(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30日(30.01.2025)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2025/023220 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 23/36 (2006.01) *H05K 7/20* (2006.01)
H01L 23/373 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2024/026178

(22) 国際出願日： 2024年7月22日(22.07.2024)

(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 2023-120383 2023年7月25日(25.07.2023) JP

(71) 出願人: 京セラ株式会社 (**KYOCERA CORPORATION**) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町６番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 北住 登 (**KITAZUMI Noboru**); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町６番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP).

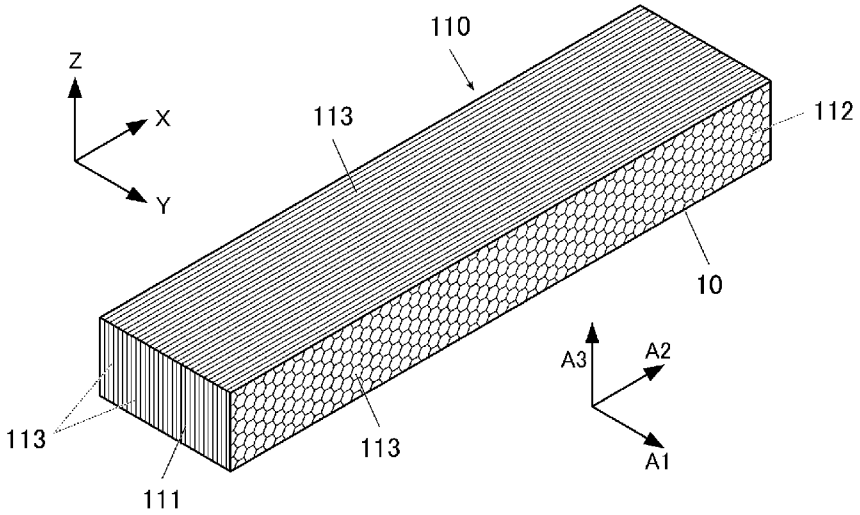
(74) 代理人: 荒船 博司, 外 (**ARAFUNE Hiroshi** et al.); 〒1000006 東京都千代田区有楽町一丁目１番３号 東京宝塚ビル１７階 光陽国際特許法律事務所内 Tokyo (JP).

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, 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,

(54) **Title:** HEAT TRANSFER MEMBER AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 発明の名称： 伝熱部材及び電子装置

［図1B］



(57) **Abstract:** A heat transfer member according to the present invention comprises a long substrate that extends in an X direction, wherein the substrate includes a graphite material, the thermal conductivity of which in the X direction is higher than the thermal conductivity thereof in a Y direction intersecting the X direction, and has a first connection part that is located on one side in the X direction and that is a region to which a heat generation component is connected and a second connection part that is located on the other side in the X direction and that is a region to which a cooling component is connected. Alternatively, the heat transfer member comprises a long substrate that extends in the X direction, wherein the substrate includes a graphite material, the thermal conductivity of which in a Z direction intersecting the X direction and

WO 2025/023220 A1

［続葉有］

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))

the Y direction is higher than the thermal conductivity thereof in the Y direction intersecting the X direction, and has a first connection part that is located on one side in the Z direction and that is a region to which a heat generation component is connected and a second connection part that is located on the other side in the Z direction and that is a region to which a cooling component is connected.

(57) 要約:伝熱部材は、Ｘ方向に延びる長尺状の基材を備え、基材は、Ｘ方向と交差するＹ方向における熱伝導率よりも、Ｘ方向における熱伝導率の方が高いグラファイト材を含み、Ｘ方向における一側に、発熱部品が接続される領域である第一接続部を有し、Ｘ方向における他側に、冷却部品が接続される領域である第二接続部を有する。あるいは、伝熱部材は、Ｘ方向に延びる長尺状の基材を備え、基材は、Ｘ方向と交差するＹ方向における熱伝導率よりも、Ｘ方向及びＹ方向と交差するＺ方向における熱伝導率の方が高いグラファイト材を含み、Ｚ方向における一側に、発熱部品が接続される領域である第一接続部を有し、Ｚ方向における他側に、冷却部品が接続される領域である第二接続部を有する。

明　細　書

発明の名称 ： 伝熱部材及び電子装置

技術分野

[0001]　本開示は、伝熱部材及び電子装置に関する。

背景技術

[0002]　特許文献１には、伝熱部材として、内部に作動液を保持するヒートパイプが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１８－００９７１５号公報

発明の概要

[0004]　本開示に係る伝熱部材は、

Ｘ方向に延びる長尺状の基材を備え、

前記基材は、

前記Ｘ方向と交差するＹ方向における熱伝導率よりも、前記Ｘ方向における熱伝導率の方が高いグラファイト材を含み、

前記Ｘ方向における一側に、発熱部品が接続される領域である第一接続部を有し、

前記Ｘ方向における他側に、冷却部品が接続される領域である第二接続部を有する。

[0005]　また、本開示に係る伝熱部材は、

Ｘ方向に延びる長尺状の基材を備え、

前記基材は、

前記Ｘ方向と交差するＹ方向における熱伝導率よりも、前記Ｘ方向及び前記Ｙ方向と交差するＺ方向における熱伝導率の方が高いグラファイト材を含み、

前記Ｚ方向における一側に、発熱部品が接続される領域である第一接続部

を有し、

前記Ｚ方向における他側に、冷却部品が接続される領域である第二接続部を有する。

[0006] 本開示に係る電子装置は、

上記の伝熱部材と、

前記第一接続部に接続された発熱部品と、

前記第二接続部に接続された冷却部品と、

を備える。

図面の簡単な説明

[0007] [図1A]本開示の実施形態１に係る伝熱部材を示す斜視図である。

[図1B]本開示の実施形態１に係る伝熱部材を示す斜視図であり、保護膜を除いた構成の斜視図である。

[図2A]図１ＡのＡ－Ａ線における断面図である。

[図2B]図１ＡのＢ－Ｂ線における断面図である。

[図3]グラファイト材の性状を説明する図である。

[図4]グラファイト材における第三表面を示す横断面図である。

[図5]グラファイトブロックの第二表面を示す横断面図である。

[図6A]伝熱部材を組み込んだ電子装置を示す斜視図である。

[図6B]伝熱部材を組み込んだ電子装置を示す正面図である。

[図7A]伝熱部材の他の使用例を示す正面図である。

[図7B]伝熱部材の他の使用例を示す図であり、伝熱部材と発熱部品との関係を説明するための平面図である。

[図8A]本開示の実施形態２に係る伝熱部材の一例を示す斜視図である。

[図8B]本開示の実施形態２に係る伝熱部材の一例を示す斜視図であり、保護膜を除いた構成の斜視図である。

[図9A]本開示の実施形態２に係る伝熱部材の他の一例を示す斜視図である。

[図9B]本開示の実施形態２に係る伝熱部材の他の一例を示す斜視図であり、保護膜を除いた構成の斜視図である。

[図10A]本開示の実施形態３に係る伝熱部材を示す斜視図である。

[図10B]本開示の実施形態３に係る伝熱部材を示す斜視図であり、保護膜を除いた構成の斜視図である。

[図11A]逆流防止弁を示す斜視図である。

[図11B]逆流防止弁を示す分解斜視図である。

[図12]本開示の伝熱部材の製造方法の一例を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、本開示の各実施形態について図面を参照して詳細に説明する。

ヒートパイプ等の伝熱部材は、電子部品の近傍に配置された状態で使用される。したがって、漏液が発生しない伝熱部材が求められている。

本開示は、液体を用いない伝熱部材及び電子装置を提供することを目的とする。

[0009] ［実施形態１］

図１Ａ、図１Ｂは、本開示の実施形態１に係る伝熱部材１００の一例を示す図であり、図１Ａは伝熱部材１００の斜視図、図１Ｂは基材１１０の斜視図（保護膜１２０を除いた構成の斜視図）である。図２Ａは、図１ＡのＡ－Ａ線における断面図であり、図２Ｂは、図１ＡのＢ－Ｂ線における断面図である。図３は、グラファイト材１０の性状を説明する図である。

[0010] 一実施形態の伝熱部材１００は、高い熱伝導率を有し、一端部１０１において受けた熱を、他端部１０２まで速やかに伝達できる部材である。

伝熱部材１００は、Ｘ方向に延びる長尺状の基材１１０を備えていてもよい。基材１１０は、Ｘ方向と交差する第一面１１１と、第一面１１１の反対側に位置する第二面１１２と、第一面１１１と第二面１１２との間に位置し、Ｘ方向に沿って延びる側面１１３とを有していてもよい。

伝熱部材１００は、さらに、第一面１１１、第二面１１２及び側面１１３を覆う保護膜１２０を備えていてもよい。

[0011] 《基材》

基材１１０は、Ｘ方向における寸法が、Ｘ方向と交差（例えば直交）する

Ｙ方向における寸法よりも長くてよい。また、基材１１０は、Ｘ方向における寸法が、Ｘ方向及びＹ方向と交差（例えば直交）するＺ方向における寸法よりも長くてよい。

「Ｘ方向に延びる長尺状」、すなわち「Ｘ方向に長尺」とは、Ｘ方向における寸法が、Ｘ方向と交差（例えば直交）する方向における寸法よりも長いことであってもよい。

[0012] 基材１１０は、四角柱状のグラファイト材１０を含んでいてもよい。

グラファイト材１０は、複数のグラフェンが第一方向Ａ１に積層された構造を有していてもよい。グラフェンとは、炭素原子が結合して構成されるハニカム構造が二次元方向に広がったシート状の物質であってもよい。複数のグラフェンは、ファンデルワールス力である分子間力によって隣接するもの同士が結合していてもよい。

[0013] グラファイト材１０の表面は、グラフェンが二次元方向に広がった面と、複数のグラフェンの層が現れる面とを有していてもよい。

以下では、グラフェンが二次元方向に広がった面を「結晶面」と呼び、グラフェンの層が現れる面を「結晶層面」と呼ぶ。また、図面において、「結晶面」をハニカム図柄で表わし、「結晶層面」を縞柄で表わす。

[0014] グラファイト材１０における第一方向Ａ１、すなわちグラフェンの積層方向は、Ｙ方向に平行であってもよい。

グラファイト材１０における第二方向Ａ２、すなわちグラフェンが広がる二次元方向のうちの一方は、Ｘ方向に平行であってもよい。

グラファイト材１０における第三方向Ａ３、すなわちグラフェンが広がる二次元方向のうちの他方は、Ｚ方向に平行であってもよい。

[0015] グラファイト材１０は、脆さに関する性質に異方性を有していてもよい。脆さに関する性質の異方性として、例えば、グラファイト材１０は、図３に示すように、グラフェンが延びる面、すなわち、第一方向Ａ１と交差する面を境に、劈開しやすい性質を有していてもよい。劈開とは、或る面に沿って割れることを意味する。図３は割れＥ１が劈開により生じた状態を示してい

る。

[0016] さらに、脆さに関する性質の異方性として、グラファイト材１０は、結晶面の面方向に沿って応力が生じた場合に、結晶面に位置するグラフェンが剥がれやすいという性質を有していてもよい。さらに、グラファイト材１０は、グラフェンのエッジ部分Ｅ２（図４及び図５を参照）が弱く、エッジ部分Ｅ２から破損しやすいという性質を有していてもよい。

[0017] グラファイト材１０は、具体的な素材として、主成分が熱分解黒鉛であってもよい。主成分とは体積比８０％以上であることを意味してもよい。

熱分解黒鉛は、次のように製造されてもよい。まず、例えばポリイミドなどの樹脂材を炭化させかつ炭化水素ガスに分解する。つぎに、当該分解された炭化水素を蒸着及び積層させる。その後、加圧アニール処理を施すことで熱分解黒鉛が製造される。

一実施形態において、基材１１０は、単一の構成、すなわちグラファイト材１０のみを含む構成であってもよい。

[0018] 〈グラファイト材の各面〉

図４は、グラファイト材１０における第三表面１３を示す横断面図である。図５は、グラファイト材１０における第二表面１２を示す横断面図である。図４は、図３のＣ１部分を示し、図５は、図３のＣ２部分を示す。

グラファイト材１０は直方体状であってもよく、互いに反対側に位置する２つの面が結晶面であり、残りの４つの面が結晶層面であってもよい。

[0019] グラファイト材１０の表面は、互いに交差（例えば直交）する第一方向Ａ１及び第二方向Ａ２に沿って延びる一対の第一表面１１と、互いに交差（例えば直交）する第一方向Ａ１及び第三方向Ａ３に沿って延びる一対の第二表面１２と、互いに交差（例えば直交）する第二方向Ａ２及び第三方向Ａ３に沿って延びる一対の第三表面１３とを含んでいてもよい。

グラファイト材１０は、互いに反対側に位置する２つの第三表面１３が結晶面であり、互いに反対側に位置する２つの第一表面１１と、互いに反対側に位置する２つの第二表面１２とが結晶層面であってもよい。すなわち、グ

ラファイト材１０の側面は、結晶面である第三表面１３と、結晶層面である第二表面１２とを含んでいてもよい。

[0020] 結晶面である第三表面１３は、第一方向Ａ１と交差する二方向に延びる面であってもよい。当該二方向は、第一方向Ａ１に直交し、かつ、互いに直交する第二方向Ａ２及び第三方向Ａ３であってもよい。

結晶層面である第二表面１２は、第一方向Ａ１と第三方向Ａ３とに延びる面であってもよい。

第三表面１３は、図４に示すように、グラフェンの剥がれが生じやすい結晶面であり、破損しやすいグラフェンのエッジ部分Ｅ２が現れる場合がある。第二表面１２は、図５に示すように、破損しやすいグラフェンのエッジ部分Ｅ２が現れる。また、第一表面１１も、破損しやすいグラフェンのエッジ部分Ｅ２が現れる。グラファイト材１０の表面が保護膜１２０によって覆われる構成により、上記の剥がれ又は破損の発生を減らして伝熱部材１００の強靭性を向上できる。

[0021] 〈グラファイト材の熱伝導率〉

グラファイト材１０は、結晶面に沿った方向において非常に高い熱伝導率を有していてもよい。グラファイト材１０の第二方向Ａ２と第三方向Ａ３の熱伝導率は、２００Ｗ／ｍ・Ｋ以上である一方、第一方向Ａ１の熱伝導率は７Ｗ／ｍ・Ｋなど、第二方向Ａ２又は第三方向Ａ３の熱伝導率よりも低い値であってもよい。すなわち、グラファイト材１０は、熱伝導の異方性を有していてもよい。

第二方向Ａ２及び第三方向Ａ３の熱伝導率は、好ましくは３７０Ｗ／ｍ・Ｋ以上であってもよいし、より好ましくは４５０Ｗ／ｍ・Ｋ以上であってもよいし、さらに好ましくは８００Ｗ／ｍ・Ｋ以上であってもよい。一実施形態において、グラファイト材１０の第二方向Ａ２及び第三方向Ａ３の熱伝導率は、１２００Ｗ／ｍ・Ｋ以上、より具体的には１７００Ｗ／ｍ・Ｋ程度であってもよい。

[0022] 〈グラファイト材の表面粗さ〉

図４に示すように、グラファイト材１０において、結晶面である第三表面１３の表面粗さは、結晶層面である第一表面１１の表面粗さよりも小さくてよい。具体的には、第一表面１１の表面粗さは、第三表面１３の表面粗さの２０倍以上であってもよいし、１０倍以上２０倍未満であってもよいし、５倍以上１０倍未満であってもよい。表面粗さとは、ＪＩＳ（Japanese Industrial Standards）＿Ｂ＿０６０１：２００１に規定された算術平均粗さＲａを意味する。

当該構成によれば、図４に示すように、第三表面１３に現れるグラフェンのエッジ部分Ｅ２が少なくなる。したがって、第三表面１３の脆さを低減できる。

[0023] 図４及び図５に示すように、グラファイト材１０において、結晶層面である第二表面１２の表面粗さは、結晶面である第三表面１３の表面粗さよりも大きくてよい。具体的には、第二表面１２の表面粗さは、第三表面１３の表面粗さの２０倍以上であってもよいし、１０倍以上２０倍未満であってもよいし、５倍以上１０倍未満であってもよい。表面粗さは、前述の算術平均粗さＲａを意味する。

[0024] 第二表面１２は、図５に示すように、上記の表面粗さによって比較的に大きな凹凸を含む。凹凸は微細凹凸であってもよい。第二表面１２において、保護膜１２０の一部は、第二表面１２の凹凸の凹部Ｆ１内に位置する。したがって、アンカー効果が働いて、保護膜１２０の第二表面１２への接着性を向上できる。第一表面１１も、第二表面１２と同様に、結晶層面であるので、アンカー効果が働いて、保護膜１２０の第一表面１１への接着性を向上できる。これにより、保護膜１２０が基材１１０から剥がれてしまうことを抑制できる。また、保護膜１２０が凹凸の凹部Ｆ１内に位置することで、凹部Ｆ１に間隙が生じる構成と比べて、保護膜１２０とグラファイト材１０との間の熱抵抗を低くすることができる。

[0025] 〈グラファイト材の熱膨張特性〉

グラファイト材１０の線膨張係数は、第一表面１１及び第二表面１２にお

いて高い異方性を有していてもよい。具体的には、グラファイト材１０の線膨張係数は、第一方向Ａ１において２０［１０＾－６／Ｋ］以上、第二方向Ａ２と第三方向Ａ３において０．０５０［１０＾－６／Ｋ］以下であってもよい。

さらに、グラファイト材１０の線膨張係数は、第一方向Ａ１において２４［１０＾－６／Ｋ］以上であってもよい。また、グラファイト材１０の線膨張係数は、第一方向Ａ１において２７［１０＾－６／Ｋ］以下の範囲の値であってもよい。

また、第二方向Ａ２と第三方向Ａ３におけるグラファイト材１０の線膨張係数は、マイナスの値であってもよく、具体的には、－０．００１［１０＾－６／Ｋ］以下であってもよい。第二方向Ａ２と第三方向Ａ３におけるグラファイト材１０の線膨張係数は、－０．０１［１０＾－６／Ｋ］以上であってもよい。

[0026]《保護膜》

保護膜１２０は、金属膜であってもよいし、セラミック膜であってもよいし、樹脂膜であってもよい。また、保護膜１２０は、溶射によって形成されたものであってもよいし、めっきによって形成されたものであってもよい。

保護膜１２０を溶射によって形成する場合は、基材１１０の表面を１μｍ以上の厚さを有する下地膜（例えばチタン膜）で覆った後に、保護膜１２０として、アルミニウムやステンレススチール（ＳＵＳ）などの金属膜、アルミナなどのセラミック膜を溶射によって形成してもよい。

保護膜１２０をめっきによって形成する場合は、基材１１０の表面を１μｍ以上の厚さを有する下地膜（例えばニッケル膜）で覆った後に、保護膜１２０として、銅や金などの金属膜をめっきによって形成してもよい。

なお、保護膜１２０は、下地膜を含んでいてもよい。

[0027] 金属膜を採用することで、高い熱伝導率を有する保護膜１２０を実現でき、伝熱部材１００の効率的な伝熱性能に寄与できる。さらに、伝熱部材１００に導電性が要求される場合に、当該要求に応じることができる。

セラミック膜又は樹脂膜を採用することで、伝熱部材１００に絶縁性が要求される場合に、当該要求に応じることができる。

[0028] 保護膜１２０の熱伝導率は、グラファイト材１０と比較して、高い等方性を有していてもよい。保護膜１２０の熱伝導率は、グラファイト材１０の第一方向Ａ１の熱伝導率よりも高くてよい。当該構成により、第一表面１１及び第二表面１２において保護膜１２０を介して第一方向Ａ１に熱を分散する作用が得られる。したがって、当該分散の作用が加わることで伝熱部材１００のより効率的な伝熱性能を実現できる。

[0029] 基材１１０の表面は、１つの第一面１１１と、１つの第二面１１２と、４つの側面１１３とであってもよい。

グラファイト材１０における一対の第二表面１２のうち、一方の第二表面１２が、基材１１０の第一面１１１に相当し、他方の第二表面１２が、基材１１０の第二面１１２に相当してもよい。また、グラファイト材１０における一対の第一表面１１及び一対の第三表面１３が、基材１１０の側面１１３に相当してもよい。

[0030] 基材１１０は、表面全体が、保護膜１２０で覆われていてもよい。当該構成によって、保護膜１２０の剥がれを抑制できる。保護膜１２０の縁部は他の部位よりも剥がれが生じやすい。したがって、基材１１０の表面全体を保護膜１２０で覆って、保護膜１２０の縁部を低減させる（例えばなくす）ことで、保護膜１２０の剥がれを抑制できる。さらに、基材１１０の表面全体を保護膜１２０で覆うことによって、保護膜１２０を形成する工程の煩雑さを低減できる。

[0031] 基材１１０の表面のうちの一部分を覆う保護膜１２０と、当該一部分以外の部分を覆う保護膜１２０とは、同一の材料であってもよいし、異なる材料であってもよい。

具体的には、基材１１０の表面全体を覆う保護膜１２０として、金属膜を採用してもよい。

また、基材１１０の表面のうちの一部分を覆う保護膜１２０として、金属

膜を採用し、当該一部分以外の部分を覆う保護膜１２０として、セラミック膜又は樹脂膜を採用してもよい。

[0032] 《使用時の構造》

図６Ａ、図６Ｂは、伝熱部材１００を組み込んだ電子装置３００の一例を示す図であり、図６Ａは斜視図、図６Ｂは正面図である。伝熱部材１００は、後述の実施形態２，３の伝熱部材１００Ａ，１００Ｂ，１００Ｃに代替してもよい。

[0033] 電子装置３００は、伝熱部材１００と、伝熱部材１００の第一接続部１６０に熱的に接続される発熱部品３１０と、伝熱部材１００の第二接続部１７０に熱的に接続される冷却部品３２０とを備えていてもよい。図６Ｂでは、便宜上、冷却部品３２０を一点鎖線で示しており、第一接続部１６０を太破線で示しており、第二接続部１７０にハッチングを付している。

[0034] 第一接続部１６０は、伝熱部材１００のＸ方向における一側（例えば一端部１０１側）に設けられていてもよい。第一接続部１６０は、基材１１０のうち、電子素子などの発熱部品３１０が接続される領域であってもよい。また、伝熱部材１００が保護膜１２０を備える場合、第一接続部１６０は、保護膜１２０を介して、電子素子などの発熱部品３１０と接続されていてもよい。

第二接続部１７０は、第一接続部１６０よりもＸ方向における他側（例えば他端部１０２側）に設けられていてもよい。第二接続部１７０は、基材１１０のうち、冷却フィンなどの冷却部品３２０が接続される領域であってもよい。また、伝熱部材１００が保護膜１２０を備える場合、第二接続部１７０は、保護膜１２０を介して、冷却フィンなどの冷却部品３２０と接続されていてもよい。ここで、「接続」とは、接触している状態を含んでもよい。

[0035] 第一接続部１６０を覆う保護膜１２０は、金属膜などの熱伝導率の高い材料が適用されてもよい。当該構成により、保護膜１２０を介して伝熱部材１００に発熱部品３１０が接した場合でも、保護膜１２０を介して基材１１０に速やかに熱を伝導することができる。

第二接続部１７０を覆う保護膜１２０は、金属膜などの熱伝導率の高い材料が適用されてもよい。当該構成により、保護膜１２０を介して伝熱部材１００に冷却部品３２０が接した場合でも、保護膜１２０を介して冷却部品３２０に速やかに熱を伝導することができる。

[0036] すなわち、第一接続部１６０及び第二接続部１７０を保護する保護膜１２０（第一保護膜）は、金属膜であってもよい。

また、第一接続部１６０及び第二接続部１７０以外の領域を保護する保護膜１２０（第二保護膜）は、セラミック膜又は樹脂膜であってもよい。

第一接続部１６０及び第二接続部１７０は、発熱部品３１０及び冷却部品３２０にそれぞれ接触するので、第一接続部１６０及び第二接続部１７０を覆う保護膜１２０（第一保護膜）は、電子装置３００内において露出していない。

[0037] 一方、基材１１０のうち第一接続部１６０及び第二接続部１７０以外の領域は、発熱部品３１０に接触しないし、冷却部品３２０にも接触しない。したがって、第一接続部１６０及び第二接続部１７０以外の領域を覆う保護膜１２０（第二保護膜）は、電子装置３００内において露出しており、他の電子部品と接触する可能性がある。そのため、他の電子部品と伝熱部材１００との電気的な絶縁が求められる使用状態においても、第一接続部１６０及び第二接続部１７０以外の領域を覆う保護膜１２０（第二保護膜）として、セラミック膜又は樹脂膜を採用することで、他の電子部品と接触した場合でも、当該他の電子部品が誤作動してしまうなどの不具合を回避できる。

[0038] なお、伝熱部材１００は、図６Ａ、図６Ｂに示すように１つの第一接続部１６０を有していてもよいし、複数の第一接続部１６０を有していてもよい。複数の第一接続部１６０を有する場合、当該複数の第一接続部１６０は全て、第二接続部１７０よりも、Ｘ方向における一側（例えば一端部１０１側）に位置していてもよい。

また、伝熱部材１００は、１つの第二接続部１７０を有していてもよいし、図６Ａ、図６Ｂに示すように複数の第二接続部１７０を有していてもよい

。複数の第二接続部１７０を有する場合、当該複数の第二接続部１７０は全て、第一接続部１６０よりも、Ｘ方向における他側（例えば他端部１０２側）に位置していてもよい。

[0039] 電子装置３００は、当該電子装置３００の内部を換気するファン３３０を備えていてもよい。

電子装置３００は、発熱部品３１０と伝熱部材１００との間に位置する伝熱板３４０を備えていてもよい。伝熱板３４０には、銅やアルミニウムなどの金属材料が用いられてもよい。当該構成により、伝熱板３４０を介して発熱部品３１０の熱を伝熱部材１００へ速やかに伝導することができる。なお、伝熱部材１００は直接に発熱部品３１０と接触していてもよい。

[0040] 電子装置３００において、発熱部品３１０の熱は、まず、伝熱板３４０を介して伝熱部材１００の第一接続部１６０へ伝達される。第一接続部１６０へと伝達された熱は、伝熱部材１００の基材１１０（具体的には、基材１１０のうちの第一接続部１６０と第二接続部１７０との間の部分）を介して、伝熱部材１００の第二接続部１７０へ伝達される。そして、第二接続部１７０へと伝達された熱は、当該第二接続部１７０に接する冷却部品３２０へ伝達されて、冷却部品３２０から放出される。

[0041] 図７Ａ、図７Ｂは、伝熱部材１００の他の使用例を示す図であり、図７Ａは正面図、図７Ｂは伝熱部材１００と発熱部品４１０との関係を説明するための平面図である。伝熱部材１００は、後述の実施形態２の伝熱部材１００Ａ，１００Ｂに代替してもよい。

前述したように、グラファイト材１０は、第一方向Ａ１の熱伝導率が、第二方向Ａ２又は第三方向Ａ３の熱伝導率よりも低くてよい。すなわち、伝熱部材１００は、Ｙ方向の熱伝導率が、Ｘ方向又はＺ方向の熱伝導率よりも低くてよい。したがって、伝熱部材１００は、Ｘ方向における一側（例えば一端部１０１側）において受けた熱を、Ｘ方向における他側（例えば他端部１０２側）まで速やかに伝達できる部材であってもよい。あるいは、Ｚ方向における一側（例えば下面）において受けた熱を、Ｚ方向における他側（例え

ば上面）まで速やかに伝達できる部材であってもよい。

[0042] 図６Ａ、図６Ｂに示す電子装置３００は、伝熱部材１００が、Ｘ方向における一側において受けた熱を、Ｘ方向における他側まで速やかに伝達できることを利用した装置である。

一方、図７Ａ、図７Ｂに示す電子装置４００は、伝熱部材１００が、Ｚ方向における一側において受けた熱を、Ｚ方向における他側まで速やかに伝達できることを利用した装置である。

[0043] 具体的には、図７Ａ、図７Ｂに示す電子装置４００は、伝熱部材１００と、伝熱部材１００の第一接続部１８０に熱的に接続される発熱部品４１０と、伝熱部材１００の第二接続部１９０に熱的に接続される冷却部品４２０とを備えていてもよい。図７Ａでは、便宜上、第一接続部１８０を太破線で示しており、第二接続部１９０を太線で示している。

電子装置４００は、複数の発熱部品４１０を備えていてもよい。すなわち、伝熱部材１００は、複数の第一接続部１８０を有していてもよい。

[0044] 第一接続部１８０は、伝熱部材１００のＺ方向における一側（例えば下面）に設けられていてもよい。第一接続部１８０は、基材１１０のうち、電子素子などの発熱部品４１０が接続される（接触する）領域であってもよい。また、伝熱部材１００が保護膜１２０を備える場合、第一接続部１８０は、保護膜１２０を介して、電子素子などの発熱部品４１０と接続されて（接触して）いてもよい。

第二接続部１９０は、第一接続部１８０よりもＺ方向における他側（例えば伝熱部材１００の上面）に設けられていてもよい。第二接続部１９０は、基材１１０のうち、冷却部品４２０が接続される（接触する）領域であってもよい。また、伝熱部材１００が保護膜１２０を備える場合、第二接続部１９０は、保護膜１２０を介して、冷却部品４２０と接続されて（接触して）いてもよい。

[0045] 第一接続部１８０を覆う保護膜１２０は、金属膜などの熱伝導率の高い材料が適用されてもよい。当該構成により、保護膜１２０を介して伝熱部材１

００に発熱部品４１０が接した場合でも、保護膜１２０を介して基材１１０に速やかに熱を伝導することができる。

第二接続部１９０を覆う保護膜１２０は、金属膜などの熱伝導率の高い材料が適用されてもよい。当該構成により、保護膜１２０を介して伝熱部材１００に冷却部品４２０が接した場合でも、保護膜１２０を介して冷却部品４２０に速やかに熱を伝導することができる。

[0046] すなわち、第一接続部１８０及び第二接続部１９０を保護する保護膜１２０（第一保護膜）は、金属膜であってもよい。

また、第一接続部１８０及び第二接続部１９０以外の領域を保護する保護膜１２０（第二保護膜）は、セラミック膜又は樹脂膜であってもよい。当該構成により、他の電子部品と伝熱部材１００との電気的な絶縁が求められる使用状態においても、電子装置４００内において、伝熱部材１００が他の電子部品と接触した場合でも、当該他の電子部品が誤作動してしまうなどの不具合を回避できる。

[0047] なお、伝熱部材１００は、１つの第一接続部１８０を有していてもよいし、図７Ａ、図７Ｂに示すように複数の第一接続部１８０を有していてもよい。複数の第一接続部１８０を有する場合、当該複数の第一接続部１８０は全て、第二接続部１９０よりも、Ｚ方向における一側（例えば下面側）に位置していてもよい。

また、伝熱部材１００は、図７Ａ、図７Ｂに示すように１つの第二接続部１９０を有していてもよいし、複数の第二接続部１９０を有していてもよい。複数の第二接続部１９０を有する場合、当該複数の第二接続部１９０は全て、第一接続部１８０よりも、Ｚ方向における他側（例えば上面側）に位置していてもよい。

[0048] 電子装置４００は、発熱部品４１０と伝熱部材１００との間に位置する第一伝熱板４３０を備えていてもよい。第一伝熱板４３０には、銅やアルミニウムなどの金属材料が用いられてもよい。当該構成により、第一伝熱板４３０を介して発熱部品４１０の熱を伝熱部材１００へ速やかに伝導することが

できる。さらに、当該構成により、第一伝熱板４３０の一部に熱が加わった際に、当該熱を、第一伝熱板４３０で等方的に分散した後、伝熱部材１００へ伝導することができる。なお、伝熱部材１００は直接（第一伝熱板４３０を介さずに）発熱部品４１０と接触していてもよい。

[0049] 発熱部品４１０は、接合材４４０を介して第一接続部１８０に接続されていてもよい。接合材４４０は、はんだが適用されてもよい。当該構成により、接合材４４０による熱伝導の阻害を低減できる。なお、接合材４４０は、熱伝導性接着剤、熱伝導性充填剤（グリス等）などであってもよい。また、接合材４４０は、シリコン系接着剤であってもよい。当該構成により、電子素子などの発熱部品４１０と、伝熱部材１００との絶縁性を担保できる。

電子素子などの発熱部品４１０は、プリント板４５０に実装されていてもよい。プリント板４５０は、金属筐体などの筐体４６０にねじ止めされていてもよい。

冷却部品４２０は、接合材４７０を介して第二接続部１９０に接続されていてもよい。接合材４７０は、はんだが適用されてもよい。当該構成により、接合材４７０による熱伝導の阻害を低減できる。なお、接合材４７０は、熱伝導性接着剤、熱伝導性充填剤（グリス等）などであってもよい。また、接合材４７０は、接合材４４０と同じであってもよく、接合材４４０と異なってもよい。

[0050] 電子装置４００は、冷却部品４２０と伝熱部材１００との間に位置する第二伝熱板４８０を備えていてもよい。第二伝熱板４８０には、銅やアルミニウムなどの金属材料が用いられてもよい。当該構成により、第二伝熱板４８０を介して伝熱部材１００の熱を冷却部品４２０へ速やかに伝導することができる。なお、伝熱部材１００は直接（第二伝熱板４８０を介さず）に冷却部品４２０と接触していてもよい。

[0051] 電子装置４００において、発熱部品４１０の熱は、まず、第一伝熱板４３０を介して伝熱部材１００の第一接続部１８０へ伝達される。第一接続部１８０へと伝達された熱は、伝熱部材１００の基材１１０（具体的には、基材

１１０のうちの第一接続部１８０と第二接続部１９０との間の部分）を介して、伝熱部材１００の第二接続部１９０へ伝達される。そして、第二接続部１９０へと伝達された熱は、第二伝熱板４８０を介して当該第二接続部１９０に接する冷却部品４２０へ伝達されて、冷却部品４２０から放出される。

電子装置４００は、冷却部品４２０と第二伝熱板４８０との間に位置する、伝熱シートなどの伝熱材を備えていてもよい。すなわち、伝熱部材１００は、第二伝熱板４８０及び伝熱材を介して、冷却部品４２０と接触していてもよい。なお、伝熱部材１００は第二伝熱板４８０を介さずに伝熱材と接触していてもよい。また、電子装置４００が伝熱材として伝熱シートを備える場合には、接合材４７０は省略してもよい。

[0052] なお、電子装置３００における冷却は、ファン３３０による強制空冷でなくてもよく、例えば自然空冷であってもよい。

また、電子装置４００における冷却は、筐体冷却でなくてもよく、例えばペルチェ素子による強制冷却であってもよい。

また、熱源（発熱部品３１０，４１０）には、半導体素子等の電子素子の他に、放熱部材、加熱用のヒータなど、様々な熱源を適用できる。

このように、伝熱部材１００は、ヒートパイプの代替品として使用できる。また、伝熱部材１００は、ヒートパイプとは異なり液体を用いていない。よって、漏液が発生しない、上下左右の方向性に関係なく熱輸送可能であるので配置の自由度が高いなど、ヒートパイプに比べて有利な点が多い。また、伝熱部材１００は、ヒートパイプとは異なり液体を用いていないため、慣性力の影響により冷却効果低下することを抑制できる。さらに、伝熱部材１００は、液体（作動液）を用いるヒートパイプに比べて軽量であるので、飛行機、ロケット、電気自動車などの搭載にも適している。

[0053] ［実施形態２］

図８Ａ、図８Ｂは、本開示の実施形態２に係る伝熱部材１００Ａの一例を示す図であり、図８Ａは伝熱部材１００Ａの斜視図、図８Ｂは基材１１０Ａの斜視図（保護膜１２０を除いた構成の斜視図）である。

図９Ａ、図９Ｂは、本開示の実施形態２に係る伝熱部材１００Ｂの一例を示す図であり、図９Ａは伝熱部材１００Ｂの斜視図、図９Ｂは基材１１０Ｂの斜視図（保護膜１２０を除いた構成の斜視図）である。

実施形態２の伝熱部材１００Ａ，１００Ｂは、基材１１０Ａ，１１０Ｂの構成（具体的にはグラファイト材１０の形状）が実施形態１と異なり、その他の構成は実施形態１と同様であってもよい。以下、異なる点を詳細に説明する。

[0054] 図８Ａ、図８Ｂに示すように、伝熱部材１００Ａは、Ｘ方向に延びる長尺状の基材１１０Ａを備えていてもよい。基材１１０Ａは、四角柱状のグラファイト材１０ではなく、円柱状のグラファイト材１０を含んでいてもよい。

図９Ａ、図９Ｂに示すように、伝熱部材１００Ｂは、Ｘ方向に延びる長尺状の基材１１０Ｂを備えていてもよい。基材１１０Ｂは、四角柱状のグラファイト材１０ではなく、四角柱以外の多角柱状のグラファイト材１０を含んでいてもよい。図９Ｂに示す基材１１０Ｂは、八角柱状のグラファイト材１０を含んでいる。

一実施形態において、基材１１０Ａ，１１０Ｂは、単一の構成、すなわちグラファイト材１０のみを含む構成であってもよい。

[0055] このように、基材１１０，１１０Ａ，１１０Ｂは、Ｘ方向を底面に交差（例えば直交）する方向とする柱状（棒状）であれば、その底面（第一面１１１及び第二面１１２）の形状は適宜任意に変更してもよい。

すなわち、伝熱部材１００，１００Ａ，１００Ｂは、Ｘ方向を底面に交差（例えば直交）する方向とする柱状（棒状）の部材であればよい。

[0056] ［実施形態３］

図１０Ａ、図１０Ｂは、本開示の実施形態３に係る伝熱部材１００Ｃの一例を示す図であり、図１０Ａは伝熱部材１００Ｃの斜視図、図１０Ｂは基材１１０Ｃの斜視図（保護膜１２０を除いた構成の斜視図）である。

実施形態３の伝熱部材１００Ｃは、基材１１０Ｃの構成（具体的には逆流熱防止構造２０を備えている点）が実施形態１，２と異なり、その他の構成

は実施形態１，２と同様であってもよい。以下、異なる点を詳細に説明する。

[0057] 伝熱部材１００Ｃは、Ｘ方向に延びる長尺状の基材１１０Ｃを備えていてもよい。

基材１１０Ｃは、複数のグラファイト材１０Ｃと、グラファイト材１０Ｃ同士の間に位置する逆流熱防止構造２０とを含んでいてもよい。基材１１０Ｃは、複数（例えば２つ）の逆流熱防止構造２０を含んでいてもよい。

[0058] 複数のグラファイト材１０Ｃは、熱伝導率が高い第二方向Ａ２及び第三方向Ａ３のうちの一方（例えば第二方向Ａ２）がＸ方向に対し平行な状態で、Ｘ方向に並列されていてもよい。

複数のグラファイト材１０Ｃのうち、逆流熱防止構造２０と他端部１０２側で隣接するグラファイト材１０Ｃは、他端部１０２側の第二表面１２に、第二方向Ａ２と交差する二方向のうちの一方（例えば第三方向Ａ３）に沿って延びる溝部１６を有していてもよい。

[0059] 図１１Ａ、図１１Ｂは、逆流熱防止構造２０の一例を示す図であり、図１１Ａは逆流熱防止構造２０の斜視図、図１１Ｂは逆流熱防止構造２０の分解斜視図である。

逆流熱防止構造２０は、伝熱部材１００Ｃにおいて熱の逆流を防止するための部材である。伝熱部材１００Ｃは、伝熱部材１００，１００Ａ，１００Ｂと同様に、一端部１０１において受けた熱を、他端部１０２まで速やかに伝達できる部材である。よって、熱の逆流とは、熱が他端部１０２側から一端部１０１側へ移動することである。

逆流熱防止構造２０は、一端部１０１側で隣接するグラファイト材１０Ｃからの熱を溜める第一部材２１と、一端部１０１側で隣接するグラファイト材１０Ｃへと熱が戻ることを抑制する第二部材２２とを備えていてもよい。

[0060] 第一部材２１には、銅やアルミニウムなどの、グラファイト材１０よりも熱容量が大きい金属材料が用いられてもよい。当該構成により、一端部１０１側で隣接するグラファイト材１０Ｃからの熱を効率よく溜めることができ

る。

第一部材２１は、一端部１０１側で隣接するグラファイト材１０Ｃの溝部１６に嵌る突出部２１２を有していてもよい。当該構成により、一端部１０１側で隣接するグラファイト材１０Ｃの熱を、第一部材２１の本体部２１１へと効率よく誘導できる。

[0061] 第一部材２１は、本体部２１１における一端部１０１側の面に、Ｘ方向と交差する二方向のうちの一方（例えばＺ方向）に沿って延びる溝部２１３を有していてもよい。

溝部２１３は、複数（例えば２つ）設けられていてもよい。また、突出部２１２は、溝部２１３同士の間から突出していてもよい。

溝部２１３は、一端部１０１側から他端部１０２側に向かって形成された溝壁面によって区画されていてもよい。当該溝壁面は、溝部２１３の延在方向と交差する二方向（例えばＸ方向及びＹ方向）に対して傾斜する傾斜面２１４を含んでいてもよい。すなわち、溝部２１３は、平面視三角形状であってもよい。

[0062] 第二部材２２は、グラファイト材１０，１０Ｃと同様の構造を有していてもよい。すなわち、第二部材２２は、複数のグラフェンが第一方向Ａ１ｃに積層された構造を有していてもよい。言い換えると、第二部材２２は、第一方向Ａ１ｃの熱伝導率が、第二方向Ａ２ｃ又は第三方向Ａ３ｃの熱伝導率よりも低くてよい。

第二部材２２の表面は、熱伝導率が高い第三方向Ａ３ｃと交差する第一表面１１（結晶層面）と、熱伝導率が高い第二方向Ａ２ｃと交差する第二表面１２Ｃ（結晶層面）と、熱伝導率が低い第一方向Ａ１ｃと交差する第三表面１３（結晶面）とを含んでいてもよい。

[0063] 第二部材２２の形状は、第一部材２１の溝部２１３に嵌る形状であってもよい。

第二部材２２が溝部２１３に嵌った状態において、当該第二部材２２の第三表面１３（結晶面）は、第一部材２１に接していてもよい。当該構成によ

り、一端部１０１側で隣接するグラファイト材１０Ｃへと熱が戻ることを効率よく抑制することができる。

上記の熱伝導の異方性によって、第三表面１３を介した第一部材２１から第二部材２２への熱移動は、結晶面に沿った方向の熱移動よりも生じにくい。したがって、第三表面１３が第一部材２１に接する構成は、第三表面１３以外の面（第一表面１１、第二表面１２Ｃ）のみが第一部材２１に接する構成に比べて、第一部材２１から第二部材２２への熱移動を抑制できる。その結果、一端部１０１側で隣接するグラファイト材１０Ｃへと熱が戻ることを効率よく抑制することが可能となる。

[0064] また、第二部材２２の第三表面１３は、第一部材２１の傾斜面２１４に接していてもよい。すなわち、第二部材２２が複数の面で第一部材２１と接する場合、これら複数の面のうち最も面積の大きい面は、第三表面１３であってもよい。当該構成により、一端部１０１側で隣接するグラファイト材１０Ｃへと熱が戻ることをより効率的に抑制できる。

[0065] 第二部材２２の表面は、２つの第二表面１２Ｃを含んでいてもよい。さらに、２つの第二表面１２Ｃのうち、一方の第二表面１２Ｃが、一端部１０１側で隣接するグラファイト材１０Ｃに接し、他方の第二表面１２Ｃが、第一部材２１に接していてもよい。当該構成により、第二部材２２を介して、すなわち熱伝導率が高い第二方向Ａ２ｃに沿って、一端部１０１側で隣接するグラファイト材１０Ｃから、第一部材２１へと熱が移動するので、一端部１０１側で隣接するグラファイト材１０Ｃの熱を、第一部材２１へと効率よく誘導できる。

また、第一部材２１に接する第二表面１２Ｃは、突出部２１２から本体部２１１への熱の伝導経路に接していてもよい。当該構成により、突出部２１２から本体部２１１への熱の伝導経路に熱を集中させることができるので、一端部１０１側で隣接するグラファイト材１０Ｃの熱を、本体部２１１へと効率よく誘導できる。

[0066] 第一部材２１と第二部材２２とを接合する接合材は、ろう材又ははんだが

適用されてもよい。当該構成により、接合材による熱伝導の阻害を低減できる。また、接合材としてろう材又ははんだを用いる場合には、例えば樹脂製の接合材が用いられる場合より厚みを薄くできる。なお、第一部材２１と第二部材２２とを接合する接合材は、熱伝導性接着剤、熱伝導性充填剤（グリス等）などであってもよい。

また、グラファイト材１０Ｃと逆流熱防止構造２０とを接合する接合材は、ろう材又ははんだが適用されてもよい。当該構成により、接合材による熱伝導の阻害を低減できる。なお、グラファイト材１０Ｃと逆流熱防止構造２０とを接合する接合材は、熱伝導性接着剤、熱伝導性充填剤（グリス等）などであってもよい。

[0067] 伝熱部材１００Ｃにおいて、一端部１０１から他端部１０２へ熱が伝達される際、熱は、最も一端部１０１側に位置するグラファイト材１０Ｃから、当該グラファイト材１０Ｃに隣接する逆流熱防止構造２０へ伝達され、当該逆流熱防止構造２０の第一部材２１に溜まる。当該逆流熱防止構造２０に溜まっている熱は、次のグラファイト材１０Ｃに吸収されて、次の逆流熱防止構造２０へ伝達され、当該次の逆流熱防止構造２０の第一部材２１に溜まる。そして、当該次の逆流熱防止構造２０に溜まっている熱は、最も他端部１０２側に位置するグラファイト材１０Ｃに吸収されて、当該グラファイト材１０Ｃから放出される。

[0068] したがって、伝熱部材１００Ｃを電子装置３００に組み込む際には、最も一端部１０１側に位置するグラファイト材１０Ｃが、発熱部品３１０と熱的に接続されるように第一接続部１６０を設定してもよい。また、最も他端部１０２側に位置するグラファイト材１０Ｃが、冷却部品３２０と熱的に接続されるように第二接続部１７０を設定してもよい。

[0069] 一実施形態の基材１１０Ｃは、四角柱状であるが、これに限定されるものではない。基材１１０Ｃは、基材１１０，１１０Ａ，１１０Ｂと同様に、Ｘ方向を底面に交差（例えば直交）する方向とする柱状（棒状）であれば、その底面（第一面１１１及び第二面１１２）の形状は適宜任意に変更してもよ

い。

また、基材１１０Ｃの形状に合わせて、グラファイト材１０及び逆流熱防止構造２０の形状を適宜任意に変更してもよい。

すなわち、伝熱部材１００Ｃは、Ｘ方向を底面に交差（例えば直交）する方向とする柱状（棒状）の部材であればよい。

[0070] 《製造方法》

図１２は、伝熱部材の製造方法の一例を説明する図を示す。以下では、実施形態２の伝熱部材１００Ａの製造方法を示す。当該製造方法は、切断工程Ｊ１と、研削工程Ｊ２と、めっき工程Ｊ３とを含む。

[0071] 切断工程Ｊ１では、ワイヤーソーなどの加工機を用いて、グラファイト単体５０１を切断し、複数のグラファイト材５０１ｕを作製する。グラファイト単体５０１は、一般に２つの面が結晶面であり、結晶面の寸法が当該結晶面に垂直な方向の寸法よりも大きい。切断されたグラファイト材５０１ｕは、結晶面の最小幅が、切断面（すなわち結晶層面）の最小幅よりも小さく切断されてもよい。

[0072] 研削工程Ｊ２では、砥石などを用いて、四角柱状のグラファイト材５０１ｕを円柱状に研削し、伝熱部材１００Ａの基材１１０Ａを作製する。

めっき工程Ｊ３では、基材１１０Ａの表面にめっきを施す。これにより、めっき層が保護膜１２０となる。なお、めっき工程Ｊ３に替えて（あるいは加えて）、溶射工程を行って、保護膜１２０を形成してもよい。

上記の工程Ｊ１～Ｊ３により、伝熱部材１００Ａが製造される。

[0073] 以上、本開示の各実施形態について説明した。しかし、本開示の伝熱部材及び電子装置は、上記実施形態の伝熱部材１００，１００Ａ，１００Ｂ，１００Ｃ、並びに、電子装置３００，４００に限られるものでない。例えば、実施形態で示した細部は、発明の趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。

本開示によれば、液体を用いない伝熱部材及び電子装置が得られる。

[0074] 以下、本開示の一実施形態を示す。一実施形態において、

（１）伝熱部材は、

Ｘ方向に延びる長尺状の基材を備え、

前記基材は、

前記Ｘ方向と交差するＹ方向における熱伝導率よりも、前記Ｘ方向における熱伝導率の方が高いグラファイト材を含み、

前記Ｘ方向における一側に、発熱部品が接続される領域である第一接続部を有し、

前記Ｘ方向における他側に、冷却部品が接続される領域である第二接続部を有する。

[0075] （２）伝熱部材は、

Ｘ方向に延びる長尺状の基材を備え、

前記基材は、

前記Ｘ方向と交差するＹ方向における熱伝導率よりも、前記Ｘ方向及び前記Ｙ方向と交差するＺ方向における熱伝導率の方が高いグラファイト材を含み、

前記Ｚ方向における一側に、発熱部品が接続される領域である第一接続部を有し、

前記Ｚ方向における他側に、冷却部品が接続される領域である第二接続部を有する。

[0076] （３）上記（１）又は（２）の伝熱部材は、

前記基材は、複数の前記第一接続部を有する。

[0077] （４）上記（１）から（３）のいずれかの伝熱部材は、

さらに、前記基材の表面を覆う保護膜を備える。

[0078] （５）上記（４）の伝熱部材は、

前記保護膜は、金属膜である。

[0079] （６）上記（４）の伝熱部材は、

前記保護膜は、前記第一接続部及び前記第二接続部を保護する第一保護膜と、前記基材の表面のうち、前記第一接続部及び前記第二接続部以外の領域

を保護する第二保護膜と、を含み、

前記第一保護膜は、金属膜であり、

前記第二保護膜は、セラミック膜又は樹脂膜である。

[0080] （７）上記（１）から（６）のいずれかの伝熱部材は、

前記基材は、

前記Ｘ方向に並列された複数の前記グラファイト材と、

前記グラファイト材同士の間に位置し、熱の逆流を防止する逆流防止弁と、を含む。

[0081] 一実施形態において、

（８）電子装置は、

（１）から（７）のいずれかの伝熱部材と、

前記第一接続部に接続された発熱部品と、

前記第二接続部に接続された冷却部品と、

を備える。

産業上の利用可能性

[0082] 本開示は、伝熱部材及び電子装置として利用できる。

符号の説明

[0083] １０，１０Ｃ　グラファイト材

２０　逆流熱防止構造（逆流防止弁）

１００，１００Ａ，１００Ｂ，１００Ｃ　伝熱部材

１１０，１１０Ａ，１１０Ｂ，１１０Ｃ　基材

１２０　保護膜

１６０，１８０　第一接続部

１７０，１９０　第二接続部

３００，４００　電子装置

３１０，４１０　発熱部品

３２０，４２０　冷却部品

請求の範囲

[請求項1] Ｘ方向に延びる長尺状の基材を備え、

前記基材は、

前記Ｘ方向と交差するＹ方向における熱伝導率よりも、前記Ｘ方向における熱伝導率の方が高いグラファイト材を含み、

前記Ｘ方向における一側に、発熱部品が接続される領域である第一接続部を有し、

前記Ｘ方向における他側に、冷却部品が接続される領域である第二接続部を有する、伝熱部材。

[請求項2] Ｘ方向に延びる長尺状の基材を備え、

前記基材は、

前記Ｘ方向と交差するＹ方向における熱伝導率よりも、前記Ｘ方向及び前記Ｙ方向と交差するＺ方向における熱伝導率の方が高いグラファイト材を含み、

前記Ｚ方向における一側に、発熱部品が接続される領域である第一接続部を有し、

前記Ｚ方向における他側に、冷却部品が接続される領域である第二接続部を有する、伝熱部材。

[請求項3] 前記基材は、複数の前記第一接続部を有する、

請求項１又は２に記載の伝熱部材。

[請求項4] さらに、前記基材の表面を覆う保護膜を備える、

請求項１～３のいずれか一項に記載の伝熱部材。

[請求項5] 前記保護膜は、金属膜である、

請求項４に記載の伝熱部材。

[請求項6] 前記保護膜は、前記第一接続部及び前記第二接続部を保護する第一保護膜と、前記基材の表面のうち、前記第一接続部及び前記第二接続部以外の領域を保護する第二保護膜と、を含み、

前記第一保護膜は、金属膜であり、

前記第二保護膜は、セラミック膜又は樹脂膜である、

請求項４に記載の伝熱部材。

[請求項7] 前記基材は、

前記Ｘ方向に並列された複数の前記グラファイト材と、

前記グラファイト材同士の間に位置し、熱の逆流を防止する逆流防止弁と、を含む、

請求項１～６のいずれか一項に記載の伝熱部材。

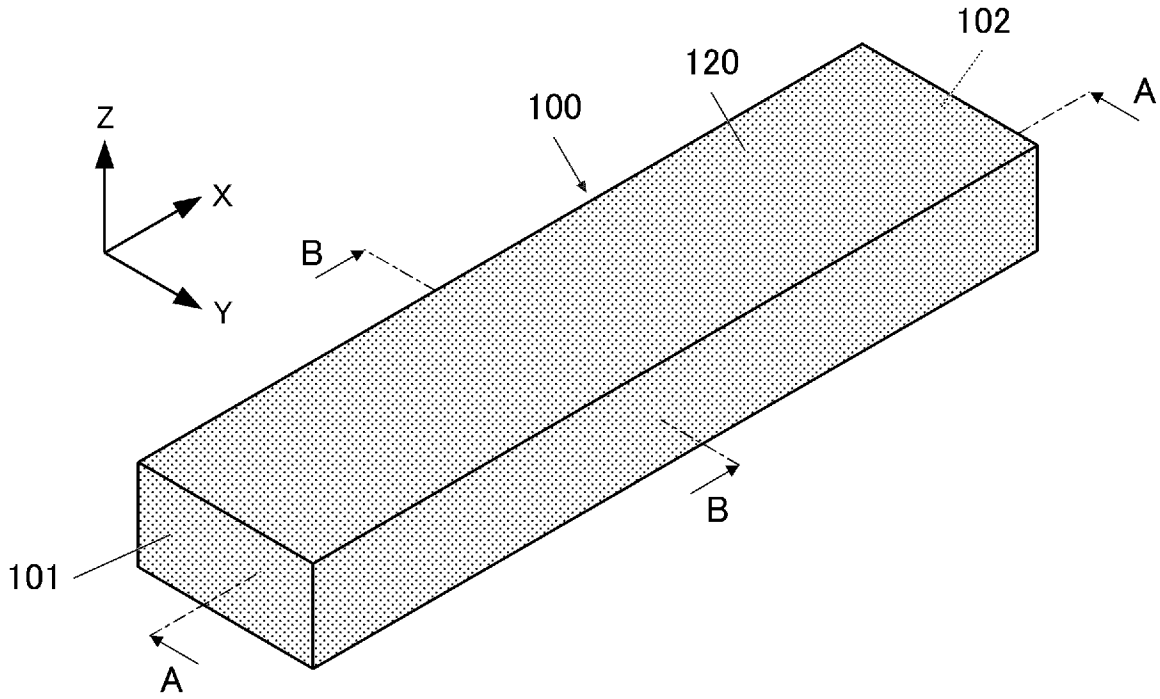
[請求項8] 請求項１～７のいずれか一項に記載の伝熱部材と、

前記第一接続部に接続された発熱部品と、

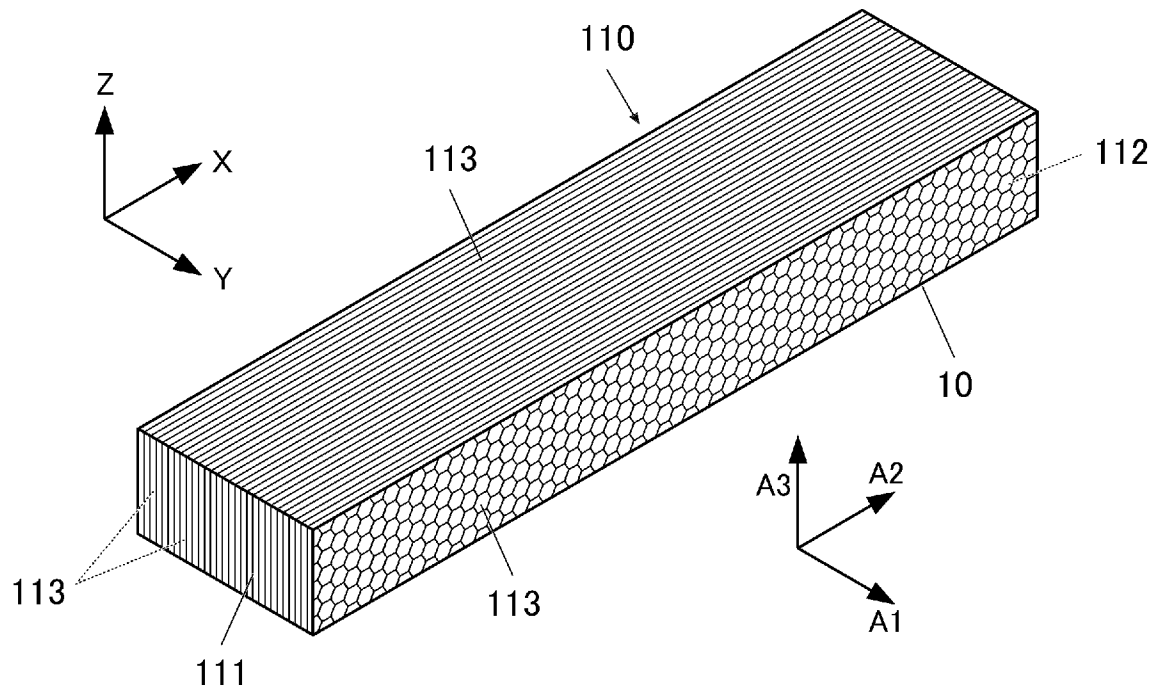
前記第二接続部に接続された冷却部品と、

を備える電子装置。

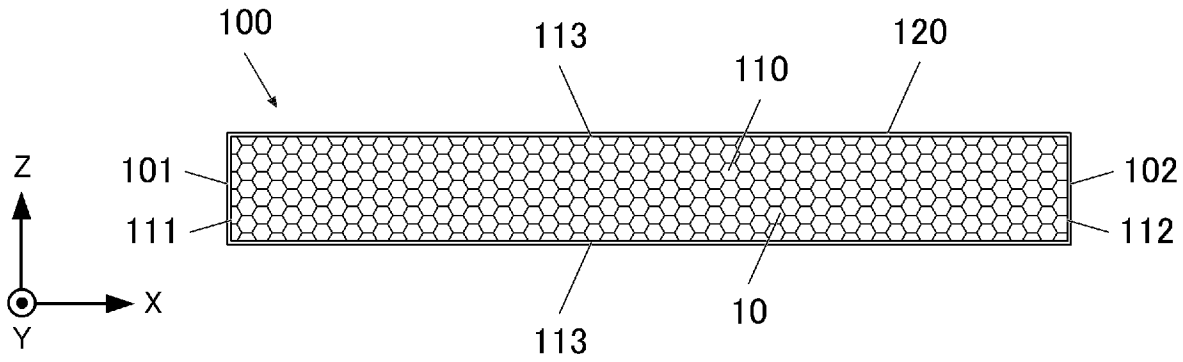
[図1A]



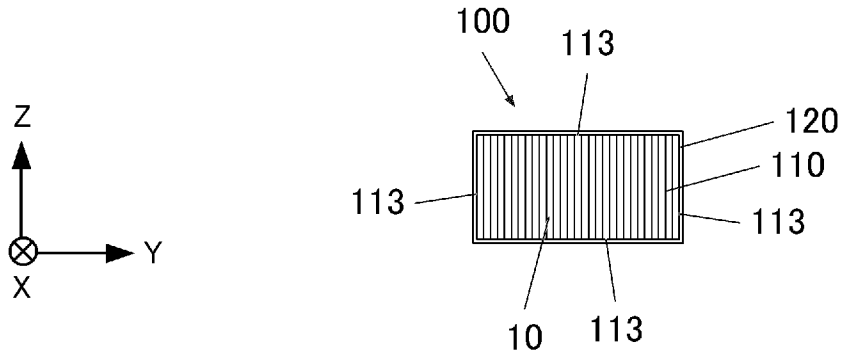
[図1B]



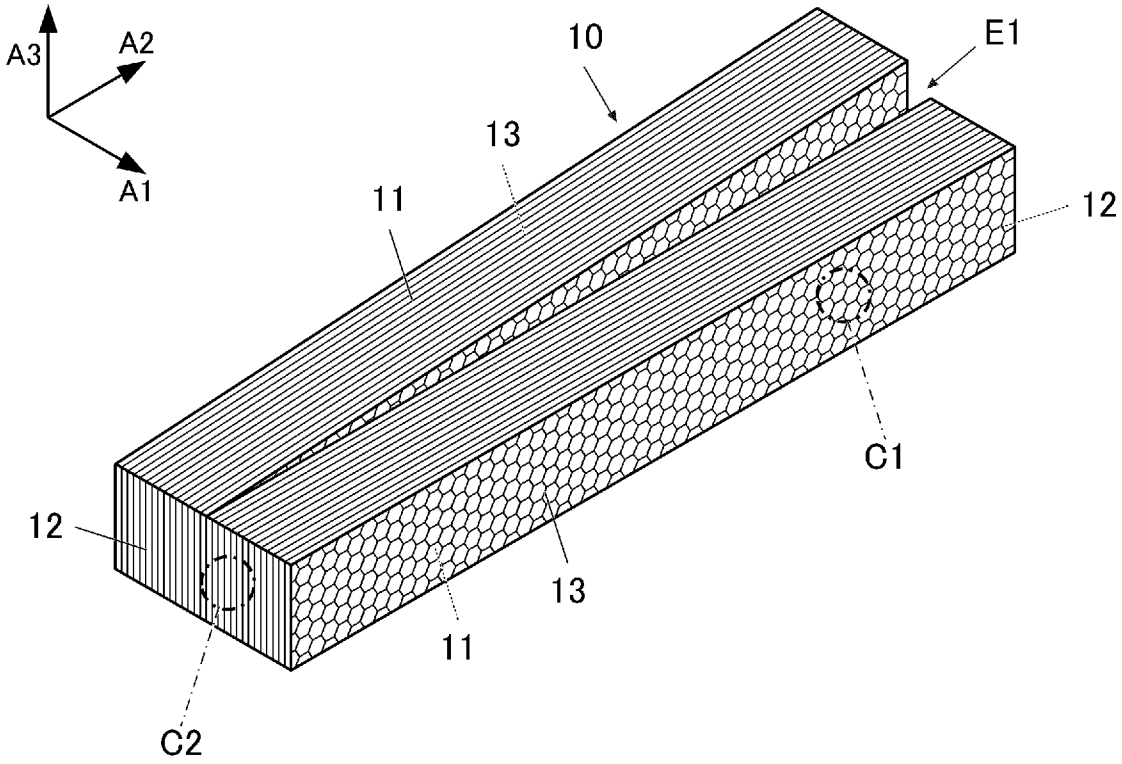
[図2A]


100
113
110
120
Z
101
102
111
112
X
Y
113
10

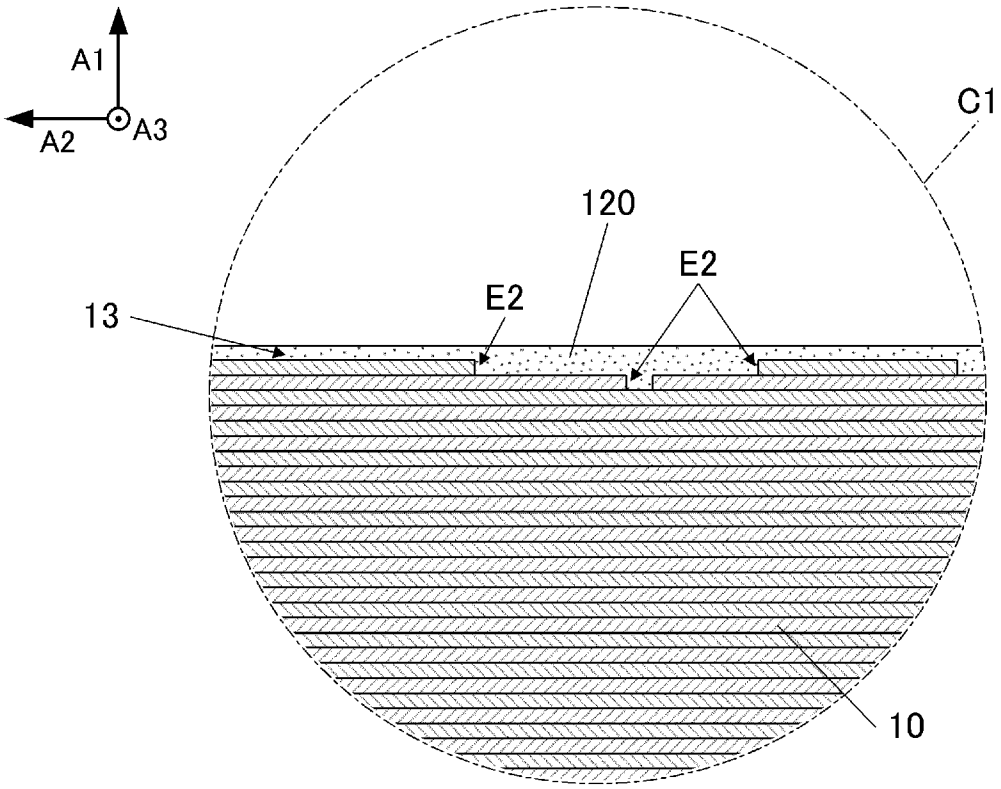
[図2B]


100
113
120
Z
110
113
Y
X
10
113

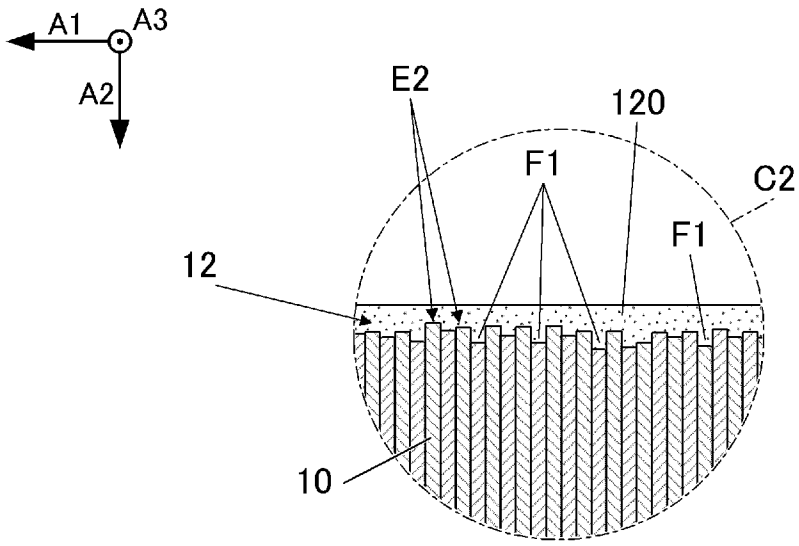
[図3]


A3
A2
A1
10
E1
13
11
12
C1
12
13
11
C2

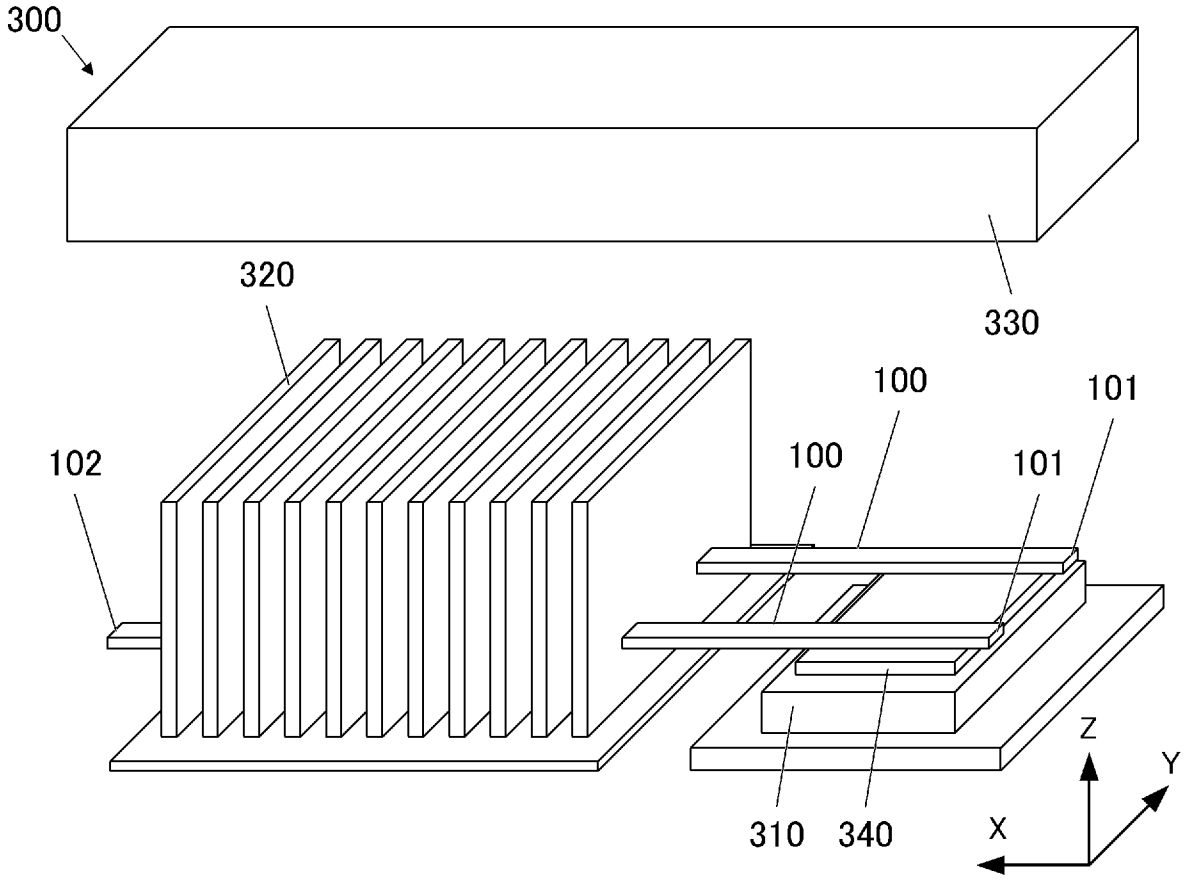
[図4]



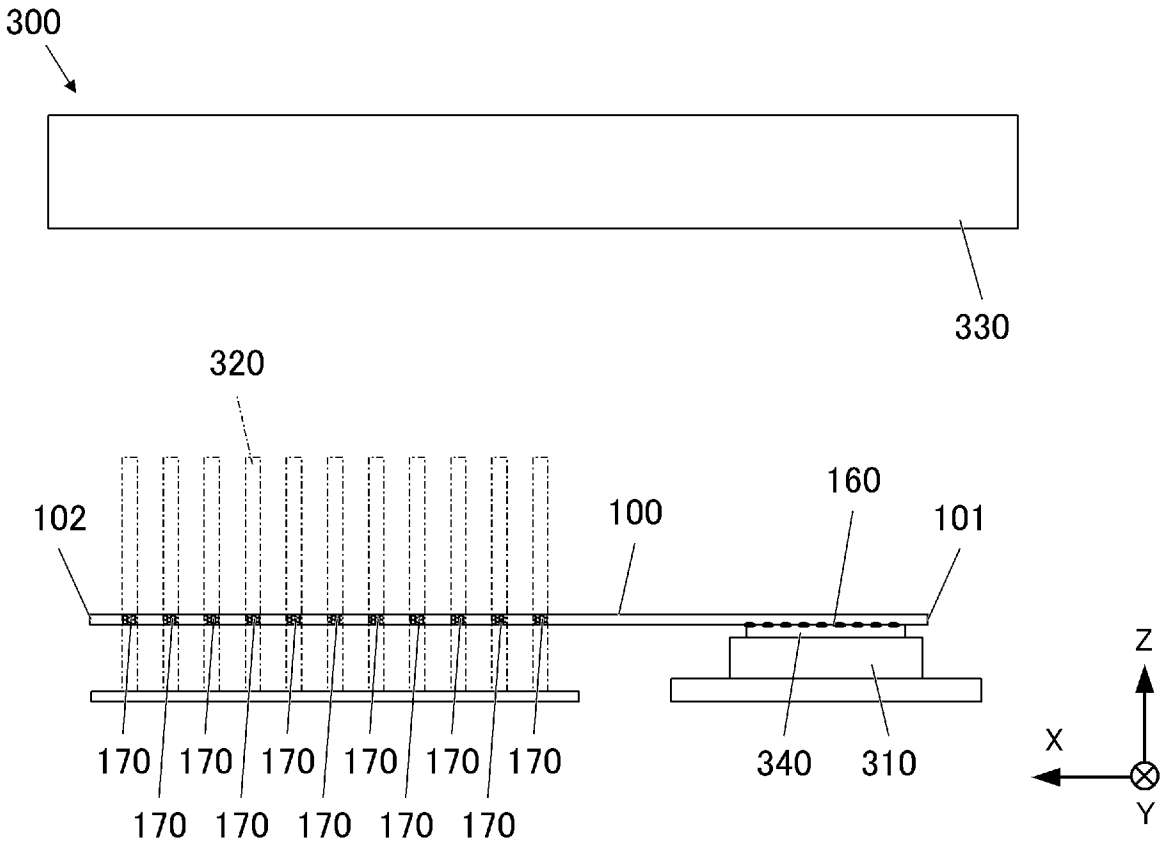
[図5]



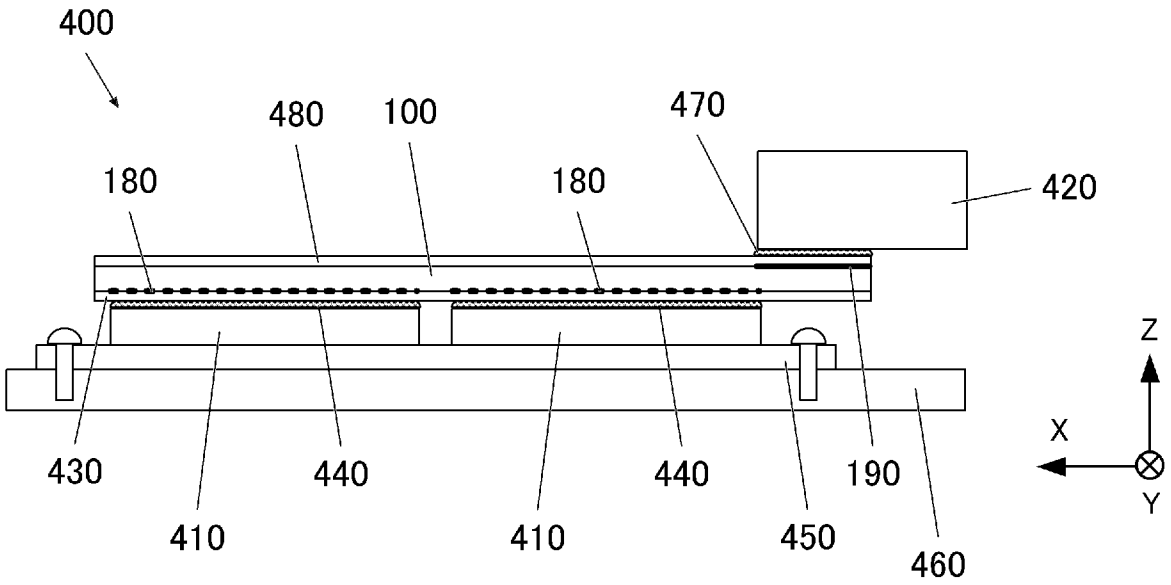
[図6A]


300
320
330
100
101
102
100
101
310
340
Z
Y
X

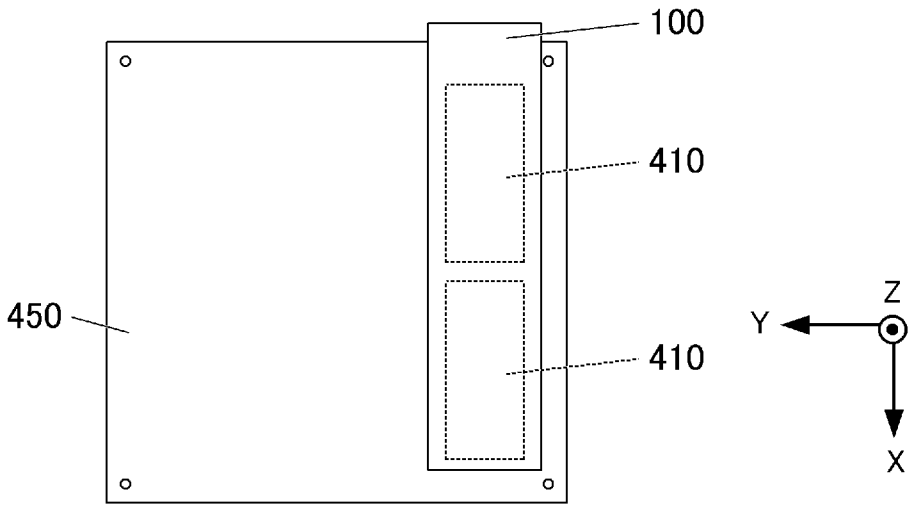
[図6B]


300
330
320
160
102
100
101
170
170
170
170
170
170
170
170
170
170
340
310
Z
X
Y

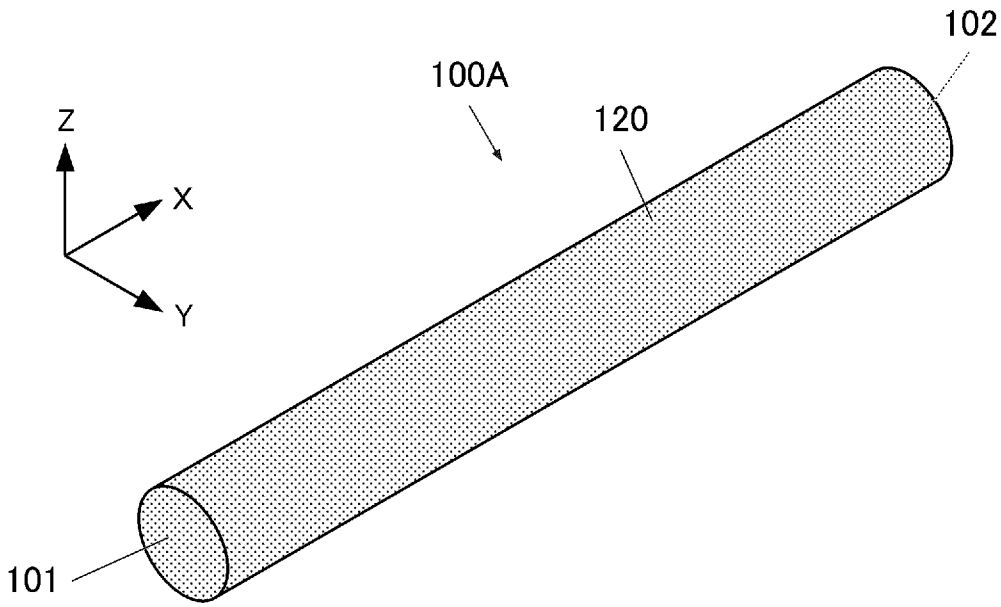
[図7A]


400
480
100
470
180
180
420
430
410
440
410
440
450
190
460
Z
X
Y

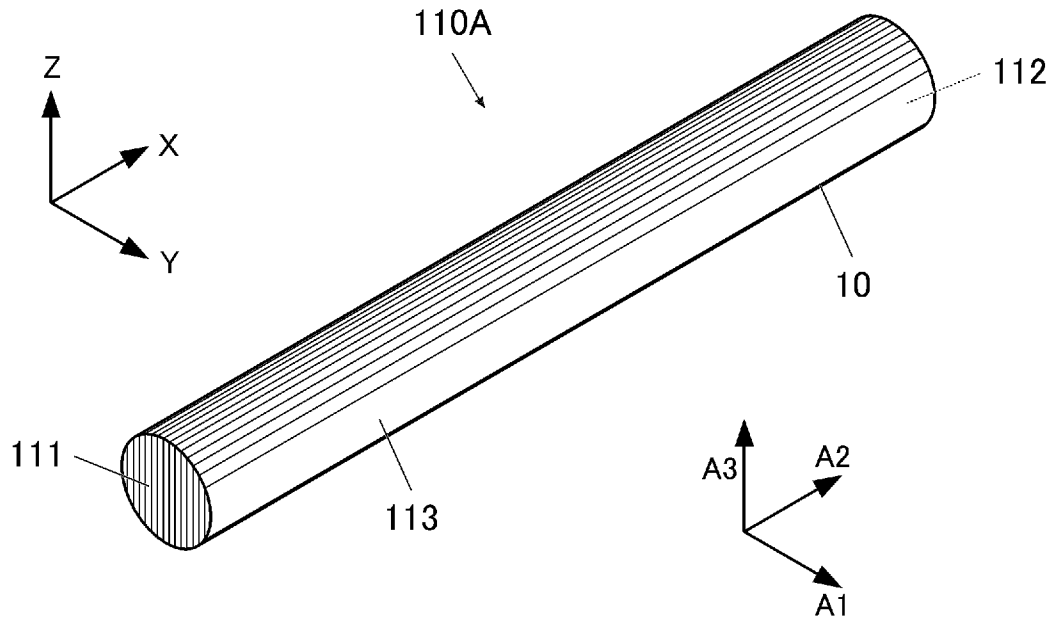
[図7B]


100
410
450
410
Z
Y
X

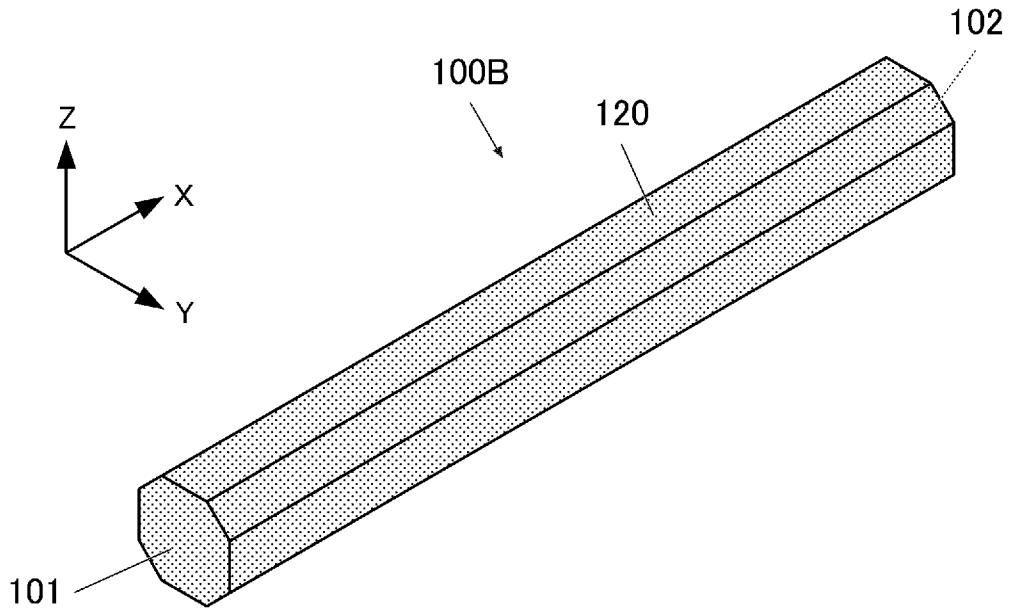
[図8A]



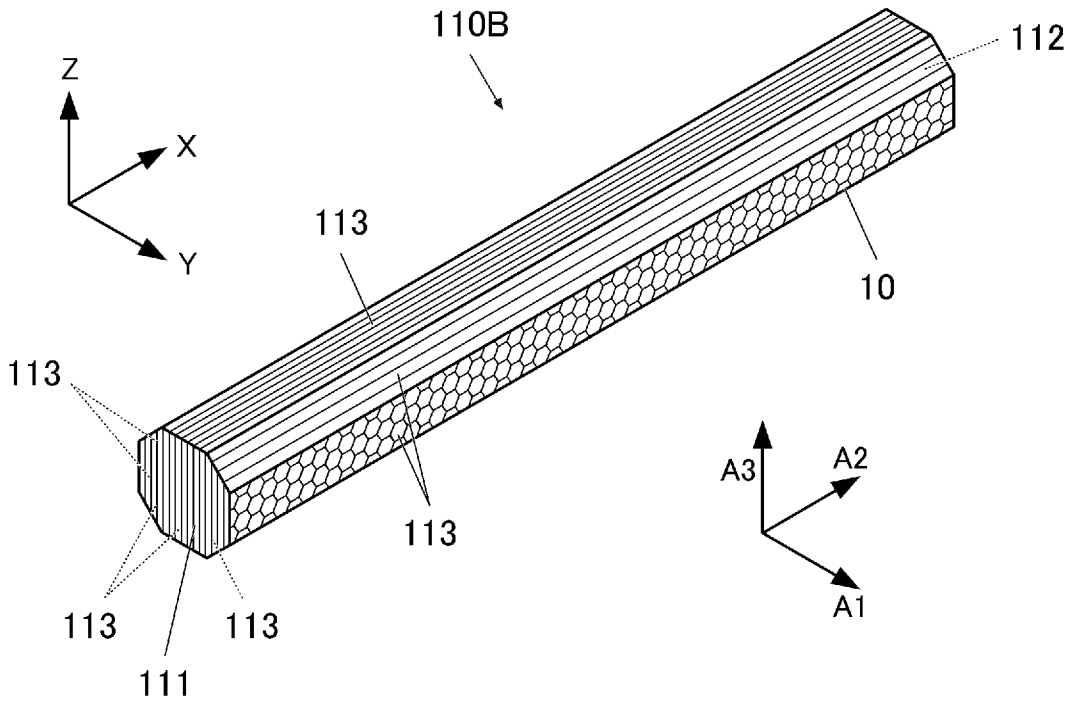
[図8B]



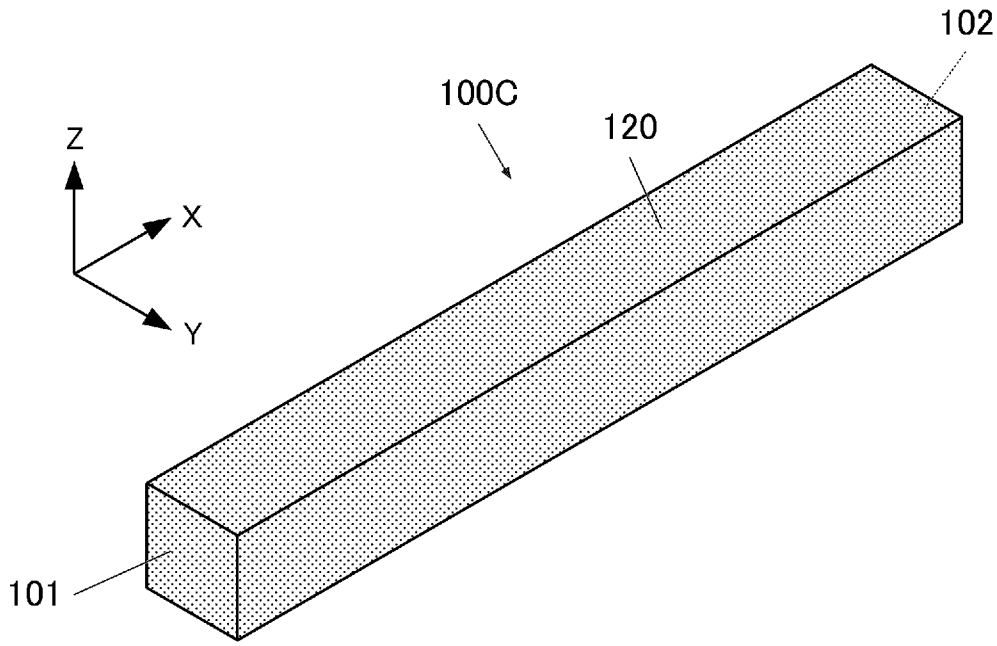
[図9A]


102
100B
120
Z
X
Y
101

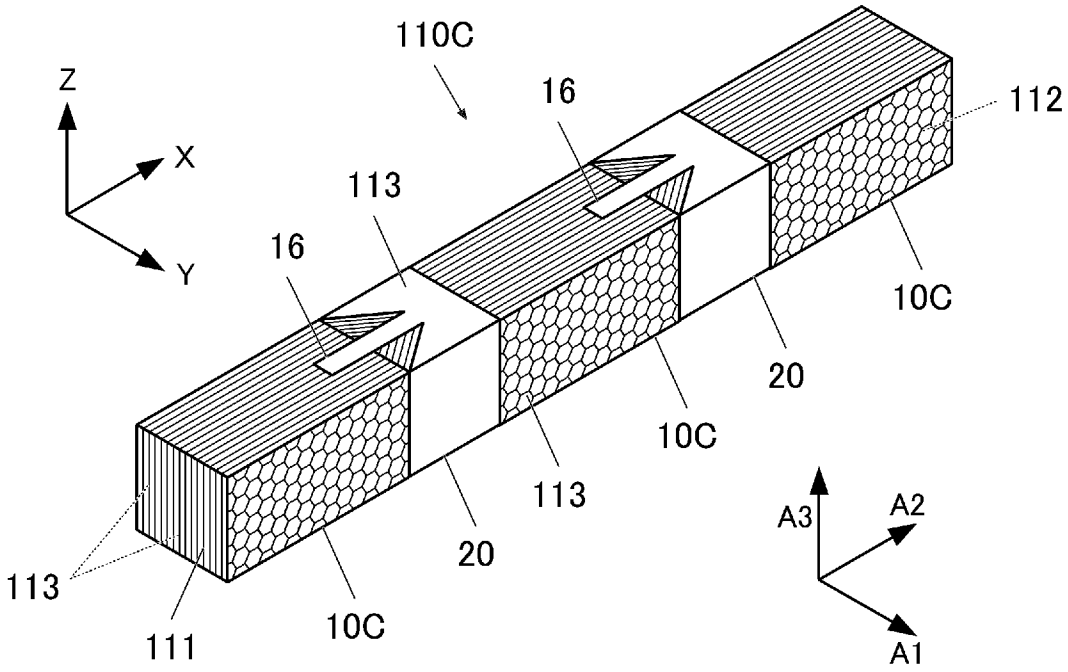
[図9B]


110B
112
Z
X
Y
113
10
113
113
113
113
111
A3
A2
A1

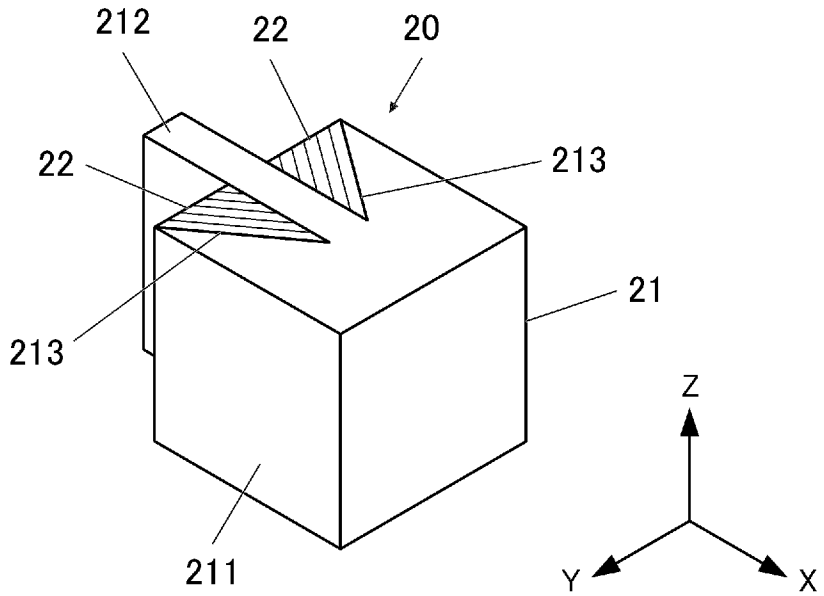
[図10A]


102
100C
120
Z
X
Y
101

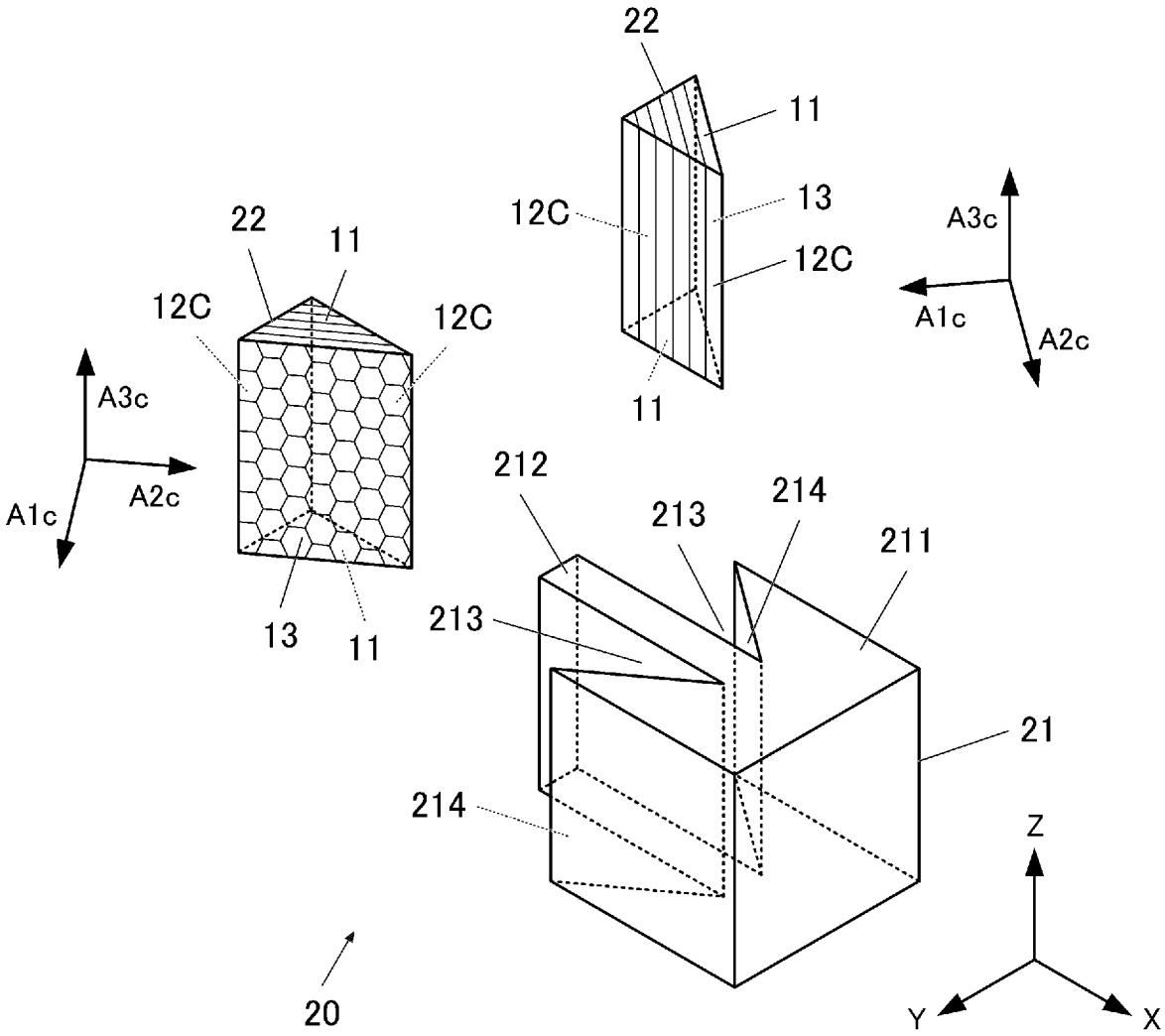
[図10B]


110C
16
112
Z
X
113
16
Y
10C
20
10C
113
A3
A2
20
113
10C
111
A1

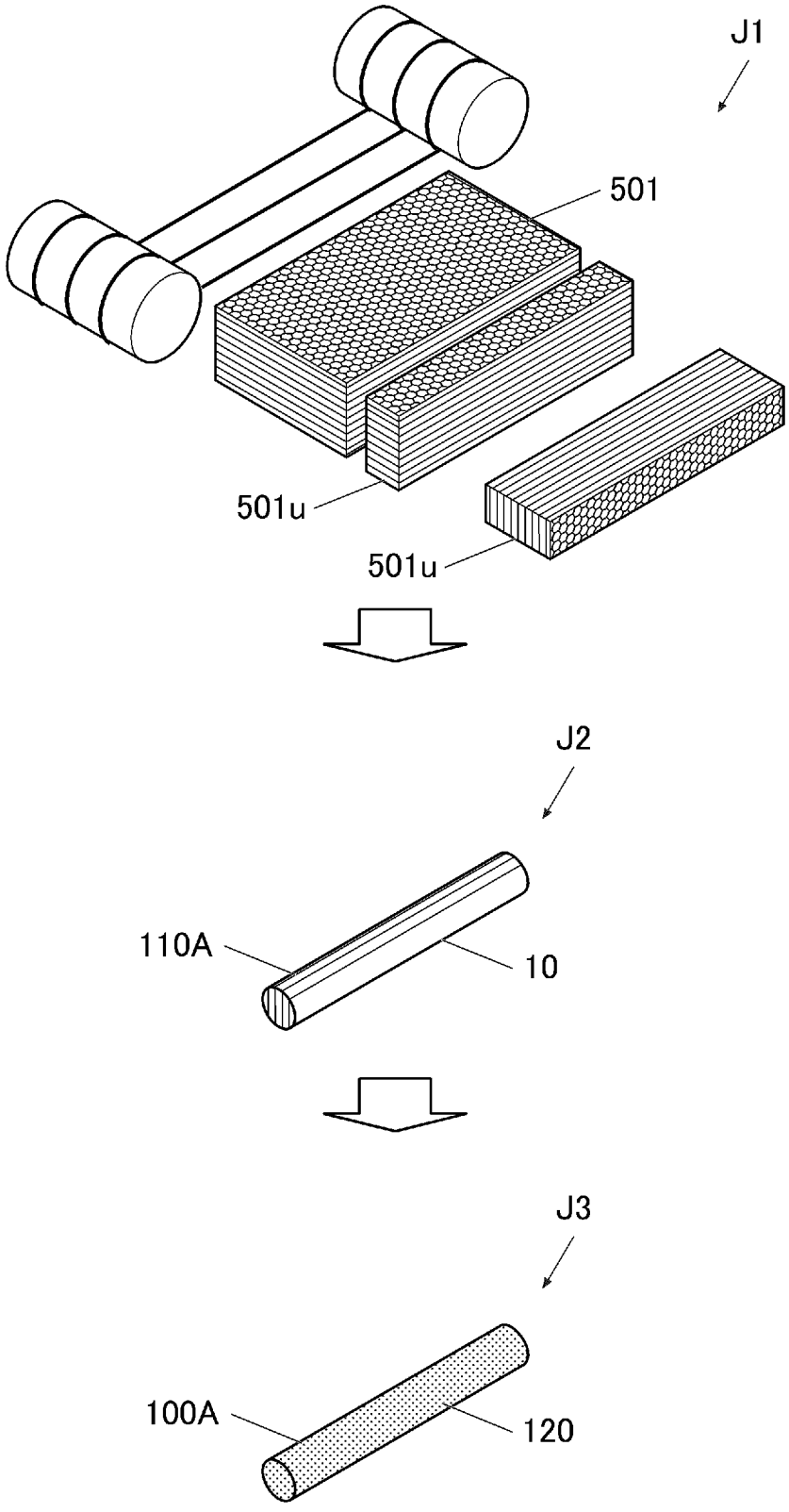
[図11A]


212
22
20
22
213
21
213
211
Z
Y
X

[図11B]


22
11
12C
13
12C
11
A3c
A1c
A2c
22
11
12C
12C
A3c
A1c
A2c
13
11
212
213
214
211
213
21
214
20
Z
Y
X

[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2024/026178

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 23/36(2006.01)i; ***H01L 23/373***(2006.01)i; ***H05K 7/20***(2006.01)i
FI: H01L23/36 D; H01L23/36 M; H05K7/20 B

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)

H01L23/34-23/473; H05K7/20

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.
X	JP 2014-22479 A (NIPPON SOKEN, INC.) 03 February 2014 (2014-02-03) paragraphs [0014]-[0031], [0042]-[0045], fig. 1, 2, 7	1-3, 8
Y		3, 6
A		4, 5, 7
X	WO 2016/098890 A1 (KANEKA CORPORATION) 23 June 2016 (2016-06-23) paragraphs [0101], [0138]-[0141], [0215]-[0217], [0223]-[0226], [0344]-[0347], fig. 11, 15, 28(a)	1, 2, 4, 5, 8
Y		3, 6
A		7
Y	JP 2012-141093 A (ORBITAL ENGINEERING INC.) 26 July 2012 (2012-07-26) paragraphs [0029]-[0033], fig. 1	6
A		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
"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	Date of mailing of the international search report
06 September 2024	**17 September 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/JP2024/026178

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2018/074493 A1 (INCUBATION ALLIANCE, INC.) 26 April 2018 (2018-04-26) paragraphs [0042]-[0043]	6
A		7
A	WO 2008/087373 A2 (QUEEN MARY & WESTFIELD COLLEGE) 24 July 2008 (2008-07-24) description, page 16, line 20 to page 17 line 8, page 31, line 8 to page 32, line 20, fig. 1, 2, 2a, 14	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/026178

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2014-22479 A	03 February 2014	(Family: none)	
WO 2016/098890 A1	23 June 2016	US 2018/0023904 A1 paragraphs [0158], [0203]-[0207], [0311]-[0314], [0321]-[0324], [0491]-[0494], fig. 11, 15, 28(a) CN 107148669 A KR 10-2017-0095316 A	
JP 2012-141093 A	26 July 2012	(Family: none)	
WO 2018/074493 A1	26 April 2018	US 2019/0241435 A1 paragraphs [0053]-[0054] EP 3530618 A1 CN 109863117 A KR 10-2019-0071739 A	
WO 2008/087373 A2	24 July 2008	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2024/026178

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; H01L 23/373(2006.01)i; H05K 7/20(2006.01)i
FI: H01L23/36 D; H01L23/36 M; H05K7/20 B

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））

H01L23/34-23/473; H05K7/20

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
X	JP 2014-22479 A (株式会社日本自動車部品総合研究所) 03.02.2014 (2014-02-03) 段落0014-0031,0042-0045, 図1,2,7	1-3,8
Y		3,6
A		4,5,7
X	WO 2016/098890 A1 (株式会社カネカ) 23.06.2016 (2016-06-23) 段落0101,0138-0141,0215-0217,0223-0226,0344-347, 図11,15,28 (a)	1,2,4,5,8
Y		3,6
A		7
Y	JP 2012-141093 A (有限会社オービタルエンジニアリング) 26.07.2012 (2012-07-26) 段落0029-0033, 図1	6
A		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、一般的技術水準を示すもの
"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	国際調査報告の発送日
06.09.2024	17.09.2024

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）

木下　直哉 5D 3858

電話番号 03-3581-1101 内線 3549

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 2018/074493 A1 (株式会社インキュベーション・アライアンス) 26.04.2018 (2018-04-26) 段落0042-0043	6
A		7
A	WO 2008/087373 A2 (QUEEN MARY & WESTFIELD COLLEGE) 24.07.2008 (2008-07-24) 明細書第16頁第20行-第17頁第8行,第31頁第8行-第32頁第20行, 図1,2,2a,14	1-8

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/JP2024/026178

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2014-22479 A	03.02.2014	（ファミリーなし）	
WO 2016/098890 A1	23.06.2016	US 2018/0023904 A1 段落0158,0203-0207, 0311-0314,0321-0324, 0491-494, 図11,15,28（a） CN 107148669 A KR 10-2017-0095316 A	
JP 2012-141093 A	26.07.2012	（ファミリーなし）	
WO 2018/074493 A1	26.04.2018	US 2019/0241435 A1 段落0053-0054 EP 3530618 A1 CN 109863117 A KR 10-2019-0071739 A	
WO 2008/087373 A2	24.07.2008	（ファミリーなし）	