(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
2019年10月3日(03.10.2019)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2019/189477 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 23/473 (2006.01) *H05K 7/20* (2006.01)
H01L 23/36 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2019/013381

(22) 国際出願日： 2019年3月27日(27.03.2019)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

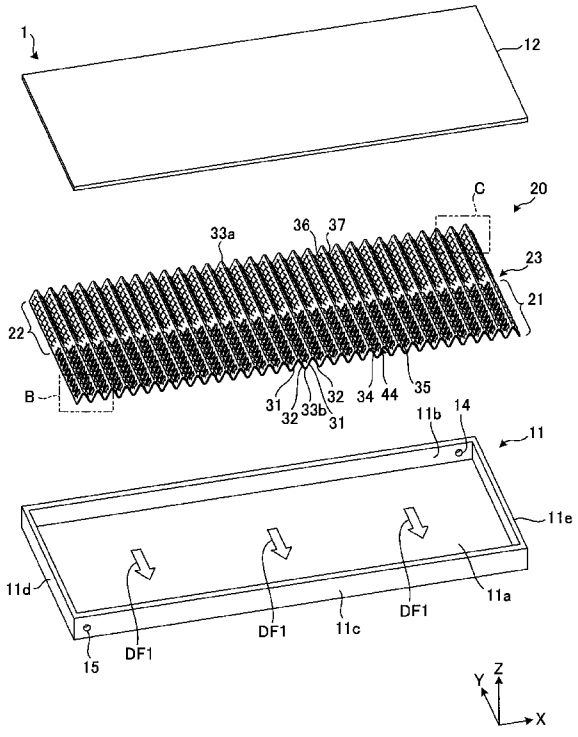
(30) 優先権データ：
特願 2018-069216 2018年3月30日(30.03.2018) JP

(71) 出願人: 日本軽金属株式会社(**NIPPON LIGHT METAL COMPANY, LTD.**) [JP/JP]; 〒1408628 東京都品川区東品川二丁目２番２０号 Tokyo (JP). 日軽熱交株式会社 (**NIKKEI HEAT EXCHANGER COMPANY, LTD.**) [JP/JP]; 〒4213297 静岡県静岡市清水区蒲原１６１ Shizuoka (JP).

(72) 発明者: 中村 拓海 (**NAKAMURA, Takumi**); 〒4213291 静岡県静岡市清水区蒲原一丁目３４番１号 日本軽金属株式会社 グループ技術センター内 Shizuoka (JP). 安在 英司(**ANZAI, Eiji**); 〒4213291 静岡県静岡市清水区蒲原一丁目３４番１号 日本軽金属株式会社 グループ技術センター内 Shizuoka (JP). 平山 智将(**HIRAYAMA, Tomoyuki**); 〒4213297 静岡県静岡市清水区蒲原１６１ 日軽熱交株式会社内 Shizuoka (JP). 平野 裕(**HIRANO, Yutaka**);

(54) **Title:** HEAT SINK

(54) 発明の名称： ヒートシンク



(57) **Abstract:** Provided is a heat sink having a hollow member having provided therein a plurality of flow passages through which a refrigerant flows, and provided with a refrigerant inflow opening and a refrigerant discharge opening; and a fin which is provided within the hollow member and which comprises a plurality of plate-like sections extending in a first direction. The plate-like sections are provided with a plurality of protrusions protruding in a direction intersecting the first direction, and with a plurality of holes which provide communication between one surface and the other surface

WO 2019/189477 A1

[続葉有]

〒4213297 静岡県静岡市清水区蒲原１６１日軽熱交株式会社内 Shizuoka (JP).

(74) 代理人：特許業務法人酒井国際特許事務所 (SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE)；〒1000013 東京都千代田区霞が関３丁目８番１号 虎の門三井ビルディング Tokyo (JP).

(81) 指定国（表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能）：AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国（表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能）：ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

of each of the plate-like sections.

(57) 要約：冷媒が流動する複数の流路が内部に設けられ、冷媒の流入口と排出口とを備える中空部材と、中空部材の内部に設けられ、第１方向に沿う板状部を複数備えたフィンと、を有するヒートシンクであって、板状部には、第１方向と交差する方向に突出する複数の凸部と、板状部の一方の面と他方の面とを貫通する複数の孔部とが設けられている。

明　細　書

発明の名称 ： ヒートシンク

技術分野

[0001]　本発明は、ヒートシンクに関する。

背景技術

[0002]　半導体素子を備える電子機器には熱が生じる。電子機器に生じる熱は、処理速度の低下又は誤作動の原因となることがある。このため、電子機器に生じる熱を除去するために、電子機器にはヒートシンクが取り付けられる。例えば特許文献１には、冷媒体が流通する流路にフィンを有する熱交換器が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１５－１３８８４０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　ところで、電子機器の高性能化に伴って発熱量が増加している。その一方で、電子機器には小型化が求められる。このため、冷却効率が高いヒートシンクが望まれていた。

[0005]　本発明は、冷却効率を向上させることができるヒートシンクを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006]　本発明の一態様に係るヒートシンクは、冷媒が流動する複数の流路が内部に設けられ、前記冷媒の流入口と排出口とを備える中空部材と、前記中空部材の内部に設けられ、第１方向に沿う板状部を複数備えたフィンと、を有するヒートシンクであって、前記板状部には、前記第１方向と交差する方向に突出する複数の凸部と、前記板状部の一方の面と他方の面とを貫通する複数の孔部とが設けられている。

[0007] これによれば、板状部に凸部と孔部とが設けられているため、冷媒は、凸部に当たるとともに孔部を通過して、板状部で区分けされた複数の流路において、合流と分断を繰り返して流れる。これにより、冷媒の流れが乱流になりやすくなり、冷媒が板状部に良好に接触して冷却効率を高めることができる。したがって、ヒートシンクは、冷却効率を向上させることができる。

[0008] 本発明の望ましい態様に係るヒートシンクにおいて、前記第１方向に直交する面で切断した場合の前記フィンの断面が波型形状である。これによれば、冷媒とフィンとの接触面積を大きくすることができる。

[0009] 本発明の望ましい態様に係るヒートシンクにおいて、前記中空部材及び前記フィンは、アルミニウム又はアルミニウム合金である。これによれば、ヒートシンクの熱伝導率が向上し、且つ軽量化を図ることができる。また、凸部及び孔部を精度よく、容易に形成することができる。

[0010] 本発明の望ましい態様に係るヒートシンクにおいて、前記フィンは、アルミニウム合金ろう材を介して前記中空部材の内側の面に接合される。これによれば、中空部材とフィンとの間の熱伝導を向上させることができる。このため、ヒートシンクの冷却効率を高めることができる。さらに、フィンを中空部材に接合させる作業が容易になる。

[0011] 本発明の望ましい態様に係るヒートシンクにおいて、前記中空部材は、前記フィンを高さ方向に挟む底部と、蓋部とを有し、前記板状部は、複数の第１板状部と、前記第１板状部と異なる傾斜角度を有する複数の第２板状部とを含み、前記第１板状部と、前記第２板状部とは、前記第１方向と交差する方向に交互に配列されており、前記第１板状部と、前記第１板状部の一方に隣り合う前記第２板状部と、前記底部とで、第１流路が形成され、前記第１板状部と、前記第１板状部の他方に隣り合う前記第２板状部と、前記蓋部とで、第２流路が形成されており、前記第１板状部及び前記第２板状部のそれぞれに、複数の前記凸部及び複数の前記孔部が設けられる。これにより、冷媒とフィンとの接触面積を大きくすることができる。また、冷媒は、孔部を通過して第１流路及び第２流路において、合流と分断を繰り返して流れる。

これにより、冷媒の流れが乱流になりやすくなり、冷媒は板状部に良好に接触し、冷却効率を向上させることができる。

[0012] 本発明の望ましい態様に係るヒートシンクにおいて、複数の前記凸部及び複数の前記孔部は、前記第１方向に沿って配列されており、前記凸部は、前記板状部の表面に対して傾斜する第１凸部と、前記板状部の表面に垂直な方向に対して前記第１凸部と反対方向に傾斜する第２凸部と、を含み、前記板状部は、前記第１凸部及び前記第２凸部が設けられていない中間部を含む。これによれば、板状部は中間部を有するため、フィンの強度を高めることができる。

[0013] 本発明の望ましい態様に係るヒートシンクにおいて、複数の前記凸部及び複数の前記孔部は、前記第１方向に沿って配列されており、前記凸部は、前記板状部の表面に対して実質的に等しい傾斜角度を有して複数配列される。これによれば、複数の前記凸部及び複数の前記孔部を容易に形成することができる。

発明の効果

[0014] 本発明のヒートシンクによれば、冷却効率を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]図１は、第１実施形態に係るヒートシンクの斜視図である。

[図2]図２は、第１実施形態に係るヒートシンクの分解斜視図である。

[図3]図３は、第１実施形態に係るヒートシンクの一部の平面図である。

[図4]図４は、図１におけるＡ－Ａ断面図である。

[図5]図５は、図４におけるＤ部拡大図である。

[図6]図６は、図２におけるＢ部拡大図である。

[図7]図７は、図２におけるＣ部拡大図である。

[図8]図８は、図５におけるＥ－Ｅ断面図である。

[図9]図９は、第１実施形態に係るヒートシンクの、冷媒の流れを説明するための説明図である。

[図10]図１０は、実施例及び比較例に係るヒートシンクの、冷媒の流量と、

冷媒の温度差との関係を示すグラフである。

[図11]図１１は、比較例１に係るヒートシンクのフィンを示す模式図である。

[図12]図１２は、比較例２に係る偏平管フィンの構成を模式的に示す平面図である。

[図13]図１３は、図１２におけるＧ－Ｇ断面図である。

[図14]図１４は、第２実施形態に係るヒートシンクの分解斜視図である。

[図15]図１５は、第２実施形態に係るヒートシンクの平面図である。

[図16]図１６は、第２実施形態に係る第２板状部の断面図である。

[図17]図１７は、第２実施形態に係るヒートシンクの、冷媒の流れを説明するための説明図である。

[図18]図１８は、第３実施形態に係るヒートシンクを部分的に拡大して示す断面図である。

[図19]図１９は、第４実施形態に係るヒートシンクを部分的に拡大して示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0016] 本発明を実施するための実施形態について、図面を参照しつつ詳細に説明する。以下の実施形態に記載した内容により本発明が限定されるものではない。また、以下に記載した構成要素には、当業者が容易に想定できるもの、実質的に同一のもの、いわゆる均等の範囲のものが含まれる。さらに、以下に記載した構成要素は適宜組み合わせることが可能である。また、一部の構成要素は用いられない場合もある。

[0017] （第１実施形態）

図１は、第１実施形態に係るヒートシンクの斜視図である。図２は、第１実施形態に係るヒートシンクの分解斜視図である。図１に示すように、本実施形態のヒートシンク１は、中空部材１０と、フィン２０とを有する。本実施形態のヒートシンク１は、電子部品用の冷却装置である。例えば、中空部材１０の一方の面を、半導体等の電子部品に密着固定して、中空部材１０の

内部空間１３に冷媒となる液体（冷却液）を流通させる。これにより、半導体等の電子部品から発生する熱を熱交換により冷却する。

[0018] 図１及び図２に示すように、中空部材１０は、本体部１１と蓋部１２とを有する。本体部１１及び蓋部１２は、平面視で矩形状である。本体部１１と蓋部１２とが接合されて、本体部１１と蓋部１２とで囲まれた内部に、内部空間１３が形成される。

[0019] 図２に示すように、本体部１１は、底部１１ａと、流入側壁部１１ｂと、排出側壁部１１ｃ、側壁１１ｄ、１１ｅとを含む。底部１１ａは、蓋部１２と対向して配置される。流入側壁部１１ｂと、排出側壁部１１ｃと、側壁１１ｄ、１１ｅとは、底部１１ａの周囲を囲んで配置される。流入側壁部１１ｂ及び排出側壁部１１ｃは、それぞれ底部１１ａの外周の長辺に沿って設けられ、底部１１ａの表面に対して垂直な方向に設けられる。側壁１１ｄ、１１ｅは、それぞれ底部１１ａの外周の短辺に沿って設けられ、底部１１ａの表面に対して垂直な方向に設けられる。蓋部１２は、平板状であり、流入側壁部１１ｂ、排出側壁部１１ｃ、側壁１１ｄ、１１ｅの上端部に接合される。

[0020] ここで、以下の説明では、底部１１ａの表面に対して垂直な方向をＺ方向とする。底部１１ａの長辺に沿った方向をＸ方向とする。Ｘ方向及びＺ方向に対して垂直な方向をＹ方向とする。なお、これに限定されず、Ｙ方向はＸ方向に対して９０°以外の角度で交差してもよい。Ｚ方向は、Ｘ方向及びＹ方向に対して９０°以外の角度で交差してもよい。また、「平面視」とは、Ｚ方向から見た場合をいう。

[0021] 流入側壁部１１ｂには、冷媒を内部空間１３（図１参照）に流入させるための流入口１４が設けられる。また、排出側壁部１１ｃは、流入側壁部１１ｂに対してＹ方向に対向する。排出側壁部１１ｃには、冷媒を内部空間１３から外部に排出するための排出口１５が設けられる。これにより、冷媒は、全体として流れ方向ＤＦ１に沿って流れる。

[0022] 本体部１１及び蓋部１２は、アルミニウム又はアルミニウム合金である。

本体部１１は、アルミニウム又はアルミニウム合金の板材をプレス加工することで一体に形成される。アルミニウム合金として、例えば熱伝導性に優れたＪＩＳ規格１０００系アルミニウム（純ＡＩ）、熱伝導性と成形性、および強度に優れるＪＩＳ規格３０００系アルミニウム（ＡＩ－Ｍｎ）、６０００系アルミニウム（ＡＩ－Ｍｇ－Ｓｉ）等を用いることができる。なお、中空部材１０の構成はあくまで一例であり、他の形状であってもよい。例えば、中空部材１０は、平面視で長円形状、楕円形状、多角形状、異形状等であってもよい。また、蓋部１２は、平板状に限られず、本体部１１と同様の形状であってもよい。また、蓋部１２は、平面視で本体部１１よりも大きい外形形状を有していてもよい。

[0023] 図１から図８を参照してフィン２０の構成を詳細に説明する。図３は、第１実施形態に係るヒートシンクの一部の平面図である。図４は、図１におけるＡ－Ａ断面図である。図５は、図４におけるＤ部拡大図である。図６は、図２におけるＢ部拡大図である。図７は、図２におけるＣ部拡大図である。図８は、図５におけるＥ－Ｅ断面図である。

[0024] 図１及び図２に示すように、フィン２０は、中空部材１０の内部空間１３に設けられる。フィン２０は、アルミニウム又はアルミニウム合金等で形成された、いわゆるコルゲートフィンである。

[0025] また、図３に示すように、フィン２０は、平面視で、全体として略矩形状の外形形状を有する。フィン２０は、本体部１１の、流入側壁部１１ｂ、排出側壁部１１ｃ及び側壁１１ｄ、１１ｅで囲まれた領域の全体に配置される。なお、図３では、ヒートシンク１の一部の平面図、すなわち、蓋部１２を除いた状態でのヒートシンク１の平面図を示す。

[0026] 図４及び図５に示すように、フィン２０は、複数の第１板状部３１と、複数の第２板状部３２とを含む。第１板状部３１及び第２板状部３２は、流れ方向ＤＦ１（図２参照）に沿って設けられる。第１板状部３１は底部１１ａの表面に対して傾斜しており、第２板状部３２は、第１板状部３１とは異なる傾斜角度を有する。第１板状部３１と第２板状部３２とが、Ｘ方向に交互

に配置される。

[0027] 蓋部１２に近い側で、第１板状部３１と第２板状部３２とが接続されて山部３３ａを形成する。また、底部１１ａに近い側で、第１板状部３１と第２板状部３２とが接続されて谷部３３ｂを形成する。山部３３ａ及び谷部３３ｂは、それぞれ湾曲形状を有する。山部３３ａと谷部３３ｂとが、Ｘ方向に交互に配列される。これにより、流れ方向ＤＦ１に対して直交する面で切断した場合のフィン２０の断面は波型形状となる。第１板状部３１と第２板状部３２とは、断面視で、山部３３ａの頂点を通り底部１１ａの表面と垂直な線を対称線として、線対称に設けられる。なお、第１板状部３１と第２板状部３２とは、非対称に形成されていてもよい。本実施形態では、山部３３ａ及び谷部３３ｂが延びる方向に沿って、冷媒の流れ方向ＤＦ１が形成される。

[0028] Ｘ方向における、山部３３ａと谷部３３ｂとの間のピッチＰは、例えば２．４ｍｍである。また、Ｚ方向における山部３３ａと谷部３３ｂとの間の高さＨは、例えば４．０ｍｍである。つまり、本実施形態では、Ｘ方向に隣り合う山部３３ａ同士の間隔よりも、高さＨが小さい薄型形状となっている。また、第１板状部３１及び第２板状部３２の厚さｔは、例えば０．３ｍｍである。厚さｔが、０．２ｍｍ未満であると、熱伝達量が低下し、必要な冷却性能が得られない可能性がある。さらに冷媒が液体の場合、冷媒の圧力で変形が発生する可能性がある。

[0029] 図５に示すように、フィン２０の谷部３３ｂは、アルミニウム合金ろう材６０を介して本体部１１の底部１１ａの内側の面に接合される。具体的には、アルミニウム合金ろう材６０においては、銅が２３質量％以上３７質量％以下含まれ、シリコンが４質量％以上１０質量％以下含まれ、残部がアルミニウムであることが好ましい。これにより、中空部材１０とフィン２０との間の熱伝導を向上させることができる。このため、ヒートシンク１の冷却効率を向上させることができる。さらに、フィン２０を中空部材１０に接合させる作業が容易になる。なお、フィン２０は蓋部１２の下側の面あるいは、

底部１１ａの内側の面と蓋部１２の下側の面の両方に接合しても良い。

[0030] 図５に示すように、第１板状部３１と第２板状部３２と底部１１ａとで囲まれた領域で、第１流路Ｆ１が形成される。また、第１板状部３１と第２板状部３２と蓋部１２とで囲まれた領域で、第２流路Ｆ２が形成される。第１流路Ｆ１と第２流路Ｆ２とは、第１板状部３１又は第２板状部３２を介して、Ｘ方向に隣り合って設けられる。第１流路Ｆ１及び第２流路Ｆ２は、流れ方向ＤＦ１（図２参照）に平行な方向に設けられる。冷媒は第１流路Ｆ１及び第２流路Ｆ２を通過して排出口１５に向かって流れる。

[0031] 図２に示すように、本実施形態において、第１板状部３１には、凸部３４、３６が設けられている。第２板状部３２にも同様に、凸部３５、３７が設けられている。図６、図７に示すように、第１板状部３１の凸部３４、３６が設けられた位置に、それぞれ孔部４４、４６が設けられている。また、第２板状部３２の凸部３５、３７が設けられた位置に、それぞれ孔部４５、４７が設けられている。

[0032] 図３に示すように、凸部３４と凸部３６は、Ｙ方向に沿って複数配列されている。凸部３５と凸部３７は、それぞれ凸部３４と凸部３６とＸ方向に隣り合って配置される。凸部３５と凸部３７は、Ｙ方向に沿って複数配列されている。ここで、フィン２０のうち、凸部３４及び凸部３５が設けられた部分を第１フィン２１とし、凸部３６及び凸部３７が設けられた部分を第２フィン２２とする。また、凸部３４、３５、３６、３７が設けられていない部分を中間部２３とする。第１フィン２１と第２フィン２２とは、中間部２３を挟んでＹ方向に隣り合って配置される。

[0033] 図３に示すように、平面視で、凸部３４と凸部３５は、Ｙ方向、すなわち流れ方向ＤＦ１（図２参照）に対して、同じ方向に傾斜して設けられる。また、凸部３６と凸部３７は、Ｙ方向、すなわち流れ方向ＤＦ１（図２参照）に対して、凸部３４及び凸部３５とは反対方向に傾斜して設けられる。

[0034] 図５及び図６に示すように、凸部３４は、第１板状部３１の第１面３１ａから突出する部分と、第２面３１ｂから突出する部分とを含む。ここで、第

１面３１ａは、蓋部１２と対向する面であり、第２面３１ｂは、第１面３１ａと反対側の面であり、底部１１ａと対向する面である。孔部４４は、凸部３４に沿って、第１面３１ａから第２面３１ｂまで貫通して設けられる。

[0035] 同様に、凸部３５は、第２板状部３２の第１面３２ａから突出する部分と、第２面３２ｂから突出する部分とを含む。ここで、第１面３２ａは、蓋部１２と対向する面であり、第２面３２ｂは、第１面３２ａと反対側の面であり、底部１１ａと対向する面である。孔部４５は、凸部３５に沿って、第１面３２ａから第２面３２ｂまで貫通して設けられる。

[0036] 図７に示すように、第２フィン２２においても、第１板状部３１の凸部３６が設けられた箇所に孔部４６が形成される。また、第２板状部３２の凸部３７が設けられた箇所に孔部４７が形成される。孔部４６は、第１板状部３１を貫通して設けられる。また、孔部４７は、第２板状部３２を貫通して設けられる。

[0037] 図８は、第２板状部３２を長手方向（Ｙ方向）に沿って切断したときの断面図である。図８に示すように第１フィン２１の凸部３５及び孔部４５は、第２フィン２２の凸部３７及び孔部４７に対して、中間部２３を通りＸ方向に平行な線を対称軸として線対称に構成されている。なお、第１板状部３１の凸部３４及び孔部４４は、凸部３６及び孔部４６に対して図８と同様に線対称に構成されている。

[0038] 本実施形態では、フィン２０は、アルミニウム又はアルミニウム合金の板材をプレス加工することで、第１板状部３１及び第２板状部３２を波型形状に形成する工程と同時に、各凸部３４、３５、３６、３７及び孔部４４、４５、４６、４７が形成される。この場合、各凸部３４、３５、３６、３７及び孔部４４、４５、４６、４７を線対称に形成することで、プレス加工における強度を高めることができる。

[0039] ここで、凸部３５と第２板状部３２とがなす角度を角度θ１とする。また、凸部３７と第２板状部３２とがなす角度を角度θ２とする。凸部３５と凸部３７とは互いに反対方向に傾斜しており、角度θ１と角度θ２とは同じ大

きさである。角度θ１及び角度θ２は、、例えば約２０°である。また、孔部４５の、凸部３５と直交する方向の幅Ｗ１は、例えば約０．７３ｍｍである。孔部４７の、凸部３７と直交する方向の幅Ｗ２も、例えば約０．７３ｍｍである。凸部３５の、Ｙ方向の配列ピッチＰ１、すなわち、第１面３２ａから突出する凸部３５の端部どうしのＹ方向の間隔は、例えば約３ｍｍ程度である。同様に凸部３７の、Ｙ方向の配列ピッチＰ２は、例えば約３ｍｍ程度である。

[0040] 図９は、第１実施形態に係るヒートシンクの、冷媒の流れを説明するための説明図である。図９に示すように、冷媒は、流れ方向ＤＦ１に沿って、第２フィン２２、中間部２３、第１フィン２１の順にフィン２０を通過する。

[0041] 第２フィン２２において、第１流路Ｆ１を流れる冷媒は、凸部３７に当たって第１方向ＤＦ１ａと、第２方向ＤＦ１ｂとに分断される。第１方向ＤＦ１ａは、流れ方向ＤＦ１と同じ方向である。また、第２方向ＤＦ１ｂは、凸部３７に沿った方向である。第１流路Ｆ１を流れる冷媒の一部は、第２方向ＤＦ１ｂに流れ、孔部４７を通過して隣の第２流路Ｆ２に合流する。なお、最も外側の第１流路Ｆ１を流れる冷媒の一部は、孔部４７を通って第２板状部３２と、側壁１１ｅ（図２参照）との間を通過する。

[0042] また、第２フィン２２において、第２流路Ｆ２を流れる冷媒は、凸部３６に当たって第１方向ＤＦ１ａと、第２方向ＤＦ１ｂとに分断される。第２流路Ｆ２を流れる冷媒の一部は、第２方向ＤＦ１ｂに流れて、孔部４６を通過して隣の第１流路Ｆ１に合流する。

[0043] 第１フィン２１において、第１流路Ｆ１を流れる冷媒は、凸部３４に当たって第１方向ＤＦ１ａと、第３方向ＤＦ１ｃとに分断される。第３方向ＤＦ１ｃは、凸部３４に沿った方向である。第１流路Ｆ１を流れる冷媒の一部は、第３方向ＤＦ１ｃに流れ、孔部４４を通って隣の第２流路Ｆ２に合流する。

[0044] また、第１フィン２１において、第２流路Ｆ２を流れる冷媒は、凸部３５に当たって第１方向ＤＦ１ａと、第３方向ＤＦ１ｃとに分断される。第２流

路Ｆ２を流れる冷媒の一部は、第３方向ＤＦ１ｃに流れ、孔部４５を通って隣の第１流路Ｆ１に合流する。

[0045] このように、第１板状部３１及び第２板状部３２により、複数の第１流路Ｆ１及び第２流路Ｆ２が区分けされて形成される。冷媒は、凸部３４、３５、３６、３７に当たるとともに、孔部４４、４５、４６、４７を通過し、複数の第１流路Ｆ１及び第２流路Ｆ２において、複数回分断と合流を繰り返しつつ流れる。これにより、凸部３４、３５、３６、３７及び孔部４４、４５、４６、４７を設けない場合に比べて、冷媒の流通経路が長くなる。このため、冷媒は第１板状部３１及び第２板状部３２に良好に接触し冷却効率を高めることができる。したがって、フィン２０の高さＨ（図５参照）を高くしなくても、良好な冷却効率が得られる。したがって、ヒートシンク１は、薄型化を図るとともに良好な冷却効率を有する。

[0046] なお、凸部３４、３５、３６、３７及び孔部４４、４５、４６、４７の形状、寸法、数は、あくまで一例であり、適宜変更することができる。第１板状部３１及び第２板状部３２の形状、寸法、数、つまり、山部３３ａ及び谷部３３ｂの形状、寸法、数は、あくまで一例であり、適宜変更することができる。

[0047]（実施例）

図１０は、実施例及び比較例に係るヒートシンクの、冷媒の流量と、冷媒の温度差との関係を示すグラフである。図１１は、比較例１に係るヒートシンクのフィンを示す模式図である。図１２は、比較例２に係る偏平管フィンの構成を模式的に示す平面図である。図１３は、図１２におけるＧ－Ｇ断面図である。

[0048] 図１０は、比較例１、比較例２及び実施例に係るヒートシンクについて、流入口１４での冷媒の温度と、流入口１４から排出口１５までの間の冷媒の最高温度との温度差（ΔＴｈ－ｗ）を解析した結果を示している。つまり、図１０において、温度差が小さいほど良好な冷却効率が得られることを示す。解析プログラムとしてはＡＮＳＹＳ社製の電子機器熱流体解析ツールAnsys

ICEPAK v.17.0を用いた。解析では、１つのフィン（例えば第１板状部３１）のみ抜き取ってフィン全体に冷媒を流したときの温度差を計算した。冷媒として、ＬＬＣ（ロングライフクーラント）５０％溶液を用いている。図１０では、流量を５Ｌ／ｍｉｎ、１０Ｌ／ｍｉｎ、２０Ｌ／ｍｉｎと異ならせた場合の解析結果をそれぞれ示している。

[0049] 実施例に係るヒートシンク１は、図１から図９に示したものと同様の構成である。図１１に示す比較例１のヒートシンク２０１は、孔部が設けられていない板状部材を、流れ方向ＤＦ１に何重にも波型に屈曲させたフィン２２０を有する。図１１に示すように、比較例１のヒートシンク２０１は、流れ方向ＤＦ１に沿って波型となっている。図１２及び図１３に示すように、偏平管フィン２２２は、中空部２２２ａを３か所有する偏平管を、比較例１のように流れ方向ＤＦ１に何重にも波型に屈曲させた構成である。ここで、比較例１のフィン２２０の板厚は０．９ｍｍであり、比較例２の偏平管フィンの板厚は０．６ｍｍであり、実施例のヒートシンクの板厚は０．３ｍｍである。

[0050] 図１０に示すように、実施例に係るヒートシンク１は、比較例１のヒートシンク２０１及び比較例のヒートシンク２０２に比べて小さい温度差を示している。実施例及び比較例１、２は、いずれも冷媒の流量が大きくなるにしたがって、温度差が小さくなる傾向を示す。冷媒の流量が５Ｌ／ｍｉｎと小さい場合でも、冷媒の流量が２０Ｌ／ｍｉｎと大きい場合でも、実施例に係るヒートシンク１は比較例１、２に比べて小さい温度差となっている。したがって、実施例に係るヒートシンク１は、良好な冷却効率を有することが示された。

[0051] 以上説明したように、本実施形態のヒートシンク１は、冷媒が流動する複数の流路（第１流路Ｆ１及び第２流路Ｆ２）が内部に設けられ、冷媒の流入口１４と排出口１５とを備える中空部材１０と、中空部材１０の内部に設けられ、第１方向（冷媒の流れ方向ＤＦ１）に沿う板状部（第１板状部３１及び第２板状部３２）を複数備えたフィン２０と、を有するヒートシンク１で

あって、板状部には、第１方向と交差する方向に突出する複数の凸部３４、３５、３６、３７と、板状部の一方の面と他方の面とを貫通する複数の孔部４４、４５、４６、４７とが設けられている。

[0052] これによれば、第１板状部３１及び第２板状部３２に凸部３４、３５、３６、３７と孔部４４、４５、４６、４７とが設けられているため、冷媒は、孔部４４、４５、４６、４７を通過して、複数の第１流路Ｆ１及び第２流路Ｆ２において、合流と分断を繰り返して流れる。これにより、冷媒の流れが乱流になりやすくなり、冷媒は第１板状部３１及び第２板状部３２に良好に接触し冷却効率を向上させることができる。すなわち、中空部材１０の厚みを大きくしなくても、良好な冷却効率が得られる。したがって、ヒートシンク１は、薄型化を図るとともに冷却効率を向上させることができる。

[0053] また、ヒートシンク１において、第１方向（流れ方向ＤＦ１）に直交する面で切断した場合のフィン２０の断面が波型形状である。これによれば、冷媒とフィン２０との接触面積を大きくすることができる。

[0054] また、ヒートシンク１において、中空部材１０及びフィン２０は、アルミニウム又はアルミニウム合金である。これによれば、ヒートシンク１の熱伝導率が向上し、且つ軽量化を図ることができる。また、凸部３４、３５、３６、３７及び孔部４４、４５、４６、４７を精度よく、容易に形成することができる。

[0055] また、ヒートシンク１において、フィン２０は、アルミニウム合金ろう材６０を介して中空部材１０の内側の面に接合される。これによれば、中空部材１０とフィン２０との間の熱伝導を向上させることができる。このため、ヒートシンク１の冷却効率を向上させることができる。さらに、フィン２０を中空部材１０に接合させる作業が容易になる。

[0056] また、ヒートシンク１において、中空部材１０は、フィン２０を高さ方向に挟む底部１１ａと、蓋部１２とを有し、板状部は、複数の第１板状部３１と、第１板状部３１と異なる傾斜角度を有する複数の第２板状部３２とを含む。第１板状部３１と、第２板状部３２とは、第１方向（流れ方向ＤＦ１）

と交差する方向（Ｘ方向）に交互に配列されており、第１板状部３１と、第１板状部３１の一方に隣り合う第２板状部３２と、底部１１ａとで、第１流路Ｆ１が形成され、第１板状部３１と、第１板状部３１の他方に隣り合う第２板状部３２と、蓋部１２とで、第２流路Ｆ２が形成される。第１板状部３１及び第２板状部３２のそれぞれに、複数の凸部３４、３５、３６、３７及び複数の孔部４４、４５、４６、４７が設けられる。これにより、冷媒とフィン２０との接触面積を大きくすることができる。また、冷媒は、孔部４４、４５、４６、４７を通過して第１流路Ｆ１及び第２流路Ｆ２において、合流と分断を繰り返して流れる。これにより、冷媒の流れが乱流になりやすくなり、冷媒は第１板状部３１及び第２板状部３２に良好に接触し、冷却効率を向上させることができる。

[0057] また、ヒートシンク１において、複数の凸部３４、３５、３６、３７及び複数の孔部４４、４５、４６、４７は、第１方向（流れ方向ＤＦ１）に沿って配列されており、凸部は、板状部の表面に対して傾斜する第１凸部（凸部３４、３５）と、板状部の表面に垂直な方向に対して第１凸部と反対方向に傾斜する第２凸部（凸部３６、３７）と、を含み、板状部は、第１凸部（凸部３４、３５）及び第２凸部（凸部３６、３７）が設けられていない中間部２３を含む。これによれば、板状部は中間部２３を有するため、フィンの強度を高めることができる。

[0058] （第２実施形態）

図１４は、第２実施形態に係るヒートシンクの分解斜視図である。図１５は、第２実施形態に係るヒートシンクの平面図である。図１６は、第２実施形態に係る第２板状部の断面図である。図１７は、第２実施形態に係るヒートシンクの、冷媒の流れを説明するための説明図である。図１６は、図５のＥ－Ｅ線に相当する箇所で切断したときの第２板状部３２の断面図を示す。なお、上述した第１実施形態で説明したものと同じ構成要素には同一の符号を付して重複する説明は省略する。

[0059] 図１４に示すように、本実施形態のヒートシンク１Ａにおいて、フィン２

０Ａの第１板状部３１には複数の凸部３４及び孔部４４が設けられる。また、第２板状部３２には複数の凸部３５及び孔部４５が設けられる。図１４及び図１５に示すように、凸部３４は、第１板状部３１のＹ方向の一端から他端に亘って複数配列される。また、凸部３５は、第２板状部３２のＹ方向の一端から他端に亘って複数配列される。凸部３４及び凸部３５は、同じ傾斜角度を有して設けられる。つまり、本実施形態では、第１実施形態の中間部２３及び第２フィン２２（図２等参照）が設けられず、第１フィン２１のみで構成される。

[0060] 図１６に示すように、第２板状部３２において、凸部３５及び孔部４５は、Ｙ方向に沿って一定の配列ピッチで複数設けられる。なお、凸部３５及び孔部４５の角度や、配列ピッチ等は、図８と同様の構成を採用することができる。

[0061] 図１７に示すように、第１流路Ｆ１を流れる冷媒は、凸部３４により第１方向ＤＦ１ａと、第３方向ＤＦ１ｃとに分断される。第１方向ＤＦ１ａは、流れ方向ＤＦ１と同じ方向である。第３方向ＤＦ１ｃは、凸部３４に沿った方向である。第１流路Ｆ１を流れる冷媒の一部は、第３方向ＤＦ１ｃに流れ、孔部４４を通って隣の第２流路Ｆ２に合流する。

[0062] また、第２流路Ｆ２を流れる冷媒は、凸部３５により第１方向ＤＦ１ａと、第３方向ＤＦ１ｃとに分断される。第２流路Ｆ２を流れる冷媒の一部は、第３方向ＤＦ１ｃに流れ、孔部４５を通って隣の第１流路Ｆ１に合流する。

[0063] このように、本実施形態においても、冷媒は、孔部４４、４５を通過して、複数の第１流路Ｆ１及び第２流路Ｆ２において、複数回合流と分断を繰り返しつつ流れる。これにより、冷媒の流れが乱流になりやすくなり、凸部３４、３５及び孔部４４、４５を設けない場合に比べて、冷媒の流通経路が長くなる。冷媒は第１板状部３１及び第２板状部３２に良好に接触し冷却効率を高めることができる。したがって、ヒートシンク１Ａは冷却性能を向上させることができる。

[0064] （第３実施形態）

図１８は、第３実施形態に係るヒートシンクを部分的に拡大して示す断面図である。図１８に示すように、本実施形態のヒートシンク１Ｂにおいて、第１板状部３１Ｂと第２板状部３２ＢとがＸ方向に交互に配置される。第１板状部３１Ｂ及び第２板状部３２Ｂは、断面視で、Ｚ方向の一端から他端まで直線状に形成される。蓋部１２に近い側で、第１板状部３１Ｂと第２板状部３２Ｂとが接続されて山部３３Ｂａを形成する。また、底部１１ａに近い側で、第１板状部３１Ｂと第２板状部３２Ｂとが接続されて谷部３３Ｂｂを形成する。山部３３Ｂａ及び谷部３３Ｂｂは、それぞれ折れ曲がって形成されており、山部３３ａと谷部３３ｂとが、Ｘ方向に交互に配列される。これにより、流れ方向ＤＦ１に対して直交する面で切断した場合のフィン２０Ｂの断面はジグザグ形状となる。

[0065] 本実施形態においても、第１板状部３１Ｂに凸部３４及び孔部４４が設けられ、第２板状部３２Ｂに凸部３５及び孔部４５が設けられる。これにより、ヒートシンク１Ｂにおいて、冷媒は、複数回合流と分断を繰り返すことで冷媒の流れが乱流になりやすくなる。これにより、冷媒が第１板状部３１Ｂ及び第２板状部３２Ｂに良好に接触するため、冷却効率を向上させることができる。

[0066] （第４実施形態）

図１９は、第４実施形態に係るヒートシンクを部分的に拡大して示す断面図である。図１９に示すように、本実施形態のヒートシンク１Ｃにおいて、フィン２０Ｃは、第１板状部３１Ｃと、第２板状部３２Ｃと、第３板状部３８と、第４板状部３９とを有する。第１板状部３１Ｃと、第２板状部３２Ｃとは、底部１１ａに対して垂直な方向に設けられており、Ｘ方向に交互に配置される。第３板状部３８は、Ｘ方向に隣り合う第１板状部３１Ｃと第２板状部３２Ｃとの、蓋部１２に近い側の端部どうしを接続する。第４板状部３９は、Ｘ方向に隣り合う第１板状部３１Ｃと第２板状部３２Ｃとの、底部１１ａに近い側の端部どうしを接続する。第３板状部３８と第４板状部３９とは、Ｘ方向に交互に配置される。これにより、流れ方向ＤＦ１に対して直交

する面で切断した場合のフィン２０Ｃの断面はミアンダ形状となる。

[0067] 本実施形態では、第４板状部３９は、アルミニウム合金ろう材６０を介して本体部１１の底部１１ａの内側の面に接合される。これにより、中空部材１０とフィン２０Ｃとの間の接合面積が大きくなるため、熱伝導を向上させることができる。このため、ヒートシンク１Ｃの冷却効率を高めることができる。

[0068] 図１９に示すように、第１板状部３１Ｃと、第２板状部３２Ｃと、第３板状部３８と、底部１１ａとで囲まれた領域で、第１流路Ｆ１が形成される。また、第１板状部３１Ｃと、第２板状部３２Ｃと、第４板状部３９と、蓋部１２とで囲まれた領域で、第２流路Ｆ２が形成される。第１流路Ｆ１と第２流路Ｆ２とは、第１板状部３１Ｃ又は第２板状部３２Ｃを介して、Ｘ方向に隣り合って設けられる。

[0069] 本実施形態においても、第１板状部３１Ｃに凸部３４及び孔部４４が設けられ、第２板状部３２Ｃに凸部３５及び孔部４５が設けられる。孔部４４は、第１板状部３１Ｃの第１面３１Ｃａから第２面３１Ｃｂまで貫通している。孔部４５は、第２板状部３２Ｃの第１面３２Ｃａから第２面３２Ｃｂまで貫通している。これにより、ヒートシンク１Ｃにおいて、冷媒が複数回、合流と分断を繰り返すことで第１板状部３１Ｃ及び第２板状部３２Ｃに良好に接触するため、良好な冷却効率が得られる。

符号の説明

[0070] １、１Ａ　ヒートシンク

１０　中空部材

１１　本体部

１１ａ　底部

１１ｂ　流入側壁部

１１ｃ　排出側壁部

１１ｄ、１１ｅ　側壁

１２　蓋部

１３　内部空間

１４　流入口

１５　排出口

２０　フィン

２１　第１フィン

２２　第２フィン

２３　中間部

３１、３１Ｂ　第１板状部

３１ａ、３２ａ　第１面

３１ｂ、３２ｂ　第２面

３２、３２Ｂ　第２板状部

３３ａ、３３Ｂａ　山部

３３ｂ、３３Ｂｂ　谷部

３４、３５、３６、３７　凸部

３８　第３板状部

３９　第４板状部

４４、４５、４６、４７　孔部

６０　アルミニウム合金ろう材

ＤＦ１　流れ方向

ＤＦ１ａ　第１方向

ＤＦ１ｂ　第２方向

ＤＦ１ｃ　第３方向

Ｆ１　第１流路

Ｆ２　第２流路

請求の範囲

[請求項1] 冷媒が流動する複数の流路が内部に設けられ、前記冷媒の流入口と排出口とを備える中空部材と、

前記中空部材の内部に設けられ、第１方向に沿う板状部を複数備えたフィンと、を有するヒートシンクであって、

前記板状部には、前記第１方向と交差する方向に突出する複数の凸部と、前記板状部の一方の面と他方の面とを貫通する複数の孔部とが設けられているヒートシンク。

[請求項2] 前記第１方向に直交する面で切断した場合の前記フィンの断面が波型形状である請求項１に記載のヒートシンク。

[請求項3] 前記中空部材及び前記フィンは、アルミニウム又はアルミニウム合金である請求項１又は請求項２に記載のヒートシンク。

[請求項4] 前記フィンは、アルミニウム合金ろう材を介して前記中空部材の内側の面に接合される請求項１から請求項３のいずれか１項に記載のヒートシンク。

[請求項5] 前記中空部材は、前記フィンを高さ方向に挟む底部と、蓋部とを有し、

前記板状部は、複数の第１板状部と、前記第１板状部と異なる傾斜角度を有する複数の第２板状部とを含み、

前記第１板状部と、前記第２板状部とは、前記第１方向と交差する方向に交互に配列されており、

前記第１板状部と、前記第１板状部の一方に隣り合う前記第２板状部と、前記底部とで、第１流路が形成され、

前記第１板状部と、前記第１板状部の他方に隣り合う前記第２板状部と、前記蓋部とで、第２流路が形成されており、

前記第１板状部及び前記第２板状部のそれぞれに、複数の前記凸部及び複数の前記孔部が設けられる請求項１から請求項４のいずれか１項に記載のヒートシンク。

[請求項6] 複数の前記凸部及び複数の前記孔部は、前記第１方向に沿って配列されており、

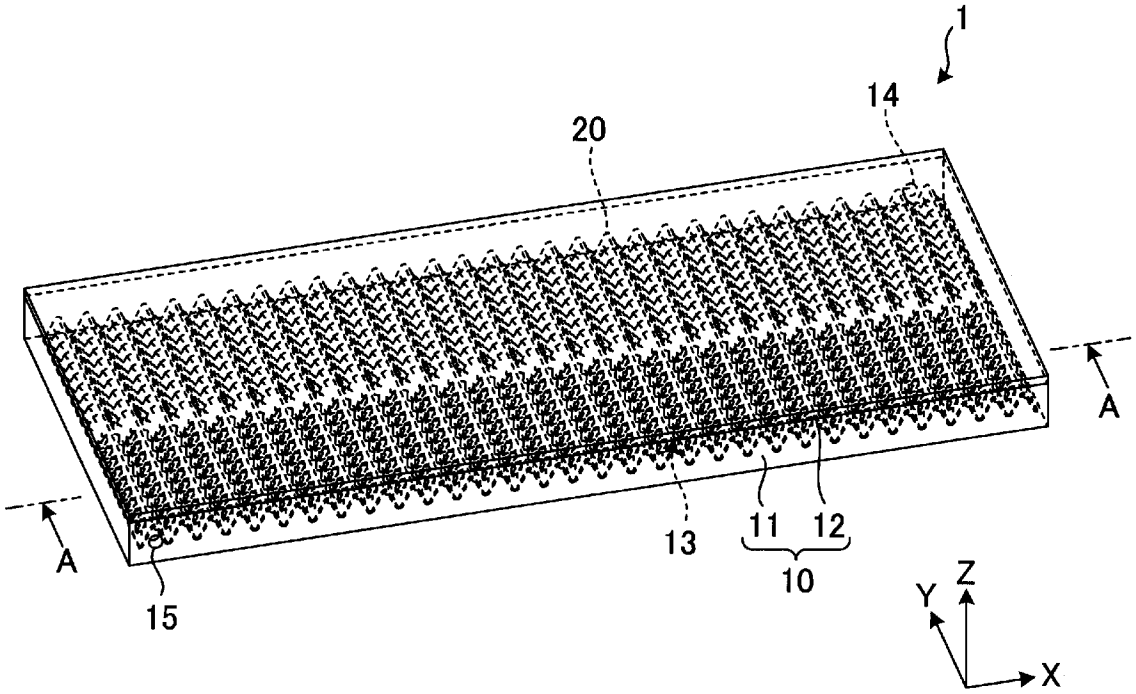
前記凸部は、前記板状部の表面に対して傾斜する第１凸部と、前記板状部の表面に垂直な方向に対して前記第１凸部と反対方向に傾斜する第２凸部と、を含み、

前記板状部は、前記第１凸部及び前記第２凸部が設けられていない中間部を含む請求項１から請求項５のいずれか１項に記載のヒートシンク。

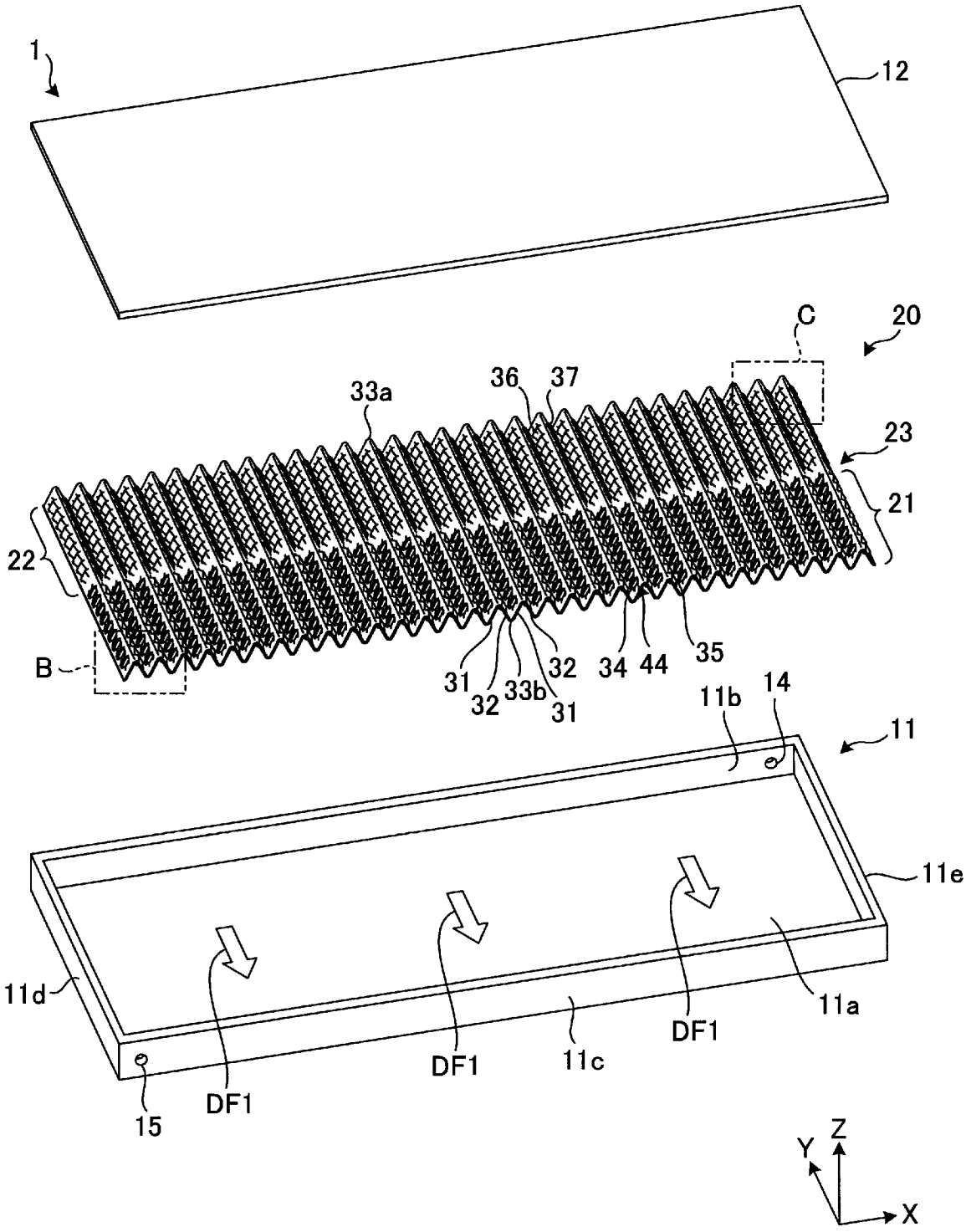
[請求項7] 複数の前記凸部及び複数の前記孔部は、前記第１方向に沿って配列されており、

前記凸部は、前記板状部の表面に対して実質的に等しい傾斜角度を有して複数配列される請求項１から請求項５のいずれか１項に記載のヒートシンク。

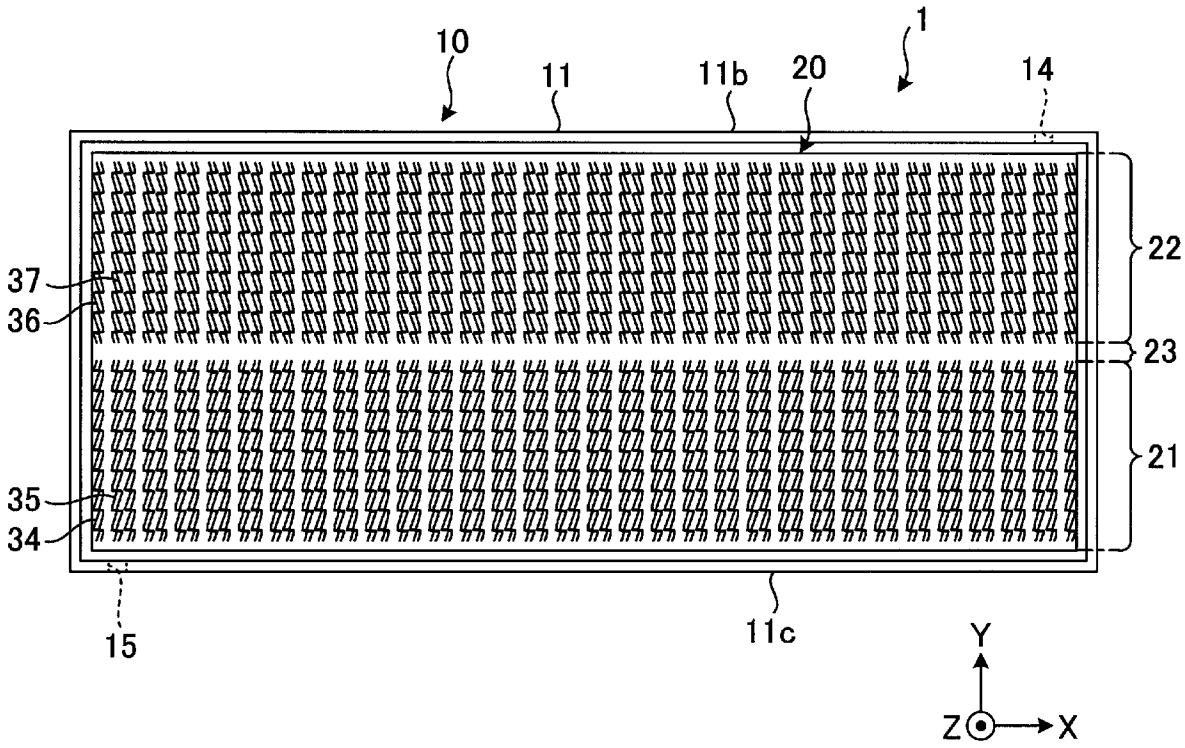
[図1]



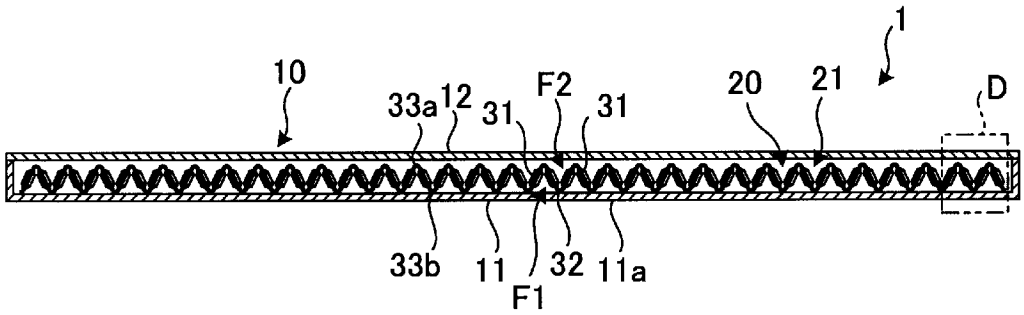
[図2]


1
12
C
20
33a
36
37
23
21
22
B
31
32
33b
32
31
34
44
35
11b
14
11
11e
11d
11a
DF1
DF1
DF1
11c
15
Z
Y
X

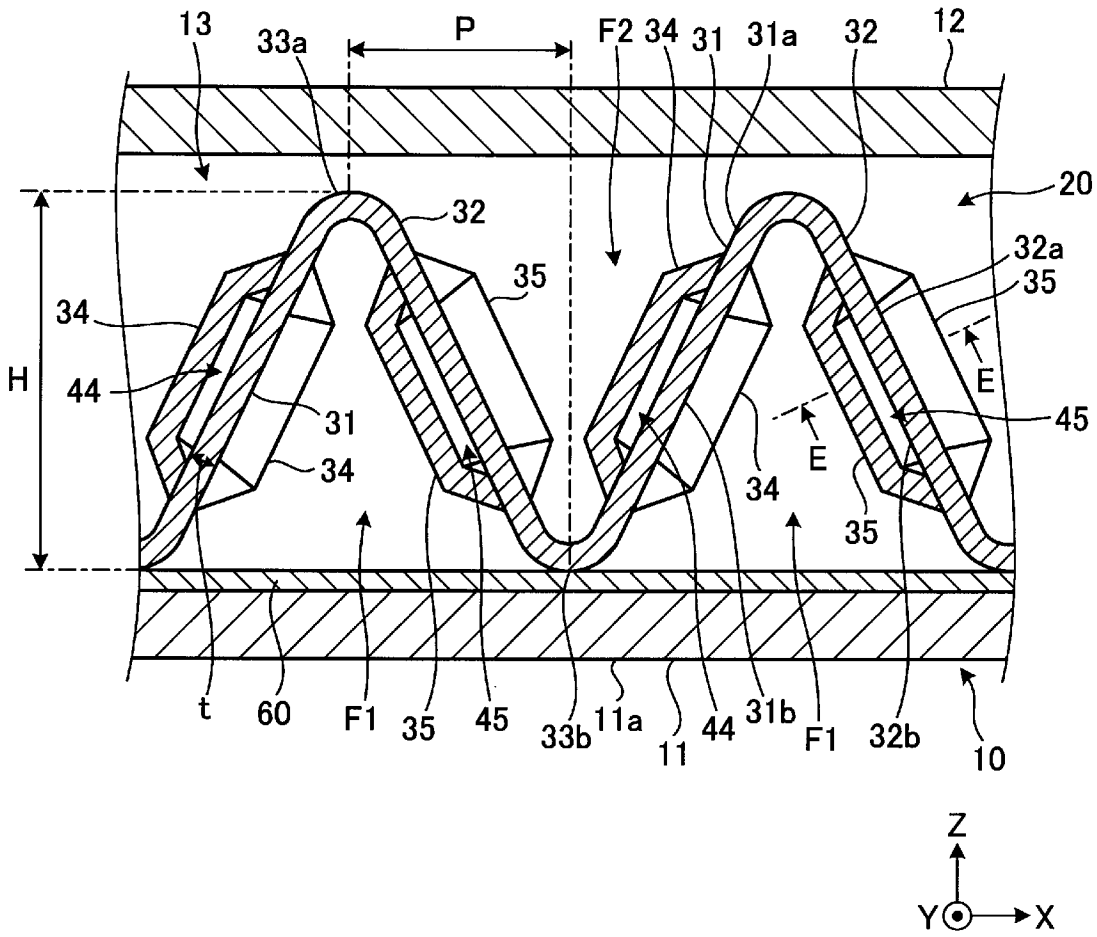
[図3]


10
11
11b
20
1
14
22
23
21
37
36
35
34
15
11c
Y
Z
X

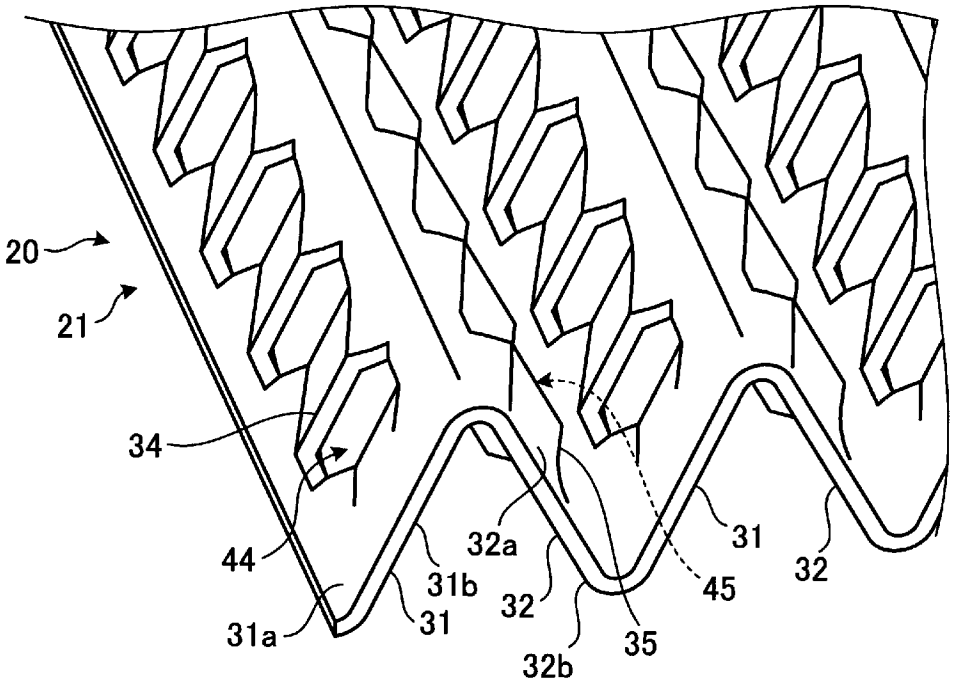
[図4]


1
10
33a
12
31
F2
31
20
21
D
33b
11
32
11a
F1

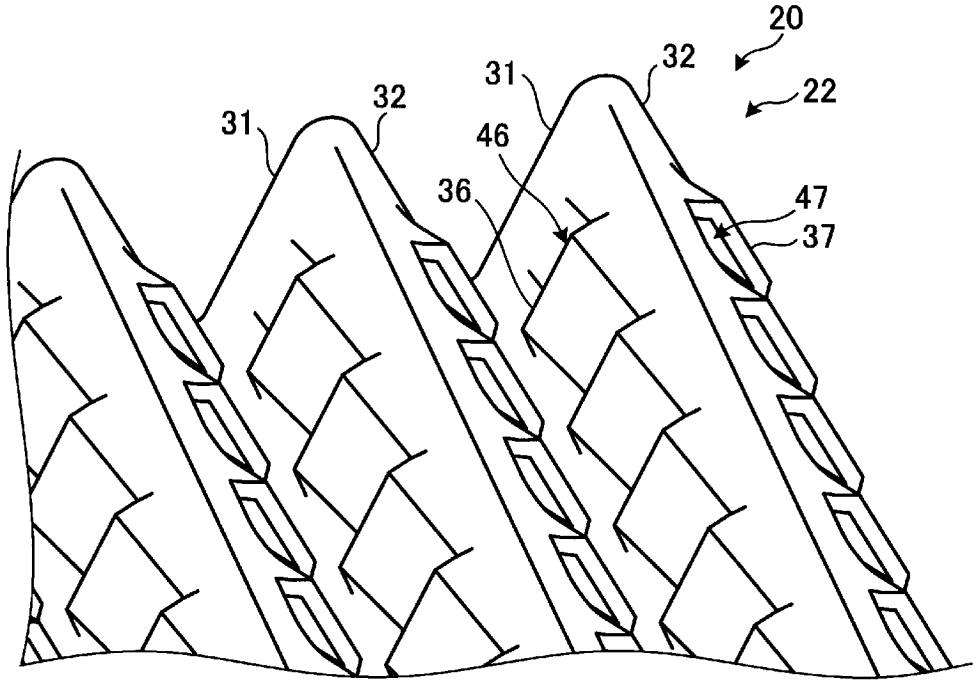
[図5]


13
33a
P
F2
34
31
31a
32
12
20
32
32a
35
34
44
31
34
H
E
45
E
34
35
t
60
F1
35
45
33b
11a
11
44
31b
F1
32b
10
Z
Y
X

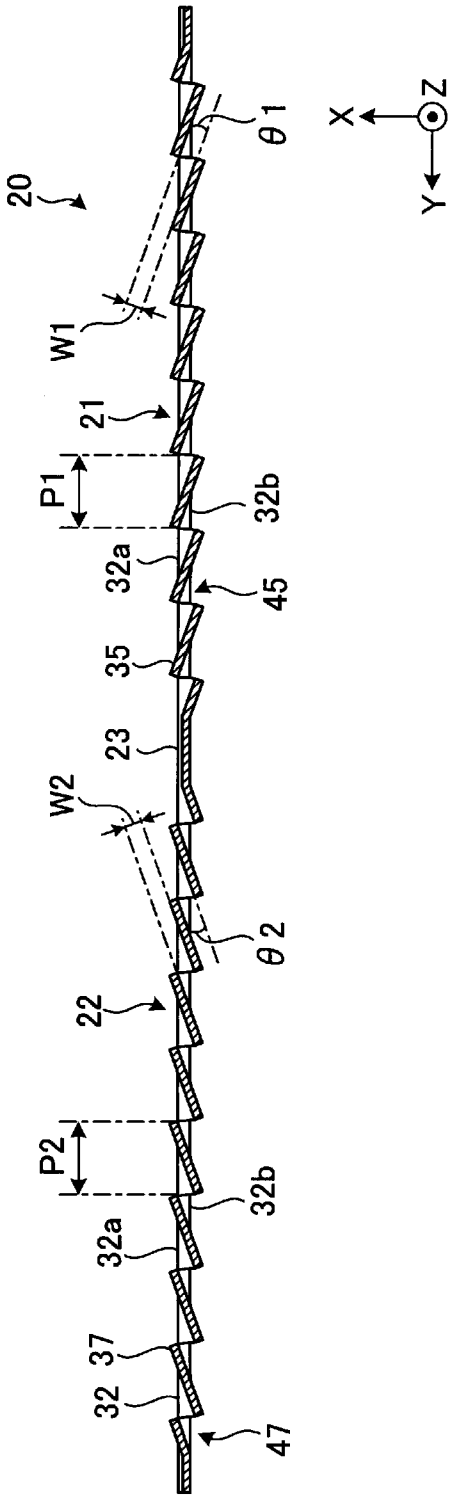
[図6]


20
21
34
44
31a
31b
31
32a
32
32b
35
45
31
32

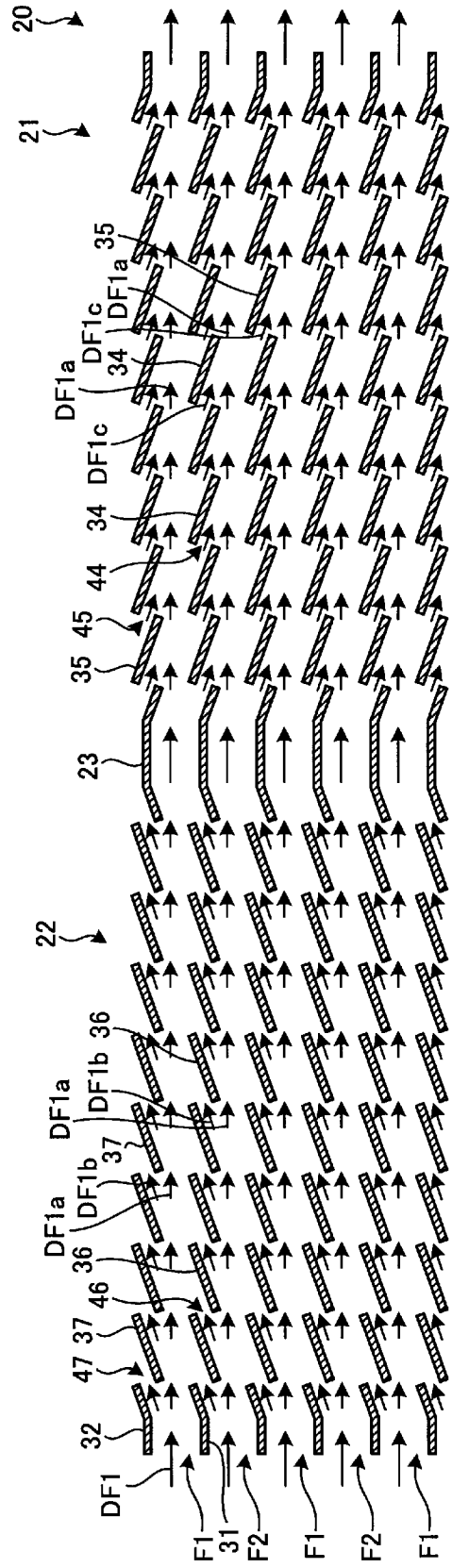
[図7]


20
22
31
32
31
32
46
36
47
37

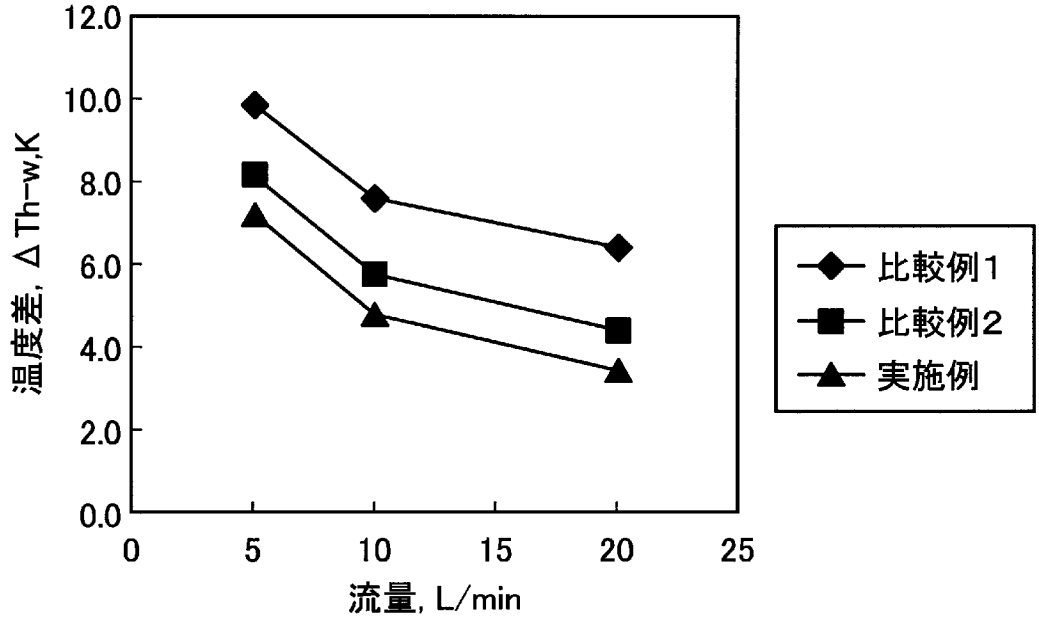
[図8]



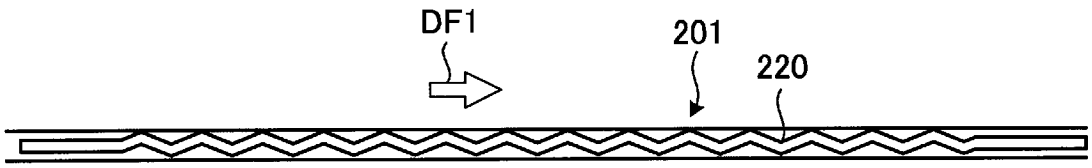
[図9]


20
21
35
DF1a
DF1c
34
DF1a
DF1c
34
44
45
35
23
22
36
DF1b
DF1a
37
DF1b
DF1a
36
46
37
47
32
DF1
F1
31
F2
F1
F2
F1

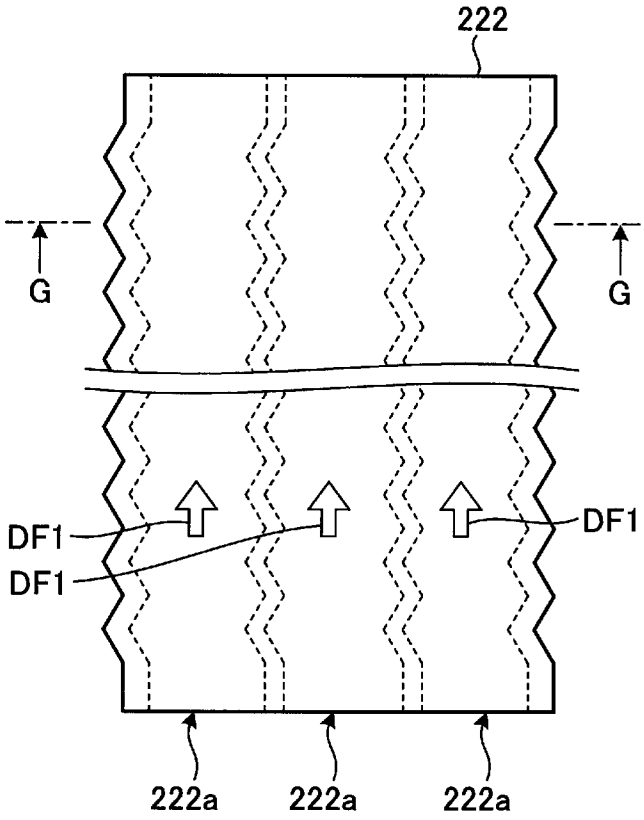
[図10]


12.0
10.0
8.0
6.0
4.0
2.0
0.0
温度差, ΔTh-w,K
0
5
10
15
20
25
流量, L/min
比較例1
比較例2
実施例

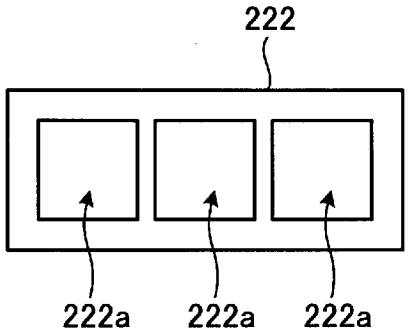
[図11]


DF1
201
220

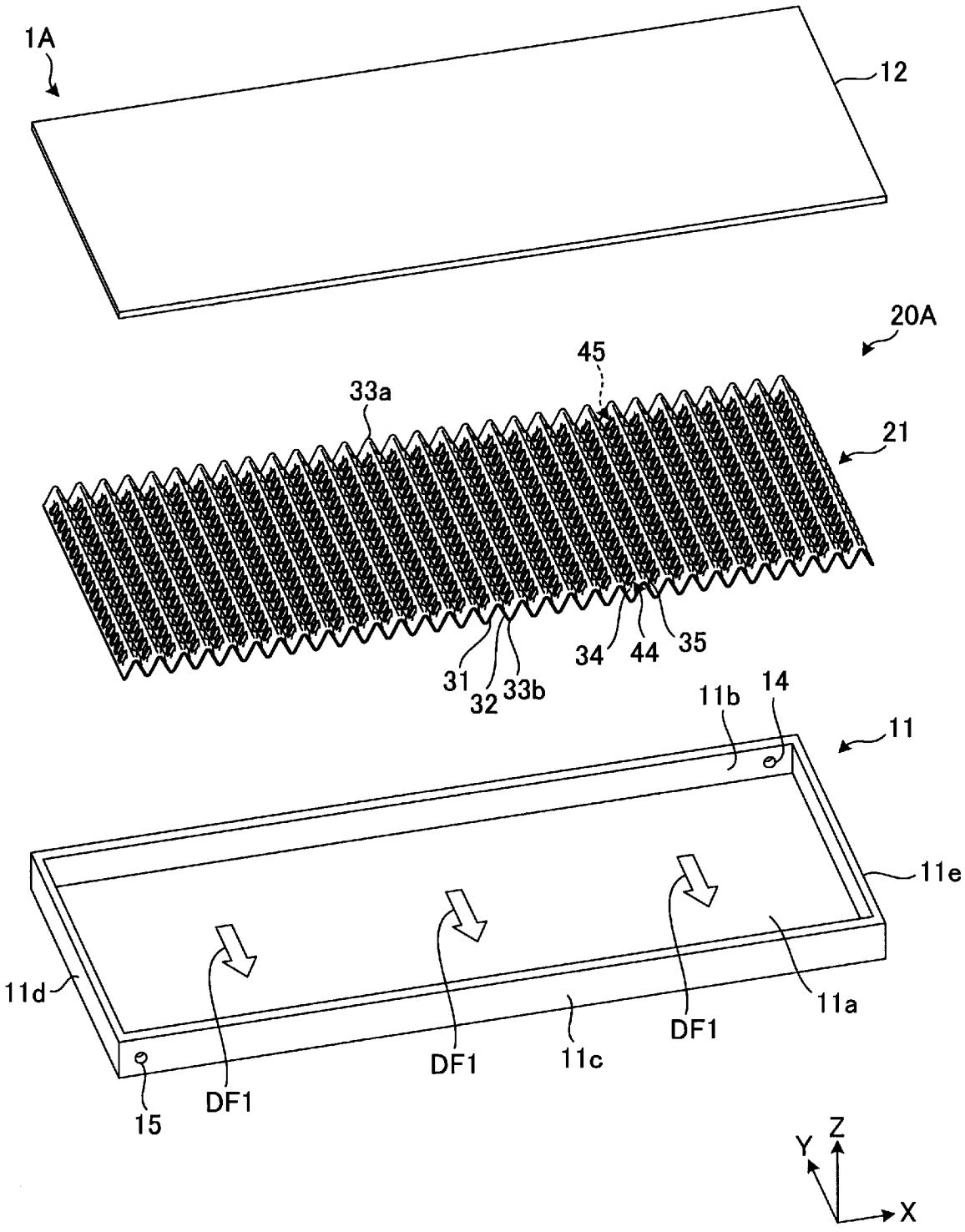
[図12]



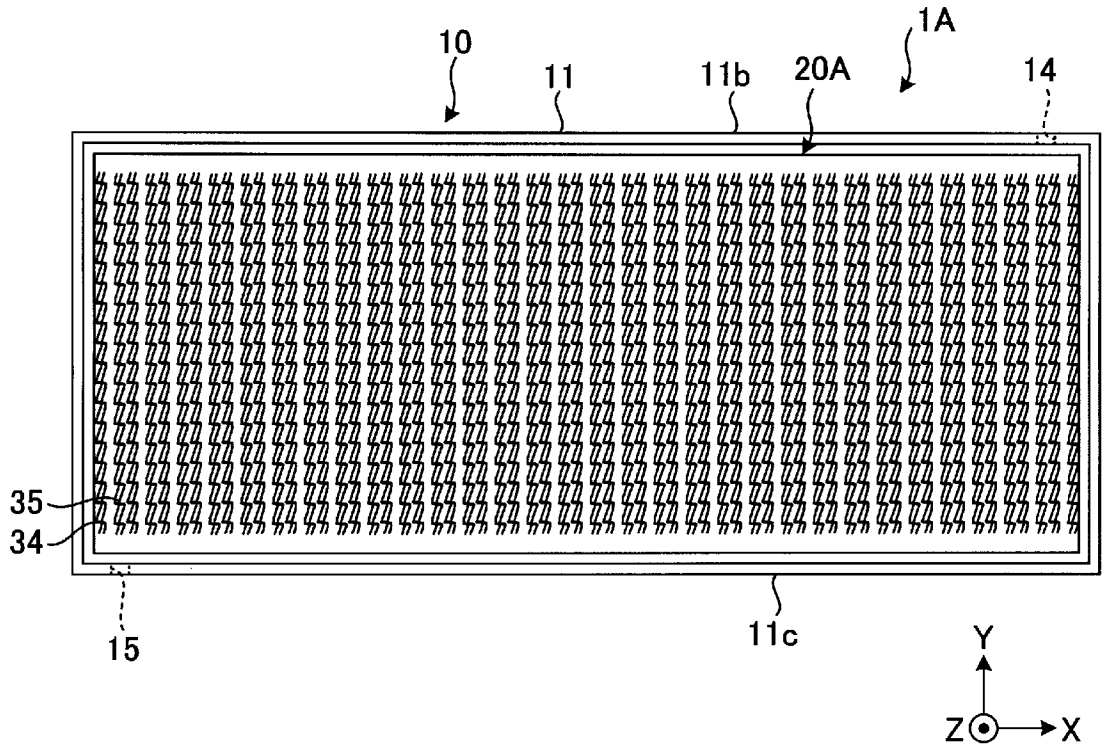
[図13]



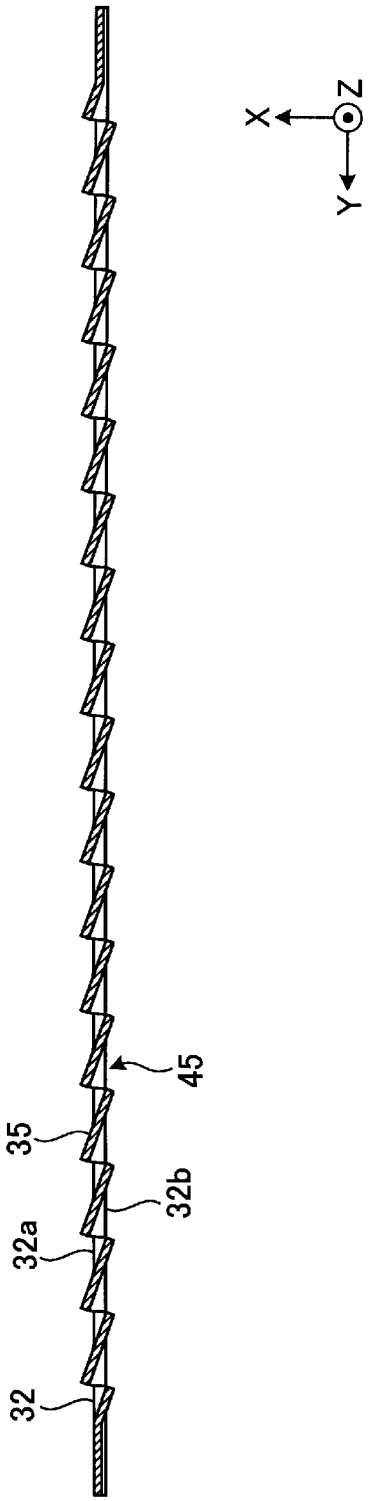
[図14]


1A
12
20A
45
33a
21
31
32
33b
34
44
35
11b
14
11
11e
11d
11a
DF1
DF1
DF1
11c
15
Z
Y
X

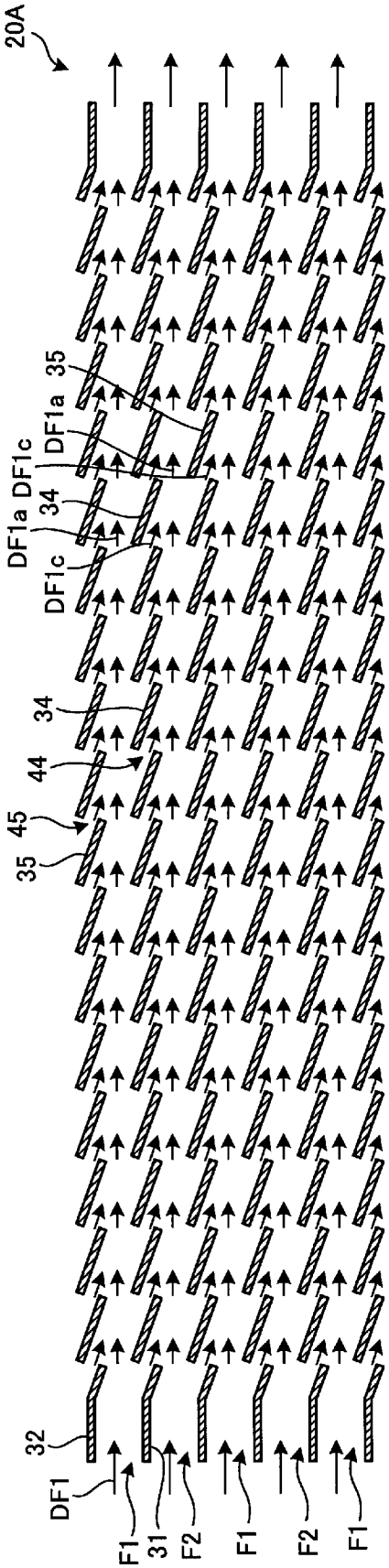
[図15]



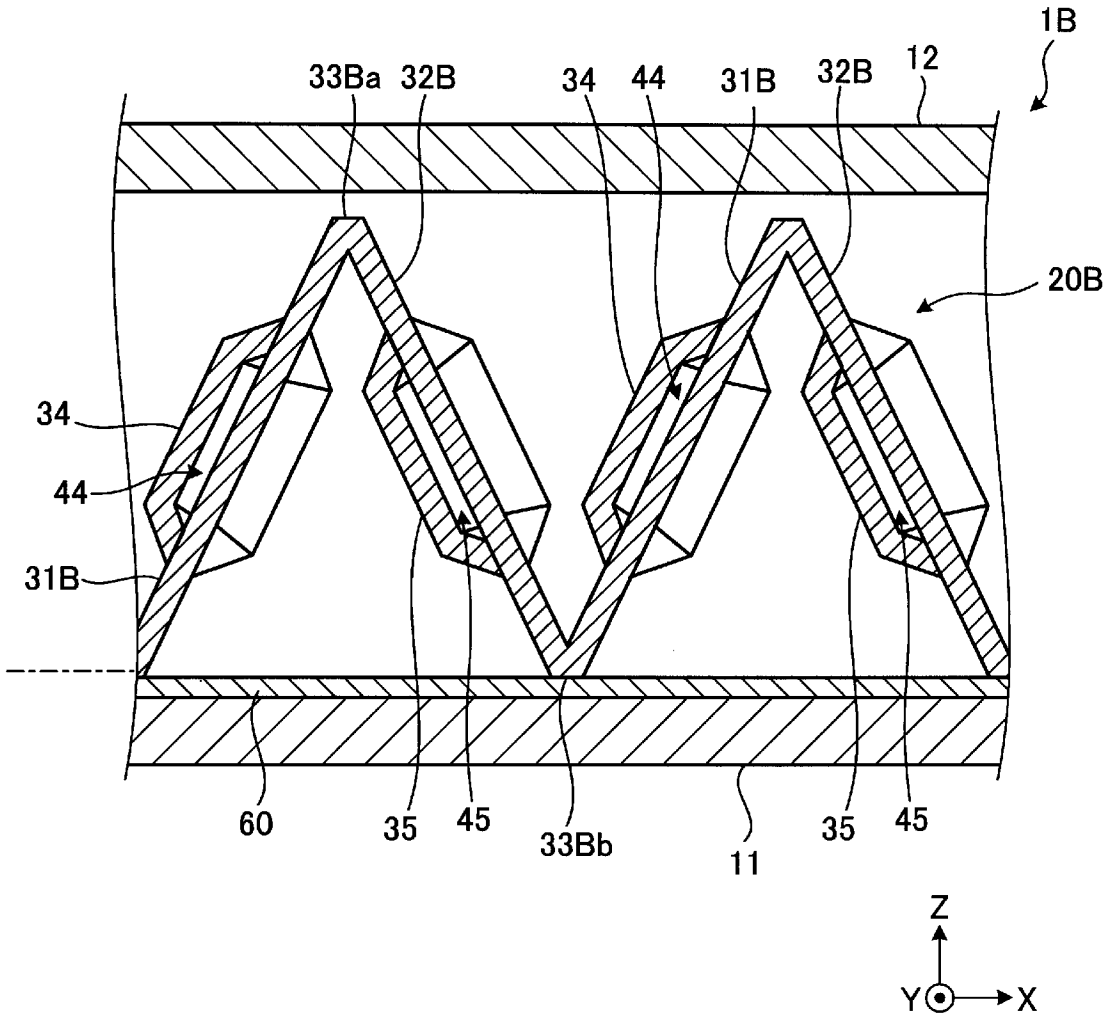
[図16]



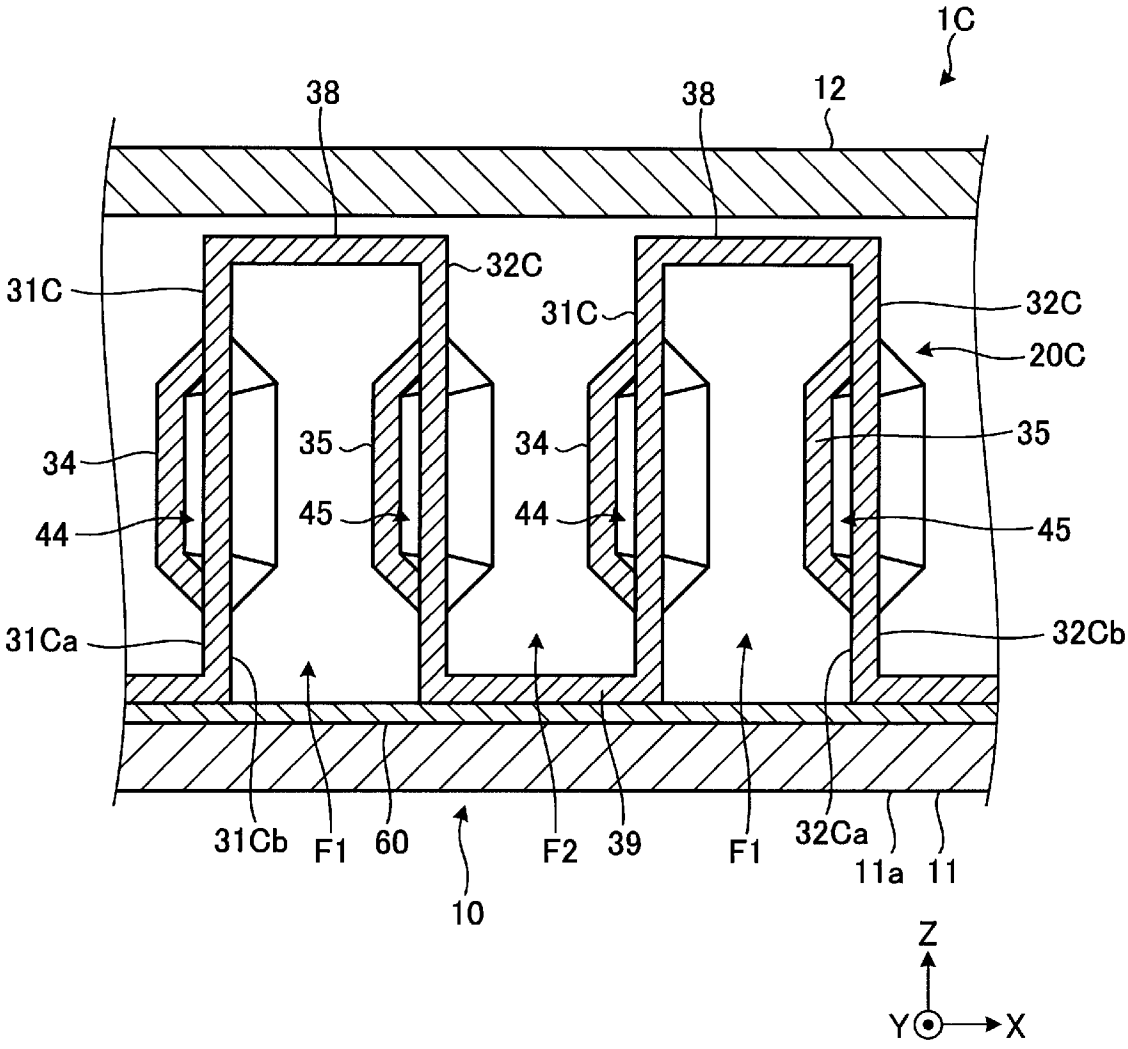
[図17]


20A
35
DF1a
DF1c
DF1a DF1c
34
DF1c
34
44
45
35
32
DF1
F1
31
F2
F1
F2
F1

[図18]


1B
33Ba
32B
34
44
31B
32B
12
20B
34
44
31B
60
35
45
33Bb
11
35
45
Z
Y
X

[図19]


1C
38
38
12
31C
32C
31C
32C
20C
34
35
34
35
44
45
44
45
31Ca
32Cb
31Cb
F1
60
F2
39
F1
32Ca
11a
11
10
Z
Y
X

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/013381

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. H01L23/473(2006.01)i, H01L23/36(2006.01)i, H05K7/20(2006.01)i

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)
Int.Cl. H01L23/473, H01L23/36, 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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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 Y	JP 1-98896 A (NIPPONDENSO CO., LTD.) 17 April 1989, page 1, right column, line 2 to page 3, lower left column, line 7, fig. 1-4, 10 (Family: none)	1-5, 7 6
Y	JP 2002-33421 A (SHINOZAKI SEISAKUSHO KK) 31 January 2002, paragraph [0016], fig. 6 (Family: none)	6
Y	JP 5-36888 U (TOYO ALUMINIUM KK) 18 May 1993, paragraph [0014], fig. 4 (Family: none)	6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"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
29 May 2019 (29.05.2019)	11 June 2019 (11.06.2019)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／０１３３８１

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01L23/473(2006.01)i, H01L23/36(2006.01)i, H05K7/20(2006.01)i

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））

Int.Cl.　H01L23/473, H01L23/36, 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	１９７１－２０１９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１９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 Y	JP 1-98896 A（日本電装株式会社） 1989.04.17, 第１頁右欄２行-第３頁左下欄７行, 図 1-4, 10 （ファミリーなし）	1-5, 7 6
Y	JP 2002-33421 A（株式会社篠崎製作所） 2002.01.31, [0016], 図６ （ファミリーなし）	6

☑ 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
「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矛盾するものではなく、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
２９．０５．２０１９	１１．０６．２０１９

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　５Ｆ　１２１５
河合　俊英
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５１６

Ｃ（続き）．　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	JP 5-36888 U (東洋アルミニウム株式会社) 1993.05.18, [0014], 図 4 (ファミリーなし)	6