

(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
2018年9月27日(27.09.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/173154 A1

(51) 国際特許分類:
H02M 7/48 (2007.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/011461

(22) 国際出願日: 2017年3月22日(22.03.2017)

(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: 東芝三菱電機産業システム株式会社(TOSHIBA MITSUBISHI-ELECTRIC INDUSTRIAL SYSTEMS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1040031 東京都中央区京橋三丁目1番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 西村 一輝 (NISHIMURA, Kazuki); 〒1040031 東京都中央区京橋三丁目1番1号 東芝三菱電機産業システム株式会社内 Tokyo (JP).
中野 俊秀(NAKANO, Toshihide); 〒1040031 東

京都中央区京橋三丁目1番1号 東芝三菱電機産業システム株式会社内 Tokyo (JP). 鈴木 健治(SUZUKI, Kenji); 〒1040031 東京都中央区京橋三丁目1番1号 東芝三菱電機産業システム株式会社内 Tokyo (JP).

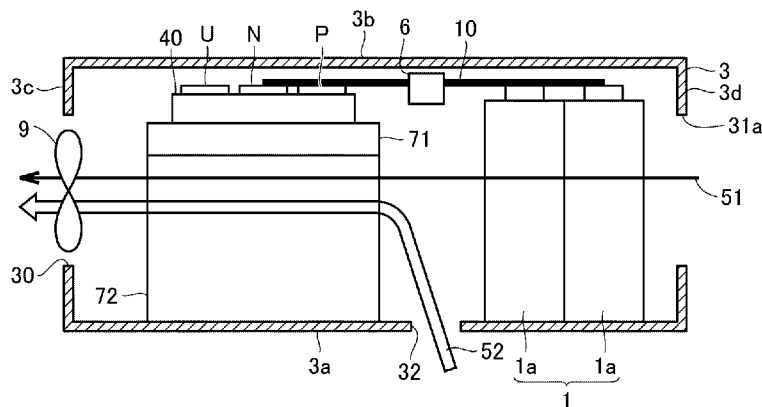
(74) 代理人: 特許業務法人深見特許事務所(FUKAMI PATENT OFFICE, P.C.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目2番4号 中之島フェスティバルタワー・ウエスト Osaka (JP).

(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, DJ, 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, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA,

(54) Title: POWER CONVERSION UNIT

(54) 発明の名称: 電力変換ユニット

FIG.5



(57) **Abstract:** A plurality of semiconductor elements constitute a power converter (4). Radiators (71, 72) carry the plurality of semiconductor elements and exchange heat with the semiconductor elements. A capacitor unit (1) is electrically connected in parallel with the power converter (4) and smooths the output voltage of the power converter (4). A fuse (6) is interposed in a power line (10). A housing (3) accommodates the plurality of semiconductor elements, the radiators (71, 72) and the capacitor unit (1). An exhaust hole (30) and a first intake hole (31a) are formed in the housing (3). The radiators (71, 72) are arranged in an air passage (51) formed between the exhaust hole (30) and the first intake hole (31a). The capacitor unit (1) is disposed on the upstream side of the radiators (71, 72) in the air passage (51). A second intake hole (32) is further formed in a portion of the housing (3) located between the radiators (71, 72) and the capacitor unit (1).

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))

(57) 要約: 複数の半導体素子は、電力変換器 (4) を構成する。放熱器 (7 1, 7 2) は、複数の半導体素子を搭載し、半導体素子と熱交換を行なう。コンデンサユニット (1) は、電力変換器 (4) と電氣的に並列に接続され、電力変換器 (4) の出力電圧を平滑化する。ヒューズ (6) は、電力線 (1 0) に介挿される。筐体 (3) は、複数の半導体素子、放熱器 (7 1, 7 2) およびコンデンサユニット (1) を収容する。筐体 (3) には、排気孔 (3 0) と第 1 の吸気孔 (3 1 a) が形成される。放熱器 (7 1, 7 2) は、排気孔 (3 0) と第 1 の吸気孔 (3 1 a) との間に形成される通風路 (5 1) に配置される。コンデンサユニット (1) は、通風路 (5 1) における放熱器 (7 1, 7 2) の上流側に配置される。放熱器 (7 1, 7 2) とコンデンサユニット (1) との間に位置する筐体 (3) の部分には、第 2 の吸気孔 (3 2) がさらに形成される。

明 細 書

発明の名称：電力変換ユニット

技術分野

[0001] この発明は、電力変換ユニットに関し、特に、強制風冷を行なう電力変換ユニットに関する。

背景技術

[0002] 無停電電源装置などに適用される電力変換装置は、一般的に、商用交流電源からの交流電力を直流電力に変換するコンバータと、その直流電力を所望の周波数および電圧の交流電力に変換するインバータとを備えている。コンバータおよびインバータの各々は、通常、電力用半導体素子、平滑用コンデンサ、ヒューズ等を含む電力変換ユニットで構成される。

[0003] 上記半導体素子は、スイッチング動作時の発生損失により発熱し、また、該発熱により損傷する可能性があるため、放熱することが必要になる。たとえば、特開 2 0 0 6 - 4 2 4 0 6 号公報（特許文献 1）には、コンデンサと、ヒューズと、電力用半導体素子（I G B T : insulated Gate Bipolar Transistor）を搭載した放熱器と、放熱器冷却用のファンとが上記の順に並べられた電力変換装置の構造が開示されている。このような構造においては、上記ファンからの強制排気により生成される風が、コンデンサ、ヒューズ、放熱器の順に通過し、放熱器に搭載された I G B T を冷却する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献 1：特開 2 0 0 6 - 4 2 4 0 6 号公報

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、特許文献 1 に記載される電力変換装置の構造では、放熱器に供給される冷却風は、既にコンデンサおよびヒューズを通過しているため、コンデンサおよびヒューズの熱を奪い温度が上昇している可能性があった

。また、コンデンサおよびヒューズの通風抵抗により放熱器に供給される冷却風の風力が減衰している可能性があった。すなわち、特許文献１では、半導体素子を搭載した放熱器が十分に冷却されず、半導体素子が損傷する可能性があった。

[0006] この発明は、このような問題点を解決するためになされたものであって、この発明の目的は、効率良く半導体素子を冷却することができる電力変換ユニットを提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] この発明のある局面に従えば、電力変換ユニットは、複数の半導体素子と、放熱器と、コンデンサユニットと、筐体とを備える。複数の半導体素子は、電力変換器を構成する。放熱器は、複数の半導体素子を搭載し、半導体素子と熱交換を行なう。コンデンサユニットは、電力変換器と電氣的に並列に接続され、電力変換器の出力電圧を平滑化する。筐体は、複数の半導体素子、放熱器およびコンデンサユニットを収容する。筐体には、排気孔および第１の吸気孔が形成される。放熱器は、排気孔と第１の吸気孔との間に形成される通風路に配置される。コンデンサユニットは、通風路における放熱器の上流側に配置される。放熱器とコンデンサユニットとの間に位置する筐体の部分には、第２の吸気孔がさらに形成される。

発明の効果

[0008] この発明によれば、効率良く半導体素子を冷却することができる電力変換ユニットを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図１]電力変換ユニットの回路図である。

[図２]放熱器の外観図である。

[図３]比較例に従う電力変換ユニットの構成を示す側面図である。

[図４]比較例に従う電力変換ユニットの構成を示す上面図である。

[図５]実施の形態１に従う電力変換ユニットの構成を示す側面図である。

[図６]実施の形態１に従う電力変換ユニットの構成を示す上面図である。

[図7]実施の形態2に従う電力変換ユニットの構成を示す上面図である。

[図8]実施の形態2に従う電力変換ユニットの構成の別の例を示す上面図である。

[図9]実施の形態3に従う電力変換ユニットの回路図である。

[図10]実施の形態3に従う電力変換ユニットの構成を示す側面図である。

[図11]実施の形態3に従う電力変換ユニットの構成を示す上面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、図中の同一または相当部分には同一符号を付してその説明は繰返さない。

[0011] 図1は、電力変換ユニットの回路図である。図1では電力変換ユニットの代表例としてインバータユニットの回路図を示す。インバータユニット5は、直流電力を交流電力に変換する。図1を参照して、インバータユニット5は、直流正母線PL、直流負母線NL、コンデンサユニット1、インバータ4、およびヒューズ6を備える。

[0012] コンデンサユニット1は、直流正母線PLおよび直流負母線NLの間に接続されている。コンデンサユニット1は、インバータ4と電氣的に並列に接続され、インバータ4の出力電圧を平滑化する。コンデンサユニット1は、複数の直流平滑用電解コンデンサを含む。

[0013] インバータ4は、直流正母線PLおよび直流負母線NLの間に並列に接続される複数のパワーモジュール40を含む。各パワーモジュール40は、直流入力ノードP、Lの間に直列に接続された2つのIGBT401と、2つのIGBT401にそれぞれ接続された2つの逆並列ダイオード（以下、ダイオードと称する）402とを有する。なお、図1では、インバータ4は、いわゆる2レベルインバータとして記載されているが、これに限定されるものではなく、たとえば3レベルインバータであってもよい。

[0014] 負荷2は、パワーモジュール40の2つのIGBT401の接続点に接続されるノードU、V、Wから出力される三相交流電力で駆動される。負荷2

は、たとえばモータである。

[0015] ヒューズ6は、パワーモジュール40の直流入力ノードPと直流正母線PLとの間、および、パワーモジュール40の直流入力ノードNと直流負母線NLとの間の少なくとも一方に電氣的に接続される。ヒューズ6はIGBT401またはダイオード402が何らかの原因でショートしたときの短絡保護用として設けられる。

[0016] IGBT401はスイッチング動作時の損失により発熱するため、放熱が必要である。該放熱のためには、放熱器が用いられる。

[0017] 図2は、代表的な放熱器の外観図である。図2を参照して、放熱器7は、受熱部71とフィン部72とを備える。

[0018] フィン部72は、後述する通風路に流れる冷却風50の通風方向に垂直な第1の方向55に並んだ複数の羽根（フィン）を有する。冷却風50および第1の方向55は、図2ではそれぞれ矢印50および矢印55で示される。受熱部71の上面には、パワーモジュール40が搭載される。受熱部71はパワーモジュール40と熱交換を行なうように構成される。受熱部71上のパワーモジュール40は、図2に示すように、第1の方向55に並列に配置される。

[0019] パワーモジュール40の熱は、受熱部71を通じてフィン部72に伝わる。冷却風50とフィン部72との熱交換により、パワーモジュール40が冷却される。

[0020] 次に、図3および図4を用いて、比較例として、従来の電力変換ユニットの構成を説明する。

[0021] 図3および図4は、それぞれ、比較例による電力変換ユニットの構成を示す側面図および上面図である。図3および図4を参照して、比較例による電力変換ユニットは、コンデンサユニット1、インバータ4、放熱器7、ヒューズ6、バスバー10、および上記構成要素を収容する筐体3を備える。コンデンサユニット1は、複数のコンデンサ1aを含む。

[0022] 筐体3は、底面3aと、底面3aに対向する上面3bと、底面3aおよび

上面 3 b と交差する側面 3 c ～ 3 f とを含む直方体である。筐体 3 の 1 つの側面 3 c には排気孔 3 0 が形成される。排気孔 3 0 には排気用のファン 9 が設けられる。ファン 9 は、筐体 3 内の空気を筐体 3 外に排出するように構成される。また、筐体 3 には、放熱器 7 に対してファン 9 と反対側に吸気孔 3 1 a が形成される。吸気孔 3 1 a は「第 1 の吸気孔」の一実施例に対応する。吸気孔 3 1 a は、図 3, 4 では側面 3 d に形成される。その結果、筐体 3 内には、ファン 9 により、吸気孔 3 1 a から排気孔 3 0 に向かう空気の流れ（風）が生成される。以下、吸気孔 3 1 a から排気孔 3 0 への風を冷却風 5 1 と称する。冷却風 5 1 は、図 3, 4 では矢印 5 1 で示される。

[0023] 放熱器 7（受熱部 7 1 およびフィン部 7 2）は、排気孔 3 0 と吸気孔 3 1 a との間に形成される通風路に配置され、コンデンサユニット 1 は、該通風路における放熱器 7 の上流側に配置される。換言すると、筐体 3 内には、冷却風 5 1 の上流側から下流側に、コンデンサユニット 1、ヒューズ 6、放熱器 7 がこの順に並べられる。コンデンサユニット 1、ヒューズ 6、放熱器 7 上に搭載されるパワーモジュール 4 0 はバスバー 1 0 で電氣的に接続されている。バスバー 1 0 は、図 1 の直流正母線 P L および直流負母線 N L を構成する。

[0024] 冷却風 5 1 は、コンデンサユニット 1 およびヒューズ 6 を通過した後に、放熱器 7 を通過する。このため、放熱器 7 を通過するときには、コンデンサユニット 1 およびヒューズ 6 の熱を奪い冷却風の温度が上がっている可能性がある。また、コンデンサユニット 1 およびヒューズ 6 の通風抵抗により冷却風の風力が弱められている可能性がある。これらの理由により、放熱器 7 に供給される冷却風 5 1 の冷却能力が弱められていることが懸念される。

[0025] ゆえに、本実施の形態 1 においては、コンデンサユニット 1 と放熱器 7 との間に位置する筐体の部分に孔を形成することで、コンデンサユニット 1 およびヒューズ 6 を通過せず、直接放熱器 7 に供給される冷却風を生成し、放熱器 7 の冷却効率を上げる。

[0026] [実施の形態 1]

図5および図6は、それぞれ、実施の形態1に従う電力変換ユニットの構成を示す側面図および上面図である。図5、6を参照して、実施の形態1に従う電力変換ユニットが、比較例に従う電力変換ユニットと異なる点は、コンデンサユニット1と放熱器7との間に位置する筐体3の部分に吸気孔32が形成されていることである。吸気孔32は「第2の吸気孔」の一実施例に相当する。吸気孔32は、図5、6では底面3aに形成される。

[0027] 本実施の形態1では、吸気孔31aに加え、吸気孔32からも筐体3内部に冷却風を導入することができる。以下、吸気孔32から排気孔30への冷却風を冷却風52と称する。冷却風52は、図5、6では矢印52で示される。

[0028] 冷却風52の大部分は、コンデンサユニット1およびヒューズ6を通過せず、直接放熱器7に供給される。すなわち、放熱器7に供給される冷却風52は、コンデンサユニット1およびヒューズ6による温度上昇および風力の低下をほとんど受けていないので、冷却風51に比べ、放熱器7の冷却効率が低い。すなわち、冷却風52を用いて、効率的に放熱器7上に搭載されるパワーモジュール40を冷却できる。

[0029] また、図5、6に示すように、ヒューズ6を筐体3内部の、放熱器7とコンデンサユニット1との間に設置すれば、冷却風52の一部はヒューズ6にも直接供給される。一般に、ヒューズはその抵抗に応じて発熱するので高温になりやすい傾向がある。よって、ヒューズ6に冷却風52の一部が直接供給されることは、ヒューズ6を冷却し、熱による破損を防ぐという点で好ましい。

[0030] なお、図5および図6では、筐体3を直方体として記載したが、筐体3の形はこれに限定されない。また、図5および図6では、排気孔30を筐体3の1つの側面3cに、吸気孔31aを反対側の側面3dに形成されるように記載したが、排気孔30および吸気孔31aの位置はこれに限定されず、放熱器7を挟む位置、すなわち、放熱器7に冷却風を供給できる位置であればよい。たとえば、第1の孔の位置は、図6の吸気孔31bのように、側面3

e, 3 f でもよい。また、図 5 および図 6 では、吸気孔 3 2 を筐体 3 の底面 3 a に形成されるように記載したが、吸気孔 3 2 の位置はこれに限定されず、コンデンサユニット 1 と放熱器 7 との間に位置する筐体の部分で、筐体 3 内への空気の導入に適した箇所であればよく、たとえば筐体 3 の側面 3 e, 3 f でもよい。なお、図 5 および図 6 では、ファン 9 を排気孔 3 0 に設けているが、これに限定されず、排気孔 3 0 と各吸気孔 3 1 a, 3 1 b, 3 2 との間に通風路が形成されるような構成であればよい。

[0031] このように、本実施の形態 1 に従う電力変換ユニットによれば、コンデンサと放熱器との間に位置する筐体の部分に孔が形成されることで、該孔から導入される、コンデンサを経由しない冷却風により、半導体素子を効率的に冷却することができる。すなわち、効率良く半導体素子を冷却することができる電力変換ユニットを提供できる。

[0032] [実施の形態 2]

図 7 は、本発明の実施の形態 2 に従う電力変換ユニットの構成を示す上面図である。図 6 および図 7 を比較して、実施の形態 2 に従う電力変換ユニットは、コンデンサユニット 1 に含まれる複数のコンデンサ 1 a の間隔が、実施の形態 1 に従う電力変換ユニットとは異なっている。

[0033] 具体的には、図 6 に示すように、実施の形態 1 では、複数のコンデンサ 1 a は密に並べられ、コンデンサ 1 a 同士の間隔は空いていない。そのため、冷却風 5 1 が放熱器 7 に供給されにくい場合がある。これに対して、図 7 に示すように、実施の形態 2 では、コンデンサ 1 a は粗に並べられている。具体的にはコンデンサ 1 a が通風方向に対して垂直な第 1 の方向 5 5 に並べて配置され、第 1 の方向 5 5 に隣接する 2 つのコンデンサの間隔 W 2 が広がられている。図 6 では、第 1 の方向 5 5 は矢印 5 5 で示されている。このことにより、実施の形態 2 では、実施の形態 1 に比べ、図 6 で矢印 5 3 で示す、吸気孔 3 1 a からの冷却風 5 3 がコンデンサ 1 a 間を通りやすいため、冷却風 5 3 が放熱器 7 に供給されやすい。特に、第 1 の方向 5 5 に隣り合うコンデンサ 1 a の間隔 W 2 を、放熱器 7 のフィン部 7 2 の各フィンの間隔 W 1 よ

り広く構成することで、上記効果は実現しやすい。

[0034] また、図8に示すように、第1の方向55に隣接する2つのコンデンサ1aの間隔W2を拡げることに加え、通風方向に平行な第2の方向56に隣接する2つのコンデンサ1aの間隔W3も拡げるように構成してもよい。図6では、第2の方向56は矢印56で示されている。

[0035] 以上のように、実施の形態2に従う電力変換ユニットは、実施の形態1と同様の作用効果を有する。他の構成については、実施の形態1と同様であるので説明を繰り返さない。

[0036] [実施の形態3]

図9は、本発明の実施の形態3に従う電力変換ユニットの構成を示す上面図である。図1および図9を比較して、実施の形態3に従う電力変換ユニットは、コンデンサユニット1、パワーモジュール40、およびヒューズ6の電気的な接続関係が、実施の形態1に従う電力変換ユニットとは異なっている。

[0037] 図9は、実施の形態3に従う電力変換ユニットの回路図である。図9を参照して、コンデンサユニット1は、各パワーモジュール40の直流入力ノードPと直流入力ノードNとの間に電氣的に並列接続される。換言すると、ヒューズ6は、パワーモジュール40の直流入力ノードPとコンデンサユニット1との間のノードND1と、直流正母線PLとの間に電氣的に接続される。このような構成においても、実施の形態1と同様に、ヒューズ6はIGBT401またはダイオード402が何らかの原因でショートしたときの短絡保護の機能を果たす。

[0038] 図10および図11は、実施の形態3に従う電力変換ユニットの構成を示す側面図および上面図である。図10を参照して、ヒューズ6は、バスバー10上のパワーモジュール40とコンデンサユニット1との間にあるノードND1に対し、パワーモジュール40の反対側に接続される。そして、ヒューズ6は、実施の形態1と同様に、筐体3内部の、放熱器7とコンデンサユニット1との間に配置される。その結果、実施の形態1と同様に、ヒューズ

6に冷却風52の一部を直接供給し、ヒューズ6の熱による破損を防ぐことができる。

[0039] 以上のように、実施の形態3に従う電力変換ユニットは、実施の形態1と同様の作用効果を有する。他の構成については、実施の形態1と同様であるので説明を繰り返さない。

[0040] 今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

[0041] 1 コンデンサユニット、1a コンデンサ、2 負荷、3 筐体、3a 底面、3b 上面、3c～3f 側面、4 インバータ、5 インバータユニット、6 ヒューズ、7 放熱器、9 ファン、10 バスバー、30 排気孔、31a, 31b, 32 吸気孔、40 パワーモジュール、50, 51, 52, 53 冷却風、71 受熱部、72 フィン部、401 電力用半導体素子（IGBT）、402 ダイオード、N, P 直流入力ノード、NL 直流負母線、PL 直流正母線、U, V, W, ND1 ノード。

請求の範囲

[請求項1]

複数の半導体素子を含む電力変換器と、
前記複数の半導体素子を搭載し、前記半導体素子と熱交換を行なう放熱器と、
前記電力変換器と電氣的に並列に接続され、前記電力変換器の出力電圧を平滑化するコンデンサユニットと、
前記複数の半導体素子、前記放熱器および前記コンデンサユニットを収容する筐体とを備え、
前記筐体には、排気孔および第1の吸気孔が形成され、
前記放熱器は、前記排気孔と前記第1の吸気孔との間に形成される通風路に配置され、
前記コンデンサユニットは、前記通風路における前記放熱器の上流側に配置され、
前記放熱器と前記コンデンサユニットとの間に位置する前記筐体の部分には、第2の吸気孔がさらに形成される、電力変換ユニット。

[請求項2]

前記コンデンサユニットは、複数のコンデンサを含み、
前記放熱器は、前記通風路に流れる冷却風の通風方向に垂直な第1の方向に並べられた複数のフィンを含み、
前記複数のコンデンサは前記第1の方向に並べて配置され、前記第1の方向に隣接する前記コンデンサの間隔は、隣接する前記フィンの間隔より広い、請求項1に記載の電力変換ユニット。

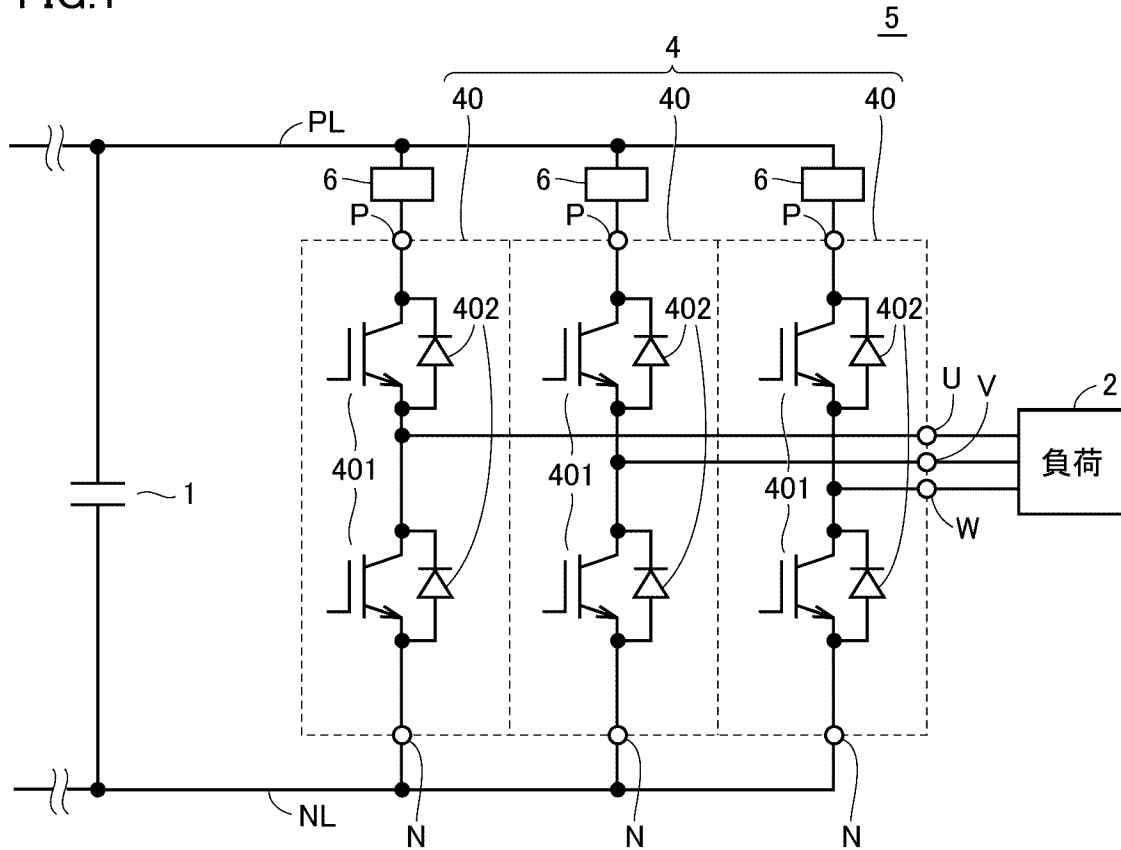
[請求項3]

前記電力変換器は、直流正母線および直流負母線の間に並列に接続される複数のパワーモジュールを含み、
前記電力変換ユニットは、各前記複数のパワーモジュールと前記直流正母線および前記直流負母線の少なくとも一方との間に電氣的に接続されるヒューズをさらに備え、
前記ヒューズは、前記放熱器と前記コンデンサユニットとの間に配置される、請求項1または2に記載の電力変換ユニット。

[請求項4] 前記コンデンサユニットは、前記直流正母線および前記直流負母線
の間に接続される、請求項3に記載の電力変換ユニット。

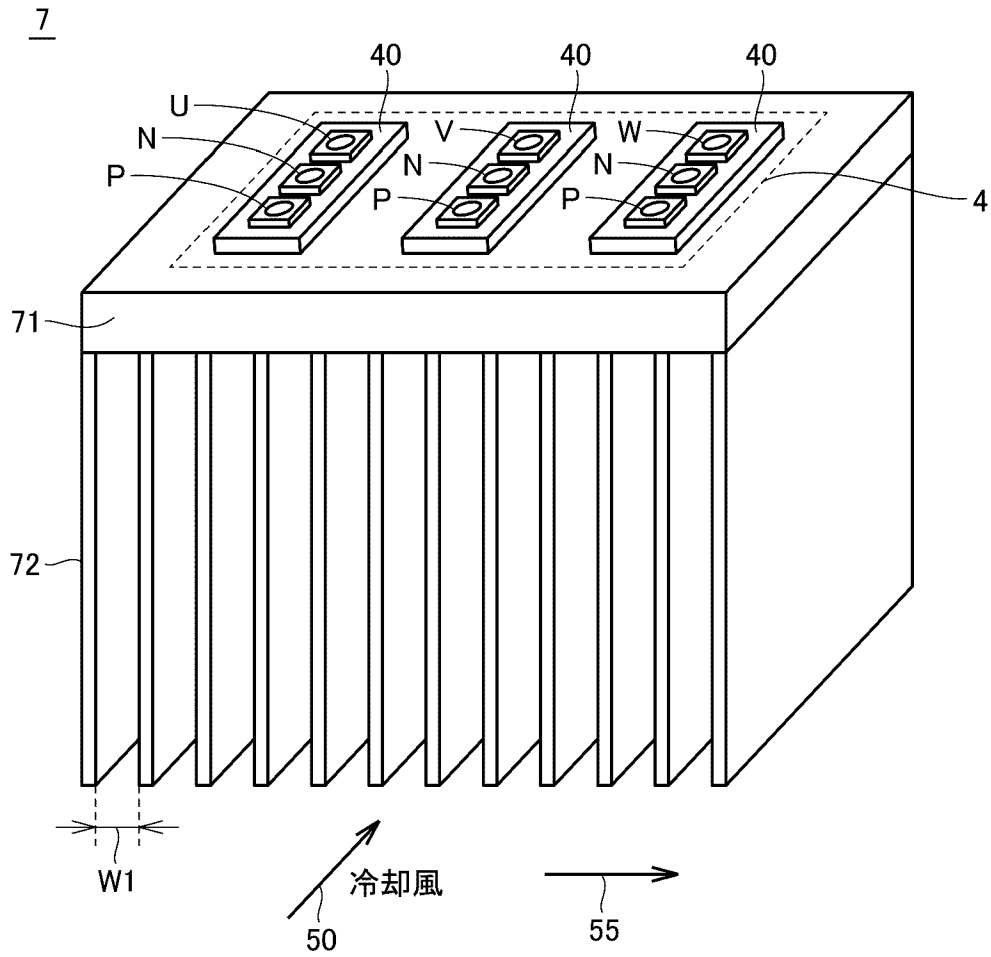
[請求項5] 前記コンデンサユニットは、各前記複数のパワーモジュールと並列
に接続される、請求項3に記載の電力変換ユニット。

FIG.1



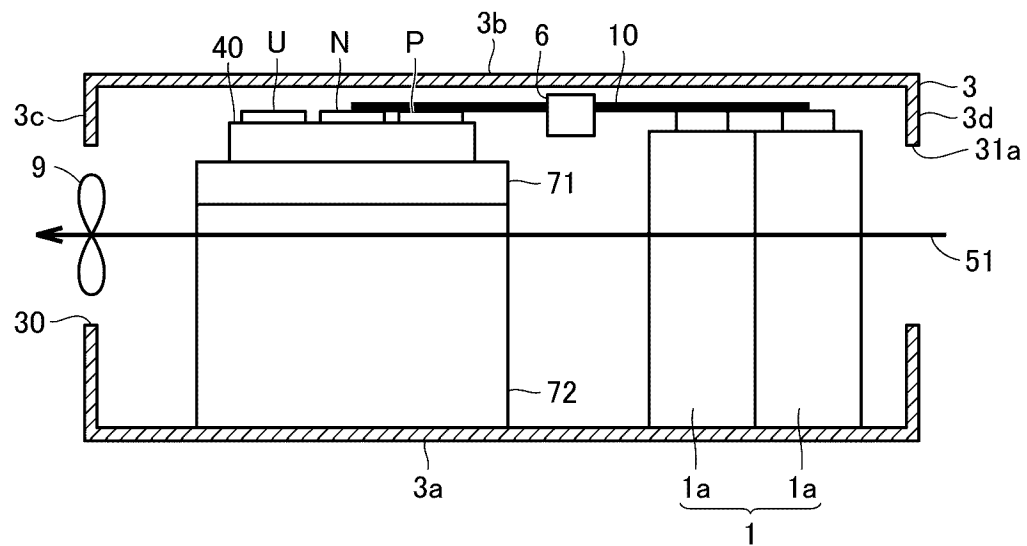
[図2]

FIG.2



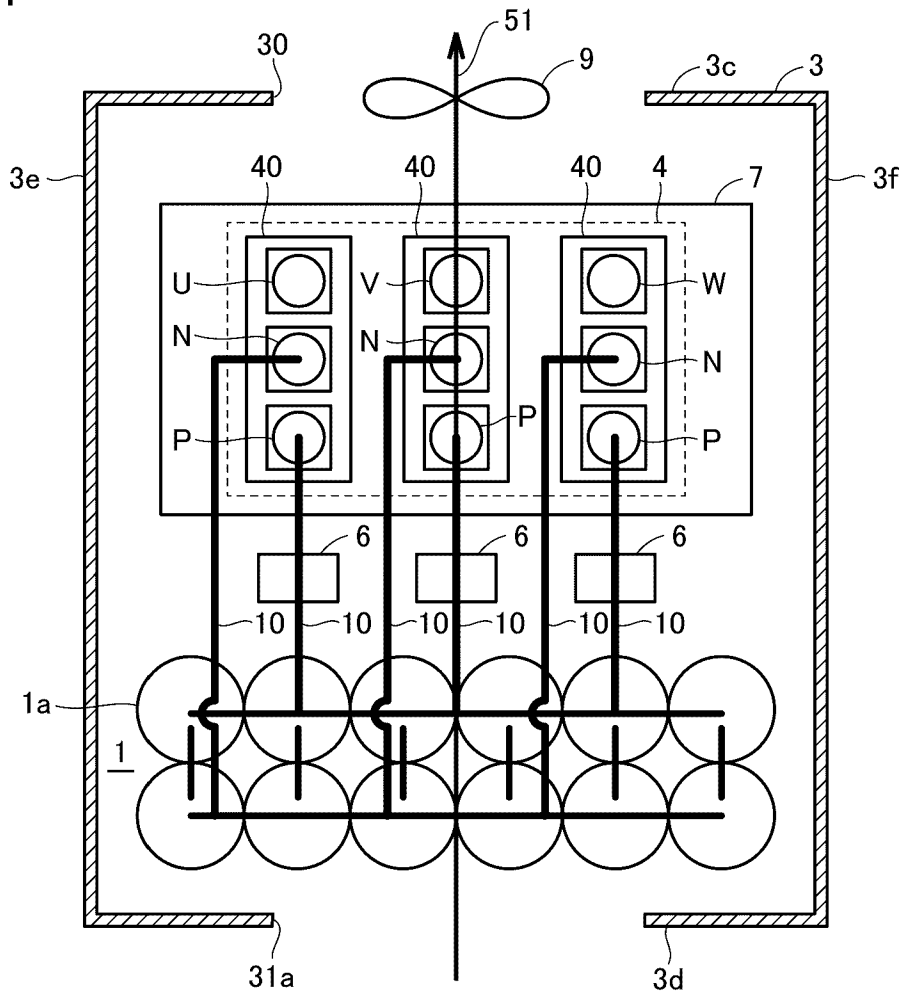
[図3]

FIG.3



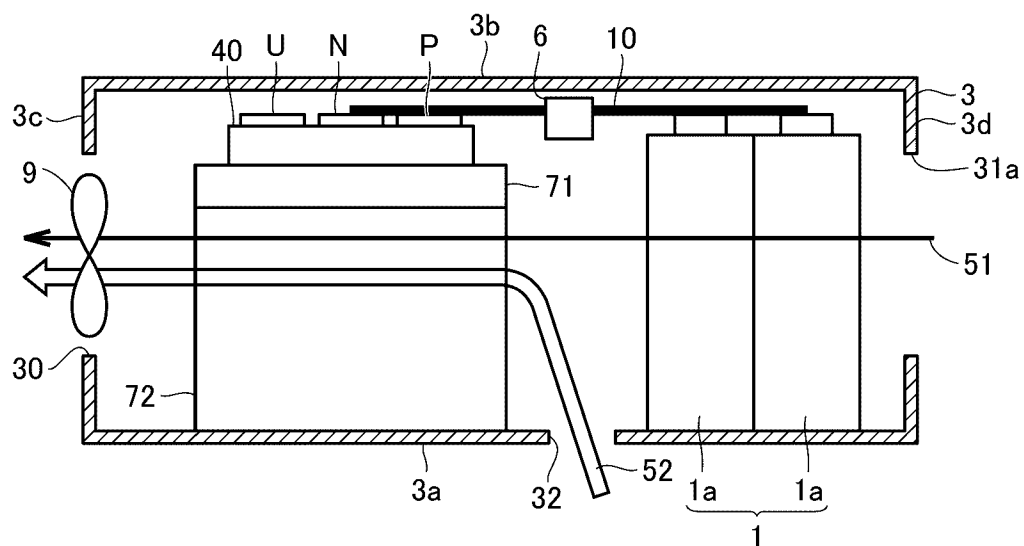
[図4]

FIG.4



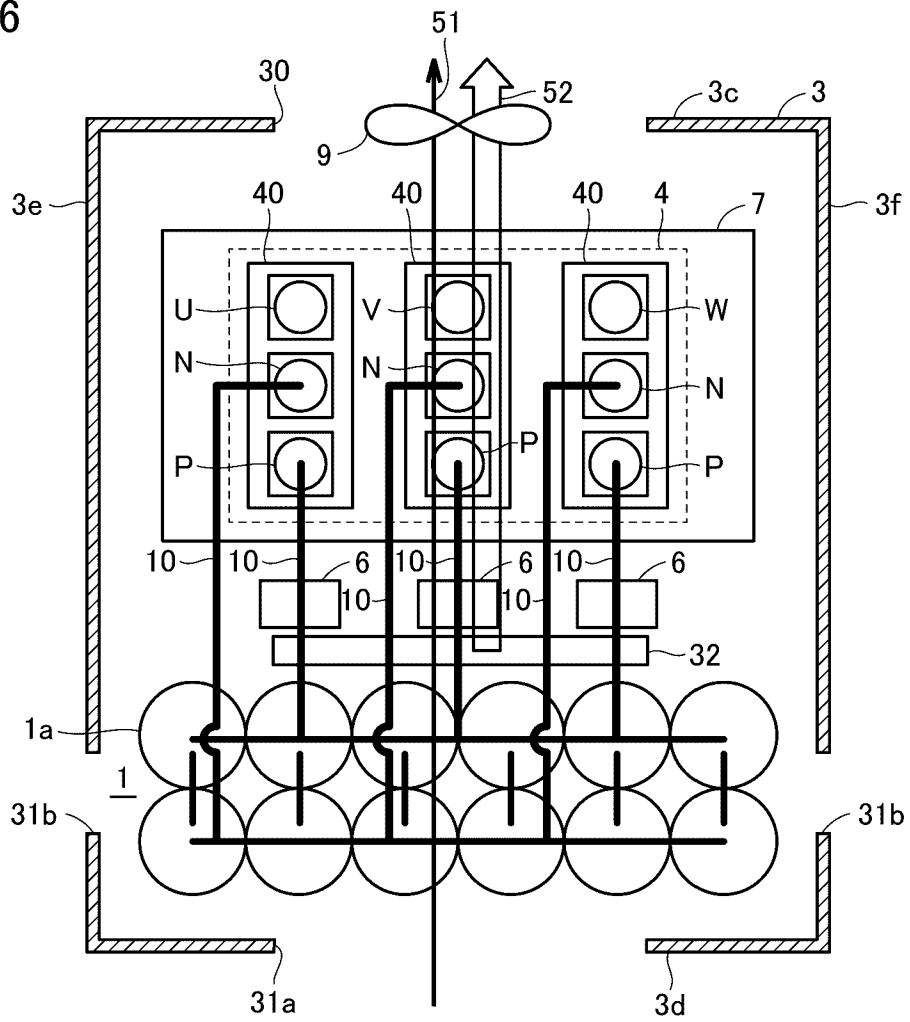
[図5]

FIG.5

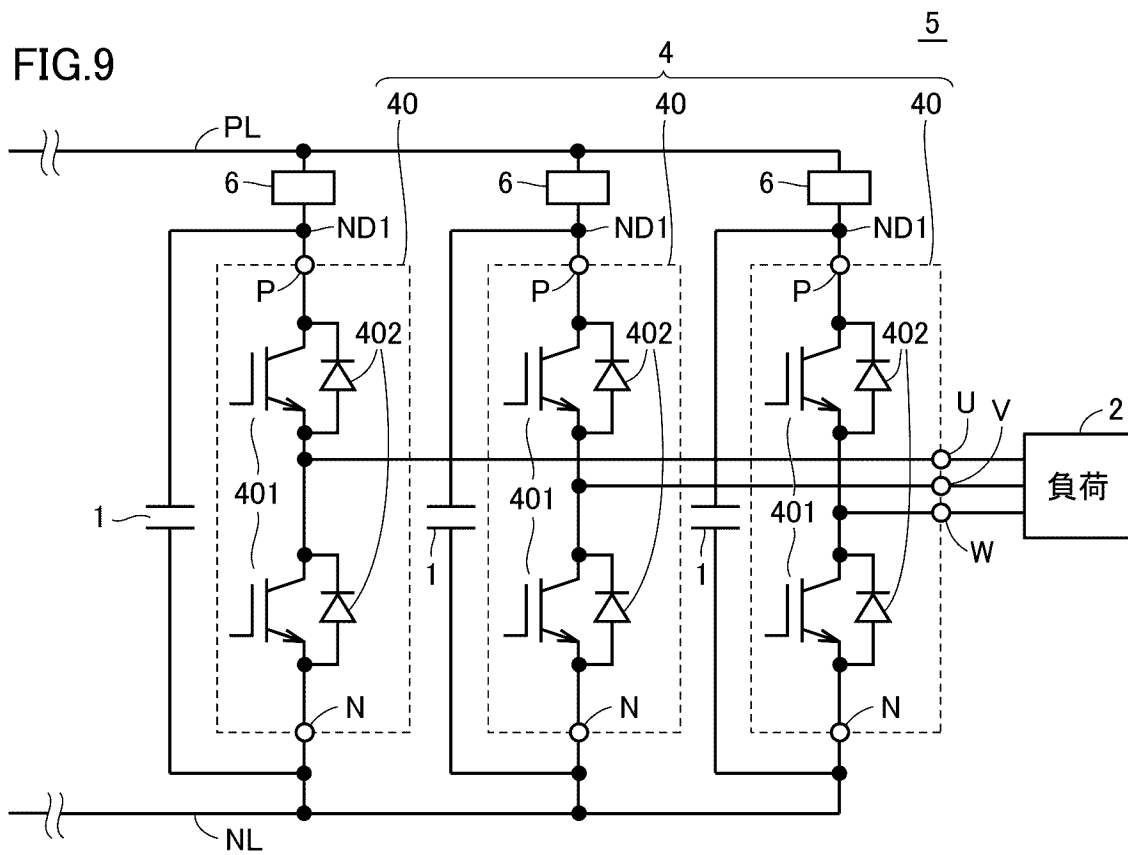


[図6]

FIG.6

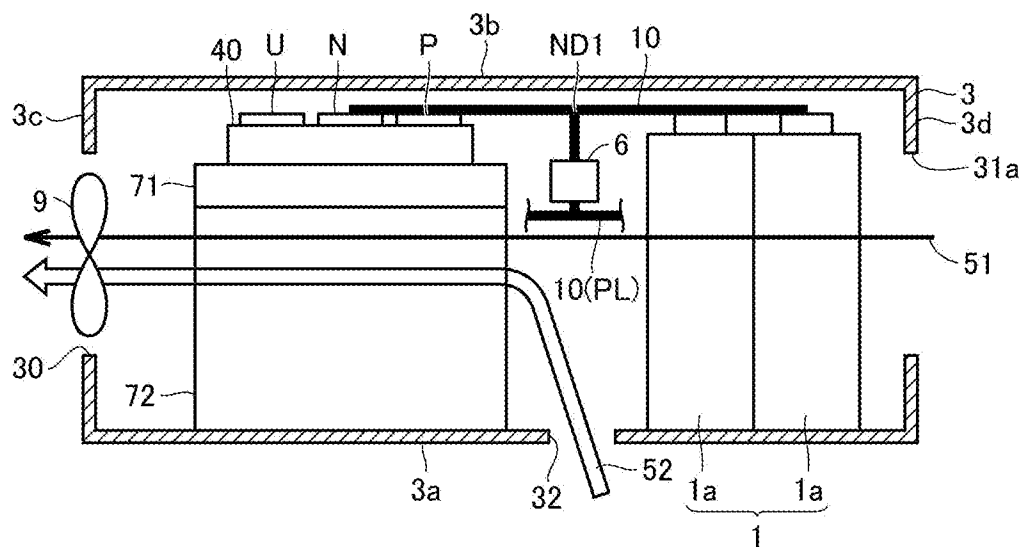


[図9]



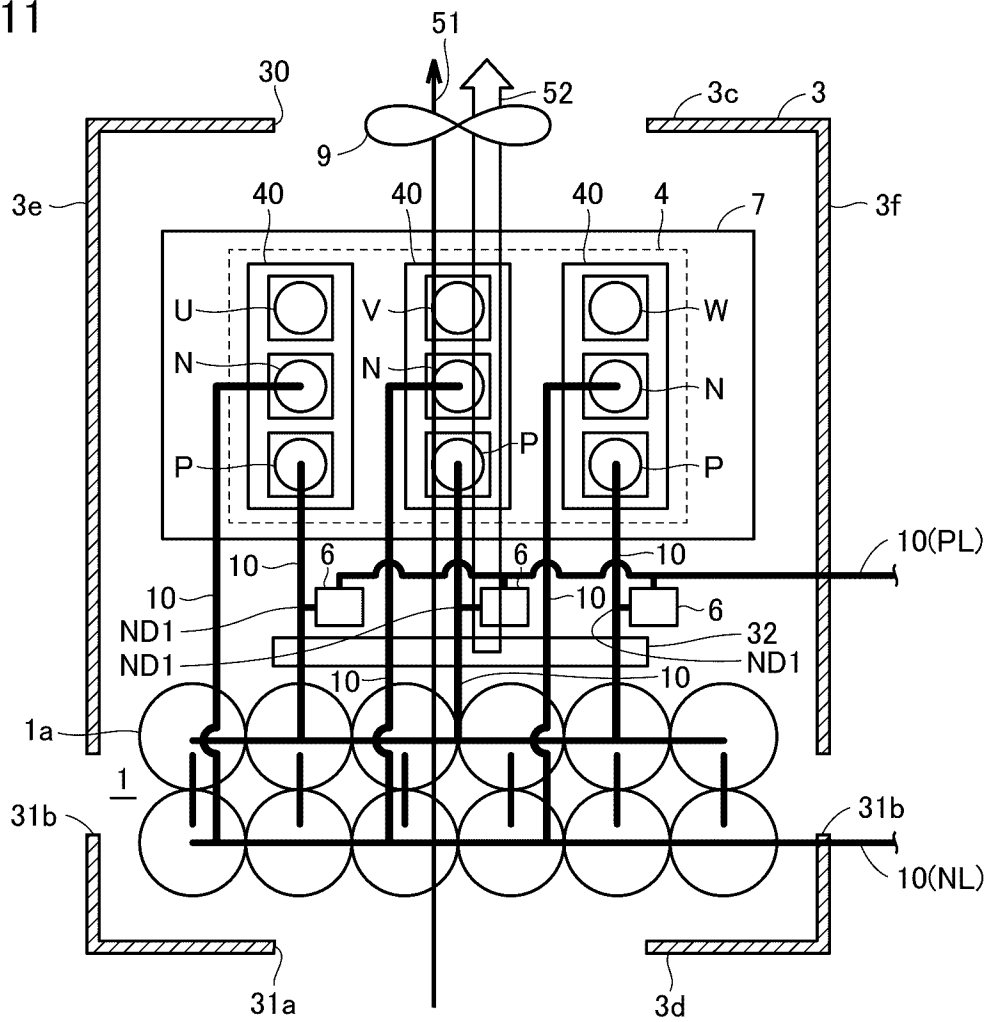
[図10]

FIG.10



[図11]

FIG.11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/011461

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02M7/48 (2007.01) 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

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 2007-115844 A (Yaskawa Electric Corp.), 10 May 2007 (10.05.2007), paragraphs [0007] to [0009]; fig. 1, 2 (Family: none)	1, 2 3-5
Y	JP 2007-274765 A (Toshiba Mitsubishi-Electric Industrial Systems Corp.), 18 October 2007 (18.10.2007), paragraph [0009]; fig. 1, 3 (Family: none)	3-5
Y	JP 2006-42406 A (Fuji Electric FA Components & Systems Co., Ltd.), 09 February 2006 (09.02.2006), fig. 1, 5 (Family: none)	3-5

☐ 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
31 May 2017 (31.05.17)

Date of mailing of the international search report
13 June 2017 (13.06.17)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H02M7/48 (2007.01) 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. H02M7/48

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 Y	JP 2007-115844 A (株式会社安川電機) 2007.05.10, [0007]-[0009], 図 1, 2 (ファミリーなし)	1, 2 3-5
Y	JP 2007-274765 A (東芝三菱電機産業システム株式会社) 2007.10.18, [0009], 図 1, 3 (ファミリーなし)	3-5
Y	JP 2006-42406 A (富士電機機器制御株式会社) 2006.02.09, 図 1, 5 (ファミリーなし)	3-5

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

31.05.2017

国際調査報告の発送日

13.06.2017

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)

麻生 哲朗

5 G

2953

電話番号 03-3581-1101 内線 3526