(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
2020年4月2日(02.04.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/065878 A1

(51) 国際特許分類:
H02M 7/48 (2007.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2018/036112

(22) 国際出願日： 2018年9月27日(27.09.2018)

(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: 富士電機株式会社 (**FUJI ELECTRIC CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒2109530 神奈川県川崎市川崎区田辺新田１番１号 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 辻 村 記 一 (**TSUJIMURA, Norikazu**); 〒2109530 神奈川県川崎市川崎区田辺新田１番１号 富士電機株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 宮 園 博 一 (**MIYAZONO, Hirokazu**); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島５丁目１３番９号 新大阪ＭＴビル１号館 Osaka (JP).

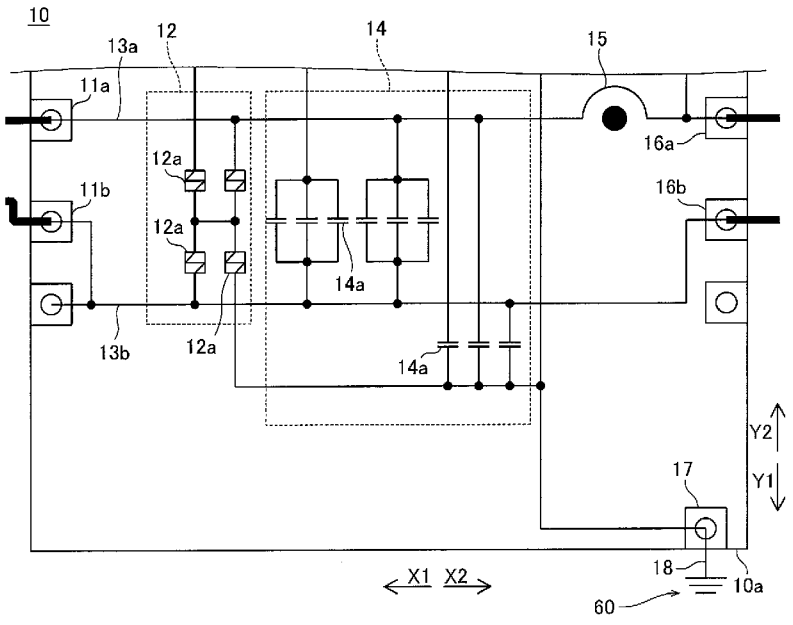
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

WO 2020/065878 A1

(54) **Title:** POWER CONVERSION DEVICE

(54) 発明の名称： 電力変換装置

[図2]



(57) **Abstract:** Provided is a power conversion device with which it is possible to perform a withstand voltage test while minimizing an increase in the size of the device. A power conversion device, provided with: a mounting substrate (10) including a surge protection circuit (12), which is formed in a fixed manner and which channels a surge current, flowing between input-side terminals (11a, 11b) and output-side terminals (16a, 16b), through a grounded part-side terminal (17) to a grounded part (60); and a wire (18) for connecting the grounded-part-side terminal (17) and the grounded part (60),

[続葉有]

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))

the wire (18) being capable of being attached to and detached from the grounded-part-side terminal (17).

(57) 要約:装置が大型化するのを抑制しながら、耐圧試験を行うことが可能な電力変換装置を提供する。電力変換装置は、入力側端子(１１ａ，１１ｂ)と出力側端子(１６ａ，１６ｂ)との間に流れるサージ電流を接地部側端子(１７)を介して接地部(６０)に流すための固定的に形成されたサージ保護回路(１２)を含む実装基板(１０)と、接地部側端子(１７)と接地部(６０)とを接続する、接地部側端子(１７)に対して着脱可能な配線(１８)とを備える。

明　細　書

発明の名称 ： 電力変換装置

技術分野

[0001] この発明は、電力変換装置に関し、特に、サージ保護回路を備える電力変換装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、サージ保護回路を備える電力変換装置が知られている。このような電力変換装置は、たとえば、特開２００３－８８１３５号公報に開示されている。

[0003] 特開２００３－８８１３５号公報では、モータと、モータに接続されるインバータとを備えるインバータモータが開示されている。このインバータは、交流電力が入力される入力部と、交流電力を直流電力に変換するコンバータとを備えている。このインバータの入力部とコンバータとの間には、雷などに起因するサージ電流からインバータを保護するための保護回路が設けられている。この保護回路は、保護回路にサージ電圧が印加されると、過電圧をサージ電流としてアースに流すように構成されている。これにより、サージからインバータを保護することが可能になる。

[0004] ここで、特開２００３－８８１３５号公報に記載のような従来のインバータモータにおいて、インバータモータに比較的大きな電圧を印加することにより、絶縁測定（耐圧試験）を行う場合がある。しかしながら、インバータに保護回路が設けられているので、印加された電圧が保護回路によって電流としてアースに流れてしまう。このため、絶縁測定が行われる部位に十分な電圧が印加できないという不都合があった。その結果、モータやインバータを取り外して、各々、絶縁測定を行うか、または、保護回路を取り外す必要があった。

[0005] そこで、特開２００３－８８１３５号公報では、保護回路とアース線との間に電磁スイッチが設けられている。そして、絶縁測定を行う際には、電磁

スイッチがオフ状態にされることにより、保護回路がアース線から電気的に非接続の状態にされる。これにより、絶縁測定のために印加された電圧を、適切に、絶縁測定が行われる部位に印加することが可能になる。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開２００３－８８１３５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、特開２００３－８８１３５号公報に記載のインバータモータでは、保護回路をアース線から電気的に非接続の状態にするための電磁スイッチが設けられている。特開２００３－８８１３５号公報には明記されていないが、比較的大きなサージ電流が電磁スイッチを介してアースに流されるため、電磁スイッチは、比較的大型（大容量）のものを使用する必要があると考えられる。このため、特開２００３－８８１３５号公報に記載のインバータモータでは、電磁スイッチが大型化する分、インバータモータが大型化するという問題点があると考えられる。

[0008] この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、この発明の１つの目的は、装置が大型化するのを抑制しながら、耐圧試験を行うことが可能な電力変換装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0009] 上記目的を達成するために、この発明の一の局面による電力変換装置は、電源から供給される電力を変換する電力変換部と、入力側端子と、出力側端子と、接地部に接続するための接地部側端子と、入力側端子と出力側端子との間に流れるサージ電流を接地部側端子を介して接地部に流すための固定的に形成されたサージ保護回路とを含む実装基板と、接地部側端子と接地部とを接続する、接地部側端子に対して着脱可能な配線とを備える。

[0010] この発明の一の局面による電力変換装置は、上記のように、接地部側端子

と接地部とを接続する、接地部側端子に対して着脱可能な配線を備える。これにより、耐圧試験を行う際に、配線を取り外すことにより、サージ保護回路と接地部との電気的な接続状態が解除される。その結果、耐圧試験のために印加された電圧を、適切に、耐圧試験が行われる部位に印加することができる。また、接地部側端子と接地部との電気的な接続（非接続）を、電磁スイッチと比較して比較的小型の配線によって行うことができるので、電力変換装置が大型化するのを抑制することができる。これにより、装置が大型化するのを抑制しながら、耐圧試験を行うことができる。

[0011] また、上記一の局面による電力変換装置では、サージ保護回路が実装基板に固定的に形成されているので、着脱可能なカートリッジ型のサージ保護回路（比較的大型のサージ保護回路）を用いる場合と比べて、サージ保護回路を小型化することができる。これにより、サージ保護回路を比較的狭いスペースに配置することができる。また、着脱可能なカートリッジ型のサージ保護回路を用いる場合、サージ保護回路を取り外すためにユーザがアクセスしやすい位置にサージ保護回路を配置する必要がある。一方、上記一の局面による電力変換装置では、サージ保護回路を取り外すことなく耐圧試験を行うことができるので、サージ保護回路の配置位置の自由度を向上させることができる。

[0012] 上記一の局面による電力変換装置において、好ましくは、実装基板は、電力変換部の入力側に設けられる入力側基板と、電力変換部の出力側に設けられる出力側基板と、外部からの通信線が接続される通信基板とのうちの少なくとも１つを含む。このように構成すれば、入力側基板と、出力側基板と、通信基板とのうちの少なくとも１つにおいて、基板の大型化を抑制することができるとともに、基板におけるサージ保護回路の配置位置の自由度を向上させることができる。

[0013] この場合、好ましくは、実装基板は、電力変換部の入力側のノイズを除去するための入力側コンデンサが形成された入力側基板と、電力変換部の出力側のノイズを除去するための出力側コンデンサが形成された出力側基板との

うちの少なくとも１つを含む。このように構成すれば、サージ保護回路と入力側コンデンサ（出力側コンデンサ）とを共通の基板に配置することができるので、サージ保護回路と入力側コンデンサ（出力側コンデンサ）とを別個の基板に配置する場合と比べて、部品（基板）の数を低減することができる。

[0014] 上記一の局面による電力変換装置において、好ましくは、接地部側端子は、実装基板の端部近傍に設けられている。このように構成すれば、接地部側端子が実装基板の中央部近傍に設けられている場合と異なり、接地部と接地部側端子とを接続する配線の長さを短縮することができる。

[0015] 上記一の局面による電力変換装置において、好ましくは、配線は、実装基板に対してねじ止め可能な一方端部を有するジャンパ線を含む。このように構成すれば、ねじ止め、または、ねじ止めの解除によって、容易に、ジャンパ線の着脱を行うことができる。

[0016] 上記一の局面による電力変換装置において、好ましくは、電力変換部および実装基板が収納される金属製の筐体をさらに備え、配線は、接地部側端子と、接地部としての筐体とを接続するように構成されている。このように構成すれば、予め設けられている筐体を接地部として用いることができるので、接地部としての部品を別途設ける場合と異なり、部品点数が増加するのを抑制することができる。

[0017] 上記一の局面による電力変換装置において、好ましくは、電力変換部は、太陽光パネルから供給される直流電力を交流電力に変換するインバータを含む。このように構成すれば、太陽光パネルから供給される直流電力を交流電力に変換するインバータが、大型化するのを抑制しながら耐圧試験を行うことができる。

発明の効果

[0018] 本発明によれば、上記のように、装置が大型化するのを抑制しながら、耐圧試験を行うことができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本実施形態によるインバータの構成を示すブロック図である。

[図2]本実施形態によるインバータの入力側基板の構成を示す図である。

[図3]本実施形態によるジャンパ配線の構成を示す図である。

[図4]本実施形態によるインバータの出力側基板の構成を示す図である。

[図5]本実施形態によるインバータの通信基板の構成を示す図である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、本発明を具体化した実施形態を図面に基づいて説明する。

[0021] ［本実施形態］

図１～図５を参照して、本実施形態によるインバータ１００の構成について説明する。

[0022] 図１に示すように、インバータ１００は、太陽光パネル２００から供給される電力を変換するように構成されている。なお、太陽光パネル２００は、特許請求の範囲の「電源」の一例である。また、インバータ１００は、特許請求の範囲の「電力変換装置」の一例である。

[0023] インバータ１００には、入力側基板１０が設けられている。なお、入力側基板１０の詳細な構成については、後述する。また、入力側基板１０は、特許請求の範囲の「実装基板」の一例である。

[0024] また、インバータ１００には、直流交流変換部２０（ＤＣ／ＡＣ）が設けられている。直流交流変換部２０は、太陽光パネル２００から入力側基板１０を介して供給される直流電力を交流電力に変換するように構成されている。なお、直流交流変換部２０は、特許請求の範囲の「電力変換部」の一例である。

[0025] また、インバータ１００は、出力側基板３０が設けられている。なお、出力側基板３０の詳細な構成については、後述する。また、出力側基板３０は、特許請求の範囲の「実装基板」の一例である。

[0026] また、インバータ１００は、通信基板４０が設けられている。なお、通信基板４０の詳細な構成については、後述する。また、通信基板４０は、特許請求の範囲の「実装基板」の一例である。

[0027] また、インバータ１００に変換された交流電力は、トランス２０１を介して系統２０２に供給される。なお、トランス２０１が設けられない場合もある。

[0028] 図１に示すように、入力側基板１０は、直流交流変換部２０の入力側に設けられている。また、図２に示すように、入力側基板１０には、太陽光パネル２００から供給される直流電力が入力される入力側端子１１ａ（正極側）と、入力側端子１１ｂ（負極側）とが設けられている。なお、入力側端子１１ａと、入力側端子１１ｂとは、入力側基板１０のＸ１方向側の端部近傍に設けられている。

[0029] また、入力側基板１０には、サージ保護回路１２が設けられている。サージ保護回路１２は、入力側基板１０に固定的に形成されている。つまり、サージ保護回路１２は、入力側基板１０に対して着脱可能には構成されていない。また、サージ保護回路１２は、複数のバリスタ１２ａから構成されている。なお、バリスタ１２ａとは、２つの電極をもつ電子部品であり、両電力間の電圧が低い場合には電気抵抗が高い一方、ある程度以上に電圧が高くなると急激に電気抵抗が低くなる性質を有する。また、複数のバリスタ１２ａは、入力側端子１１ａ（正極側）と、後述する出力側端子１６ａ（正極側）とを接続する配線１３ａと、入力側端子１１ｂ（負極側）と、後述する出力側端子１６ｂ（負極側）とを接続する配線１３ｂとの間に接続されている。

[0030] また、入力側基板１０には、直流交流変換部２０の入力側のノイズを除去するための入力側コンデンサ１４が形成されている。入力側コンデンサ１４は、複数のコンデンサ１４ａにより構成されている。また、入力側コンデンサ１４は、サージ保護回路１２と、出力側端子１６ａ（正極側）および出力側端子１６ｂ（負極側）との間に設けられている。また、入力側コンデンサ１４は、配線１３ａと配線１３ｂとの間に接続されている。

[0031] また、配線１３ａには、配線１３ａに流れる電流を検出するための電流検出器１５が設けられている。電流検出器１５は、たとえば、カレントトランスにより構成されている。

[0032] また、入力側基板１０には、出力側端子１６ａ（正極側）と、出力側端子１６ｂ（負極側）とが設けられている。出力側端子１６ａと、出力側端子１６ｂとは、それぞれ、配線１３ａおよび配線１３ｂに接続されている。また、出力側端子１６ａと、出力側端子１６ｂとは、入力側基板１０のＸ２方向側の端部近傍に設けられている。

[0033] また、入力側基板１０には、接地部側端子１７が設けられている。本実施形態では、接地部側端子１７は、入力側基板１０のＹ１方向側でかつＸ２方向側の端部１０ａ（角部）近傍に設けられている。また、接地部側端子１７は、複数のバリスタ１２ａのうちの一部のバリスタ１２ａの一方端部（電極）、および、入力側コンデンサ１４を構成する複数のコンデンサ１４ａのうちの一部の一方端部（電極）に接続されている。

[0034] ここで、本実施形態では、接地部側端子１７と接地部としての金属製の筐体６０とを接続するジャンパ線１８が設けられている。ジャンパ線１８は、接地部側端子１７に対して着脱可能に構成されている。なお、ジャンパ線１８とは、互いに離間した回路間を接続する電線、端子、ピンなどを意味する。たとえば、本実施形態では、図３に示すように、ジャンパ線１８は、入力側基板１０に対してねじ止め可能な一方端部１８ａ（端子）を有する。また、一方端部１８ａ（端子）は、接地部側端子１７にネジ５０により、ねじ止め（接続）されている。また、他方端部１８ｂ（端子）は、接地部としての金属製の筐体６０により、ネジ５０によりねじ止め（接続）されている。また、ネジ５０の接地部側端子１７に対する螺合を解除することにより、ジャンパ線１８が接地部側端子１７から取り外される。また、ジャンパ線１８の一方端部１８ａ（端子）と他方端部１８ｂ（端子）との間には、絶縁部材により覆われた配線１８ｃが設けられている。なお、金属製の筐体６０には、直流交流変換部２０、入力側基板１０、出力側基板３０および通信基板４０が収納されている。なお、ジャンパ線１８は、特許請求の範囲の「配線」の一例である。また、筐体６０は、特許請求の範囲の「接地部」の一例である。

[0035] また、図１に示すように、出力側基板３０は、直流交流変換部２０の出力側に設けられている。また、図４に示すように、出力側基板３０には、直流交流変換部２０に変換された交流電力が入力される入力側端子３１ａ、入力側端子３１ｂおよび入力側端子３１ｃが設けられている。入力側端子３１ａ、入力側端子３１ｂおよび入力側端子３１ｃは、出力側基板３０のＹ２方向側の端部近傍に設けられている。

[0036] また、出力側基板３０には、サージ保護回路３２が設けられている。サージ保護回路３２は、出力側基板３０に固定的に形成されている。つまり、サージ保護回路３２は、出力側基板３０に対して着脱可能には構成されていない。また、サージ保護回路３２は、複数のバリスタ３２ａから構成されている。また、複数のバリスタ３２ａは、入力側端子３１ａ、入力側端子３１ｂおよび入力側端子３１ｃと、後述する出力側端子３６ａ、出力側端子３６ｂおよび出力側端子３６ｃとの間に電気的に接続されている。

[0037] また、出力側基板３０には、直流交流変換部２０の出力側のノイズを除去するための出力側コンデンサ３４が形成されている。出力側コンデンサ３４は、複数のコンデンサにより構成されている。また、出力側コンデンサ３４は、入力側端子３１ａ、入力側端子３１ｂおよび入力側端子３１ｃと、出力側端子３６ａ、出力側端子３６ｂおよび出力側端子３６ｃとの間に設けられている。

[0038] また、出力側基板３０には、出力側端子３６ａと、出力側端子３６ｂと、出力側端子３６ｃとが設けられている。出力側端子３６ａと、出力側端子３６ｂと、出力側端子３６ｃとは、出力側基板３０のＹ１方向側の端部近傍に設けられている。

[0039] また、出力側基板３０には、接地部側端子３７が設けられている。本実施形態では、接地部側端子３７は、出力側基板３０のＹ１方向側でかつＸ２方向側の端部３０ａ（角部）近傍に設けられている。

[0040] また、本実施形態では、接地部側端子３７と接地部としての金属製の筐体６０とを接続するジャンパ線３８が設けられている。なお、ジャンパ線３８

の構成は、ジャンパ線１８（図３参照）の構成と同様である。また、ネジ５０の接地部側端子３７に対する螺合を解除することにより、ジャンパ線３８が接地部側端子３７から取り外される。なお、ジャンパ線３８は、特許請求の範囲の「配線」の一例である。

[0041] 図５に示すように、通信基板４０は、外部（インバータ１００の外部）からの通信線７０が接続されるように構成されている。通信基板４０には、通信線７０（たとえば、ＬＡＮケーブル）が接続される、入力側端子４１が設けられている。入力側端子４１は、通信基板４０のＹ２方向側に設けられている。

[0042] また、通信基板４０には、サージ保護回路４２が設けられている。サージ保護回路４２は、通信基板４０に固定的に形成されている。つまり、サージ保護回路４２は、通信基板４０に対して着脱可能には構成されていない。また、サージ保護回路４２は、複数のバリスタ４２ａから構成されている。また、複数のバリスタ４２ａは、通信基板４０と、後述する出力側端子４６との間に設けられている。

[0043] また、通信基板４０には、出力側端子４６が設けられている。出力側端子４６は、たとえば、図示しない制御基板などに電気的に接続されるように構成されている。

[0044] また、通信基板４０には、接地部側端子４７が設けられている。本実施形態では、接地部側端子４７は、通信基板４０のＹ１方向側でかつＸ１方向側の端部４０ａ（角部）近傍に設けられている。

[0045] 本実施形態では、接地部側端子４７と接地部としての金属製の筐体６０とを接続するジャンパ線４８が設けられている。なお、ジャンパ線４８の構成は、ジャンパ線１８（図３参照）の構成と同様である。また、ネジ５０の接地部側端子４７に対する螺合を解除することにより、ジャンパ線４８が接地部側端子４７から取り外される。なお、ジャンパ線４８は、特許請求の範囲の「配線」の一例である。

[0046] （耐圧試験）

耐圧試験では、インバータ１００に比較的大きな電圧が印加される。これにより、インバータ１００を構成する機器（コンデンサ１４ａなど）の耐圧試験が行われる。耐圧試験を行う際には、ジャンパ線１８、ジャンパ線３８およびジャンパ線４８が取り外される。これにより、サージ保護回路１２、サージ保護回路３２およびサージ保護回路４２が機能しないので、耐圧試験の対象となる機器に比較的大きな電圧が印加される。また、耐圧試験を行わない通常時には、ジャンパ線１８、ジャンパ線３８およびジャンパ線４８が取り付けられる。これにより、雷などに起因するサージ電流は、サージ保護回路１２（サージ保護回路３２、サージ保護回路４２）、および、ジャンパ線１８（ジャンパ線３８、ジャンパ線４８）を介して、接地部としての筐体６０に流れる。これにより、雷などに起因するサージ電流からインバータ１００が保護される。

[0047] [本実施形態の効果]

本実施形態では、以下のような効果を得ることができる。

[0048] 本実施形態では、上記のように、接地部側端子１７（接地部側端子３７、接地部側端子４７）と筐体６０とを接続する、接地部側端子１７（接地部側端子３７、接地部側端子４７）に対して着脱可能なジャンパ線１８（ジャンパ線３８、ジャンパ線４８）を備える。これにより、耐圧試験を行う際に、ジャンパ線１８（ジャンパ線３８、ジャンパ線４８）を取り外すことにより、サージ保護回路１２（サージ保護回路３２、サージ保護回路４２）と筐体６０との電気的な接続状態が解除される。その結果、耐圧試験のために印加された電圧を、適切に、耐圧試験が行われる部位に印加することができる。また、接地部側端子１７（接地部側端子３７、接地部側端子４７）と筐体６０との電気的な接続（非接続）を、電磁スイッチと比較して比較的小型のジャンパ線１８（ジャンパ線３８、ジャンパ線４８）によって行うことができるので、インバータ１００が大型化するのを抑制することができる。これにより、装置が大型化するのを抑制しながら、耐圧試験を行うことができる。

[0049] また、本実施形態では、上記のように、サージ保護回路１２（サージ保護

回路３２、サージ保護回路４２）が入力側基板１０（出力側基板３０、通信基板４０）に固定的に形成されているので、着脱可能なカートリッジ型のサージ保護回路（比較的大型のサージ保護回路）を用いる場合と比べて、サージ保護回路１２（サージ保護回路３２、サージ保護回路４２）を小型化することができる。これにより、サージ保護回路１２（サージ保護回路３２、サージ保護回路４２）を比較的狭いスペースに配置することができる。また、着脱可能なカートリッジ型のサージ保護回路を用いる場合、サージ保護回路を取り外すためにユーザがアクセスしやすい位置にサージ保護回路を配置する必要がある。一方、本実施形態のインバータ１００では、サージ保護回路１２（サージ保護回路３２、サージ保護回路４２）を取り外すことなく耐圧試験を行うことができるので、サージ保護回路１２（サージ保護回路３２、サージ保護回路４２）の配置位置の自由度を向上させることができる。

[0050] また、本実施形態では、直流交流変換部２０の入力側に設けられる入力側基板１０と、直流交流変換部２０の出力側に設けられる出力側基板３０と、外部からの通信線７０が接続される通信基板４０とに、それぞれ、サージ保護回路１２、サージ保護回路３２、および、サージ保護回路４２が設けられている。これにより、入力側基板１０と、出力側基板３０と、通信基板４０とにおいて、基板の大型化を抑制することができるとともに、基板におけるサージ保護回路１２（サージ保護回路３２、サージ保護回路４２）の配置位置の自由度を向上させることができる。

[0051] また、本実施形態では、上記のように、直流交流変換部２０の入力側のノイズを除去するための入力側コンデンサ１４が形成された入力側基板１０と、直流交流変換部２０の出力側のノイズを除去するための出力側コンデンサ３４が形成された出力側基板３０とに、それぞれ、サージ保護回路１２、および、サージ保護回路３２が設けられている。これにより、サージ保護回路１２（サージ保護回路３２）と入力側コンデンサ１４（出力側コンデンサ３４）とを共通の基板に配置することができるので、サージ保護回路１２（サージ保護回路３２）と入力側コンデンサ１４（出力側コンデンサ３４）とを

別個の基板に配置する場合と比べて、部品（基板）の数を低減することができる。

[0052] また、本実施形態では、上記のように、接地部側端子１７（接地部側端子３７、接地部側端子４７）は、入力側基板１０（出力側基板３０、通信基板４０）の端部１０ａ（３０ａ、４０ａ）近傍に設けられている。これにより、接地部側端子１７（接地部側端子３７、接地部側端子４７）が入力側基板１０（出力側基板３０、通信基板４０）の中央部近傍に設けられている場合と異なり、筐体６０と接地部側端子１７（接地部側端子３７、接地部側端子４７）とを接続するジャンパ線１８（ジャンパ線３８、ジャンパ線４８）の長さを短縮することができる。

[0053] また、本実施形態では、上記のように、ジャンパ線１８（ジャンパ線３８、ジャンパ線４８）は、入力側基板１０（出力側基板３０、通信基板４０）に対してねじ止め可能な一方端部１８ａを有する。これにより、ねじ止め、または、ねじ止めの解除によって、容易に、ジャンパ線１８（ジャンパ線３８、ジャンパ線４８）の着脱を行うことができる。

[0054] また、本実施形態では、上記のように、ジャンパ線１８（ジャンパ線３８、ジャンパ線４８）は、接地部側端子１７（接地部側端子３７、接地部側端子４７）と、接地部としての筐体６０とを接続するように構成されている。これにより、予め設けられている筐体６０を接地部として用いることができるので、筐体６０としての部品を別途設ける場合と異なり、部品点数が増加するのを抑制することができる。

[0055] また、本実施形態では、上記のように、直流交流変換部２０は、太陽光パネル２００から供給される直流電力を交流電力に変換するように構成されている。これにより、太陽光パネル２００から供給される直流電力を交流電力に変換するインバータ１００が、大型化するのを抑制しながら耐圧試験を行うことができる。

[0056] [変形例]

なお、今回開示された実施形態は、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、上記した実施形態の説明ではなく特許請求の範囲によって示され、さらに特許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（変形例）が含まれる。

[0057] たとえば、上記実施形態では、接地部側端子と接地部（筐体）とをジャンパ線によって接続する例を示したが、本発明はこれに限られない。たとえば、接地部側端子と接地部とをジャンパ線以外の着脱可能な配線によって接続してもよい。

[0058] また、上記実施形態では、ジャンパ線が接地部側端子に対してネジ止めにより接続されている例を示したが、本発明はこれに限られない。たとえば、ジャンパ線と接地部側端子とをネジ止め以外の方法により接続してもよい。

[0059] また、上記実施形態では、サージ保護回路が、入力側基板、出力側基板および通信基板に設けられている例を示したが、本発明はこれに限られない。たとえば、サージ保護回路が、入力側基板、出力側基板および通信基板のうちのいずれか１つ（または、いずれか２つ）に設けられていてもよい。

[0060] また、上記実施形態では、入力側基板（出力側基板）に、入力側コンデンサ（出力側コンデンサ）が設けられている例を示したが、本発明はこれに限られない。たとえば、入力側基板（出力側基板）に、入力側コンデンサ（出力側コンデンサ）が設けられていなくてもよい。

[0061] また、上記実施形態では、接地部側端子は、入力側基板、出力側基板および通信基板の端部近傍に設けられている例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、接地部側端子を、入力側基板、出力側基板および通信基板の端部近傍以外の部分に配置することも可能である。

[0062] また、上記実施形態では、接地部として金属製の筐体が適用される例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、筐体以外の部分を接地部として適用してもよい。

[0063] また、上記実施形態では、本発明の「電源」として、太陽光パネルを用いる例を示したが、本発明はこれに限られない。たとえば、本発明の「電源」として、風力発電装置などの太陽光パネル以外の直流電源を用いてもよいし

、交流電源を用いてもよい。

[0064] また、上記実施形態では、バリスタによってサージ保護回路が構成されている例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、バリスタ以外の素子によってサージ保護回路が構成されていてもよい。

符号の説明

[0065] １０　入力側基板（実装基板）

１０ａ　端部

１１ａ、１１ｂ　入力側端子

１２　サージ保護回路

１４　入力側コンデンサ

１６ａ、１６ｂ　出力側端子

１７　接地部側端子

１８、３８、４８　ジャンパ線（配線）

２０　直流交流変換部（電力変換部）

３０　出力側基板（実装基板）

３０ａ　端部

３１ａ、３１ｂ、３１ｃ　入力側端子

３２　サージ保護回路

３４　出力側コンデンサ

３６ａ、３６ｂ、３６ｃ　出力側端子

３７　接地部側端子

４０　通信基板（実装基板）

４０ａ　端部

４１　入力側端子

４２　サージ保護回路

４６　出力側端子

４７　接地部側端子

６０　筐体（接地部）

７０　通信線

１００　インバータ（電力変換装置）

２００　太陽光パネル（電源）

請求の範囲

[請求項1] 電源から供給される電力を変換する電力変換部と、

入力側端子と、出力側端子と、接地部に接続するための接地部側端子と、前記入力側端子と前記出力側端子との間に流れるサージ電流を前記接地部側端子を介して前記接地部に流すための固定的に形成されたサージ保護回路とを含む実装基板と、

前記接地部側端子と前記接地部とを接続する、前記接地部側端子に対して着脱可能な配線とを備える、電力変換装置。

[請求項2] 前記実装基板は、前記電力変換部の入力側に設けられる入力側基板と、前記電力変換部の出力側に設けられる出力側基板と、外部からの通信線が接続される通信基板とのうちの少なくとも１つを含む、請求項１に記載の電力変換装置。

[請求項3] 前記実装基板は、前記電力変換部の入力側のノイズを除去するための入力側コンデンサが形成された前記入力側基板と、前記電力変換部の出力側のノイズを除去するための出力側コンデンサが形成された前記出力側基板とのうちの少なくとも１つを含む、請求項２に記載の電力変換装置。

[請求項4] 前記接地部側端子は、前記実装基板の端部近傍に設けられている、請求項１～３のいずれか１項に記載の電力変換装置。

[請求項5] 前記配線は、前記実装基板に対してねじ止め可能な一方端部を有するジャンパ線を含む、請求項１～４のいずれか１項に記載の電力変換装置。

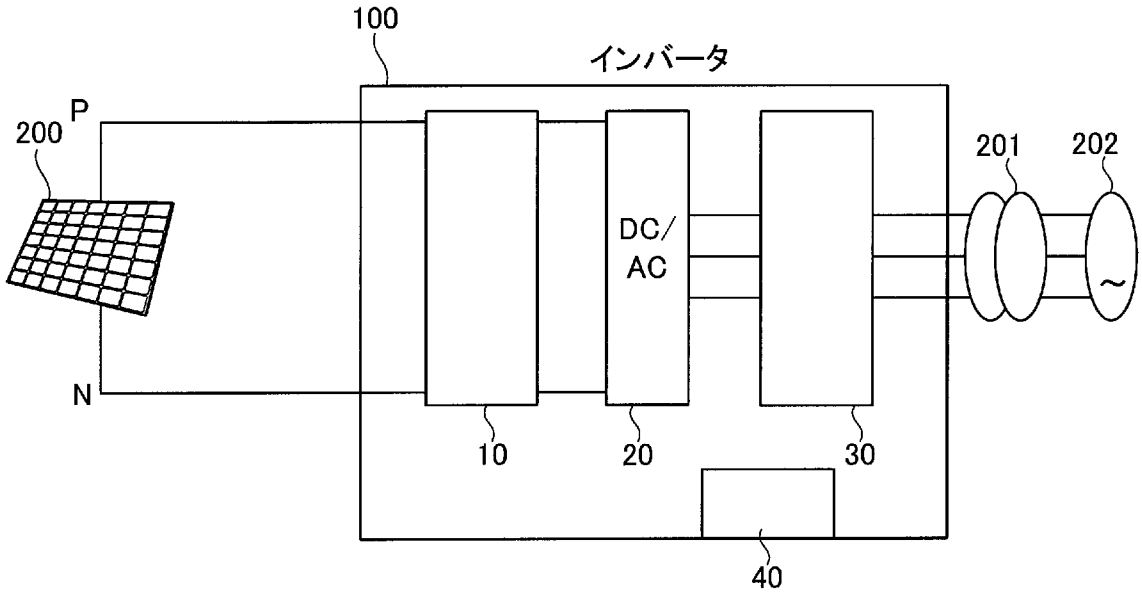
[請求項6] 前記電力変換部および前記実装基板が収納される金属製の筐体をさらに備え、

前記配線は、前記接地部側端子と、前記接地部としての前記筐体とを接続するように構成されている、請求項１～５のいずれか１項に記載の電力変換装置。

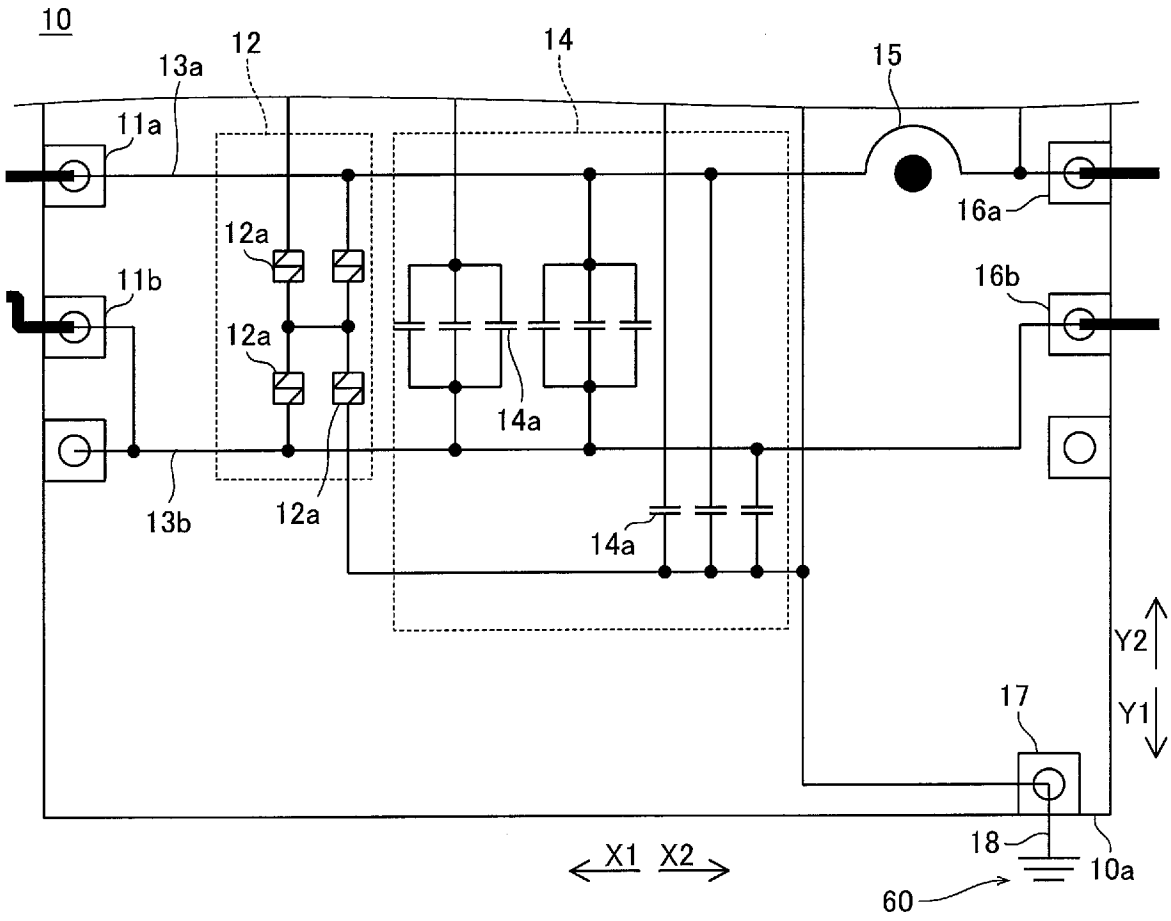
[請求項7] 前記電力変換部は、太陽光パネルから供給される直流電力を交流電

力に変換するように構成されている、請求項１～６のいずれか１項に記載の電力変換装置。

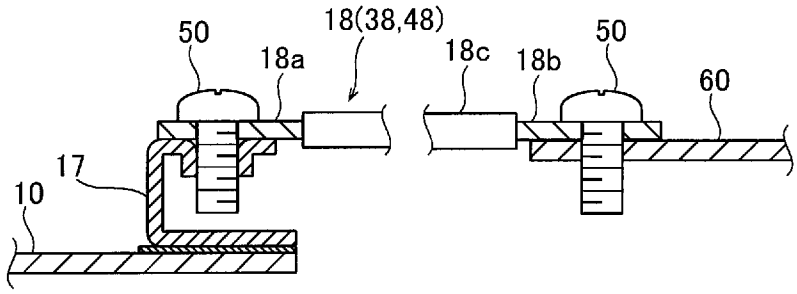
[図1]


100
インバータ
200
P
N
DC/
AC
201
202
10
20
30
40

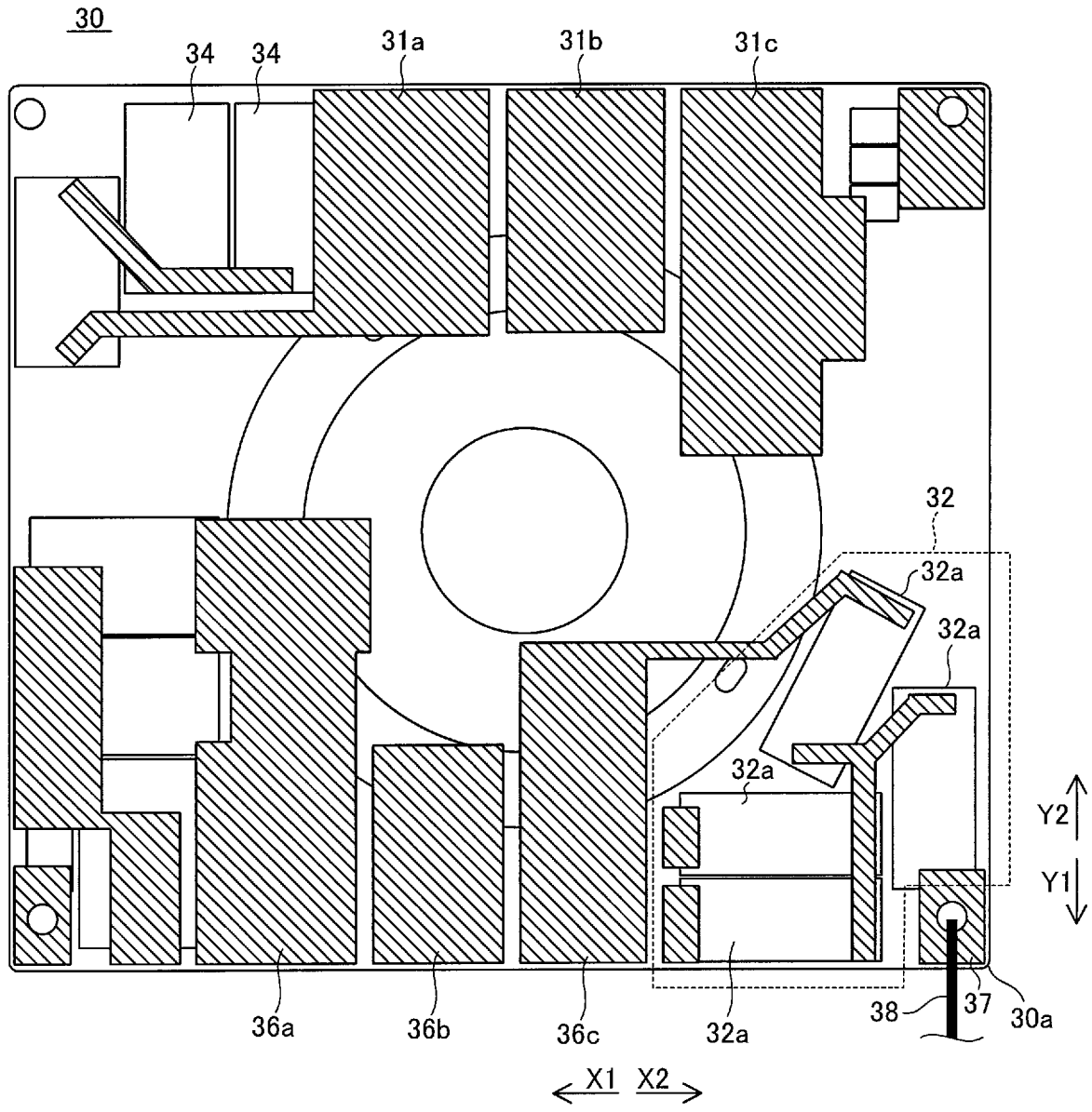
[図2]


10
12
13a
14
15
11a
16a
12a
11b
16b
12a
14a
13b
12a
14a
Y2
Y1
17
X1 X2
18
10a
60

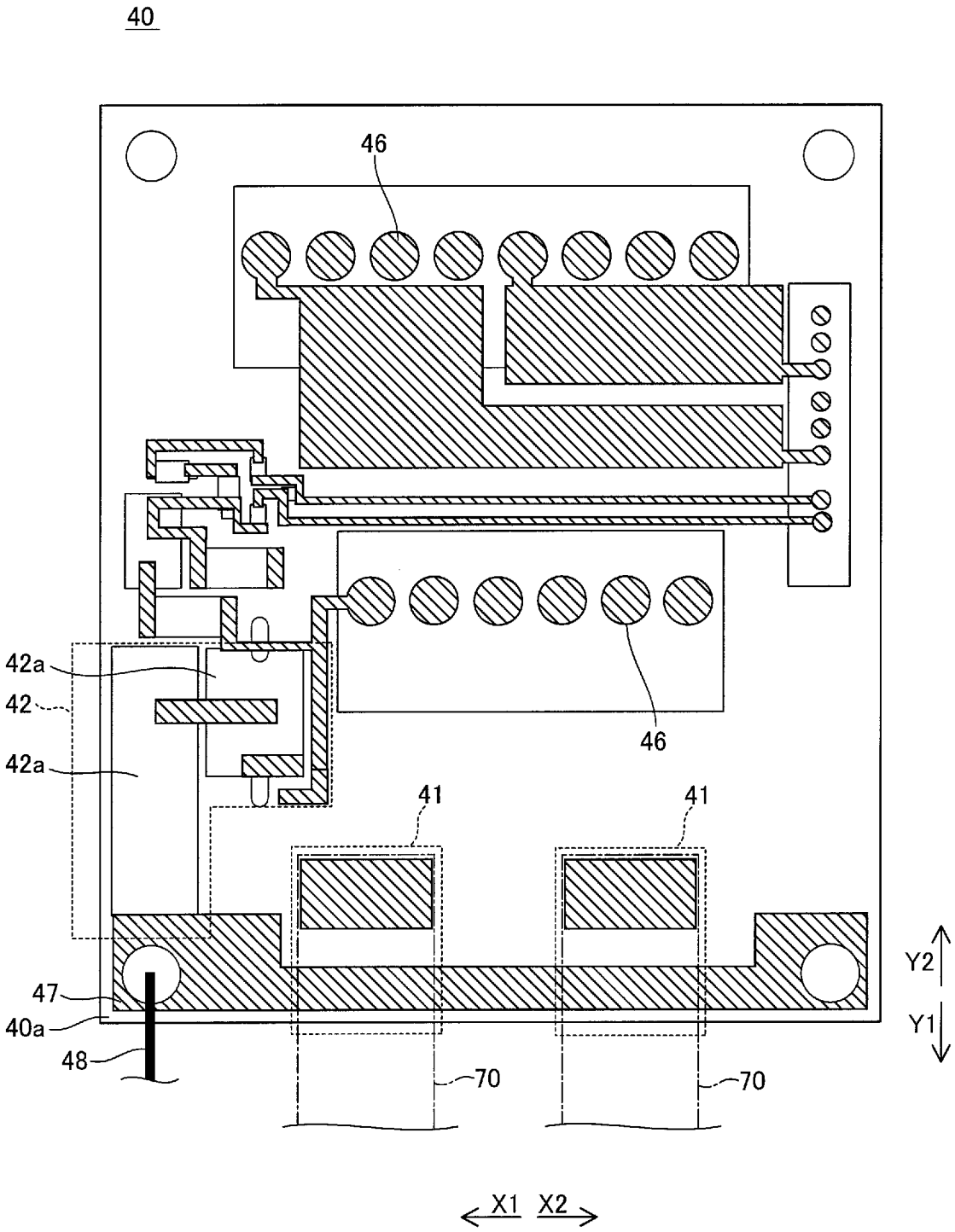
[図3]


50
18(38,48)
18a
18c
18b
50
60
17
10

[図4]


30
34
34
31a
31b
31c
32
32a
32a
32a
Y2
Y1
36a
36b
36c
32a
38
37
30a
X1
X2

[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/036112

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl. 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)
Int. Cl. H02M7/48

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 2012-178968 A (KYOCERA CORP.) 13 September 2012, entire text, all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2015-223047 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 10 December 2015, entire text, all drawings (Family: none)	1-7
A	WO 2017/078818 A2 (CREE, INC.) 11 May 2017, front page & US 2018/0070462 A1 & CN 108370220 A	1-7

☐ 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	Date of mailing of the international search report
05.11.2018	13.11.2018
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１８／０３６１１２

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	１９７１－２０１８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 2012-178968 A (京セラ株式会社) 2012.09.13, 全文,全図（ファミリーなし）	1-7
A	JP 2015-223047 A (三菱電機株式会社) 2015.12.10, 全文,全図（ファミリーなし）	1-7
A	WO 2017/078818 A2 (CREE, INC.) 2017.05.11, フロントページ & US 2018/0070462 A1 & CN 108370220 A	1-7

☐　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	国際調査報告の発送日
０５．１１．２０１８	１３．１１．２０１８

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）　５Ｇ　９５６１
柳下　勝幸
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５２６