

(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4月16日(16.04.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/053140 A1

- (51) 国際特許分類:
H02M 7/48 (2007.01) H01L 25/18 (2006.01)
H01L 23/473 (2006.01) H05K 7/20 (2006.01)
H01L 25/07 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/076239
- (22) 国際出願日: 2014年10月1日(01.10.2014)
- (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 2013-209797 2013年10月7日(07.10.2013) JP
- (71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.)
[JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 志村 隆弘 (SHIMURA Takahiro); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 松下 晃 (MATSUSHITA Akira); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地

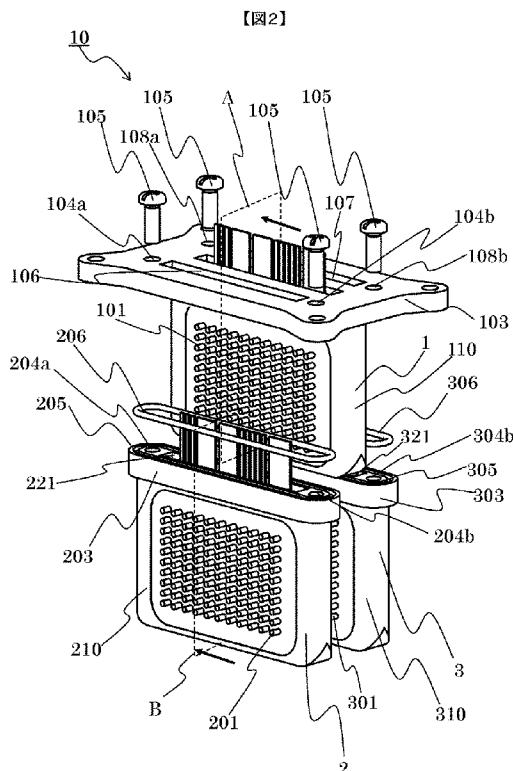
日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 藤野 伸一 (FUJINO Shinichi); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).

- (74) 代理人: 井上 学, 外 (INOUE Manabu et al.); 〒1008220 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 1 号 株式会社日立製作所内 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, 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, JP, 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,

[続葉有]

(54) Title: POWER CONVERSION DEVICE

(54) 発明の名称: 電力変換装置



(57) Abstract: [Problem] To increase the compactness of a power conversion device. [Solution] This power conversion device is provided with a first power semiconductor module (1), a second semiconductor module (2), and an affixing member (502) that affixes the first power semiconductor module; the first power semiconductor module has a first power semiconductor element, a first case (110) housing the first power semiconductor element, and a first flange unit (103) connected to the case; the second power semiconductor module (2) has a second power semiconductor element and a second case (210) housing the second power semiconductor element; the second case (210) is connected to the first flange unit (103) in a manner such that the second case (210) is provided with a first duct space (500) for flowing a coolant at the gap with respect to the first case (110); and the first flange unit is affixed to the affixing member (502) in the state of supporting the first case (110) and the second power semiconductor module (2).

(57) 要約: [課題] 電力変換装置の小型化を図る。[解決手段] 本発明に係る電力変換装置は、第1パワー半導体モジュール(1)と、第2半導体モジュール(2)と、前記第1パワー半導体モジュールを固定する固定部材(502)と、を備え、前記第1パワー半導体モジュールは、第1パワー半導体素子と、当該第1パワー半導体素子を収納する第1ケース(110)と、当該ケースに接続される第1フランジ部(103)と、を有し、前記第2パワー半導体モジュール(2)は、第2パワー半導体素子と、当該第2パワー半導体素子を収納する第2ケース(210)と、を有し、前記第2ケース(210)は、当該第2ケース(210)が前記第1ケース(110)との間に冷媒を流すための第1流路空間(500)を設けるように、前記第1フランジ部(103)に接続され、前記第1フランジ部は、前記第1ケース(110)及び前記第2パワー半導体モジュール(2)を支持した状態で前記固定部材(502)に固定される。



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:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：電力変換装置

技術分野

[0001] 本発明は、電力変換装置に関し、特に車両駆動用の電力変換装置に関する。

背景技術

[0002] ハイブリッド自動車や電気自動車には、モータを駆動する複数個のインバータを含む電力変換装置が搭載されている。インバータは、電池から供給された直流電力を交流電力に変換してモータを駆動し、また、逆にモータで回生した交流電力を直流電力に変換し蓄電装置に蓄電する。各インバータは、パワー半導体素子を有する半導体モジュールを備え、パワー半導体素子のオン・オフ動作を制御してモータを駆動する。

[0003] オン・オフ動作に伴って、パワー半導体素子から発生される発熱量は大変大きいため、半導体モジュールは、冷却能力の高い構造であることが要求される。

[0004] この要求に応えるために、例えば、特許文献1の半導体モジュールは、半導体素子のオン・オフ動作によって発生する熱を半導体モジュールの両面から放熱させ、冷却能力の向上を図る方法が示されている。

[0005] 特許文献1に示された半導体モジュールを、電力変換装置に複数個搭載する際に、個々の半導体モジュールにおいて良好な放熱性を得る為、放熱部と隣接させるように水路壁を設け水路断面積を絞り冷却水を放熱ケースの放熱部に多く流す必要がある。個々の半導体モジュールに対し、水路壁を設けることや水路壁と放熱部の干渉が起こらないように隙間をとる必要があり電力変換装置は大型化するという課題がある。

[0006] また半導体モジュールは流路形成体等に固定されるためにフランジ部を有するが、流路形成体とフランジ部と接続するためのスペースが電力変換装置の小型化の妨げとなるおそれがあった。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2010-110143号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] そこで本発明の課題は、電力変換装置の小型化を図ることである。また本発明の追加的な課題として、電力変換装置の冷却性能を向上させることである。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明に係る電力変換装置は、第1パワー半導体モジュールと、第2パワー半導体モジュールと、前記第1パワー半導体モジュールを固定する固定部材と、を備え、前記第1パワー半導体モジュールは、第1パワー半導体素子と、当該第1パワー半導体素子を収納する第1ケースと、当該ケースに接続される第1フランジ部と、を有し、前記第2パワー半導体モジュールは、第2パワー半導体素子と、当該第2パワー半導体素子を収納する第2ケースと、を有し、前記第2ケースは、当該第2ケースが前記第1ケースとの間に冷媒を流すための第1流路空間を設けるように、前記第1フランジ部に接続され、前記第1フランジ部は、前記第1ケース及び前記第2パワー半導体モジュールを支持した状態で前記固定部材に固定される。

発明の効果

[0010] 本発明により、電力変換装置を小型化させることができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本実施形態のパワー半導体モジュールを複数組み立てたアッセンブリ10の外観斜視図である。

[図2]アッセンブリ10を分解した分解斜視図である。

[図3]図2の平面Aの矢印方向から見た第1パワー半導体モジュール1の断面図である。

[図4]図2の平面Bの矢印方向から見た第2パワー半導体モジュール2の断面図である。

[図5]図1の平面Cの矢印方向から見たアッセンブリ10の断面図である。

[図6]第2パワー半導体モジュール2のフィン202のみを残した第1パワー半導体モジュール1の側面図である。

[図7]第2パワー半導体モジュール2を組み付時における、第2パワー半導体モジュール2のフィン202のみを残した第1パワー半導体モジュール1の側面図である。

[図8]本実施形態の半導体冷却ユニット400の一方の面側の外観斜視図である。

[図9]半導体冷却ユニット400の他方の面側の外観斜視図である。

[図10]半導体冷却ユニット400の封止樹脂407を除去した外観斜視図である。

[図11]さらに図10の導体部404及び導体部403を取り除いた外観斜視図である。

[図12]本実施形態の半導体ユニット400に内蔵される回路構成の一例を示す回路図である。

[図13]アッセンブリ10を流路形成体502に組み付ける工程を示した外観斜視図である。

[図14]流路形成体502に組み込まれたアッセンブリ10の断面図である。

[図15]図14の一点鎖線を通る平面を矢印方向から見た他の実施形態に係る電力変換装置の断面図である。

[図16]図14の一点鎖線を通る平面を矢印方向から見た他の実施形態に係る電力変換装置の断面図である。

[図17]他の実施形態に係るアッセンブリ11を流路形成体502に組み込んだ状態を示す断面図である。

[図18]他の実施形態に係る電力変換装置の断面図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、図面を参照して、本発明に係る電力変換装置の実施形態を説明する。

図1は、本実施形態のパワー半導体モジュールを複数組み立てたアッセンブリ10の外観斜視図である。図2は、アッセンブリ10を分解した分解斜視図である。

[0013] 第1パワー半導体モジュール1は、後述する半導体ユニット400を収納する第1ケース110を有する。第1ケース110は、半導体ユニット30から延びる端子を貫通させる開口部（不図示）を形成する。第1フランジ部103は、第1ケース110の開口部を囲むように形成される。

第2パワー半導体モジュール2は、半導体ユニット30を収納する第2ケース210を有する。第2ケース210は、半導体ユニット400から延びる端子を貫通させる開口部221を形成する。第2フランジ部203は、開口部221を囲むように形成される。

第3パワー半導体モジュール3は、半導体ユニット30を収納する第3ケース310を有する。第3ケース310は、半導体ユニット400から延びる端子を貫通させる開口部321を形成する。第3フランジ部303は、開口部321を囲むように形成される。貫通孔106は、第1フランジ部103であって、第2パワー半導体モジュール2の開口部221と対向する領域に形成される。貫通孔107は、第1フランジ部103であって、第3パワー半導体モジュール3の開口部321と対向する領域に形成される。さらに貫通孔104aは貫通孔106の短手方向の一方の辺の側部に形成され、貫通孔104bは貫通孔106の短手方向の他方の辺の側部に形成される。貫通孔108aは貫通孔107の短手方向の一方の辺の側部に形成され、貫通孔108bは貫通孔107の短手方向の他方の辺の側部に形成される。

第2ケース210は、ネジ等の固定具105と接続される接続部204a及び接続部204bが形成される。接続部204aは開口部221の短手方向の一方の辺の側部に形成され、接続部204bは開口部221の短手方向の他方の辺の側部に形成される。開口部221の開口面の垂直方向から見た

場合、溝部205は、開口部221と接続部204a及び接続部204bを囲むように形成される。シール部材206は、溝部205に嵌め込まれる。

同様に、第3ケース310は、固定具105と接続される接続部304a（不図示）及び接続部304bが形成される。接続部304aは開口部321の短手方向の一方の辺の側部に形成され、接続部304bは開口部321の短手方向の他方の辺の側部に形成される。開口部321の開口面の垂直方向から見た場合、溝部305は、開口部321と接続部304a及び接続部304bを囲むように形成される。シール部材306は、溝部305に嵌め込まれる。

第2ケース210は、固定具105が接続部204a及び接続部204bに接続されることにより、第1フランジ部103に接続される。同様に第3ケース310は、固定具105が接続部304a及び接続部304bに接続されることにより、第1フランジ部103に接続される。第3ケース310は、第1ケース110を挟んで第2ケース210と対向する位置に配置される。

第1ケース110は、第2ケース210に向かって形成された面にフィン101を有し、かつ第3ケース310に向かって形成された面にフィン102（図3参照）を有する。第2ケース210は、第1ケース110に向かって形成された面にフィン202（図4参照）を有し、かつ第1ケース110が配置された側の面とは反対側の面にフィン201を有する。同様に第3ケース310は、第1ケース110に向かって形成された面にフィン301を有し、かつ第1ケース110が配置された側の面とは反対側の面にフィン302（図5参照）を有する。

図3は、図2の平面Aの矢印方向から見た第1パワー半導体モジュール1の断面図である。

半導体ユニット400は、IGBT401やダイオード402の半導体素子と、IGBT401やダイオード402と半田材を介して接続される導体部403ないし406と、半導体素子や導体部を封止する封止樹脂407と

、を有する。半導体ユニット４００の詳細構造については、図８ないし図１２にて説示する。

第１ケース１１０は、枠体１１１とフィンベース部１１２とフィンベース部１１３とにより構成される。枠体１１１は、互いに対向する２つの開口部を形成する。フィンベース部１１２は、枠体１１１の一方の開口部を塞ぐ。フィンベース部１１３は、枠体１１１の他方の開口部を塞ぐ。

半導体ユニット４００は、フィンベース部１１２とフィンベース部１１３との間の空間に配置される。さらに半導体ユニット４００の一方の面は、絶縁部材４０８を介してフィンベース部１１２と熱的に接続される。半導体ユニット４００の他方の面は、絶縁部材４０９を介してフィンベース部１１３と熱的に接続される。絶縁部材４０８及び４０９は、高熱伝導性の絶縁層であり、絶縁シートを用いたり、溶射膜を用いたりする。

本実施形態においては、熱伝達率を向上させるために、フィンベース部１１２はフィン１０２と一体に形成され、フィンベース部１１３はフィン１０１と一体に形成される。また、フィンベース部１１２とフィンベース部１１３は、例えば、熱伝導性が良好なＡ１０５０等のアルミニウムにより構成される。

また、フィンベース部１１２及びフィンベース部１１３は、フィン１０１やフィン１０２が形成されるフィン形成部と、このフィン形成部を囲む外周部４１０とにより構成される。そして、この外周部４１０は、フィン形成部よりも薄く形成される。この薄く形成された外周部４１０は、フィン形成部の位置を調整して半導体ユニット４００を固定する。

枠体１１１は、強度を向上させるために、フィンベース部１１２及びフィンベース部１１３よりも剛性が高いアルミニウム等で形成される。第１フランジ部１０３は、フィンベース部１１２のフィン形成面に対して垂直方向に形成される。

図４は、図２の平面Ｂの矢印方向から見た第２パワー半導体モジュール２の断面図である。

半導体ユニット４００は、図３にて説示した半導体ユニットと構造及び機能が同一のため説明を省略する。

第２ケース２１０は、枠体２１１とフィンベース部２１２とフィンベース部２１３とにより構成される。枠体２１１は、互いに対向する２つの開口部を形成する。フィンベース部２１２は、枠体２１１の一方の開口部を塞ぐ。フィンベース部２１３は、枠体２１１の他方の開口部を塞ぐ。

半導体ユニット４００は、フィンベース部２１２とフィンベース部２１３との間の空間に配置される。さらに半導体ユニット４００の一方の面は、絶縁部材４０８を介してフィンベース部２１２と熱的に接続される。半導体ユニット４００の他方の面は、絶縁部材４０９を介してフィンベース部２１３と熱的に接続される。

本実施形態においては、熱伝達率を向上させるために、フィンベース部２１２はフィン２０２と一体に形成され、フィンベース部２１３はフィン２０１と一体に形成される。また、フィンベース部２１２とフィンベース部２１３は、例えば、熱伝導性が良好なＡ１０５０等のアルミニウムにより構成される。

また、フィンベース部２１２及びフィンベース部２１３は、フィン２０１やフィン２０２が形成されるフィン形成部と、このフィン形成部を囲む外周部４１０とにより構成される。そして、この外周部４１０は、フィン形成部よりも薄く形成される。この薄く形成された外周部４１０は、フィン形成部の位置を調整して半導体ユニット４００を固定する。

枠体２１１は、強度を向上させるために、フィンベース部２１２及びフィンベース部２１３よりも剛性が高いアルミニウム等で形成される。第２フランジ部２０３は、フィンベース部２１２のフィン形成面に対して垂直方向に形成される。

なお、第３ケース３１０は、第２ケース２１０と構造及び機能において同一なので、説明を省略する。

図５は、図１の平面Ｃの矢印方向から見たアッセンブリ１０の断面図であ

る。

第2ケース210は、この第2ケース210が第1ケース110との間に冷媒を流すための流路空間500を形成するように、第1フランジ103に接続される。この流路空間500に流れる冷媒の流速は、冷媒の流れ方向（図5の紙面の垂直方向）に対する流路空間500の垂直断面積の大きさによって変化する。それにより、第1ケース110及び第2ケース210の冷却性能が変化する。

一方、流路空間500の垂直断面積を小さくすることにより冷媒の流速を増加させて冷却性能を向上させようとした場合、第1ケース110の第1フランジ部103と第2ケース210の第2フランジ部203が干渉してしまい、冷媒の流速の調整が困難となるおそれがある。つまり、第1ケース110と第2ケース210がそれぞれ個別に固定部材（図5では不図示）に固定される場合、第1ケース110と固定部材との間のシール構造部と、第2ケース210と固定部材との間のシール構造部とのそれぞれが流路空間500の上部に設けられることになる。

[0014] そこで、本実施形態のように第2ケース210が第1ケース110の第1フランジ部103に固定されるように形成され、かつ第1フランジ部103が第1ケース110と第2ケース210を支持した状態で固定部材に固定される。これにより、流路空間500の上部におけるシール構造部が少なくなり、流路空間500の垂直断面積の調整による冷却性能の向上をやり易くなる。また、アッセンブリ10自体を小型化することによって電力変換装置全体の小型化に寄与する。

[0015] なお、上述の作用効果は第3ケース310についても同様である。第3ケース310は、この第3ケース310が第1ケース110との間に冷媒を流すための流路空間501を形成するように、第1フランジ103に接続される。これにより第3ケース310は、第1ケース110を挟んで第2ケース210と対向して配置されることにより、第1ケース110は第2ケース210側の面と第3ケース310側の面の両面を効率的に冷却することができ

るとともに、電力変換装置全体の更なる小型化が促進される。

[0016] なお、本実施形態においては、第1ケース110と第2ケース210と第3ケース310の3つを用いたが、第1ケース110と第2ケース210の2つでも同様の作用効果を有する。

[0017] なお、本実施形態においては、第2ケース210や第3ケース310を第1フランジ部103に配置する際、弾性部材により構成されたシール部材206や306を用い、それを押し潰すことで第1フランジ部103に水密性を持たせる。一方、弾性部材により構成されたシール部材206や306を用いずに、第2ケース210や第3ケース310を第1フランジ部103に溶接等に接合するようにしてもよい。

[0018] また、絶縁性樹脂材411は、半導体ユニット400を第1ケース110と第2ケース210と第3ケース310のそれぞれ挿入した状態で、各ケースに充填される。さらに絶縁性樹脂材411は、第1フランジ103の貫通孔106や貫通孔107の中にも配置される。つまり貫通孔106や貫通孔107の内壁と端子との間には、絶縁性樹脂材411が配置される。これにより、第2ケース210から延びる端子や第3ケース310から延びる端子が第1フランジ103に接触することを防止し、絶縁信頼性の向上や組み立て時の破損防止を図ることができる。

なお、本実施形態では、第1ケース110は、絶縁性樹脂材411や封止樹脂407とは別の部材で構成されているが、これらを樹脂材料等により一体として第1ケース110としてもよい。例えば、枠体111と絶縁性樹脂材411を一体の樹脂材料として、フィンベース部112やフィンベース部113を金属としてよい。第2ケース210や第3ケース310についても同様である。

また、フィン101は、流路空間500において、このフィン101の先端部114がフィン101とフィンベース部113との接続部115よりもフィンベース部212に近づくように形成される。さらにフィン201は、流路空間500において、このフィン201の先端部214がフィン201

とフィンベース部 212 との接続部 215 よりもフィンベース部 113 に近づくように形成される。これにより、第 1 ケース 110 と第 2 ケース 210 の冷却性能を向上させるとともに小型化を促進することができる。なお、流路空間 501 における、フィン 102 及びフィン 302 も同様な関係と作用効果を奏する。

図 6 は、第 2 パワー半導体モジュール 2 のフィン 202 のみを残した第 1 パワー半導体モジュール 1 の側面図である。斜線部で示したフィン 101 が第 1 パワー半導体モジュール 1 のフィンであり、塗り潰されたフィン 202 が第 2 パワー半導体モジュール 2 のフィンである。図 7 は、第 2 パワー半導体モジュール 2 を組み付時における、第 2 パワー半導体モジュール 2 のフィン 202 のみを残した第 1 パワー半導体モジュール 1 の側面図である。

矢印 F は、冷媒の流れ方向を示す。フィン 101 は、冷媒の流れ方向 F を横切る方向に並べられた第 1 列フィン群 116 を含んで構成される。そしてフィン 202 は、冷媒の流れ方向 F と対向する当該フィン 202 の幅が第 1 列フィン群 116 を構成する隣り合うフィンの間の距離 D よりも大きくなるように形成される。さらに冷媒の流れ方向 F から投影した場合、フィン 202 は、当該フィン 202 の射影部が第 1 列フィン群 116 を構成する隣り合うフィンの間に重なるように配置される（図 5 参照）。これにより、フィン 101 とフィン 202 との間に流れる冷媒は、冷媒の流れ方向に対して効率良く流されることになり、冷却性能が向上する。なお、流路空間 501 における、フィン 102 及びフィン 301 も同様な関係と作用効果を奏する。

また、フィン 101 は、冷媒の流れ方向 F を横切る方向に並べられた第 2 列フィン群 117 を含んで構成される。そして、第 2 列フィン群 117 は、冷媒の流れ方向 F における当該第 2 列フィン群 117 と第 1 列フィン群 116 との間の距離 L が冷媒の流れ方向 F に沿ったフィン 202 の幅よりも大きくなるように配置される。これにより、第 2 ケース 210 が第 1 フランジ部 103 に接続される際の挿入方向は、冷媒の流れ方向 F を横切る方向である場合、接続部の位置決めや固定具 105 による固定作業時に、フィン 101

とフィン202が干渉することを避けることができ、冷却性能を維持しながら、生産性を向上させることができる。

図8は、本実施形態の半導体冷却ユニット400の一方の面側の外観斜視図である。図9は、半導体冷却ユニット400の他方の面側の外観斜視図である。図10は、半導体冷却ユニット400の封止樹脂407を除去した外観斜視図である。図11は、さらに図10の導体部404及び導体部403を取り除いた外観斜視図である。

図10に図示されるように、導体部403と導体部404はそれぞれの主面が仮想同一面上に重なるように配置される。導体部405と導体部406はそれぞれの主面が仮想同一面上に重なるように配置される。図8に図示されるように、導体部403と導体部404のそれぞれの主面の一部が封止樹脂407から露出して放熱面を形成する。同様に図9に図示されるように、導体部405と導体部406のそれぞれの主面の一部が封止樹脂407から露出して放熱面を形成する。

直流正極端子412は、導体部406と接続され、かつ封止樹脂407から突出する。直流負極端子413は、導体部403と接続され、かつ封止樹脂407から突出する。交流端子415は、導体部405と接続され、かつ封止樹脂407から突出する。上アーム側ゲート端子416は、ボンディングワイヤ419を介して、上アーム回路を構成するIGBT401のゲート電極と接続される。下アーム側ゲート端子417は、ボンディングワイヤ419を介して、下アーム回路を構成するIGBT401のゲート電極と接続される。温度信号端子418は、ボンディングワイヤ419を介して、温度素子と接続される。

IGBT401やダイオード402は、導体部403ないし406に、金属接合材を介してそれぞれ接合される。金属接合材としては、例えば、半田材や銀シート及び微細金属粒子を含んだ低温焼結接合材等を用いる。

[0019] 封止樹脂407は、信頼性向上および導体部403ないし406の保持を目的として設けられるものである。封止樹脂407は、例えば、エポキシ樹

脂を用いて、トランスファーマールドにより形成される。

図12は、本実施形態の半導体ユニット400に内蔵される回路構成の一例を示す回路図である。図12に図示された回路は、インバータ回路の1相分の回路構成を示す。

[0020] 半導体ユニット400の半導体素子としては、IGBT（絶縁ゲート型バイポーラトランジスタ）からなるパワートランジスタが用いられる。

[0021] 導体部405には、上アーム側のIGBT401のコレクタ電極と上アーム側のダイオード402のカソード電極が接続される。導体板404には、下アーム側のIGBT401のコレクタ電極と下アーム側のダイオード402のカソード電極が接続される。このように構成された半導体ユニット400を、U相、V相、W相分を設けて一つのインバータ回路を構成したのが、図1にて示されたアセンブリ10である。本実施形態に係る電力変換装置100は、このようなアセンブリ10を搭載したものであり、小型及び冷却性能が優れているため、電気自動車やハイブリッド自動車に搭載される車載電機システムの車両駆動用電機システムに用いることができる。なお、車両用と同様な使用環境であれば、本実施形態に係る電力変換装置100を適用することは有用である。

図13は、アセンブリ10を流路形成体502に組み付ける工程を示した外観斜視図である。図14は、流路形成体502に組み込まれたアセンブリ10の断面図である。

流路形成体502は、主に液体である冷媒を流すための流路507と、この流路507と繋がる開口503と、を形成する。溝部504は、開口503を囲むように形成され、この溝部504にシール部材505が嵌め込まれる。

アセンブリ10は、第1フランジ部103が第1ケース110と第2パワー半導体モジュール2と第3パワー半導体モジュール3を支持した状態で、固定具506によって流路形成体502に固定される。ここで流路形成体502は、固定部材として機能する。

これにより、第1パワー半導体モジュール1と第2パワー半導体モジュール2と第3パワー半導体モジュール3は、第1フランジ103で開口503を塞ぐことにより、流路507に収納される。

図14に示されるように、流路507は、第2パワー半導体モジュール2を挟んで流路空間500と対向する位置に流路空間508を設けるように形成される。これにより、第2パワー半導体モジュール2は、流路空間500と流路空間508の両側から冷却することができ、かつ第1ケース110と第2ケース210の外側を直接冷却することができるために、冷却性能を向上させることができる。

言い換えると、本実施形態により、少なくとも二つの、第1パワー半導体モジュール1と第2パワー半導体モジュール2を、流路形成体502に別々に水密性をもたせ取付ける必要がないことから、パワー半導体モジュールと流路形成体502間のシールは、二箇所から一箇所に減らせることができ、小型化を促進させることができる。

また、第1パワー半導体モジュール1の第1フランジ部103のフランジ面に別のパワー半導体モジュールを流路側から取付けることから、流路形成体502の壁部厚さもシール巾の一部として用いることが出来る。このようにして半導体モジュールを並列に配置し水密性を確保した上でパワー半導体モジュール同士を隣接して配置出来ることから複数のパワー半導体モジュールを搭載する際、搭載する領域を小形化することが出来る。

また、図14に示されるように、流路507は、第3パワー半導体モジュール3を挟んで流路空間501と対向する位置に流路空間509を設けるように形成される。これにより、第3パワー半導体モジュール3は、流路空間501と流路空間509の両側から冷却することができ、かつ第1ケース110と第3ケース310の外側を直接冷却することができるために、冷却性能を向上させることができる。

また、半導体ユニット400のIGBT401、ダイオード402から発生した熱は、導体部403ないし406、絶縁部材408や409、フィン

ベース部 1 1 2 等の順に伝導し、フィン 1 0 1 等から熱される。放熱効率を向上させる為に、冷媒は冷却する必要性がない部位に流さないようにして、フィン 1 0 1 等のフィン形成領域に流すようにする。そこで、流路 5 0 7 は、その底部に凹部 5 1 0 ないし 5 1 2 を形成する。具体的には、凹部 5 1 0 は、フィン 1 0 1 及びフィン 1 0 2 が形成されていない第 1 ケース 1 1 0 の側面及び底面が収納されるように形成される。凹部 5 1 1 は、フィン 2 0 1 及びフィン 2 0 2 が形成されていない第 2 ケース 2 1 0 の側面及び底面が収納されるように形成される。凹部 5 1 2 は、フィン 3 0 1 及びフィン 3 0 2 が形成されていない第 3 ケース 3 1 0 の側面及び底面が収納されるように形成される。凹部 5 1 0 の底部は、第 1 パワー半導体モジュール 1 が他の第 2 パワー半導体モジュール 2 や第 3 パワー半導体モジュール 3 よりも高い位置に配置されていることから、他の凹部 5 1 1 の底部と凹部 5 1 2 の底部よりも高い位置に形成される。また、フィン 1 0 1 と第 2 フランジ部 2 0 3 との間には、他の部材に破損を与えないようなゴム等により構成された流れ抑制部材 5 1 3 が配置される。またフィン 2 0 1 と第 2 フランジ部 2 0 3 との間、フィン 1 0 2 と第 3 フランジ部 3 0 3 との間、フィン 3 0 2 と第 3 フランジ部 3 0 3 との間、のそれぞれに、流れ抑制部材 5 1 3 が配置される。これにより、冷媒はフィン形成領域に流れ易くなり、冷却性能を向上させることができる。

図 1 5 は、図 1 4 の一点鎖線を通る平面を矢印方向から見た他の実施形態に係る電力変換装置の断面図である。図 1 ないし図 1 4 にて示した図面番号と同じ構成は同様の作用効果を奏する。ここでは、図 1 ないし図 1 4 で説示された電力変換装置とは異なる部分を中心に説明する。

第 1 パワー半導体モジュール 1 と第 2 パワー半導体モジュール 2 との間に設けられる流路空間 5 0 0 は冷媒の流れ方向に対してフィン 1 0 1 とフィン 2 0 2 が重なり合うので、冷媒の流れ方向に沿った流路空間 5 0 0 の断面積が、冷媒の流れ方向に沿った流路空間 5 0 8 の断面積よりも小さくなる。流路空間 5 0 0 と流路空間 5 0 8 の冷媒流量を平衡化させるために、そこで、

流路形成体 502 は、流路空間 508 であって、第 2 ケース 210 に向かって突出する突出部 514 を有する。これにより、第 2 パワー半導体モジュール 2 の冷却性能を向上させることができるとともに電力変換装置の小型化に寄与する。

また、パワー半導体素子 401 の電極面と垂直方向 P から投影した場合、突出部 514 は、突出部 514 の射影部がパワー半導体素子 401 の射影部と重なるように配置される。これにより、発熱体であるパワー半導体素子 401 の近傍で冷媒の流速を速め、放熱性を向上させることができる。

なお、流路空間 509 側に設けられた突出部 515 についても、上記と同様の作用効果を奏する。

図 16 は、図 14 の一点鎖線を通る平面を矢印方向から見た他の実施形態に係る電力変換装置の断面図である。図 1 ないし図 14 にて示した図面番号と同じ構成は同様の作用効果を奏する。ここでは、図 1 ないし図 14 で説示された電力変換装置とは異なる部分を中心に説明する。

第 2 ケース 210 は、流路空間 500 に配置されるフィン 202 と流路空間 508 に配置されるフィン 201 を有する。一方、第 1 ケース 110 は、流路空間 500 に、フィンを形成しない。これにより、流路空間 500 と流路空間 508 に流れる冷媒流量は平衡化するようになり、各パワー半導体モジュールにおいてばらつきの少ない放熱性を確保出来る。また、第 2 パワー半導体モジュール 2 のフィン 202 は、その先端部が第 1 パワー半導体モジュール 1 の第 1 ケース 110 に向かって突出するように形成され、フィン 202 の先端部と第 1 ケース 110 との間において流路が絞られ冷媒の流速が増すことから、放熱面積の減少による放熱性への影響を小さくすることが出来る。

同様に、第 3 ケース 310 は、流路空間 501 に配置されるフィン 301 と流路空間 509 に配置されるフィン 302 を有する。一方、第 1 ケース 110 は、流路空間 501 に、フィンを形成しない。これにより上記と同様に作用効果を奏する。

なお、上記と同様の作用効果を奏する構造として、第1ケース110は、流路空間500に配置されるフィン2と流路空間501に配置されるフィン2を有して、一方、第2ケース210は流路空間500にフィンを形成しないようにし、第3ケース310は流路空間501にフィンを形成しないように構成してよい。

図17は、他の実施形態に係るアセンブリ11を流路形成体502に組み込んだ状態を示す断面図である。図1ないし図14にて示した図面番号と同じ構成は同様の作用効果を奏する。ここでは、図1ないし図14で説示された電力変換装置とは異なる部分を中心に説明する。

第2ケース210は正極直流端子412等を第2ケース210の外部に突出させるための開口部221を形成し、第3ケース310は正極直流端子412等を第3ケース310の外部に突出させるための開口部321を形成する。そして、第1フランジ部103は、第2ケース210の開口部221を形成する部分が嵌め込まれる貫通孔118を形成するとともに、第3ケース310の開口部321を形成する部分が嵌め込まれる貫通孔119を形成する。これにより正極直流端子412等は、貫通孔118や貫通孔119を挟んで第2パワー半導体モジュール2や第3パワー半導体モジュール3が配置された側とは反対側に突出することになる。よって、第2パワー半導体モジュール2の端子や第3パワー半導体モジュール3の端子は、第1フランジ部103との干渉を抑制することができ、絶縁信頼性や組立性を向上させることができる。また第1パワー半導体モジュール1と第2パワー半導体モジュール2と第3パワー半導体モジュール3のそれぞれの端子の先端の高さを揃えることができたり、第1パワー半導体モジュール1と第2パワー半導体モジュール2と第3パワー半導体モジュール3の底面の位置を揃えることができたりし、小型化や組立性を向上させることができる。なお、第1フランジ部103と第2ケース210は水密性が有り熱変形の小さい接合方法、例えばレーザー溶接等により接続される。

図18は、他の実施形態に係る電力変換装置の断面図である。第1パワー

半導体モジュール1の第1ケース110と第3パワー半導体モジュール3の第3ケース310の間に配置されるフィン102とフィン301の軸方向（フィンの突出方向）で一部重なり合う。言い換えると冷媒の流れ方向Fから見たときにフィン102とフィン301が重なり合う。

[0022] 第3ケース310と流路形成体502との間の長さをYとすると、フィン102とフィン301の重なり合う長さは、約 $2/3Y$ とする。ここで、フィン302は、長さYとほぼ同一とする。そしてフィン102とフィン301とフィン302は同じ長さである

このような構成により、第1パワー半導体モジュール1と第3パワー半導体モジュール3の夫々のフィン102及びフィン301は、他方のパワー半導体モジュールに対して、 $1/3Y$ の隙間が生じる。これより、重なり合わない部位の流路断面積は、S1とS2の2箇所ある為、流路空間509に対し合計 $2/3$ の流路断面積を確保出来る。また、フィン102とフィン301の重なり合う長さは、フィン全長Yの $2/3$ あるが、流路空間501のフィン密度は流路空間509のフィン密度よりも2倍大きくなる為、流路断面積は、半分の $1/3$ 相当となる。よって、流路空間501と流路空間509の流路断面積は同一となり、冷媒をバランスよく流すことができ、ばらつきの少ない放熱性を確保出来る。

符号の説明

[0023] 1…第1パワー半導体モジュール、2…第2パワー半導体モジュール、3…第3パワー半導体モジュール、10…アッセンブリ、101…フィン、102…フィン、103…第1フランジ部、104a…貫通孔、104b…貫通孔、106…貫通孔、107…貫通孔、108a…貫通孔、108b…貫通孔、110…第1ケース、111…枠体、112…フィンベース部、113…フィンベース部、114…先端部、115…接続部、116…第1列フィン群、117…第2列フィン群、118…貫通孔、119…貫通孔、201…フィン、202…フィン、203…第2フランジ部、204a…接続部、204b…接続部、205…溝部、206…シール部材、210…第2ケー

ス、211…枠体、212…フィンベース部、213…フィンベース部、214…先端部、215…接続部、221…開口部、301…フィン、302…フィン、303…第3フランジ部、304a…接続部、304b…接続部、305…溝部、306…シール部材、310…第3ケース、311…枠体、312…フィンベース部、313…フィンベース部、321…開口部、400…半導体ユニット、401…IGBT、402…ダイオード、403…導体部、404…導体部、405…導体部、406…導体部、407…封止樹脂、408…絶縁部材、409…絶縁部材、410…外周部、411…絶縁性樹脂材、412…正極直流端子、413…負極直流端子、415…交流端子、416…上アーム側ゲート端子、417…下アーム側ゲート端子、418…温度信号端子、500…流路空間、501…流路空間、502…流路形成体、503…開口、504…溝部、505…シール部材、506…固定具、507…流路、508…流路空間、509…流路空間、510…凹部、511…凹部、512…凹部、513…流れ抑制部材、514…突出部、515…突出部、D…第1列フィン群116を構成する隣り合うフィンの間の距離、F…冷媒の流れ方向、L…第2列フィン群117と第1列フィン群116との間の距離

請求の範囲

- [請求項1] 第1パワー半導体モジュールと、第2半導体モジュールと、前記第1パワー半導体モジュールを固定する固定部材と、を備える電力変換装置であって、
- 前記第1パワー半導体モジュールは、第1パワー半導体素子と、当該第1パワー半導体素子を収納する第1ケースと、当該ケースに接続される第1フランジ部と、を有し、
- 前記第2パワー半導体モジュールは、第2パワー半導体素子と、当該第2パワー半導体素子を収納する第2ケースと、を有し、
- 前記第2ケースは、当該第2ケースが前記第1ケースとの間に冷媒を流すための第1流路空間を設けるように、前記第1フランジ部に接続され、
- 前記第1フランジ部は、前記第1ケース及び前記第2パワー半導体モジュールを支持した状態で前記固定部材に固定される電力変換装置。
- [請求項2] 請求項1に記載された電力変換装置であって、
- 第3パワー半導体素子と当該第2パワー半導体素子を収納する第3ケースを有する第3パワー半導体モジュールを備え、
- 前記第3ケースは、前記第1ケースを挟んで前記第2ケースと対向して配置され、
- さらに前記第3ケースは、当該第3ケースが前記第1ケースとの間に冷媒を流すための第2流路空間を設けるように、前記第1フランジ部に接続され、
- 前記第1フランジ部は、前記第1ケース及び前記第3パワー半導体モジュールを支持した状態で前記固定部材に固定される電力変換装置。
- [請求項3] 請求項1または2に記載された電力変換装置であって、
- 前記固定部材は、冷媒を流すための流路を形成する流路形成体であ

り、

前記流路形成体は、前記流路と繋がる開口を形成し、

前記第1パワー半導体モジュール及び前記第2パワー半導体モジュールは、前記第1フランジで前記開口を塞ぐことにより、前記流路に収納され、

前記流路は、前記第2パワー半導体モジュールを挟んで前記第1流路空間と対向する位置に第2流路空間を設けるように形成される電力変換装置。

[請求項4]

請求項1または2に記載された電力変換装置であって、

前記第2パワー半導体モジュールは、前記第2パワー半導体素子に流す電流又は制御信号を伝達するための端子を有し、

前記第2ケースは、前記端子を当該第2ケースの外部に突出させるための開口部を形成し、

前記第1フランジ部は、前記端子を貫通させるための貫通孔を形成し、

前記貫通孔の内壁と前記端子との間には、絶縁性樹脂材が配置される電力変換装置。

[請求項5]

請求項1ないし4に記載のいずれかの電力変換装置において、

前記第1ケースは、第1フィンと、当該第1フィンと接続される第1フィンベースと、を有し、

前記第2ケースは、第2フィンと、当該第2フィンと接続される第2フィンベースと、を有し、

前記第1フィンは、前記第1流路空間において、当該第1フィンの先端部が当該第1フィンと前記第1フィンベースとの接続部よりも前記第2フィンベースに近づくように形成され、

前記第2フィンは、前記第1流路空間において、当該第2フィンの先端部が当該第2フィンと前記第2フィンベースとの接続部よりも前記第1フィンベースに近づくように形成される電力変換装置。

- [請求項6] 請求項5に記載の電力変換装置であって、
 前記第1フィンは、冷媒の流れ方向を横切る方向に並べられた第1列フィン群を含んで構成され、
 前記第2フィンは、冷媒の流れ方向と対向する当該第2フィンの幅が前記第1列フィン群を構成する隣り合うフィンの間の距離よりも大きくなるように形成され、
 冷媒の流れ方向から投影した場合、前記第2フィンは、当該第2フィンの射影部が前記第1列フィン群を構成する隣り合うフィンの間に重なるように配置される電力変換装置。
- [請求項7] 請求項6に記載の電力変換装置であって、
 前記第1フィンは、冷媒の流れ方向を横切る方向に並べられた第2列フィン群を含んで構成され、
 前記第2列フィン群は、前記冷媒の流れ方向における当該第2列フィン群と前記第1列フィン群との間の距離が前記冷媒の流れ方向に沿った前記第2フィンの幅よりも大きくなるように配置され、
 前記第2ケースが前記第1フランジ部に接続される際の挿入方向は、前記冷媒の流れ方向を横切る方向である電力変換装置。
- [請求項8] 請求項3に記載された電力変換装置であって、
 前記第1ケースは、前記第1流路空間に配置される第1フィンを有し、
 前記第2ケースは、前記第1流路空間と前記第2流路空間に分かれて配置される複数の第2フィンを有し、
 前記流路形成体は、前記第2流路空間であって、当該第2ケースに向かって突出する突出部を有する電力変換装置。
- [請求項9] 請求項8に記載された電力変換装置であって、
 前記第2パワー半導体素子の電極面と垂直方向から投影した場合、前記突出部は、当該突出部の射影部が前記第2パワー半導体素子の射影部と重なるように配置される電力変換装置。

- [請求項10] 請求項3に記載された電力変換装置であって、
前記第2ケースは、前記第1流路空間と前記第2流路空間に分かれて配置される複数のフィンを有し、
前記第1ケースは、前記第1流路空間に、フィンを形成しない電力変換装置。
- [請求項11] 請求項10に記載された電力変換装置であって、
第3パワー半導体素子と当該第3パワー半導体素子を収納する第3ケースを有する第3パワー半導体モジュールを備え、
前記第3ケースは、前記第1ケースを挟んで前記第2ケースと対向して配置され、
さらに前記第3ケースは、当該第3ケースが前記第1ケースとの間に冷媒を流すための第3流路空間を設けるように、前記第1フランジ部に接続され、
前記第1フランジ部は、前記第1ケース及び前記第3パワー半導体モジュールを支持した状態で前記流路形成体に固定され、
前記流路は、前記第3パワー半導体モジュールを挟んで前記第3流路空間と対向する位置に第4流路空間を設けるように形成され、
前記第3ケースは、前記第3流路空間と前記第4流路空間に分かれて配置される複数のフィンを有し、
前記第1ケースは、前記第3流路空間に、フィンを形成しない電力変換装置。
- [請求項12] 請求項3に記載された電力変換装置であって、
前記第1ケースは、前記第1流路空間に配置される第1フィンを有し、
前記第2ケースは、前記第2流路空間に配置される第2フィンを有し、
さらに前記第2ケースは、前記第1流路空間に、フィンを形成しない電力変換装置。

[請求項13]

請求項 1 または 2 に記載された電力変換装置であって、

前記第 2 パワー半導体モジュールは、前記第 2 パワー半導体素子に流す電流又は制御信号を伝達するための端子を有し、

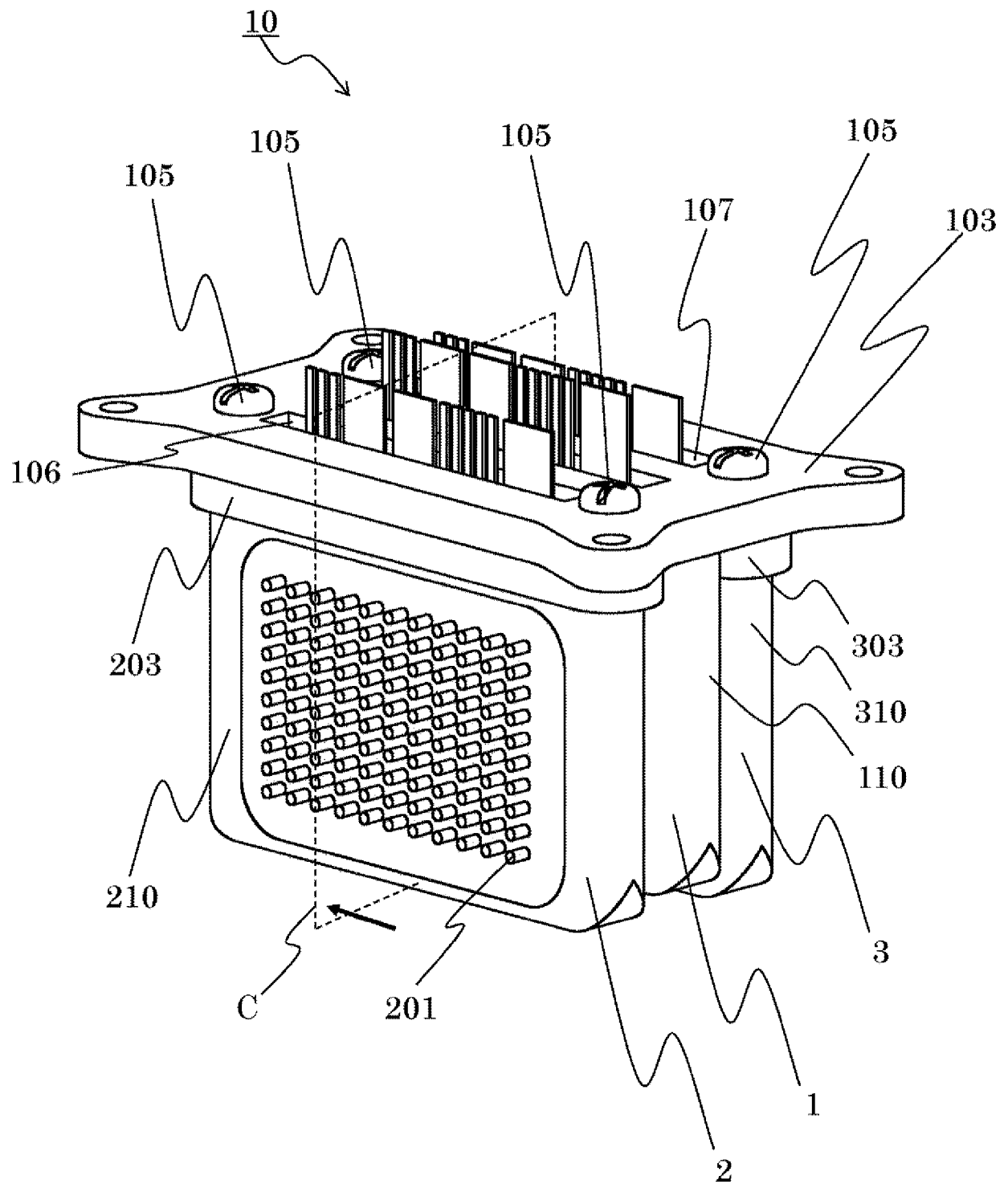
前記第 2 ケースは、前記端子を当該第 2 ケースの外部に突出させるための開口部を形成し、

前記第 1 フランジ部は、前記第 2 ケースの開口部を形成する部分が嵌め込まれる貫通孔を形成し、

前記端子は、前記貫通孔を挟んで前記第 2 パワー半導体モジュールが配置された側とは反対側に突出する電力変換装置。

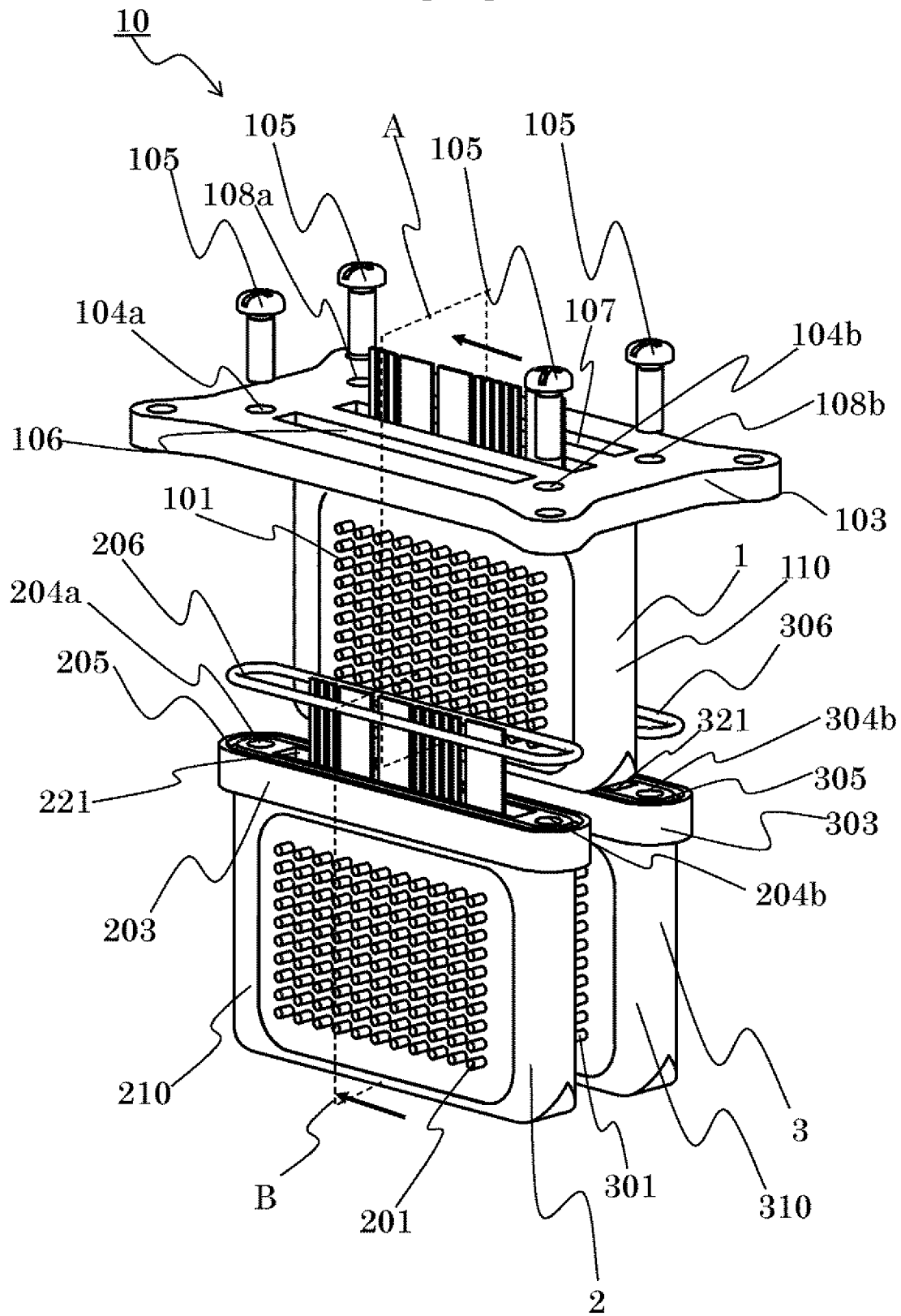
[図1]

【図1】



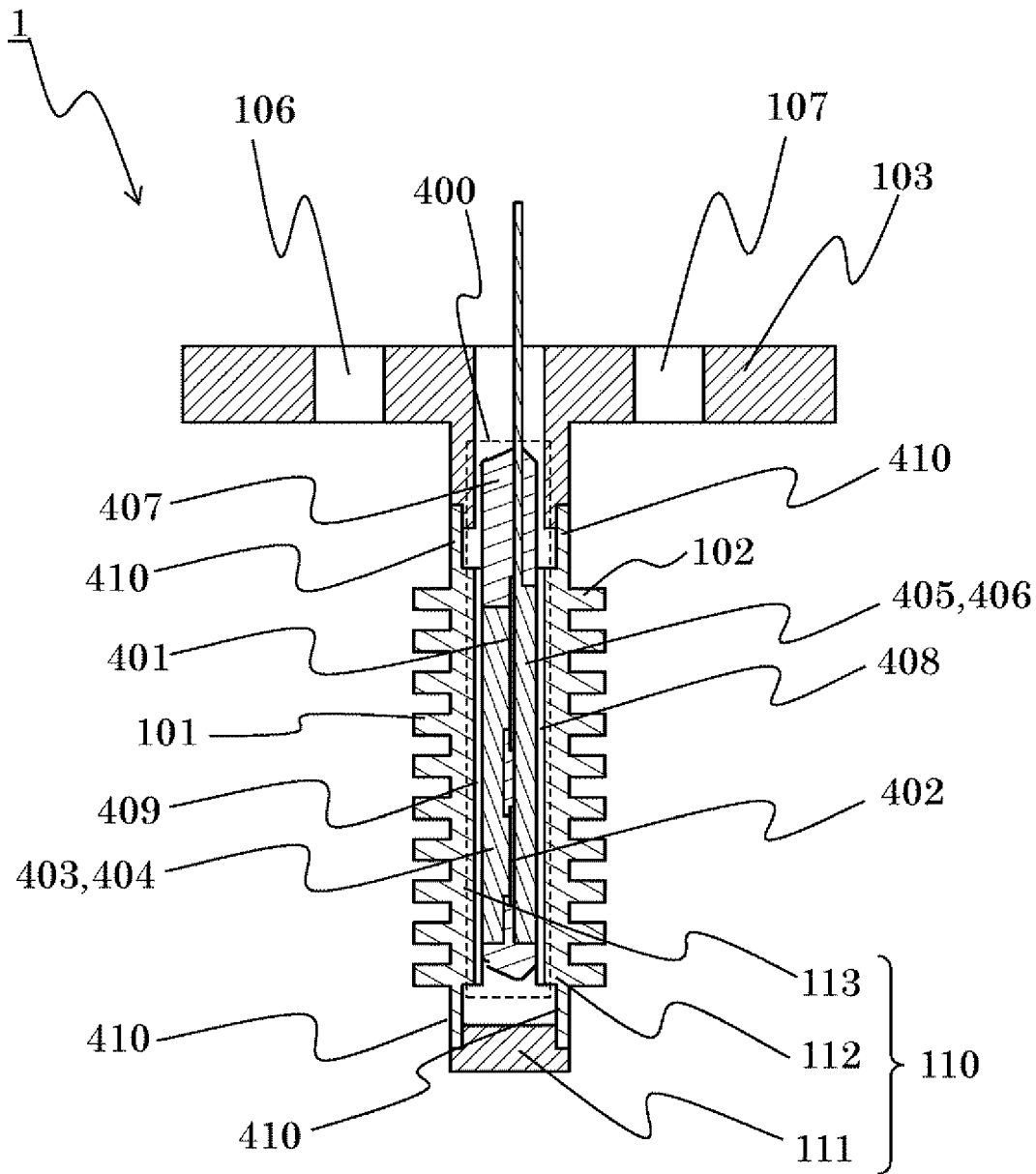
[図2]

【図2】

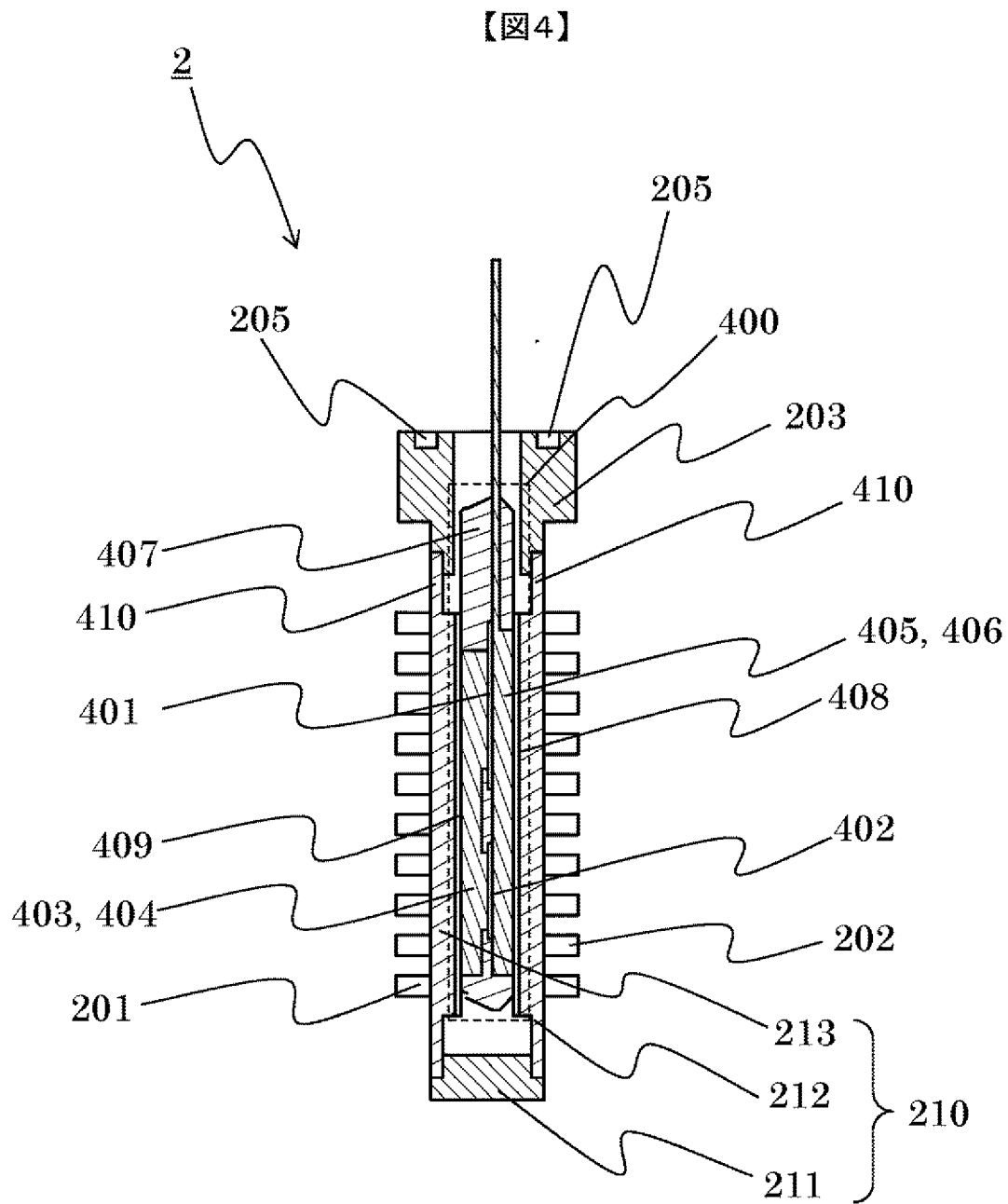


[図3]

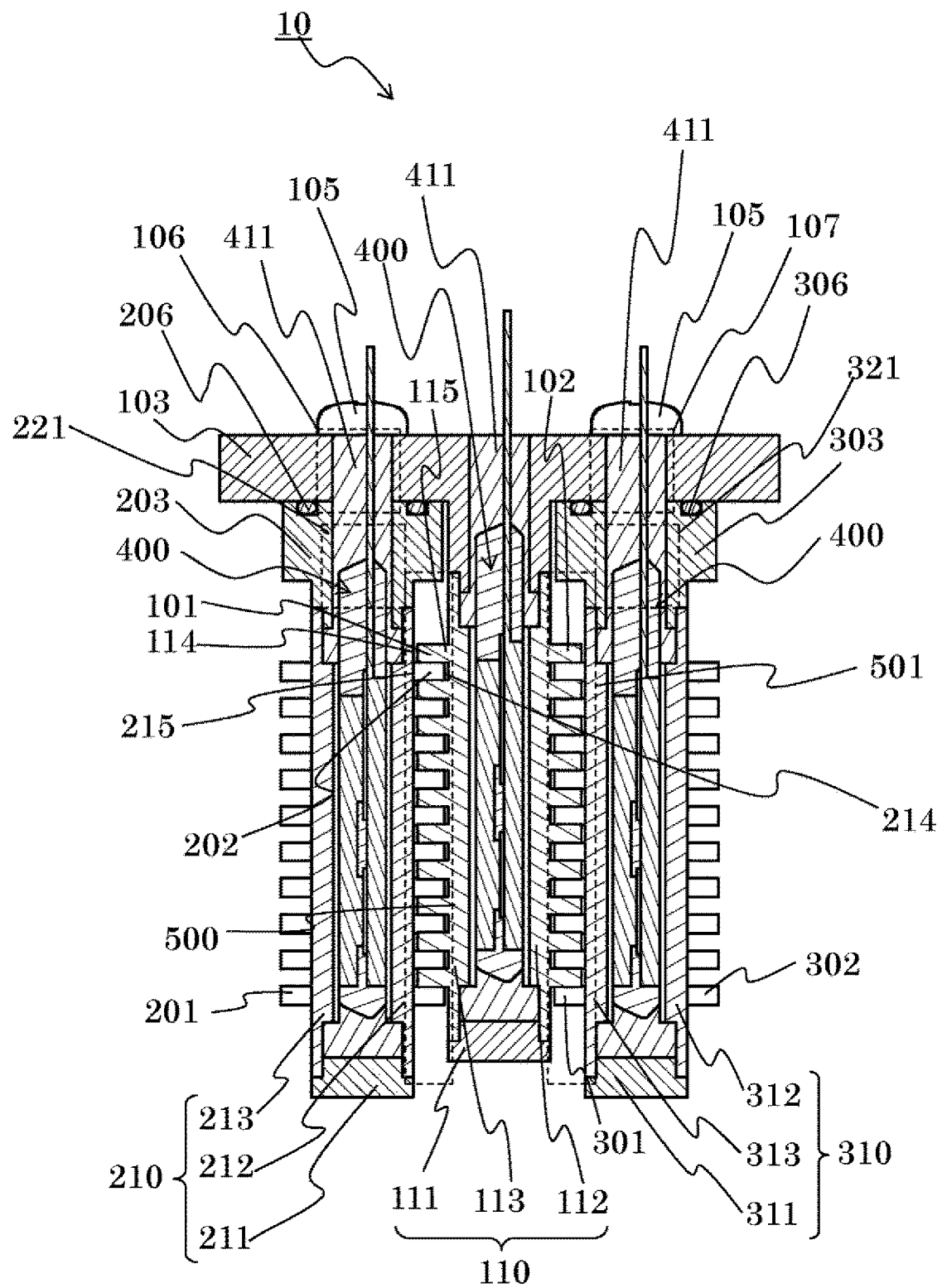
【図3】



[図4]

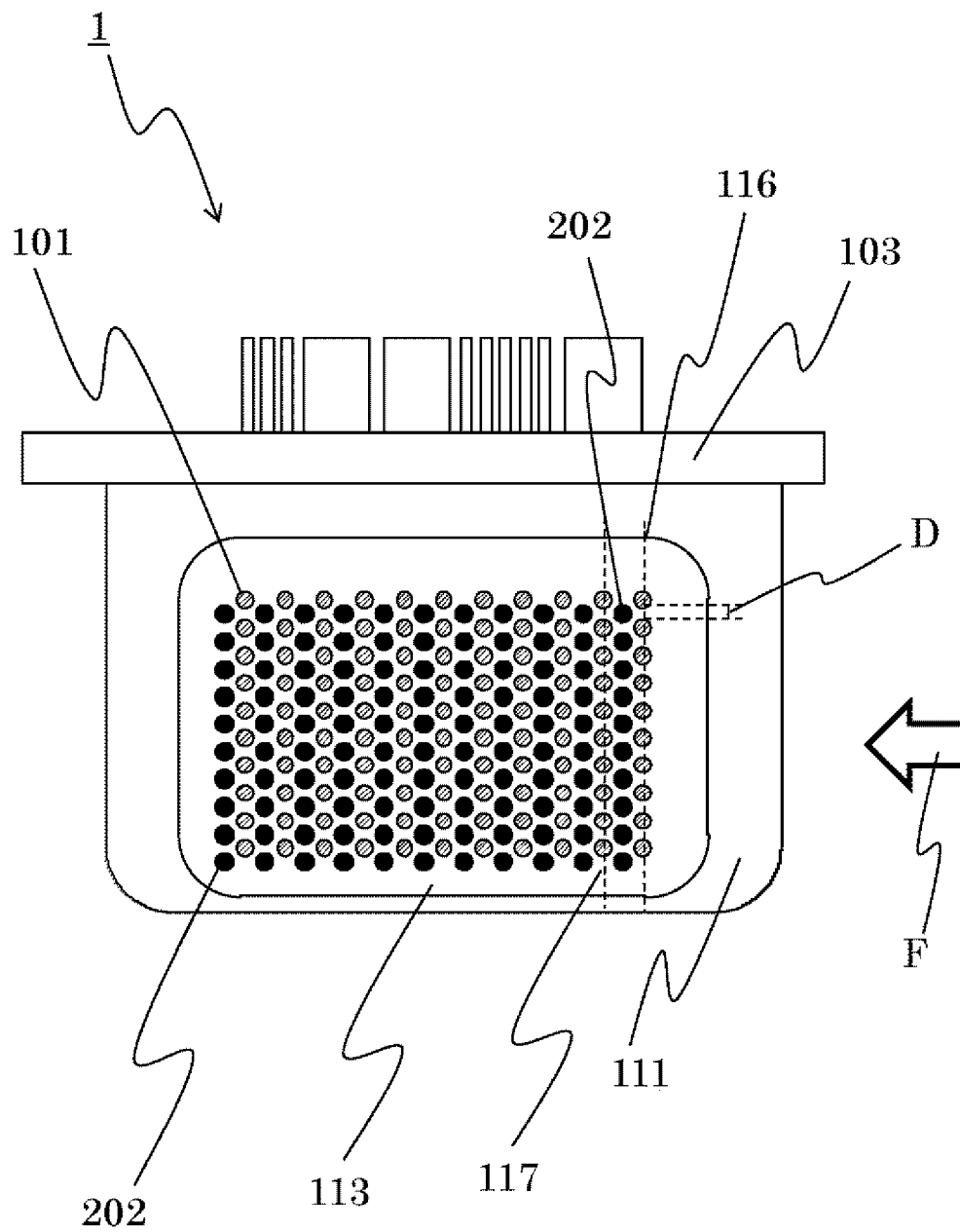


【図5】



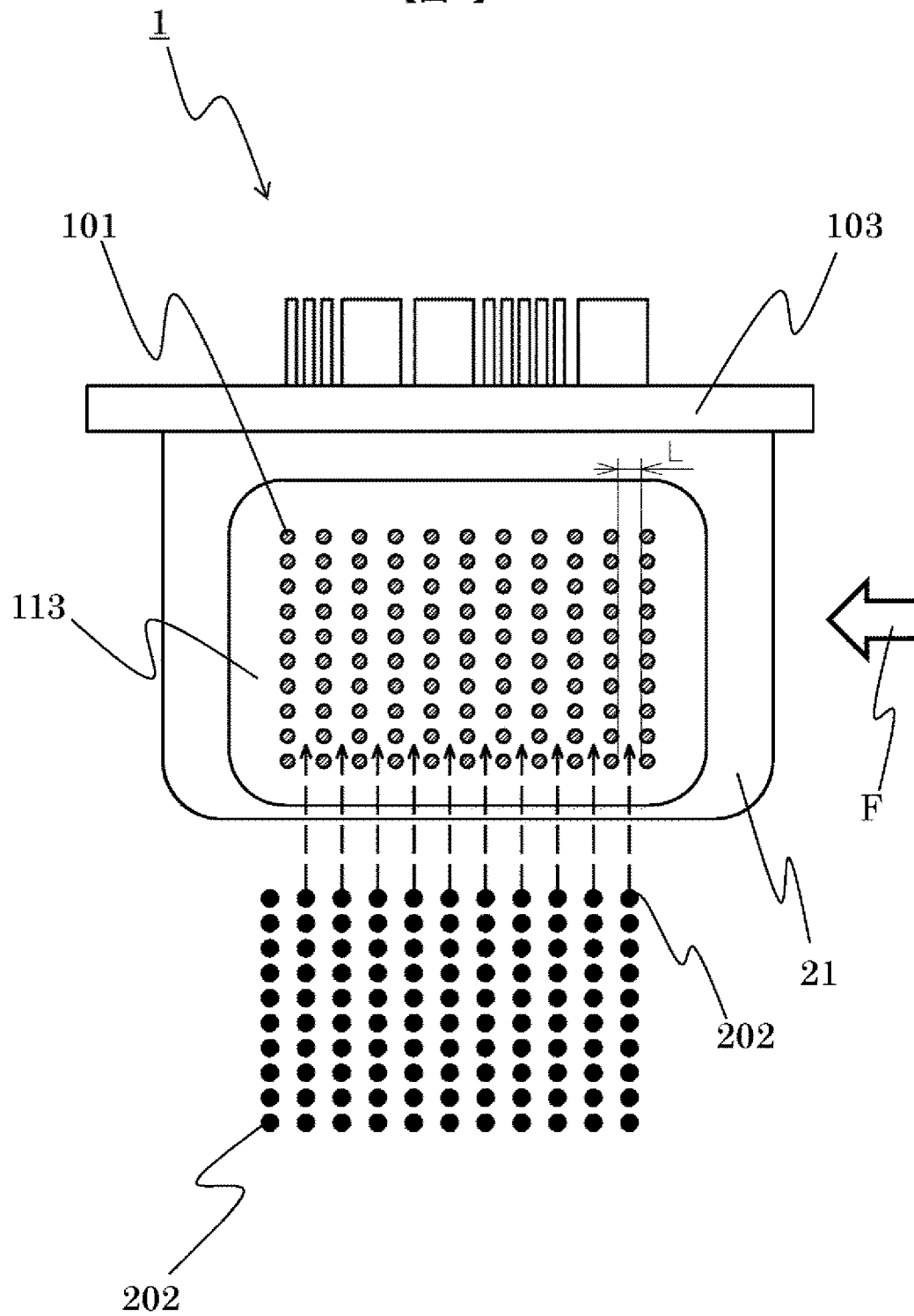
[図6]

【図6】



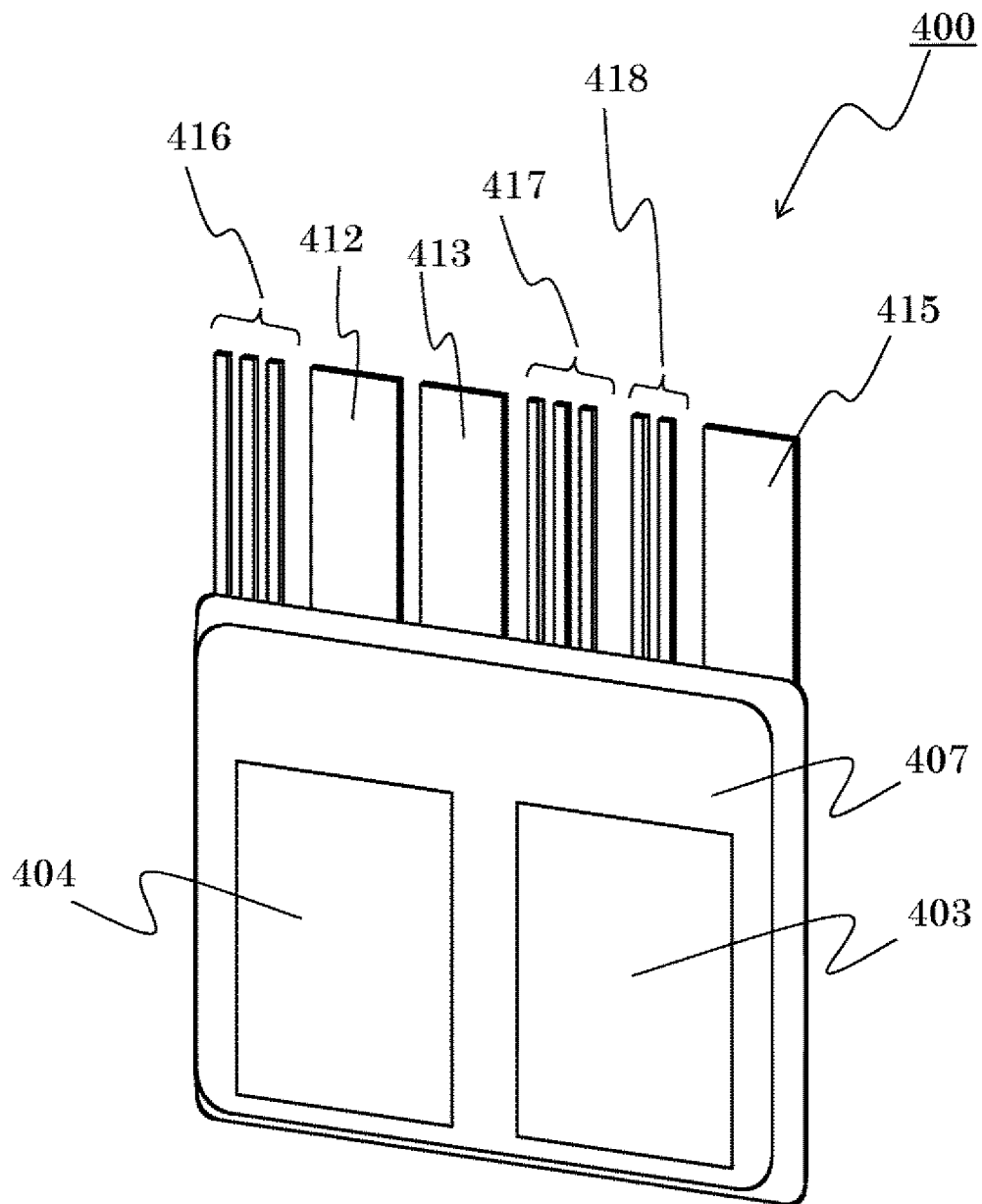
[図7]

【図7】



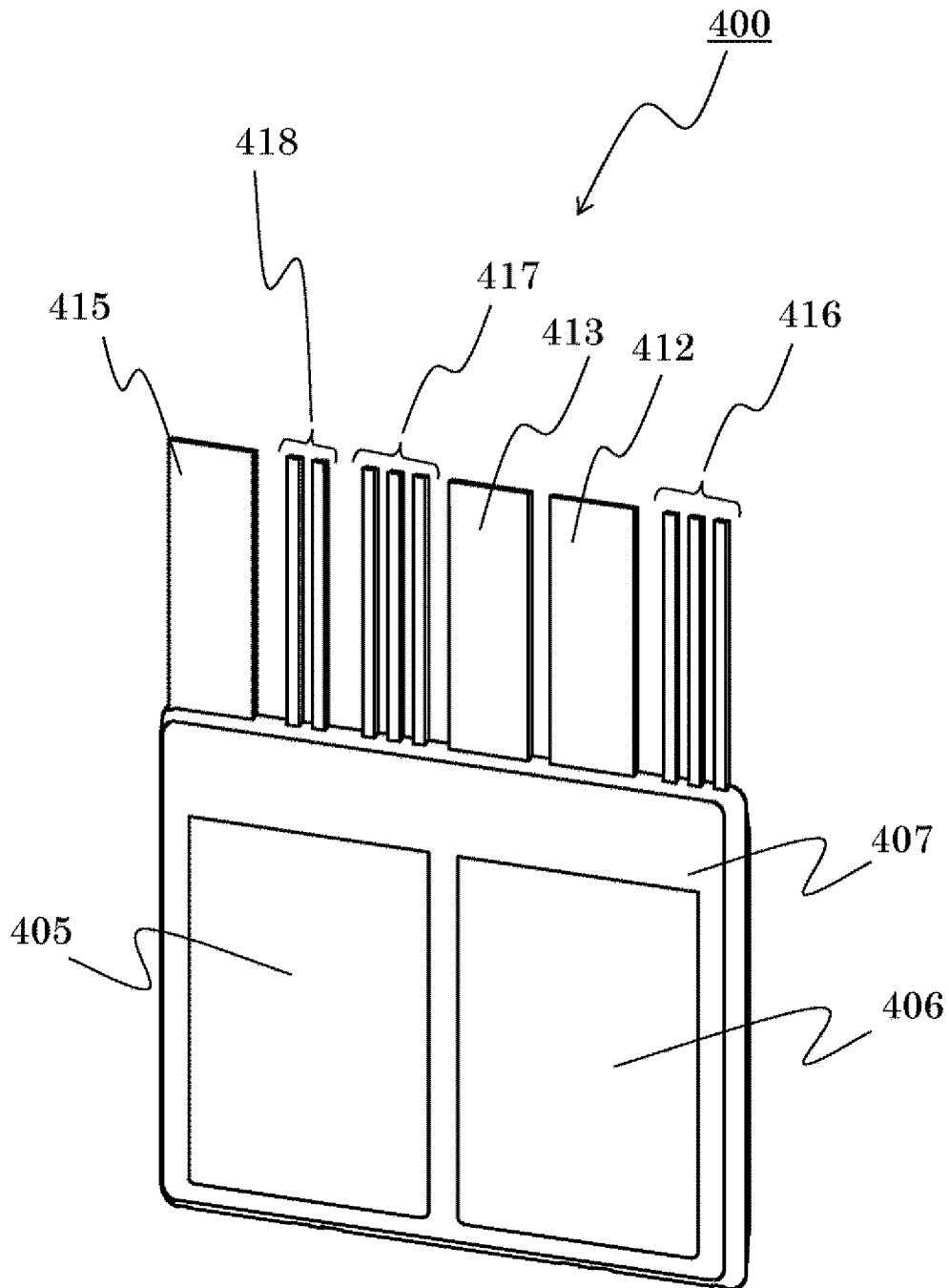
[図8]

【図8】



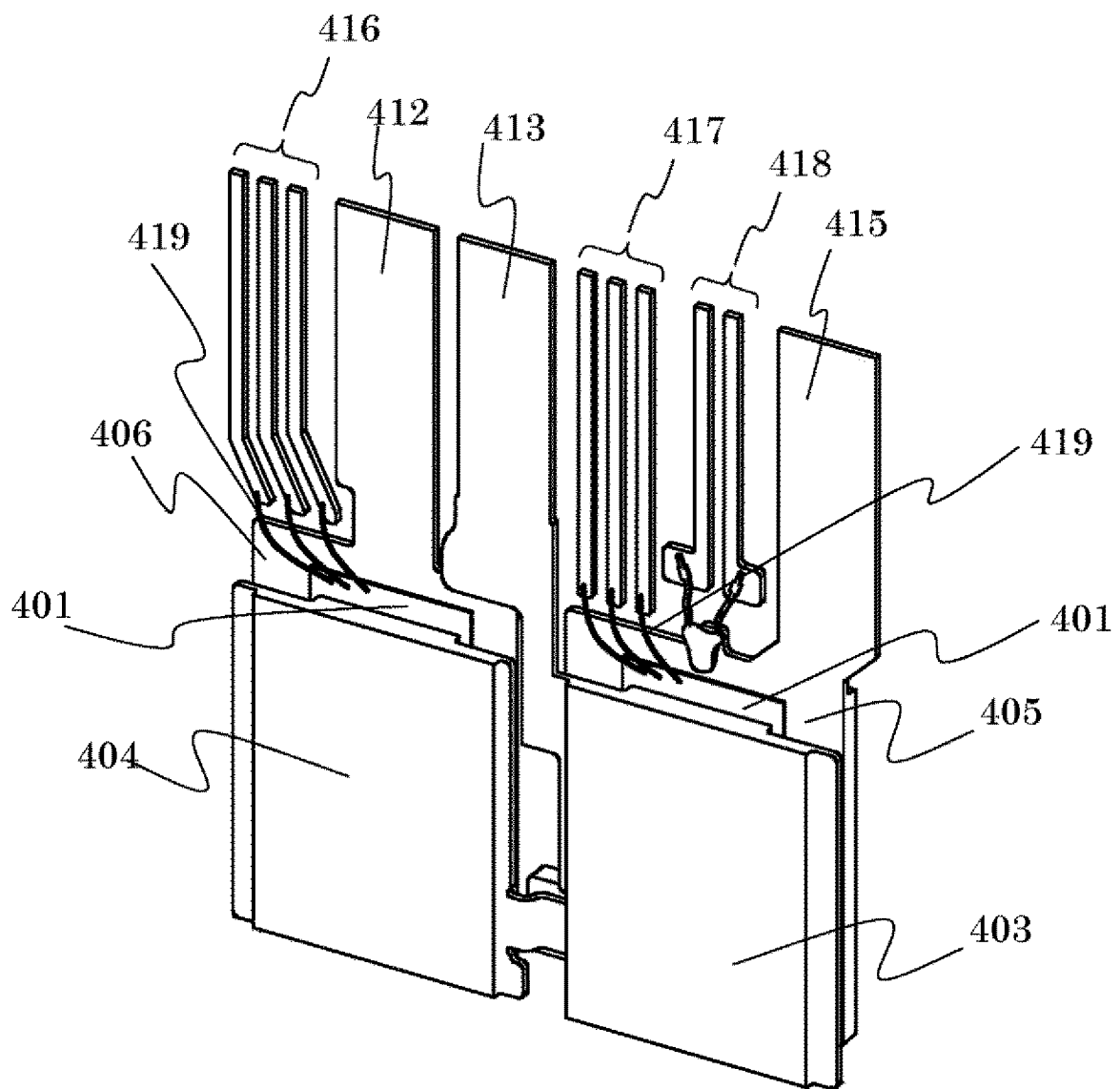
[図9]

【図9】



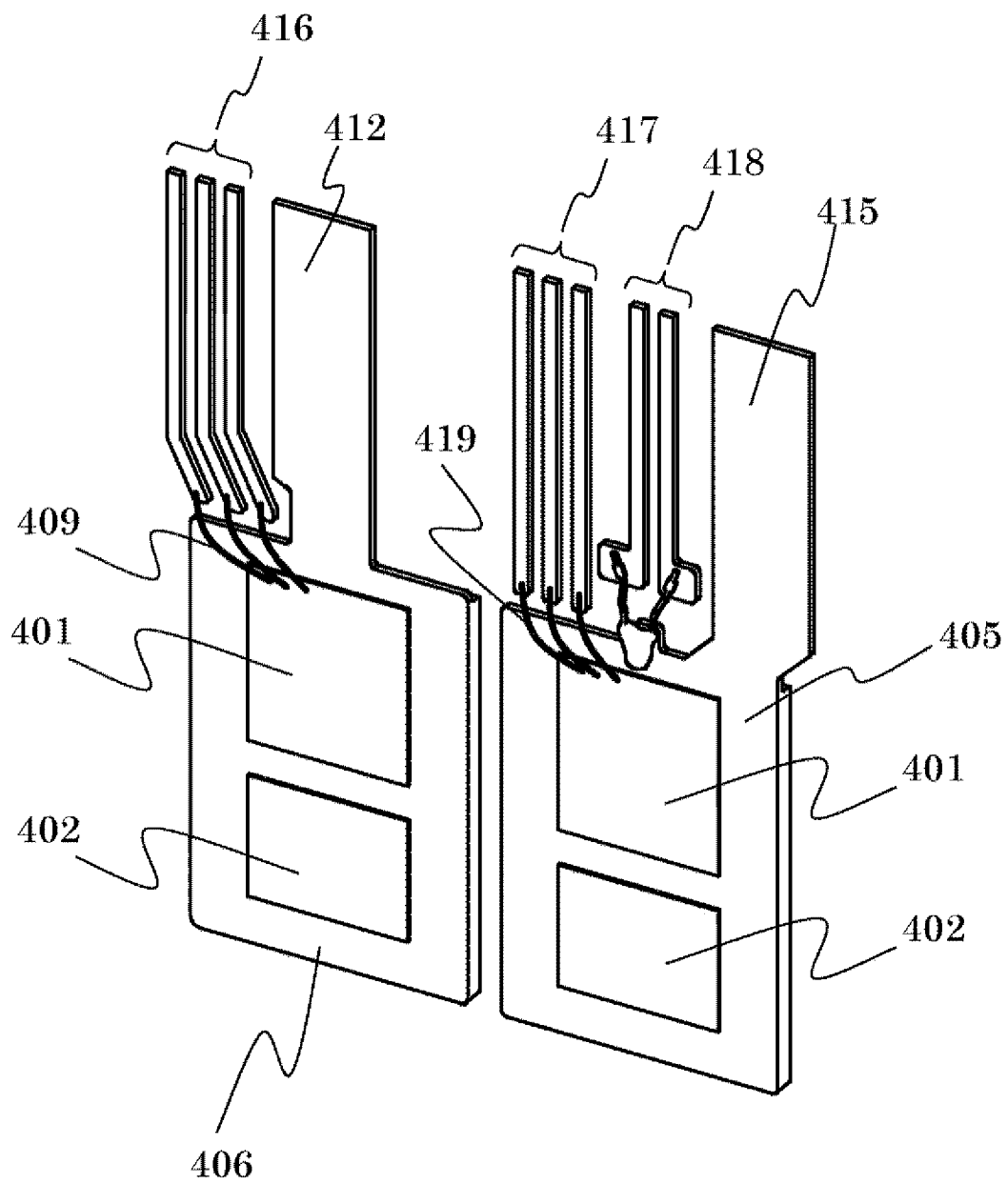
[図10]

【図10】



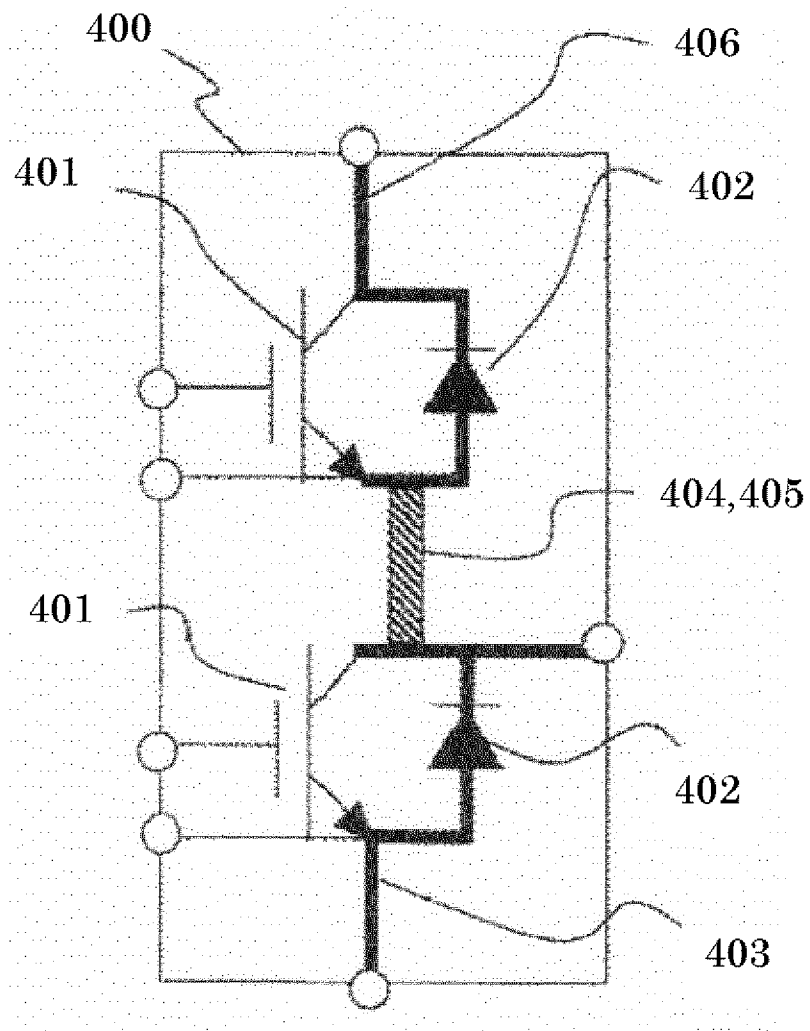
[図11]

【図11】



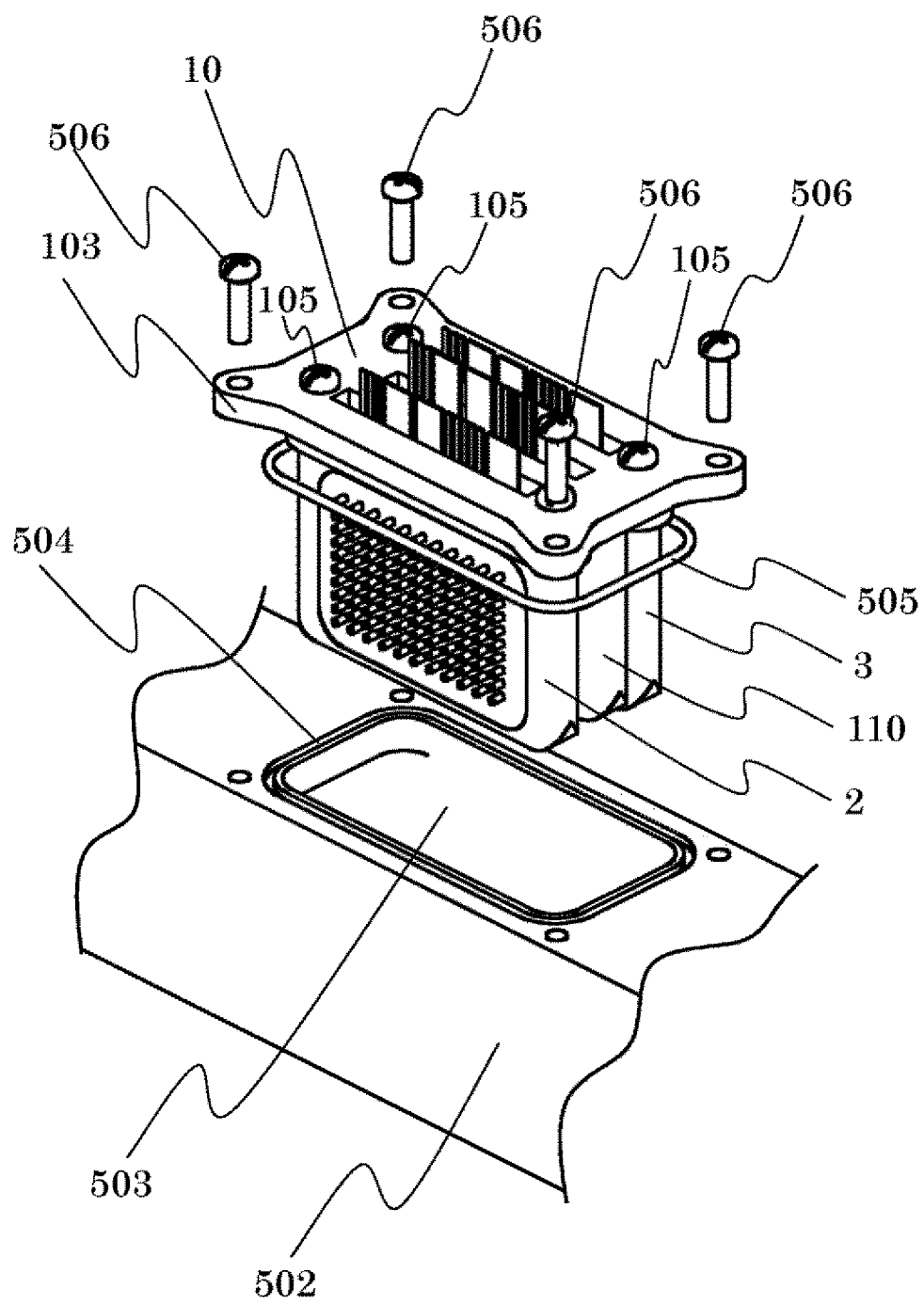
[図12]

【図12】



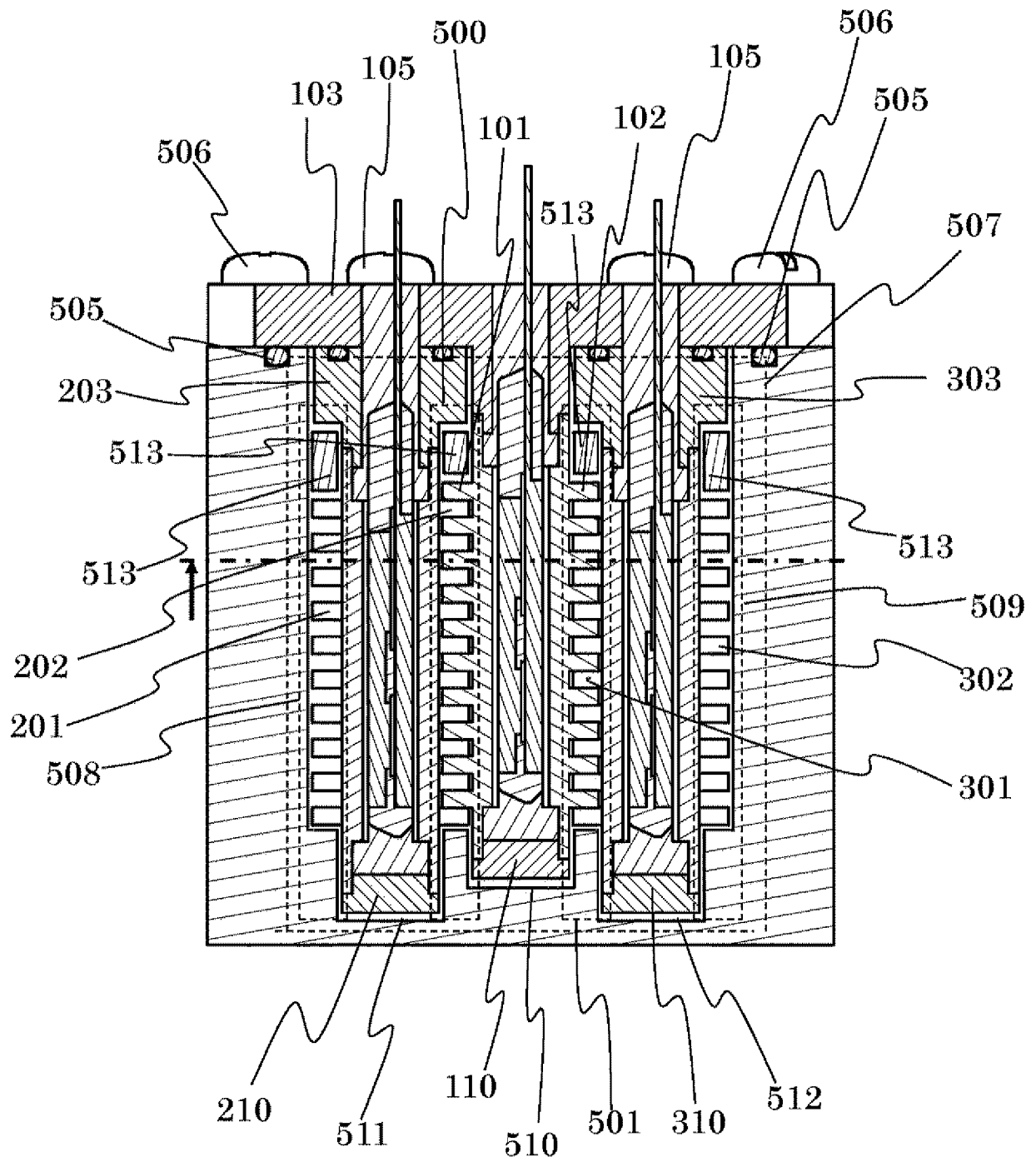
[図13]

【図13】



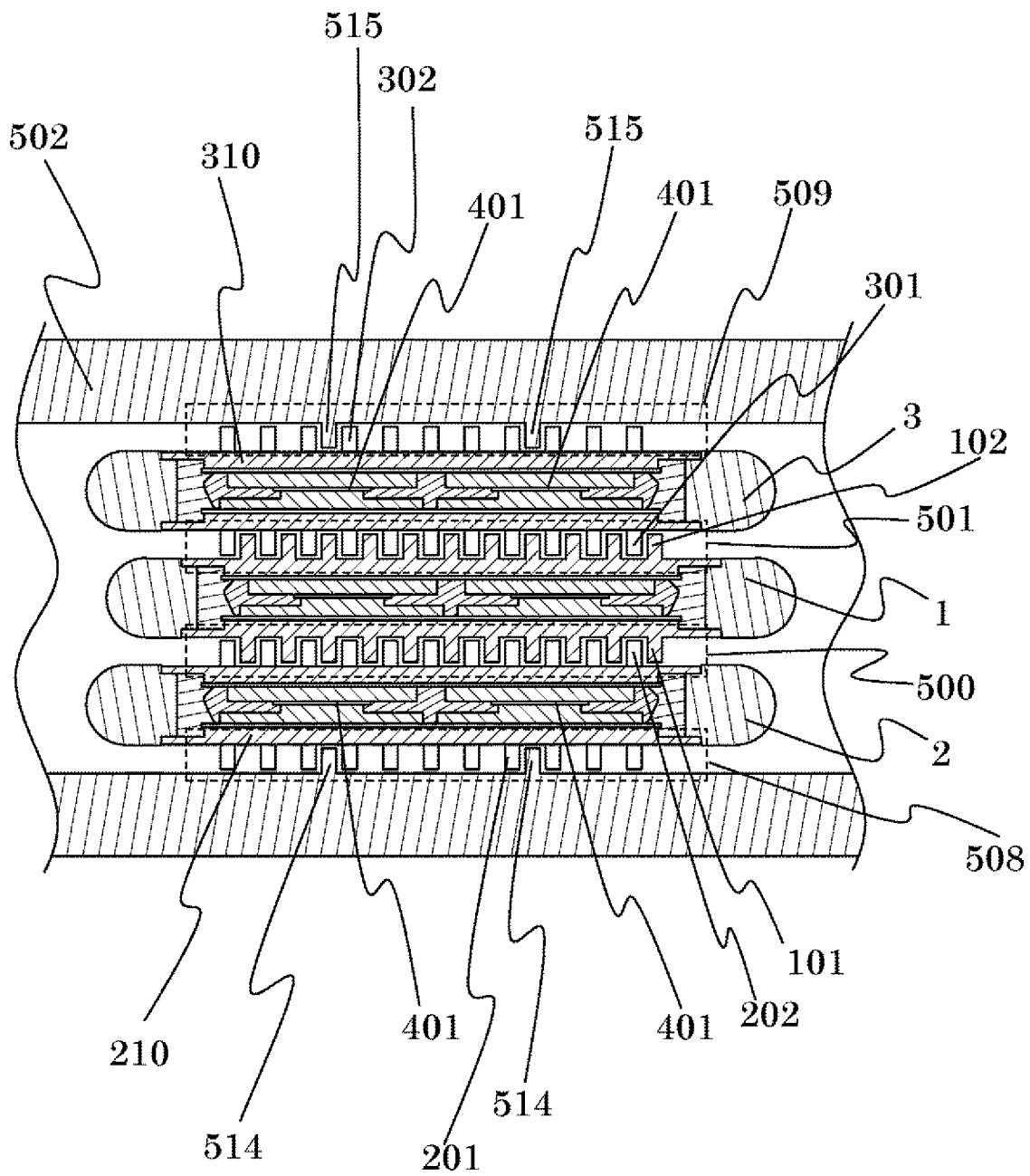
[図14]

【図14】



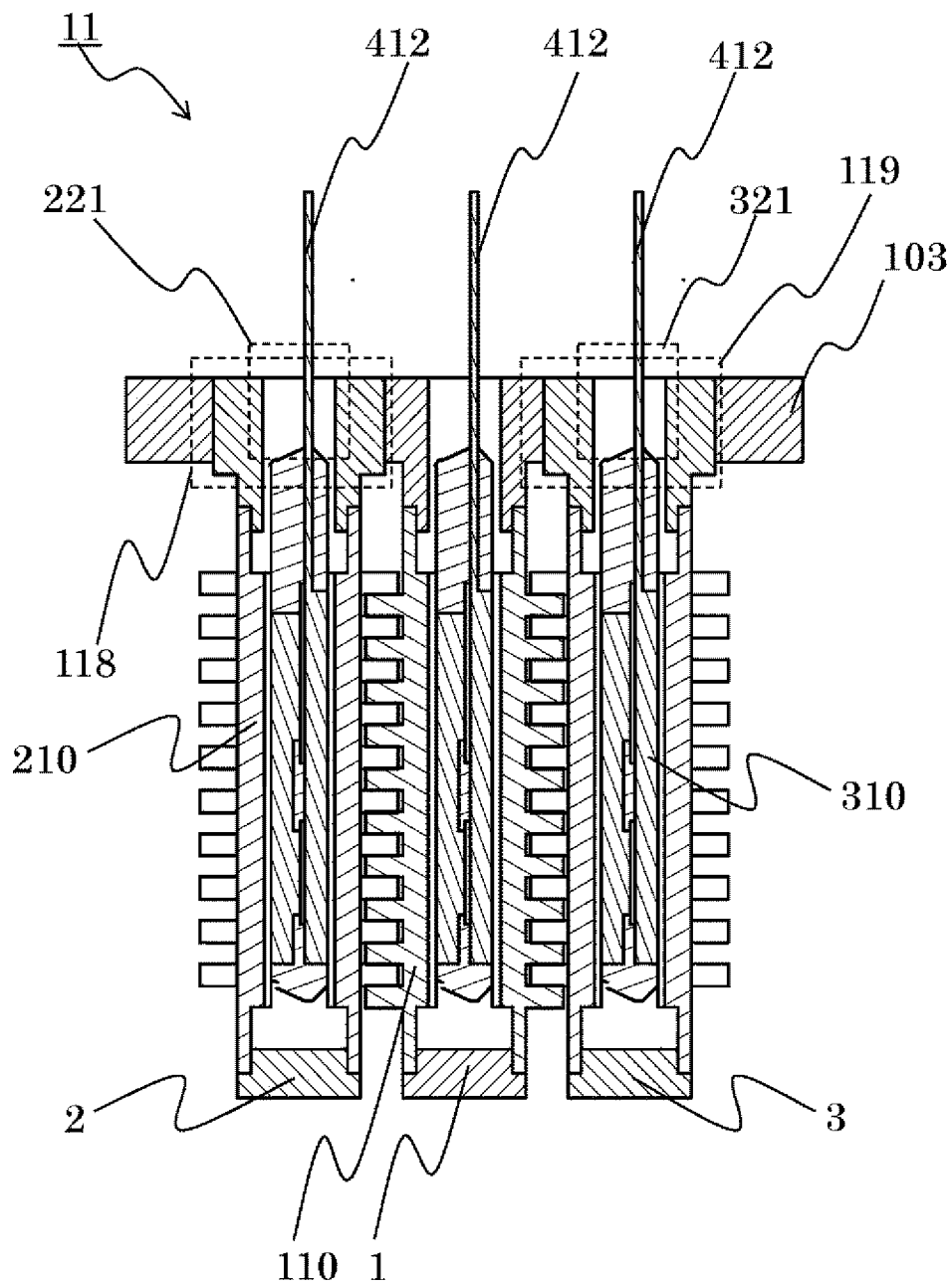
[図15]

【図15】

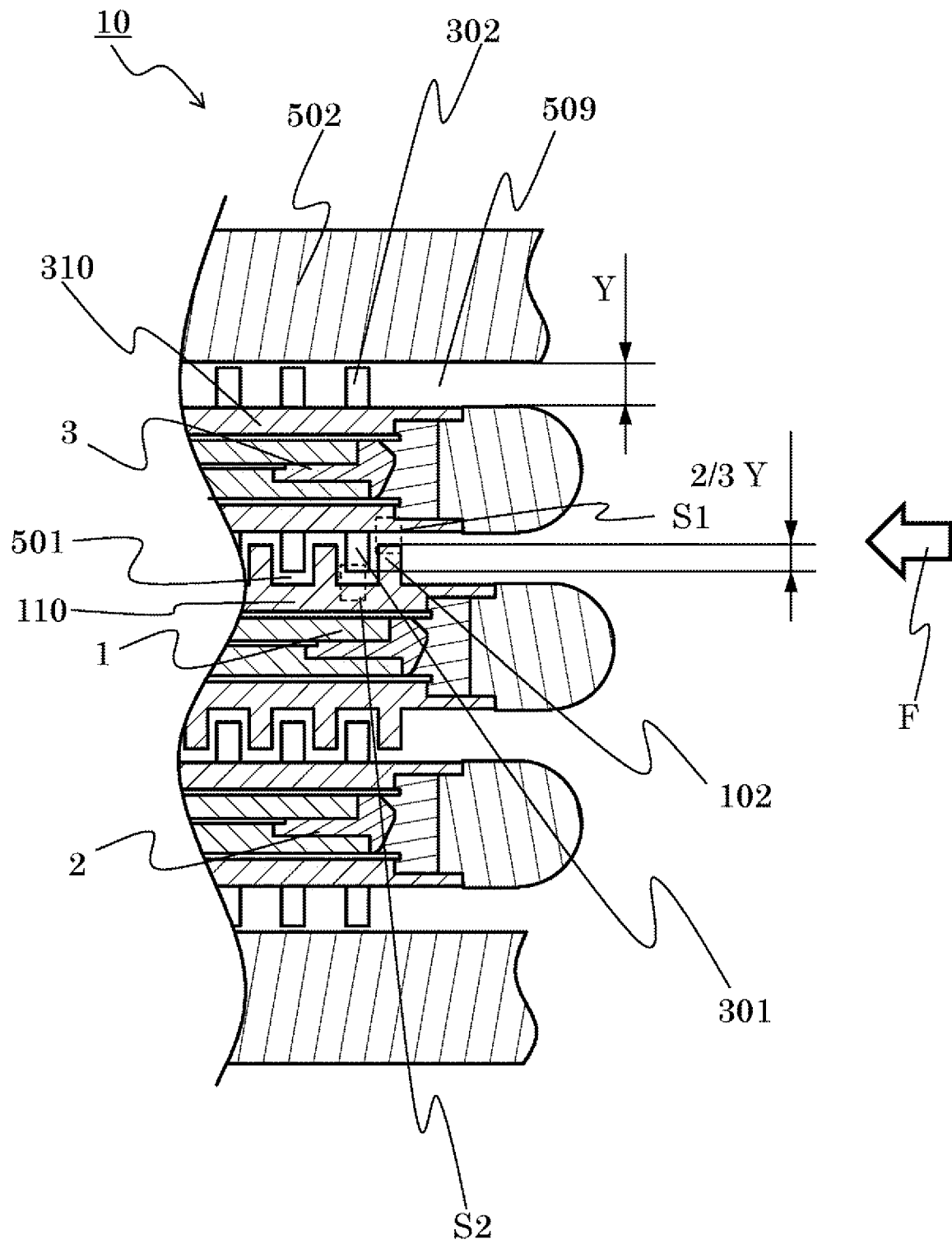


[図17]

【図17】



【図18】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/076239

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02M7/48(2007.01)i, H01L23/473(2006.01)i, H01L25/07(2006.01)i, H01L25/18(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)

H02M7/48, H01L23/473, H01L25/07, H01L25/18, 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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
A	JP 2012-29539 A (Hitachi Automotive Systems, Ltd.), 09 February 2012 (09.02.2012), entire text; all drawings & US 2013/0128646 A1 & EP 2600516 A1 & WO 2012/014842 A1 & CN 103026605 A	1-13
A	JP 2008-259267 A (Hitachi, Ltd.), 23 October 2008 (23.10.2008), entire text; all drawings & US 2008/0251909 A1 & US 2011/0069455 A1 & EP 1986234 A2 & CN 101281904 A	1-13
A	JP 2006-202899 A (Toyota Motor Corp.), 03 August 2006 (03.08.2006), entire text; all drawings (Family: none)	1-13

☒ 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
10 December, 2014 (10.12.14)

Date of mailing of the international search report
22 December, 2014 (22.12.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/076239

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-16095 A (Denso Corp.), 19 January 2012 (19.01.2012), entire text; all drawings (Family: none)	1-13

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H02M7/48(2007.01)i, H01L23/473(2006.01)i, H01L25/07(2006.01)i, H01L25/18(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. H02M7/48, H01L23/473, H01L25/07, H01L25/18, 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 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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
A	JP 2012-29539 A（日立オートモティブシステムズ株式会社） 2012.02.09, 全文, 全図 & US 2013/0128646 A1 & EP 2600516 A1 & WO 2012/014842 A1 & CN 103026605 A	1-13
A	JP 2008-259267 A（株式会社日立製作所）2008.10.23, 全文, 全図 & US 2008/0251909 A1 & US 2011/0069455 A1 & EP 1986234 A2 & CN 101281904 A	1-13

☒ 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 0 . 1 2 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 2 . 1 2 . 2 0 1 4

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）

松永 謙一

3 V

2 9 2 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 7

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
A	JP 2006-202899 A (トヨタ自動車株式会社) 2006. 08. 03, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-13
A	JP 2012-16095 A (株式会社デンソー) 2012. 01. 19, 全文, 全図 (フ ァミリーなし)	1-13