

(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
2012年2月2日(02.02.2012)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/014842 A1

- (51) 国際特許分類:
H02M 7/48 (2007.01) H01L 25/07 (2006.01)
H01L 23/473 (2006.01) H01L 25/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/066853
- (22) 国際出願日: 2011年7月25日(25.07.2011)
- (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 2010-168813 2010年7月28日(28.07.2010) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 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; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 西原 淳夫(NISHIHARA, Atsuo) [JP/JP]; 〒3191292 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内 Ibaraki (JP). 中嶋 賢市郎(NAKAJIMA, Kenichiro) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 日立オート

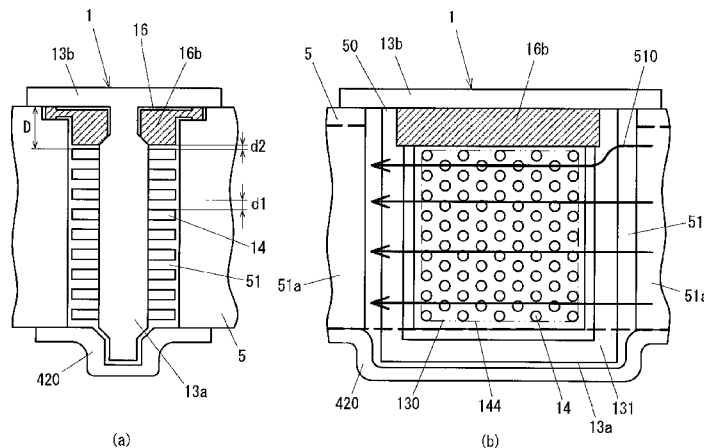
モティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 堀内 敬介(HORIUCHI, Keisuke) [JP/JP]; 〒3191292 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内 Ibaraki (JP).

- (74) 代理人: 永井 冬紀(NAGAI, Fuyuki); 〒1000011 東京都千代田区内幸町2丁目2番2号 富国生命ビル 永井特許事務所 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, 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, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,

[続葉有]

- (54) Title: POWER CONVERTER
- (54) 発明の名称: 電力変換装置

【図12】



(57) Abstract: Disclosed is a power converter which is provided with: a cooling base (5) comprising a flow passage (51) that has a cooling medium flowing therethrough, and comprising an opening (50) that communicates with the flow passage (51); a power module (1); and a flow passage control part (16b). The power module (1) comprises: a cylindrical part (13a) having a bottom; a flange part (13b); and a heat dissipating fin group (144). The cylindrical part (13a) stores a power semiconductor element and is inserted into the flow passage (51) from the opening (50). The flange part (13b) is formed in an opening of the cylindrical part (13a) and is fixed to the cooling base (5) so as to close the opening (50). The heat dissipating fin group (144) is provided along the outer peripheral surface of the cylindrical part (13a), and a gap having a predetermined spacing (D) is formed between the heat dissipating fin group (144) and the flange part (13b). The flow passage control part (16b) is disposed in the gap between the flange part (13b) and the heat dissipating fin group (144), and prevents the cooling medium from flowing into the gap (51c) to thereby guide the cooling medium to the heat dissipating fin group (144).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/014842 A1



GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, 添付公開書類:

NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR,

NE, SN, TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

電力変換装置は、冷却媒体が流れる流路 5 1 が形成され、流路 5 1 と連通する開口部 5 0 が形成された冷却ベース 5 と、パワーモジュール 1 と、流路制御部 1 6 b と、を備える。パワーモジュール 1 は、パワー半導体素子を収納するとともに開口部 5 0 から流路 5 1 内に挿入される有底の筒部 1 3 a と、筒部 1 3 a の開口に形成されて開口部 5 0 を塞ぐように冷却ベース 5 に固定されるフランジ部 1 3 b と、筒部 1 3 a の外周面にフランジ部 1 3 b に対して所定間隔 D の隙間を介して設けられた放熱フィン群 1 4 4 とを有する。流路制御部 1 6 b は、フランジ部 1 3 b と放熱フィン群 1 4 4 との間の隙間に配置され、冷却媒体が隙間 5 1 c を流れるのを妨げて放熱フィン群 1 4 4 へと導く。

明 細 書

発明の名称：電力変換装置

技術分野

[0001] 本発明は、電力変換装置に関する。

背景技術

[0002] 電気自動車あるいはハイブリッド自動車においては、車両の動力源としてモータを搭載しており、モータに供給する電力を制御するためにインバータなどの電力変換装置を備えている。電力変換装置は、ＩＧＢＴなどの電力用半導体素子を内蔵したパワーモジュール、そのパワーモジュールを駆動する駆動回路、それらを制御する制御回路、および電流平滑化用のコンデンサを備えている。これらの電子部品は熱に弱いため冷却する必要がある、特に大容量で発熱量が大きい電力変換装置では冷却水を循環させる水冷構造の冷却器を備えているものが多い。

[0003] 電力変換装置を構成する電子部品の中でも最も発熱量が大きいものはパワーモジュールである。そのパワーモジュールの冷却性能を向上させるためには、半導体素子の両面を同時に冷却する両面冷却構造が有効である。パワーモジュールの両面冷却実装構造の例としては、特許文献１に記載のものが知られている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：日本国特許第４１６８８２５号明細書

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、パワーモジュールを水路に差し込む構造においては冷却水が冷却フィンを迂回して流れ、パワーモジュールの冷却性能が低下するという問題がある。

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、電力変換装置は、冷却媒体が流れる流路が形成され、流路と連通する開口部が形成された流路筐体と、パワー半導体素子が収納されるとともに開口部から流路内に挿入される有底の筒部、筒部の開口に形成されて開口部を塞ぐように流路筐体に固定されるフランジ部、および、筒部の外周面にフランジ部に対して所定間隔の隙間を介して設けられた放熱フィン群を有するパワーモジュールと、フランジ部と放熱フィン群との間の隙間に配置されて、冷却媒体を放熱フィン群へと導く流路制御部材と、を備え、パワー半導体素子のスイッチング動作によって電力を直流から交流に、交流から直流に変換する。

本発明の第2の態様によると、第1の態様の電力変換装置において、流路制御部材は、該流路制御部材と放熱フィン群との最小間隔が、放熱フィン群のフィン間隔以下となるように配置されるのが好ましい。

本発明の第3の態様によると、第1または2の態様の電力変換装置において、流路制御部材は、隙間内において、冷却媒体の流れ方向に沿って連続的に分布しているのが好ましい。

本発明の第4の態様によると、第3の態様の電力変換装置において、流路制御部材は、該流路制御部材と放熱フィン群との間隔が冷却媒体の流れ方向に沿って減少するような形状を有するのが好ましい。

本発明の第5の態様によると、第3の態様の電力変換装置において、流路制御部材は、該流路制御部材と放熱フィン群との間隔が放熱フィン群の流れ方向中央において最小となり、かつ、流れ方向中央から離れるに従って増加するような形状を有するのが好ましい。

本発明の第6の態様によると、第1乃至5のいずれか一の態様の電力変換装置において、流路制御部材は、流路筐体とフランジ部との間に設けられるシール部材と一体に形成されているのが好ましい。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、パワーモジュールの冷却性能の向上を図ることができる。

図面の簡単な説明

- [0008] [図1]ハイブリッド自動車の制御ブロックを示す図。
- [図2]インバータ回路 140 の電気回路の構成を説明する図。
- [図3]電力変換装置 200 の斜視図。
- [図4]電力変換装置 200 の分解斜視図。
- [図5]図 3 の A - A 断面図。
- [図6]冷却ベース 5 の分解斜視図。
- [図7]冷却ベース 5 の一部を示す拡大断面図。
- [図8]パワーモジュール 1 の断面図。
- [図9]パワーモジュール 1 の外観を示す斜視図。
- [図10]シール材 16 の形状を示す斜視図。
- [図11]冷却ベース 5 の開口部 50 を示す平面図
- [図12]流路制御部 16b の作用を説明する図。
- [図13]比較例を示す図。
- [図14]流路制御部 20b が形成されたシール部材 20 を示す図。
- [図15]流路制御部 20b の作用を説明する図。
- [図16]流路制御部 21b が形成されたシール部材 21 を示す図。
- [図17]別体構造のシール部材 22 および流路制御部材 23 を示す図。
- [図18]押さえ板 24 を用いる構成を示す図。
- [図19]押さえ板 25 を用いる構成を示す図。

発明を実施するための形態

- [0009] 以下、図を参照して本発明を実施するための形態について説明する。図 1 は、ハイブリッド自動車（以下「HEV」と記述する）の制御ブロックを示す図である。エンジン EGN およびモータジェネレータ MG1、モータジェネレータ MG2 は車両の走行用トルクを発生する。また、モータジェネレータ MG1 およびモータジェネレータ MG2 は回転トルクを発生するだけでなく、モータジェネレータ MG1 あるいはモータジェネレータ MG2 に外部から加えられる機械エネルギーを電力に変換する機能を有する。

- [0010] モータジェネレータMG 1, MG 2は、例えば同期機あるいは誘導機であり、上述のごとく、運転方法によりモータとしても発電機としても動作する。モータジェネレータMG 1, MG 2を自動車に搭載する場合には、小型で高出力を得ることが望ましく、ネオジウムなどの磁石を使用した永久磁石型の同期電動機が適している。また、永久磁石型の同期電動機は誘導電動機に比べて回転子の発熱が少なく、この観点でも自動車用として優れている。
- [0011] エンジンE G Nの出力側及びモータジェネレータMG 2の出力トルクは、動力分配機構T S Mを介してモータジェネレータMG 1に伝達される。動力分配機構T S Mからの回転トルクあるいはモータジェネレータMG 1が発生する回転トルクは、トランスミッションT MおよびデファレンシャルギアD I Fを介して車輪に伝達される。一方、回生制動の運転時には、車輪から回転トルクがモータジェネレータMG 1に伝達され、供給されてきた回転トルクに基づいて交流電力を発生する。
- [0012] 発生した交流電力は後述するように電力変換装置2 0 0により直流電力に変換され、高電圧用のバッテリー1 3 6を充電し、充電された電力は再び走行エネルギーとして使用される。また高電圧用のバッテリー1 3 6の蓄電している電力が少なくなった場合には、エンジンE G Nが発生する回転エネルギーをモータジェネレータMG 2により交流電力に変換する。その交流電力を電力変換装置2 0 0により直流電力に変換することで、バッテリー1 3 6を充電することができる。エンジンE G NからモータジェネレータMG 2への機械エネルギーの伝達は動力分配機構T S Mによって行われる。
- [0013] 次に電力変換装置2 0 0について説明する。インバータ回路1 4 0, 1 4 2は、直流コネクタ1 3 8を介してバッテリー1 3 6と電氣的に接続されており、バッテリー1 3 6とインバータ回路1 4 0, 1 4 2との相互において電力の授受が行われる。モータジェネレータMG 1をモータとして動作させる場合には、インバータ回路1 4 0は直流コネクタ1 3 8を介してバッテリー1 3 6から供給された直流電力に基づき交流電力を発生し、交流端子1 8 8を介してモータジェネレータMG 1に供給する。モータジェネレータMG 1とイ

ンバータ回路 140 からなる構成は第 1 電動発電ユニットとして動作する。

[0014] 同様にモータジェネレータ MG 2 をモータとして動作させる場合には、インバータ回路 142 は直流コネクタ 138 を介してバッテリー 136 から供給された直流電力に基づき交流電力を発生し、交流端子 159 を介してモータジェネレータ MG 2 に供給する。モータジェネレータ MG 2 とインバータ回路 142 からなる構成は第 2 電動発電ユニットとして動作する。

[0015] 第 1 電動発電ユニットと第 2 電動発電ユニットは、運転状態に応じて両方をモータとしてあるいは発電機として運転する場合、あるいはこれらを使い分けて運転する場合がある。また片方を運転しないで、停止することも可能である。なお、本実施形態では、バッテリー 136 の電力によって第 1 電動発電ユニットを電動ユニットとして作動させることにより、モータジェネレータ MG 1 の動力のみによって車両の駆動ができる。さらに、本実施形態では、第 1 電動発電ユニット又は第 2 電動発電ユニットを発電ユニットとしてエンジン 120 の動力或いは車輪からの動力によって作動させて発電させることにより、バッテリー 136 の充電ができる。

[0016] また、図 1 では省略したが、バッテリー 136 はさらに補機用のモータを駆動するための電源としても使用される。補機用のモータとしては例えば、エアコンディショナーのコンプレッサを駆動するモータ、あるいは制御用の油圧ポンプを駆動するモータである。バッテリー 136 から直流電力が補機用パワーモジュールに供給され、補機用パワーモジュールは交流電力を発生して補機用のモータに供給する。補機用パワーモジュールはインバータ回路 140 と基本的には同様の回路構成および機能を持ち、補機用のモータに供給する交流の位相や周波数、電力を制御する。なお、電力変換装置 200 は、インバータ回路 140 に供給される直流電力を平滑化するためのコンデンサモジュール 500 を備えている。

[0017] 電力変換装置 200 は、上位の制御装置から指令を受けたりあるいは上位の制御装置に状態を表すデータを送信したりするための通信用のコネクタ 31 を備えている。電力変換装置 200 の制御回路 172 は、コネクタ 31 を

介して受けた指令に基づいてモータジェネレータMG 1やモータジェネレータMG 2、補機用のモータ195の制御量を演算する。さらに、制御回路172はモータとして運転するか発電機として運転するかを演算し、演算結果に基づいて制御パルスを発生し、その制御パルスをドライバ回路174や補機用モジュール350のドライバ回路350Bへ供給する。ドライバ回路174は、供給された制御パルスに基づいて、インバータ回路140やインバータ回路142を制御するための駆動パルスを発生する。

[0018] 次に、図2を用いてインバータ回路140やインバータ回路142の電気回路の構成を説明する。なお、インバータ回路140とインバータ回路142とは回路構成も動作も極めて類似しているので、以下ではインバータ回路140で代表して説明する。また、以下で半導体素子として絶縁ゲート型バイポーラトランジスタを使用しており、以下略してIGBTと記す。

[0019] 上アームとして動作するIGBT328及びダイオード156と、下アームとして動作するIGBT330及びダイオード166とで、上下アーム直列回路150が構成される。インバータ回路140は、この上下アーム直列回路150を、出力しようとする交流電力のU相、V相、W相の3相に対応して備えている。

[0020] これらの3相は、この実施の形態ではモータジェネレータMG 1の電機子巻線の3相の各相巻線に対応している。3相のそれぞれの上下アーム直列回路150は、直列回路の midpoint 部分である中間電極169から交流電流を出力する。この中間電極169は、交流端子159及び交流端子188を通して、モータジェネレータMG 1への交流電力線である以下に説明の交流バスバー802、804と接続される。

[0021] 上アームのIGBT328のコレクタ電極153は、正極端子157を介してコンデンサモジュール500の正極側のコンデンサ端子506に電氣的に接続されている。また、下アームのIGBT330のエミッタ電極は、負極端子158を介してコンデンサモジュール500の負極側のコンデンサ端子504に電氣的に接続されている。

- [0022] 上述のように、制御回路 172 は上位の制御装置からコネクタ 31 を介して制御指令を受け、これに基づいてインバータ回路 140 を構成する各相の上下アーム直列回路 150 の上アームあるいは下アームを構成する IGBT 328 や IGBT 330 を制御するための制御信号である制御パルスが発生し、ドライバ回路 174 に供給する。
- [0023] ドライバ回路 174 は、上記制御パルスに基づき、各相の上下アーム直列回路 150 の上アームあるいは下アームを構成する IGBT 328 や IGBT 330 を制御するための駆動パルスを各相の IGBT 328 や IGBT 330 に供給する。IGBT 328 や IGBT 330 は、ドライバ回路 174 からの駆動パルスに基づき、導通あるいは遮断動作を行い、バッテリー 136 から供給された直流電力を三相交流電力に変換する。この変換された電力はモータジェネレータ MG1 に供給される。
- [0024] IGBT 328 は、コレクタ電極 153 と、信号用エミッタ電極 155 と、ゲート電極 154 を備えている。また、IGBT 330 は、コレクタ電極 163 と、信号用のエミッタ電極 165 と、ゲート電極 164 を備えている。ダイオード 156 が、コレクタ電極 153 とエミッタ電極 155 との間に電氣的に接続されている。また、ダイオード 166 が、コレクタ電極 163 とエミッタ電極 165 との間に電氣的に接続されている。
- [0025] スイッチング用パワー半導体素子としては金属酸化物半導体型電界効果トランジスタ（以下略して MOSFET と記す）を用いてもよい、この場合はダイオード 156 やダイオード 166 は不要となる。スイッチング用パワー半導体素子としては、IGBT は直流電圧が比較的高い場合に適していて、MOSFET は直流電圧が比較的低い場合に適している。
- [0026] コンデンサモジュール 500 は、複数の正極側のコンデンサ端子 506 と複数の負極側のコンデンサ端子 504 と正極側の電源端子 509 と負極側の電源端子 508 とを備えている。バッテリー 136 からの高電圧の直流電力は、直流コネクタ 138 を介して、正極側の電源端子 509 や負極側の電源端子 508 に供給され、コンデンサモジュール 500 の正極側のコンデンサ端

子506および負極側のコンデンサ端子504から、インバータ回路140へ供給される。

[0027] 一方、交流電力からインバータ回路140やインバータ回路142によって変換された直流電力は、正極側のコンデンサ端子506や負極側のコンデンサ端子504からコンデンサモジュール500に供給され、正極側の電源端子509や負極側の電源端子508から直流コネクタ138を介してバッテリー136に供給され、バッテリー136に蓄積される。

[0028] 制御回路172は、IGBT328及びIGBT330のスイッチングタイミングを演算処理するためのマイクロコンピュータ（以下、「マイコン」と記述する）を備えている。マイコンへの入力情報としては、モータジェネレータMG1に対して要求される目標トルク値、上下アーム直列回路150からモータジェネレータMG1に供給される電流値、及びモータジェネレータMG1の回転子の磁極位置がある。

[0029] 目標トルク値は、不図示の上位の制御装置から出力された指令信号に基づくものである。電流値は、電流センサ180による検出信号に基づいて検出されたものである。磁極位置は、モータジェネレータMG1に設けられたレゾルバなどの回転磁極センサ（不図示）から出力された検出信号に基づいて検出されたものである。本実施形態では、電流センサ180は3相の電流値を検出する場合を例に挙げているが、2相分の電流値を検出するようにし、演算により3相分の電流を求めても良い。

[0030] 制御回路172内のマイコンは、目標トルク値に基づいてモータジェネレータMG1のd軸、q軸の電流指令値を演算し、この演算されたd軸、q軸の電流指令値と、検出されたd軸、q軸の電流値との差分に基づいてd軸、q軸の電圧指令値を演算し、この演算されたd軸、q軸の電圧指令値を、検出された磁極位置に基づいてU相、V相、W相の電圧指令値に変換する。そして、マイコンは、U相、V相、W相の電圧指令値に基づく基本波（正弦波）と搬送波（三角波）との比較に基づいてパルス状の変調波を生成し、この生成された変調波をPWM（パルス幅変調）信号としてドライバ回路174

に出力する。

[0031] ドライバ回路 174 は、下アームを駆動する場合、PWM信号を増幅したドライブ信号を、対応する下アームの IGBT330 のゲート電極に出力する。また、ドライバ回路 174 は、上アームを駆動する場合、PWM信号の基準電位のレベルを上アームの基準電位のレベルにシフトしてから PWM信号を増幅し、これをドライブ信号として、対応する上アームの IGBT328 のゲート電極にそれぞれ出力する。

[0032] また、制御回路 172 内のマイコンは、異常検知（過電流、過電圧、過温度など）を行い、上下アーム直列回路 150 を保護している。このため、制御回路 172 にはセンシング情報が入力されている。例えば、各アームの信号用のエミッタ電極 155 及び信号用のエミッタ電極 165 からは各 IGBT328 と IGBT330 のエミッタ電極に流れる電流の情報が、対応する駆動部（IC）に入力されている。これにより、各駆動部（IC）は過電流検知を行い、過電流が検知された場合には対応する IGBT328、IGBT330 のスイッチング動作を停止させ、対応する IGBT328、IGBT330 を過電流から保護する。

[0033] 上下アーム直列回路 150 に設けられた温度センサ（不図示）からは上下アーム直列回路 150 の温度の情報がマイコンに入力されている。また、マイコンには上下アーム直列回路 150 の直流正極側の電圧の情報が入力されている。マイコンは、それらの情報に基づいて過温度検知及び過電圧検知を行い、過温度或いは過電圧が検知された場合には全ての IGBT328、IGBT330 のスイッチング動作を停止させる。

[0034] 図 3～5 は本実施形態における電力変換装置 200 の概略構成を示す図であり、図 3 は斜視図、図 4 は分解斜視図、図 5 は図 3 の A-A 断面図である。本実施の形態の電力変換装置 200 では、平面視の形状を略長方形としたことで、車両への取り付けが容易となり、また生産し易いという効果がある。なお、電力変換装置 200 は、トランスミッション TM に固定されたアルミニウム製のハウジングと蓋とを有し、電力変換装置 200 の回路部品はハ

ウジング内に収納されている。しかし、図3～5ではハウジングおよび蓋の図示を省略した。

[0035] 電力変換装置200は、コンデンサモジュール500およびパワーモジュール1が収納される冷却ベース5、冷却ベース5の上方に配置された駆動回路基板2および制御回路基板3等を備えている。上述した制御回路172は制御回路基板3に実装されている。冷却ベース5には、冷却媒体が流れる流路51と、流路51に囲まれるように形成されたコンデンサ収容部54とが形成されている。コンデンサモジュール500はコンデンサ収容部54に収納され、流路51の壁面を通して冷却される。

[0036] 冷却ベース5には、流路51上に沿って開口部50が複数形成されている。パワーモジュール1は、上述した上下アーム直列回路150を金属ケース内に収納したものであり、電子部品の中でも最も発熱量が大きい。そのため、複数のパワーモジュール1は、開口部50を介して流路51内に挿入され、冷却媒体により直接冷却される。冷却ベース5の底部には、導入口131Nおよび排出口140UTが設けられている。冷却媒体（例えば、冷却水）は導入口131Nから流路51内に流入し、流路51を循環した後に排出口140UTから流出する。

[0037] 制御回路基板3は、冷却ベース5の支柱に固定されたアルミニウム製の基板ベース7の上部に配置され、駆動回路基板2は基板ベース7の下側に配置される。駆動回路基板2および制御回路基板3はアルミニウム製の基板ベース7に熱的に接続されており、駆動回路基板2および制御回路基板3で発生した熱は基板ベース7から支柱55を通して流路51内の冷却媒体へ逃がされる。また、基板ベース7は、駆動回路基板2および制御回路基板3に搭載される回路群の電磁シールドとしての機能も有している。

[0038] 制御回路基板3にはコネクタ31が設けられている。コネクタ31は外部の制御装置と接続され、制御回路基板2に設けられた制御回路172と上位の制御装置などの外部の制御装置との間で信号伝送を行う。電力変換装置200内の制御回路を動作させる低電圧の直流電力は、コネクタ31から供給

される。コネクタ 31 等の端子の嵌合面の向きは、車種により種々の方向となるが、特に小型車両に搭載しようとした場合、エンジンルーム内の大きさの制約や組立性の観点から嵌合面を上向きにして出すことが好ましい。特に、電力変換装置 200 が、トランスミッション T M の上方に配置される場合には、トランスミッション T M の配置側とは反対側に向かって突出させることにより、作業性が向上する。

[0039] 図 6 は冷却ベース 5 の分解斜視図であり、冷却ベースを底面側から見た図である。流路 51 は、コンデンサ収容部 54 を囲むように形成されており、流路 51 の一端は下カバー 420 に形成された導入口 13 I N に連通しており、流路 51 の他端は下カバー 420 に形成された排出口 14 O U T に連通している。下カバー 420 には、流路 51 の開口 50 と対向する位置に、下カバー部材が下方に窪んで形成された凸部 406 がそれぞれ設けられている。この凸部 406 の窪み内には、流路 51 内に挿入されたパワーモジュール 1 の先端部分が挿入される。409 は、下カバー 420 および冷却ベース 5 間の隙間を封止するシール材である。

[0040] 図 7 は、図 4 に示した断面図のパワーモジュール 1 が収納された流路部分を拡大して示した図である。冷却ベース 5 に形成された流路 51 のベース裏面側開口は下カバー 420 によって密閉されている。パワーモジュール 1 は、放熱フィン 14 が形成された筒部が開口部 50（図 5 参照）を介して流路 51 内に挿入され、フランジ部 13 b が冷却ベース 5 の上面に固定される。パワーモジュール 1 の筒部 13 a の先端部分（図示下端部）は下カバー 420 の凸部 406 に形成された窪みに挿入されている。フランジ部 13 b と冷却ベース 5 とのシール部にはシール部材 16 が設けられており、開口部 50 はフランジ部 13 b によって密閉される。フランジ部 13 b と放熱フィン 14 との間の隙間には、シール部材 16 の一部が挿入されている。

[0041] 図 8 はパワーモジュール 1 の断面図であり、図 9 はパワーモジュール 1 の外観斜視図である。パワーモジュール 1 は、アルミニウム製の缶形ケーシング 13 に、上述した上下アーム直列回路 150 を構成するパワー半導体素子

(I G B T 9 およびダイオード 1 0) を内蔵したものである。 I G B T 9 は図 2 の I G B T 1 5 4 , 1 6 4 が対応し、ダイオード 1 0 は、図 2 のダイオード 1 5 6 , 1 6 6 が対応する。ケーシング 1 3 は、トランスファーマールド体が収納される筒部 1 3 a と、パワーモジュール 1 を冷却ベース 5 へ固定するためのフランジ部 1 3 b とを備えている。フランジ部 1 3 b には、図 9 に示すようにボルト孔 1 3 c が形成されている。筒部 1 3 a に内蔵された I G B T 9 およびダイオード 1 0 は表裏両面を電極としての銅リード 1 1 で挟まれており、それらは樹脂 1 2 でトランスファーマールドされ一体となっている。銅リード 1 1 の端子部 1 1 b はフランジ部 1 3 b からケーシング 1 3 の外部に突出している。

[0042] ケーシング 1 3 は、パワー半導体素子で発生した熱を放熱する放熱器の役目をするものであって、筒部 1 3 a の厚肉部 1 3 0 の外周面、すなわち放熱面には複数の放熱フィン（ピンフィン） 1 4 が立設されている。厚肉部 1 3 0 の周囲は薄肉部 1 3 1 となっている。パワーモジュール 1 を製造する際には、トランスファーマールド体を密着性の絶縁シートで挟んだ状態でケーシング 1 3 内に挿入する。トランスファーマールド体の表裏両面には、銅リード 1 1 の裏面側が露出しており、その露出面が上述の絶縁シートを挟んでケーシング 1 3 の内周面と密着するように、厚肉部 1 3 0 をケーシング内側へ向けてプレスする。プレスした際に薄肉部 1 3 1 が塑性変形し、厚肉部 1 3 0 の内周面がトランスファーマールド体の表裏両面に密着固定される。

[0043] ケーシング 1 3 は低コスト化のため、缶形の成形、放熱フィン 1 4 の作成、フランジ部 1 3 b の成形を鍛造で行い、一体型の容器となっている。このとき、鍛造型の制約により、フランジ部 1 3 b と放熱フィン 1 4 との間に 5 ～ 1 0 m m 程度の間隙が形成される。また、ケーシング 1 3 の作製方法としては、例えば切削加工で放熱フィン 1 4 とフランジ部 1 3 b を作ることも考えられる。この場合にも、フランジ部 1 3 b のシール面を切削する際に工具が入る隙間が必要となることから、フランジ部 1 3 b と放熱フィン 1 4 との間に隙間が生じることになる。

- [0044] 図10はシール部材16の形状を示す斜視図である。シール部材16は、略矩形の環状構造を成すリング部16aと、リング部16aの内側に一体に形成された一对の流路制御部16bとを備えている。一对の流路制御部16bはリング部16aの長辺側に沿って形成されており、流路制御部16bの互いに対向する面には突起16cがそれぞれ形成されている。シール部材16を図8に示すケーシング13に装着すると、突起16cがフランジ部13bと厚肉部130との間の薄肉部131に接触する。
- [0045] 図11は、冷却ベース5の開口部50を示す平面図である。略矩形状の開口部50の周囲にはシール溝52が形成されている。このシール溝52の上面に二点差線で示すようにシール部材16のリング部16aが載置される。このシール部材16の下面側（紙面の裏面側）に形成された流路制御部16bは、流路51内に配置されることになる。53は、パワーモジュール1のフランジ部13bを冷却ベース5の開口部50にボルト固定するためのネジ穴である。破線51aは、開口部50間の流路を示している。
- [0046] パワーモジュール1を図11の開口部50に取り付ける場合には、まず、図9に示すように、シール部材16を矢印で示すように筒部13aの下端から装着して、フランジ部13bの裏面側（シール面側）に配置する。その後、パワーモジュール1の筒部13aを開口部50内に挿入し、シール部材16のリング部16aがシール溝52に配置されるようにフランジ部13bを冷却ベース5上に載置する。次いで、外周形状がフランジ部13bとほぼ同様の押さえ板17をフランジ部13b上に配置し、ボルト18により、押さえ板17とフランジ部13bとを共締めする。押さえ板17を用いることで、ボルト締めした際にアルミ製のフランジ部13bが変形するのを防止し、均一なシールを得ることができる。
- [0047] 図12、図13は流路制御部16bの作用を説明する図であり、図12は流路制御部16bを設けた場合を示し、図13は流路制御部16bを設けない場合を示す。図12および図13のいずれの場合も、（a）は冷却媒体の流れに対して直交する断面図で、（b）は冷却媒体の流れに沿って断面した

図である。図 1 2, 1 3 の二点差線 1 4 4 で囲まれた領域は、複数の放熱フィン 1 4 が形成された領域、すなわち放熱フィン群を示している。なお、流路 5 1 の底面を構成する下カバー 4 2 0 にはパワーモジュール 1 の底面に合わせる形でくぼみが設けられており、底面側にも冷却媒体が迂回するスペースを作らないように構成されている。

[0048] まず、図 1 3 を参照して、流路制御部 1 6 b を設けなかった場合の冷却媒体の流れについて説明する。図 1 3 (a) の断面図に示すように、パワーモジュール 1 のフランジ部 1 3 b と放熱フィン群 1 4 4 との間には所定間隔 D の隙間が形成されている。これは、上述したように製造上の制約から避けられない隙間であり、ケーシング 1 3 を鍛造で作る場合には、この所定間隔 D は 5 mm ~ 1 0 mm 程度となる。

[0049] 図 1 3 (b) に示すように、冷却媒体は、矢印で示すように図示右側からパワーモジュール 1 が挿入された流路 5 1 に流れ込む。流れ込んだ冷却媒体の大部分は放熱フィン 1 4 の隙間を通り抜けるように図示左側に流れるが、冷却媒体の一部は流線 5 1 1 のように、放熱フィン 1 4 の無い領域 5 1 c に迂回するように流れる。その結果、放熱フィン 1 4 の部分の冷却媒体の流量が減って冷却能力の低下を招くことになる。

[0050] 一方、図 1 2 に示す本実施の形態のように、フランジ部 1 3 b と放熱フィン群 1 4 4 との間隙間、すなわち図 1 3 の領域 5 1 c に流路制御部 1 6 b を配置した場合には、冷却媒体が領域 5 1 c に迂回するのを防止できるとともに、流線 5 1 0 のように冷却媒体が流路制御部 1 6 b によって放熱フィン群 1 4 4 へと導かれる。その結果、放熱フィン群 1 4 4 を通過する冷却媒体の量が増えて流速を上昇させることができ、パワーモジュール 1 の冷却能力の向上を図ることができる。

[0051] なお、冷却媒体が隙間領域 5 1 c に入り込むのを防止するために、遮蔽部材を隙間領域 5 1 c の入口付近に設けた場合、冷却媒体が遮蔽部材の下流側において領域 5 1 c に回り込む。さらに、遮蔽部材の後側において渦ができるなどして、圧力損失が増大する。そのため、放熱フィン群 1 4 4 の幅に相

当する長さを有する隙間領域 5 1 c に対して、流路制御部 1 6 b を、図 1 2 (b) に示すように、隙間領域 5 1 c 内の冷却媒体の流れ方法に沿って連続的に配置するのが好ましい。

[0052] 上述した実施形態では、流路制御部 1 6 b を、フランジ部 1 3 b のリング部 1 6 a と一体に形成したので、組み立て作業の工数低減を図ることができると共に、流路制御部 1 6 b の組み付け忘れの防止にも役立つ。

[0053] 流路制御部 1 6 b は、必ずしもフランジ部 1 3 b と放熱フィン群 1 4 4 との間の空間全体に充填されている必要はないが、冷却媒体が放熱フィン群 1 4 4 を迂回しないように機能するためには、図 1 2 (a) に示すように放熱フィン 1 4 の間隔を d_1 とした場合、流路制御部 1 6 b と放熱フィン群 1 4 4 との間隔 d_2 を d_1 よりも小さく設定するのが好ましい。例えば、放熱フィン 1 4 をピンフィンとした場合、ピン間の間隔は 2 ～ 3 mm 程度となる。

[0054] 図 1 4 は、上述したシール部材 1 6 の変形例を示す図である。図 1 4 に示すシール部材 2 0 の場合もリング部 2 0 a と流路制御部 2 0 b とからなる。リング部 2 0 a は、図 1 0 に示すリング 1 6 a と同一形状となっている。一方、流路制御部 2 0 b の形状は流路制御部 1 6 b と異なり、流路制御部 2 0 b の高さ H が図示左側方向に行くに従って増加するような形状となっている。

[0055] このシール部材 2 0 をパワーモジュール 1 に装着する場合には、図 1 5 に示すように、流路制御部 2 0 b の高さ H が高い方が冷却媒体の下流側となるように装着する。流路制御部 2 0 b と放熱フィン群 1 4 4 との間隔は冷却媒体の流れに沿って徐々に減少するようになっているため、流線で示すように冷却媒体は流路制御部 2 0 b の傾斜した底面に沿って放熱フィン群 1 4 4 の方に流れる。このように、流路制御部 2 0 b の形状を流路面積が流れ方向に沿って滑らかに変化する形状とすることにより、冷却媒体に対して整流効果が発生し、圧力損失を小さくすることができる。

[0056] なお、上述した流路制御部 2 0 b の形状を、図 1 6 に示すような流路制御部 2 1 b のような形状に変形してもよい。図 1 6 に示す流路制御部 2 1 b で

は、冷却媒体の流れの上流側お跳び下流側の両方に傾斜した底面を形成した。すなわち、流路制御部 21b の形状を、流路制御部 21b と放熱フィン群 144 との間隔が放熱フィン群 144 の流れ方向中央において最小となるとともに、その中央から離れるに従って間隔が増加するような形状とした。このように、流路制御部 21b の形状を左右対称としたことにより、冷却媒体の流れ方向が図 15 の左右方向のいずれである場合も同様の効果を奏する。すなわち、シール部材 20 を組み付けの間違いの発生を防止することができる。

[0057] 上述した図 10, 14 および 16 に記載の流路制御部のいずれを採用しても、放熱フィン 14 の部分を通らない冷却媒体の量を減らし、放熱フィン 14 に当る冷却媒体の流速を上げることができるため、パワーモジュール 1 の冷却能力を向上させることができる。そして、冷却能力の向上は、冷却装置とパワーモジュールの小型化に貢献する。パワーモジュール 1 からの大きい発熱量を許容することができるため、電力用パワー半導体のサイズを小さくでき、低コスト化に貢献する。

[0058] なお、圧力損失をより低くしたい場合には、図 14, 16 に示す形状の流路制御部 20b, 21b がより望ましい。一方、冷却性能の向上をより重視する場合には、冷却媒体がフランジ部 13b と放熱フィン群 144 との間に回り込まない構造である、図 10 に示す流路制御部 16b が好ましい。このように、同一のパワーモジュール 1 を用いて、要求仕様の異なる複数の車両に対応することができるので、同じ型の電力変換装置を複数の車両に対応させることができ、開発および製造のコストを下げることができる。

[0059] 上述した実施形態では、フランジ部 13b のシール機能を有する O リング部と、冷却媒体の流れを遮蔽する流路制御部とを一体に形成したが、図 17 に示すように、別体としても良い。図 17 に示す例では、フランジ部 13b のシール部材 22 には、標準的なシール材を使用している。そして、独立した 2 つの流路制御部材 23 を、フランジ部 13b と放熱フィン 14 との間に配置するようにした。図 17 に示す流路制御部材 23 の形状は、図 10 に示

した流路制御部 16b と同様の形状を有しているが、図 14 に示した流路制御部 20b や図 16 に示した流路制御部 21b のような形状であっても良い。この構成の場合、シール部材 22 には標準的形状のシール材を使用しているので、特別に専用の型を起こす必要がなく、シール部材の製造コストを抑えることができる。

[0060] (パワーモジュール 1 の固定構造)

なお、上述した実施の形態では、パワーモジュール 1 の固定のために押さえ板 17 を使用している。これは、ケーシング 13 を鍛造で作製するため純アルミ系の非常に軟らかい材料を使用しているため、押さえ板 17 を用いないでフランジ部 13b をボルト固定すると、シール部材 16 の反発力でフランジ部 13b が変形してしまうためである。したがって、押さえ板 17 は鋼などの材料で作製する。ただし、押さえ板 17 に発生する応力を下げるためにケーシング 13 のフランジ部 13b にもボルトを通すボルト孔 13c を設け、共締めする形態を採っている。また、図 9, 17 に示すように、フランジ部 13b におけるボルト孔 13c の位置をずらすようにした。その結果、図 5 に示すようにパワーモジュール 1 を一直線に複数並べた際に、ボルトが互い違いに配置されることによって、実装時の全長を短くすることができる。

[0061] ところで、パワーモジュール 1 の配置は電力変換装置全体の形状の制約条件によって変化し得るので、押さえ板を使用する構成の場合、パワーモジュール 1 にボルト固定用のボルト孔を設けなくて、パワーモジュール 1 の配置が変わった場合でも押さえ板のみの変更で対応できるようにすることが望ましい。

[0062] 図 18 は、フランジ部 13b にボルト孔を形成しない構成の一例を示す図である。パワーモジュール 1 のフランジ部 13b には、ボルト固定用のボルト孔が形成されていないので、押さえ板 24 はフランジ部 13b と共締めする構成ではなく、冷却ベース 5 に直接ボルト固定される。したがって、フランジ部 13b およびシール部材の厚さの製造公差を吸収するために、押さえ

板 2 4 のボルト孔付近の形状を、ジグザグ形状のばね形状とした。このような構成では、パワーモジュール 1 のフランジ部 1 3 b ボルト孔を形成する必要がないので、同一形状のパワーモジュール 1 により種々の配列が可能となるとともに、パワーモジュール 1 の配列が変更になった場合に容易に対応することができる。

[0063] 図 1 8 に示す例では、パワーモジュール毎に押さえ板 2 4 が一つ必要であったが、図 1 9 に示す押さえ板 2 5 の場合には、3 個のパワーモジュール 1 を一つの押さえ板 2 5 で固定する構成としているので、ボルトの本数を減らすことができ、組立時の工数を減らすことが可能となる。

[0064] 上述した実施の形態では、放熱フィン 1 4 をピンフィンとしたが、他の形状、例えばストレートフィンであっても良い。また、上述したケーシング 1 3 は鍛造で一体成形されたが、他の製造方法で形成される筒状のケーシングであっても、パワーモジュール 1 を冷却ベース 5 に固定するフランジ部 1 3 b と放熱フィン群 1 4 4 との間に、隙間が形成されるのは製造上避けられない。そのため、流路制御部を配置することにより同様の効果を奏することができる。特に、図 8 に示すケーシングの場合には、フランジ部 1 3 b と放熱フィン群 1 4 4 との間に塑性変形のための薄肉部 1 3 1 が設けられるので、フランジ部 1 3 b と放熱フィン群 1 4 4 との隙間がより大きくならざるを得ず、流路制御部を設けることによる効果はより大きい。また、上述した実施の形態では、電気自動車やハイブリッド自動車に搭載される車載用の電力変換装置を例に説明したが、パワーモジュールを冷却媒体中に浸す冷却構造の電力変換装置であれば、本発明を同様に適用することができる。

[0065] 上述した各実施形態はそれぞれ単独に、あるいは組み合わせて用いても良い。それぞれの実施形態での効果を単独あるいは相乗して奏することができるからである。また、本発明の特徴を損なわない限り、本発明は上記実施の形態に何ら限定されるものではない。

[0066] 次の優先権基礎出願の開示内容は引用文としてここに組み込まれる。

日本国特許出願 2 0 1 0 年第 1 6 8 8 1 3 号 (2 0 1 0 年 7 月 2 8 日出願

)

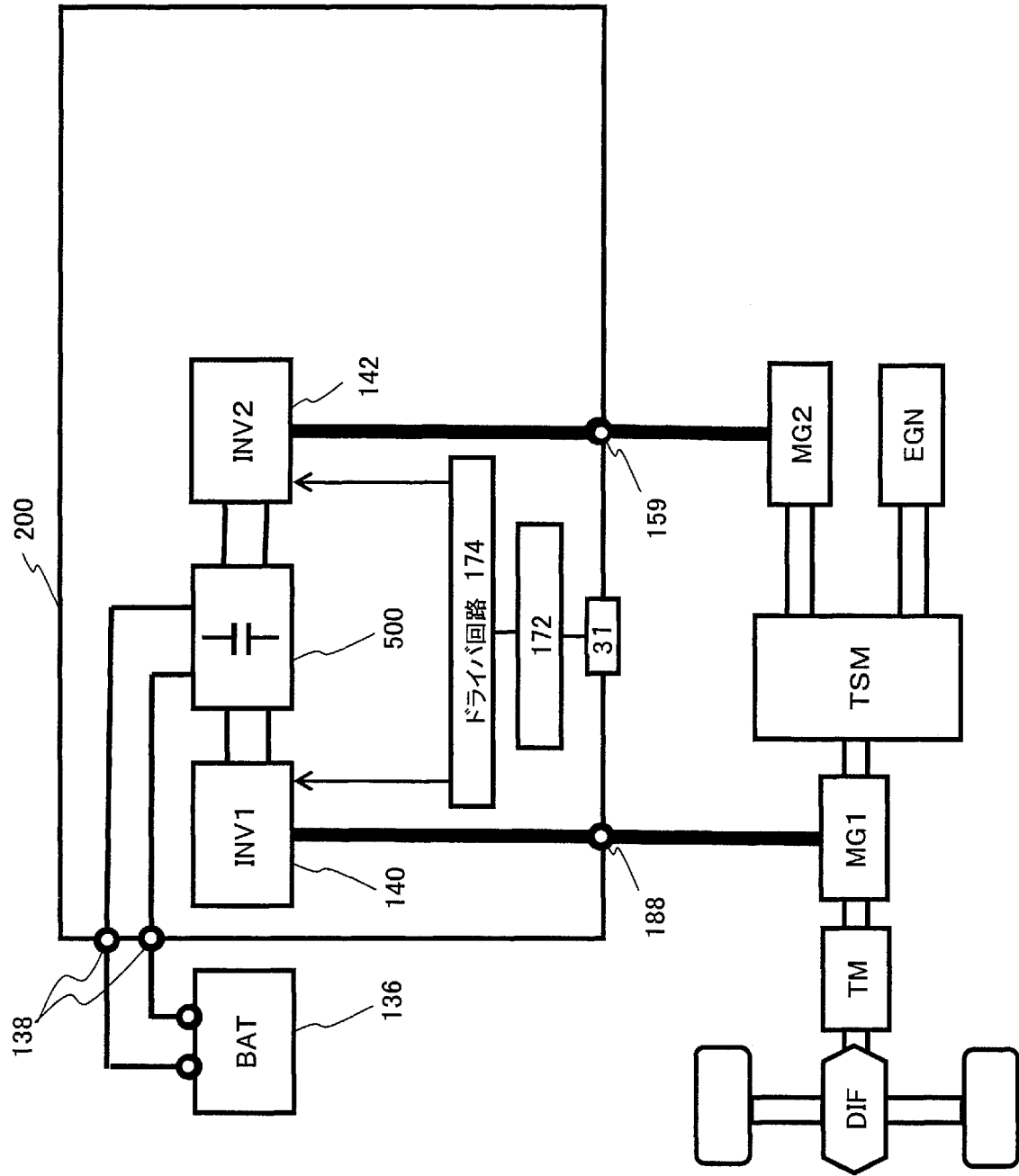
請求の範囲

- [請求項1] 冷却媒体が流れる流路が形成され、前記流路と連通する開口部が形成された流路筐体と、
- パワー半導体素子が収納されるとともに前記開口部から前記流路内に挿入される有底の筒部、前記筒部の開口に形成されて前記開口部を塞ぐように前記流路筐体に固定されるフランジ部、および、前記筒部の外周面に前記フランジ部に対して所定間隔の隙間を介して設けられた放熱フィン群を有するパワーモジュールと、
- 前記フランジ部と前記放熱フィン群との間の前記隙間に配置されて、前記冷却媒体を前記放熱フィン群へと導く流路制御部材と、を備え、
- 前記パワー半導体素子のスイッチング動作によって電力を直流から交流に、交流から直流に変換する電力変換装置。
- [請求項2] 請求項 1 に記載の電力変換装置において、
- 前記流路制御部材は、該流路制御部材と前記放熱フィン群との最小間隔が、前記放熱フィン群のフィン間隔以下となるように配置されている電力変換装置。
- [請求項3] 請求項 1 または 2 に記載の電力変換装置において、
- 前記流路制御部材は、前記隙間内において、前記冷却媒体の流れ方向に沿って連続的に分布している電力変換装置。
- [請求項4] 請求項 3 に記載の電力変換装置において、
- 前記流路制御部材は、該流路制御部材と前記放熱フィン群との間隔が前記冷却媒体の流れ方向に沿って減少するような形状を有する電力変換装置。
- [請求項5] 請求項 3 に記載の電力変換装置において、
- 前記流路制御部材は、該流路制御部材と前記放熱フィン群との間隔が前記放熱フィン群の流れ方向中央において最小となり、かつ、前記流れ方向中央から離れるに従って増加するような形状を有する電力変換装置。

換装置。

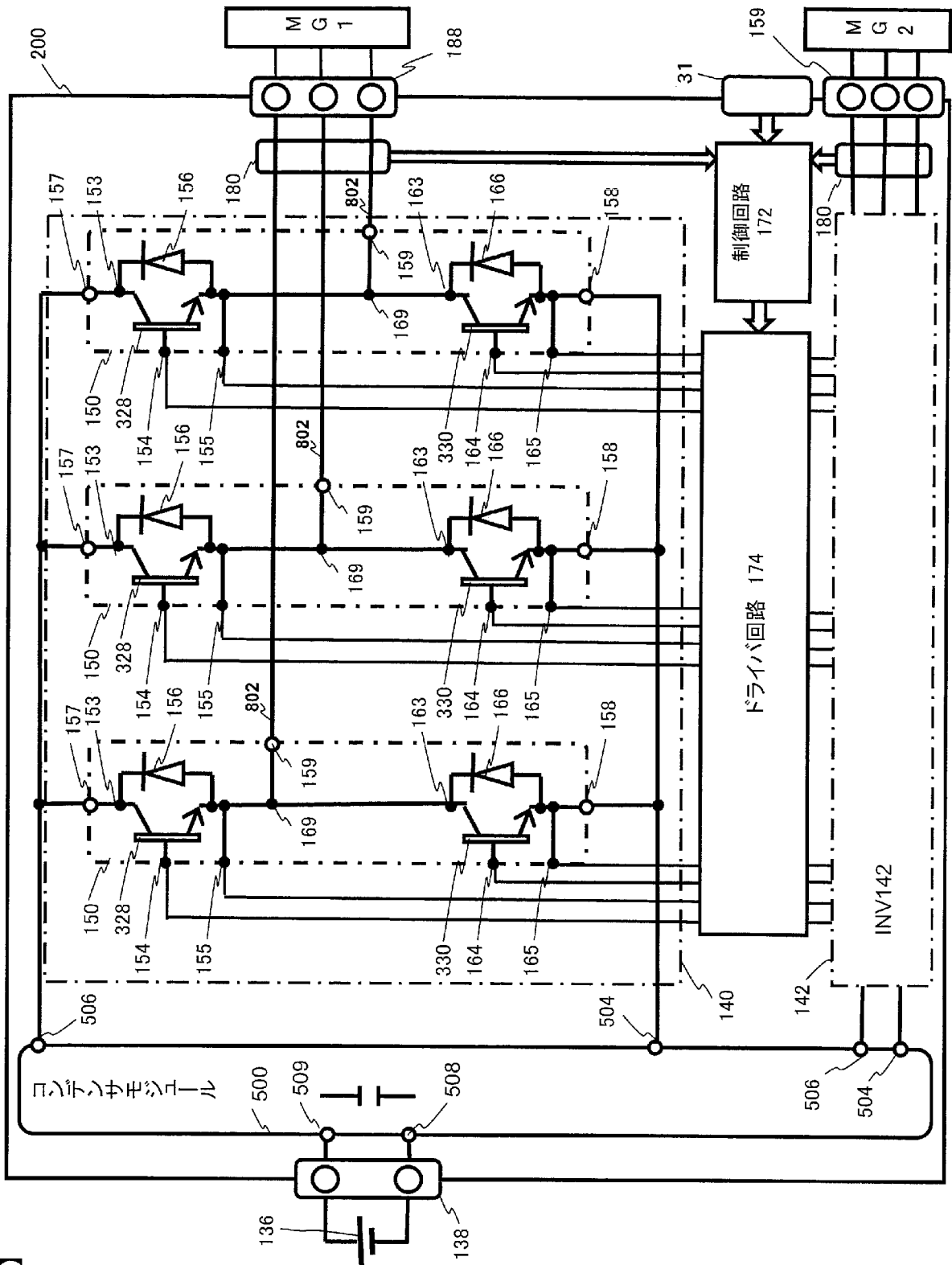
- [請求項6] 請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の電力変換装置において、
 前記流路制御部材は、前記流路筐体と前記フランジ部との間に設け
 られるシール部材と一体に形成されている電力変換装置。

【図1】



【図1】

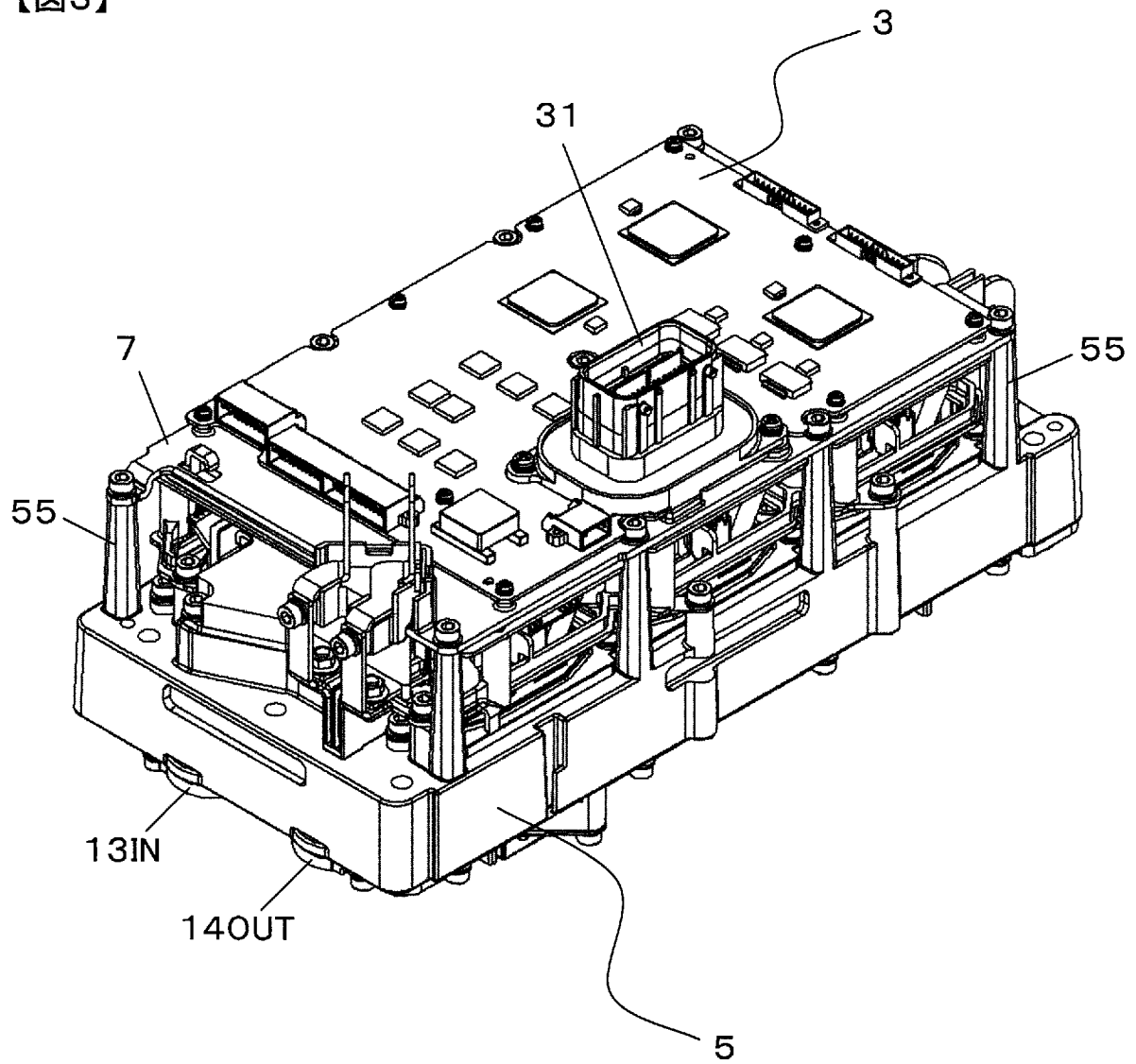
【図2】



【図2】

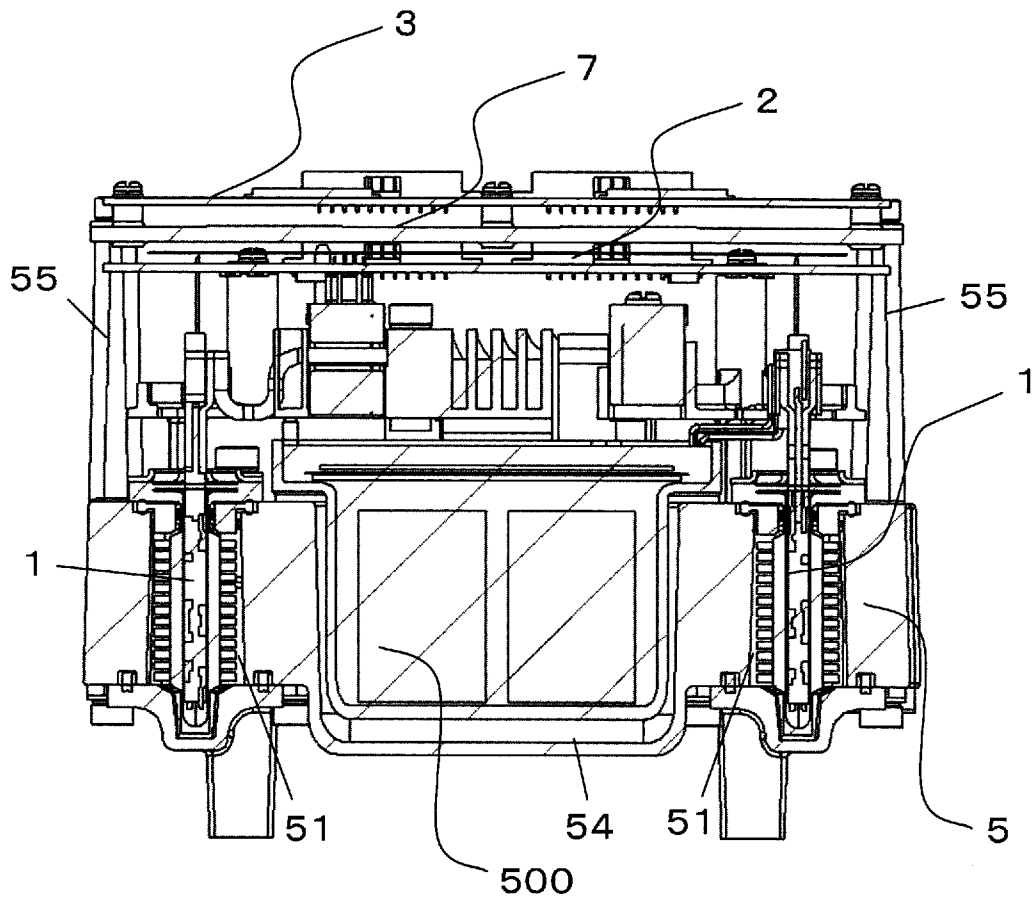
[図3]

【図3】



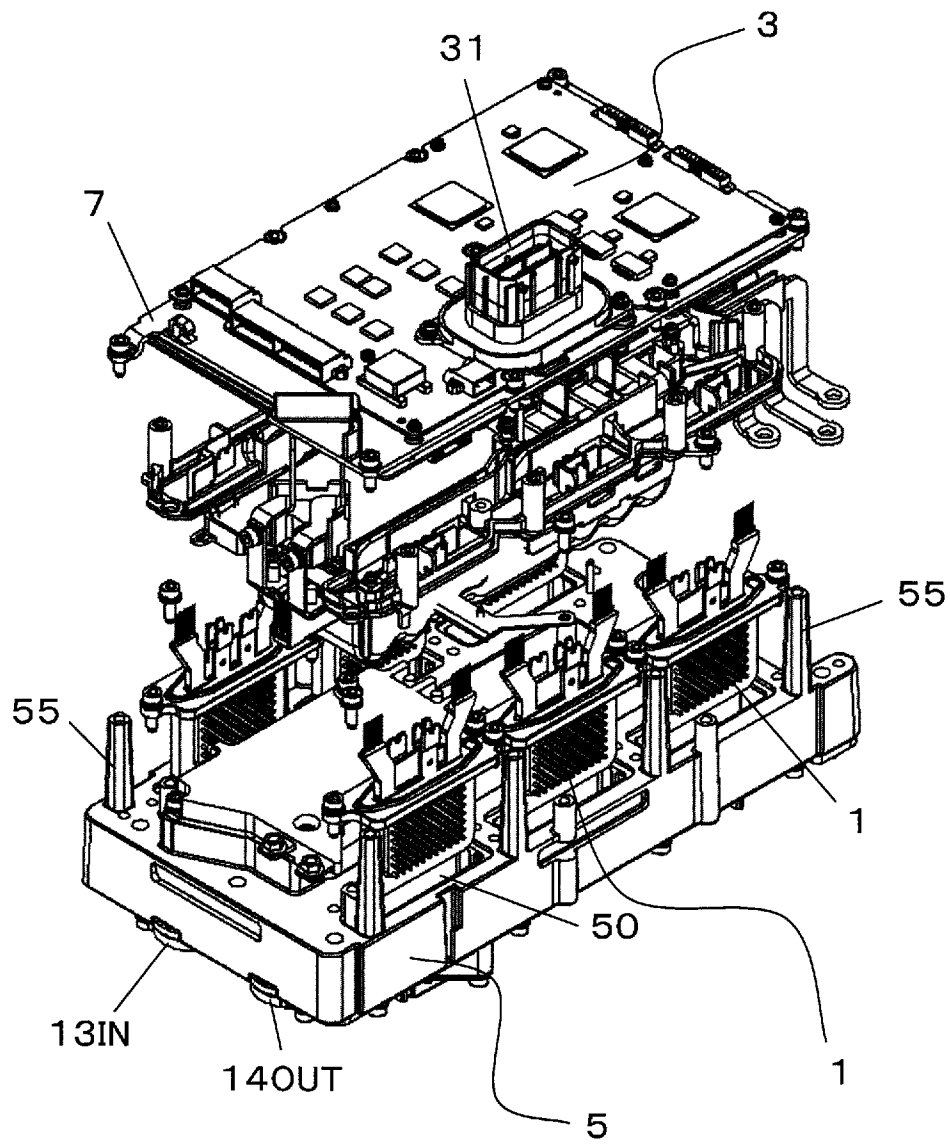
[図4]

【図4】



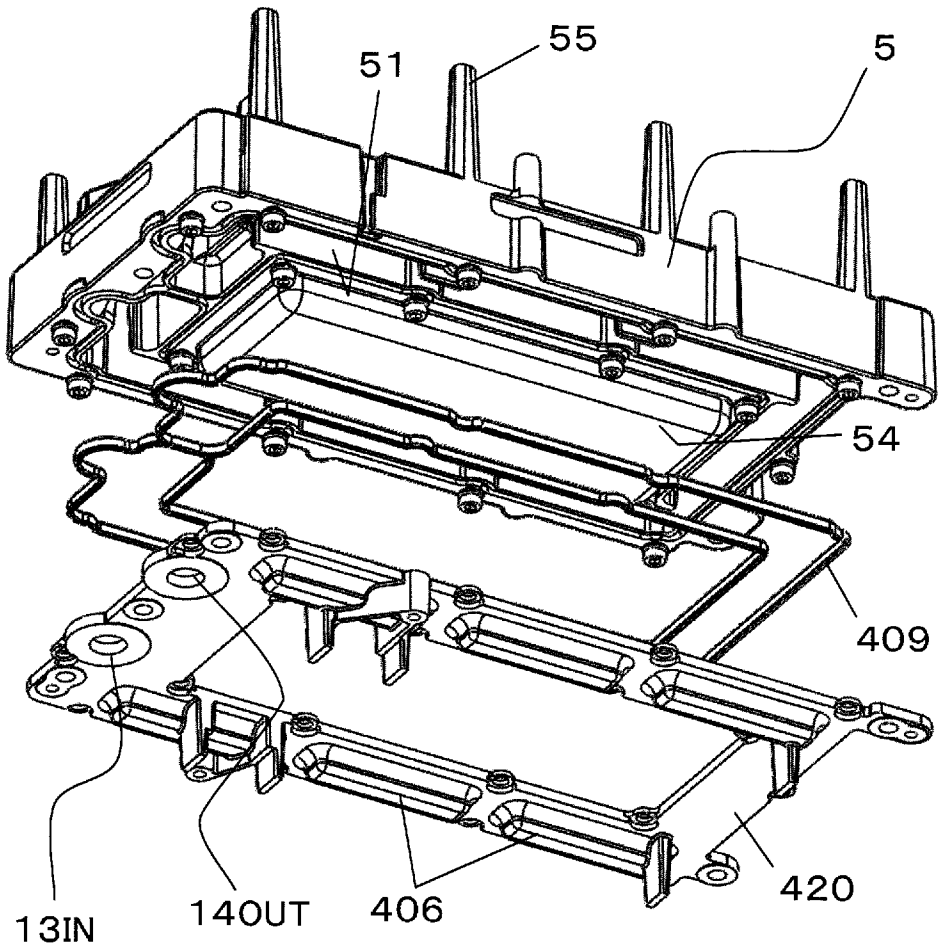
[図5]

【図5】



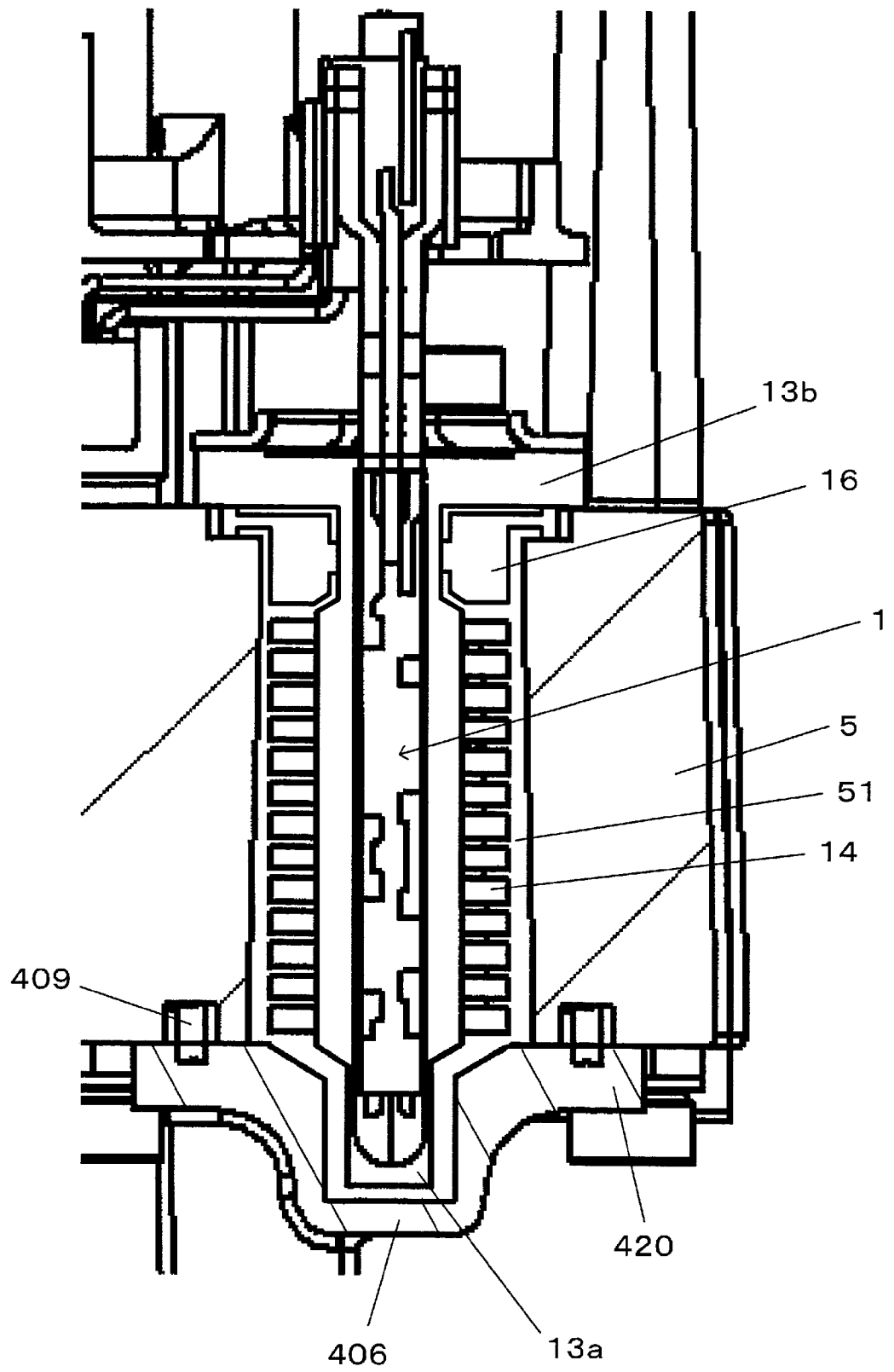
[図6]

【図6】



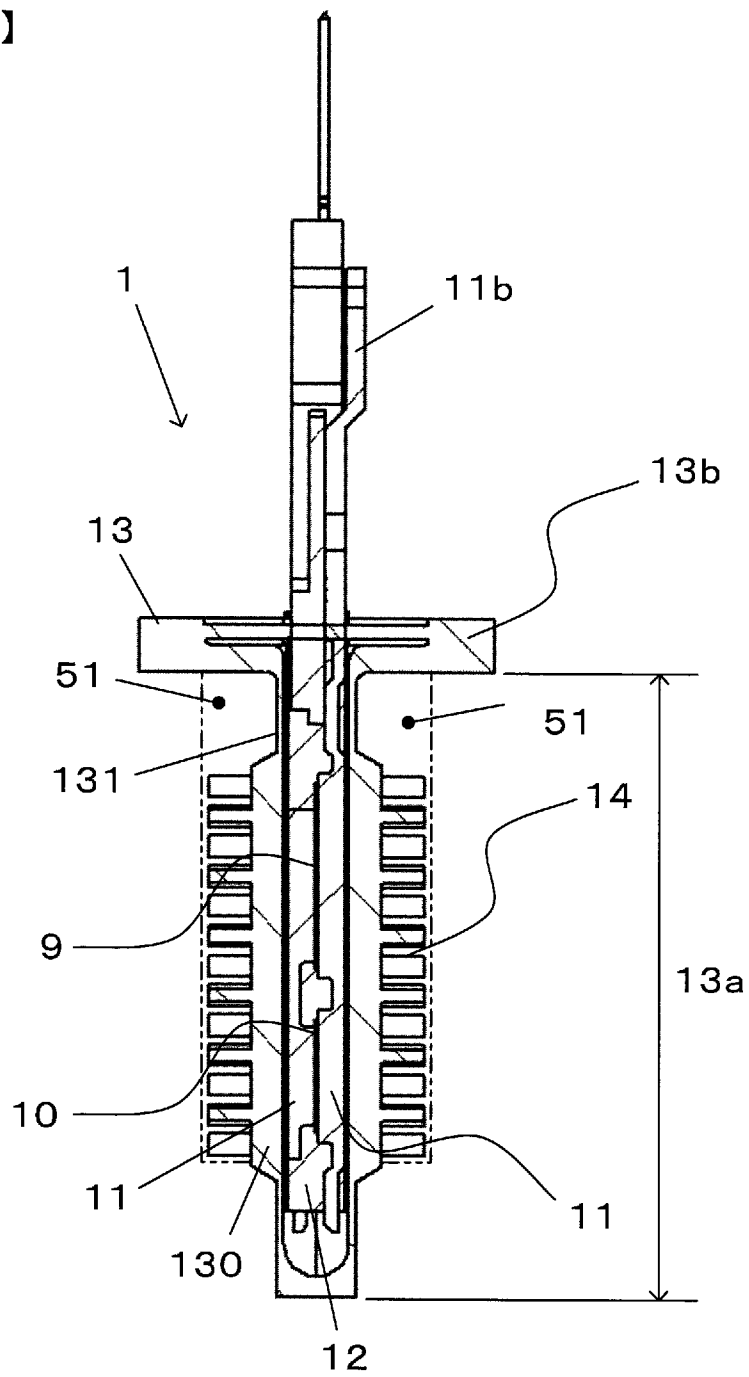
[図7]

【図7】



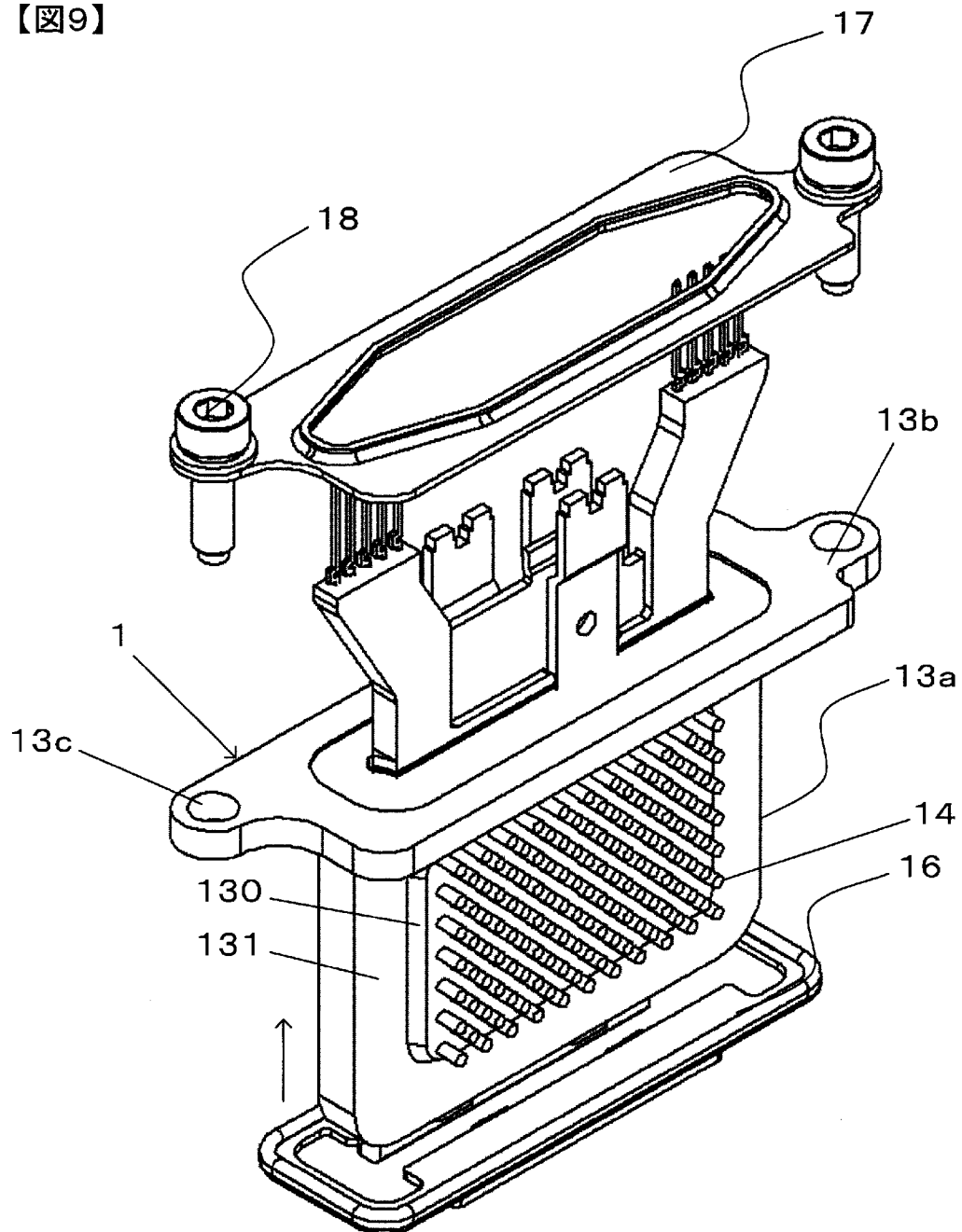
[図8]

【図8】



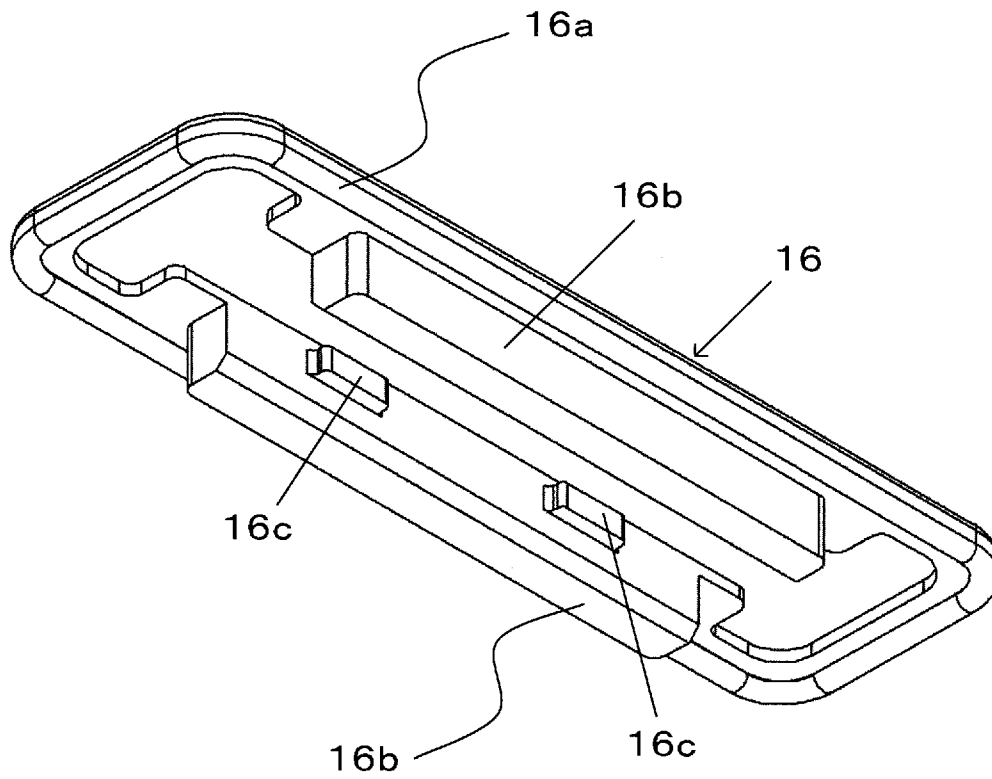
[図9]

【図9】



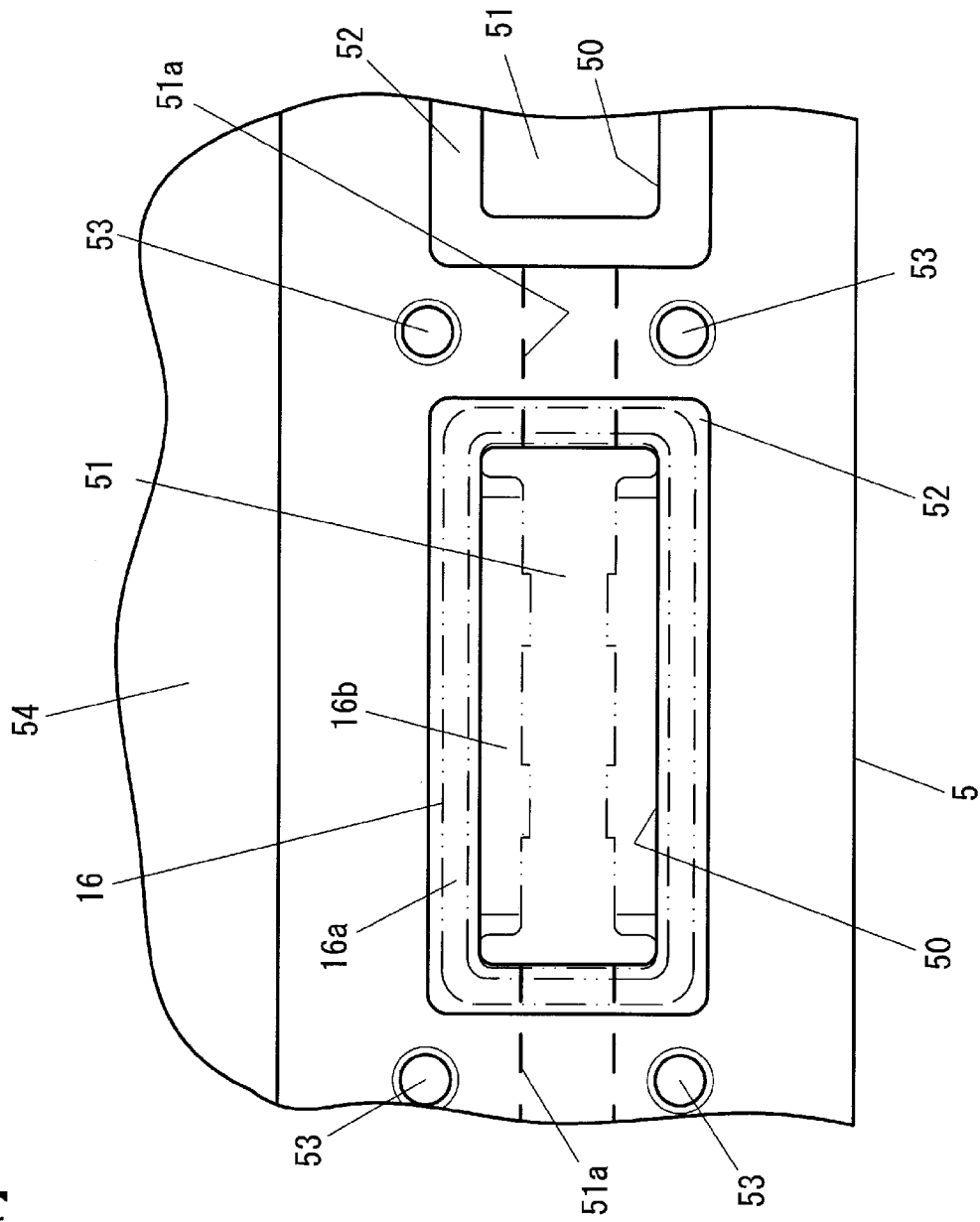
[図10]

【図10】

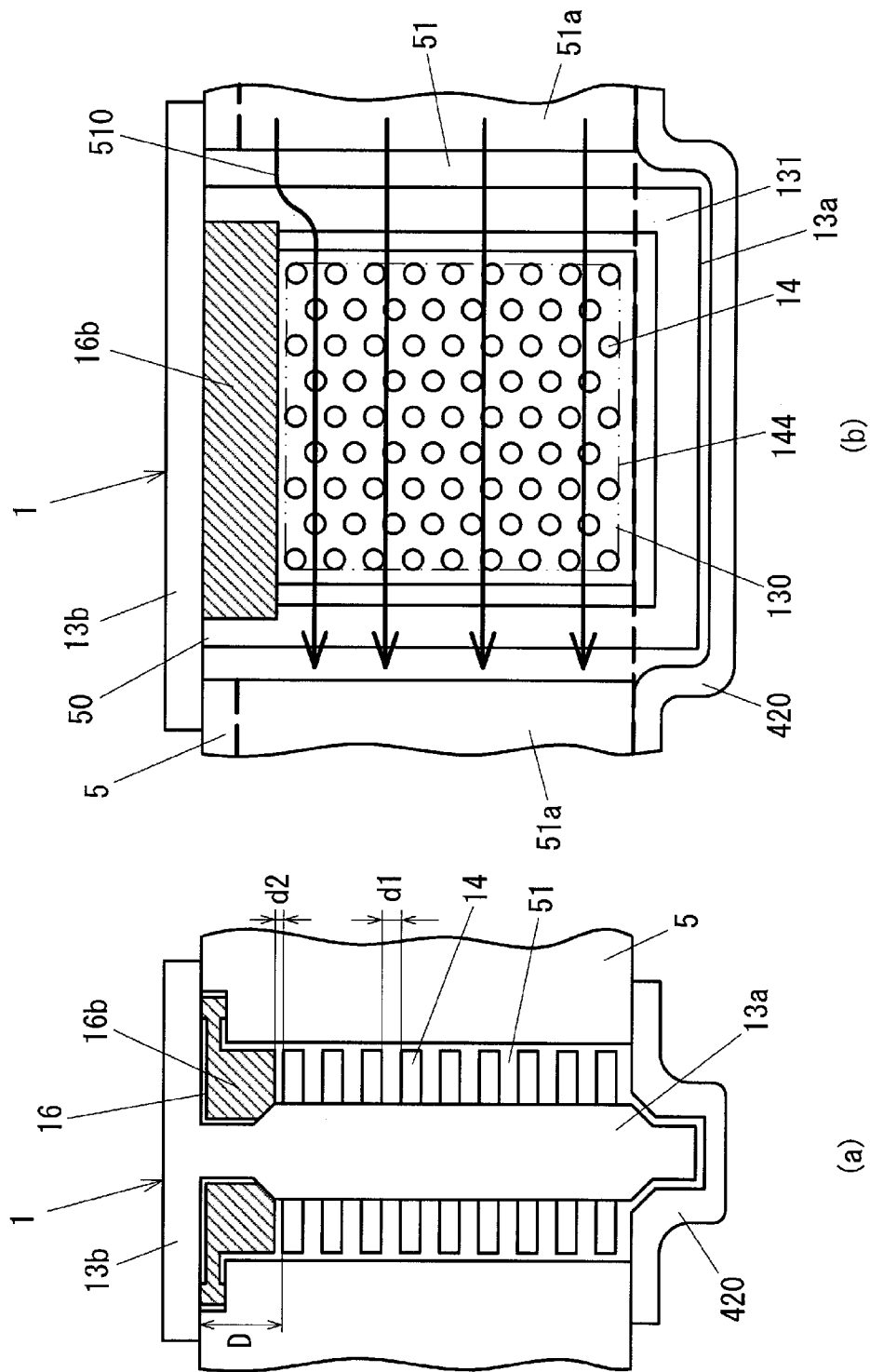


[図11]

【図11】

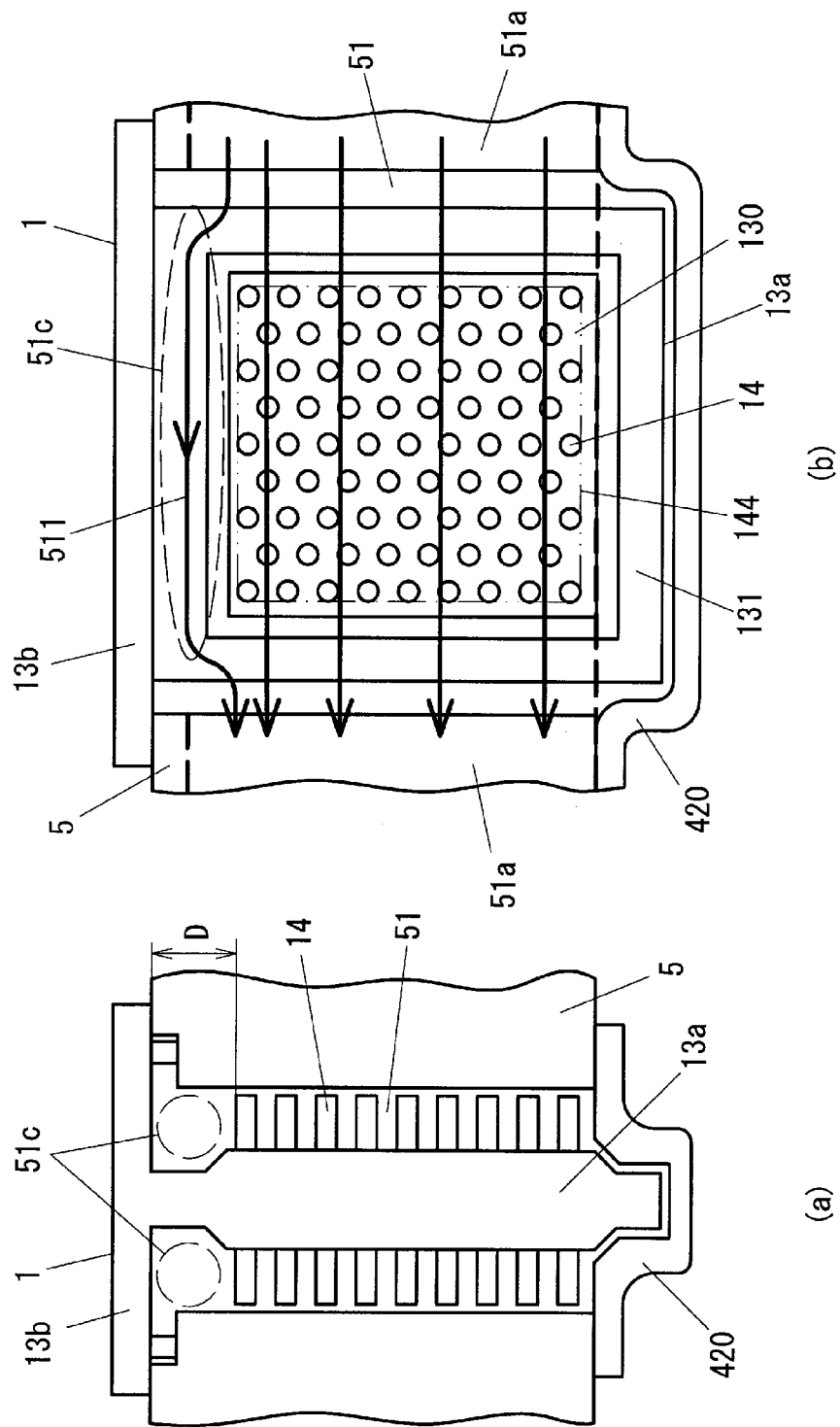


【図12】



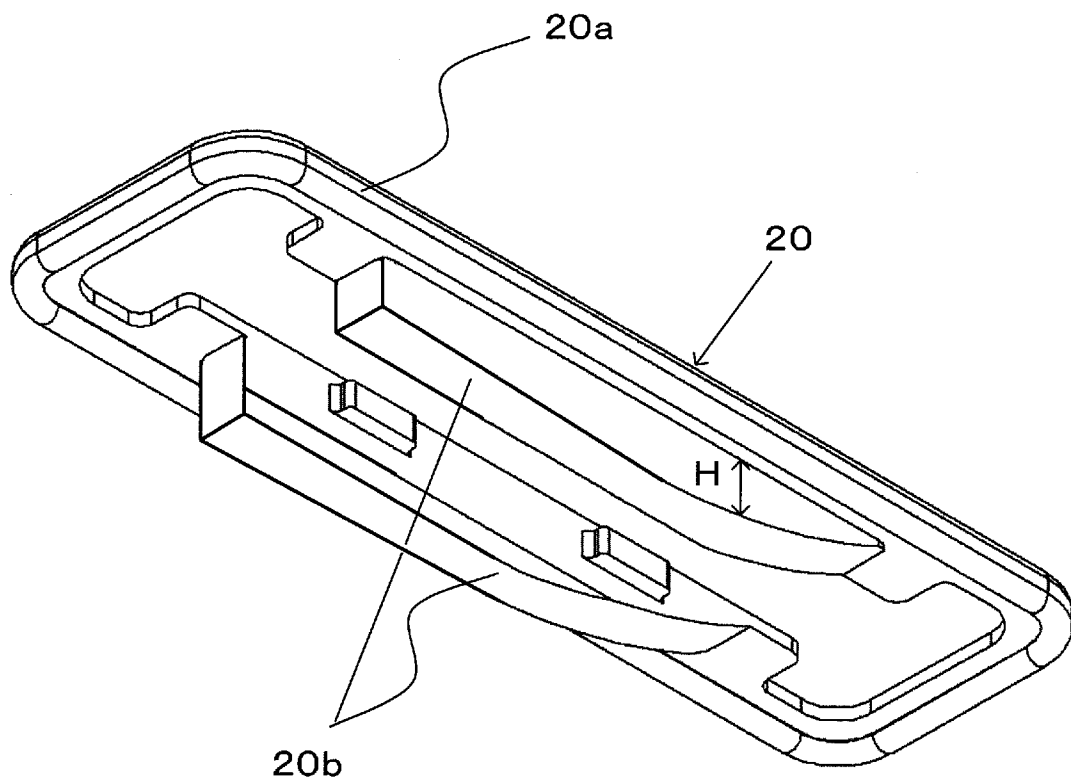
[図13]

【図13】



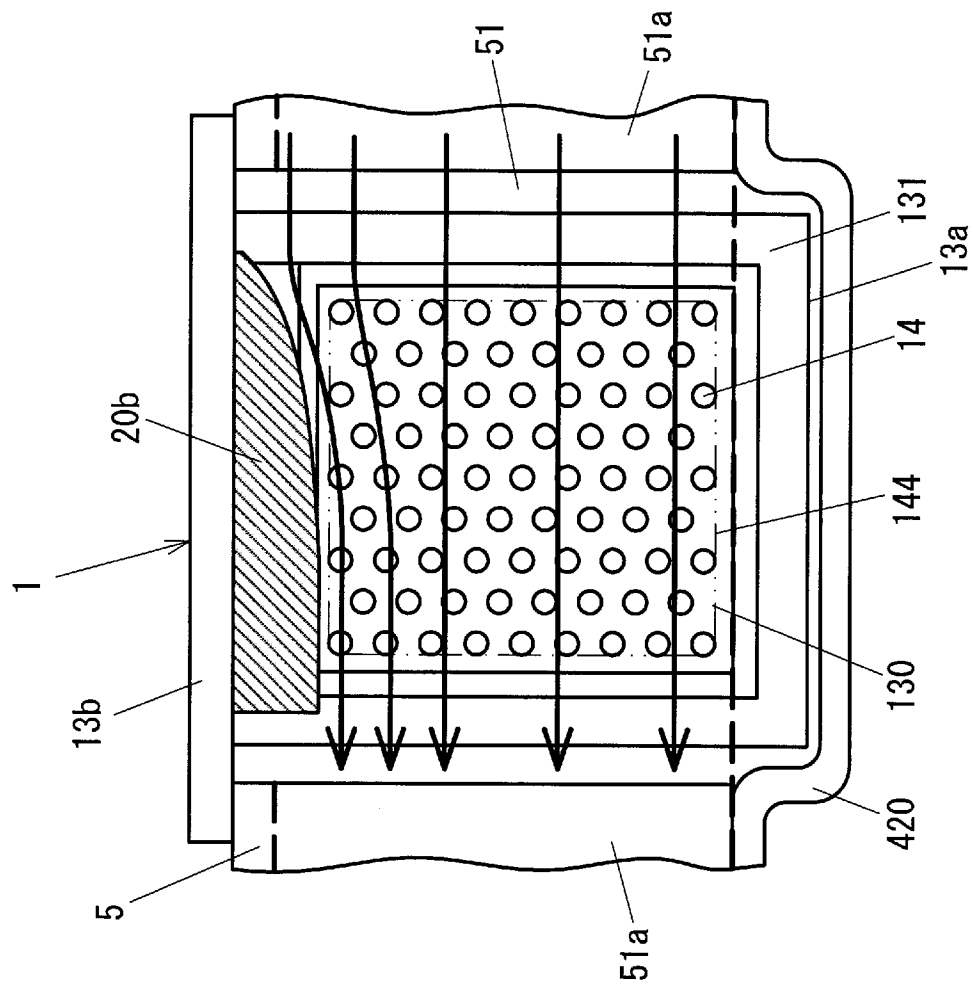
[図14]

【図14】



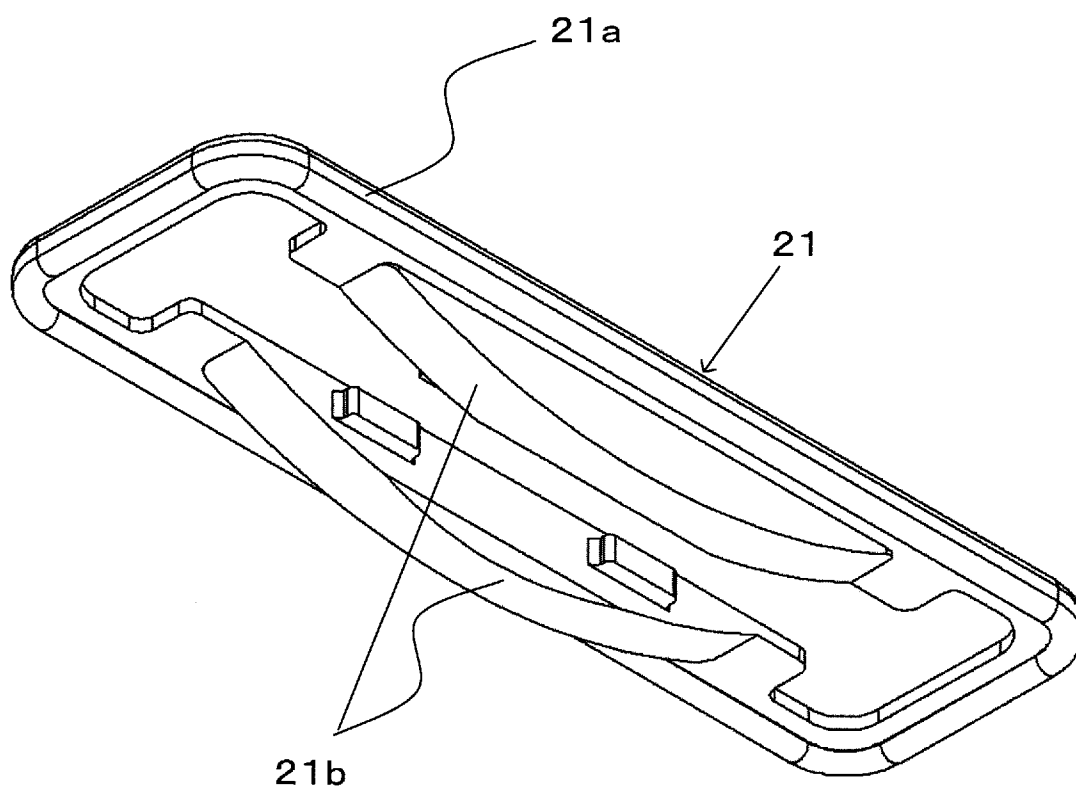
[図15]

【図15】



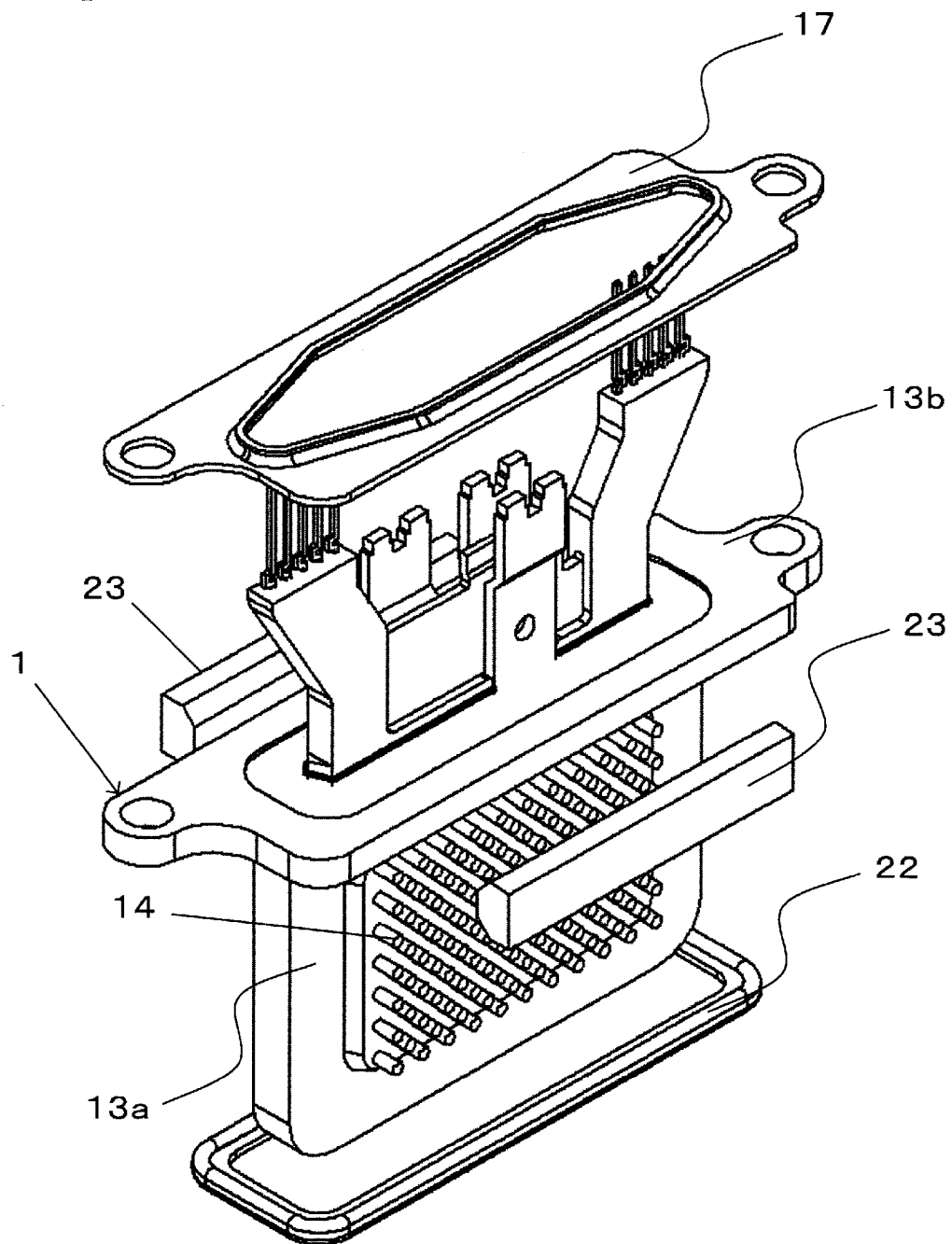
[図16]

【図16】



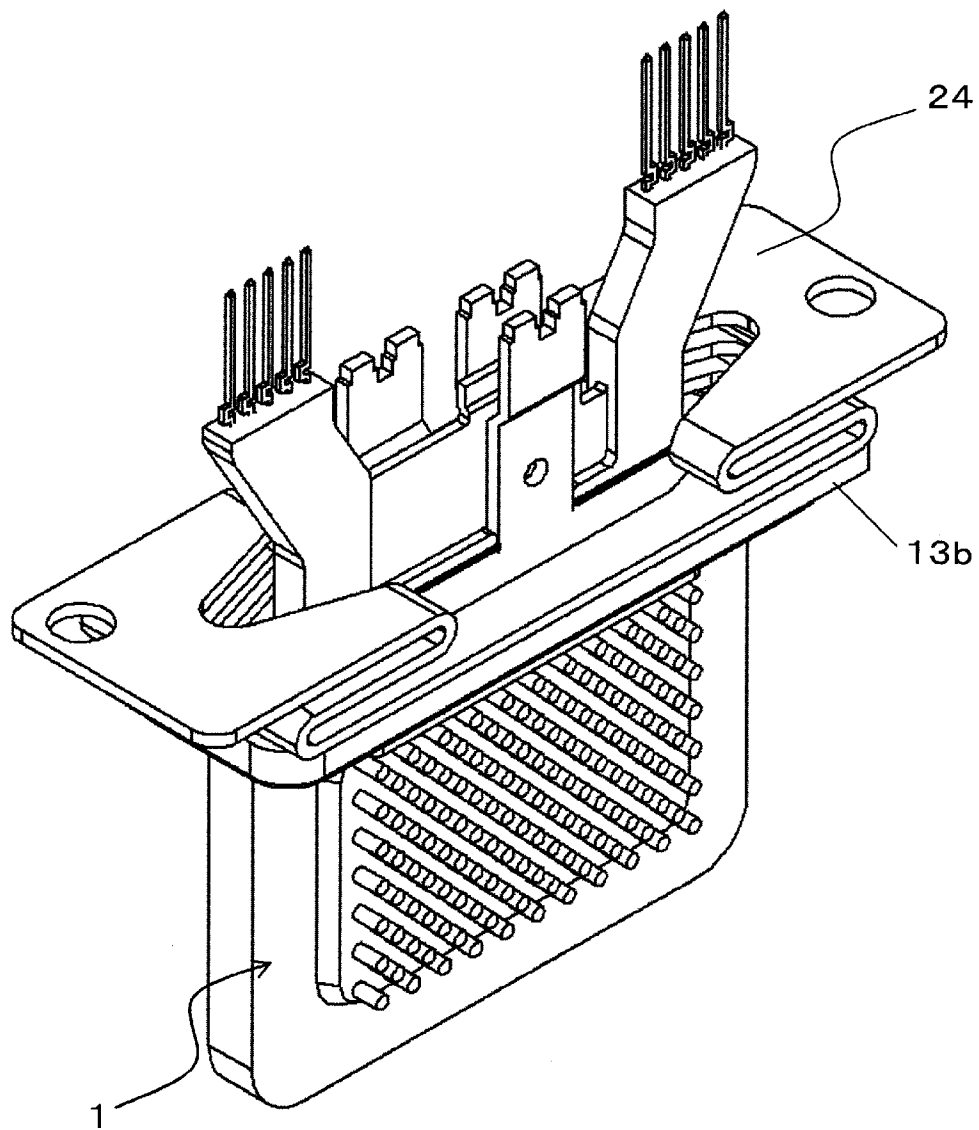
[図17]

【図17】



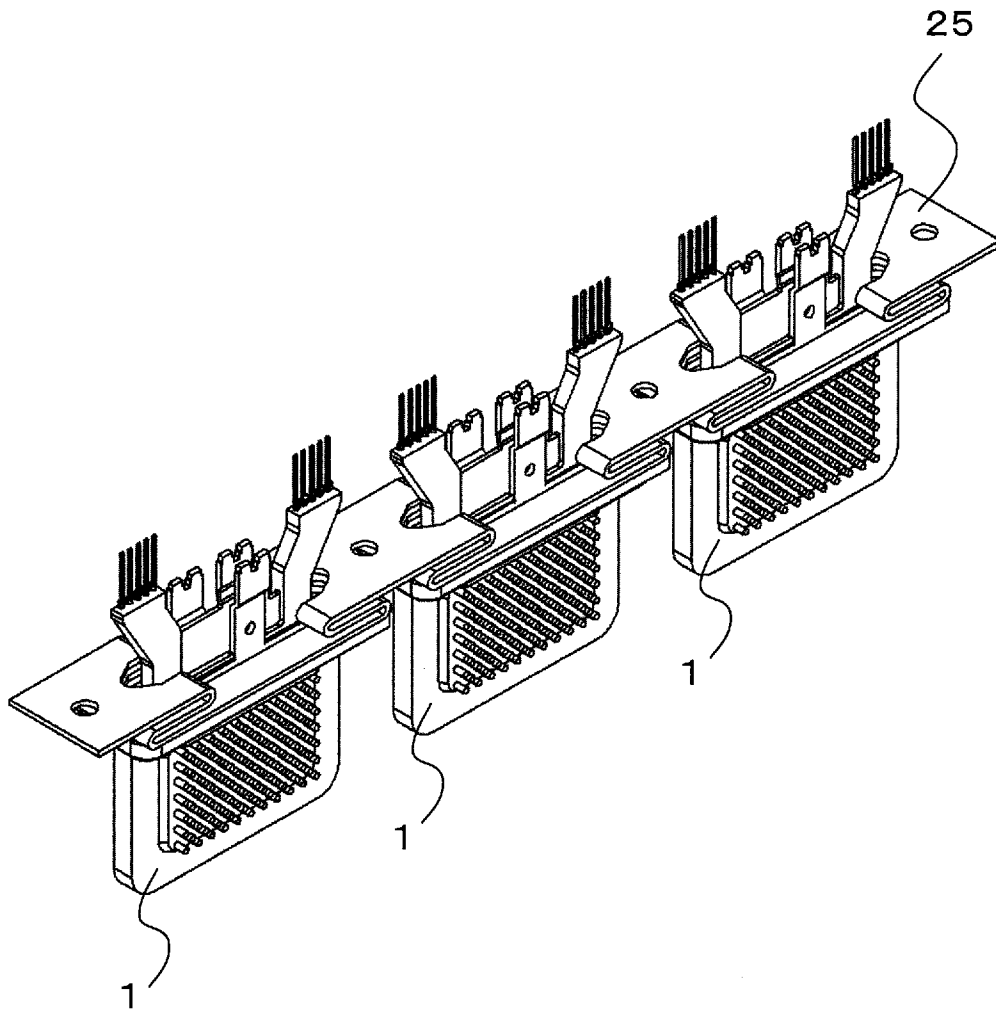
[図18]

【図18】



[図19]

【図19】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/066853

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

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

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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.
Y	JP 2010-110143 A (Hitachi Automotive Systems, Ltd.), 13 May 2010 (13.05.2010), entire text; all drawings & WO 2010/050594 A1 & CN 101946395 A	1-6
Y	JP 2005-348533 A (Fuji Electric FA Components & Systems Co., Ltd.), 15 December 2005 (15.12.2005), entire text; all drawings (Family: none)	1-6
Y	JP 2-210899 A (Fujitsu Ltd.), 22 August 1990 (22.08.1990), entire text; all drawings (Family: none)	1-6



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
30 September, 2011 (30.09.11)

Date of mailing of the international search report
11 October, 2011 (11.10.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

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

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 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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
Y	JP 2010-110143 A（日立オートモティブシステムズ株式会社） 2010.05.13, 全文, 全図 & WO 2010/050594 A1 & CN 101946395 A	1 - 6
Y	JP 2005-348533 A（富士電機機器制御株式会社）2005.12.15, 全文, 全図（ファミリーなし）	1 - 6
Y	JP 2-210899 A（富士通株式会社）1990.08.22, 全文, 全図（ファミ リーなし）	1 - 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

3 0 . 0 9 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

1 1 . 1 0 . 2 0 1 1

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）

大山 広人

3 V

3 0 2 6

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