

(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1月31日(31.01.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/021582 A1

(51) 国際特許分類:

H05K 5/06 (2006.01) H05K 7/20 (2006.01)
H01L 23/473 (2006.01) H01L 25/07 (2006.01)
H02M 7/48 (2007.01) H01L 25/18 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/018658

(22) 国際出願日: 2018年5月15日(15.05.2018)

(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 2017-143737 2017年7月25日(25.07.2017) 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2520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2520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2520番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 高木 佑輔(TAKAGI Yusuke); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 徳山 健(TOKUYAMA Takeshi); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).

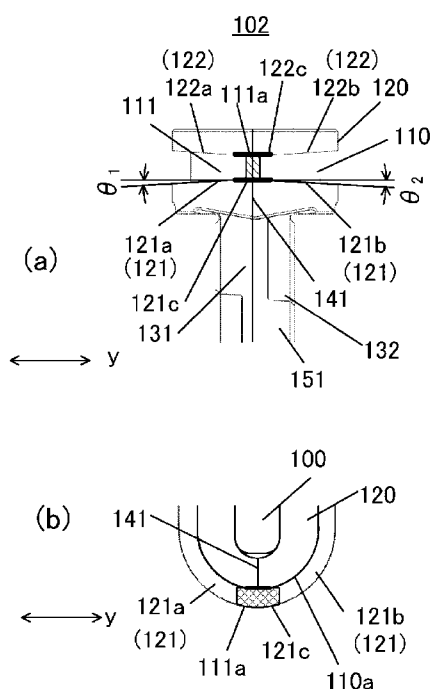
(74) 代理人: 戸田 裕二 (TODA Yuji); 〒1008220 東京都千代田区丸の内一丁目6番1号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).

(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, 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,

(54) Title: ELECTRIC CIRCUIT DEVICE, ELECTRIC POWER CONVERSION DEVICE, AND METHOD FOR MANUFACTURING CIRCUIT BODY CONTAINING CASE

(54) 発明の名称: 電気回路装置、電力変換装置および回路体収容ケースの製造方法

[図8]



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)）

(57) 要約：生産性を向上し、かつ、水密性の向上を図ることができる電気回路装置を提供する。電気回路装置は、シール材が収容される凹部を有し、複数の分割部が合せ部で一体化され、かつ、凹部が合せ部を横切って形成されたケースを備えている。凹部は、底面と一对の側面を有する。凹部の底面と一对の側面は、それぞれ、被加工領域と非加工領域とを有する。被加工領域における底面および一对の側面のそれぞれは、合せ部および該合せ部周縁の表面が除去され、非加工領域における一对の側面は、それぞれ、被加工領域を挟んで形成された一对の傾斜面を有し、一对の傾斜面のそれぞれは、被加工領域の側面が頂面となるように、各端部から被加工領域に向けて相互に逆方向に傾斜している。

明 細 書

発明の名称：

電気回路装置、電力変換装置および回路体収容ケースの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、電気回路装置、電力変換装置および回路体収容ケースの製造方法に関する。

背景技術

[0002] 自動車等の車両用に適用されたパワー半導体モジュールは、直流電力を交流電力に、または交流電力を直流電力に変換する電力変換回路を有する。電力変換回路は、発熱量が大きいパワー半導体素子を備えている。このため、パワー半導体モジュールのケースは、通常、放熱用のフィンを有する金属により形成される。そして、回路体が収納されたケースが冷媒流路を有する流路形成体内に収容される。

[0003] パワー半導体モジュールと流路形成体は、パワー半導体モジュールのケースに形成された凹部にシール部材を収容し、該シール部材を、流路形成体のパワー半導体モジュール挿入用の開口部に形成されたシール部に圧入し、外部に対して密封する。パワー半導体モジュールは、外周に環状のＯリング溝が形成されたフランジを有し、Ｏリング溝に収容したシール部材を流路形成体に形成した内壁面に圧接して水密構造が構成される（例えば、特許文献１参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２０１５－６１４５４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献１には、水密性に関する記載はないが、Ｏリング溝の内面が粗ければ、水密性が十分でなく、Ｏリング溝の内面を加工して表面粗さを小さく

すれば、生産性が低下する。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の第1の態様によると、電気回路装置は、電気回路を構成する回路体と、前記回路体が収容される回路体収容部と、シール材が収容される凹部とを有し、複数の分割部が合せ部で一体化され、かつ、前記凹部が前記合せ部を横切って形成されたケースとを備え、前記凹部は、底面と一对の側面とを有し、前記凹部の前記底面と前記一对の側面は、それぞれ、被加工領域と非加工領域とを有し、前記被加工領域における前記底面および前記一对の側面のそれぞれは、前記合せ部および該合せ部周縁の表面が除去され、前記非加工領域における前記一对の側面は、それぞれ、前記被加工領域を挟んで形成された一对の傾斜面を有し、前記一对の傾斜面のそれぞれは、前記被加工領域の前記側面が頂面となるように、各端部から前記被加工領域に向けて相互に逆方向に傾斜している。

本発明の第2の態様によると、電力変換装置は、第1の態様の電気回路装置と、前記電気回路装置の前記ケースを収容するケース収容部を有し、前記ケースの前記凹部に対向するシール部を有する流路形成体と、前記ケースの前記凹部に収容され、前記流路形成体の前記シール部と前記ケースとを外部に対して水密に閉塞するシール部材とを備える。

本発明の第3の態様によると、回路体収容ケースの製造方法は、電気回路を構成する回路体が収容される回路体収容部を有し、複数の分割部が合せ部で一体化され、前記合せ部を横切る凹部を有するケースであって、前記凹部は、底面と一对の側面とを有し、前記一对の側面は、それぞれ、前記合せ部と、前記合せ部を挟んで前記合せ部の両側に設けられた一对の側方部とを有し、前記一对の側方部は、それぞれ、前記合せ部を頂点とする方向に傾斜する傾斜面を有する、前記ケースを形成することと、前記ケースの前記凹部の一部の表面を除去することと、を有し、前記ケースを形成した後、前記ケースの前記凹部の一部の表面の除去は、前記凹部の一部の前記底面および前記一对の側面のそれぞれの、前記合せ部および該合せ部周縁の表面を除去する

ことを含む。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、生産性を向上し、かつ、水密性の向上を図ることができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の電気回路装置を、パワー半導体モジュールを例として示す第1の実施形態の外観斜視図である。

[図2]図1に図示されたパワー半導体モジュールの分解斜視図である。

[図3]図2に図示された回路体の分解斜視図である。

[図4]図3に図示された回路体の回路の一例を示す回路図である。

[図5]図5は、図2に図示されたケースの枠体の外観図であり、鋳造直後の構造を示す。

[図6]図6は、図5の領域V IをX方向から見た拡大図である。

[図7]図7(a)は、図5に図示された枠体の加工後の構造を示し、図7(b)は、図7(a)の領域V I I bの拡大図である。

[図8]図8(a)は、図7(b)をX方向から見た拡大図であり、図8(b)は、図7(b)を上方から見た平面図である。

[図9]図9は、フランジの凹部の内面を切削加工する方法を説明するための模式図であり、図9(a)は、図5に示す領域I Xをy方向から見た側面図であり、図9(b)は、図9(a)を上方から見た平面図である。

[図10]図10は、凹部に形成される底面被加工面111a近傍の平面図であり、図8(b)と同様な図である。

[図11]図11は、図2に図示されたケースの接合前の分解斜視図である。

[図12]図12は、ケースの製造方法を説明するための斜視図である。

[図13]図13は、本発明の電力変換装置の一例を示す断面図である。

[図14]図14は、本発明のパワー半導体モジュールの第2の実施形態を示し、図14(a)は、フランジの凹部の被加工面付近を示す、図7(b)に対応する図であり、図14(b)は、図14(a)を上方から見た平面図であ

り、図 8（b）に対応する図である。

発明を実施するための形態

[0009] ー第 1 の実施形態ー

図 1 ～図 11 を参照して本発明の第 1 の実施形態を説明する。

図 1 は、本発明の電気回路装置を、パワー半導体モジュールを例として示す第 1 の実施形態の外観斜視図であり、図 2 は、図 1 に図示されたパワー半導体モジュールの分解斜視図である。

パワー半導体モジュール 1 は、回路体 100 とケース 101 とを備えている。ケース 101 は、回路体 100 を収容する回路体収容部を有する。ケース 101 は、一面に複数のフィン 105 A、106 A（図 11 参照）が形成されたベース部 105、106（106 は図 11 参照）が枠体 102 に攪拌摩擦接合により接合された構造を有する。図 1、図 2 において、枠体 102 とベース部 105 との接合部 107 を点線で示す。ケース 101 には、開口部 156 を有するフランジ 120 が枠体 102 に一体に形成されている。

[0010] 回路体 100 は、ケース 101 の開口部 156 から、ケース 101 の回路体収容部内に収容される。回路体 100 は、パワー半導体素子 328、330（図 3 参照）等が、導体板 318、319 等により覆われて封止体 302（図 2 参照）により封止された構造を有する。回路体 100 は、上アーム制御端子 327 U、下アーム制御端子 327 L および主端子 100 C を備えている。図 2 を参照すると、回路体 100 は、表裏面に絶縁部材 104 が配置された状態でケース 101 の回路体収容部内に収容される。回路体 100 の上アーム制御端子、下アーム制御端子 327 L および主端子 100 C はケース 101 の開口部 156 から外部に導出されている。この状態で、回路体 100 とケース 101 の回路体収容部との間に封止樹脂 303（図 1 参照）が充填される。

[0011] ケース 101 のフランジ 120 には、外周側面に沿って凹部 110 が形成されている。凹部 110 は、フランジ 120 の外周面全周に設けられた環状の溝として形成されている。フランジ 120 に形成された凹部 110 内には

環状のシール材 103 が收容される。シール材 103 は、フランジ 120 の凹部 110 の内面と流路形成体 400（図 13 参照）の内壁面 421（図 13 参照）との間で圧縮され、水密構造を構成する。この詳細については、後述する。

[0012] 図 3 は、図 2 に図示された回路体の分解斜視図であり、図 4 は、図 3 に図示された回路体の回路の一例を示す回路図である。

図 3 および図 4 を参照して、回路体 100 の構造および回路の一例を説明する。

回路体 100 は、上アームおよび下アームをそれぞれ構成する 1 個または複数個のパワー半導体素子 328、330 と、該パワー半導体素子 328、330 と対応する数のダイオード 356、366 を有する。上アーム制御端子 327U は、導電性材料により形成され、パワー半導体素子 328 の制御電極に電氣的に接続されている。下アーム制御端子 327L は、導電性材料により形成され、パワー半導体素子 330 の制御電極に電氣的に接続されている。AC 導体板 318 は、パワー半導体素子 328 のエミッタ電極とダイオード 356 のアノード電極とを接続する。N 導体板 319 は、パワー半導体素子 330 のエミッタ電極とダイオード 366 のアノード電極とを接続する。上アーム導体板 315 は、パワー半導体素子 328 のコレクタ電極とダイオード 356 のカソード電極とを接続する。下アーム導体板 320 は、パワー半導体素子 330 のコレクタ電極とダイオード 366 のカソード電極とを接続する。

[0013] N 導体板 319 は、主端子 100C 側に延在された N 導体板接続部 319A を有する。上アーム導体板 315 および下アーム導体板 320 は、それぞれ、主端子 100C 側に延在された直流正極端子 315D および交流端子 320D を有する。

主端子 100C は、直流正極端子 315D、直流負極端子 319D および交流端子 320D を含む。直流負極端子 319D は、N 導体板接続部 319A に接続されている。

直流正極端子 315D および直流負極端子 319D は、それぞれ、不図示のバッテリーに接続される。また、交流端子 320D は、インバータ（図示せず）回路を構成するキャパシタ等、他の電子部品に接続される。

[0014] パワー半導体素子 328 およびダイオード 356 は、AC 導体板 318 と上アーム導体板 315 に挟まれて配置され、それぞれ、その両面が AC 導体板 318 および上アーム導体板 315 にはんだ付けされる。パワー半導体素子 330 およびダイオード 366 は、N 導体板 319 と下アーム導体板 320 に挟まれて配置され、それぞれ、その両面が N 導体板 319 および下アーム導体板 320 にはんだ付けされる。

AC 導体板 318 と下アーム導体板 320 とは、中間接続部 329（図 4 参照）により電氣的に接続される。図示はしないが、中間接続部 329 は、AC 導体板 318 または下アーム導体板 320 に一体に形成されている。

[0015] 回路体 100 は、全体を封止体 302（図 2 参照）により封止されて一体化されている。すなわち、AC 導体板 318、上アーム導体板 315、N 導体板 319 および下アーム導体板 320 の周囲は、封止体 302 により封止されている。AC 導体板 318 と上アーム導体板 315 との間、および N 導体板 319 と下アーム導体板 320 との間にも封止体 302 が充填され、パワー半導体素子 328、330 およびダイオード 356、366 の周囲は封止体 302 により覆われている。封止体 302 は、一面側において AC 導体板 318 および N 導体板 319 の外面と面一に形成されている。すなわち、図 2 に示すように、AC 導体板 318 および N 導体板 319 の外面は、封止体 302 から露出している。また、封止体 302 は、他面側において上アーム導体板 315 および下アーム導体板 320 の外面と面一に形成されている。すなわち、上アーム導体板 315 および下アーム導体板 320 の外面は、封止体 302 から露出している。また、図 2 に図示されるように、上・下アーム制御端子 327U、327L および主端子 100C は、根元側の一部を除いて、封止体 302 から露出している。

[0016] 図 5 は、図 2 に図示されたケースの枠体の外観図であり、鋳造直後の構造

を示す。

ケース１０１を構成する枠体１０２は、アルミダイカストにより形成される。枠体１０２は、矩形の開口部１５２を有する枠部１５１とフランジ１２０とを有する。枠部１５１の開口部１５２の周縁部には、ベース部１０５、１０６（図１１参照）が固着される段部１５３が形成されている。枠部１５１の左右一对の側部１５５には、押さえ治具２２１（図１２参照）が挿し込まれる凹部１５４が設けられている。凹部１５４は、側部１５５それぞれにおいて上下方向に離間して、それぞれ、２対設けられている。つまり、凹部１５４は、上下方向の２箇所における表面側と裏面側とに設けられている。凹部１５４は、Ｌ字形状を有し、枠部１５１の前面側または後面側および側部１５５側に開口されている。

[0017] 図６は、図５の領域ⅤⅠをＸ方向から観た拡大図である。

図５、図６に図示されるように、フランジ１２０には、外周面全周に設けられた環状の凹部１１０が設けられている。凹部１１０は、一对の半円状の湾曲部１１０ａと、該湾曲部１１０ａを接続する一对の直線状の側方部１１０ｂとを有する。凹部１１０は、底面１１１と、底面１１１の両側に立ち上がる下部側面１２１および上部側面１２２を有する。枠体１０２は、アルミダイカスト等の鋳造により形成される。このため、図６に図示されるように、枠体１０２の厚さ方向（ｙ方向）のほぼ中央には、上下金型の対向部に対応して合せ部１４１が形成される。本実施形態では、凹部１１０は、合せ部１４１に直交して形成されている構造として例示されている。凹部１１０は環状に形成されており、上下金型の対向部を横切るため、この部分における凹部１１０の底面１１１、下部側面１２１および上部側面１２２には、合せ部１４１が形成される。

[0018] すなわち、枠体１０２は、図６に示されるように、合せ部１４１を境として、２つの分割部１３１、１３２が一体化された構造を有する。

従って、凹部１１０の下部側面１２１は、一方の分割部１３１に形成される下部傾斜面１２１ａと他方の分割部１３２に形成される下部傾斜面１２１

bとを有する。また、凹部110の上部側面122は、一方の分割部131に形成される上部傾斜面122aと他方の分割部132に形成される上部傾斜面122bとを有する。

凹部110の下部側面121と上部側面122には、金型から取り出す際の抜き勾配が必要である。

下部傾斜面121aと下部傾斜面121bは、合せ部141を頂点とする方向に傾斜する傾斜面となっている。同様に、上部傾斜面122aと上部傾斜面122bは、合せ部141を頂点とする方向に傾斜する傾斜面となっている。

[0019] 合せ部141には、上下金型の位置ずれに伴う段差やばりが生じる。段差やばりは、シール材103との間に隙間を形成し、水密性を低下する。また、段差やばりは、シール材103を損傷する。このため、段差やばりは、切削加工などにより除去する必要がある。しかし、凹部110の内面の全領域を切削加工すると、生産性が低下する。

[0020] 図7(a)は、図5に図示された枠体の加工後の構造を示し、図7(b)は、図7(a)の領域V11bの拡大図であり、図8(a)は、図7(b)をX方向から観た拡大図であり、図8(b)は、図7(b)を上方から観た平面図である。但し、図8(b)では、フランジ120の凹部110より上方の部分は、取り除いて図示されている。

図7(a)に図示された枠体102では、枠部151の表裏両側の平坦な外表面および段部153の表面においては切削加工により鑄造時の表面が除去されている。また、フランジ120の凹部110の底面111、下部側面121および上部側面122における合せ部141の周辺の表面が切削加工により鑄造時の表面が除去されている。

図8(b)に図示されるように、凹部110の底面111における底面被加工面111aは、湾曲部110aの合せ部141における湾曲面に接する面と平行な平坦面とされている。底面被加工面111aは、湾曲部110aにおける合せ部141を中心とする狭い領域に形成されている。つまり、底

面被加工面 1 1 1 a は、湾曲部 1 1 0 a の中央部の一部領域のみに形成されている。なお、図 8 (b) では、理解をし易くするために、底面被加工面 1 1 1 a を太い線で図示されている。

[0021] 図 8 (a) に図示されるように、凹部 1 1 0 の下部側面 1 2 1 の下部側面被加工面 1 2 1 c および上部側面 1 2 2 の上部側面被加工面 1 2 2 c は、相互に平行な平坦面となっている。図 8 (a)、(b) に図示されるケース 1 0 1 の厚さ方向 (y 方向) における下部側面被加工面 1 2 1 c および上部側面被加工面 1 2 2 c の長さは、それぞれ、底面被加工面 1 1 1 a とほぼ同じ長さに形成されている。

[0022] 下部傾斜面 1 2 1 a は、下部側面被加工面 1 2 1 c に対し傾斜角 $\theta 1$ の角度に傾斜しており、下部傾斜面 1 2 1 b は、下部側面被加工面 1 2 1 c に対し傾斜角 $\theta 2$ の角度に傾斜している。傾斜角 $\theta 1$ と傾斜角 $\theta 2$ は、下部側面被加工面 1 2 1 c に対し反対方向の角度であるが、絶対値は同一であってもよいし、異なってもよい。すなわち、下部傾斜面 1 2 1 a および下部傾斜面 1 2 1 b は、下部側面被加工面 1 2 1 c が頂面となるように、それぞれ、フランジ 1 2 0、すなわちケース 1 0 1 の厚さ方向の各端部から相互に逆方向に傾斜している。

上部側面 1 2 2 側の構造も、下部側面と同様であり、上部傾斜面 1 2 2 a と上部傾斜面 1 2 2 b は、それぞれ、上部側面被加工面 1 2 2 c に対し所定の傾斜角に傾斜している。上部側面被加工面 1 2 2 c に対する上部傾斜面 1 2 2 a と上部傾斜面 1 2 2 b の傾斜角の絶対値は、同一であってもよいし、異なってもよい。すなわち、上部傾斜面 1 2 2 a および上部傾斜面 1 2 2 b は、上部側面被加工面 1 2 2 c が頂面となるように、それぞれ、フランジ 1 2 0、すなわちケース 1 0 1 の厚さ方向の各端部から相互に逆方向に傾斜している。

上部側面被加工面 1 2 2 c に対する上部傾斜面 1 2 2 a と上部傾斜面 1 2 2 b の傾斜角の絶対値と下部側面被加工面 1 2 1 c に対する下部傾斜面 1 2 1 a と下部傾斜面 1 2 1 b の傾斜角の絶対値が同一であってもよい。

[0023] 図9は、フランジの凹部の内面を切削加工する方法を説明するための模式図であり、図9(a)は、図5に示す領域I Xをy方向から見た側面図であり、図9(b)は、図9(a)を上方から見た平面図である。

フランジ120の凹部110内面の切削加工を効率的に行うには、凹部110の底面111と平行な軸(z軸)を軸心とする回転切削部を有する切削工具201を用いる。切削工具201の厚さ(z方向の長さ)は、下部側面被加工面121cと上部側面被加工面122c間の長さと同じである。まず、切削工具201の高さ位置を、図9(b)に示すように、凹部110の湾曲部110aからy方向にずれた位置で、凹部110の高さ位置に合わせる。つまり、切削工具201の上面201aが、切削後には上部側面被加工面122cの位置となり、下面202bが下部加工面121cの位置となるように高さ位置を調整する。また、切削工具201の外周切削面のx方向の先端側部が、切削後には、底面被加工面111a(図9(b)では、二点鎖線で示す)の位置となるように、x方向の位置を調整する。そして、切削工具201を回転させながらy方向に移動する。切削工具201のy方向への移動と共に、下部傾斜面121a、121bおよび上部傾斜面122a、122bが切削され、上部側面被加工面122cおよび下部加工面121cが形成される。また、同時に、底面被加工面111aが形成される。

[0024] 凹部110に形成する下部傾斜面121a、121bおよび上部傾斜面122a、122bの傾斜角は小さい方が好ましい。但し、この傾斜角があまり小さいと、切削工具201が高さ方向(z方向)に僅かにずれただけで、下部傾斜面121a、121b間、および上部傾斜面122a、122b間の合せ部141に形成された段差やばりを切除することができない。逆に、凹部110に形成する下部傾斜面121a、121bおよび上部傾斜面122a、122bの傾斜角があまり大きくなると、図9(b)に示すように、切削工具201により切削された領域と非切削領域との間に段差181が形成される。段差181は、シール材103を損傷する。このため、下部傾斜面121a、121bおよび上部傾斜面122a、122bの傾斜角は、適

度な範囲内に収める必要がある。本実施形態のパワー半導体モジュール 1 については、下部側面被加工面 1 2 1 c に対する下部傾斜面 1 2 1 a、1 2 1 b および上部側面被加工面 1 2 2 c に対する上部傾斜面 1 2 2 a、1 2 2 b の傾斜角は、1 ～ 2 度程度が好ましい。但し、この傾斜角は、装置の使用環境や、シール材 1 0 3 の材質などにより、適宜、最適な値に調整される。

[0025] 図 1 0 は、凹部に形成される底面被加工面 1 1 1 a 近傍の平面図であり、図 8 (b) と同様な図である。但し、図 1 0 においては、上方のフランジ 1 2 0 は取り除いて図示している。

凹部 1 1 0 の湾曲部 1 1 0 a に形成される底面被加工面 1 1 1 a は、湾曲部 1 1 0 a の周面を直線的に切削して形成されるので、底面被加工面 1 1 1 a と底面 1 1 1 の非加工部との境界部に屈曲部 1 6 1 が形成される。この屈曲部 1 6 1 における屈曲角があまり大きいと、シール材 1 0 3 が損傷する。屈曲部 1 6 1 における屈曲面の接線 1 6 2 と底面被加工面 1 1 1 a との屈曲角 α は、底面被加工面 1 1 1 a が、湾曲部 1 1 0 a の先端側になるほど小さくなる。従って、底面被加工面 1 1 1 a は、湾曲部 1 1 0 a の先端部からあまり深い位置まで切削しないようにすることが好ましい。本実施形態におけるパワー半導体モジュール 1 において、屈曲部 1 6 1 における屈曲面の接線 1 6 2 と底面被加工面 1 1 1 a との屈曲角 α は、0 ～ 2 0 度程度が好ましく、0 ～ 1 6 度程度がより好ましい。つまり、0 度より大きく、できる限り 0 度に近づけることが好ましい。

[0026] 図 1 1 は、図 2 に図示されたケースの接合前の分解斜視図であり、図 1 2 は、ケースの製造方法を説明するための斜視図である。

図 1 1 に図示されるように、ケース 1 0 1 は、枠体 1 0 2 と、枠体 1 0 2 の表裏両面に接合される、複数のフィン 1 0 5 A、1 0 6 A (1 0 6 A は図 1 3 参照) が形成されたベース部 1 0 5、1 0 6 を備えている。フィン 1 0 5 A、1 0 6 A は、それぞれ、ベース部 1 0 5、1 0 6 に一体に形成されており、純アルミニウム等の熱伝導性の高い材料で形成されている。

枠体 1 0 2 は、中央に開口部 1 5 2 を有する枠部 1 5 1 を有し、枠部 1 5

１の表裏各面の開口部１５２の周縁部には、段部１５３が形成されている。杢部１５１を含む杢体１０２は、ベース部１０５、１０６よりもヤング率が高い材料。例えば、ＡＤＣ１２等により形成されている。ＡＤＣ１２は、切削時の加工性もよい。上述したように、杢部１５１の表裏両側の平坦な外表面および段部１５３の表面は切削加工により、鑄造時の表面が除去される。そして、フィン１０５Ａを有するベース部１０５およびフィン１０６Ａを有するベース部１０６が、それぞれ、杢部１５１の開口部１５２を塞いで、該杢部１５１の開口部１５２の周縁部に接合される。

以下、杢部１５１と、杢部１５１とベース部１０５、１０６との接合方法について説明する。

[0027] 図１１に図示された杢体１０２は、杢部１５１の表裏両側の平坦な外表面および段部１５３の表面を切削加工して鑄造時の表面が除去された図７に図示されたのものである。杢部１５１の表面側の開口部１５２の周縁部の段部１５３にフィン１０５Ａを有するベース部１０５を嵌入する。そして図１２に図示されるように、杢体１０２のベース部１０５と反対面側を受け治具２２２上に載置する。受け治具２２２には、中央部に杢体１０２のフランジ１２０が挿入可能な開口部２２２ａが形成されている。また、受け治具２２２には、杢部１５１の一对の側部１５５を保持し、この状態でフィン１０５Ａ、１０６Ａを収容する凹部（図示せず）が設けられている。従って、杢体１０２の一对の側部１５５を受け治具２２２により、確実に保持することができる。

[0028] このように受け治具２２２に安定して杢体１０２を固定した後で、各側部１５５に形成された凹部１５４に押さえ治具２２１の一端を挿入し、該押さえ治具２２１により杢体１０２を受け治具２２２に押し付ける。図１２に図示されるように、杢体１０２の各杢部１５１には、複数の凹部１５４が形成されているため、これらの押さえ治具２２１により杢体１０２を受け治具２２２に押し付けることにより、杢体１０２は、安定した状態で受け治具２２２に固定される。

[0029] この状態で、図１２に図示されるように、接合ツール２２０を、ベース部１０５の周縁部と枠体１０２の段部１５３との境界に沿って移動させ、例えば、摩擦攪拌接合等により、枠体１０２とベース部１０５とを接合部１０７で接合する。

この後、ベース部１０５が接合された枠体１０２を、表裏反転し、同様な方法により、枠体１０２とフィン１０６Ａを有するベース部１０６とを接合する。

[0030] このようにして、図２に図示されるケース１０１が形成される。

なお、枠体１０２のフランジ１２０の凹部１１０の切削加工と、枠部１５１の枠部１５１の表裏両側の平坦な外表面および段部１５３の表面の切削加工とは、どちらを先に行ってもよい。

[0031] 図１３は、本発明の電力変換装置の一例を示す断面図である。

電力変換装置５００は、パワー半導体モジュール１と、流路形成体４００とを備える。

流路形成体４００の内部には、冷媒が流れる流路４２０が形成されている。流路形成体４００は、底部と反対側に外部に開放される挿入口４１０を有している。パワー半導体モジュール１のケース１０１のフランジ１２０に形成された凹部１１０内には、シール材１０３が装着されている。シール材１０３は挿入口４１０を封止して流路４２０を密閉する。パワー半導体モジュール１は、ケース１０１の下端側から、すなわち、回路体１００の上・下アーム制御端子３２７Ｕ、３２７Ｌおよび主端子１００Ｃの反対側を流路形成体４００の挿入口４１０に挿入して、流路４２０内に押し込まれる。

[0032] フランジ１２０に形成された凹部１１０から張り出したシール材１０３の外周側は、流路形成体４００の挿入口４１０において、流路４２０の内壁面４２１に当接する。この状態のまま、パワー半導体モジュール１を、流路形成体４００の流路４２０底面側に押し込むと、シール材１０３が、ケース１０１の凹部１１０と流路形成体４００の内壁面４２１との間で圧縮される。これにより、パワー半導体モジュール１と流路形成体４００とがシール材１

０３により水密に固定される。

[0033] 上記第１の実施形態によると下記の効果を奏する。

（１）パワー半導体モジュール（電解回路装置）１は、シール材１０３が収容される凹部１１０を有し、複数の分割部１３１、１３２が合せ部１４１で一体化され、かつ、凹部１１０が合せ部１４１を横切って形成されたケース１０１を備えている。凹部１１０は、底面１１１と一对の側面１２１、１２２とを有する。凹部１１０の底面１１１と一对の側面１２１、１２２は、それぞれ、被加工面（被加工領域）１１１ａ、１２１ｃ、１２２ｃと非加工領域とを有する。被加工面１１１ａ、１２１ｃ、１２２ｃにおける底面１１１および一对の側面１２１、１２２のそれぞれは、合せ部１４１および該合せ部１４１周縁の表面が除去され、非加工領域における一对の側面１２１、１２２は、それぞれ、側面被加工面１２１ｃ、１２２ｃを挟んで形成された一对の傾斜面１２１ａ、１２１ｂまたは１２２ａ、１２２ｂを有し、一对の傾斜面１２１ａ、１２１ｂまたは１２２ａ、１２２ｂのそれぞれは、側面被加工面１２１ｃ、１２２ｃを頂面となるように、各端部から側面被加工面１２１ｃ、１２２ｃに向けて相互に逆方向に傾斜している。

[0034] つまり、ケース１０１の凹部１１０は、合せ部１４１およびその周縁部が被加工面１１１ａ、１２１ｃ、１２２ｃとされ、それ以外は、鑄造して得られた状態の非加工領域とされている。このため、加工に要する作業時間を短縮して、生産性を向上することと、凹部１１０内に収容されるシール材１０３による水密性を向上することとを両立することができる。

鑄造品の表面を切削加工すると、内部の巣が凹部１１０の表面に露出される可能性が大きくなる。巣が凹部１１０の表面に露出すると、シール材１０３と、凹部１１０の内面との間に隙間が生じ、水密性を維持することができなくなる。本実施形態によれば、ケース１０１の凹部１１０の切削加工する領域が小さくなるので、内部の巣が露出される潜在的な不具合を抑制することができる。特に、本実施形態のように、凹部１１０の、合せ部１４１およびその周縁部の被加工面１１１ａ、１２１ｃ、１２２ｃの面積よりも非加工

領域の面積が大きい構造では、この効果は大きい。

[0035] (2) 凹部 110 は、一对の湾曲部 110a と、一对の湾曲部 110a を接続する一对の側方部 110b とを有し、被加工面（被加工領域）111a は、湾曲部 110a の領域内に設けられている。この構造では、加工が複雑な湾曲部 110a の一部のみを加工すればよいので、作業効率を向上することができる。

[0036] (3) 湾曲部 110a の被加工面（被加工領域）111a、121c、122c における底面 111 は、合せ部 141 および該合せ部 141 周縁の表面が除去された平坦面とされている。この構造では、被加工面（被加工領域）111a は、湾曲部 110a の底面 111 を平坦に加工するだけで形成することができる。このため、湾曲面に沿って加工する構造に比し、被加工面 111a の作業効率を向上することができる。

[0037] (4) ケース 101 は、フィン 105A、106A を有するベース部 105、106 と、ベース部 105、106 を保持する枠部 151 とを備え、枠部 151 は、ベース部 105、106 よりも高いヤング率を有する。このため、ケース 101 は、枠部 151 に外力が印加されてもベース部 105、106 の変形を抑制して保持することができる。

[0038] ー第 2 の実施形態ー

図 14 は、本発明のパワー半導体モジュールの第 2 の実施形態を示し、図 14(a) は、フランジの凹部の被加工面付近を示す、図 7(b) に対応する図であり、図 14(b) は、図 14(a) を上方から見た平面図であり、図 8(b) に対応する図である。

第 1 の実施形態では、枠体 102 の凹部 110 の底面 111 に、平坦な底面被加工面 111a が形成された構造として例示した。図 14 に示す第 2 の実施形態では、凹部 110 の底面 111 に、底面 111 の湾曲面に沿って湾曲された底面被加工面 111b が形成された構造を有する。つまり、凹部 110 の湾曲部 110a における合せ部 141 周辺の底面 111 を、湾曲状に切削加工して底面被加工面 111b を形成する。底面被加工面 111b は、

第１の実施形態と同様、湾曲部１１０aの中央部に形成されている。

[0039] 下部側面被加工面１２１cおよび上部側面被加工面１２２c（図１４には図示せず）は、第１の実施形態と同様、相互に平行な平坦面とされており、厚さ方向（y方向）に底面被加工面１１１bとほぼ同じ長さに形成されている。なお、図１４（b）では、理解をし易くするために、底面被加工面１１１bは太い線で図示されている。底面被加工面１１１b、下部側面被加工面１２１cおよび上部側面被加工面１２２cの形成は、第１の実施形態と同様である。但し、第２の実施形態では、底面被加工面１１１bが湾曲形状を有しているので、切削工具２０１は、y方向に直線的に移動するのではなく、合せ部１４１を中心として、凹部１１０の湾曲１１０aの曲率より少し大きい曲率となるように円形または楕円形を描くように移動する。

[0040] 第２の実施形態における他の構成は、第１の実施形態と同様である。

従って、第２の実施形態においても、第１の実施形態と同様な効果を奏する。加えて、第２の実施形態においては、底面被加工面１１１bは、凹部１１０の底面１１１と同一面を形成するように湾曲しているので、底面被加工面１１１bと底面１１１の非加工面との境界に形成される段差や屈曲角を小さくすることができる。このため、凹部１１０に収容されるシール材１０３に与える損傷を、より抑制することができる。

[0041] なお、上記各実施形態では、シール材１０３が収容される凹部１１０の形状を、一对の湾曲部１１０aおよび一对の側方部１１０bを有する環状形状として例示した。しかし、本発明は、凹部１１０の形状が、円形状、楕円形状、矩形形状、多角形状等にも適用することができる。また、本発明は、凹部１１０の形状が環状で無い構造にも適用が可能であり、要は、凹部１１０が合せ部１４１を横切って形成される構造に幅広く適用が可能である。

[0042] 上記各実施形態では、枠体１０２は、枠部１５１とフランジ１２０とが一体成型された構造として例示した。しかし、枠部１５１とフランジ１２０とは、別部材として形成するようにしてもよい。

[0043] 上記各実施形態では、フィン１０５A、１０６Aを有するベース部１０５

、１０６を枠体１０２の表裏両面に設けた構造として例示した。しかし、枠体１０２の表面または裏面の一方にのみ、フィン１０５Ａ、１０６Ａを有するベース部１０５、１０６を設けるようにしてもよい。

[0044] 上記各実施形態では、枠体１０２が、２つの分割部１３１、１３２により構成される構造として例示した。しかし、本発明は、枠体１０２が３つ以上の分割部により構成される構造に適用することができる。

[0045] 上記各実施形態では、本発明をパワー半導体モジュール１に適用した場合として例示した。しかし、本発明は、電気回路を構成する回路体がケース内に内蔵される電気回路装置に幅広く適用することが可能である。

[0046] 上記では、種々の実施の形態および変形例を説明したが、本発明はこれらの内容に限定されるものではない。上記各実施形態を組み合わせたり、適宜、変形したりしてもよく、本発明の技術的思想の範囲内で考えられるその他の態様も本発明の範囲内に含まれる。

符号の説明

[0047]	１	パワー半導体モジュール
	１００	回路体
	１０１	ケース
	１０２	枠体
	１０３	シール材
	１０５、１０６	ベース部
	１０５Ａ、１０６Ａ	フィン
	１１０	凹部
	１１０ａ	湾曲部
	１１０ｂ	側方部
	１１１	底面
	１１１ａ、１１１ｂ	底面被加工面（被加工領域）
	１２１	下部側面
	１２１ａ、１２１ｂ	下部傾斜面（非加工領域）

- 1 2 1 c 下部側面被加工面（被加工領域）
- 1 2 2 上部側面
- 1 2 2 a、1 2 2 b 上部傾斜面（非加工領域）
- 1 2 2 c 上部側面被加工面（被加工領域）
- 1 3 1、1 3 2 分割部
- 1 3 2 分割部
- 1 4 1 合せ部
- 1 6 1 屈曲部
- 1 6 2 接線
- 3 2 8、3 3 0 パワー半導体素子
- 4 0 0 流路形成体
- 4 2 1 内壁面

請求の範囲

- [請求項1] 電気回路を構成する回路体と、
前記回路体が収容される回路体収容部と、シール材が収容される凹部とを有し、複数の分割部が合せ部で一体化され、かつ、前記凹部が前記合せ部を横切って形成されたケースとを備え、
前記凹部は、底面と一对の側面とを有し、
前記凹部の前記底面と前記一对の側面は、それぞれ、被加工領域と非加工領域とを有し、
前記被加工領域における前記底面および前記一对の側面のそれぞれは、前記合せ部および該合せ部周縁の表面が除去され、
前記非加工領域における前記一对の側面は、それぞれ、前記被加工領域を挟んで形成された一对の傾斜面を有し、
前記一对の傾斜面のそれぞれは、前記被加工領域の前記側面が頂面となるように、各端部から前記被加工領域に向けて相互に逆方向に傾斜している、電気回路装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の電気回路装置において、
前記凹部は、一对の湾曲部と、前記一对の湾曲部を接続する一对の側方部とを有し、
前記被加工領域は、前記湾曲部の領域内に設けられている、電気回路装置。
- [請求項3] 請求項2に記載の電気回路装置において、
前記湾曲部の前記被加工領域における前記底面は、前記合せ部および該合せ部周縁の前記表面が除去された平坦面とされている、電気回路装置。
- [請求項4] 請求項3に記載の電気回路装置において、
前記被加工領域と前記非加工領域との境界部における接線と、前記底面の被加工領域との屈曲角は、20度以下である、電気回路装置。
- [請求項5] 請求項2に記載の電気回路装置において、

前記被加工領域における前記湾曲部の前記底面は、前記合せ部および該合せ部周縁の前記表面が除去された湾曲面とされている、電気回路装置。

[請求項6] 請求項1に記載の電気回路装置において、
前記ケースは、フィンを有するベース部と、前記ベース部を保持する枠部とを備え、
前記枠部は、前記ベース部よりも高いヤング率を有する、電気回路装置。

[請求項7] 請求項1に記載の電気回路装置において、
前記回路体は、複数のパワー半導体素子が実装された電力変換回路を有する、電気回路装置。

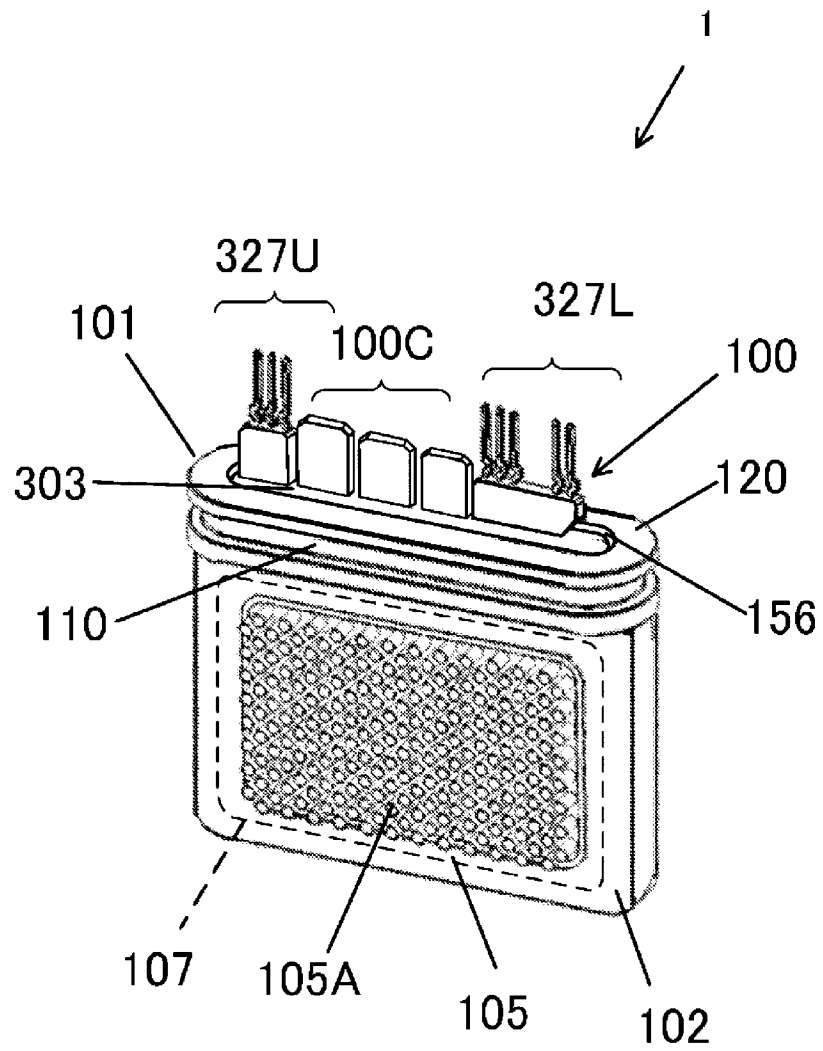
[請求項8] 請求項1から請求項7までのいずれか一項に記載の電気回路装置と、
前記電気回路装置の前記ケースを収容するケース収容部を有し、前記ケースの前記凹部に対向する内壁面を有する流路形成体と、
前記ケースの前記凹部に収容され、前記流路形成体の前記内壁面と前記ケースとを外部に対して水密に閉塞するシール材とを備える、電力変換装置。

[請求項9] 電気回路を構成する回路体が収容される回路体収容部を有し、複数の分割部が合せ部で一体化され、前記合せ部を横切る凹部を有するケースであって、
前記凹部は、底面と一对の側面とを有し、
前記一对の側面は、それぞれ、前記合せ部と、前記合せ部を挟んで前記合せ部の両側に設けられた一对の側方部とを有し、
前記一对の側方部は、それぞれ、前記合せ部を頂点とする方向に傾斜する傾斜面を有する、前記ケースを形成することと、
前記ケースの前記凹部の一部の表面を除去することと、を有し、
前記ケースを形成した後、前記ケースの前記凹部の一部の表面の除

去は、前記凹部の一部の前記底面および前記一对の側面のそれぞれの、前記合せ部および該合せ部周縁の表面を除去することを含む、回路体収容ケースの製造方法。

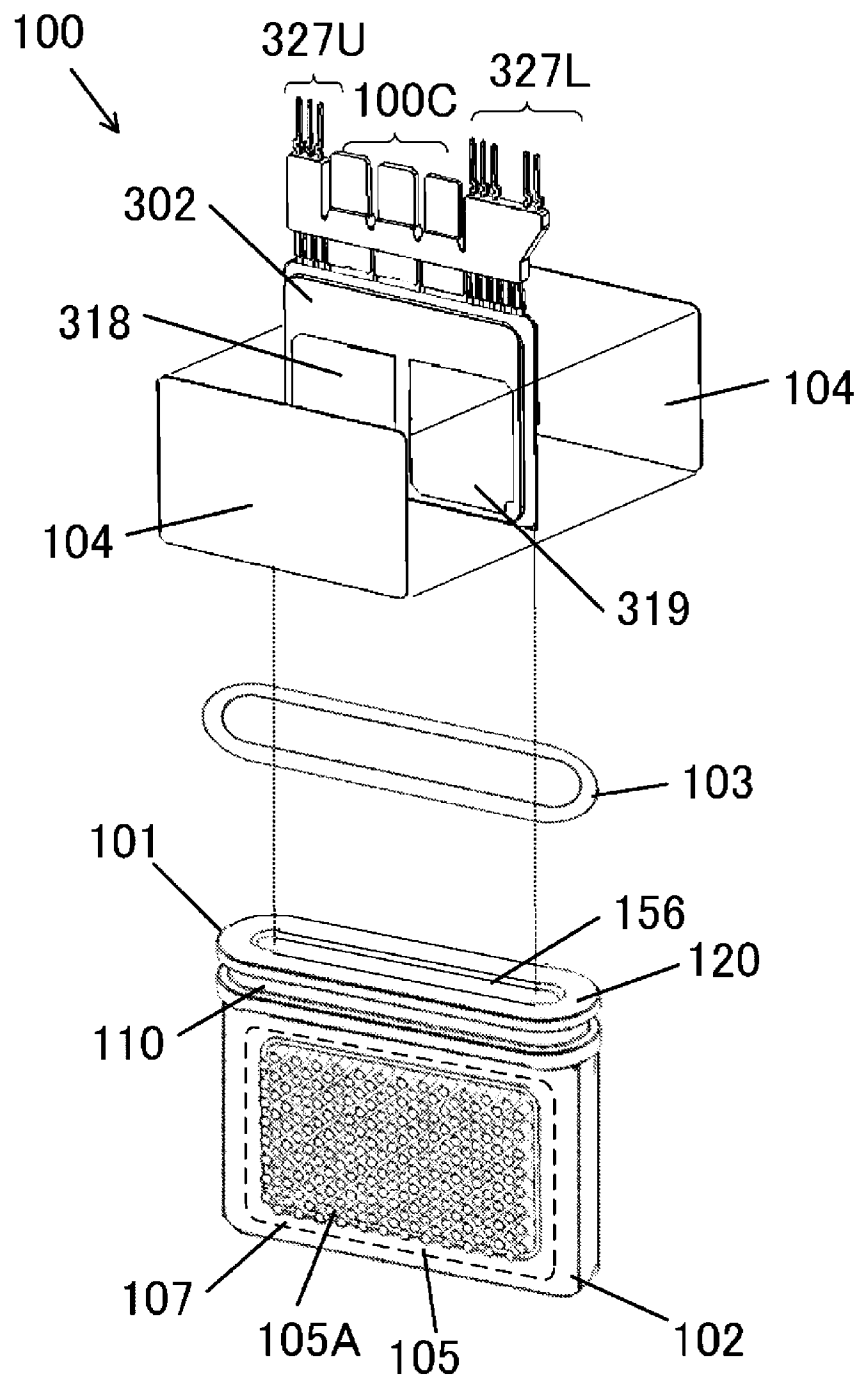
[図1]

【図1】



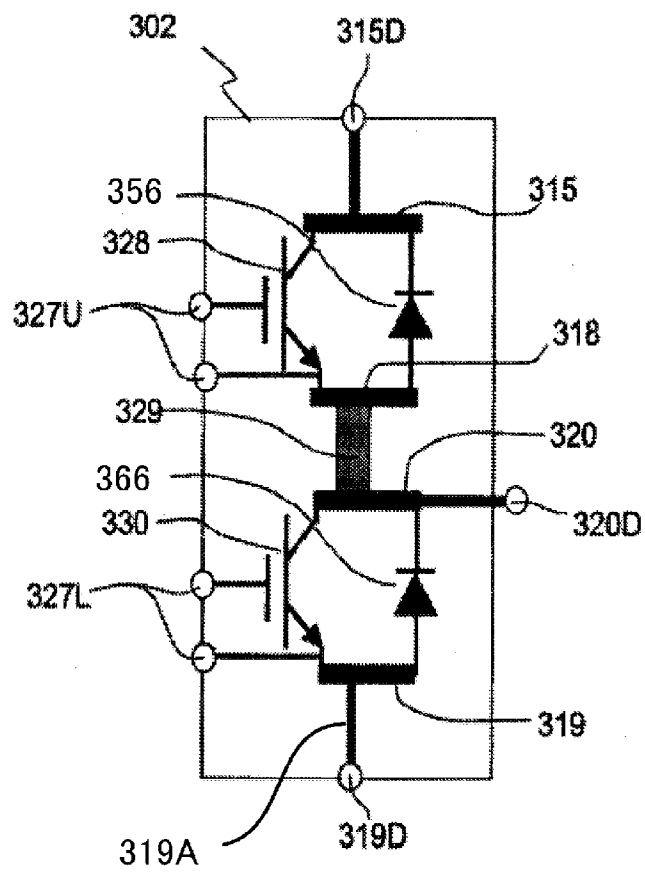
[図2]

【図2】



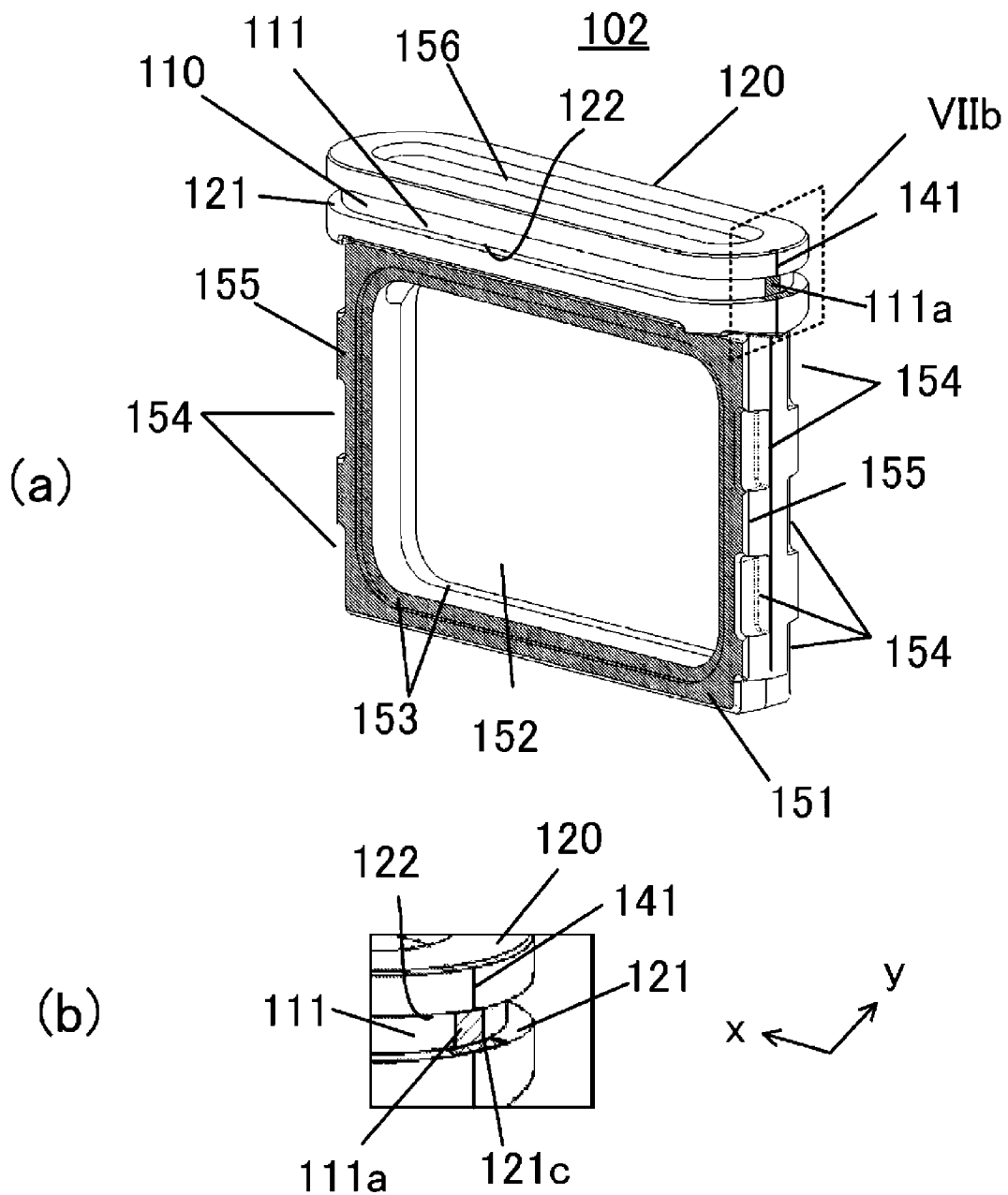
[図4]

【図4】



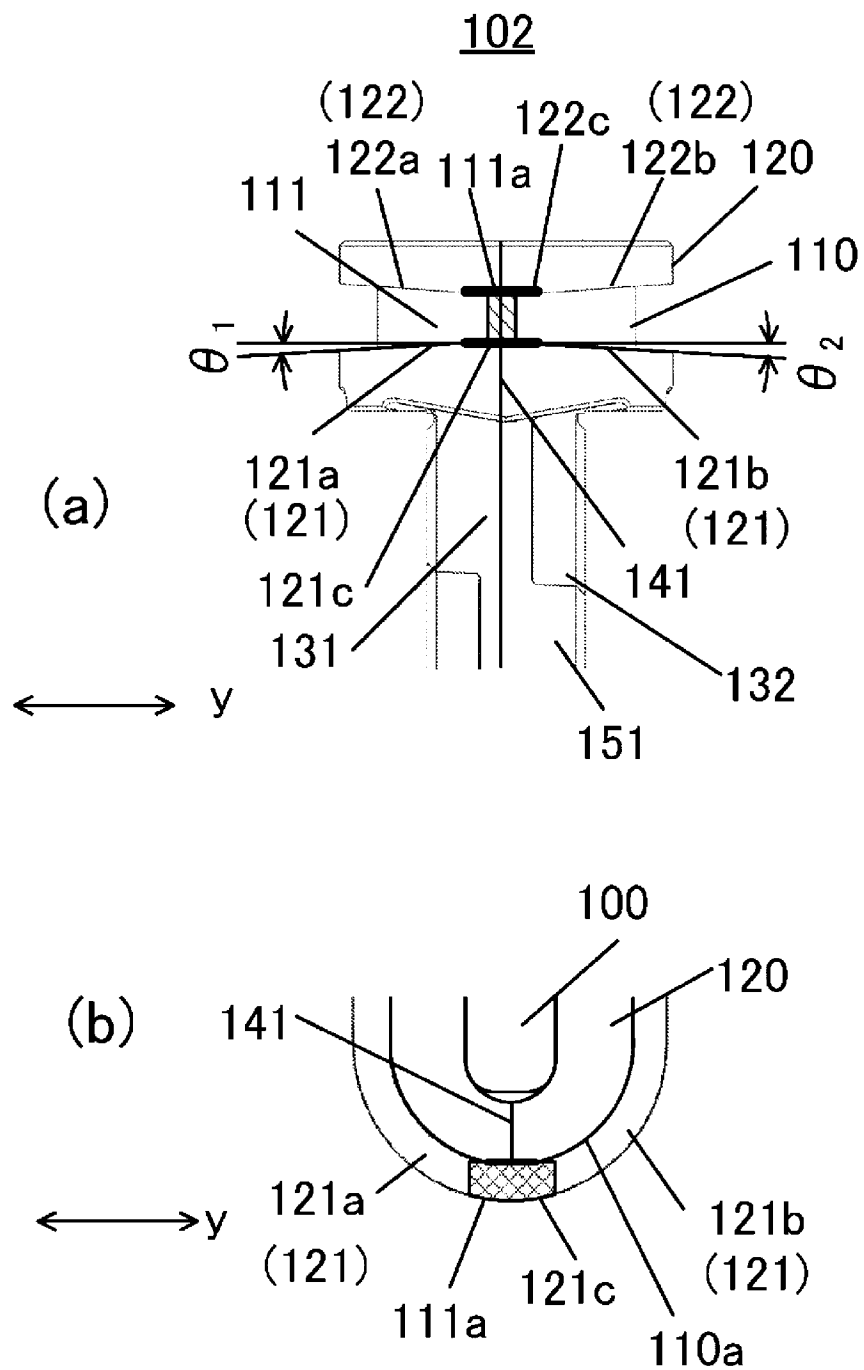
[図7]

【図7】



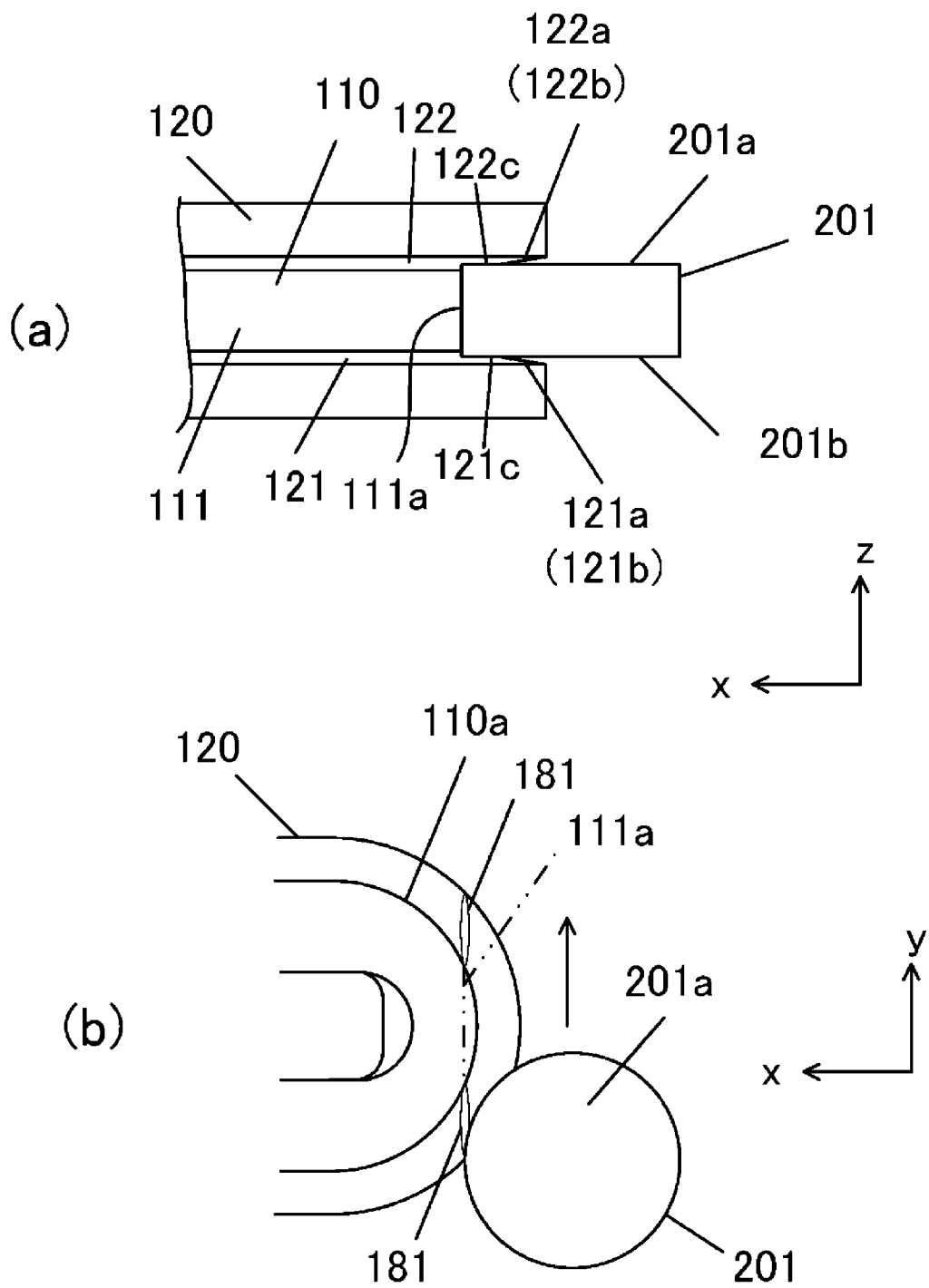
[図8]

【図8】



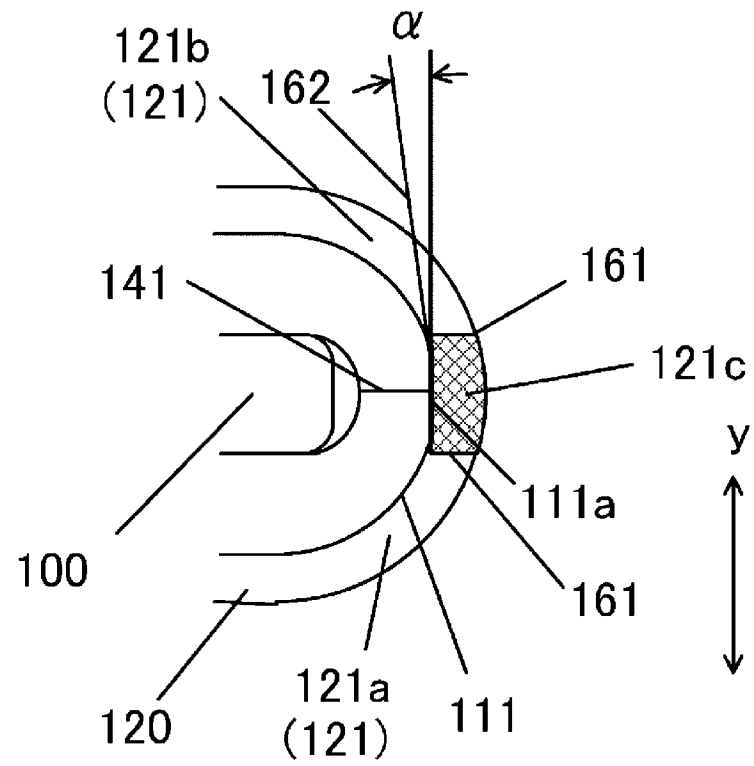
[図9]

【図9】



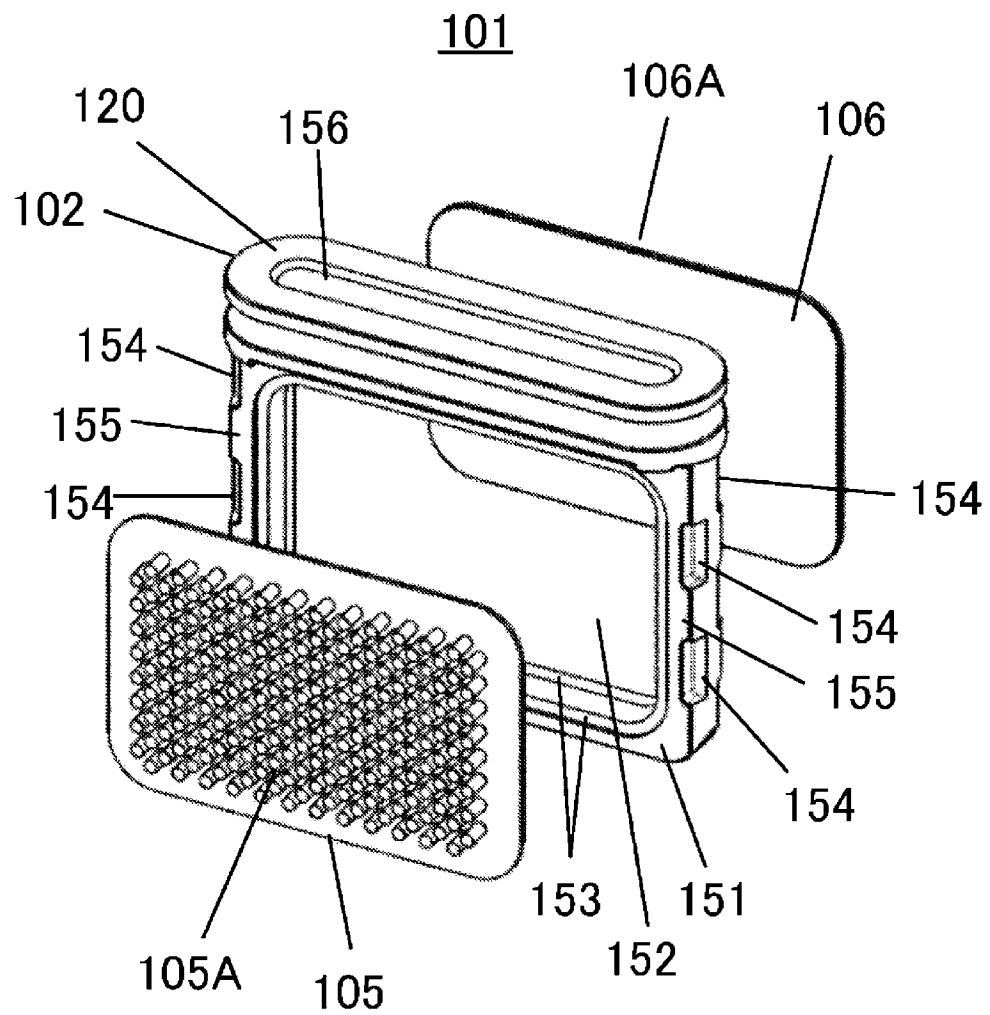
[図10]

【図10】



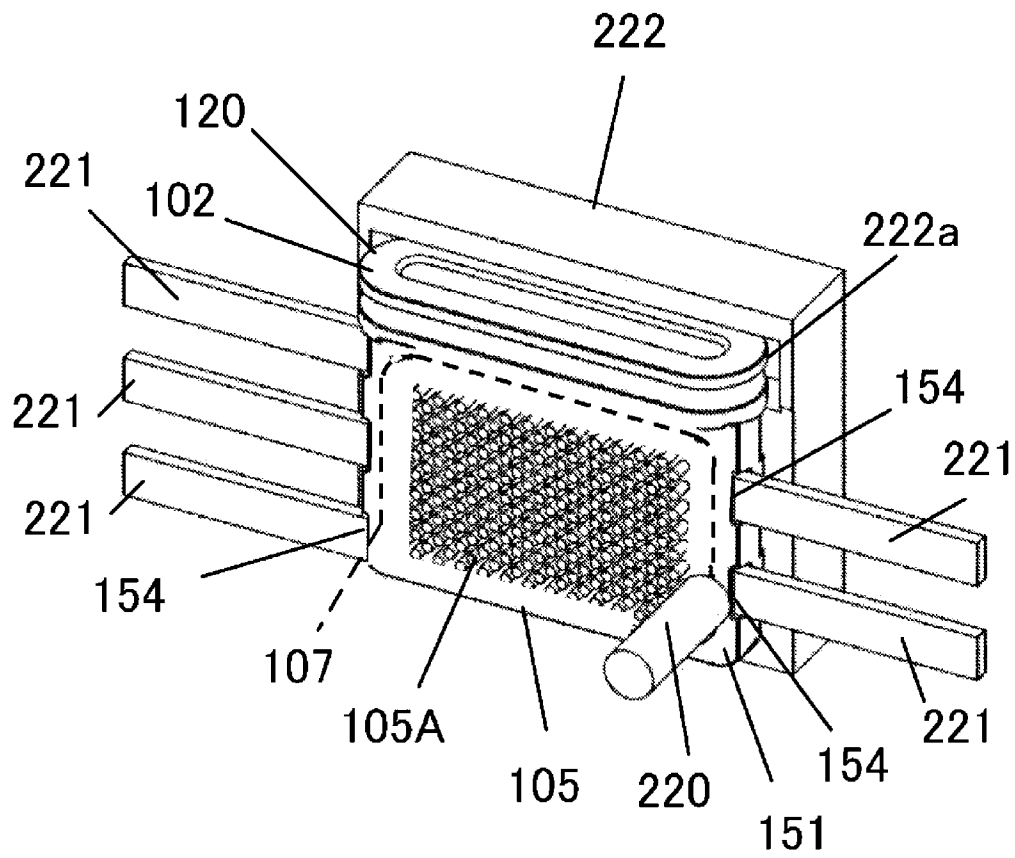
[図11]

【図11】



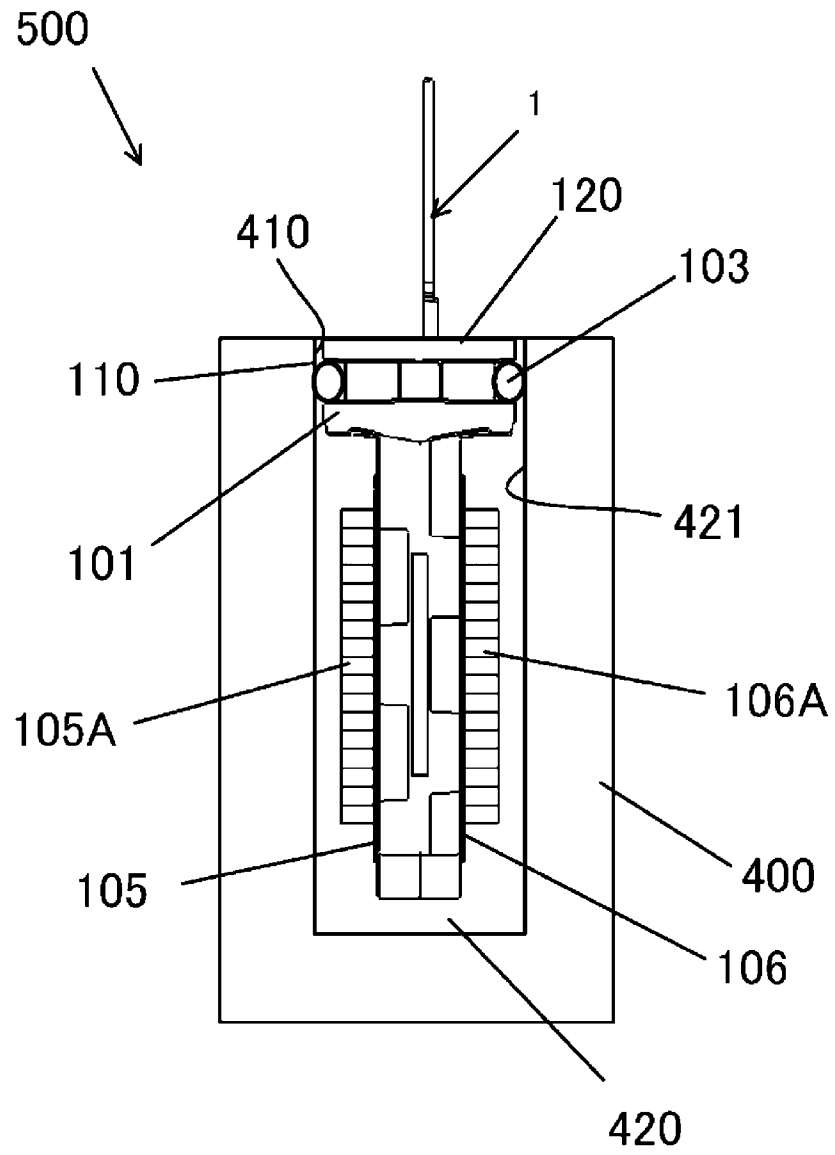
[図12]

【図12】



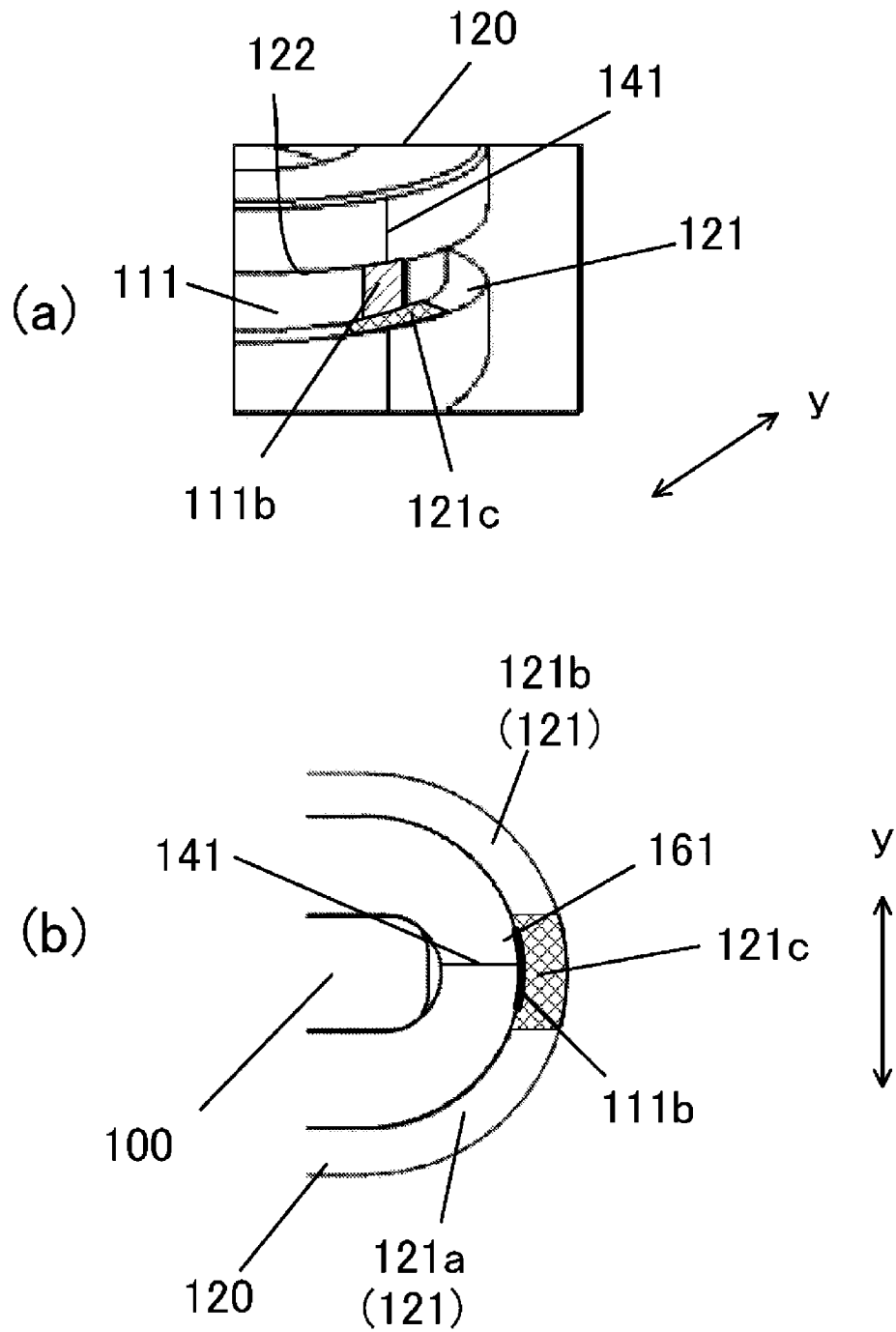
[図13]

【図13】



[図14]

【図14】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/018658

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H05K5/06 (2006.01) i, H01L23/473 (2006.01) i, H02M7/48 (2007.01) i, H05K7/20 (2006.01) i, H01L25/07 (2006.01) n, H01L25/18 (2006.01) n

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. H05K5/06, H01L23/473, H02M7/48, H05K7/20, H01L25/07, H01L25/18

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 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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 2015-61454 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 30 March 2015 & WO 2015/040902 A1	1-9
A	WO 2015/198720 A1 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 30 December 2015 & US 2017/0162472 A1 & CN 106415835 A	1-9
A	WO 2016/021341 A1 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 11 February 2016 & JP 2016-39224 A & US 2017/0187300 A1 & CN 106663678 A	1-9
A	JP 2014-23386 A (DENSO CORP.) 03 February 2014 (Family: none)	1-9



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
15.08.2018

Date of mailing of the international search report
28.08.2018

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/018658

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 2012-218021 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 12 November 2012 (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H05K5/06(2006.01)i, H01L23/473(2006.01)i, H02M7/48(2007.01)i, H05K7/20(2006.01)i,
H01L25/07(2006.01)n, H01L25/18(2006.01)n

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. H05K5/06, H01L23/473, H02M7/48, H05K7/20, H01L25/07, H01L25/18

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 2015-61454 A (日立オートモティブシステムズ株式会社) 2015.03.30 & WO 2015/040902 A1	1-9
A	WO 2015/198720 A1 (日立オートモティブシステムズ株式会社) 2015.12.30 & US 2017/0162472 A1 & CN 106415835 A	1-9
A	WO 2016/021341 A1 (日立オートモティブシステムズ株式会社) 2016.02.11 & JP 2016-39224 A & US 2017/0187300 A1 & CN 106663678 A	1-9

☑ 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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

15.08.2018

国際調査報告の発送日

28.08.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

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)

梅本 章子

5 D

2949

電話番号 03-3581-1101 内線 3551

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 2014-23386 A (株式会社デンソー) 2014. 02. 03 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2012-218021 A (トヨタ自動車株式会社) 2012. 11. 12 (ファミリーなし)	1-9