

(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
2016年10月6日(06.10.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/157411 A1

(51) 国際特許分類:

H01F 37/00 (2006.01) H02M 7/48 (2007.01)
H01F 27/22 (2006.01) H05K 7/20 (2006.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2015/060132

(22) 国際出願日:

2015年3月31日(31.03.2015)

(25) 国際出願の言語:

日本語

(26) 国際公開の言語:

日本語

(71) 出願人: 三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 矢原 寛之(YAHARA Hiroyuki); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 吉竹 英俊, 外(YOSHITAKE Hidetoshi et al.); 〒5400001 大阪府大阪市中央区城見1丁目4番70号住友生命OBPプラザビル10階 Osaka (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, 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).

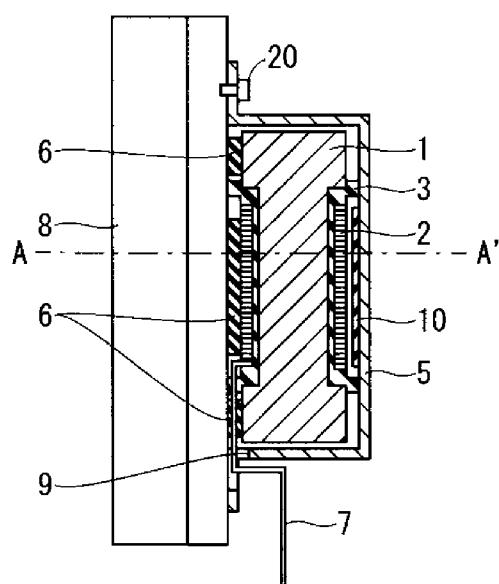
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: REACTOR MECHANISM

(54) 発明の名称: リアクトル機構

[図1]



(57) Abstract: The present art relates to a reactor mechanism capable of effectively suppressing an increase of the surrounding temperature of an electronic component in a housing. A reactor mechanism relating to the present art is provided with: a reactor device; a cooler 8 in contact with the reactor device; and a partition (5) that is disposed to separate from each other the reactor device and an electronic component disposed adjacent to the reactor device, said partition being on the reactor device side that is the opposite side to the reactor device side in contact with the cooler 8. A gap is formed between the reactor device and the partition (5).

(57) 要約: 本技術は、筐体内における電子部品の周辺温度の上昇を効果的に抑制することができるリアクトル機構に関するものである。本技術に関するリアクトル機構は、リアクトル装置と、リアクトル装置と接触する冷却器8と、リアクトル装置の、冷却器8と接触する側とは反対側において、リアクトル装置に隣接して配置される電子部品とリアクトル装置との間を仕切って配置される仕切り(5)とを備える。そして、リアクトル装置と仕切り(5)との間には、隙間が形成される。

明 細 書

発明の名称：リアクトル機構

技術分野

[0001] 本技術は、リアクトル機構に関するものである。

背景技術

[0002] インバーター装置に用いられるリアクトル装置に関して、電子部品であるリアクトル装置がケース内に収容され、さらに当該ケース内に樹脂が流し込まれることによって、リアクトル装置が封入された構造が開示されている（たとえば、特許文献1を参照）。

[0003] また、密閉筐体のインバーター装置に関して、熱伝導シートを介してリアクトル装置がヒートシンクに接続されることにより、リアクトル装置が冷却される構造が開示されている（たとえば、特許文献2を参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2004-193322号公報

特許文献2：国際公開第2012/108398号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1に開示されたリアクトル装置は、リアクトル装置とハウジングとの隙間に樹脂を注入するポッティング工程を行い、さらに加熱処理を実行して当該樹脂を硬化させることにより、リアクトル装置のコアに対してコイルを固定するとともに、コイルからハウジングへの放熱性を確保している。

[0006] しかし、当該リアクトル装置の製造コストは、熱処理を行う必要があるなどにより、比較的高いものであった。また、リアクトル装置を収容するインバーター装置への放熱については考慮されていなかった。そのため、製造コストを抑制しつつ、リアクトル装置によるインバーター装置内の空気の温度上昇を抑制することが望まれる。

[0007] 特許文献2に開示されたリアクトル装置は、熱伝導シートを介してリアクトル装置で生じた熱をヒートシンクに伝導させている。このような構成により、リアクトル装置の温度上昇を抑制している。しかし、リアクトル装置内の発熱源となっているリアクトル装置のコイルとコアとがインバーター装置内に晒されており、リアクトル装置がインバーター装置内における他の電子部品、たとえば、コンデンサー、トランジスタまたはリレーなどの周辺温度を上昇させる要因となっている。

[0008] 特に、屋外設置用の密閉筐体に収容されたインバーター装置において、電子部品の信頼性の低下を防ぐためには、筐体を大型化して表面積を広げ、それによって筐体表面温度を低下させることにより、インバーター装置の筐体内における他の電子部品の周辺温度を下げるという手法が一般的である。しかし、筐体の大型化に伴ってコストが増大するとともに、設置性が悪くなるという問題があった。

[0009] 本技術は、上記のような問題を解決するためのものであり、筐体内における電子部品の周辺温度の上昇を効果的に抑制することができるリアクトル装置およびその周辺の構造、すなわちリアクトル機構に関するものである。

課題を解決するための手段

[0010] 本技術の一態様に関するリアクトル機構は、リアクトル装置と、前記リアクトル装置と接触する冷却器と、前記リアクトル装置の、前記冷却器と接触する側とは反対側において、前記リアクトル装置に隣接して配置される電子部品と前記リアクトル装置との間を仕切って配置される仕切りとを備え、前記リアクトル装置と前記仕切りとの間には、隙間が形成される。

発明の効果

[0011] 本技術の一態様に関するリアクトル機構は、リアクトル装置と、前記リアクトル装置と接触する冷却器と、前記リアクトル装置の、前記冷却器と接触する側とは反対側において、前記リアクトル装置に隣接して配置される電子部品と前記リアクトル装置との間を仕切って配置される仕切りとを備え、前記リアクトル装置と前記仕切りとの間には、隙間が形成される。

[0012] このような構成によれば、仕切りによって、熱源であるリアクトル装置と電子部品とが仕切られるため、電子部品の周辺温度の上昇を抑制することができる。

[0013] 本技術に関する目的、特徴、局面および利点は、以下に示される詳細な説明と添付図面とによって、より明白となる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]実施形態に関するリアクトル機構の構造を示す部分的な断面図である。

[図2]実施形態に関するリアクトル機構の構造を示す断面図（図1のA-A'断面に対応）である。

[図3]実施形態に関するインバーター装置全体の構造を示す部分的な断面図である。

[図4]実施形態に関するインバーター装置全体の構造を示す断面図（図3のB-B'断面に対応）である。

[図5]実施形態に関するインバーター装置全体の構造を示す部分的な断面図である。

[図6]実施形態に関するインバーター装置全体の構造を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、添付される図面を参照しながら実施形態について説明する。なお、図面は模式的に示されるものであり、異なる図面にそれぞれ示されている画像の大きさおよび位置の相互関係は、必ずしも正確に記載されるものではなく、適宜変更され得るものである。また、以下に示される説明では、同様の構成要素には同じ符号を付して図示し、それらの名称および機能についても同様のものとする。よって、それらについての詳細な説明を省略する場合がある。

[0016] また、以下に示される説明において、「上」、「下」、「側」、「底」、「表」または「裏」などの特定の位置および方向を意味する用語が用いられる場合があっても、これらの用語は、実施形態の内容を理解することを容易にするために便宜上用いられているものであり、実際に実施される際の方向

とは関係しない。

[0017] <第1実施形態>

<構成>

図1は、本実施形態に関するリクトル装置およびその周辺の構造、すなわちリクトル機構の構造を示す部分的な断面図である。また、図2は、本実施形態に関するリクトル装置およびその周辺の構造、すなわちリクトル機構の構造を示す断面図であり、図1におけるA-A'断面に対応する。図1および図2には、リクトル装置17と、リクトル装置17と接触して配置された冷却器8とが示されている。

[0018] 冷却器8は、アルミニウムなどの高熱伝導材料からなる。冷却器8の、リクトル装置17と接触する面には、熱伝導シート6が配置されている。熱伝導シート6は絶縁性であり、かつ、熱伝導性の高い樹脂材料である。なお、熱伝導シート6は、熱伝導性の接着剤などで代用されてもよい。また、熱伝導シート6は、備えられていなくてもよい。

[0019] リクトル装置17は、磁性体材料からなる柱形状のコア1と、コア1を部分的に覆って形成された絶縁ボビン3と、絶縁ボビン3の少なくとも一部に巻き付けられたコイル2とを備える。

[0020] そして、コア1、絶縁ボビン3およびコイル2は、リクトルケース5によって収容される。

[0021] 図1に示されるコア1は、カットタイプのコアであるが、他のタイプのコアであってもよい。すなわち、トロイダルコアなどの他形状のコアが用いられてもよい。

[0022] コイル2は、銅などの高電気伝導性の金属が絶縁被覆された丸線または平角線である。絶縁ボビン3は、樹脂などの材料で形成される。また、絶縁ボビン3は、たとえば、コア1の上下端を除く部分を覆って形成される。コイル2は、たとえば、絶縁ボビン3の上下端を除く部分に巻き付けられる。リクトルケース5は、アルミニウムなどの高熱伝導の材料で形成される。

[0023] また、リクトルケース5は、開口部を有する。当該開口部が冷却器8と

接触し、ボルト 20などを介して固定されることによって、リアクトルケース 5 の開口部は塞がれる。

- [0024] リアクトルケース 5 の開口部において、コア 1 の上端および下端は、冷却器 8 と接触している。冷却器 8 に熱伝導シート 6 が配置されている場合には、コア 1 の上端および下端は、熱伝導シート 6 と接触している。また、リアクトルケース 5 の開口部において、コイル 2 は、冷却器 8 と接触している。冷却器 8 に熱伝導シート 6 が配置されている場合には、コイル 2 は、熱伝導シート 6 と接触している。また、リアクトルケース 5 の開口部において、絶縁ボビン 3 は冷却器 8 と接触している。
- [0025] 一方、リアクトルケース 5 の開口部を除く領域、すなわち、コア 1、絶縁ボビン 3 およびコイル 2 がリアクトルケース 5 に囲まれる領域において、コア 1 はリアクトルケース 5 と接触しない。また、当該領域において、コイル 2 はリアクトルケース 5 と接触しない。そのため、コア 1 とリアクトルケース 5との間、および、コイル 2 とリアクトルケース 5 との間には、それぞれ空気層が存在する。一方で、当該領域において、絶縁ボビン 3 は、たとえば上下端がリアクトルケース 5 と接触する。
- [0026] なお、コイル 2 を囲む領域におけるリアクトルケース 5 の内面には、絶縁シート 10 が配置されていることが望ましい。また、当該絶縁シート 10 は、リアクトルケース 5 の内面が絶縁塗装されることによって形成されてもよいし、リアクトルケース 5 の内面に絶縁被膜が形成されてもよい。コイル 2 に掛かる電圧に対して十分な絶縁距離が確保できる場合には、絶縁シート 10 は備えられなくてもよい。
- [0027] コイル 2 の端部にはケーブル 7 が接続されている。ケーブル 7 は、リアクトルケース 5 の下方に設けられたケーブル穴 9 を介して、リアクトルケース 5 の外部に設けられた端子（ここでは図示せず）に接続される。
- [0028] ケーブル穴 9 は、たとえば、リアクトルケース 5 を鉛直方向において 3 分割したうちの下 3 分の 1 以下の位置に設けられる。ケーブル穴 9 が当該位置に形成されることで、リアクトルケース 5 の内部に位置するコア 1 およびコ

イル2によって暖められた空気がリクトルケース5の外部に漏れにくい構造となっている。また、ケーブル穴9を樹脂などの絶縁部材で封じ、当該箇所に接続端子などを設けてもよい。

[0029] 上記の構造では、コア1において発生する熱およびコイル2において発生する熱は、主に、熱伝導シート6を介して冷却器8に伝導される。

[0030] 一方で、コア1において発生する熱およびコイル2において発生する熱の、リクトルケース5への伝導は、コア1とリクトルケース5との間、および、コイル2とリクトルケース5との間に存在する空気層によって、それぞれ阻害される。そのため、リクトルケース5は、開口部において接触する冷却器8と同じ程度の温度となる。なお、リクトルケース5と冷却器8との間の熱伝導をさらに改善するために、たとえば、リクトルケース5と冷却器8との間に熱伝導グリスなどを塗布してもよい。

[0031] 図3は、本実施形態に関する図1および図2に示されたリクトル装置17を備えるインバーター装置全体の構造を示す部分的な断面図である。また、図4は、本実施形態に関するインバーター装置全体の構造を示す断面図であり、図3におけるB-B'断面に対応する。

[0032] 図3および図4に示されるように、インバーター装置100は、リクトル装置17と、リクトルケース5と、リクトル装置17と接触して配置された冷却器8と、電流をスイッチングするパワー半導体素子15と、電気回路基板12と、電気回路基板13と、電気回路基板14と、リクトル装置17、パワー半導体素子15、電気回路基板12、電気回路基板13および電気回路基板14を収容して形成された筐体11とを備える。

[0033] 筐体11と冷却器8とは、隙間を密閉するパッキン16を介して固定されている。

[0034] なお、図3および図4に示されるインバーター装置100の外郭は、筐体11と冷却器8とによって構成されているが、組み立て性およびメンテナンス性を考慮して、図6に示されるような、筐体11を筐体部11aとカバー部11bとに分け、その間をパッキン16を用いて密閉させる構造のインバ

ーター装置 100b としても構わない。

- [0035] 電気回路基板 12、電気回路基板 13 および電気回路基板 14 は、たとえば、プリント基板、リレー、コンデンサー、フィルタ、トランス、ダイオード、電界効果トランジスタ (field-effect transistor、すなわち FET)、マイクロコンピューター (microcomputer、すなわちマイコン) およびブレーカなどの電子部品または素子から構成される基板である。電気回路基板 12、電気回路基板 13 および電気回路基板 14 は、温度上昇に伴い信頼性が低下するため、これらの周辺における温度は、所定の温度以下に保たれる必要がある。
- [0036] 図 3 および図 4 に示されるインバーター装置 100 は、外郭が密閉構造であるため、インバーター装置 100 外部との間で空気の出入りがなく、筐体 11 内部において発生した熱は、すべて外郭を介して放熱されることとなる。そのため、冷却器 8 を介して放熱される熱を除けば、すべて筐体 11 を介して放熱されることとなる。そのため、筐体 11 の内部の温度は、筐体 11 自体の温度よりも高くなる。
- [0037] 筐体 11 の内部の温度が電気回路基板 12、電気回路基板 13 および電気回路基板 14 の周囲の温度となるため、電気回路基板 12、電気回路基板 13 および電気回路基板 14 の信頼性は、筐体 11 の内部の温度に大きく影響される。
- [0038] ここで、図 3 および図 4 に示されるリアクトル機構によれば、インバーター装置 100 の主要な発熱源の 1 つであるリアクトル装置 17 のコア 1 およびコイル 2 が配置される領域は、リアクトルケース 5 が仕切っていることより、電気回路基板 12、電気回路基板 13 および電気回路基板 14 が配置される領域とは分断されている。
- [0039] また、コア 1 およびコイル 2 は、間に存在する空気層によってリアクトルケース 5 への熱伝導が阻害されており、コア 1 およびコイル 2 において発生する熱は主に、冷却器 8 に伝導される。よって、リアクトルケース 5 の温度が、コア 1 およびコイル 2 において発生する熱によって上昇することは抑制

されており、電気回路基板12、電気回路基板13および電気回路基板14が配置される領域における温度、さらには、電気回路基板12、電気回路基板13および電気回路基板14の周囲の温度の上昇も抑制される。

[0040] よって、電気回路基板12、電気回路基板13および電気回路基板14の周囲の温度を所定の温度以下に保ち、電気回路基板12、電気回路基板13および電気回路基板14の信頼性を向上させることができる。

[0041] また、リアクトルケース5により、電気回路基板12、電気回路基板13および電気回路基板14が配置される領域への熱伝導が効果的に抑制されているため、筐体11を大型化して筐体11の表面温度を低下させる必要がない。よって、筐体11を小型化することができる。

[0042] また、図3および図4に示されるインバーター装置100は、屋外における設置または屋内における設置を想定する場合、防水構造とする必要がある。そのため、筐体11、冷却器8、および、筐体11と冷却器8との隙間を埋めるパッキン16などにより、外部からの水の浸入を阻止する。なお、パッキン16を設けず、入り組んだラビリンス構造などとすることにより、防水を実現してもよい。

[0043] <第2実施形態>

<構成>

本実施形態に関するリアクトル装置およびインバーター装置について説明する。以下では、上記の実施形態で説明された構成と同様の構成については同じ符号を付して図示し、その詳細な説明については適宜省略する。

[0044] 図5は、本実施形態に関するリアクトル装置を備えるインバーター装置全体の構造を示す部分的な断面図である。

[0045] 図5に示されるように、インバーター装置100aは、リアクトル装置17aと、リアクトルケース5aと、リアクトル装置17aと接触して配置された冷却器8aと、電流をスイッチングするパワー半導体素子15と、電気回路基板12と、電気回路基板14と、リアクトル装置17a、パワー半導体素子15、電気回路基板12および電気回路基板14を収容して形成され

た筐体11とを備える。なお、図示はされていないが、図4に示される場合と同様に、電気回路基板13も筐体11内に収容されている。

[0046] 筐体11と冷却器8aとは、隙間を密閉するパッキン16を介して固定されている。

[0047] 冷却器8aは、アルミニウムなどの高熱伝導材料からなる。冷却器8aは、リアクトル装置17aを収容するための空間であるリアクトル収容部18を有しており、当該空間にリアクトル装置17aを収容する。リアクトル収容部18の内部における、リアクトル装置17と接触する面には、熱伝導シート6が配置されている。

[0048] リアクトル収容部18を有する冷却器8aは、たとえば、アルミニウムダイカスト製法などにより形成される。

[0049] リアクトル装置17aは、磁性体材料からなる柱形状のコア1と、コア1を部分的に覆って形成された絶縁ボビン3と、絶縁ボビン3の少なくとも一部に巻き付けられたコイル2とを備える。

[0050] そして、コア1、絶縁ボビン3およびコイル2が冷却器8a内に収容された状態で、平板状のリアクトルケース5aによってリアクトル装置17aが配置される領域と、電気回路基板12および電気回路基板14が配置される領域とは分断されている。リアクトルケース5aは、ボルト20などを介して冷却器8aに固定されている。

[0051] リアクトル収容部18の内部において、コア1の上端および下端は、リアクトル収容部18の内面と接触している。冷却器8aに熱伝導シート6が配置されている場合には、コア1の上端および下端は、熱伝導シート6と接触している。また、リアクトル収容部18の内部において、コイル2は、リアクトル収容部18の内面と接触している。冷却器8aに熱伝導シート6が配置されている場合には、コイル2は、熱伝導シート6と接触している。また、リアクトル収容部18の内部において、絶縁ボビン3はリアクトル収容部18の内面と接触している。

[0052] 一方、リアクトルケース5aと対向する側において、コア1はリアクトル

ケース 5 a と接触しない。また、リアクトルケース 5 a と対向する側において、コイル 2 はリアクトルケース 5 a と接触しない。そのため、コア 1 とリアクトルケース 5 a との間、および、コイル 2 とリアクトルケース 5 a との間には、それぞれ空気層が存在する。一方で、リアクトルケース 5 a と対向する側において、絶縁ボビン 3 は、たとえば上下端がリアクトルケース 5 a と接触する。

- [0053] コイル 2 の端部にはケーブル 7 が接続されている。ケーブル 7 は、リアクトルケース 5 a の下方に設けられたケーブル穴 9 a を介して、リアクトルケース 5 a の外部に設けられた端子（ここでは図示せず）に接続される。
- [0054] 上記の構造では、コア 1 において発生する熱およびコイル 2 において発生する熱は、主に、熱伝導シート 6 を介して冷却器 8 a に伝導される。
- [0055] 一方で、コア 1 において発生する熱およびコイル 2 において発生する熱の、リアクトルケース 5 a への伝導は、コア 1 とリアクトルケース 5 a との間、および、コイル 2 とリアクトルケース 5 a との間に存在する空気層によって、それぞれ阻害される。そのため、リアクトルケース 5 a は、接触する冷却器 8 a と同じ程度の温度となる。なお、リアクトルケース 5 a と冷却器 8 a との間の熱伝導をさらに改善するために、たとえば、リアクトルケース 5 a と冷却器 8 a との間に熱伝導グリスなどを塗布してもよい。
- [0056] 図 5 に示されるリアクトル装置 17 a によれば、インバーター装置 100 a の主要な発熱源の 1 つであるリアクトル装置 17 a のコア 1 およびコイル 2 が配置される領域は、リアクトルケース 5 a が仕切っていることにより、電気回路基板 12 および電気回路基板 14 が配置される領域とは分断されている。
- [0057] また、コア 1 およびコイル 2 は、間に存在する空気層によってリアクトルケース 5 a への熱伝導が阻害されており、コア 1 およびコイル 2 において発生する熱は主に、冷却器 8 a に伝導される。よって、リアクトルケース 5 a の温度が、コア 1 およびコイル 2 において発生する熱によって上昇することは抑制されており、電気回路基板 12 および電気回路基板 14 が配置される

領域における温度、さらには、電気回路基板12および電気回路基板14の周囲の温度の上昇も抑制される。

[0058] よって、電気回路基板12および電気回路基板14の周囲の温度を所定の温度以下に保ち、電気回路基板12および電気回路基板14の信頼性向上させることができる。

[0059] また、冷却器8aにおいてリクトル装置17aを収容するためのリクトル収容部18が備えられることで、リクトル装置17aのコア1およびコイル2が配置される領域と、電気回路基板12および電気回路基板14が配置される領域とを分断するためのリクトルケース5aの形状を簡略化することができる。

[0060] <効果>

以下に、上記の実施形態による効果を例示する。

[0061] 上記の実施形態によれば、リクトル機構が、リクトル装置17と、リクトル装置17と接触する冷却器8と、リクトルケース5とを備える。リクトルケース5は、仕切りに含まれる。

[0062] リクトルケース5は、リクトル装置17の、冷却器8と接触する側とは反対側において、リクトル装置17に隣接して配置される電子部品とリクトル装置17との間を仕切って配置される。電子部品には、電気回路基板12、電気回路基板13および電気回路基板14が含まれる。

[0063] そして、リクトル装置17とリクトルケース5との間には、隙間が形成される。

[0064] なお、リクトル装置17は、リクトル装置17aに入れ替えることができる。それに伴い、冷却器8は、冷却器8aに入れ替えることもでき、リクトルケース5は、リクトルケース5aに入れ替えることもできる。以下の記載においても、矛盾のない範囲で、同様に入れ替え可能である。

[0065] このような構成によれば、リクトルケース5によって、熱源であるリクトル装置17と電子部品とが仕切られるため、電子部品の周辺温度の上昇を抑制することができる。

- [0066] また、熱源であるリアクトル装置17とリアクトルケース5との間には、隙間が形成されているため、リアクトル装置17において生じた熱は主に、リアクトル装置17と接触している冷却器8に伝わり、リアクトルケース5に伝わることは抑制される。よって、電子部品の周辺温度の上昇を効果的に抑制することができる。
- [0067] また、リアクトルケース5によってリアクトル装置17が遮蔽されていることにより、リアクトル装置17において大電流が流れることにより生じる電気ノイズまたは騒音などが効果的に遮蔽され、電子部品におけるこれらによる影響を低減させることができる。
- [0068] なお、これらの構成以外の構成については適宜省略することができるが、本明細書に示される少なくとも1つの他の構成を適宜追加した場合でも、上記の効果を生じさせることができる。
- [0069] また、上記の実施形態によれば、リアクトル装置17は、コア1と、コア1を部分的に覆って形成された絶縁ボビン3と、絶縁ボビン3の少なくとも一部に巻き付けられたコイル2とを備える。
- [0070] コア1およびコイル2は、冷却器8と接触し、かつ、リアクトルケース5との間には隙間が形成される。絶縁ボビン3は、冷却器8と接触し、かつ、リアクトルケース5と接触する。
- [0071] このような構成によれば、リアクトルケース5によって、熱源であるリアクトル装置17と電子部品とが仕切られるため、電子部品の周辺温度の上昇を抑制することができる。
- [0072] また、熱源であるコア1とリアクトルケース5との間、および、コイル2とリアクトルケース5との間には、隙間が形成されている。そのため、コア1およびコイル2において生じた熱は主に、コア1およびコイル2と接触している冷却器8に伝わり、リアクトルケース5に伝わることは抑制される。よって、電子部品の周辺温度の上昇を効果的に抑制することができる。
- [0073] また、上記の実施形態によれば、リアクトルケース5aは、平板形状であり、リアクトル装置17aは、冷却器8a内に収容される。

- [0074] このような構成によれば、仕切りとしてのリアクトルケースの形状が簡易となる。よって、筐体11内部のスペースを有効に利用することができる。
- [0075] また、上記の実施形態によれば、コア1およびコイル2は、熱伝導シート6を介して冷却器8と接触する。
- [0076] このような構成によれば、冷却器8への熱伝導性が高まり、筐体11内へ放熱される熱量を効果的に抑制することができる。
- [0077] また、上記の実施形態によれば、リアクトルケース5の、鉛直方向の下方の部分において、ケーブル穴9が形成される。
- [0078] このような構成によれば、コア1およびコイル2において発生した熱が、筐体11内に放熱されることを抑制することができる。
- [0079] また、上記の実施形態によれば、リアクトル機構が、リアクトル装置17を覆い、かつ、冷却器8と接触する筐体11を備える。
- [0080] このような構成によれば、コア1およびコイル2において発生した熱が、筐体11内に放熱されることを抑制し、筐体11内に配置された電気回路基板12、電気回路基板13および電気回路基板14の周辺温度が上昇することを抑制することができる。そのため、インバーター装置全体の放熱のためにインバーター装置そのものを大型化させる必要がない。また、筐体11内に配置されたリレーまたはコンデンサーなどの電子部品の信頼性を向上させることができる。
- [0081] <変形例>
- 上記実施形態では、各構成要素の材質、材料、寸法、形状、相対的配置関係または実施の条件などについても記載している場合があるが、これらはすべての局面において例示であって、本明細書に記載されたものに限られない。よって、例示されていない無数の変形例が、本技術の範囲内において想定される。たとえば、少なくとも1つの構成要素を変形する場合、追加する場合または省略する場合、さらには、少なくとも1つの実施形態における少なくとも1つの構成要素を抽出し、他の実施形態の構成要素と組み合わせる場合が含まれる。

[0082] また、矛盾が生じない限り、上記実施形態において「1つ」備えられるものとして記載された構成要素は、「1つ以上」備えられていてもよい。さらに、各構成要素は概念的な単位であって、1つの構成要素が複数の構造物から成る場合および1つの構成要素がある構造物の一部に対応する場合、さらには、複数の構成要素が1つの構造物に備えられる場合を含む。また、各構成要素には、同一の機能を発揮する限り、他の構造または形状を有する構造物が含まれる。

[0083] また、本明細書における説明は、本技術に関するすべての目的のために参考され、いずれも、従来技術であると認めるものではない。

[0084] また、上記実施形態において、特に指定されずに材料名などが記載された場合は、矛盾が生じない限り、当該材料に他の添加物が含まれた、たとえば、合金などが含まれるものとする。

符号の説明

[0085] 1 コア、2 コイル、3 絶縁ボビン、5, 5a リアクトルケース、6 熱伝導シート、7 ケーブル、8, 8a 冷却器、9, 9a ケーブル穴、10 絶縁シート、11 筐体、11a 筐体部、11b カバー部、12, 13, 14 電気回路基板、15 パワー半導体素子、16 パッキン、17, 17a リアクトル装置、18 リアクトル収容部、20 ボルト、100, 100a, 100b インバーター装置。

請求の範囲

- [請求項1] リアクトル装置（17、17a）と、
前記リアクトル装置（17、17a）と接触する冷却器（8、8a）
) と、
前記リアクトル装置（17、17a）の、前記冷却器（8、8a）
と接触する側とは反対側において、前記リアクトル装置（17、17
a）に隣接して配置される電子部品（12、13、14）と前記リア
クトル装置（17、17a）との間を仕切って配置される仕切り（5
、5a）とを備え、
前記リアクトル装置（17、17a）と前記仕切り（5、5a）と
の間には、隙間が形成される、
リアクトル機構。
- [請求項2] 前記リアクトル装置（17、17a）は、
コア（1）と、
前記コア（1）を部分的に覆って形成された絶縁ボビン（3）と、
前記絶縁ボビン（3）の少なくとも一部に巻き付けられたコイル（
2）とを備え、
前記コア（1）および前記コイル（2）は、前記冷却器（8、8a）
) と接触し、かつ、前記仕切り（5、5a）との間には隙間が形成さ
れ、
前記絶縁ボビン（3）は、前記冷却器（8、8a）と接触し、かつ
、前記仕切り（5、5a）と接触する、
請求項1に記載のリアクトル機構。
- [請求項3] 前記仕切り（5a）は、平板形状であり、
前記リアクトル装置（17a）は、前記冷却器（8a）内に収容さ
れる、
請求項1または請求項2に記載のリアクトル機構。
- [請求項4] 前記コア（1）および前記コイル（2）は、熱伝導シート（6）を

介して前記冷却器（8、8 a）と接触する、

請求項1または請求項2に記載のリアクトル機構。

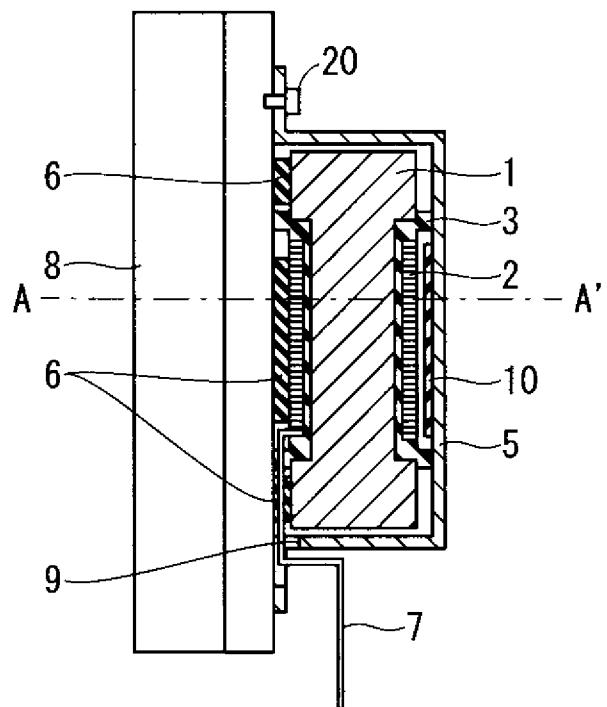
[請求項5] 前記仕切り（5、5 a）の、鉛直方向の下方の部分において、穴（9、9 a）が形成される、

請求項1または請求項2に記載のリアクトル機構。

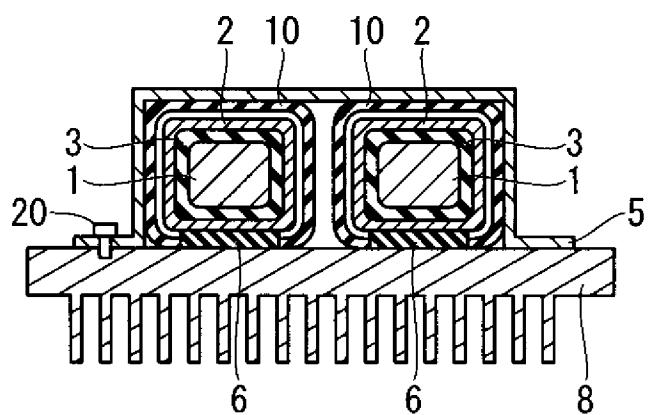
[請求項6] 前記リアクトル装置（17、17 a）を覆い、かつ、前記冷却器（8、8 a）と接触する筐体（11）をさらに備える、

請求項1または請求項2に記載のリアクトル機構。

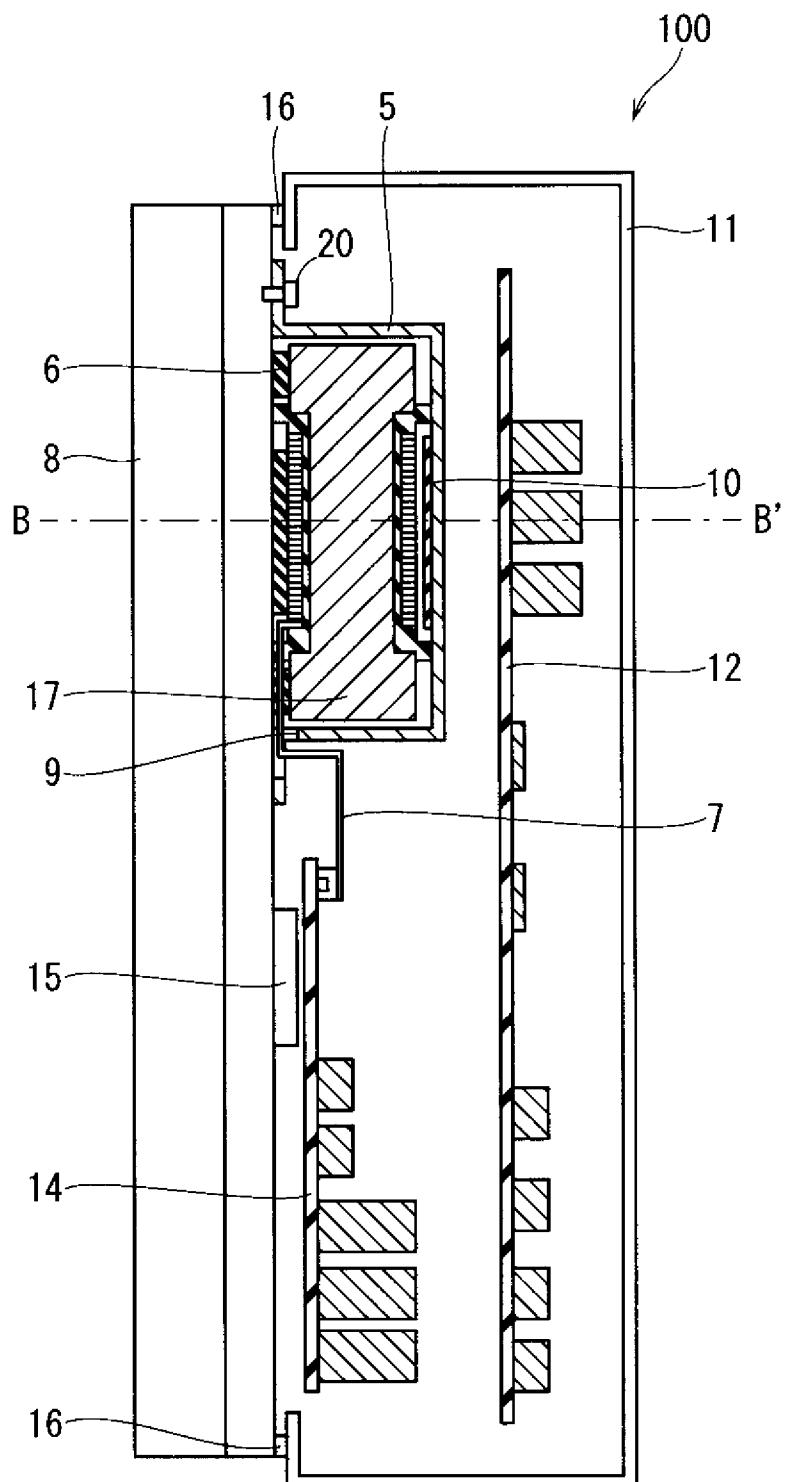
[図1]



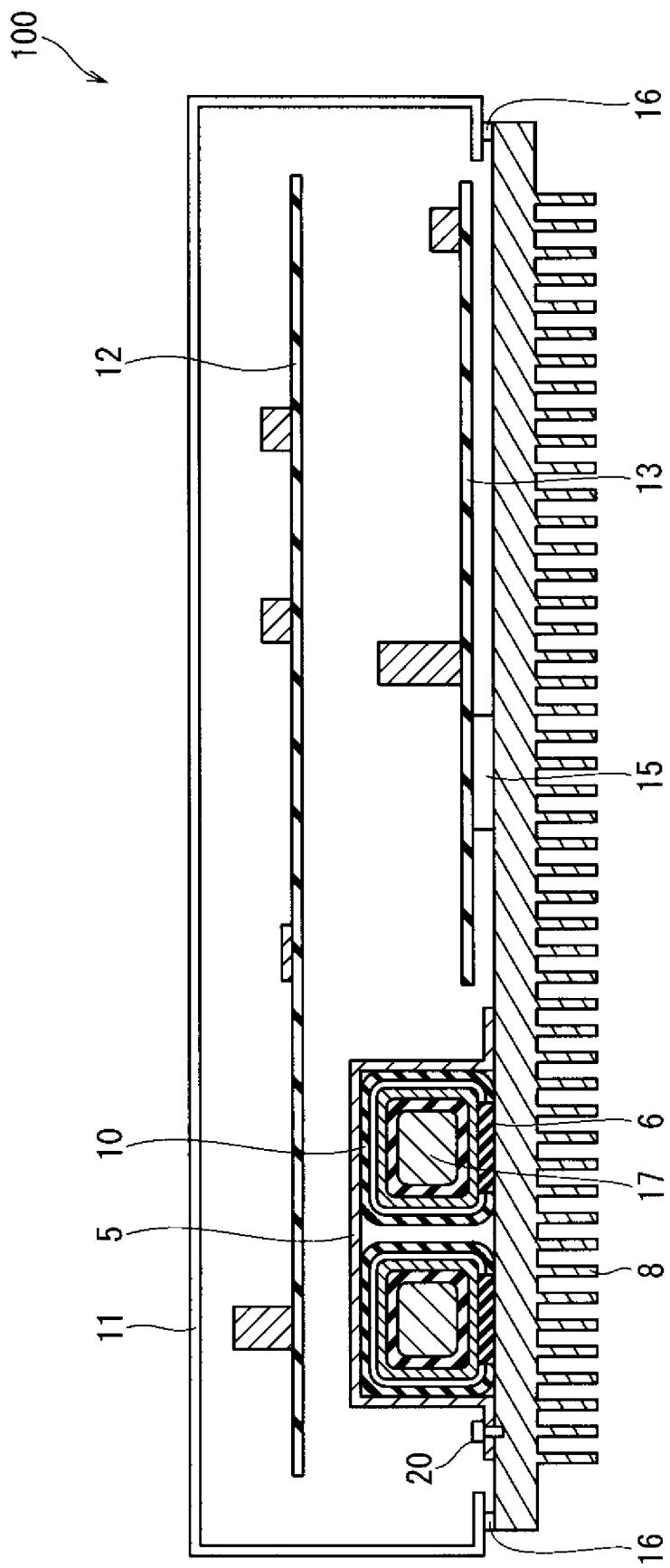
[図2]



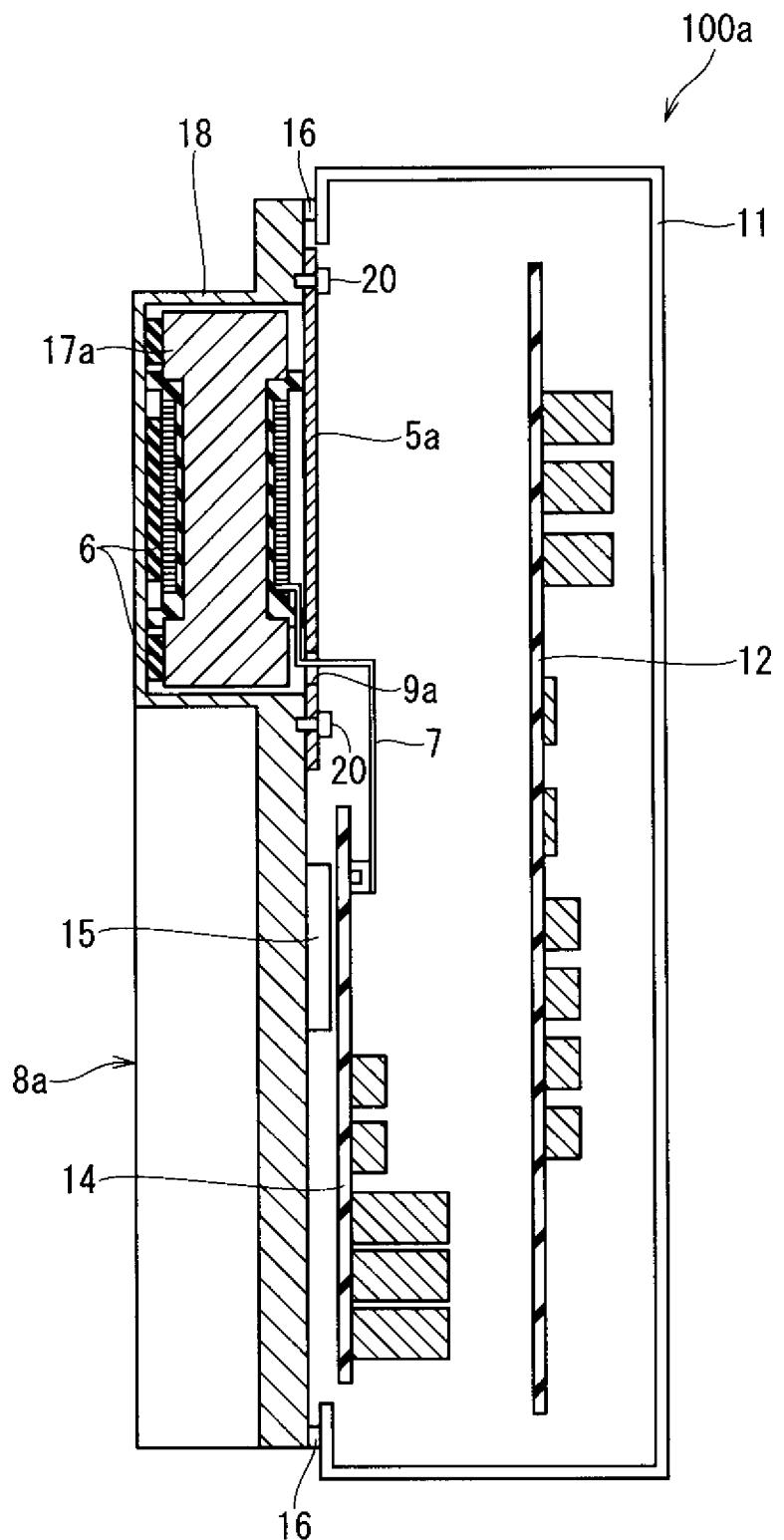
[図3]



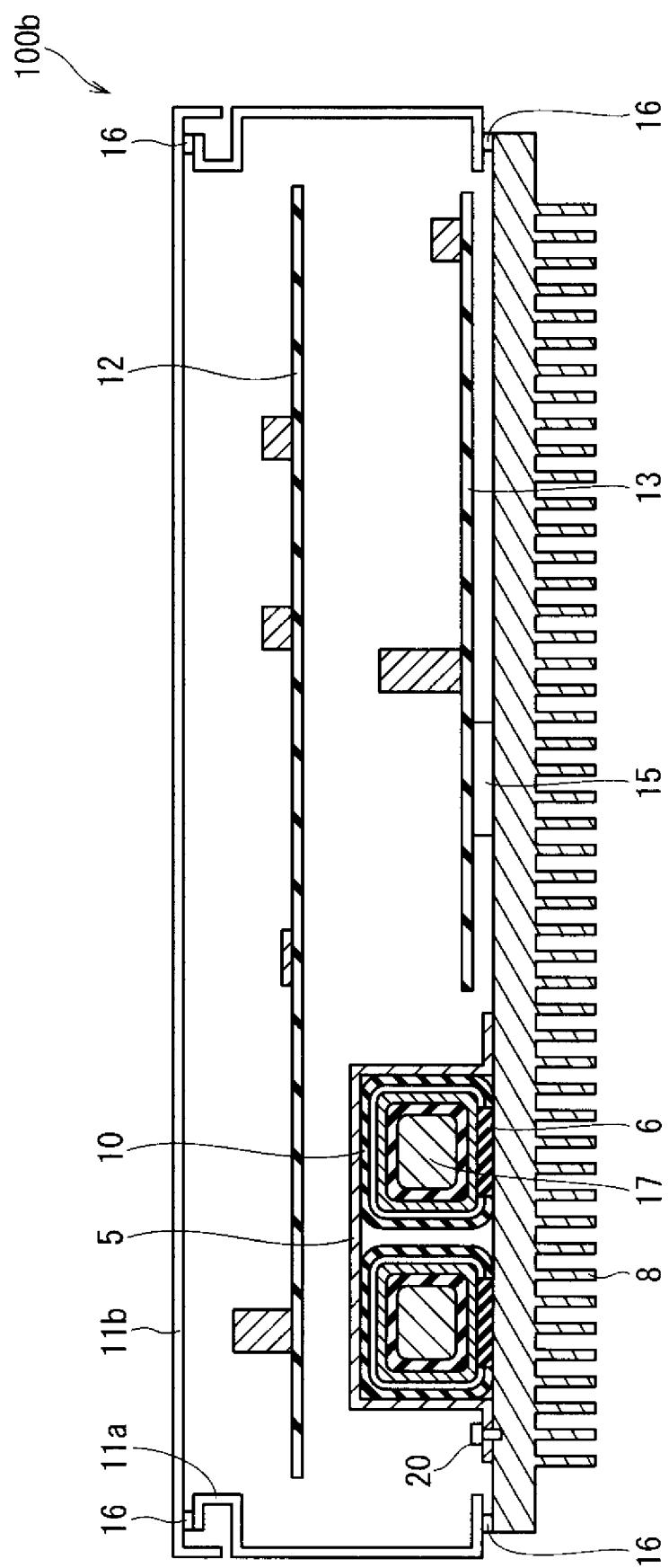
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/060132

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01F37/00(2006.01)i, *H01F27/22*(2006.01)i, *H02M7/48*(2007.01)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)

H01F37/00, H01F27/22, H02M7/48, 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 Y	JP 2014-103167 A (Shindengen Electric Mfg. Co., Ltd.), 05 June 2014 (05.06.2014), paragraphs [0017] to [0018], [0025] to [0038]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-2, 4 3, 5-6
Y	JP 2014-79129 A (Mitsubishi Electric Corp.), 01 May 2014 (01.05.2014), paragraphs [0016] to [0018]; fig. 1 to 3 (Family: none)	3, 6
Y	WO 2014/080462 A1 (Sanyo Electric Co., Ltd.), 30 May 2014 (30.05.2014), paragraph [0022]; fig. 2 to 3, 5 (Family: none)	3, 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

"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

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

"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

"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)

"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

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

"&" document member of the same patent family

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

Date of the actual completion of the international search

09 June 2015 (09.06.15)

Date of mailing of the international search report

16 June 2015 (16.06.15)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office

3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/060132

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2012/108398 A1 (Sanyo Electric Co., Ltd.), 16 August 2012 (16.08.2012), paragraphs [0049] to [0059]; fig. 4 to 14 & JP 2012-164878 A & JP 2012-165597 A & JP 2012-169342 A & EP 2675054 A1 & CN 203562963 U	5-6
A	JP 2007-234752 A (Denso Corp.), 13 September 2007 (13.09.2007), paragraphs [0025] to [0027]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-6
A	JP 2005-303212 A (Denso Corp.), 27 October 2005 (27.10.2005), paragraphs [0016] to [0018], [0023]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01F37/00(2006.01)i, H01F27/22(2006.01)i, H02M7/48(2007.01)i, H05K7/20(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01F37/00, H01F27/22, H02M7/48, H05K7/20

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2015年
日本国実用新案登録公報	1996-2015年
日本国登録実用新案公報	1994-2015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 2014-103167 A (新電元工業株式会社) 2014.06.05, 段落[0017]-[0018], [0025]-[0038], 図1-2 (ファミリーなし)	1-2, 4
Y	JP 2014-79129 A (三菱電機株式会社) 2014.05.01, 段落[0016]-[0018], 図1-3 (ファミリーなし)	3, 5-6
Y	WO 2014/080462 A1 (三洋電機株式会社) 2014.05.30, 段落[0022], 図2-3, 5 (ファミリーなし)	3, 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」国際出願目前で、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 09.06.2015	国際調査報告の発送日 16.06.2015
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/JP） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 久保田 昌晴 電話番号 03-3581-1101 内線 3551 5D 4230

C (続き) . 関連すると認められる文献		関連する 請求項の番号
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	
Y	WO 2012/108398 A1 (三洋電機株式会社) 2012. 08. 16, 段落[0049]-[0059], 図 4-14 & JP 2012-164878 A & JP 2012-165597 A & JP 2012-169342 A & EP 2675054 A1 & CN 203562963 U	5-6
A	JP 2007-234752 A (株式会社デンソー) 2007. 09. 13, 段落[0025]-[0027], 図 1-2 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2005-303212 A (株式会社デンソー) 2005. 10. 27, 段落[0016]-[0018], [0023], 図 1-2 (ファミリーなし)	1-6