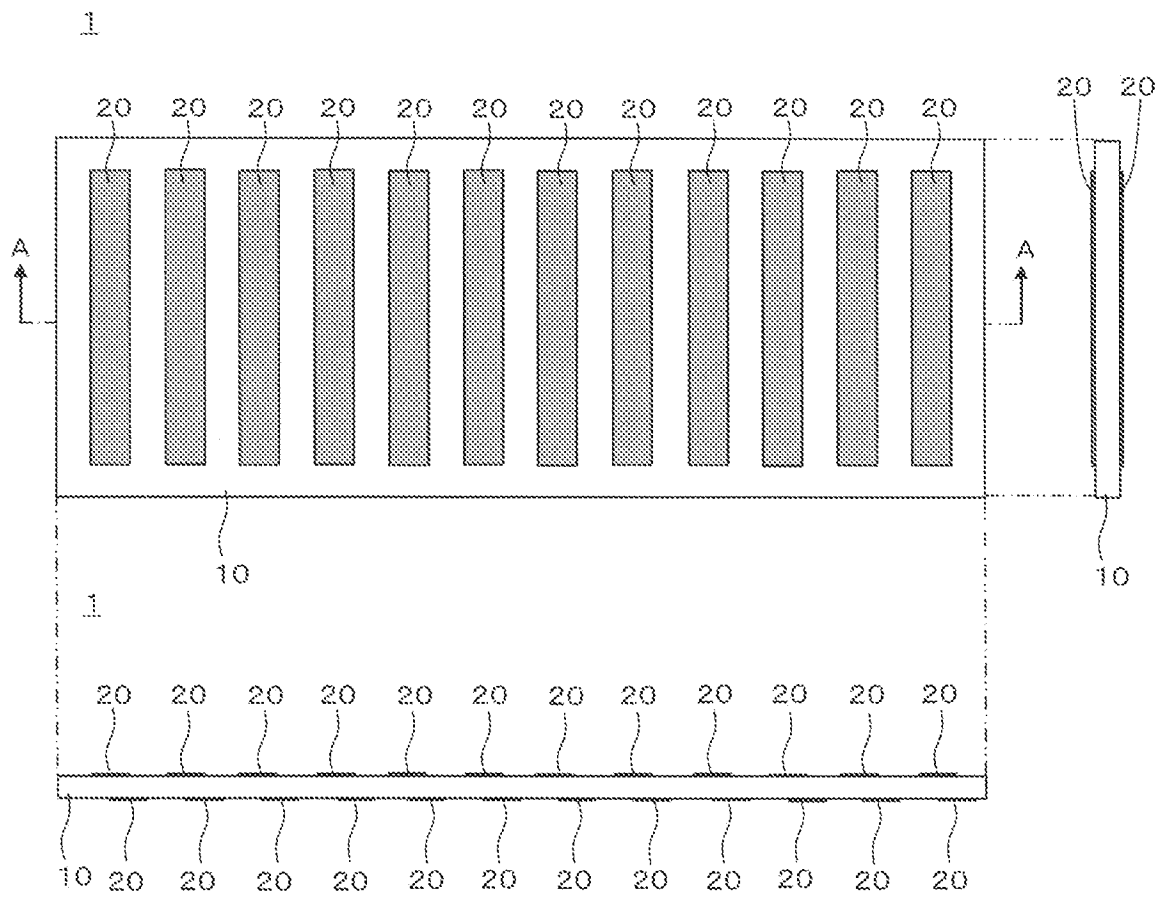
[請求項8] 前記熱伝導フィルムは炭素フィルム若しくは炭素含有樹脂フィルムであることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の熱伝導部材。

[請求項9] 前記弾性シートは、発泡シートであることを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の熱伝導部材。

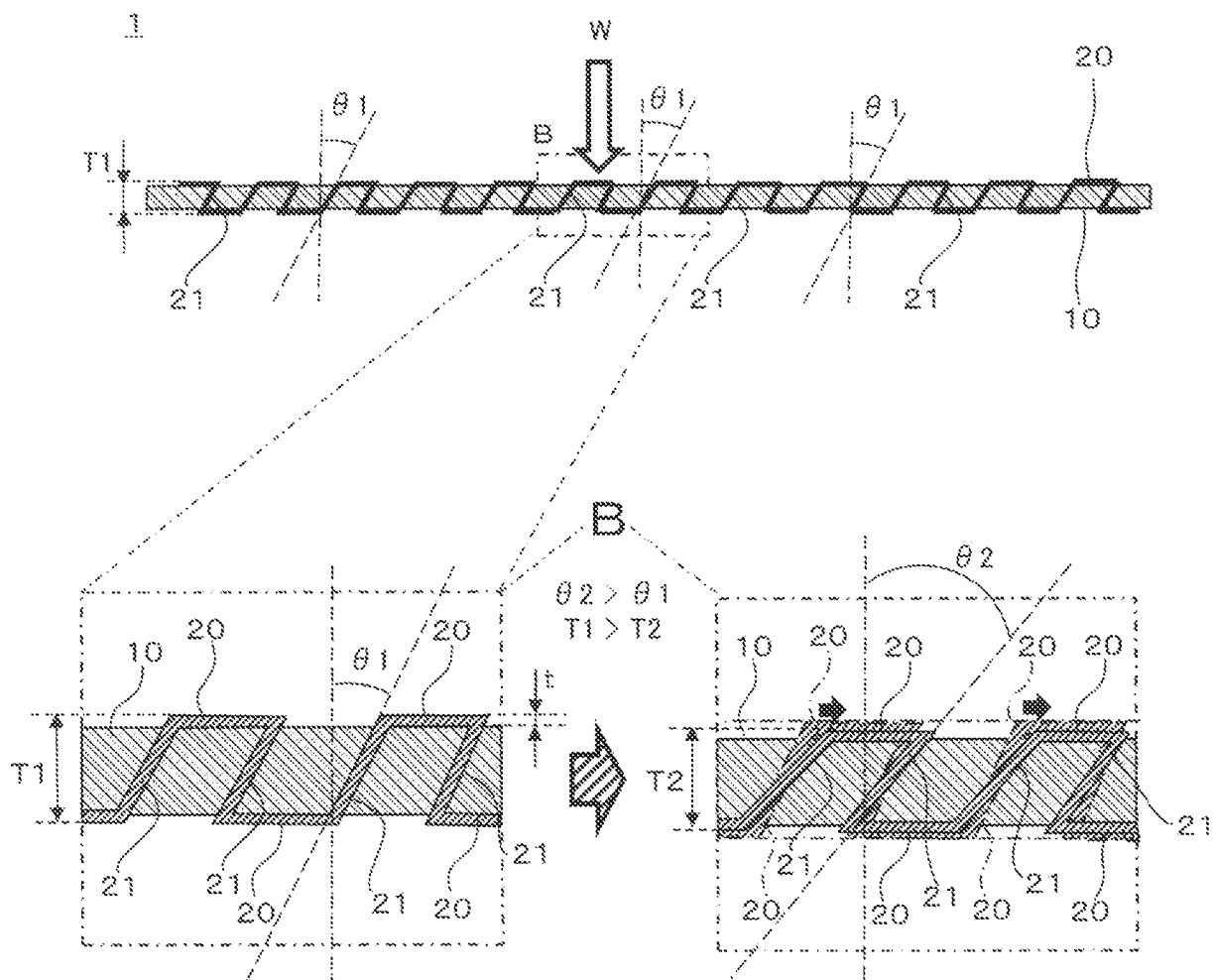
[請求項10] 前記弾性シートは、シリコンゴムシートであることを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の熱伝導部材。

[請求項11] 前記熱源は 1 または 2 以上のバッテリーセルであり、かつ前記冷却部材は前記バッテリーセルを入れた筐体であり、請求項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載の熱伝導部材を前記バッテリーセルと前記筐体との間に介在させていることを特徴とするバッテリー。

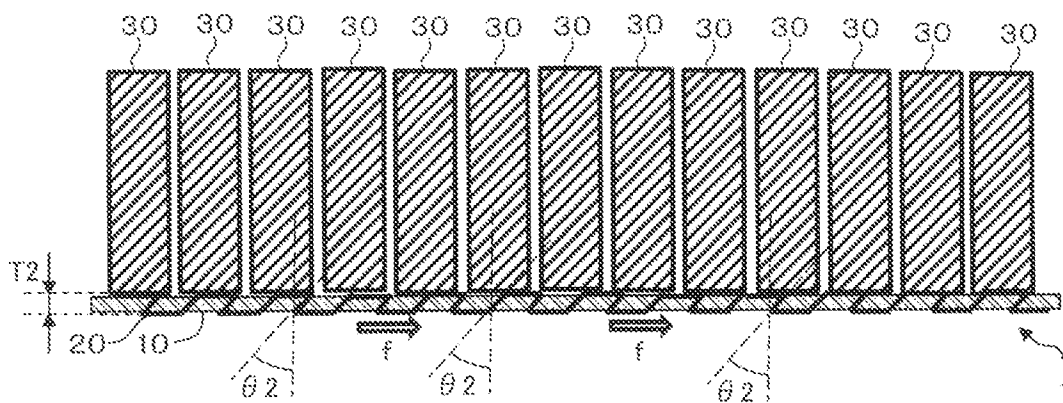
[図1]



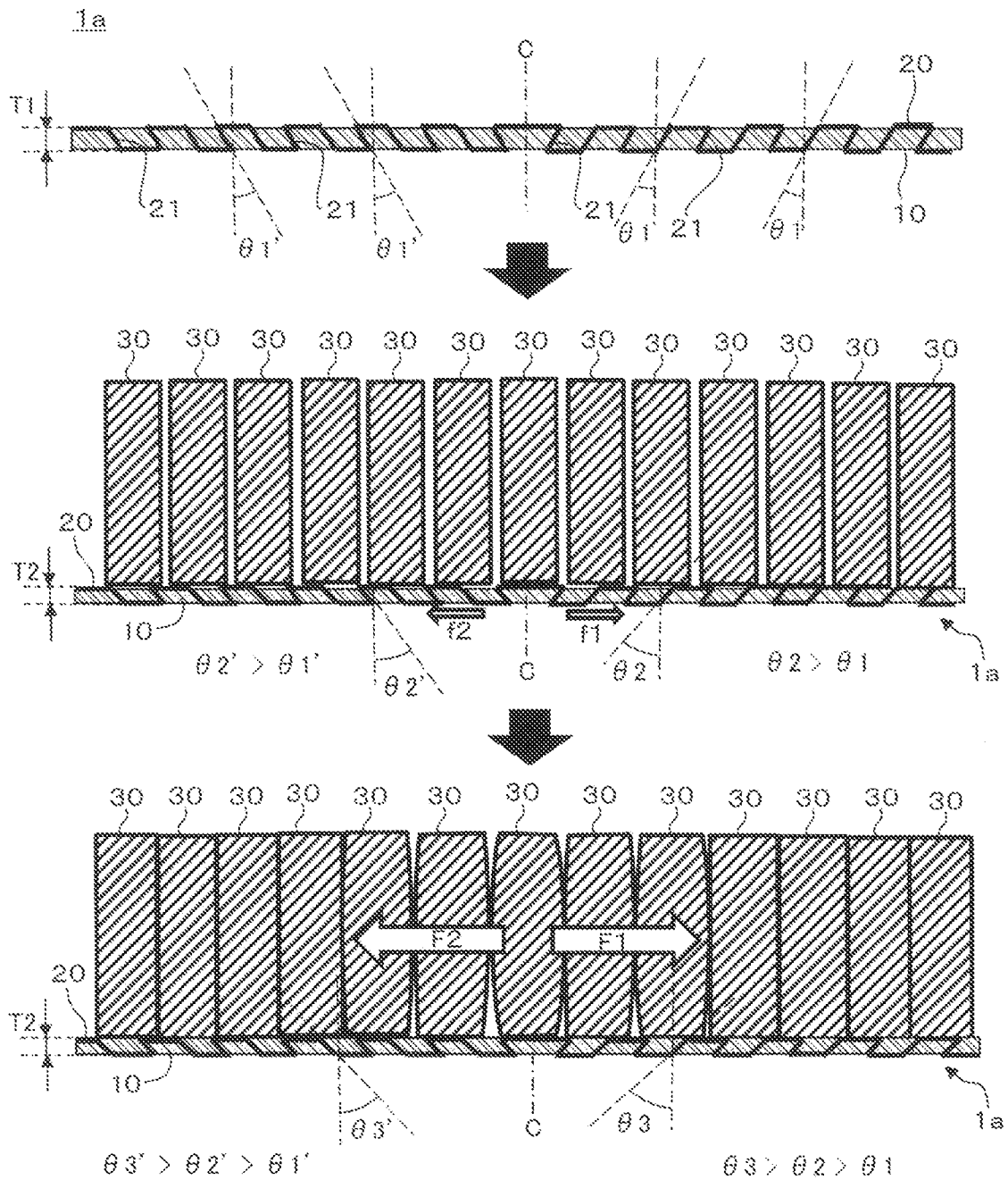
[図2]



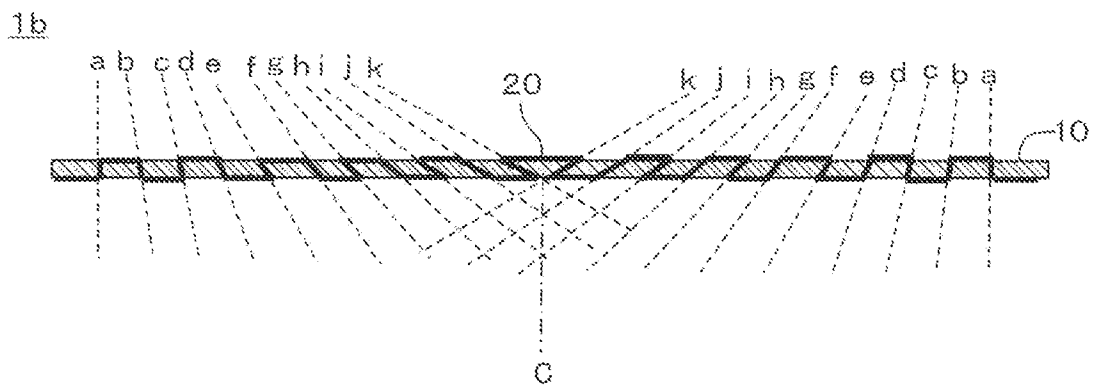
[図3]



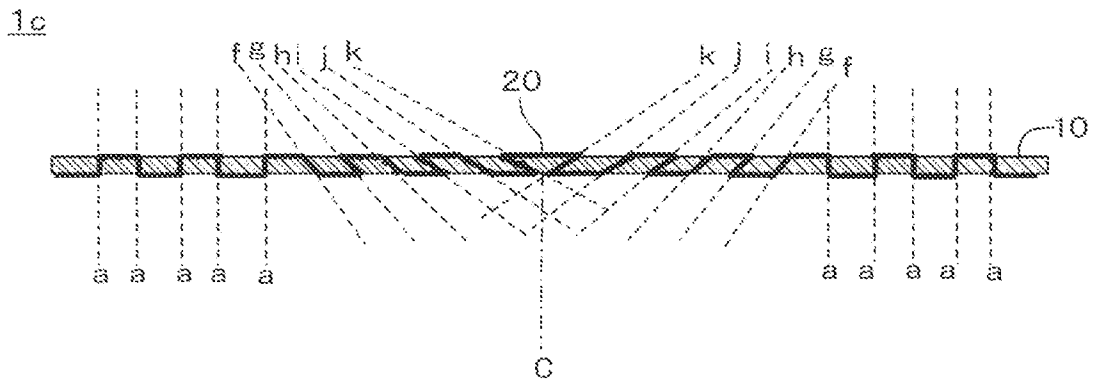
[図4]



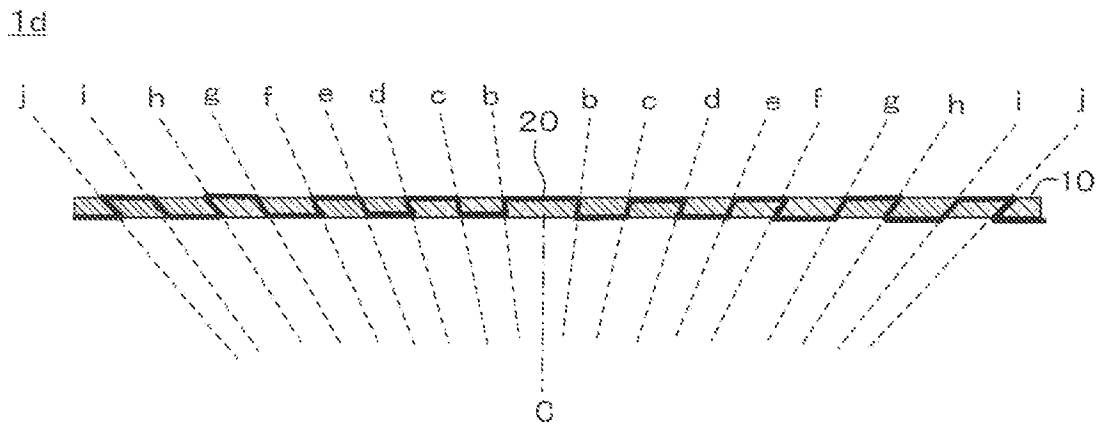
[図5A]



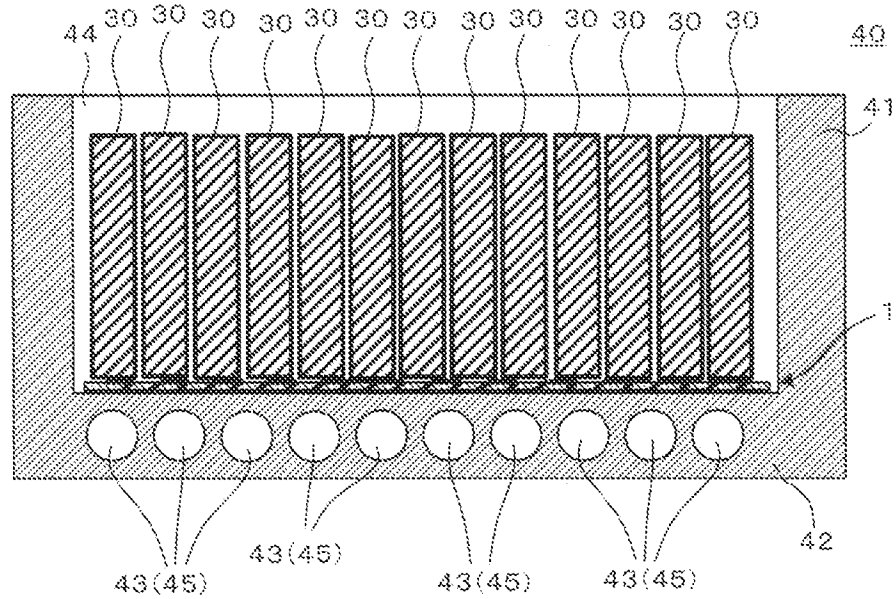
[図5B]



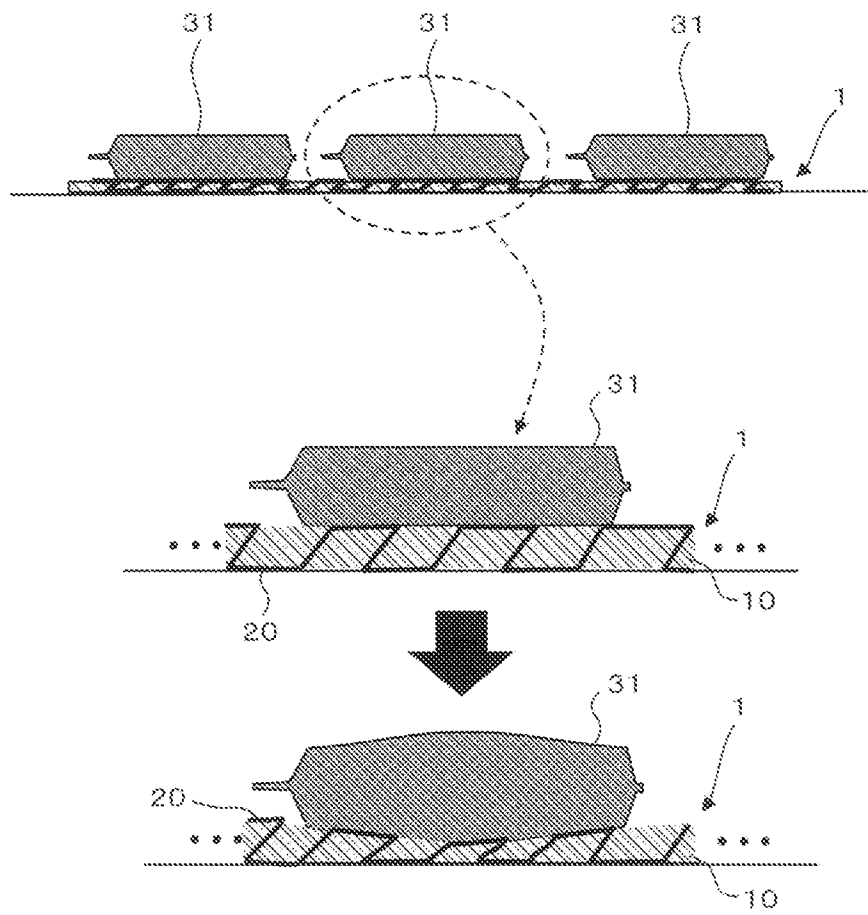
[図5C]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/001020

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>H01L 23/36</i> (2006.01)i; <i>H01M 10/613</i> (2014.01)i; <i>H01M 10/625</i> (2014.01)i; <i>H01M 10/655</i> (2014.01)i FI: H01M10/613; H01M10/625; H01M10/655; 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) H01L23/36; H01M10/613; H01M10/625; H01M10/655		
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 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
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	JP 2012-031242 A (NITTO DENKO CORP) 16 February 2012 (2012-02-16) paragraphs [0001]-[0236], fig. 1-12	1-11
Y	JP 2015-201534 A (PANASONIC IP MAN CORP) 12 November 2015 (2015-11-12) paragraphs [0001]-[0027], fig. 1-5	1-11
Y	WO 2007/125802 A1 (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD) 08 November 2007 (2007-11-08) paragraphs [0001]-[0178], fig. 1-12	1-11
Y	JP 2019-207759 A (SHINETSU POLYMER CO) 05 December 2019 (2019-12-05) paragraphs [0001]-[0060], fig. 1-11	1-11
Y	JP 2016-192520 A (TAIYO YUDEN KK) 10 November 2016 (2016-11-10) paragraphs [0001]-[0097], fig. 1-21	3-11
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 14 February 2022		Date of mailing of the international search report 01 March 2022
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
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/001020

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2012-031242	A	16 February 2012	(Family: none)	
JP	2015-201534	A	12 November 2015	(Family: none)	
WO	2007/125802	A1	08 November 2007	US 2009/0126903	A1
				paragraphs [0001]-[0219], fig. 1-12	
				EP 2012574	A1
				CN 101331818	A
				KR 10-2009-0004836	A
JP	2019-207759	A	05 December 2019	(Family: none)	
JP	2016-192520	A	10 November 2016	US 2016/0293915	A1
				paragraphs [0001]-[0146], fig. 1-21	
				CN 106025120	A

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01L 23/36(2006.01)i; H01M 10/613(2014.01)i; H01M 10/625(2014.01)i; H01M 10/655(2014.01)i FI: H01M10/613; H01M10/625; H01M10/655; H01L23/36 D</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）） H01L23/36; H01M10/613; H01M10/625; H01M10/655</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 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2022年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2022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 - 2022年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年									
<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>										
<p>C. 関連すると認められる文献</p>										
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	JP 2012-031242 A（日東電工株式会社）16.02.2012（2012 - 02 - 16） [0001]-[0236], 図1-12	1-11								
Y	JP 2015-201534 A（パナソニックIPマネジメント株式会社）12.11.2015（2015 - 11 - 12） [0001]-[0027], 図1-5	1-11								
Y	WO 2007/125802 A1（住友電気工業株式会社）08.11.2007（2007 - 11 - 08） [0001]-[0178], 図1-12	1-11								
Y	JP 2019-207759 A（信越ポリマー株式会社）05.12.2019（2019 - 12 - 05） [0001]-[0060], 図1-11	1-11								
Y	JP 2016-192520 A（太陽誘電株式会社）10.11.2016（2016 - 11 - 10） [0001]-[0097], 図1-21	3-11								
<p><input 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>										
* 引用文献のカテゴリー	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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）</p> <p>“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</p> <p>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>“&” 同一パテントファミリー文献</p> <p>“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</p>									
国際調査を完了した日	14.02.2022	国際調査報告の発送日 01.03.2022								
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） 右田 勝則 5T 9173 電話番号 03-3581-1101 内線 3568									

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/JP2022/001020

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2012-031242 A	16.02.2012	(ファミリーなし)	
JP 2015-201534 A	12.11.2015	(ファミリーなし)	
WO 2007/125802 A1	08.11.2007	US 2009/0126903 A1 [0001]-[0219], 図1-12 EP 2012574 A1 CN 101331818 A KR 10-2009-0004836 A	
JP 2019-207759 A	05.12.2019	(ファミリーなし)	
JP 2016-192520 A	10.11.2016	US 2016/0293915 A1 [0001]-[0146], 図1-21 CN 106025120 A	