

(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
2015 年 10 月 8 日(08.10.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/151913 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 23/473 (2006.01) H05K 7/20 (2006.01)
H01L 23/427 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/058811
- (22) 国際出願日: 2015 年 3 月 24 日(24.03.2015)
- (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 2014-074687 2014 年 3 月 31 日(31.03.2014) JP
- (71) 出願人: 株式会社ナベル(NABEL CO., LTD.)
[JP/JP]; 〒6018444 京都府京都市南区西九条森本
町 8 6 番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 南部 隆彦(NAMBU, Takahiko); 〒6018444
京都府京都市南区西九条森本町 8 6 番地株式会
社ナベル内 Kyoto (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, 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.

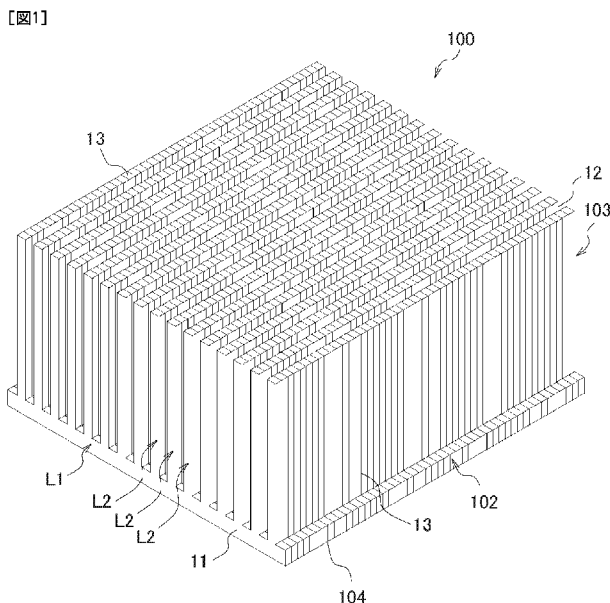
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー
ロピア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, 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:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: HEAT DISSIPATION UNIT, LED ILLUMINATION DEVICE AND PRODUCTION METHOD THEREFOR

(54) 発明の名称: 放熱ユニット、LED照明装置およびその製造方法



(57) Abstract: [Problem] To provide a heat dissipation unit having a simple structure and high heat dissipation. [Solution] This heat dissipation unit comprises a plurality of at least one type of flat-shaped member, each of which being formed into a hollow structure having a heat carrier so as to have excellent heat conduction, and the plurality of flat-shaped members are layered. The hollow-structured flat-shaped members constituting the heat dissipation unit are well-suited for mass production, and layering the flat-shaped members is simple. Thus, production of the heat dissipation unit comprising the layered flat-shaped members is extremely simple and well-suited for mass-production. In addition, since each of the flat-shaped members is formed into a hollow structure having a heat carrier, each has excellent heat conduction, and the heat dissipation unit constituted from these flat-shaped members has high heat conductivity, and thus has high heat dissipation.

(57) 要約: 【課題】構造が簡易かつ放熱性の高い放熱ユニットを提供する。【解決手段】放熱ユニットは、熱伝導に優れるように熱媒体を有する中空構造に形成された少なくとも1種類の板状部材を複数備え、複数の前記板状部材は積層されている。放熱ユニットを構成する中空構造の板状部材が量産性に優れ、板状部材を積層することも容易である。したがって、板状部材を積層してなる放熱ユニットは、製造が非常に容易で量産性に優れる。また、板状部材は、熱媒体を有する中空構造に形成されているため、熱伝導に優れており、この板状部材で構成された放熱ユニットは、高い熱伝導性を有し、ひいては高い放熱性を有する。

易で量産性に優れる。また、板状部材は、熱媒体を有する中空構造に形成されているため、熱伝導に優れており、この板状部材で構成された放熱ユニットは、高い熱伝導性を有し、ひいては高い放熱性を有する。

WO 2015/151913 A1

明 細 書

発明の名称：放熱ユニット、LED照明装置およびその製造方法 技術分野

[0001] 本発明は、熱源が取り付けられる放熱ユニットおよびその製造方法に関し、詳細には、ベイパーチャンバーを用いた放熱ユニットおよびその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 半導体集積回路、LED素子、パワーデバイスなどの電子部品は、内部を流れる電流によって発熱し、熱源となる。電子部品から発せられる熱は、他の部品や筐体に悪影響を及ぼし、結果として電子部品を利用する機器の性能を劣化させる等の問題を引き起こす。

[0003] したがって、電子部品の熱を放散させ、電子部品を冷却する必要がある。電子部品を冷却する装置として、一般的に、電子部品を取り付けられ、電子部品からの熱を熱伝導により拡散させ、大気に放散する放熱ユニットがある。そのような放熱ユニットは、放熱の効率を高めるべく、種々の形状、構造等が提案されている。

[0004] たとえば、放熱ユニットに、封入された熱媒体の気化と凝縮による冷却効果を有するベイパーチャンバーを利用することが提案されている。ベイパーチャンバーでは、内部に封入された熱媒体が、気化する際に熱源からの熱を奪って移動する。気化した熱媒体は、放熱によって冷却されて凝縮し、凝縮した熱媒体は再び還流する。この気化と凝縮の繰り返しによる熱伝導を利用して、ベイパーチャンバーは熱源を冷却する。

[0005] ベイパーチャンバーを備える放熱ユニット（冷却ユニット）として、特許文献1に記載の放熱ユニットがある。この放熱ユニットは、熱源が取り付けられる第1のベイパーチャンバー（第1ヒートパイプ）と、第1のベイパーチャンバーの表面に立設され、放熱フィンとして作用する複数の第2のベイパーチャンバーとを備える。第1および第2のベイパーチャンバーは、それ

それぞれの蒸気拡散路と毛細管流路が連続し、熱媒体を共通にして熱伝導する。

[0006] すなわち、この放熱ユニットでは、熱媒体が、蒸気拡散路と毛細管流路とを通過して、第1および第2のヒートパイプ内を連続的に移動し、効率的に熱伝導を行う。したがって、この放熱ユニットでは、熱源を取り付けられる第1のベイパーチャンバーからの熱が、放熱フィンとして作用する複数の第2のベイパーチャンバーに効率よく伝えられ、熱源から放熱フィンまでの伝熱性が高まることにより、放熱効率が高まる。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2010-40987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、特許文献1に記載の放熱ユニットでは、第1のベイパーチャンバーに複数の第2のベイパーチャンバーを立設し、その上、第1のベイパーチャンバーと第2のベイパーチャンバーとに連続する一体的な蒸気拡散路と毛細管流路とを形成しなければならない。

[0009] 各ベイパーチャンバー内部の熱媒体の経路を連続させた状態で、第1および第2のベイパーチャンバーを結合することは非常に困難である。したがって、この放熱ユニットでは、製造工程が複雑になり、量産が困難であった。

[0010] 本発明は、上記の問題を解決すべくなされたもので、その目的は、構造が簡易かつ放熱性の高い放熱ユニットを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0011] 本発明にかかる放熱ユニットは、熱伝導に優れるように熱媒体を有する中空構造に形成された少なくとも1種類の板状部材を複数備え、複数の前記板状部材は積層されている。

[0012] 本発明にかかる放熱ユニットによれば、放熱ユニットを構成する中空構造の板状部材は量産性に優れ、板状部材を積層する行程は簡易である。したが

って、板状部材を積層してなる放熱ユニットは、製造が非常に容易で量産性に優れる。また、板状部材は、熱媒体を有する中空構造に形成されているため、熱伝導に優れており、この板状部材で構成された放熱ユニットは、高い熱伝導性を有し、ひいては高い放熱性を有する。すなわち、本発明にかかる放熱ユニットは、簡易な構造で優れた放熱性を有する。

[0013] 本発明にかかる放熱ユニットの製造方法では、熱伝導に優れた複数の板状部材を備える放熱ユニットが製造される。この製造方法では、前記板状部材を積層させること、積層方向と略平行な積層平行面を形成すること、前記積層平行面に熱源を接続することを含む。

[0014] 本発明にかかる放熱ユニットの製造方法によれば、複数の中空構造の板状部材を積層するという簡易な方法で放熱ユニットを製造できる。この放熱ユニットは、積層方向と略水平な方向に、熱源が接続される積層平行面を備えるため、各板状部材の一部に熱源が接続されることになる。

[0015] 各板状部材は、熱伝導に優れるため、接続された熱源からの熱を効率よく伝導させ、放散させる。したがって、放熱ユニットの製造方法は、製造の容易な板状部材を積層するという至って簡易な方法であるにも関わらず、非常に高い放熱性を有する。よって、本発明にかかる放熱ユニットの製造方法は、簡易な工程により、放熱性が高い放熱ユニットを提供できる。

発明の効果

[0016] 本発明は、構造が簡易かつ放熱性の高い放熱ユニットを提供する。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の第1の実施の形態にかかる放熱ユニットを示す斜視図である。

[図2]図1の放熱ユニットを底面側から示す斜視図である。

[図3]図1の放熱ユニットを構成する第1種類の板状部材を示す斜視図である。

[図4]本発明の第2の実施の形態にかかる放熱ユニットを示す斜視図である。

[図5]図4の放熱ユニットを底面側から示す斜視図である。

[図6]図4の放熱ユニットを構成する第2種類の板状部材を示す斜視図である。

。

[図7]本発明の第3の実施の形態にかかる放熱ユニットを示す斜視図である。

[図8]図7の放熱ユニットを構成する第3の種類の板状部材を示す斜視図である。

[図9]図7の放熱ユニットを構成する第4の種類の板状部材を示す斜視図である。

[図10]本発明の第4の実施の形態にかかる放熱ユニットを示す斜視図である

。

発明を実施するための形態

[0018] 本発明の実施の形態にかかる放熱ユニットを図面に基づいて説明する。

[0019] [第1の実施形態]

[0020] 本発明の第1の実施形態にかかる放熱ユニット100は、図1および図2に示すように、熱源（図示しない）が接続され、熱源からの熱を受ける受熱部102と、熱源から生じた熱を放熱する放熱部103とを備える。放熱部103は、受熱部102から熱伝導により熱を受け、大気に接する部分から熱を放散する。本実施の形態にかかる放熱ユニット100は、1種類の板状部材10（図3参照）からなり、1種類の板状部材10を複数枚積層されて形成されている。

[0021] 板状部材10は、図3に示すように、板の厚さ方向（積層方向）に貫通する複数の溝Cを備え、前面11と後面12と前面11および後面12を繋ぐ側面13とからなる。したがって、前面11および後面12は、複数の溝を有する形状となる。各板状部材10は、中空構造に形成されており、内部に熱媒体を有し、熱媒体の移動と気化および液化の状態変化とにより熱伝導し、熱伝導性に優れた、いわゆるベイパーチャンバーである。板状のベイパーチャンバーは、従来よく知られた技術により作製される。

[0022] 板状部材10は、複数の棒状部分が並立する櫛歯部を有する櫛歯状に形成されている。すなわち、板状部材10は、第1の方向に延在する1つの第1の延在部L1と、第1の延在部L1に立設するように、前記第1の方向に直

交する第2の方向に延在する複数の第2の延在部L2とを備える。したがって、第2の延在部L2が櫛歯部を形成し、第1の延在部L1が複数の櫛歯を統合する棒状の本体部を形成する。よって、溝Cは矩形に形成されている。本実施の形態において、16本の櫛歯が形成されている。

[0023] 板状部材10は、隣り合う相互の前面11と後面12とが接触して貼り合わせられ、板状部材10の厚さ方向に積層されている。積層された複数の板状部材10は、放熱ユニット100の積層方向の両端に位置する一方の板状部材10の前面11と、他方の板状部材10の後面12と、全ての板状部材10の側面13とが表露している。また、各板状部材10は、独立した熱媒体の移動経路を有し、隣り合う板状部材10は、貼り合わせて積層されているだけであるため、隣り合う板状部材10の中空構造内部の熱媒体の経路は連続していない。

[0024] 板状部材10の前面11および後面12は、従来よく知られるエッチング、研磨、表面処理のような手段により、平坦に形成されており、密着するように貼り合わされる。また、前面11と後面12との接触部は、熱伝導グリスが塗布され、相互の面の密着性を向上させている。これにより、前面11と後面12との接触熱抵抗が低減されている。しかし、前面11と後面12とは、板状部材10が積層されるように接触していればよい。

[0025] 図2に示すように、受熱部102では、複数の板状部材10の側面13の一部が共同して底面104を形成している。底面104は、積層方向に平行な積層平行面であり、熱源を取り付けられる取付領域105を有する。

[0026] 放熱部103には、櫛歯状の複数の板状部材10が重ね合わせられることにより、前記第1の方向に対向する壁が垂直に立つような凹凸構造が形成され、複数の板状部材10の放熱部103を構成する側面13が熱源からの熱を放散する。すなわち、放熱ユニット100は、主に、各板状部材10の溝Cから熱を放散する。

[0027] 本実施の形態において、板状部材10は、厚さ方向に貫通する溝Cを形成され、溝Cから熱を放散するが、溝Cに代えて、または溝Cと共に、厚さ方

向に貫通する穴を形成し、穴から熱が放散するようにしてもよい。

[0028] 取付領域 105 の一部を形成する一の板状部材 10 では、熱源からの熱が、受熱部 102 を形成する側面 13 から受けられ、内部の伝熱媒体の熱伝導により放熱部 103 を形成する側面 13 に伝わり、大気に放散される。すなわち、取付領域 105 を有する積層平行面の一部を形成する一の板状部材 10 は、積層平行面に垂直方向（第 2 の延在部 L2 の延在方向）に熱伝導するように、熱媒体が移動可能な経路を有する中空構造に形成されている。これにより、各一の板状部材 10 が、熱界面を介することなく、受熱、伝熱、放熱する。したがって、隣り合う一の板状部材 10 間は、相互に熱移動がなくとも、放熱性に優れた放熱ユニットが提供される。

[0029] また、取付領域 105 の一部を形成しない他の板状部材 10 では、熱源からの熱が、取付領域を形成する一の板状部材 10 から他の板状部材 10 に重ね合わせられた接触面を介して伝わり、内部の伝熱媒体の熱伝導により放熱部 103 を形成する側面 13 に伝わり、大気に放散される。

[0030] したがって、一の板状部材 10 では、熱源からの熱が直接放熱されるが、他の板状部材 10 では、熱源からの熱が接触熱抵抗を介して放熱されることになる。しかし、本実施の形態において、隣り合う板状部材 10 は同一形状の前面 11 および後面 12 を備えるため、接触面が大きく、接触による熱抵抗は比較的小さい。したがって、放熱ユニットの放熱性は、板状部材 10 形状、大きさ、特に溝 C の形状、大きさ等により変動する。よって、板上部材の形状、大きさ等は、放熱性を考慮して適宜変更される。

[0031] 放熱ユニットは、熱伝導に優れた板状部材を積層すること、積層方向と略平行な積層平行面を形成すること、積層平行面に熱源を接続することにより製造される。すなわち、1 種類の板状部材の同一形状の前面と後面とを接触させること、接触した複数の板状部材の前面と後面とを繋ぐ側面の一部を、熱源を取り付ける取付領域 105 として形成することにより製造される。

[0032] 取付領域 105 を含む底面 104 は、複数の板状部材 10 が重ね合わされた後に、底面 104 を形成する板状部材 10 の側面 13 が、ケミカルエッチ

ングのようなエッチング、電解研磨、物理研磨のような研磨等されることにより、平坦面に形成される。

[0033] 放熱ユニット１００は、同一形状の板状部材を大量に製造し、積層することにより製造されるため、板状部材の製造費が安価になり、積層工程も容易である。放熱ユニット１００の複数の板状部材１０は、種々の手段により、積層した状態で固定することができる。たとえば、両端から挟み込むような固定治具により積層された状態で固定されてもよい。

[0034] [第２の実施形態]

[0035] 本発明の第２の実施形態にかかる放熱ユニット２００は、図４および図５に示すように、熱源が取り付けられ、熱源からの熱を受ける受熱部２０２と、熱源から生じた熱を放熱する放熱部２０３とを備える。放熱部２０３は、受熱部２０２から熱伝導により熱を受け、大気に接する表露部分から熱を放散する。本実施の形態にかかる放熱ユニット２００は、第１種類の板状部材１０（図３参照）と第２種類の板状部材２０（図６参照）からなり、複数枚の第１および第２種類の板状部材１０、２０を交互に積層して形成されている。

[0036] 第１種類の板状部材１０は、第１の実施の形態で説明した板状部材１０である。第２種類の板状部材２０は、前面２１と後面２２と前面２１および後面２２を繋ぐ側面２３とからなる。第２種類の板状部材２０は、板状部材１０と同様に、中空構造に形成されており、内部に熱媒体を有し、熱媒体の移動と気化および液化の状態変化とにより熱伝導し、熱伝導性に優れた、いわゆるベイパーチャンバー（またはヒートパイプ）である。第２種類の板状部材２０は、図６に示すように、一方向に延在する第３の延在部Ｌ３からなる。第３の延在部Ｌ３は、第１の延在部Ｌ１の前面および後面と同一形状の前面および後面とを有する。

[0037] 第１種類の板状部材１０の第１の延在部Ｌ１の後面１２と第２種類の板状部材２０の（第３の延在部Ｌ３の）前面２１と、および第２種類の板状部材２０の（第３の延在部Ｌ３の）後面２２と第１種類の板状部材１０の第１の

延在部 L_1 の前面 1_1 とは相互に貼り合わされている。第1種類の板状部材 1_0 の第2の延在部 L_2 は、放熱部 2_03 を形成し、第1種類の板状部材 1_0 の第1の延在部 L_1 と、第2種類の板状部材 2_0 （の第3の延在部 L_3 ）は、受熱部 2_02 を形成している。

[0038] 本実施の形態において、積層方向の両端に位置する一方の第2種類の板状部材 2_0 の前面 2_1 と、他方の第2種類の板状部材 2_0 の後面 2_2 と、第1種類の板状部材 1_0 の第2の延在部 L_2 の前面 1_1 と後面 1_2 と、全ての板状部材 1_0 の側面 1_3 とが表露している。すなわち、異なる板状部材が積層されることにより、各板状部材の側面に加え、板状部材の前面および後面の貼り合わせられない部分が表露している。また、第1および第2種類の板状部材 1_0 、 2_0 は、独立した熱媒体の移動経路を有し、隣り合う板状部材 1_0 、 2_0 は、貼り合わせて積層されているだけであるため、隣り合う板状部材 1_0 、 2_0 の中空構造内部の熱媒体の経路は連続していない。

[0039] 第1および第2種類の板状部材 1_0 、 2_0 の前面 1_1 、 2_1 および後面 1_2 、 2_2 は、従来よく知られるエッチング、研磨、表面処理のような手段により、平坦に形成されており、密着して接触する。また、第1および第2種類の板状部材 1_0 、 2_0 の接触部は、熱伝導グリスが塗布され、相互の面の密着性を向上させている。これにより、前面 2_1 と後面 1_2 と、および前面 1_1 と後面 2_2 との接触熱抵抗が低減されている。しかし、各前面と各後面とは、板状部材 1_0 、 2_0 が積層されるように接触していればよい。

[0040] 図5に示すように、受熱部 2_02 には、複数の第1および第2種類の板状部材 1_0 、 2_0 の側面 1_3 、 2_3 の一部が共同して底面 2_04 を形成している。底面 2_04 は、積層方向に平行な積層平行面であり、熱源を取り付けられる取付領域 2_05 を有する。

[0041] 放熱部 2_03 には、櫛歯状の複数の第1種類の板状部材 1_0 に第2種類の板状部材 2_0 が積層されることにより、対向する柱が垂直に立つような凹凸構造が形成され、放熱部 2_03 を形成する第1種類の板状部材 1_0 の第1の延在部 L_1 の前面 1_1 、後面 1_2 、側面 1_3 が熱源からの熱を放散する。

[0042] 取付領域 205 の一部を形成する一の第 1 種類の板状部材 10 では、熱源からの熱が、受熱部 202 を形成する第 1 の延在部 L1 から受けられ、内部の熱媒体により放熱部 203 を形成する第 2 の延在部 L2 に伝わり、大気に放散される。すなわち、取付領域 205 を有する積層平行面の一部を形成する一の板状部材 10 は、積層平行面に垂直方向（第 2 の延在部 L2 の延在方向）に熱伝導するように、熱媒体が移動可能な経路を有する中空構造に形成されている。これにより、各一の板状部材 10 が、熱界面を介することなく、受熱、伝熱、放熱する。したがって、隣り合う板状部材 20 との熱界面抵抗が高くとも、放熱性に優れた放熱ユニットが提供される。

[0043] 本実施の形態において、板状部材 10 は、厚さ方向に貫通する複数の溝 C を形成され、溝 C から熱を放散するが、溝 C に代えて、または溝 C と共に、厚さ方向に貫通する複数の穴を形成し、穴から熱が放散するようにしてもよい。

[0044] また、取付領域 205 の一部を形成しない他の第 1 種類の板状部材 10 では、熱源からの熱が、取付領域を形成する一の第 1 種類の板状部材 10 および第 2 種類の板状部材 20 から他の第 1 種類の板状部材 10 に重ね合わせられた接触面を介して、内部の伝熱媒体の熱伝導により放熱部 203 を形成する第 2 の延在部 L2 に伝わり、大気に放散される。

[0045] したがって、一の第 1 種類の板状部材 10 では、熱源からの熱が直接放熱されるが、他の第 1 種類の板状部材 20 では、熱源からの熱が板状部材 10 , 20 の熱界面を介して放熱される。第 2 の実施の形態にかかる放熱ユニット 200 は、第 1 の実施の形態にかかる放熱ユニット 100 に比較して、接触面が小さいため熱界面の熱抵抗は大きくなり、熱伝導は悪くなるが、放熱部 203 の表面積が大きく、熱の放散は良い。

[0046] 放熱ユニットは、熱伝導に優れた板状部材を積層すること、積層方向と略平行な積層平行面を形成すること、積層平行面に熱源を接続することにより製造される。すなわち、放熱ユニット 200 は、2 種類の第 1 種類および第 2 種類の板状部材の相互の前面と後面とを接触させること、重ね合わされた

複数の板状部材の前面と後面とを繋ぐ側面の一部を、熱源を取り付ける取付領域として形成することにより製造される。2種類の板状部材を相互に積層することにより、これら板状部材の前面および後面の形状が異なる部分が表露する。

[0047] 取付領域205を含む底面204は、複数の板状部材10, 20が重ね合わされた後に、底面を形成する板状部材10, 20の側面13, 23が、ケミカルエッチングのようなエッチング、電解研磨、物理研磨のような研磨等されることにより、平坦面に形成される。

[0048] 放熱ユニット200は、2種類の板状部材を大量に製造し、積層することにより製造されるため、板状部材の製造費が安価になり、積層工程も容易になる。放熱ユニット200の複数の第1種類および第2種類の板状部材10、20は、種々の手段により、積層した状態で固定することができる。たとえば、両端から挟み込むような固定治具により積層された状態で固定されてもよい。また、第2の板状部材20は中空構造でなくてもよい。

[0049] [第3の実施形態]

[0050] 本発明の第3の実施形態にかかる放熱ユニット300は、図7に示すように、熱源が取り付けられ、熱源からの熱を受ける受熱部302と、熱源から生じた熱を放熱する放熱部303とを備える。放熱部303は、受熱部302から熱伝導により熱を受け、大気に接する部分から熱を放散する。本実施の形態にかかる放熱ユニット300は、第3種類の板状部材30（図8参照）と第4種類の板状部材40（図9参照）とからなり、複数枚の第3および第4種類の板状部材30, 40を交互に積層して形成されている。

[0051] 第3種類の板状部材30は、図8に示すように、前記第1の方向に延在する第4延在部L4と、第4の延在部L4から前記第2の方向に延在する羽子板状の第5延在部L5とからなる。第3種類の板状部材30は、前面31と後面32と前面31および後面32を繋ぐ側面33とを有する。第3種類の板状部材30は、中空構造に形成されており、内部に熱媒体を有し、熱媒体の移動と気化および液化の状態変化とにより熱伝導し、熱伝導性に優れた熱

伝導性を有する、いわゆるベイパーチャンバー（またはヒートパイプ）である。

[0052] 第4種類の板状部材40は、図9に示すように、前記第1の方向に延在する第6延在部L6と、第6の延在部L6から前記第2の方向に延在する第7延在部L7とからなり、T字状に形成されている。第4種類の板状部材40は、前面41と後面42と前面41および後面42を繋ぐ側面43とを有する。第4種類の板状部材40は、中空構造に形成されており、内部に熱媒体を有し、熱媒体の移動と気化および液化の状態変化とにより熱伝導し、熱伝導性に優れた熱伝導性を有する、いわゆるベイパーチャンバー（またはヒートパイプ）である。

[0053] 第3種類の板状部材30の第4の延在部L4と、第4種類の板状部材40の第6の延在部L6は略同一形状を有する。第3種類の板状部材30の第4の延在部L4の後面32と第4種類の板状部材40の第6の延在部L6の前面41と、および第3種類の板状部材30の第4の延在部L4の前面31と第4種類の板状部材40の第6の延在部L6の後面42とは相互に貼り合わされており、受熱部304を形成している。

[0054] また、第3種類の板状部材30の第5の延在部L5の後面32と第4種類の板状部材40の第7の延在部L7の前面41と、および第3種類の板状部材30の第5の延在部L5の前面31と第4種類の板状部材40の第7の延在部L7の後面42とは相互に接触されており、放熱部303が形成されている。第3種類の板状部材30の第5の延在部L5は、第4種類の板状部材40の第7の延在部L7と接触していない前面31、後面32の一部および側面33から熱を放散する。

[0055] 本実施の形態において、積層方向の両端に位置する一方の第3種類の板状部材30の前面31と、他方の第3種類の板状部材30の後面32と、第3種類の板状部材30の第5の延在部L5の前面31と後面32のうち、第4種類の板状部材40と接触していない部分と、側面33とが表露している。すなわち、異なる板状部材が積層されることにより、各板状部材の側面に加

え、板状部材の前面および後面の貼り合わせられない部分が表露する。また、第3および第4種類の板状部材30、40は、独立した熱媒体の移動経路を有し、隣り合う板状部材10、20は、貼り合わせて積層されているだけであるため、中空構造内部の熱媒体の経路は連続していない。

[0056] 第3および第4種類の板状部材30、40の前面31、41および後面32、42は、従来よく知られるエッチング、研磨、表面処理のような手段により、平坦に形成されており、密着するように重ね合わされる。また、第3および第4種類の板状部材30、40の接触部は、熱伝導グリスが塗布され、相互の面の密着性を向上させている。これにより、前面31と後面42と、および前面41と後面32との接触熱抵抗が低減されている。しかし、各前面と各後面とは、板状部材30、40が積層されるように接触していればよい。

[0057] 受熱部302には、複数の第3および第4種類の板状部材30、40の側面33、43の一部が共同して底面304を形成している。底面304は、熱源を取り付けられる取付領域（図示しない）を有する。

[0058] 放熱部303には、複数の羽子板状の第3種類の板状部材30に第4種類の板状部材40が重ね合わされることにより、放熱ユニットの積層方向に対向する羽子板状の第5の延在部L5が垂直に立つような凹凸構造が形成され、第3種類の板状部材30の第5の延在部L5の前面31、後面32、側面33が熱源からの熱を放散する。

[0059] 取付領域305の一部を形成する一の第3種類の板状部材30では、熱源からの熱が、受熱部302を形成する側面33から受けられ、内部の伝熱媒体の熱伝導により放熱部303を形成する前面31、後面32および側面33に伝わり、大気に放散される。すなわち、取付領域305を有する積層平行面の一部を形成する一の板状部材30は、積層平行面に垂直方向（第5の延在部L5の延在方向）に熱伝導するように、熱媒体が移動可能な経路を有する中空構造に形成されている。これにより、各一の板状部材30が、熱界面を介することなく、受熱、伝熱、放熱する。したがって、隣り合う板状部

材 4 0 の放熱が小さかったとしても、放熱性に優れた放熱ユニットが提供される。

[0060] また、取付領域 3 0 5 の一部を形成しない他の第 3 種類の板状部材 3 0 では、熱源からの熱が、取付領域 3 0 5 を形成する一の第 3 種類の板状部材 3 0 および第 4 種類の板状部材 4 0 に重ね合わせられた接触面を介して伝わり、内部の伝熱媒体の熱伝導により放熱部 3 0 3 を形成する側面 3 3 に伝わり、大気に放散される。

[0061] したがって、一の第 3 種類の板状部材 3 0 では、熱源からの熱が直接放熱されるが、他の第 3 種類の板状部材 3 0 では、熱源からの熱が接触熱抵抗を介して放熱される。

[0062] 本実施の形態において、板状部材 3 0 は、羽子板状に形成された第 5 の延在部 5 が形成されているが、第 5 の延在部に、厚さ方向に貫通する溝または少なくとも 1 つの穴を形成してもよい。溝、穴を設けることにより、表露部分が増えるため、放熱ユニットの放熱性を増加させることができり。

[0063] 放熱ユニットは、熱伝導に優れた板状部材を積層すること、積層方向と略平行な積層平行面を形成すること、積層平行面に熱源を接続することにより製造される。すなわち、放熱ユニット 3 0 0 は、2 種類の第 3 種類および第 4 種類の板状部材の相互の前面と後面とを接触させること、重ね合わされた複数の板状部材の前面と後面とを繋ぐ側面の一部を、熱源を取り付ける取付領域として形成することにより製造される。2 種類の板状部材を相互に積層することにより、これら板状部材の前面および後面の形状が異なる部分が表露する。

[0064] 前記取付領域を含む底面 3 0 4 は、複数の板状部材 3 0, 4 0 が重ね合わされた後に、底面 3 0 4 を形成する板状部材 3 0, 4 0 の側面 3 3, 4 3 が、ケミカルエッチングのようなエッチング、電解研磨、物理研磨のような研磨等されることにより、平坦面に形成される。

[0065] 放熱ユニット 3 0 0 は、2 種類の板状部材を大量に製造し、積層することにより製造されるため、板状部材の製造費が安価になり、積層工程も容易に

なる。放熱ユニット３００の複数の第３種類および第４種類の板状部材３０、４０は、種々の手段により、積層した状態で固定することができる。たとえば、両端から挟み込むような固定治具により積層された状態で固定されてもよい。また、第４種類の板状部材４０は中空構造でなくてもよい。

[0066] [第４の実施形態]

[0067] 本発明の第４の実施形態にかかる放熱ユニット４００は、図１０に示すように、熱源が取り付けられ、熱源からの熱を受ける受熱部４０２と、熱源から生じた熱を放熱する放熱部４０３とを備える。放熱部４０３は、受熱部４０２から熱伝導により熱を受け、大気に接する部分から熱を放散する。

[0068] 本実施の形態にかかる放熱ユニット４００は、第３の実施形態にかかる放熱ユニット３００と同様に、第３種類および第４種類の板状部材３０、４０（図８，図９参照）からなり、複数枚の板状部材３０、４０を交互に積層されて形成されている。

[0069] 本実施の形態にかかる放熱ユニット４００では、受熱部４０２が板状部材３０、４０の積層により形成されていない点で、第３実施形態の放熱ユニット３００と異なる。すなわち、板状部材３０、４０の積層により、放熱部４０３が形成され、これとは別に受熱部４０２が形成されている。

[0070] 受熱部４０２は、伝熱部材４０６を介して、積層方向の一端側の第３種類の板状部材３０の前面３１に接続している。伝熱部材４０６の形状を変更し、伝熱部材４０６が第３および第４種類の板状部材を積層方向に貫通するようにしてもよい。

[0071] 本発明の実施の形態において、矩形の取付領域を示したが、取付領域は、熱源の形状、取付方法等により適宜変更される。また、積層平行面は、積層方向に略平行であればよい。さらに、放熱ユニットは、少なくとも１種類の板状部材を備えていればよく、複数種類の板状部材を積層することにより構成されてもよい。

[0072] 本発明の実施の形態にかかる放熱ユニットは、ＬＥＤ照明の放熱ユニット、電子部品の放熱ユニット等の種々の放熱ユニットとして利用できる。この

場合、熱源は、取り付け領域に接続され、熱を放熱ユニットに伝達できればよく、直接取り付けられてもよいし、インターポーザ等を介して間接的に取り付けられてもよい。

[0073] 今回開示された実施の形態は例示であってこれに制限されるものではない。本発明は上記で説明した範囲ではなく、特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味及び範囲でのすべての変更が含まれることが意図される。

産業上の利用可能性

[0074] 本発明は、熱源の放熱に利用できる。

符号の説明

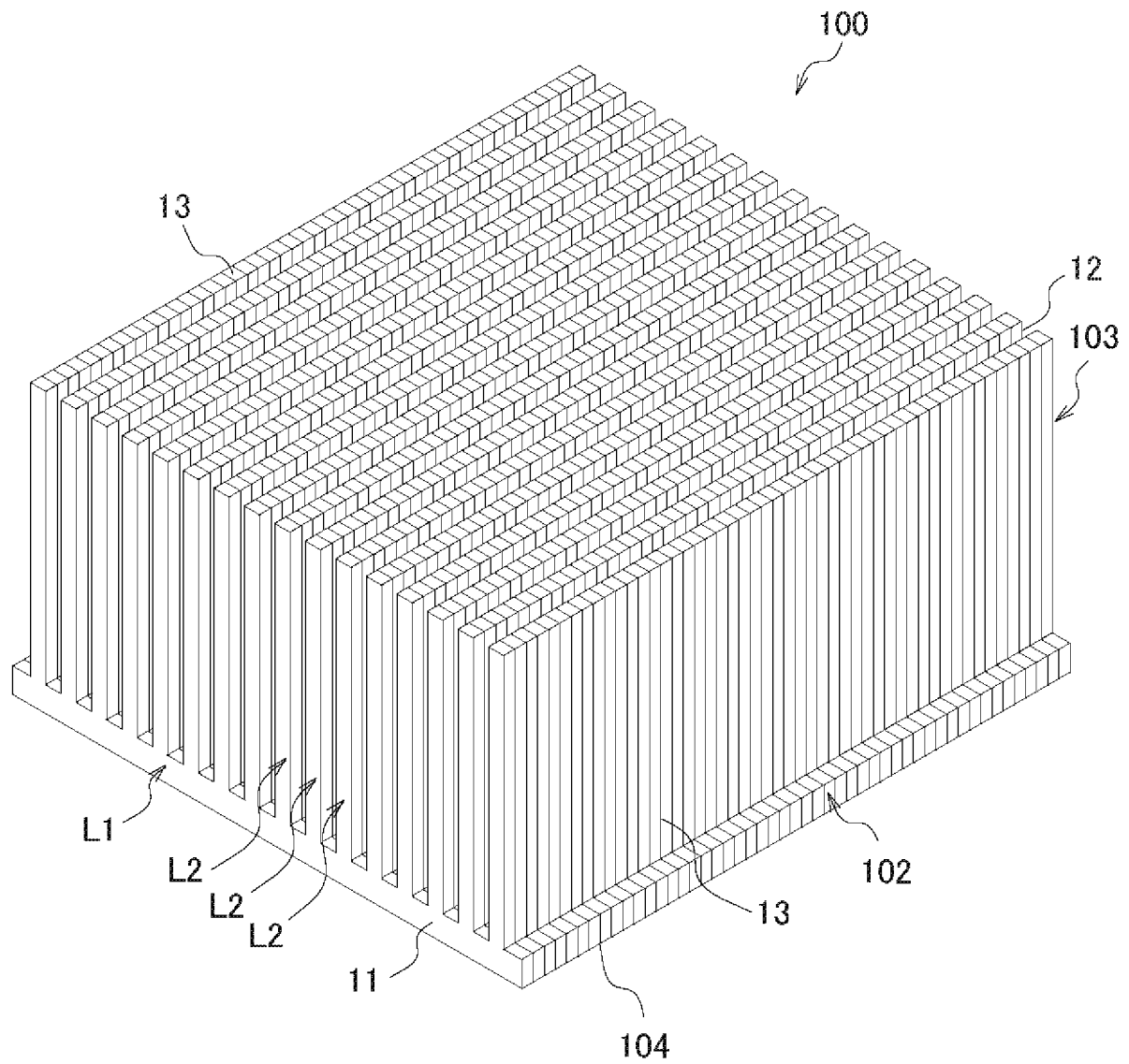
- [0075]
- | | |
|-------|-------------------|
| 1 0 | 第 1 種類の板状部材 |
| 1 1 | 前面（第 1 種類の板状部材） |
| 1 2 | 後面（第 1 種類の板状部材） |
| 1 3 | 側面（第 1 種類の板状部材） |
| 2 0 | 第 2 種類の板状部材 |
| 2 1 | 前面（第 2 種類の板状部材） |
| 2 2 | 後面（第 2 種類の板状部材） |
| 2 3 | 側面（第 2 種類の板状部材） |
| 3 0 | 第 3 種類の板状部材 |
| 3 1 | 前面（第 3 種類の板状部材） |
| 3 2 | 後面（第 3 種類の板状部材） |
| 3 3 | 側面（第 3 種類の板状部材） |
| 4 0 | 第 4 種類の板状部材 |
| 4 1 | 前面（第 4 種類の板状部材） |
| 4 2 | 後面（第 4 種類の板状部材） |
| 4 3 | 側面（第 4 種類の板状部材） |
| 1 0 0 | 放熱ユニット（第 1 の実施形態） |
| 1 0 2 | 受熱部（第 1 の実施形態） |

- 1 0 3 放熱部（第 1 の実施形態）
- 1 0 4 底面（第 1 の実施形態）
- 1 0 5 取付領域（第 1 の実施形態）
- 2 0 0 放熱ユニット（第 2 の実施形態）
- 2 0 2 受熱部（第 2 の実施形態）
- 2 0 3 放熱部（第 2 の実施形態）
- 2 0 4 底面（第 2 の実施形態）
- 2 0 5 取付領域（第 2 の実施形態）
- 3 0 0 放熱ユニット（第 3 の実施形態）
- 3 0 2 受熱部（第 3 の実施形態）
- 3 0 3 放熱部（第 3 の実施形態）
- 3 0 4 底面（第 3 の実施形態）
- 3 0 5 取付領域（第 3 の実施形態）
- 4 0 0 放熱ユニット（第 4 の実施形態）
- 4 0 2 受熱部（第 4 の実施形態）
- 4 0 3 放熱部（第 4 の実施形態）
- 4 0 5 取付領域（第 4 の実施形態）
- L 1 第 1 の延在部
- L 2 第 2 の延在部
- L 3 第 3 の延在部
- L 4 第 4 の延在部
- L 5 第 5 の延在部
- L 6 第 6 の延在部
- L 7 第 7 の延在部
- C 溝

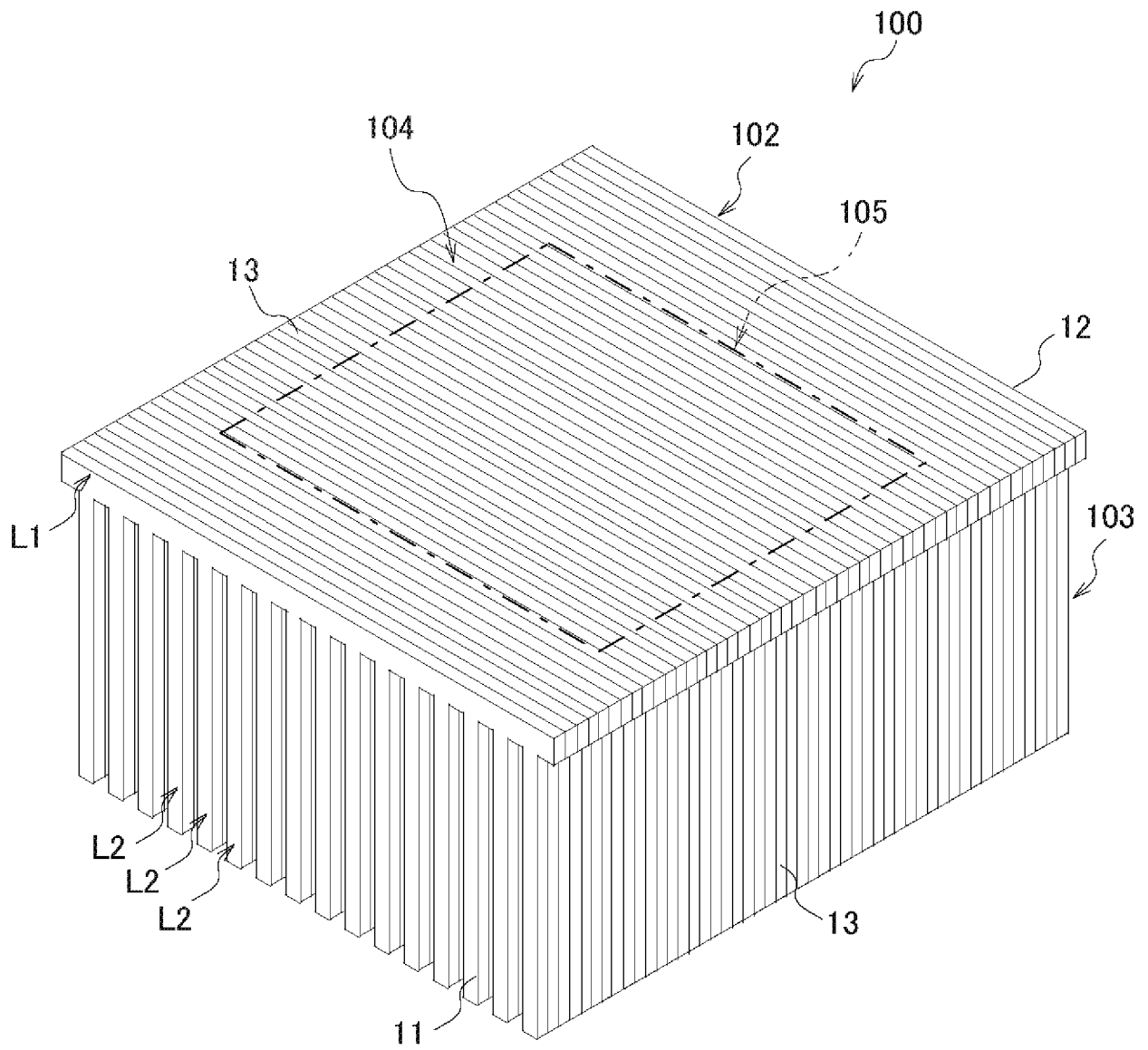
請求の範囲

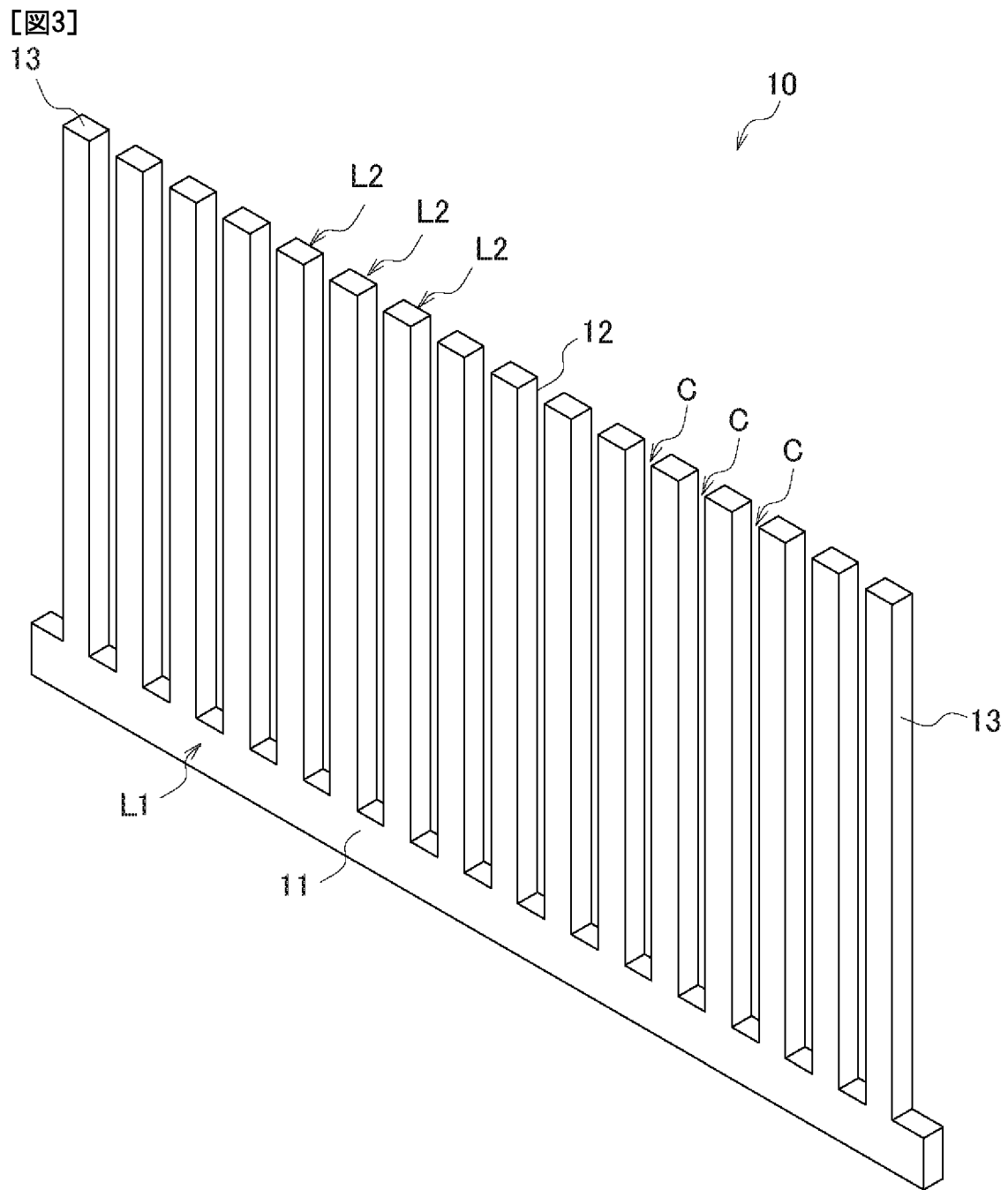
- [請求項1] 熱源に接続され、熱源からの熱を放熱する放熱ユニットであって、
熱伝導に優れるように熱媒体を有する中空構造に形成された少なくとも
も 1 種類の板状部材を複数備え、
複数の前記板状部材は積層されている、放熱ユニット。
- [請求項2] 積層された複数の前記板状部材は、積層方向に略平行な積層平行面を
共同して形成し、
前記積層平行面は前記熱源を接続される、請求項 1 に記載の放熱ユニ
ット
- [請求項3] 1 種類の前記板状部材からなる、請求項 2 に記載の放熱ユニット。
- [請求項4] 各板状部材は、積層方向に貫通する少なくとも 1 つの穴または溝 C を
備える、請求項 3 に記載の放熱ユニット。
- [請求項5] 交互に積層された 2 種類の板状部材からなる、請求項 2 に記載の放熱
ユニット。
- [請求項6] 複数種類の前記板状部材を備える、請求項 1 に記載の放熱ユニット。
- [請求項7] 請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の放熱ユニットを備え、
前記熱源は L E D である、L E D 照明装置。
- [請求項8] 熱伝導に優れた複数の板状部材を備える放熱ユニットの製造方法であ
って、
前記板状部材を積層させること、
積層方向と略平行な積層平行面を形成すること、
前記積層平行面に熱源を接続することを含む、放熱ユニットの製造方
法。
- [請求項9] 前記積層平行面を形成することは、エッチングまたは研磨により平面
を形成することを含む、請求項 8 に記載の放熱ユニットの製造方法。

[図1]

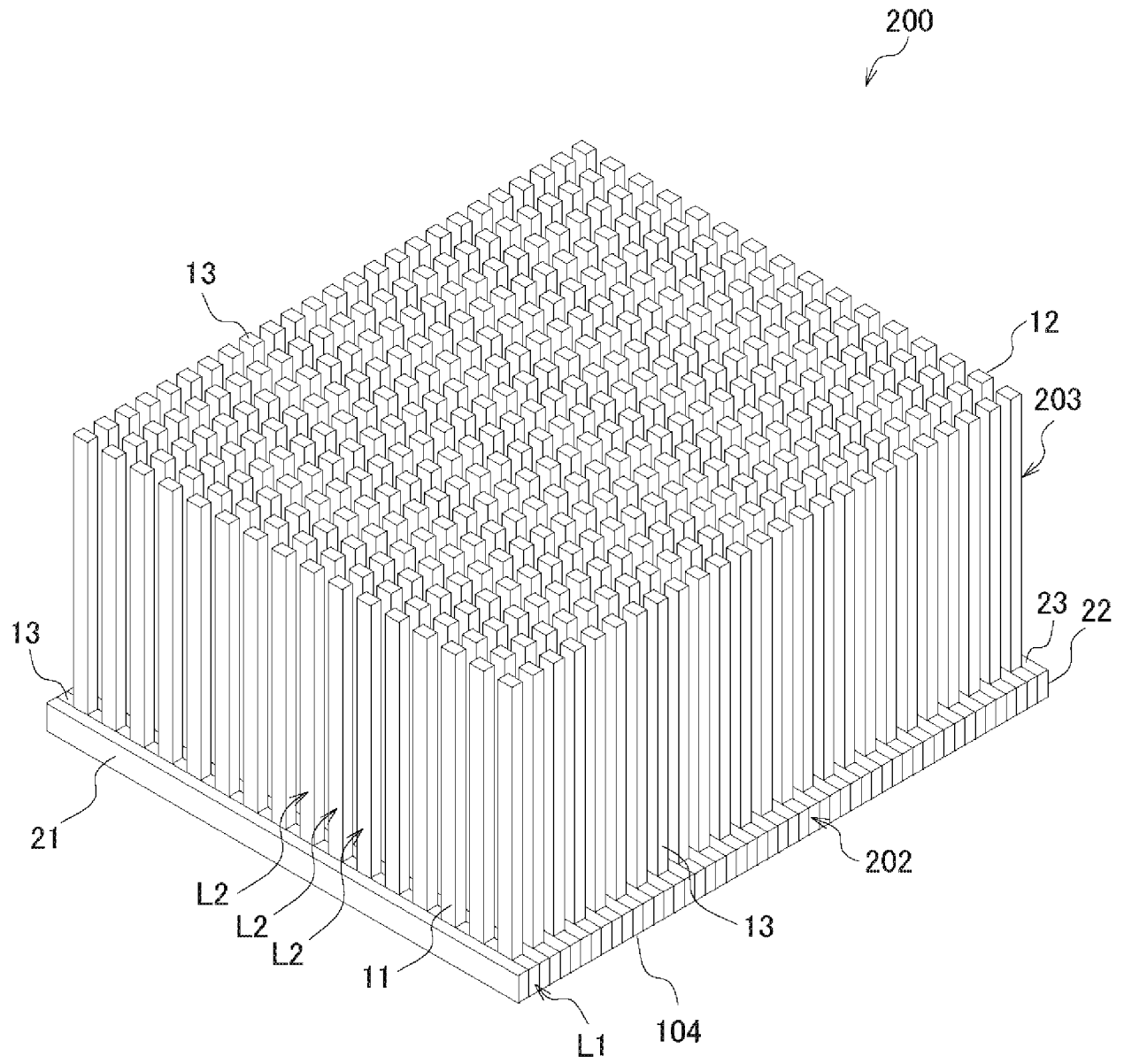


[図2]

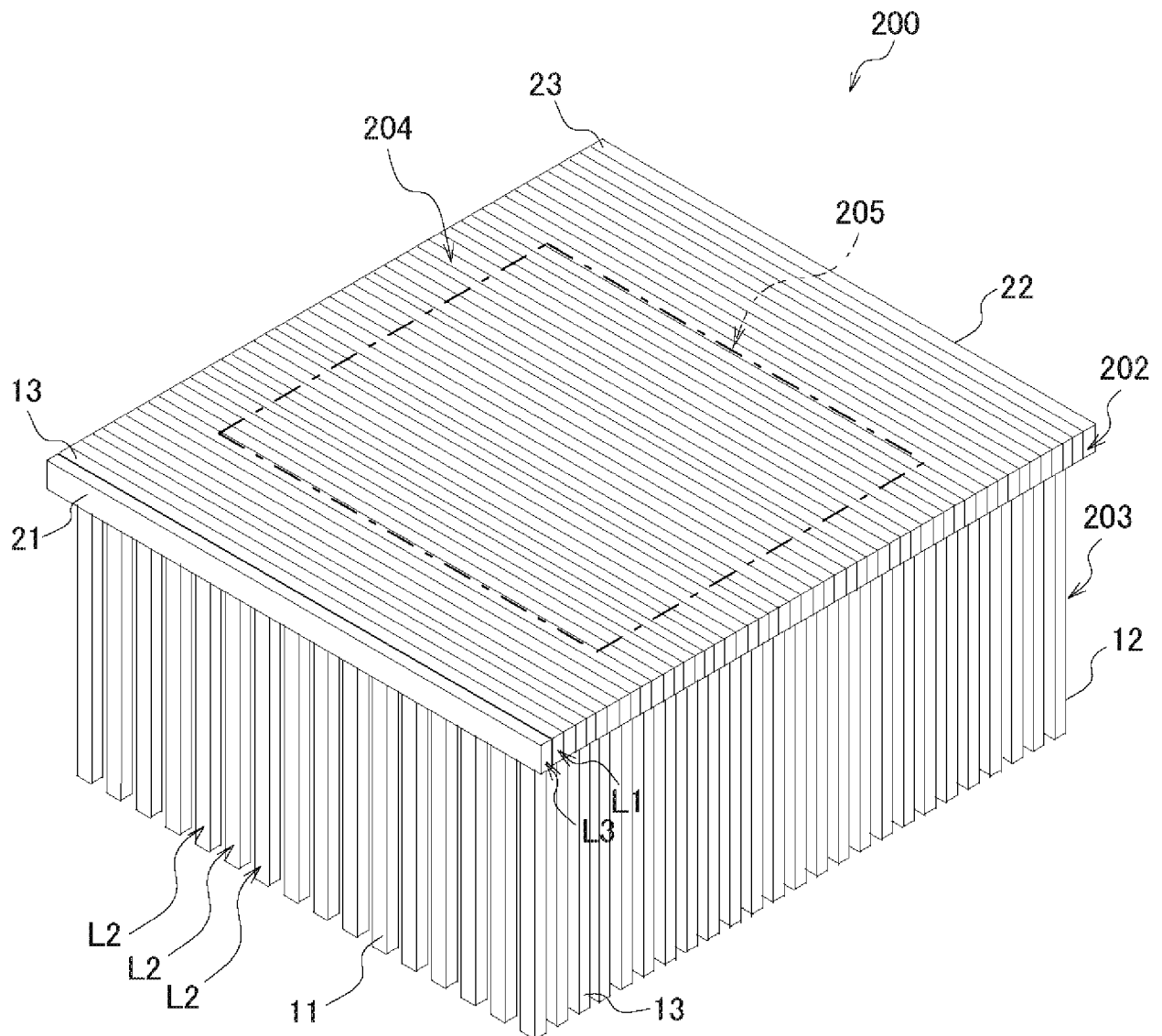




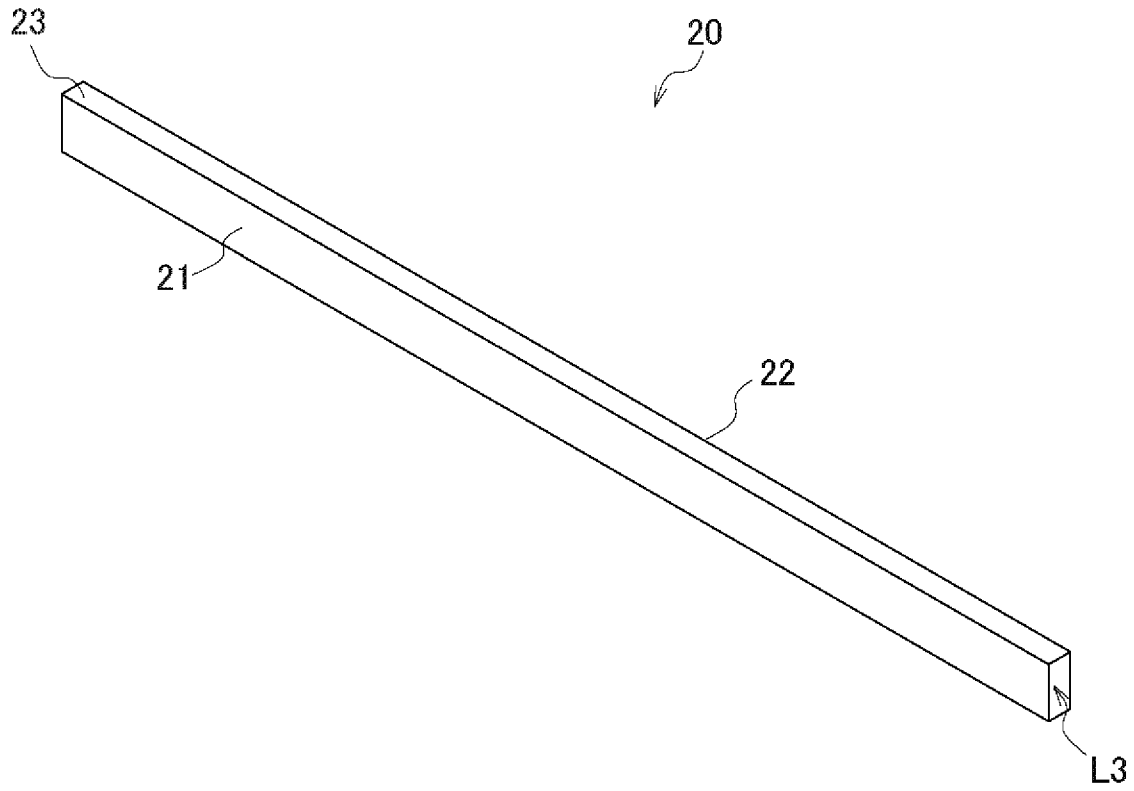
[図4]



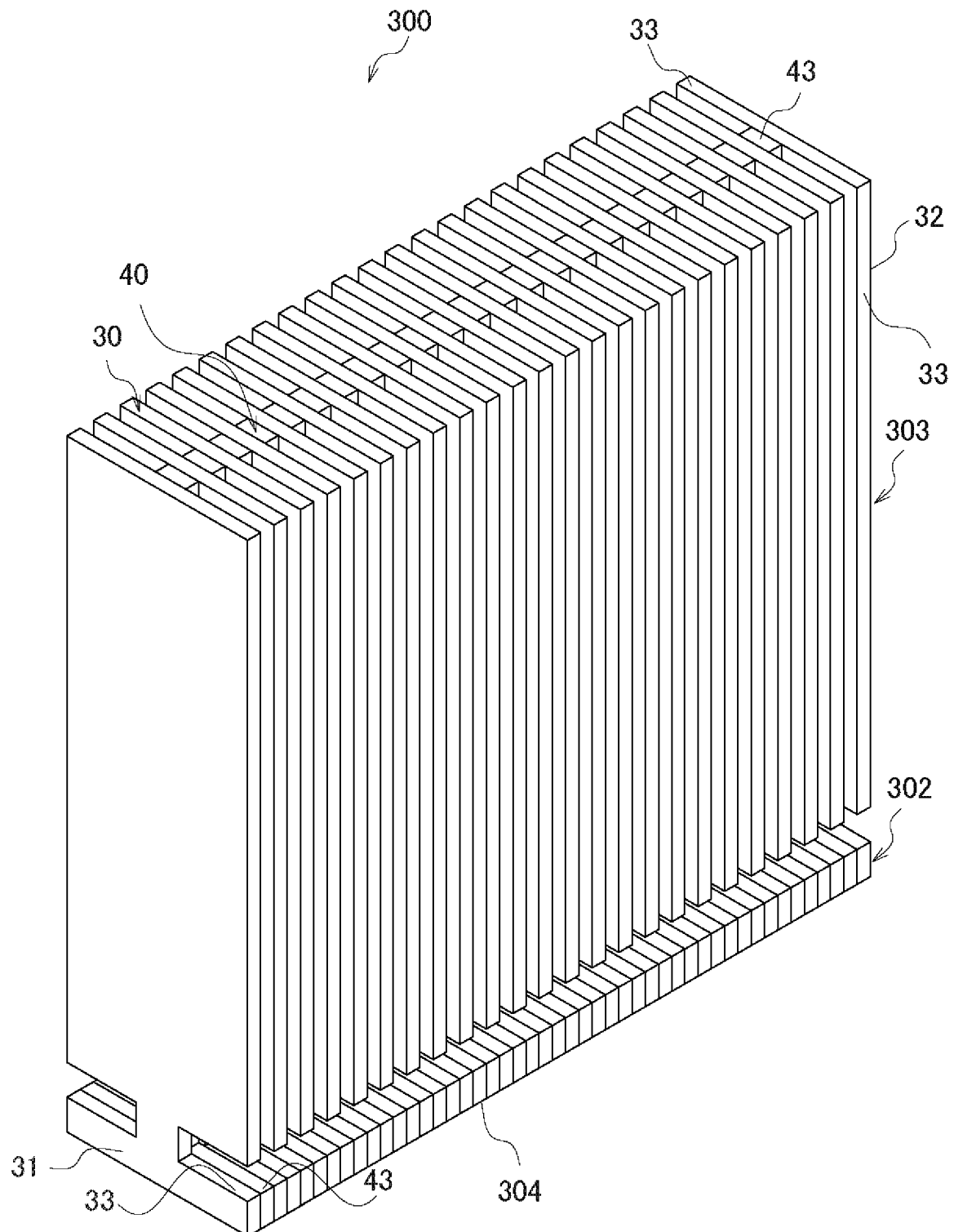
[図5]

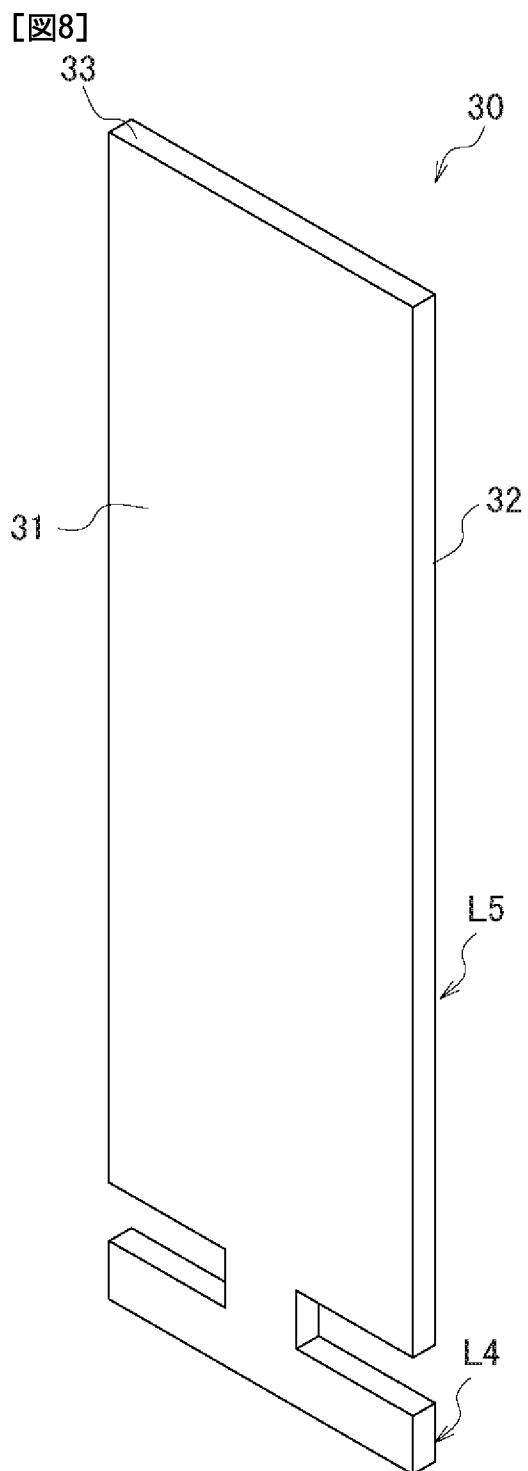


[図6]

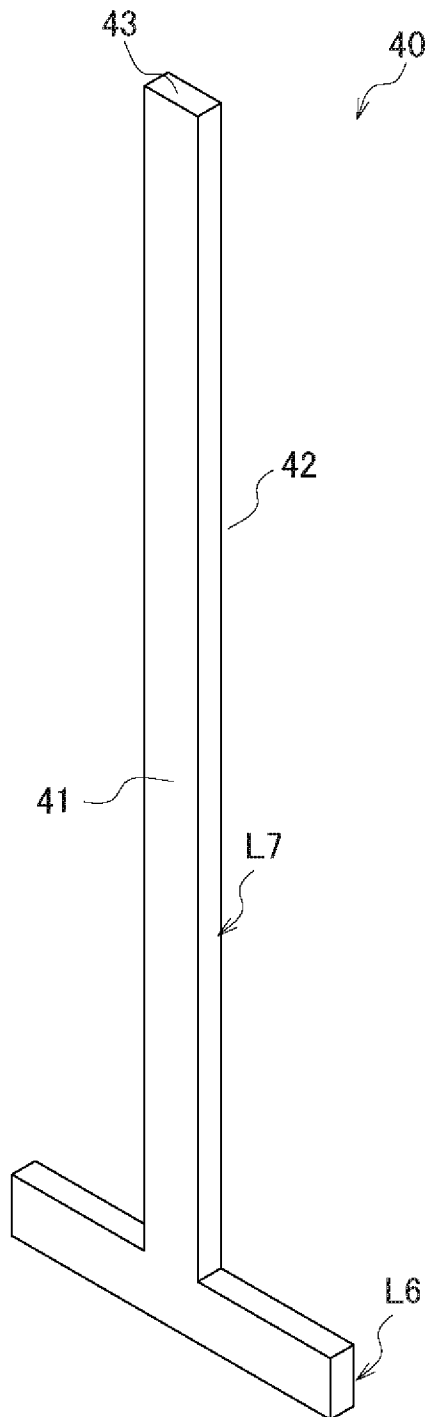


[図7]

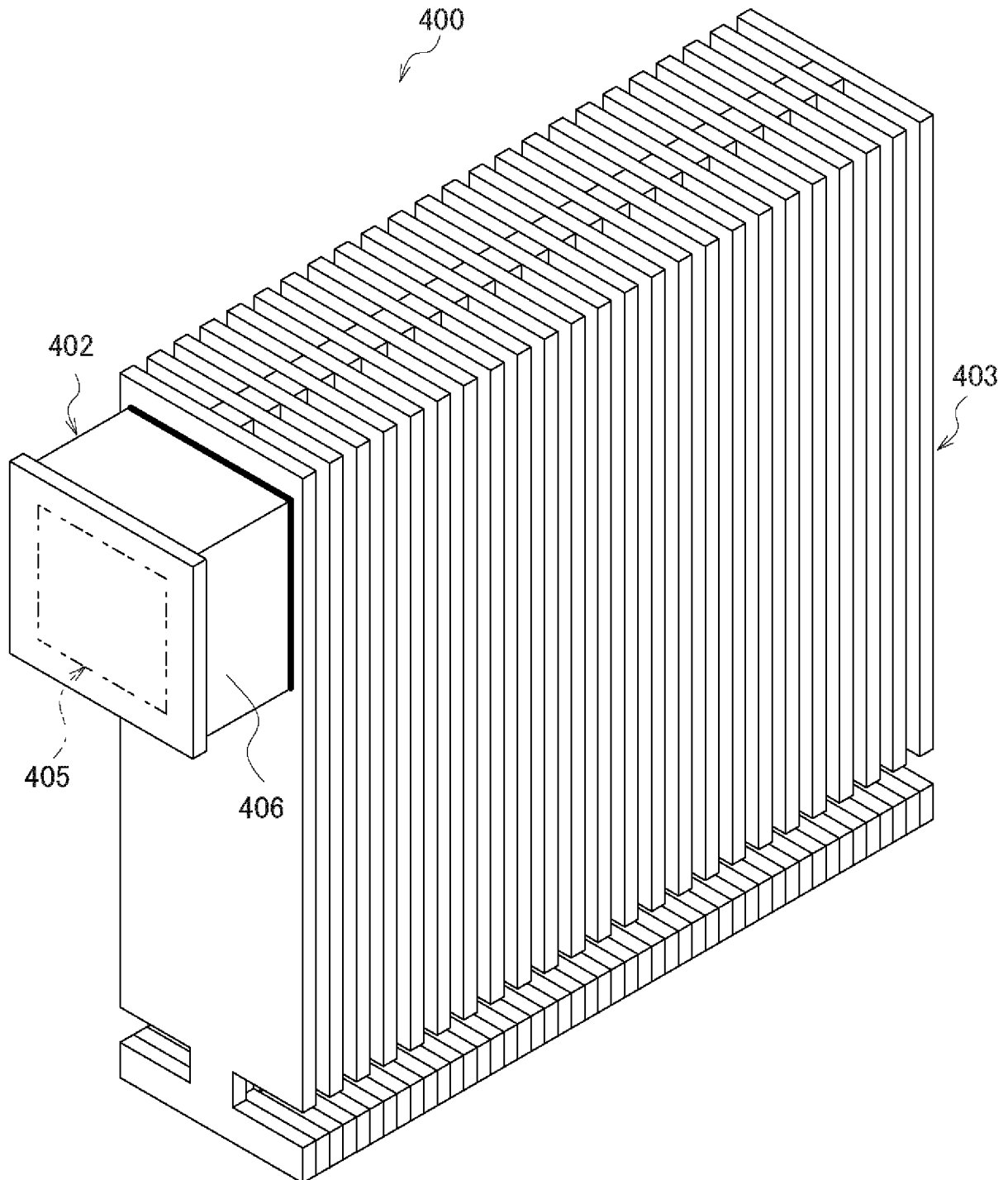




[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/058811

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L23/473(2006.01)i, H01L23/427(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)

H01L23/473, H01L23/427, H05K7/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 2013-506307 A (ABB Research Ltd.), 21 February 2013 (21.02.2013), paragraphs [0081], [0091] to [0097]; fig. 11, 15 to 20 & US 2013/0077245 A1 & WO 2011/035943 A2 & EP 2483921 A & KR 10-2012-0059589 A & CN 102696103 A & RU 2012117906 A	1-9
X	JP 6-85480 A (Showa Aluminum Corp.), 25 March 1994 (25.03.1994), paragraphs [0008] to [0013]; fig. 1, 2 (Family: none)	1, 6, 7

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

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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
11 May 2015 (11.05.15)

Date of mailing of the international search report
19 May 2015 (19.05.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01L23/473(2006.01)i, H01L23/427(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（I P C））

Int.Cl. H01L23/473, H01L23/427, 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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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 2013-506307 A（アーベーバー・リサーチ・リミテッド） 2013.02.21, [0081], [0091]-[0097], 第 11, 15-20 図 & US 2013/0077245 A1 & WO 2011/035943 A2 & EP 2483921 A & KR 10-2012-0059589 A & CN 102696103 A & RU 2012117906 A	1-9
X	JP 6-85480 A（昭和アルミニウム株式会社）1994.03.25, [0008]-[0013], 第 1, 2 図（ファミリーなし）	1, 6, 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

「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

1 1 . 0 5 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

1 9 . 0 5 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

金田 孝之

5 D

5 8 9 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 5 1