

(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5月31日(31.05.2018)



(10) 国際公開番号

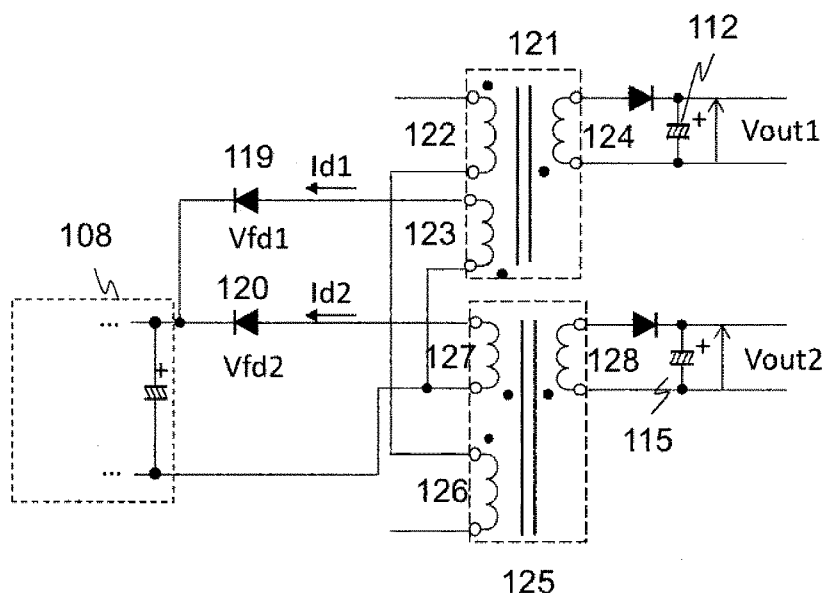
WO 2018/096847 A1

- (51) 国際特許分類:
H02M 3/28 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/037799
- (22) 国際出願日: 2017年10月19日(19.10.2017)
- (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 2016-229657 2016年11月28日(28.11.2016) 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 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 尾崎 直志(OZAKI Tadashi); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).
船場 誠司(FUNABA Seiji); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 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,

(54) Title: POWER SUPPLY CIRCUIT DEVICE

(54) 発明の名称: 電源回路装置

【図2】



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to improve the reliability of a power supply circuit device by reducing output-side load voltage variation due to variation in load power consumption. A flyback power supply circuit device is provided with a first transformer and a second transformer. The first transformer has a first winding connected to an input power supply, a second winding connected to a first output load, and a third winding. The second transformer has a fourth winding connected in series with the first winding, a fifth winding connected to a second output load, and a sixth winding.



WO 2018/096847 A1

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,
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))

sixth winding. The third winding and the sixth winding are connected to a power consuming circuit that consumes power from the first and second transformers. When an output voltage of the first output load is higher than an output voltage of the second output load, the third winding supplies the power consuming circuit with more power than the sixth winding does. When the output voltage of the second output load is higher than the output voltage of the first output load, the sixth winding supplies the power consuming circuit with more power than the third winding does.

(57) 要約: 負荷の消費電力のばらつきにより生じる出力側負荷の電圧のばらつきを軽減し、電源回路装置の信頼性を向上させることである。フライバック方式の電源回路装置は、第1トランスと、第2トランスと、を備え、前記第1トランスは、入力電源と繋がる第1巻線と、第1出力負荷と繋がる第2巻線と、第3巻線と、を有し、前記第2トランスは、前記第1巻線と直列に繋がる第4巻線と、第2出力負荷と繋がる第5巻線と、第6巻線と、を有し、前記第3巻線及び前記第6巻線は、前記第1トランス及び前記第2トランスの電力を消費する電力消費回路に接続され、第1出力負荷の出力電圧が第2出力負荷の出力電圧より高い場合は、第3巻線が第6巻線より多い電力を前記電力消費回路に供給し、第2出力負荷の出力電圧が第1出力負荷の出力電圧より高い場合は、第6巻線が第3巻線より多い電力を前記電力消費回路に供給する。

明 細 書

発明の名称：電源回路装置

技術分野

[0001] 本発明は、電源回路装置に関し、特に車両駆動用回転電機を駆動する電力変換装置に用いられる電源回路装置に関する。

背景技術

[0002] 車両駆動用回転電機を駆動する電力変換装置には複数の電源電圧を設ける必要があるため、電力変換装置は複数のトランスを有する電源回路装置を備える（特許文献1）。

[0003] 直列接続される2つのトランスにおいて入力側電源に接続される巻線の自己インダクタンスのばらつきによって、両トランスの入力エネルギーが異なる。また、出力側負荷の消費電力のばらつきによって両トランスの出力エネルギーが異なる。入力エネルギーが大きいほど出力側負荷の電圧が高くなり、出力エネルギーが大きいほど出力側負荷の電圧が低くなる。

[0004] このように、自己インダクタンスや負荷の消費電力がばらつく場合、入力エネルギー、及び出力エネルギーのバランスが両トランスの間で異なる。そのため、特許文献に記載された電源回路の場合、出力電圧が異なってしまう。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2010-284029号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 本発明の課題は、自己インダクタンスのばらつきや、負荷の消費電力のばらつきにより生じる出力側負荷の電圧のばらつきを軽減し、電源回路装置の信頼性を向上させることである。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明に係るフライバック方式の電源回路装置は、第1トランスと、前記第1トランスとともに入力電源に接続する巻線が直列に接続される第2トランスと、を備え、前記第1トランスは、入力電源と繋がる第1巻線と、第1出力負荷と繋がる第2巻線と、第3巻線と、を有し、前記第2トランスは、前記第1巻線と直列に繋がる第4巻線と、第2出力負荷と繋がる第5巻線と、第6巻線と、を有し、前記第3巻線及び前記第6巻線は、前記第1トランス及び前記第2トランスの電力を消費する電力消費回路に接続され、第1出力負荷の出力電圧が第2出力負荷の出力電圧より高い場合は、第3巻線が第6巻線より多い電力を前記電力消費回路に供給し、第2出力負荷の出力電圧が第1出力負荷の出力電圧より高い場合は、第6巻線が第3巻線より多い電力を前記電力消費回路に供給する。

発明の効果

[0008] 本発明により、電源回路装置の信頼性を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]電源回路100を中心にした全体回路構成図である。

[図2]図1のトランス121及びトランス125を中心とした電源回路100の一部の回路構成図である。

[図3]図2に示された回路の動作フローである。

発明を実施するための形態

[0010] 本発明の実施形態に入る前に、本実施形態の原理を以下に説明する。

[0011] 本実施形態では直列接続する2つのトランスのうち1巻線を電力消費回路に並列接続する。電力消費回路に関しては出力電圧が大きい方のトランスが供給する電力を大きくする構成とする。

[0012] これにより、電力消費回路による消費電力を出力電圧の大きい方に集中させ、出力電圧が大きい方のトランスの出力エネルギーを増大させることで、出力電圧を低下させ、出力電圧のばらつきを軽減する。

[0013] つまり、直列接続する両トランスのうち入力側電源に接続される巻線の自己インダクタンスのばらつきや、トランスの出力側負荷の消費電力が異なる

場合において、出力側負荷の電圧ばらつきを軽減できる。

[0014] 以下、本発明に係る実施形態を図面を用いて詳説する。

実施例 1

[0015] 図1は、電源回路100を中心にした全体回路構成図である。

[0016] 電源回路100は、起動回路101と、電源IC103と、ダイオード104及びダイオード105と、抵抗106と、ツェナーダイオード107と、電圧監視回路108と、分圧抵抗109と、トランジスタ110と、トランス121及びトランス125と、ダイオード111、ダイオード114、ダイオード119及びダイオード120と、コンデンサ112及びコンデンサ115と、を有する。

[0017] 電源回路100は、フライバック方式の電源回路であり、バッテリー102の電圧を昇圧、あるいは降圧し、負荷113および負荷116に電力を供給するものである。

[0018] 起動回路101は、バッテリー102から電力は供給されかつ電源IC103へ電力を一時的に供給する回路である。バッテリー102は、ニッケル水素バッテリーやリチウムイオンバッテリーなどが用いられる。

[0019] コンタクタ117は、バッテリー102と平滑コンデンサ118との間の導通又は遮断するものである。

[0020] 電源IC103は、電圧監視回路108内の分圧抵抗109より分圧された電圧を監視し、当該電圧を一定にするようトランジスタ110にオンオフの信号を伝送するものである。

[0021] ダイオード104及びダイオード105は、起動時にはバッテリー102より起動回路101を介して電源IC103へ給電し、起動後に電圧監視回路108内のコンデンサが所定の電圧を超えると、当該コンデンサより電源IC103へ給電するための回路を構成する。

[0022] 抵抗106は、電源IC103へ供給する電流を調節する。ツェナーダイオード107は、電源IC103の電源端子に印加される電圧をクランプするためのものである。

- [0023] トランス 121 は、バッテリー 102 側に接続される巻線 122、電圧監視回路 108 に接続される巻線 123、及び負荷 113 側に接続される巻線 124 の 3 巻線により構成される。
- [0024] トランス 125 は、トランス 121 と同様にバッテリー 102 側に接続される巻線 126、電圧監視回路 108 に接続される巻線 127、及び負荷 116 側に接続される巻線 128 の 3 巻線により構成される。例えば、巻線 122 は第 1 巻線、巻線 124 は第 2 巻線、巻線 123 は第 3 巻線、巻線 126 は第 4 巻線、巻線 128 は第 5 巻線、巻線 127 は第 6 巻線、に対応する。
- [0025] 巻線 122 は、巻線 126 は直列に接続され、巻線 123 はダイオード 119 を介して、巻線 127 はダイオード 120 を介して、電圧監視回路 108 へ並列に接続される。
- [0026] トランジスタ 110 は、導通時にトランス 121、トランス 125 の巻線 122、巻線 126 にエネルギーを蓄積する。トランジスタ 110 が遮断するときにバッテリー側巻線に蓄積されたエネルギーがトランス 121、トランス 125 のコア及びギャップを介して、負荷 113、負荷 116 へ伝送される。
- [0027] ダイオード 111 及びダイオード 114 は、トランジスタ 110 導通時はトランス 121 及びトランス 125 の巻線の電流を遮断し、トランジスタ 111 のオフ時に導通し、コンデンサ 112 及びコンデンサ 115 を充電する。
- [0028] コンデンサ 112 及びコンデンサ 115 は、負荷 113 及び負荷 116 に印加される電圧を安定させるためのものである。
- [0029] 図 2 は、図 1 のトランス 121 及びトランス 125 を中心とした電源回路 100 の一部の回路構成図である。図 3 は、図 2 に示された回路の動作フローである。
- [0030] 図 2 に示される V_{out1} は、トランス 121 の出力電圧すなわち、コンデンサ 112 の電圧である。 V_{out2} は、トランス 125 の出力電圧すなわち、コンデンサ 115 の電圧である。 V_{fd1} は、ダイオード 119 の順

方向電圧である。 I_{d1} は、ダイオード119に流れる電流である。 V_{fd2} は、ダイオード120の順方向電圧である。 I_{d2} は、ダイオード120に流れる電流である。

[0031] 図3の動作フローは、 V_{out1} が V_{out2} より大きい場合に、 V_{out1} と V_{out2} の電圧差が減少するまでの流れを説明したものである。

[0032] V_{out1} が V_{out2} より大きい、すなわち巻線122の自己インダクタンスが巻線126の自己インダクタンスよりも大きい、あるいは負荷113の消費電力が負荷116よりも小さい場合を仮定している。

[0033] この場合、トランス121の巻線123の電圧がトランス125の巻線127の電圧よりも大きくなる。その結果、ダイオード119の順方向電圧 V_{fd1} がダイオード120の順方向電圧 V_{fd2} よりも大きくなる。

[0034] ここで、ダイオードの順方向電圧、順電流特性により、順方向電圧が大きい方が順電流も大きくなるため、ダイオード119の電流 I_{d1} はダイオード120の電流 I_{d2} よりも大きくなる。

[0035] これにより、電圧監視回路108が消費する電力においてトランス121が供給する電力の方がトランス125よりも大きくなる。これにより、トランス121の出力エネルギーが増加し、 V_{out1} が減少する。つまり電圧監視回路108は、電力消費回路として機能する。本実施形態では電圧監視回路108を電力消費回路として機能させたが、別の機能を有する回路を電力消費回路として機能させてもよい。特にトランス121及びトランス125の周辺に設けられる電圧監視回路108を電力消費回路として機能させると配線が容易になり、装置の大型化を抑制することができる。

[0036] V_{out2} が V_{out1} よりも大きい場合も V_{out1} が V_{out2} よりも大きい場合と同様の流れで V_{out2} の電圧が減少する。以上より、出力電圧のばらつきが軽減できる。

符号の説明

[0037] 100…電源回路、101…起動回路、102…バッテリー、103…電源IC、104…ダイオード、105…ダイオード、106…抵抗、107…ツ

エナード、108…電圧監視回路、109…分圧抵抗、110…ト
ランジスタ、111…ダイオード、112…コンデンサ、113…負荷、1
14…ダイオード、115…コンデンサ、116…負荷、117…コンタク
タ、118…平滑コンデンサ、119…ダイオード、120…ダイオード、
121…トランス、122…巻線、123…巻線、124…巻線、125…
トランス、126…巻線、127…巻線、128…巻線

請求の範囲

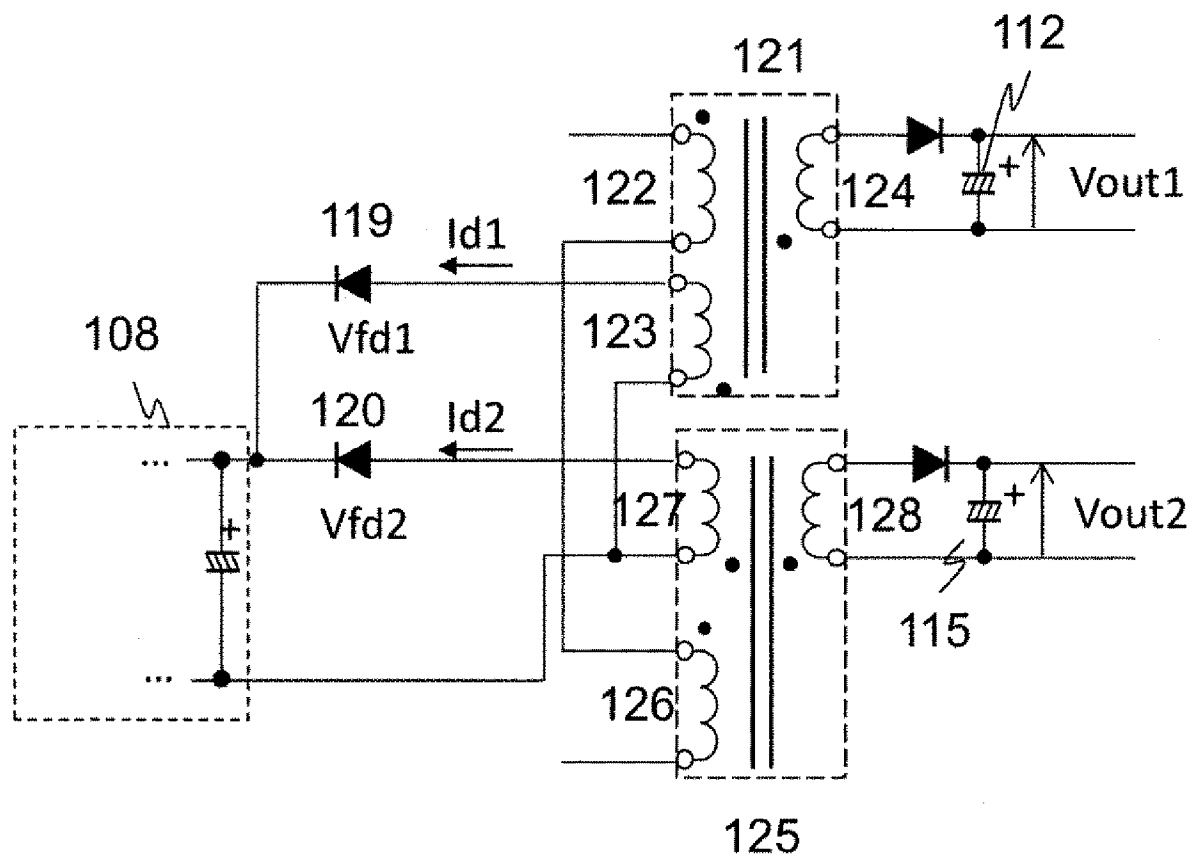
- [請求項1] フライバック方式の電源回路装置であって、
第1トランスと、
前記第1トランスとともに入力電源に接続する巻線が直列に接続される第2トランスと、を備え、
前記第1トランスは、入力電源と繋がる第1巻線と、第1出力負荷と繋がる第2巻線と、第3巻線と、を有し、
前記第2トランスは、前記第1巻線と直列に繋がる第4巻線と、第2出力負荷と繋がる第5巻線と、第6巻線と、を有し、
前記第3巻線及び前記第6巻線は、前記第1トランス及び前記第2トランスの電力を消費する電力消費回路に接続され、
第1出力負荷の出力電圧が第2出力負荷の出力電圧より高い場合は、第3巻線が第6巻線より多い電力を前記電力消費回路に供給し、
第2出力負荷の出力電圧が第1出力負荷の出力電圧より高い場合は、第6巻線が第3巻線より多い電力を前記電力消費回路に供給する電源回路装置。
- [請求項2] 請求項1に記載された電源回路装置であって、
前記電力消費回路は前記第1出力負荷の電圧、及び第2出力負荷の電圧を検出する機能を備える電源回路装置。
- [請求項3] 請求項1に記載された電源回路装置であって、
前記第3巻線と前記電力消費回路との間に、当該第3巻線から当該電力消費回路に向かう電流が順方向となる第1ダイオードと、
前記第6巻線と前記電力消費回路との間に、当該第6巻線から当該電力消費回路に向かう電流が順方向となる第2ダイオードと、を備える電源回路装置。
- [請求項4] 請求項2に記載された電源回路装置であって、
前記第3巻線と前記電力消費回路との間に、当該第3巻線から当該電力消費回路に向かう電流が順方向となる第1ダイオードと、

前記第 6 巻線と前記電力消費回路との間に、当該第 6 巻線から当該電力消費回路に向かう電流が順方向となる第 2 ダイオードと、を備える電源回路装置。

【図1】

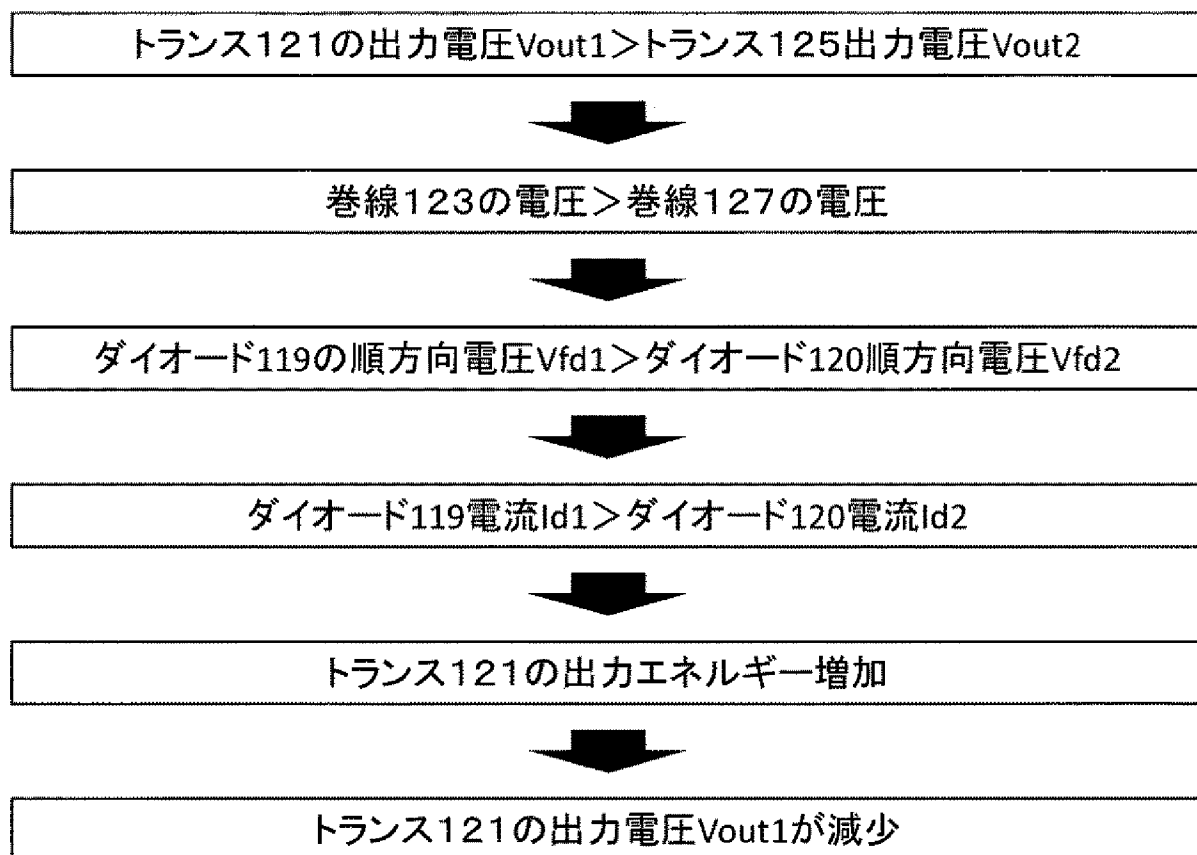


【图2】



[図3]

【図3】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/037799

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H02M3/28 (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)

Int. Cl. H02M3/28

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 1971-2017

Registered utility model specifications of Japan 1996-2017

Published registered utility model applications of Japan 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.
A	JP 2002-101659 A (NICHICON CORP.) 05 April 2002, entire text, all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 2014-17281A (SHINDENGEN ELECTRIC MFG. CO., LTD.) 30 January 2014, entire text, all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 2009-148135 A (SANKEN ELECTRIC CO., LTD.) 02 July 2009, entire text, all drawings & US 2010/0220505 A1, entire text, all drawings & WO 2009/078305 A1 & KR 10-2010-0053684 A & CN 101821931 A	1-4

☐ 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

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. H02M3/28 (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. H02M3/28

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
A	JP 2002-101659 A (ニチコン株式会社) 2002.04.05, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2014-17281 A (新電元工業株式会社) 2014.01.30, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2009-148135 A (サンケン電気株式会社) 2009.07.02, 全文, 全図 & US 2010/0220505 A1, 全文, 全図 & WO 2009/078305 A1 & KR 10-2010-0053684 A & CN 101821931 A	1-4

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

18.12.2017

国際調査報告の発送日

26.12.2017

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)

佐藤 匡

5G

9650

電話番号 03-3581-1101 内線 3526