(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 12 月 22 日(22.12.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/203635 A1

(51) 国際特許分類:
H02J 9/06 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2015/067696

(22) 国際出願日: 2015 年 6 月 19 日(19.06.2015)

(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: 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: 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).

(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二丁目２番７号 中之島セントラルタワー 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:

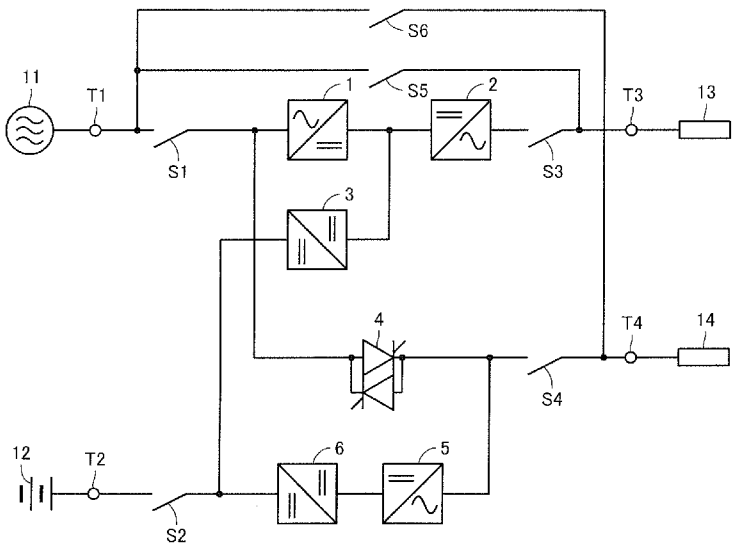
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

WO 2016/203635 A1

(54) **Title**: UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY DEVICE

(54) 発明の名称 : 無停電電源装置

FIG.1



(57) **Abstract**: An uninterruptible power supply device equipped with: an AC input terminal (T1) that receives AC power from a commercial AC power supply (11); a battery terminal (T2) connected to a battery (12); first and second AC output terminals (T3, T4) connected respectively to first and second loads (13, 14); first uninterruptible power supply units (1-3) that supply AC power to the first load (13) by a continuous inverter power supply method; and second uninterruptible power supply units (4-6) that supply AC power to the second load (14) by a continuous commercial power supply method.

(57) 要約: 無停電電源装置は、商用交流電源（１１）からの交流電力を受ける交流入力端子（Ｔ１）と、バッテリ（１２）に接続されるバッテリ端子（Ｔ２）と、それぞれ第１および第２の負荷（１３，１４）に接続される第１および第２の交流出力端子（Ｔ３，Ｔ４）と、常時インバータ給電方式で第１の負荷（１３）に交流電力を供給する第１の無停電電源部（１～３）と、常時商用給電方式で第２の負荷（１４）に交流電力を供給する第２の無停電電源部（４～６）とを備える。

明　細　書

発明の名称 ： 無停電電源装置

技術分野

[0001] この発明は無停電電源装置に関し、特に、停電時でも負荷の運転を継続することが可能な無停電電源装置に関する。

背景技術

[0002] 無停電電源装置の給電方式には、常時インバータ給電方式と常時商用給電方式がある（特開２０１１－２２３７３１号公報（特許文献１）参照）。常時インバータ給電方式の無停電電源装置では、商用交流電源から交流電力が供給されている通常時は、商用交流電源からの交流電力がコンバータによって直流電力に変換され、その直流電力が電力貯蔵装置に蓄えられるとともに、インバータによって交流電力に変換されて負荷に供給される。商用交流電源からの交流電力の供給が停止された停電時は、電力貯蔵装置の直流電力がインバータによって交流電力に変換されて負荷に供給される。

[0003] 常時商用給電方式の無停電電源装置では、通常時は、商用交流電源からの交流電力が高速スイッチを介して負荷および双方向電力変換器に供給され、双方向電力変換器によって直流電力に変換されて電力貯蔵蔵置に蓄えられる。停電時は、高速スイッチがオフされ、電力貯蔵装置の直流電力が双方向電力変換器によって交流電力に変換されて負荷に供給される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０１１－２２３７３１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 常時インバータ給電方式の無停電電源装置には、停電が発生した場合でも、インバータによって交流電力を途切れることなく負荷に供給し続けることができるので、信頼性が高いという長所がある。しかし、この無停電電源装

置には、通常時でもインバータによって負荷に交流電力を供給するので、インバータで損失が常時発生し、効率が低いという短所がある。

[0006] これに対して常時商用給電方式の無停電電源装置には、通常時は高速スイッチを介して負荷に電力を供給するので、損失が小さく、効率が高いという長所がある。しかし、この無停電電源装置には、停電が発生した場合に、高速スイッチをオフさせるとともに、双方向電力変換器の直流－交流変換動作を起動させるので、停電時に負荷への電力供給が一時的に停止してしまい、信頼性が低いという短所がある。

[0007] このため、たとえばデータセンターでは、効率よりも信頼性が重視されるサーバー用電源として常時インバータ給電方式の無停電電源装置が導入され、信頼性よりも効率が重視される空調装置用電源として常時商用給電方式の無停電電源装置が導入される。しかし、２台の無停電電源装置を設置すると、大きな設置スペースが必要となり、コスト高になるという問題がある。

[0008] それゆえに、この発明の主たる目的は、２つの負荷にそれぞれ常時インバータ給電方式および常時商用給電方式で給電することが可能な無停電電源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] この発明に係る無停電電源装置は、商用交流電源から交流電力を受ける第１の端子と、電力貯蔵装置に接続される第２の端子と、第１の負荷に接続される第３の端子と、第２の負荷に接続される第４の端子と、第１～第３の端子に接続された第１の無停電電源部と、第１、第２、および第４の端子に接続された第２の無停電電源部とを備えたものである。第１の無停電電源部は、商用交流電源から交流電力が供給されている通常時は、商用交流電源からの交流電力を直流電力に変換し、その直流電力を電力貯蔵装置に蓄えるとともに交流電力に変換して第１の負荷に供給し、商用交流電源からの交流電力の供給が停止された停電時は、電力貯蔵装置の直流電力を交流電力に変換して負荷に供給する。第２の無停電電源部は、通常時は、商用交流電源からの交流電力を第２の負荷に供給し、停電時は、電力貯蔵装置の直流電力を交流

電力に変換して第２の負荷に供給する。

発明の効果

[0010] この発明に係る無停電電源装置では、商用交流電源から交流電力を受ける第１の端子と、電力貯蔵装置に接続される第２の端子と、第１の負荷に接続される第３の端子と、第２の負荷に接続される第４の端子と、第１～第３の端子に接続された常時インバータ給電方式の第１の無停電電源部と、第１、第２、および第４の端子に接続された常時商用給電方式の第２の無停電電源部とが設けられる。したがって、第１および第２の負荷にそれぞれ常時インバータ給電方式および常時商用給電方式で給電することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]この発明の実施の形態１による無停電電源装置の構成を示す回路ブロック図である。

[図2]実施の形態１の比較例を示す回路ブロック図である。

[図3]実施の形態１の他の比較例を示す回路ブロック図である。

[図4]図１に示した無停電電源装置の問題点を説明するための回路ブロック図である。

[図5]図４で説明した問題点を詳細に説明するための回路図である。

[図6]この発明の実施の形態２による無停電電源装置の構成を示す回路図である。

[図7]実施の形態２の変更例を示す回路図である。

[図8]実施の形態２の他の変更例を示す回路図である。

[図9]この発明の実施の形態３による無停電電源装置の構成を示す回路図である。

[図10]実施の形態３の変更例を示す回路図である。

[図11]この発明の実施の形態４による無停電電源装置の構成を示す回路図である。

[図12]実施の形態４の変更例を示す回路図である。

[図13]この発明の実施の形態５による無停電電源装置の構成を示す回路ブロ

ック図である。

[図14]図１３に示した無停電電源装置の問題点を説明するための回路図である。

[図15]この発明の実施の形態６による無停電電源装置の構成を示す回路図である。

[図16]この発明の実施の形態７による無停電電源装置の構成を示す回路図である。

[図17]この発明の実施の形態８による無停電電源装置の構成を示す回路ブロック図である。

発明を実施するための形態

[0012] [実施の形態１]

図１は、この発明の実施の形態１による無停電電源装置の構成を示す回路ブロック図である。図１において、この無停電電源装置は、交流入力端子（第１の端子）Ｔ１、バッテリ端子（第２の端子）Ｔ２、交流出力端子（第３の端子）Ｔ３、交流出力端子（第４の端子）Ｔ４、スイッチＳ１～Ｓ６、コンバータ１、インバータ２、双方向チョッパ３，６、高速スイッチ４、および双方向電力変換器５を備える。

[0013] コンバータ１、インバータ２、および双方向チョッパ３は、常時インバータ給電方式の第１の無停電電源部を構成する。高速スイッチ４、双方向電力変換器５、および双方向チョッパ６は、常時商用給電方式の第２の無停電電源部を構成する。なお、この無停電電源装置は実際には三相交流電力を受けて三相交流電力を出力するものであるが、図面および説明の簡単化のため、図１では一相分の回路のみが示されている。

[0014] 交流入力端子Ｔ１は、商用交流電源１１からの商用周波数の交流電力を受ける。バッテリ端子Ｔ２は、バッテリ（電力貯蔵装置）１２に接続される。バッテリ１２は、直流電力を蓄える。バッテリ１２の代わりにコンデンサが接続されていても構わない。

[0015] 交流出力端子Ｔ３は、常時インバータ給電方式で交流電力を出力するため

に使用され、負荷１３に接続される。負荷１３は、たとえばサーバーであり、商用周波数の交流電力によって駆動される。交流出力端子Ｔ４は、常時商用給電方式で交流電力を出力するために使用され、負荷１４に接続される。負荷１４は、たとえば空調装置であり、商用周波数の交流電力によって駆動される。

[0016] スイッチＳ１の一方端子は交流入力端子Ｔ１に接続され、その他方端子はコンバータ１の入力ノードおよび高速スイッチ４の一方端子に接続される。スイッチＳ２の一方端子はバッテリ端子Ｔ２に接続され、その他方端子は双方向チョッパ３，６に接続される。スイッチＳ３は、インバータ２の出力ノードと交流出力端子Ｔ３との間に接続される。スイッチＳ４の一方端子は高速スイッチ４の他方端子および双方向電力変換器５に接続され、スイッチＳ４の他方端子は交流出力端子Ｔ４に接続される。スイッチＳ５は、交流入力端子Ｔ１と交流出力端子Ｔ３の間に接続される。スイッチＳ６は、交流入力端子Ｔ１と交流出力端子Ｔ４の間に接続される。

[0017] 無停電電源装置のメンテナンス時は、スイッチＳ１～Ｓ４がオフされるとともにスイッチＳ５，Ｓ６がオンされる。これにより、商用交流電源１１とコンバータ１および高速スイッチ４とが電気的に切り離され、バッテリ１２と双方向チョッパ３，６が電気的に切り離され、インバータ２と負荷１３が電気的に切り離され、高速スイッチ４および双方向電力変換器５と負荷１４とが電気的に切り離される。コンバータ１、インバータ２、双方向チョッパ３，６、双方向電力変換器５、およびバッテリ１２の点検、修理、交換などが可能となる。商用交流電源１１からスイッチＳ５，Ｓ６を介して負荷１３，１４に交流電力が供給され、負荷１３，１４が運転される。

[0018] 無停電電源装置を運転する場合は、スイッチＳ１～Ｓ４がオンされるとともにスイッチＳ５，Ｓ６がオフされる。これにより、商用交流電源１１からコンバータ１および高速スイッチ４に交流電力が供給され、バッテリ１２と双方向チョッパ３，６が接続され、インバータ２と負荷１３が接続され、高速スイッチおよび双方向電力変換器５と負荷１４とが接続される。以下の説

明では、スイッチＳ１～Ｓ４がオンされるとともにスイッチＳ５，Ｓ６がオフされているものとする。

[0019] コンバータ１は、商用交流電源１１から交流電力が供給されている通常時には、商用交流電源１１からスイッチＳ１を介して供給される交流電力を直流電力に変換する。商用交流電源１１からの交流電力の供給が停止された停電時は、コンバータ１の運転は停止される。コンバータ１の出力ノードは、インバータ２の入力ノードおよび双方向チョッパ３に接続されている。

[0020] インバータ２は、通常時には、コンバータ１によって生成された直流電力を交流電力に変換し、その交流電力をスイッチＳ３を介して負荷１３に供給する。インバータ２は、停電時には、バッテリ１２からスイッチＳ２および双方向チョッパ３を介して供給される直流電力を交流電力に変換し、その交流電力をスイッチＳ３を介して負荷１３に供給する。

[0021] 双方向チョッパ３は、通常時は、コンバータ１によって生成された直流電力をスイッチＳ２を介してバッテリ１２に蓄え、停電時は、バッテリ１２からスイッチＳ２を介して与えられる直流電力をインバータ２に供給する。

[0022] 高速スイッチ４は、通常時はオンされ、停電時はオフされる。図１では、高速スイッチ４が、互いに逆並列に接続された２つのサイリスタによって構成されている場合が示されている。高速スイッチ４は、サイリスタ以外の半導体スイッチ（たとえばトランジスタ）で構成されていてもよいし、高速動作が可能な機械式スイッチで構成されていても構わない。

[0023] 双方向電力変換器５は、高速スイッチ４の他方端子と双方向チョッパ６との間に接続され、通常時は、商用交流電源１１から高速スイッチ４を介して供給される交流電力を直流電力に変換して双方向チョッパ６に与え、停電時は、双方向チョッパ６から与えられる直流電力を交流電力に変換し、スイッチＳ４を介して負荷１４に供給する。

[0024] 双方向チョッパ６は、通常時は、双方向電力変換器５によって生成された直流電力をスイッチＳ２を介してバッテリ１２に蓄え、停電時は、バッテリ１２の直流電力を双方向電力変換器５に供給する。

[0025] 次に、この無停電電源装置の動作について説明する。スイッチＳ１～Ｓ４はオンされ、スイッチＳ５，Ｓ６がオフされているものとする。商用交流電源１１から交流電力が供給されている通常時は、商用交流電源１１からの交流電力がコンバータ１によって直流電力に変換され、その直流電力が双方向チョッパ３によってバッテリ１２に蓄えられるとともに、インバータ２によって交流電力に変換されて負荷１３に供給され、負荷１３が運転される。

[0026] さらに、商用交流電源１１からの交流電力が高速スイッチ４を介して負荷１４に供給され、負荷１４が運転される。商用交流電源１１からの交流電力は高速スイッチ４を介して双方向電力変換器５にも供給され、双方向電力変換器５によって直流電力に変換され、その直流電力は双方向チョッパ６を介してバッテリ１２に蓄えられる。

[0027] 商用交流電源１１からの交流電力の供給が停止された停電時は、コンバータ１の運転が停止され、バッテリ１２の直流電力が双方向チョッパ３によってインバータ２に供給され、インバータ２によって交流電力に変換されて負荷１３に供給される。

[0028] さらに、高速スイッチ４がオフして商用交流電源１１と負荷１３が電気的に切り離されるとともに、バッテリ１２の直流電力が双方向チョッパ６によって双方向電力変換器５に供給され、双方向電力変換器５によって交流電力に変換されて負荷１４に供給される。したがって、バッテリ１２に直流電力が蓄えられている期間は、負荷１３，１４の運転が継続される。

[0029] この実施の形態１では、１台の無停電電源装置により、常時インバータ給電方式で負荷１３に交流電力を供給するとともに、常時商用給電方式で負荷１４に交流電力を供給することができる。したがって、常時インバータ給電方式の無停電電源装置と常時商用給電方式の無停電電源装置とを別々に設ける場合に比べ、装置の小型化、低コスト化、構成の簡単化、設置スペースの縮小化を図ることができる。

[0030] 図２は、実施の形態１の比較例を示す回路ブロック図であって、図１と対比される図である。図２を参照して、この無停電電源装置は、図１の無停電

電源装置から交流出力端子Ｔ４、スイッチＳ４，Ｓ６、高速スイッチ４、双方向電力変換器５、および双方向チョッパ６を除去したものであり、常時インバータ給電方式で交流電力を負荷１３に供給する。

[0031] 図３は、実施の形態１の他の比較例示す回路ブロック図であって、図１と対比される図である。図３を参照して、この無停電電源装置は、図１の無停電電源装置から交流出力端子Ｔ３、スイッチＳ３，Ｓ５、コンバータ１、インバータ２、および双方向チョッパ３を除去したものであり、常時商用給電方式で交流電力を負荷１４に供給する。

[0032] 図２の無停電電源装置は、バッテリ１２、４個のスイッチＳ１～Ｓ３，Ｓ５、冷却ファン(図示せず)、それらを収容した筐体(図示せず)などを備える。図３の無停電電源装置は、バッテリ１２、４個のスイッチＳ１，Ｓ２，Ｓ４，Ｓ６、冷却ファン(図示せず)、それらを収容した筐体(図示せず)などを備える。図１の無停電電源装置は、バッテリ１２、６個のスイッチＳ１～Ｓ６、冷却ファン(図示せず)、それらを収容した筐体(図示せず)などを備える。

[0033] したがって、図１の無停電電源装置を設置すると、図２の無停電電源装置と図３の無停電電源装置との両方を設置する場合に比べ、バッテリ１２、スイッチ、冷却ファン、筐体の数が少なくて済み、装置の小型化、低コスト化、構成の簡単化、設置スペースの縮小化を図ることができる。

[0034] [実施の形態２]

図４は、図１に示した無停電電源装置の問題点を説明するための回路ブロック図である。図４では、スイッチＳ１～Ｓ６の図示は省略されており、スイッチＳ１～Ｓ４がオンされ、スイッチＳ５，Ｓ６がオフされた場合が示されている。図１に示した無停電電源装置を運転すると、図４に示すように、コンバータ１、高速スイッチ４、双方向電力変換器５、双方向チョッパ６、および双方向チョッパ３によって循環回路が形成され、循環電流が流れる恐れがある。そのような循環電流が流れると、コンバータ１、双方向チョッパ３，６、および双方向電力変換器５に流れる電流を正確に制御することが困

難になる。

[0035] 図５は、図４に示した無停電電源装置の構成をより詳細に示す回路図である。図５において、この無停電電源装置では、実際には商用交流電源１１から三相交流電力を受けるので３つの交流入力端子Ｔ１ａ～Ｔ１ｃが設けられ、常時インバータ給電方式で三相交流電力を出力するため３つの交流出力端子Ｔ３ａ～Ｔ３ｃが設けられ、常時商用給電方式で三相交流電力を出力するため３つの交流出力端子Ｔ４ａ～Ｔ４ｃが設けられる。

[0036] 交流出力端子Ｔ３ａ～Ｔ３ｃには、三相交流電力によって駆動される負荷１３ａ～１３ｃの一方端子が接続される。負荷１３ａ～１３ｃの他方端子は互いに接続されている。交流出力端子Ｔ４ａ～Ｔ４ｃには、三相交流電力によって駆動される負荷１４ａ～１４ｃが接続される。負荷１３ａ～１３ｃの他方端子は互いに接続されている。

[0037] コンバータ１は、３組のトランジスタＰおよびダイオードＤと、３組のトランジスタＱおよびダイオードＤとを含む。３つのトランジスタＰのコレクタはともに直流正母線ＬＰ１に接続され、それらのエミッタは３つのスイッチＳ１(図示せず)を介して交流入力端子Ｔ１ａ～Ｔ１ｃにそれぞれ接続される。３つのトランジスタＱのコレクタは３つのトランジスタＰのエミッタにそれぞれ接続され、３つのトランジスタＱのエミッタはともに直流負母線ＬＮ１に接続される。６つのダイオードＤは、それぞれ３つのトランジスタＰおよび３つのトランジスタＱに逆並列に接続される。

[0038] 商用交流電源１１からの三相交流電圧に同期して３つのトランジスタＰおよび３つのトランジスタＱを所定順序でオン／オフさせることにより、三相交流電圧を直流電圧に変換することが可能となっている。コンバータ１によって生成された直流電圧は、直流正母線ＬＰ１および直流負母線ＬＮ１間に供給される。直流正母線ＬＰ１と直流負母線ＬＮ１の間には、直流電圧を平滑化させるためのコンデンサＣ１が接続されている。

[0039] インバータ２は、コンバータ１と同様の構成であり、３組のトランジスタＰおよびダイオードＤと、３組のトランジスタＱおよびダイオードＤとを含

む。３つのトランジスタＰのコレクタはともに直流正母線ＬＰ１に接続され、それらのエミッタは３つのスイッチＳ３(図示せず)を介して交流出力端子Ｔ３ａ～Ｔ３ｃにそれぞれ接続される。３つのトランジスタＱのコレクタは３つのトランジスタＰのエミッタにそれぞれ接続され、３つのトランジスタＱのエミッタはともに直流負母線ＬＮ１に接続される。６つのダイオードＤは、それぞれ３つのトランジスタＰおよび３つのトランジスタＱに逆並列に接続される。

[0040] 商用交流電源１１からの三相交流電圧に同期して各トランジスタＱをオン／オフさせることにより、直流電圧を三相交流電圧に変換することが可能となっている。インバータ２によって生成された三相交流電圧は、３つのスイッチＳ３(図示せず)および交流出力端子Ｔ３ａ～Ｔ３ｃを介して負荷１３ａ～１３ｃに供給される。

[0041] 双方向チョッパ３は、２つのトランジスタＰ，Ｑと、２つのダイオードＤと、リアクトル(図示せず)とを含む。トランジスタＰのコレクタは直流正母線ＬＰ１に接続され、そのエミッタはリアクトル(図示せず)を介してバッテリ端子Ｔ２に接続される。トランジスタＱのコレクタはトランジスタＰのエミッタに接続され、トランジスタＱのエミッタは直流負母線ＬＮ１およびバッテリ１２の負極に接続される。２つのダイオードＤは、それぞれ２つのトランジスタＰ，Ｑに逆並列に接続される。

[0042] バッテリ１２を充電する場合は、トランジスタＱがオフされるとともに、トランジスタＰが所定周期でオン／オフされ、コンバータ１によって生成された直流電力がバッテリ１２に供給される。バッテリ１２を放電させる場合は、トランジスタＰがオフされるとともに、トランジスタＱが所定周期でオン／オフされ、バッテリ１２の直流電力がインバータ２に供給される。

[0043] 高速スイッチ４ａ～４ｃの一方端子は、３つのスイッチＳ１(図示せず)を介して交流入力端子Ｔ１ａ～Ｔ１ｃにそれぞれ接続される。高速スイッチ４ａ～４ｃの他方端子は３つのスイッチＳ４(図示せず)を介して交流出力端子Ｔ４ａ～Ｔ４ｃにそれぞれ接続される。

[0044] 双方向電力変換器５は、インバータ２と同様の構成であり、３組のトランジスタＰおよびダイオードＤと、３組のトランジスタＱおよびダイオードＤとを含む。３つのトランジスタＰのコレクタはともに直流正母線ＬＰ２に接続され、それらのエミッタは３つのスイッチＳ４(図示せず)を介して交流出力端子Ｔ４ａ～Ｔ４ｃにそれぞれ接続される。３つのトランジスタＱのコレクタは３つのトランジスタＰのエミッタにそれぞれ接続され、３つのトランジスタＱのエミッタはともに直流負母線ＬＮ２に接続される。６つのダイオードＤは、３つのトランジスタＰおよび３つのトランジスタＱにそれぞれ逆並列に接続される。

[0045] 商用交流電源１１からの三相交流電圧に同期して３つのトランジスタＰおよび３つのトランジスタＱを所定順序でオン／オフさせることにより、三相交流電圧を直流電圧に変換したり、逆に、直流電圧を三相交流電圧に変換することが可能となっている。双方向電力変換器５によって生成された三相交流電圧は、３つのスイッチＳ４(図示せず)および交流出力端子Ｔ４ａ～Ｔ４ｃを介して負荷１４ａ～１４ｃに供給される。

[0046] 双方向電力変換器５によって生成された直流電圧は、直流正母線ＬＰ２および直流負母線ＬＮ２間に供給される。直流正母線ＬＰ２と直流負母線ＬＮ２の間には、直流電圧を平滑化させるためのコンデンサＣ２が接続されている。

[0047] 双方向チョッパ６は、２つのトランジスタＰ，Ｑと、２つのダイオードＤと、リアクトル(図示せず)とを含む。トランジスタＰのコレクタは直流正母線ＬＰ２に接続され、そのエミッタはリアクトル(図示せず)を介してバッテリ端子Ｔ２に接続される。トランジスタＱのコレクタはトランジスタＰのエミッタに接続され、トランジスタＱのエミッタは直流負母線ＬＮ２およびバッテリ１２の負極に接続される。２つのダイオードＤは、それぞれ２つのトランジスタＰ，Ｑに逆並列に接続される。

[0048] バッテリ１２を充電させる場合は、トランジスタＱがオフされるとともに、トランジスタＰが所定周期でオン／オフされ、双方向電力変換器５によっ

て生成された直流電力がバッテリ１２に供給される。バッテリ１２を放電させる場合は、トランジスタＰがオフされるとともに、トランジスタＱが所定周期でオン／オフされ、バッテリ１２の直流電力が双方向電力変換器５に供給される。

[0049] この無停電電源装置を運転すると、図５中の矢印で示すように、商用交流電源１１から交流入力端子Ｔ１ａ、高速スイッチ４ａ、双方向電力変換器５のダイオードＤ、直流正母線ＬＰ２、双方向チョッパ６のトランジスタＰ、バッテリ端子Ｔ２、バッテリ１２、双方向チョッパ３、直流負母線ＬＮ１、コンバータ１のダイオードＤ、および交流入力端子Ｔ１ｃを介して商用交流電源１１に至る循環回路が形成され、循環電流が流れる恐れがある。

[0050] 本来、商用交流電源１１からコンバータ１に流れる三相交流電流の合計は０Ａになり、商用交流電源１１から高速スイッチ４ａ～４ｃを介して双方向電力変換器５に流れる三相交流電流の合計は０Ａになる。双方向チョッパ３からバッテリ１２の正極に流れる電流と、双方向チョッパ３からバッテリ１２の負極に流れる電流との合計は０Ａになる。双方向チョッパ６からバッテリ１２の正極に流れる電流と、双方向チョッパ６からバッテリ１２の負極に流れる電流との合計は０Ａになる。しかし、上記循環電流が流れると、それらの電流の合計が０Ａにならなくなり、コンバータ１、双方向チョッパ３，６、双方向電力変換器５に流れる電流を正確に制御することが困難になる。この実施の形態２では、この問題の解決が図られる。

[0051] 図６は、この発明の実施の形態２による無停電電源装置の構成を示す回路図であって、図５と対比される図である。図６を参照して、この無停電電源装置が図５の無停電電源装置と異なる点は、絶縁トランス２０が追加されている点である。

[0052] 絶縁トランス２０の３つの１次側端子（３つの１次巻線の一方端子）は、３つのスイッチＳ１(図示せず)を介して交流入力端子Ｔ１ａ～Ｔ１ｃにそれぞれ接続されるとともに、高速スイッチ４ａ～４ｃの一方端子にそれぞれ接続されている。絶縁トランス２０の３つの２次側端子（３つの２次巻線の一

方端子）はコンバータ１の３つの入力ノード（３つのトランジスタＰのエミッタ）にそれぞれ接続されている。絶縁トランス２０は、商用交流電源１１から供給される三相交流電力をコンバータ１に伝達する。

[0053] 絶縁トランス２０においては、３つの１次側端子に流れる三相交流電流の合計は０Ａになり、３つの２次側端子に流れる三相交流電流の合計は０Ａになる。したがって、図５で示したような循環電流が流れることを防止することができ、コンバータ１、双方向チョッパ３，６、双方向電力変換器５に流れる電流を正確に制御することが可能となる。

[0054] なお、この実施の形態２では、絶縁トランス２０をコンバータ１の近傍に配置したが、こに限るものではなく、図５で示した循環回路のうちの交流電流が流れる経路のうちの任意の位置に絶縁トランスを設ければよい。

[0055] 図７は、実施の形態２の変更例となる無停電電源装置の構成を示す回路ブロック図であって、図５と対比される図である。図７を参照して、この無停電電源装置が図５の無停電電源装置と異なる点は、絶縁トランス２１，２２が追加されている点である。

[0056] 絶縁トランス２１の３つの１次側端子は、３つのスイッチＳ１（図示せず）を介して交流入力端子Ｔ１ａ～Ｔ１ｃにそれぞれ接続されるとともに、コンバータ１の３つの入力ノードにそれぞれ接続されている。絶縁トランス２１の３つの２次側端子は、高速スイッチ４ａ～４ｃの一方端子にそれぞれ接続されている。絶縁トランス２１は、商用交流電源１１から供給される三相交流電力を高速スイッチ４ａ～４ｃの一方端子にそれぞれ伝達する。

[0057] 絶縁トランス２２の３つの１次側端子は、高速スイッチ４ａ～４ｃの他方端子にそれぞれ接続されている。絶縁トランス２２の３つの２次側端子は、３つのスイッチＳ４（図示せず）を介して交流出力端子Ｔ４ａ～Ｔ４ｃに接続されるとともに、双方向電力変換器５の３つの交流ノード（３つのトランジスタＰのエミッタ）にそれぞれ接続されている。絶縁トランス２２は、商用交流電源１１から絶縁トランス２１および高速スイッチ４ａ～４ｃを介して供給される三相交流電力を交流出力端子Ｔ４ａ～Ｔ４ｃおよび双方向電力変

換器５に伝達する。

[0058] この変更例でも、実施の形態２と同じ効果が得られる。なお、２つの絶縁トランス２１，２２のうちのいずれか一方の絶縁トランスのみを設けても同じ効果が得られる。

[0059] 図８は、実施の形態２の他の変更例となる無停電電源装置の構成を示す回路ブロック図であって、図５と対比される図である。図８を参照して、この無停電電源装置が図５の無停電電源装置と異なる点は、絶縁トランス２３が追加されている点である。

[0060] 絶縁トランス２３の３つの１次側端子は、高速スイッチ４ａ～４ｃの他方端子にそれぞれ接続されるとともに、３つのスイッチ(図示せず)を介して交流出力端子Ｔ４ａ～Ｔ４ｃに接続されている。絶縁トランス２３の３つの２次側端子は、双方向電力変換器５の３つの交流ノード（３つのトランジスタＰのエミッタ）にそれぞれ接続されている。絶縁トランス２３は、通常時は、商用交流電源１１から高速スイッチ４ａ～４ｃを介して供給される三相交流電力を双方向電力変換器５に伝達し、停電時は、双方向電力変換器５によって生成された三相交流電力を負荷１４ａ～１４ｃに伝達する。この変更例でも、実施の形態２と同じ効果が得られる。

[0061] なお、図６の無停電電源装置では、通常時において、負荷１３ａ～１３ｃで消費される交流電力が絶縁トランス２０を通過し、絶縁トランス２０で損失が発生する。図７の無停電電源装置では、通常時において、負荷１４ａ～１４ｃで消費される交流電力が絶縁トランス２１，２２を通過し、絶縁トランス２１，２２で損失が発生する。図８の無停電電源装置では、通常時において、バッテリ１２を充電するのに必要な交流電力が絶縁トランス２３を通過し、絶縁トランス２３で損失が発生する。絶縁トランス２０～２３のうちの絶縁トランス２３を通過する交流電力が最も小さいので、絶縁トランス２０～２３のうちの絶縁トランス２３で発生する損失が最も小さい。

[0062] [実施の形態３]

実施の形態２では、循環回路のうちの交流電流が流れる経路に絶縁トラン

スを設けることによって循環電流を遮断したが、この実施の形態３では、循環回路のうちの直流電流が流れる経路にダイオード（整流素子）を設けることによって循環電流を遮断する。実施の形態１の無停電電源装置は２つの双方向チョッパ３，６を備えているが、通常時は、双方向チョッパ３，６のうちのいずれか一方の双方向チョッパによってバッテリ１２を充電し、停電時は、双方向チョッパ３，６によってバッテリ１２を放電させればよい。したがって、双方向チョッパ３，６のうちのいずれか一方の双方向チョッパの電流経路に、バッテリ１２の充電電流を遮断し、放電電流を流す方向にダイオードを接続すればよい。

[0063] 図９は、この発明の実施の形態３による無停電電源装置の構成を示す回路図であって、図５と対比される図である。図９を参照して、この無停電電源装置が図５の無停電電源装置と異なる点は、ダイオード３１，３２が追加されている点である。

[0064] ダイオード３１のアノードは双方向チョッパ３のトランジスタＰのコレクタに接続され、そのカソードは直流正母線ＬＰ１に接続される。ダイオード３２のアノードは直流負母線ＬＮ１に接続され、そのカソードは双方向チョッパ３のトランジスタＱのエミッタに接続される。ダイオード３１，３２は、バッテリ１２から双方向チョッパ３を介してインバータ２に電流が流れることを許容し、コンバータ１から双方向チョッパ３を介してバッテリ１２に電流が流れることを禁止する。

[0065] 商用交流電源１１から三相交流電力が供給されている通常時は、双方向チョッパ３の運転が停止され、双方向電力変換器５によって生成された直流電力が双方向チョッパ６によってバッテリ１２に蓄えられる。このとき、ダイオード３１，３２により、図５において矢印で示した循環電流が遮断される。

[0066] 商用交流電源１１からの三相交流電力の供給が停止された停電時は、コンバータ１の運転が停止され、バッテリ１２の直流電力が双方向チョッパ３を介してインバータ２に供給されるとともに、高速スイッチ４ａ～４ｃがオフ

され、バッテリ１２の直流電力が双方向チョッパ６を介して双方向電力変換器５に供給される。このとき、コンバータ１の運転が停止され、高速スイッチ４ａ～４ｃがオフされるので、循環回路は形成されない。

[0067] この実施の形態３では、実施の形態２と同じ効果が得られる。さらに、ダイオード３１，３２は絶縁トランス２０～２３よりも小さく、低価格であり、低損失であるので、実施の形態２と比べ、装置の小型化、低コスト化、効率の向上を図ることができる。

[0068] 図１０は、実施の形態３の変更例を示す回路ブロック図であって、図９と対比される図である。図１０を参照して、この無停電電源装置が図９の無停電電源装置と異なる点は、ダイオード３１，３２の位置が変更されている点である。ダイオード３１のアノードはバッテリ端子Ｔ２に接続され、そのカソードは双方向チョッパ３のリアクトル(図示せず)を介してトランジスタＰのエミッタに接続される。ダイオード３２のアノードは双方向チョッパ３のトランジスタＱのエミッタに接続され、そのカソードはバッテリ１２の負極に接続される。この変更例でも、実施の形態３と同じ効果が得られる。

[0069] [実施の形態４]

実施の形態３では、２つの双方向チョッパ３，６のうちの双方向チョッパ３を放電専用のチョッパとして使用したが、本実施の形態４では、２つの双方向チョッパ３，６のうちの双方向チョッパ６を放電専用のチョッパとして使用する。

[0070] 図１１は、この発明の実施の形態４による無停電電源装置の構成を示す回路図であって、図５と対比される図である。図１１を参照して、この無停電電源装置が図５の無停電電源装置と異なる点は、ダイオード３３，３４が追加されている点である。

[0071] ダイオード３３のアノードは双方向チョッパ６のトランジスタＰのコレクタに接続され、そのカソードは直流正母線ＬＰ２に接続される。ダイオード３４のアノードは直流負母線ＬＮ２に接続され、そのカソードは双方向チョッパ６のトランジスタＱのエミッタに接続される。ダイオード３３，３４は

、バッテリ１２から双方向チョッパ６を介して双方向電力変換器５に電流が流れることを許容し、双方向電力変換器５から双方向チョッパ６を介してバッテリ１２に電流が流れることを禁止する。

[0072] 商用交流電源１１から三相交流電力が供給されている通常時は、双方向チョッパ６の運転が停止され、コンバータ１によって生成された直流電力が双方向チョッパ３によってバッテリ１２に蓄えられる。このとき、ダイオード３３，３４により、図５において矢印で示した循環電流が遮断される。

[0073] 商用交流電源１１からの三相交流電力の供給が停止された停電時は、コンバータ１の運転が停止され、バッテリ１２の直流電力が双方向チョッパ３を介してインバータ２に供給されるとともに、高速スイッチ４ａ～４ｃがオフされ、バッテリ１２の直流電力が双方向チョッパ６を介して双方向電力変換器５に供給される。このとき、コンバータ１の運転が停止され、高速スイッチ４ａ～４ｃがオフされるので、循環回路は形成されない。

[0074] この実施の形態４では、実施の形態２と同じ効果が得られる。さらに、ダイオード３３，３４は絶縁トランス２０～２３よりも小さく、低価格であり、低損失であるので、実施の形態２と比べ、装置の小型化、低コスト化、効率の向上を図ることができる。

[0075] なお、負荷１３ａ～１３ｃの消費電流が負荷１４ａ～１４ｃの消費電流よりも大きい場合は、実施の形態３のダイオード３１，３２よりも小さなサイズのダイオード３３，３４を使用することができる。逆に、負荷１４ａ～１４ｃの消費電流が負荷１３ａ～１３ｃの消費電流よりも大きい場合は、実施の形態３のダイオード３１，３２よりも大きなサイズのダイオード３３，３４を使用する必要がある。

[0076] 図１２は、実施の形態４の変更例となる無停電電源装置の構成を示す回路ブロック図であって、図１１と対比される図である。図１２を参照して、この無停電電源装置が図１１の無停電電源装置と異なる点は、ダイオード３３，３４の位置が変更されている点である。ダイオード３３のアノードはバッテリ端子Ｔ２に接続され、そのカソードは双方向チョッパ６のリアクトル(図

示せず)を介してトランジスタＰのエミッタに接続される。ダイオード３４のアノードは双方向チョッパ３のトランジスタＱのエミッタに接続され、そのカソードはバッテリ１２の負極に接続される。この変更例でも、実施の形態４と同じ効果が得られる。

[0077] ［実施の形態５］

図１３は、この発明の実施の形態５による無停電電源装置の構成を示す回路図であって、図１と対比される図である。図１３を参照して、この無停電電源装置が図１の無停電電源装置と異なる点は、双方向チョッパ３が除去され、コンバータ１およびインバータ２間の直流母線Ｌ１と双方向電力変換器５および双方向チョッパ６間の直流母線Ｌ２とが互いに接続されている点である。

[0078] コンバータ１およびインバータ２は、常時インバータ給電方式の第１の無停電電源部を構成する。高速スイッチ４、双方向電力変換器５、および双方向チョッパ６は、常時商用給電方式の第２の無停電電源部を構成する。双方向チョッパ６は、第１および第２の無停電電源部によって共用される。

[0079] 商用交流電源１１から三相交流電力が供給されている通常時は、商用交流電源１１からの交流電力がコンバータ１によって直流電力に変換され、その直流電力が双方向チョッパ６によってバッテリ１２に蓄えられるとともに、インバータ２によって交流電力に変換されて負荷１３に供給される。さらに、高速スイッチ４がオンされ、商用交流電源１１からの交流電力が高速スイッチ４を介して負荷１４に供給されるとともに、双方向電力変換器５によって直流電力に変換され、その直流電力が双方向チョッパ６によってバッテリ１２に蓄えられる。

[0080] 商用交流電源１１からの三相交流電力の供給が停止された停電時は、コンバータ１の運転が停止されるとともに高速スイッチ４がオフされ、バッテリ１２の直流電力が双方向チョッパ６によってインバータ２および双方向電力変換器５に供給される。インバータ２は、バッテリ１２から双方向チョッパ６を介して供給される直流電力を交流電力に変換して負荷１３に供給する。

双方向電力変換器５は、バッテリ１２から双方向チョッパ６を介して供給される直流電力を交流電力に変換して負荷１４に供給する。他の構成および動作は、実施の形態１と同じであるので、その説明は繰り返さない。

[0081] この実施の形態５では、実施の形態１と同じ効果が得られる他、双方向チョッパ３を削除したので、装置の小型化、低価格化、構成の簡単化を図ることができる。

[0082] [実施の形態６]

図１４は、図１３に示した無停電電源装置の問題点を説明するための回路ブロック図であって図５と対比される図である。図１４を参照して、この無停電電源装置では、双方向チョッパ３が除去され、直流正母線ＬＰ１，ＬＰ２が互いに接続され、直流負母線ＬＮ１，ＬＮ２が互いに接続される。

[0083] この無停電電源装置を運転すると、図１４中の矢印で示すように、商用交流電源１１から交流入力端子Ｔ１ａ、高速スイッチ４ａ、双方向電力変換器５のダイオードＤ、直流正母線ＬＰ２、双方向チョッパ６のトランジスタＰ、バッテリ端子Ｔ２、バッテリ１２、直流負母線ＬＮ２、直流負母線ＬＮ１、コンバータ１のダイオードＤ、および交流入力端子Ｔ１ｃを介して商用交流電源１１に至る循環回路が形成され、循環電流が流れる恐れがある。

[0084] 本来、商用交流電源１１からコンバータ１に流れる三相交流電流の合計は０Ａになり、商用交流電源１１から高速スイッチ４ａ～４ｃを介して双方向電力変換器５に流れる三相交流電流の合計は０Ａになる。双方向チョッパ６からバッテリ１２の正極に流れる電流と、双方向チョッパ６からバッテリ１２の負極に流れる電流との合計は０Ａになる。しかし、上記循環電流が流れると、それらの電流の合計が０Ａにならなくなり、コンバータ１、双方向電力変換器５、および双方向チョッパ６に流れる電流を正確に制御することが困難になる。

[0085] この問題は、図６～図１２で示した方法と同様の方法で解消することができる。すなわち、循環回路のうちの交流電流が流れる経路に絶縁トランス２０～２３を配置する方法と、直流電流が流れる経路にダイオードを配置する

方法である。絶縁トランス２０～２３を配置する方法は、図６～図８で示した通りである。ダイオードを配置する方法は、図９～図１２で示した方法と若干異なる。

[0086] 図１５は、この発明の実施の形態６による無停電電源装置の構成を示す回路図であって、図１４と対比される図である。図１５を参照して、この無停電電源装置が図１４の無停電電源装置と異なる点は、ダイオード４１，４２が追加されている点である。ダイオード４１のアノードは直流正母線ＬＰ２に接続され、そのカソードは直流正母線ＬＰ１に接続される。ダイオード４２のアノードは直流負母線ＬＮ１に接続され、そのカソードは直流負母線ＬＮ２に接続される。ダイオード４１，４２は、バッテリ１２から双方向チョッパ６を介してインバータ２に電流が流れることを許容し、コンバータ１から双方向チョッパ６を介してバッテリ１２に電流が流れることを禁止する。

[0087] 商用交流電源１１から三相交流電力が供給されている通常時は、商用交流電源１１からの三相交流電力がコンバータ１によって直流電力に変換され、その直流電力がインバータ２によって三相交流電力に変換されて負荷１３ａ～１３ｃに供給される。さらに、高速スイッチ４ａ～４ｃがオンされ、商用交流電源１１からの三相交流電力が負荷１４ａ～１４ｃに供給されるとともに、双方向電力変換器５によって直流電力に変換され、その直流電力が双方向チョッパ６によってバッテリ１２に蓄えられる。このとき、ダイオード４１，４２により、図１４において矢印で示した循環電流が遮断される。

[0088] 商用交流電源１１からの三相交流電力の供給が停止された停電時は、コンバータ１の運転が停止され、高速スイッチ４ａ～４ｃがオフされる。バッテリ１２の直流電力は、双方向チョッパ６およびダイオード４１，４２を介してインバータ２に供給され、インバータ２によって三相交流電力に変換されて負荷１３ａ～１３ｃに供給される。さらに、バッテリ１２の直流電力は、双方向チョッパ６によって双方向電力変換器５に供給され、双方向電力変換器５によって三相交流電力に変換されて負荷１４ａ～１４ｃに供給される。このとき、コンバータ１の運転が停止され、高速スイッチ４ａ～４ｃがオフ

されるので、循環回路は形成されない。

[0089] この実施の形態６では、実施の形態５と同じ効果が得られる他、循環電流が流れることを防止することができ、コンバータ１、インバータ２、双方向電力変換器５、および双方向チョッパ６に流れる電流を正確に制御することができる。

[0090] [実施の形態７]

図１６は、この発明の実施の形態７による無停電電源装置の構成を示す回路図であって、図１４と対比される図である。図１６を参照して、この無停電電源装置が図１４の無停電電源装置と異なる点は、ダイオード４３，４４が追加されている点である。

[0091] ダイオード４３のアノードは直流正母線ＬＰ１，ＬＰ２に接続され、そのカソードは双方向電力変換器５のトランジスタＰのコレクタに接続される。ダイオード４４のアノードは双方向電力変換器５のトランジスタＱのエミッタに接続され、そのカソードは直流負母線ＬＮ１，ＬＮ２に接続される。ダイオード４３，４４は、バッテリ１２から双方向チョッパ６を介して双方向電力変換器５に電流が流れることを許容し、双方向電力変換器５から双方向チョッパ６を介してバッテリ１２に電流が流れることを禁止する。

[0092] 商用交流電源１１から三相交流電力が供給されている通常時は、商用交流電源１１からの三相交流電力がコンバータ１によって直流電力に変換され、その直流電力が双方向チョッパ６によってバッテリ１２に蓄えられるとともに、インバータ２によって三相交流電力に変換されて負荷１３ａ～１３ｃに供給される。さらに、高速スイッチ４ａ～４ｃがオンされ、商用交流電源１１からの三相交流電力が高速スイッチ４ａ～４ｃを介して負荷１４ａ～１４ｃに供給される。双方向電力変換器５は運転されない。このとき、ダイオード４３，４４により、図１４において矢印で示した循環電流が遮断される。

[0093] 商用交流電源１１からの三相交流電力の供給が停止された停電時は、コンバータ１の運転が停止され、高速スイッチ４ａ～４ｃがオフされる。バッテリ１２の直流電力は、双方向チョッパ６によってインバータ２に供給され、

三相交流電力に変換されて負荷１３ａ～１３ｃに供給される。さらに、バッテリ１２の直流電力は、双方向チョッパ６およびダイオード４３，４４を介して双方向電力変換器５に供給され、三相交流電力に変換されて負荷１４ａ～１４ｃに供給される。このとき、コンバータ１の運転が停止され、高速スイッチ４ａ～４ｃがオフされるので、循環回路は形成されない。

[0094] この実施の形態７では、実施の形態５と同じ効果が得られる他、循環電流が流れることを防止することができ、コンバータ１、インバータ２、双方向電力変換器５、および双方向チョッパ６に流れる電流を正確に制御することができる。

[0095] ［実施の形態８］

図１７は、この発明の実施の形態８による無停電電源装置の構成を示す回路図であって、図１３と対比される図である。図１７を参照して、この無停電電源装置が図１３の無停電電源装置と異なる点は、コンバータ１が除去され、インバータ２の入力ノードが直流母線Ｌ２に接続されている点である。

[0096] インバータ２は、常時インバータ給電方式の第１の無停電電源部を構成する。高速スイッチ４、双方向電力変換器５、および双方向チョッパ６は、常時商用給電方式の第２の無停電電源部を構成する。高速スイッチ４、双方向電力変換器５、および双方向チョッパ６は、第１および第２の無停電電源部によって共用される。

[0097] 商用交流電源１１から交流電力が供給されている通常時は、高速スイッチ４がオンされ、商用交流電源１１からの交流電力が高速スイッチ４を介して負荷１４に供給されるとともに、双方向電力変換器５によって直流電力に変換される。双方向電力変換器５によって生成された直流電力は、双方向チョッパ６によってバッテリ１２に蓄えられるとともに、インバータ２によって交流電力に変換されて負荷１３に供給される。

[0098] 商用交流電源１１からの交流電力の供給が停止された停電時は、高速スイッチ４がオフされ、バッテリ１２の直流電力が双方向チョッパ６によってインバータ２および双方向電力変換器５に供給される。インバータ２は、バッ

テリ１２から双方向チョッパ６を介して供給される直流電力を交流電力に変換して負荷１３に供給する。双方向電力変換器５は、バッテリ１２から双方向チョッパ６を介して供給される直流電力を交流電力に変換して負荷１４に供給する。他の構成および動作は、実施の形態１と同じであるので、その説明は繰り返さない。

[0099] この実施の形態８では、実施の形態５と同じ効果が得られる他、コンバータ１を削除したので、装置の小型化、低価格化、構成の簡単化を図ることができる。すなわち、図１３の無停電電源装置では、消費電力が１００ｋＶＡの負荷１３と消費電力が１００ｋＶＡの負荷１４とを運転するためには、定格電力が１１０ｋＶＡのコンバータ１と、定格電力が１００ｋＶＡのインバータ２と、定格電力が１１０ｋＶＡの双方向電力変換器５と、定格電力が２００ｋＶＡの双方向チョッパ６とが必要となる。コンバータ１および双方向電力変換器５の各々の定格電力が１００ｋＶＡではなくて１１０ｋＶＡであるのは、一般にバッテリ１２を充電するために定格電力の１０％程度が使用されるからである。したがって、本実施の形態８では、１１０ｋＶＡのコンバータ１が不要となるので、その効果は大きい。

[0100] さらに、本実施の形態８では、コンバータ１を削除したので、循環回路は構成されない。したがって、循環電流を遮断するための絶縁トランスまたはダイオードは不要であるので、装置の小型化、低価格化、構成の簡単化を図ることができる。

[0101] 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

[0102] Ｔ１，Ｔ１ａ～Ｔ１ｃ　交流入力端子、Ｔ２，Ｔ２ａ～Ｔ２ｃ　バッテリ端子、Ｔ３，Ｔ３ａ～Ｔ３ｃ，Ｔ４，Ｔ４ａ～Ｔ４ｃ　交流出力端子、Ｓ１～Ｓ６　スイッチ、１　コンバータ、２　インバータ、３，６　双方向チョ

ッパ、４，４ａ～４ｃ　高速スイッチ、５　双方向電力変換器、１１　商用交流電源、１２　バッテリ、１３，１３ａ～１３ｃ，１４，１４ａ～１４ｃ　負荷、Ｐ，Ｑ　トランジスタ、Ｄ，３１～３４，４１～４４　ダイオード、ＬＰ１，ＬＰ２　直流正母線、ＬＮ１，ＬＮ２　直流負母線、Ｌ１，Ｌ２　直流母線、Ｃ１，Ｃ２　コンデンサ、２０～２３　絶縁トランス。

請求の範囲

[請求項1] 商用交流電源から交流電力を受ける第１の端子と、

電力貯蔵装置に接続される第２の端子と、

第１の負荷に接続される第３の端子と、

第２の負荷に接続される第４の端子と、

前記第１～第３の端子に接続された第１の無停電電源部と、

前記第１、第２、および第４の端子に接続された第２の無停電電源部とを備え、

前記第１の無停電電源部は、前記商用交流電源から交流電力が供給されている通常時は、前記商用交流電源からの交流電力を直流電力に変換し、その直流電力を前記電力貯蔵装置に蓄えるとともに交流電力に変換して前記第１の負荷に供給し、前記商用交流電源からの交流電力の供給が停止された停電時は、前記電力貯蔵装置の直流電力を交流電力に変換して前記負荷に供給し、

前記第２の無停電電源部は、前記通常時は、前記商用交流電源からの交流電力を前記第２の負荷に供給し、前記停電時は、前記電力貯蔵装置の直流電力を交流電力に変換して前記第２の負荷に供給する、無停電電源装置。

[請求項2] 前記第１の無停電電源部は、

前記第１の端子に接続され、前記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、

前記第３の端子に接続され、直流電力を交流電力に変換して前記第１の負荷に供給するインバータと、

前記第２の端子に接続され、前記通常時は、前記コンバータによって生成された直流電力を前記電力貯蔵装置に蓄え、前記停電時は、前記電力貯蔵装置の直流電力を前記インバータに供給する第１の双方向チョッパとを含み、

前記第２の無停電電源部は、

前記第１および第４の端子間に接続され、前記通常時はオンし、前記停電時はオフする高速スイッチと、

前記第４の端子に接続され、前記通常時は、前記商用交流電源から前記高速スイッチを介して供給される交流電力を直流電力に変換し、前記停電時は、直流電力を交流電力に変換して前記第２の負荷に供給する双方向電力変換器と、

前記第２の端子に接続され、前記通常時は、前記双方向電力変換器によって生成された直流電力を前記電力貯蔵装置に蓄え、前記停電時は、前記電力貯蔵装置の直流電力を前記双方向電力変換器に供給する第２の双方向チョッパとを含む、請求項１に記載の無停電電源装置。

[請求項3] さらに、１次側端子が前記第１の端子および前記高速スイッチの一方端子に接続され、２次側端子が前記コンバータの入力ノードに接続され、前記商用交流電源からの交流電力を前記コンバータに伝達する絶縁トランスを備える、請求項２に記載の無停電電源装置。

[請求項4] さらに、１次側端子が前記第１の端子および前記コンバータの入力ノードに接続され、２次側端子が前記高速スイッチの一方端子に接続され、前記商用交流電源からの交流電力を前記高速スイッチを介して前記第２の負荷および前記双方向電力変換器に伝達する絶縁トランスを備える、請求項２に記載の無停電電源装置。

[請求項5] さらに、１次側端子が前記高速スイッチの一方端子に接続され、２次側端子が前記第４の端子および前記双方向電力変換器に接続され、前記商用交流電源から前記高速スイッチを介して供給される交流電力を前記第２の負荷および前記双方向電力変換器に伝達する絶縁トランスを備える、請求項２に記載の無停電電源装置。

[請求項6] さらに、１次側端子が前記高速スイッチの一方端子および前記第４の端子に接続され、２次側端子が前記双方向電力変換器に接続され、前記商用交流電源から前記高速スイッチを介して供給される交流電力を前記双方向電力変換器に伝達する絶縁トランスを備える、請求項２

に記載の無停電電源装置。

[請求項7] さらに、前記電力貯蔵装置から前記第１の双方向チョッパを介して前記インバータに電流が流れることを許容し、前記コンバータから前記第１の双方向チョッパを介して前記電力貯蔵装置に電流が流れることを禁止する整流素子を備える、請求項２に記載の無停電電源装置。

[請求項8] さらに、前記電力貯蔵装置から前記第２の双方向チョッパを介して前記双方向電力変換器に電流が流れることを許容し、前記双方向電力変換器から前記第２の双方向チョッパを介して前記電力貯蔵装置に電流が流れることを禁止する整流素子を備える、請求項２に記載の無停電電源装置。

[請求項9] さらに、前記第１の端子と前記コンバータの入力ノードおよび前記高速スイッチの一方端子との間に接続された第１のスイッチと、

前記第２の端子と前記第１および第２の双方向チョッパとの間に接続された第２のスイッチと、

前記第３の端子と前記インバータの出力ノードとの間に接続された第３のスイッチと、

前記第４の端子と前記高速スイッチの他方端子および前記双方向電力変換器との間に接続された第４のスイッチと、

前記第１および第３の端子間に接続された第５のスイッチと、

前記第１および第４の端子間に接続された第６のスイッチとを備え、

前記無停電電源装置を運転する場合は前記第１～第４のスイッチがオンされるとともに前記第５および第６のスイッチがオフされ、

前記無停電電源装置のメンテナンス時は前記第１～第４のスイッチがオフされるとともに前記第５および第６のスイッチがオンされる、請求項２に記載の無停電電源装置。

[請求項10] 前記第１の無停電電源部は、

前記第１の端子に接続され、前記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、

前記第３の端子に接続され、直流電力を交流電力に変換して前記第１の負荷に供給するインバータとを含み、

前記第２の無停電電源部は、

前記第１および第４の端子間に接続され、前記通常時はオンし、前記停電時はオフする高速スイッチと、

前記第４の端子に接続され、前記通常時は、前記商用交流電源から前記高速スイッチを介して供給される交流電力を直流電力に変換し、前記停電時は、直流電力を交流電力に変換して前記第２の負荷に供給する双方向電力変換器と、

前記第２の端子に接続され、前記通常時は、前記コンバータおよび前記双方向電力変換器によって生成された直流電力を前記電力貯蔵装置に蓄え、前記停電時は、前記電力貯蔵装置の直流電力を前記インバータおよび前記双方向電力変換器に供給する双方向チョッパとを含み、

前記双方向チョッパは、前記第１および第２の無停電電源部によって共用される、請求項１に記載の無停電電源装置。

[請求項11] さらに、１次側端子が前記第１の端子および前記高速スイッチの一方端子に接続され、２次側端子が前記コンバータの入力ノードに接続され、前記商用交流電源からの交流電力を前記コンバータに伝達する絶縁トランスを備える、請求項１０に記載の無停電電源装置。

[請求項12] さらに、１次側端子が前記第１の端子および前記コンバータの入力ノードに接続され、２次側端子が前記高速スイッチの一方端子に接続され、前記商用交流電源からの交流電力を前記高速スイッチを介して前記第２の負荷および前記双方向電力変換器に伝達する絶縁トランスを備える、請求項１０に記載の無停電電源装置。

[請求項13] さらに、１次側端子が前記高速スイッチの一方端子に接続され、２次側端子が前記第４の端子および前記双方向電力変換器に接続され、

前記商用交流電源から前記高速スイッチを介して供給される交流電力を前記第２の負荷および前記双方向電力変換器に伝達する絶縁トランスを備える、請求項１０に記載の無停電電源装置。

[請求項14] さらに、１次側端子が前記高速スイッチの一方端子および前記第４の端子に接続され、２次側端子が前記双方向電力変換器に接続され、前記商用交流電源から前記高速スイッチを介して供給される交流電力を前記双方向電力変換器に伝達する絶縁トランスを備える、請求項１０に記載の無停電電源装置。

[請求項15] さらに、前記電力貯蔵装置から前記双方向チョッパを介して前記インバータに電流が流れることを許容し、前記コンバータから前記双方向チョッパを介して前記電力貯蔵装置に電流が流れることを禁止する整流素子を備える、請求項１０に記載の無停電電源装置。

[請求項16] さらに、前記電力貯蔵装置から前記双方向チョッパを介して前記双方向電力変換器に電流が流れることを許容し、前記双方向電力変換器から前記双方向チョッパを介して前記電力貯蔵装置に電流が流れることを禁止する整流素子を備える、請求項１０に記載の無停電電源装置。

[請求項17] さらに、前記第１の端子と前記コンバータの入力ノードおよび前記高速スイッチの一方端子との間に接続された第１のスイッチと、

前記第２の端子と前記双方向チョッパとの間に接続された第２のスイッチと、

前記第３の端子と前記インバータの出力ノードとの間に接続された第３のスイッチと、

前記第４の端子と前記高速スイッチの他方端子および前記双方向電力変換器との間に接続された第４のスイッチと、

前記第１および第３の端子間に接続された第５のスイッチと、

前記第１および第４の端子間に接続された第６のスイッチとを備え、

前記無停電電源装置を運転する場合は前記第１～第４のスイッチがオンされるとともに前記第５および第６のスイッチがオフされ、

前記無停電電源装置のメンテナンス時は前記第１～第４のスイッチがオフされるとともに前記第５および第６のスイッチがオンされる、請求項１０に記載の無停電電源装置。

[請求項18] 前記第１の無停電電源部は、前記第３の端子に接続され、直流電力を交流電力に変換して前記第１の負荷に供給するインバータを含み、

前記第２の無停電電源部は、

前記第１および第４の端子間に接続され、前記通常時はオンし、前記停電時はオフする高速スイッチと、

前記第４の端子に接続され、前記通常時は、前記商用交流電源から前記高速スイッチを介して供給される交流電力を直流電力に変換し、前記停電時は、直流電力を交流電力に変換して前記第２の負荷に供給する双方向電力変換器と、

前記第２の端子に接続され、前記通常時は、前記双方向電力変換器によって生成された直流電力を前記電力貯蔵装置に蓄え、前記停電時は、前記電力貯蔵装置の直流電力を前記インバータおよび前記双方向電力変換器に供給する双方向チョッパとを含み、

前記高速スイッチ、前記双方向電力変換器、および前記双方向チョッパは、前記第１および第２の無停電電源部によって共用される、請求項１に記載の無停電電源装置。

[請求項19] さらに、前記第１の端子と前記高速スイッチの一方端子との間に接続された第１のスイッチと、

前記第２の端子と前記双方向チョッパとの間に接続された第２のスイッチと、

前記第３の端子と前記インバータの出力ノードとの間に接続された第３のスイッチと、

前記第４の端子と前記高速スイッチの他方端子および前記双方向電

力変換器との間に接続された第４のスイッチと、

前記第１および第３の端子間に接続された第５のスイッチと、

前記第１および第４の端子間に接続された第６のスイッチとを備え、

前記無停電電源装置を運転する場合は前記第１～第４のスイッチがオンされるとともに前記第５および第６のスイッチがオフされ、

前記無停電電源装置のメンテナンス時は前記第１～第４のスイッチがオフされるとともに前記第５および第６のスイッチがオンされる、請求項１８に記載の無停電電源装置。

[図1]

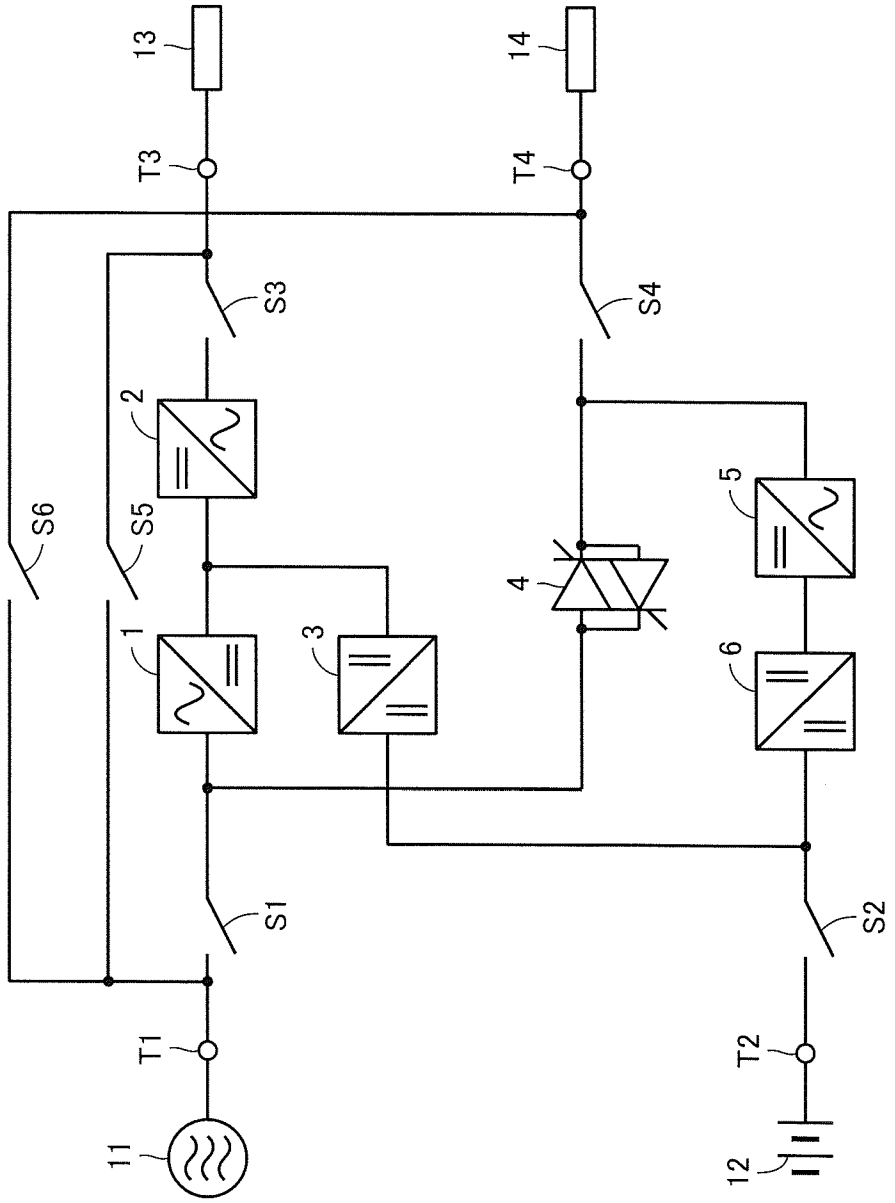


FIG.1

[図2]

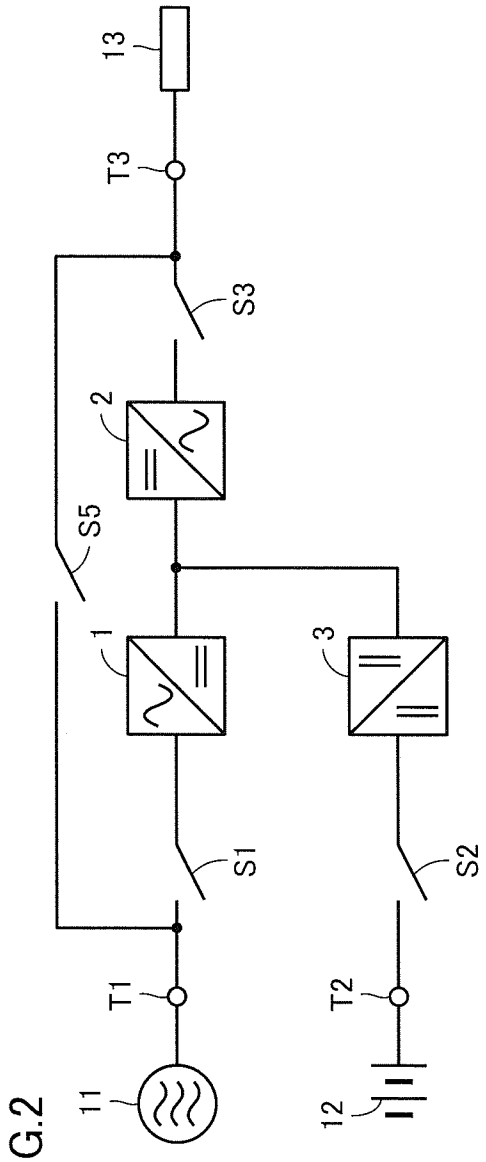


FIG.2

[図3]

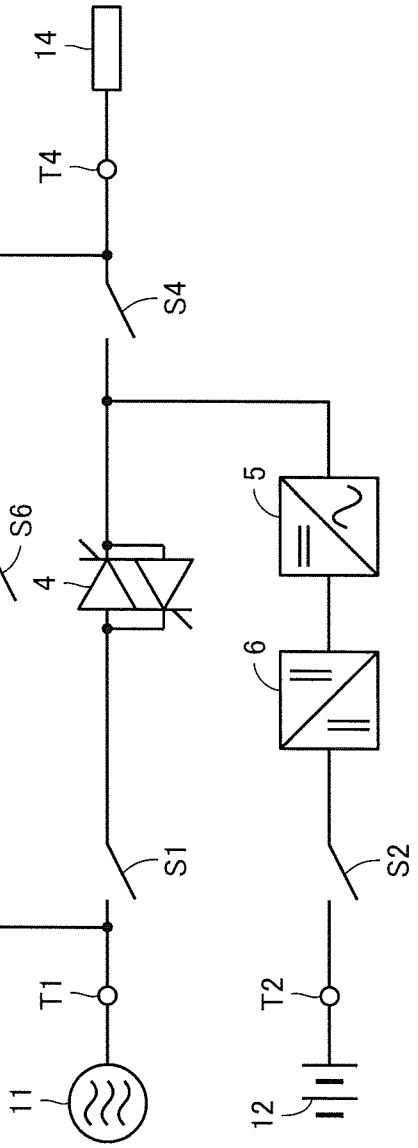
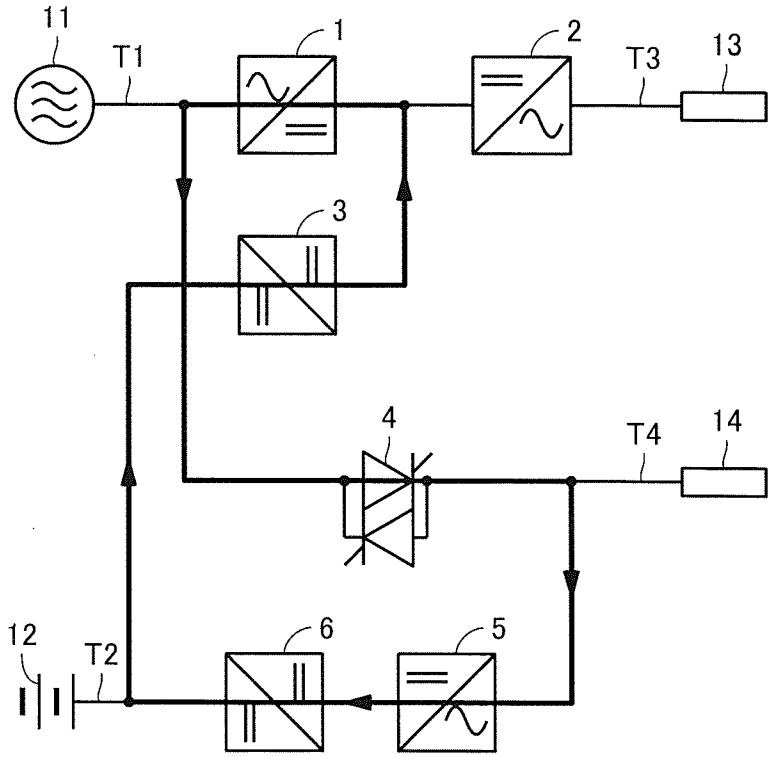


FIG.3

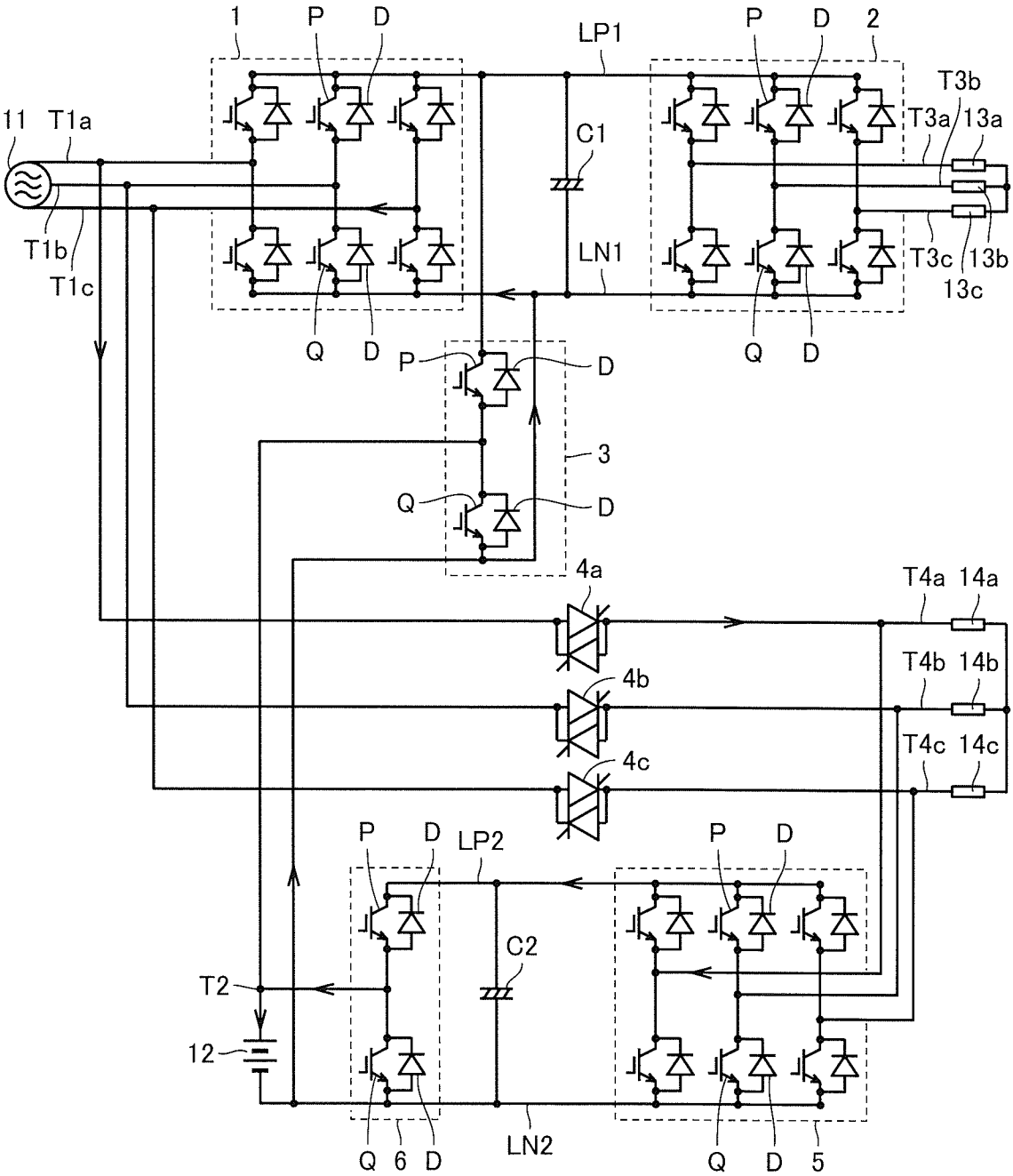
[図4]

FIG.4



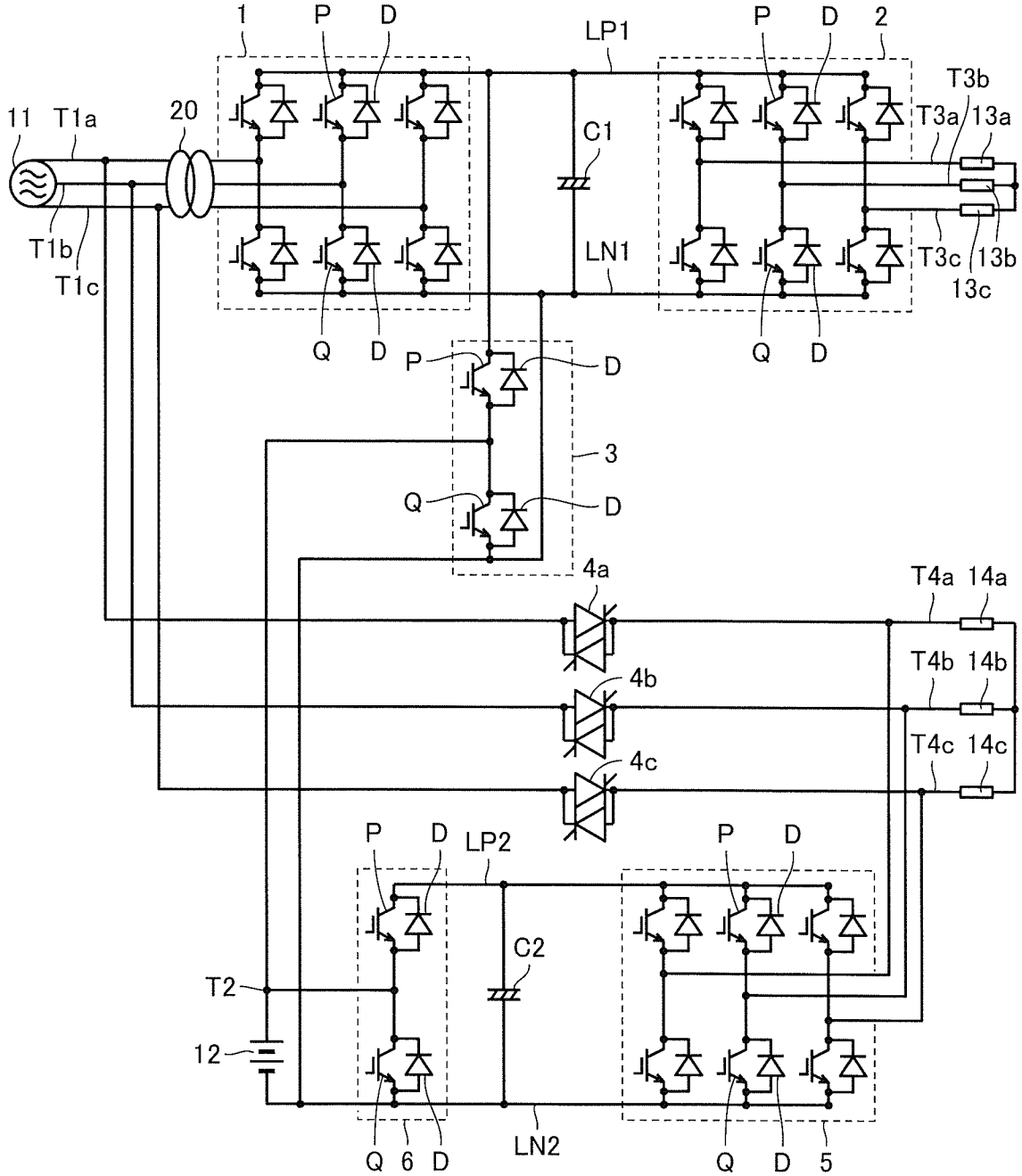
[図5]

FIG.5


1
P
D
LP1
P
D
2
T3b
11
T1a
C1
T3a
13a
T1b
T1c
LN1
T3c
13b
13c
Q
D
P
D
Q
D
3
Q
D
4a
T4a
14a
4b
T4b
14b
4c
T4c
14c
P
D
LP2
P
D
C2
T2
12
Q
6
D
LN2
Q
D
5

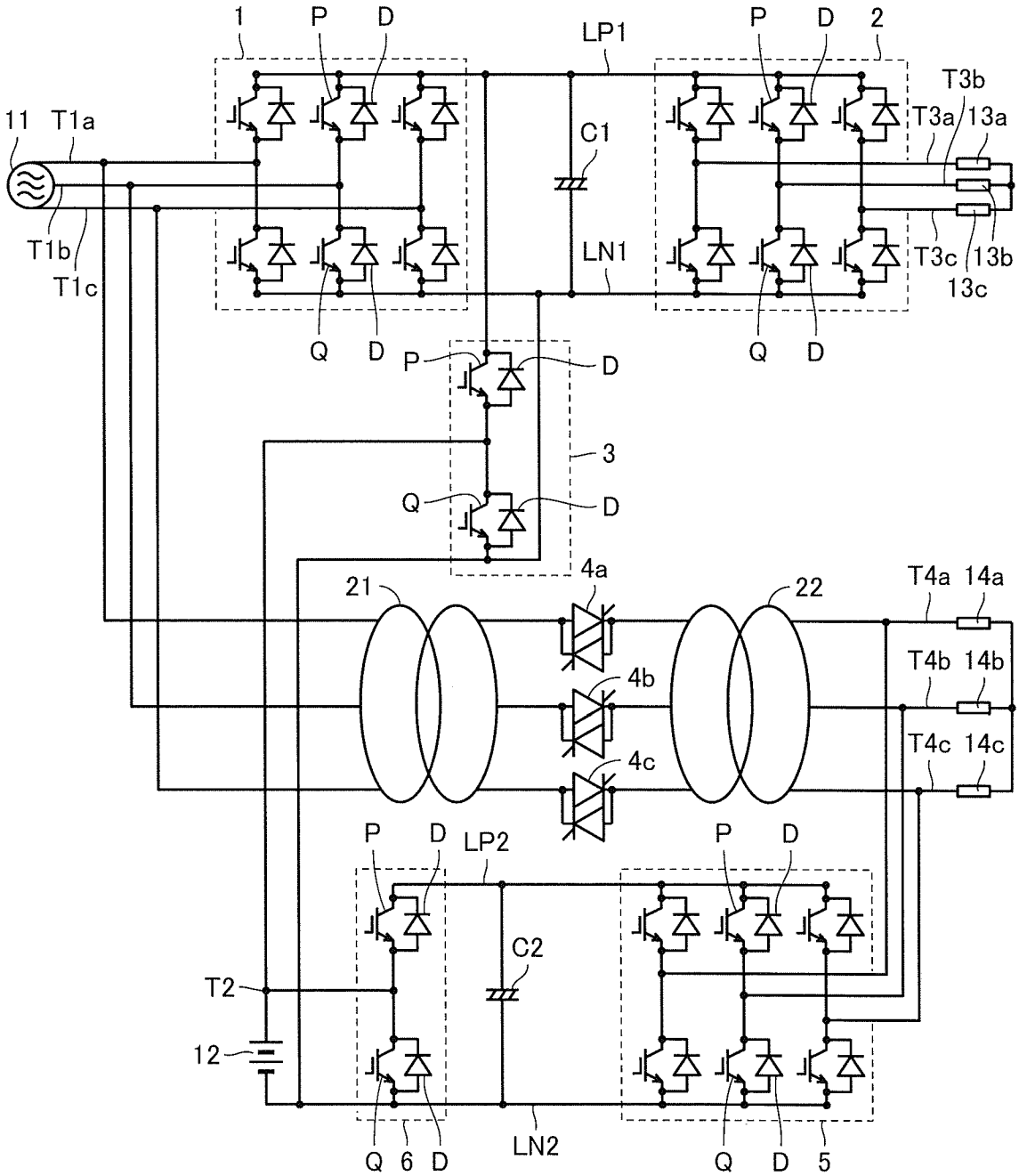
[図6]

FIG.6


1
P
D
LP1
P
D
2
T3b
T3a
13a
11
T1a
20
C1
T1b
T1c
LN1
T3c
13b
13c
Q
D
P
D
Q
D
3
Q
D
4a
T4a
14a
T4b
14b
4b
T4c
14c
4c
P
D
LP2
P
D
C2
T2
12
Q
6
D
LN2
Q
D
5

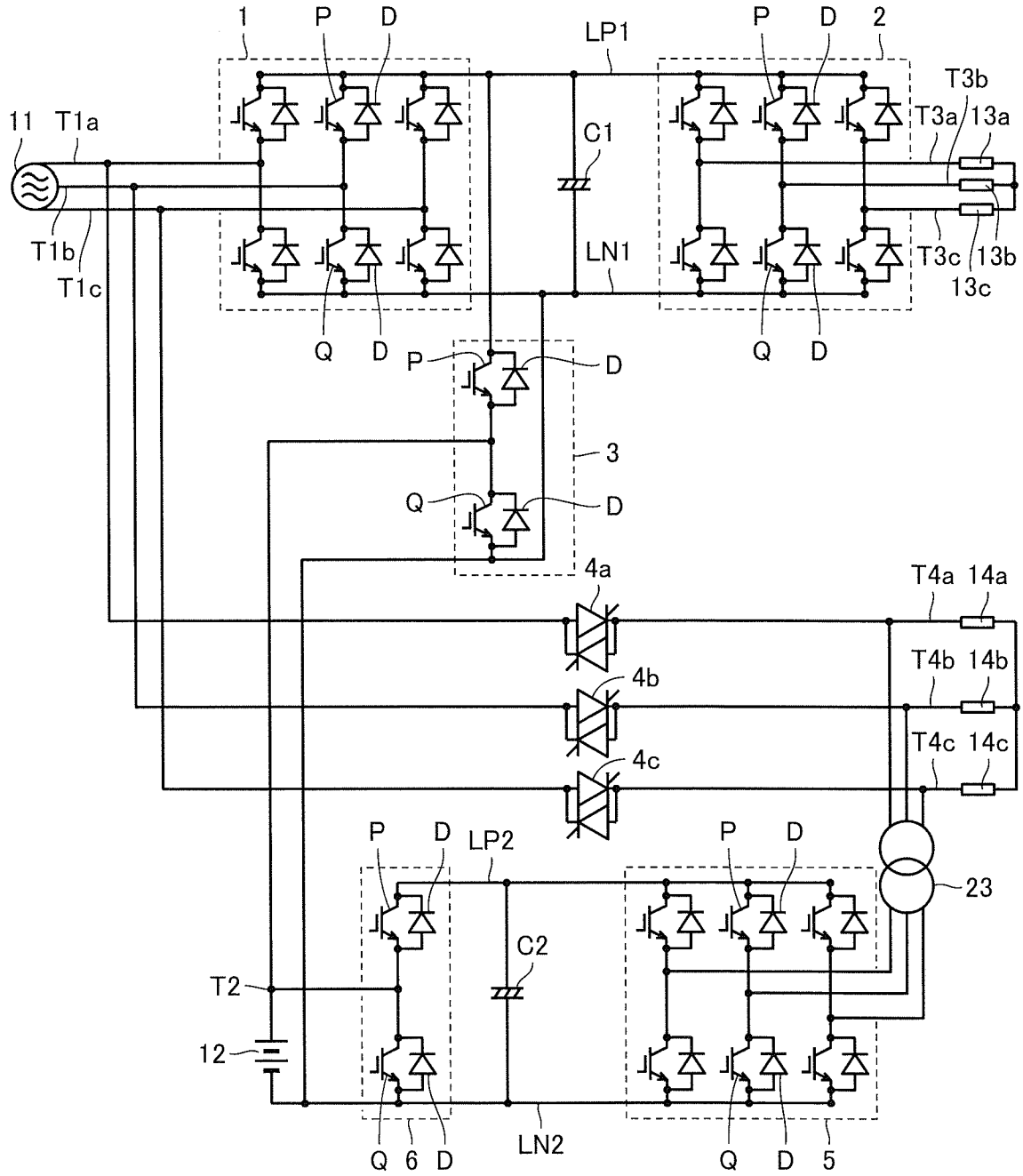
[図7]

FIG.7


1
P
D
LP1
P
D
2
T3b
T3a
13a
11
T1a
C1
T1b
T1c
LN1
T3c
13b
13c
Q
D
P
D
Q
D
3
Q
D
4a
21
22
T4a
14a
T4b
14b
4b
T4c
14c
4c
P
D
LP2
P
D
C2
T2
12
Q
6
D
LN2
Q
D
5

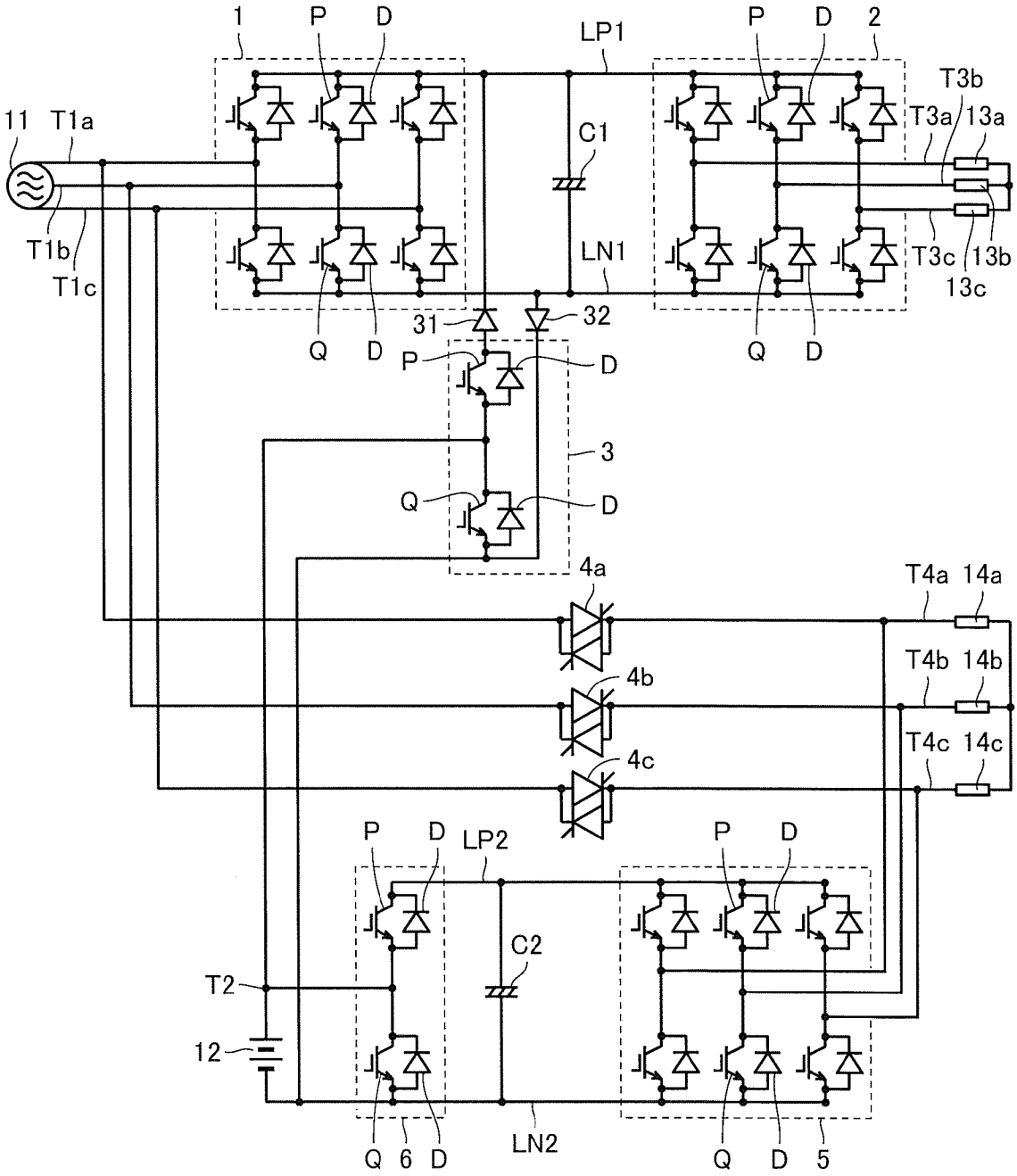
[図8]

FIG.8


1
P
D
LP1
P
D
2
T3b
T3a
13a
11
T1a
C1
T1b
T1c
LN1
T3c
13b
13c
Q
D
P
D
Q
D
3
Q
D
4a
T4a
14a
4b
T4b
14b
4c
T4c
14c
P
D
LP2
P
D
23
C2
T2
12
Q
6
D
LN2
Q
D
5

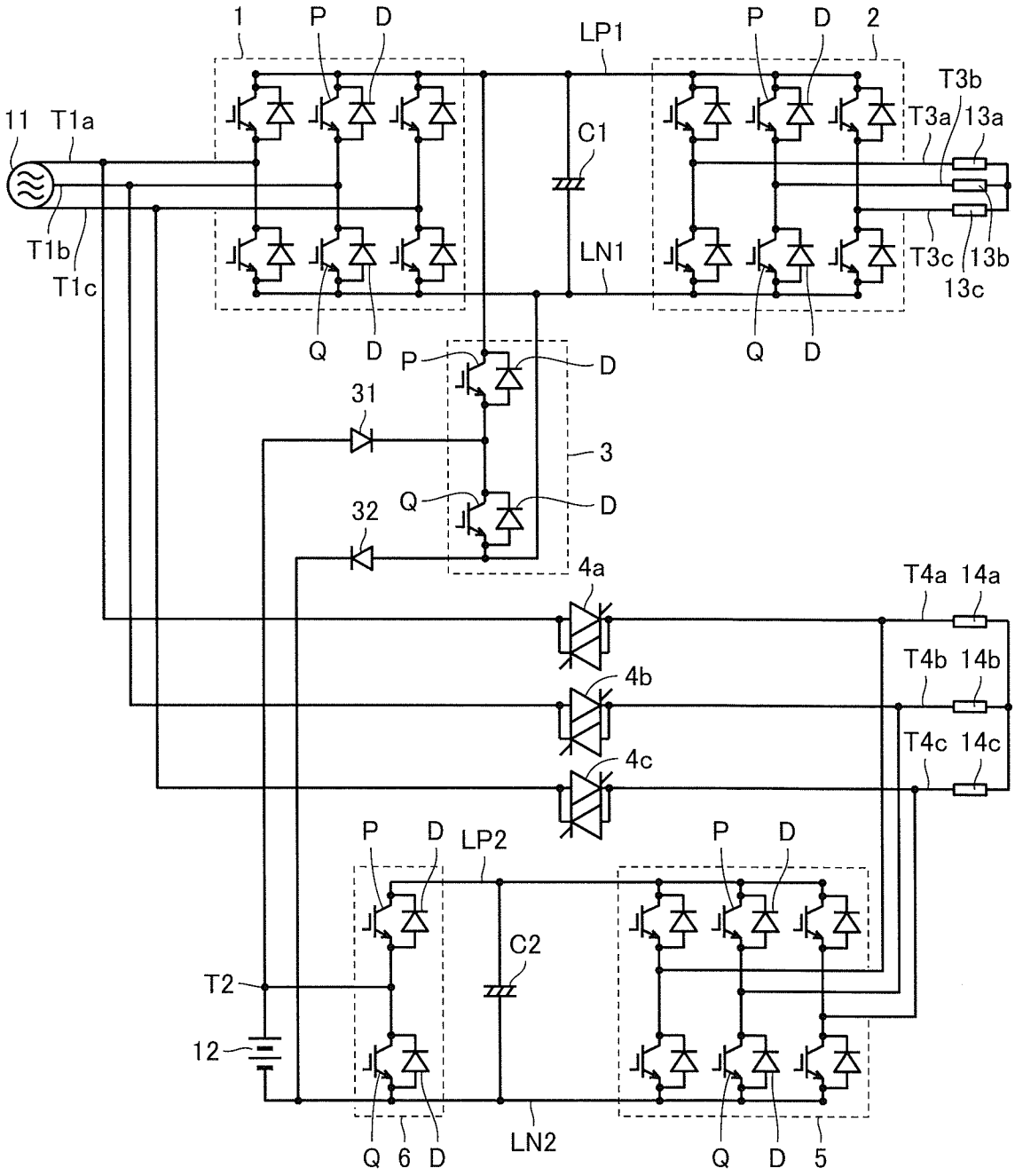
[図9]

FIG.9


1
P
D
LP1
P
D
2
T3b
11
T1a
C1
T3a
13a
T1b
T1c
LN1
T3c
13b
13c
Q
D
31
32
Q
D
P
D
3
Q
D
4a
T4a
14a
4b
T4b
14b
4c
T4c
14c
P
D
LP2
P
D
C2
T2
12
Q
6
D
LN2
Q
D
5

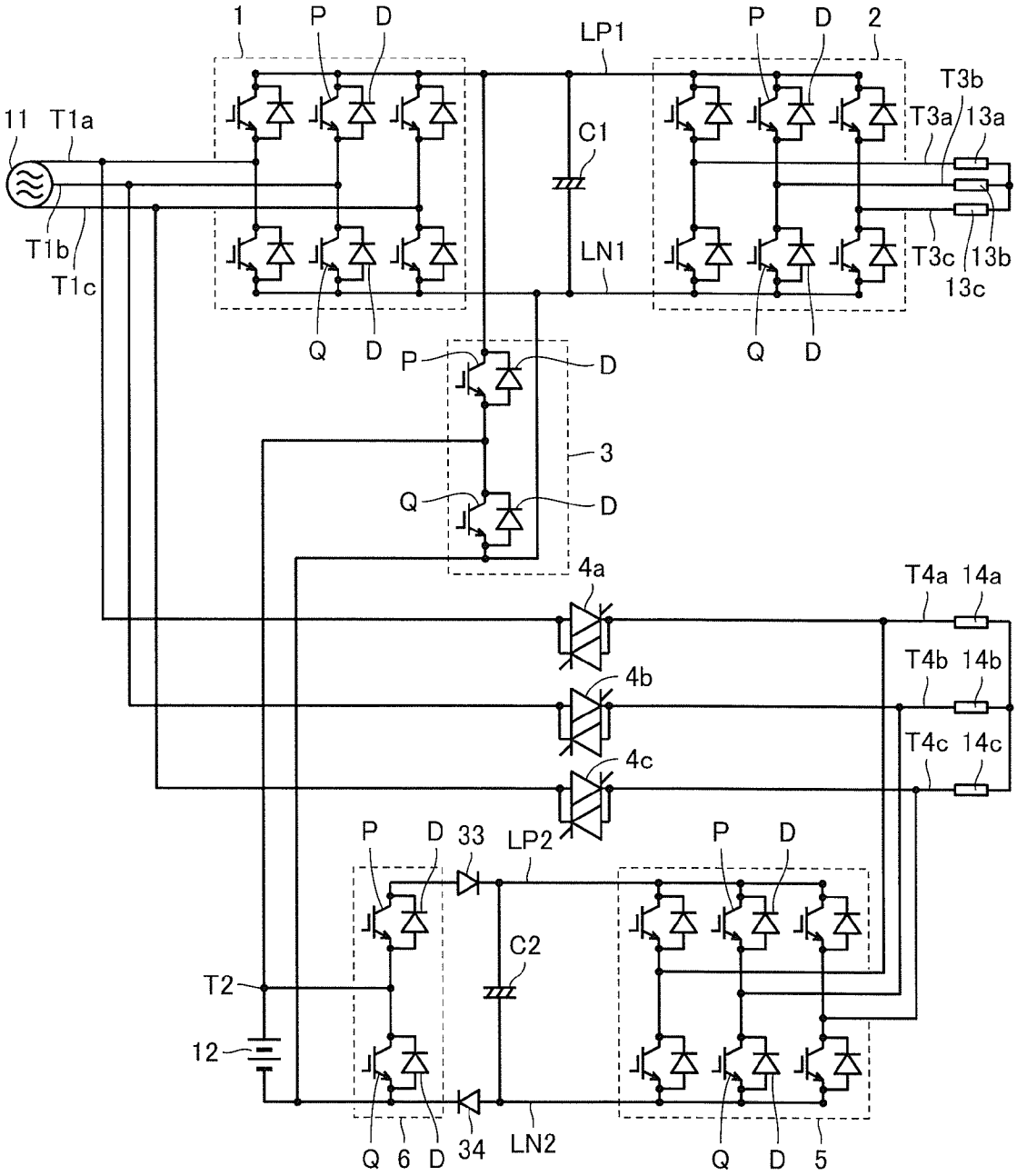
[図10]

FIG.10


1
P
D
LP1
P
D
2
T3b
11
T1a
C1
T3a
13a
T1b
T1c
LN1
T3c
13b
13c
Q
D
P
D
Q
D
31
3
Q
D
32
4a
T4a
14a
T4b
14b
4b
T4c
14c
4c
P
D
LP2
P
D
C2
T2
12
Q
6
D
LN2
Q
D
5

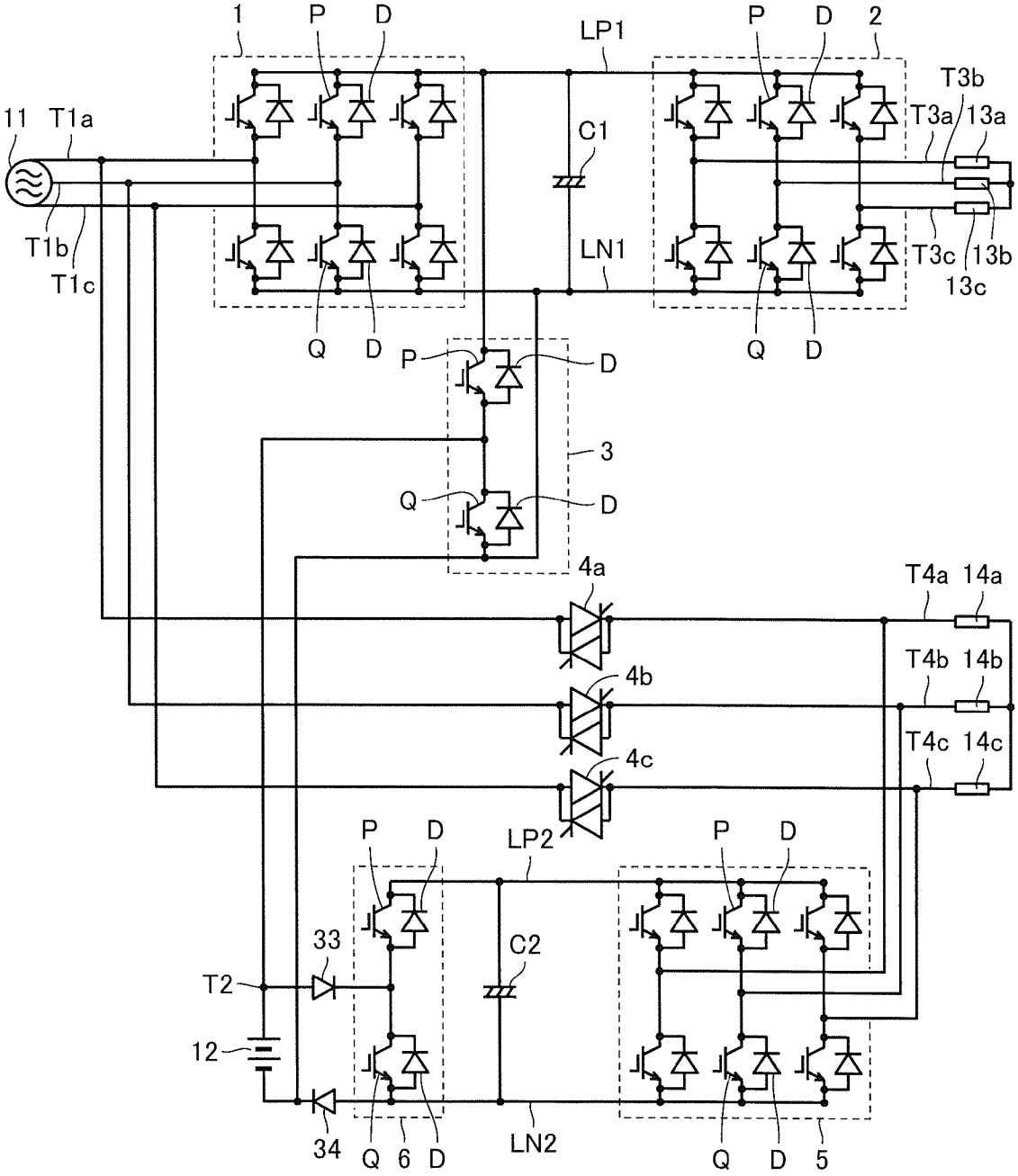
[図11]

FIG.11


1
P
D
LP1
P
D
2
T3b
T3a
13a
11
T1a
C1
T1b
T1c
LN1
T3c
13b
13c
Q
D
P
D
Q
D
3
Q
D
4a
T4a
14a
4b
T4b
14b
4c
T4c
14c
P
D
33
LP2
P
D
C2
T2
12
Q
6
D
34
LN2
Q
D
5

[図12]

FIG.12


1
P
D
LP1
P
D
2
T3b
T3a
13a
11
T1a
C1
T1b
T1c
LN1
T3c
13b
13c
Q
D
P
D
Q
D
3
Q
D
4a
T4a
14a
4b
T4b
14b
4c
T4c
14c
P
D
LP2
P
D
33
C2
T2
12
34
Q
6
D
LN2
Q
D
5

[図13]

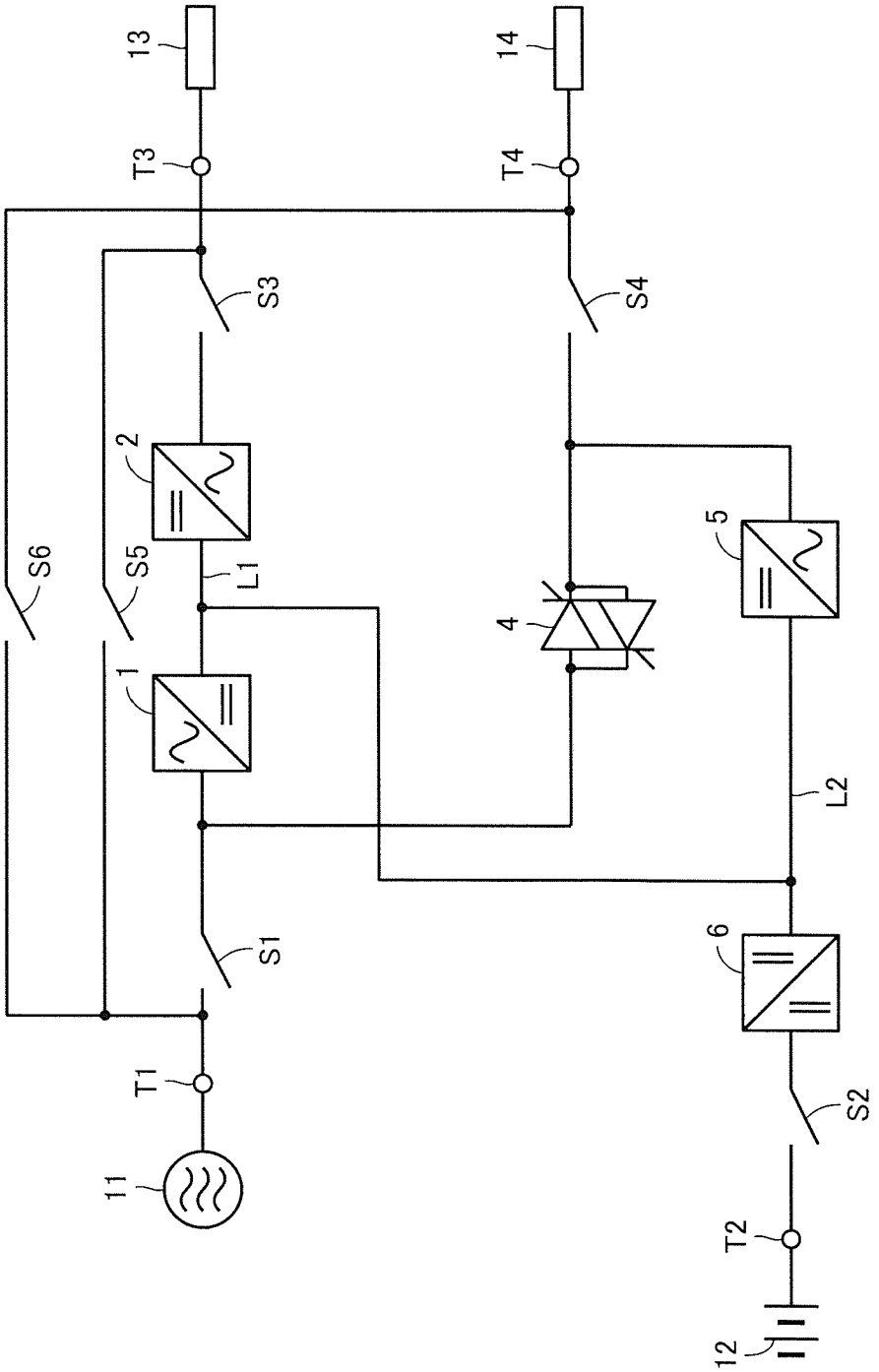
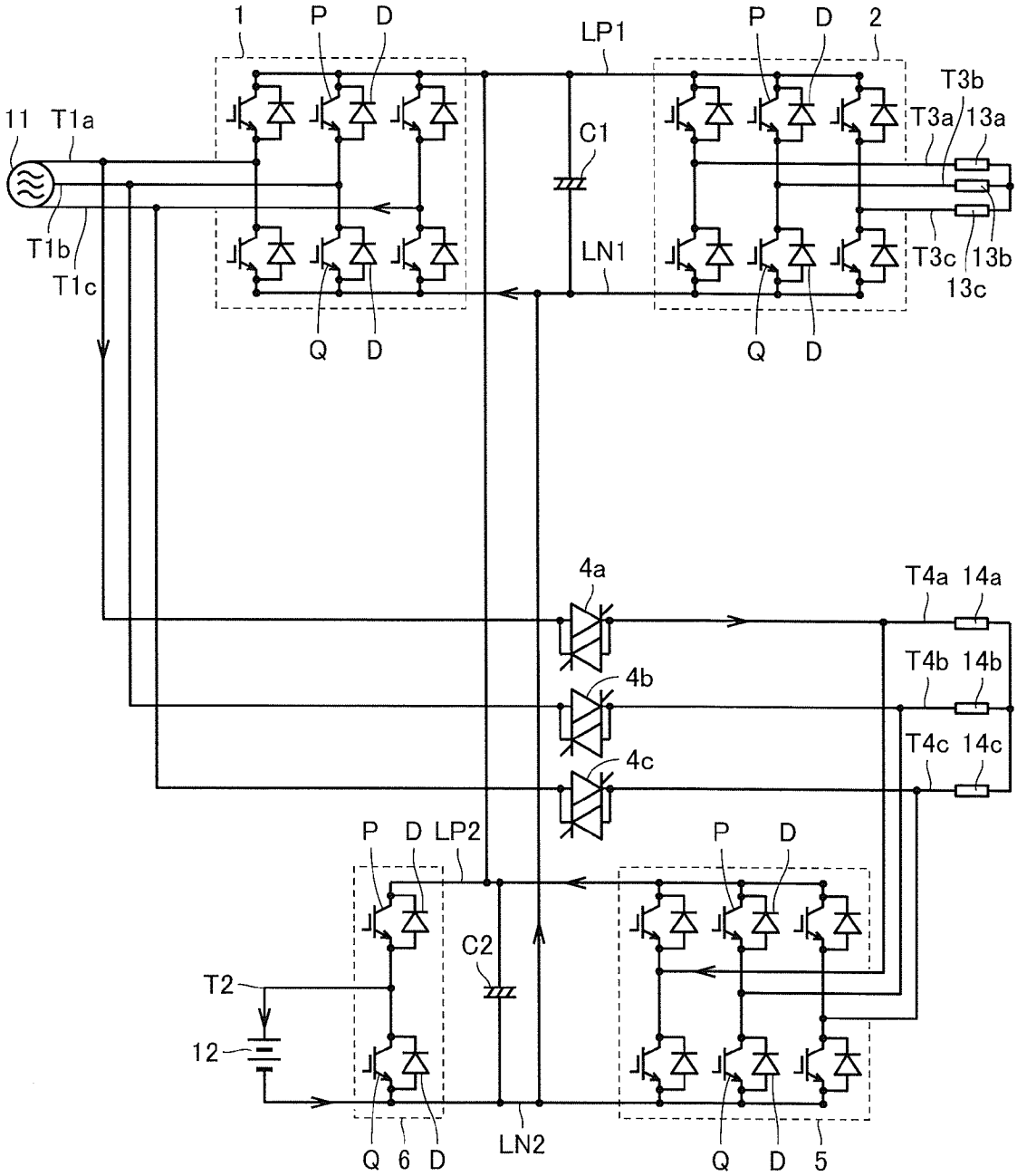


FIG.13

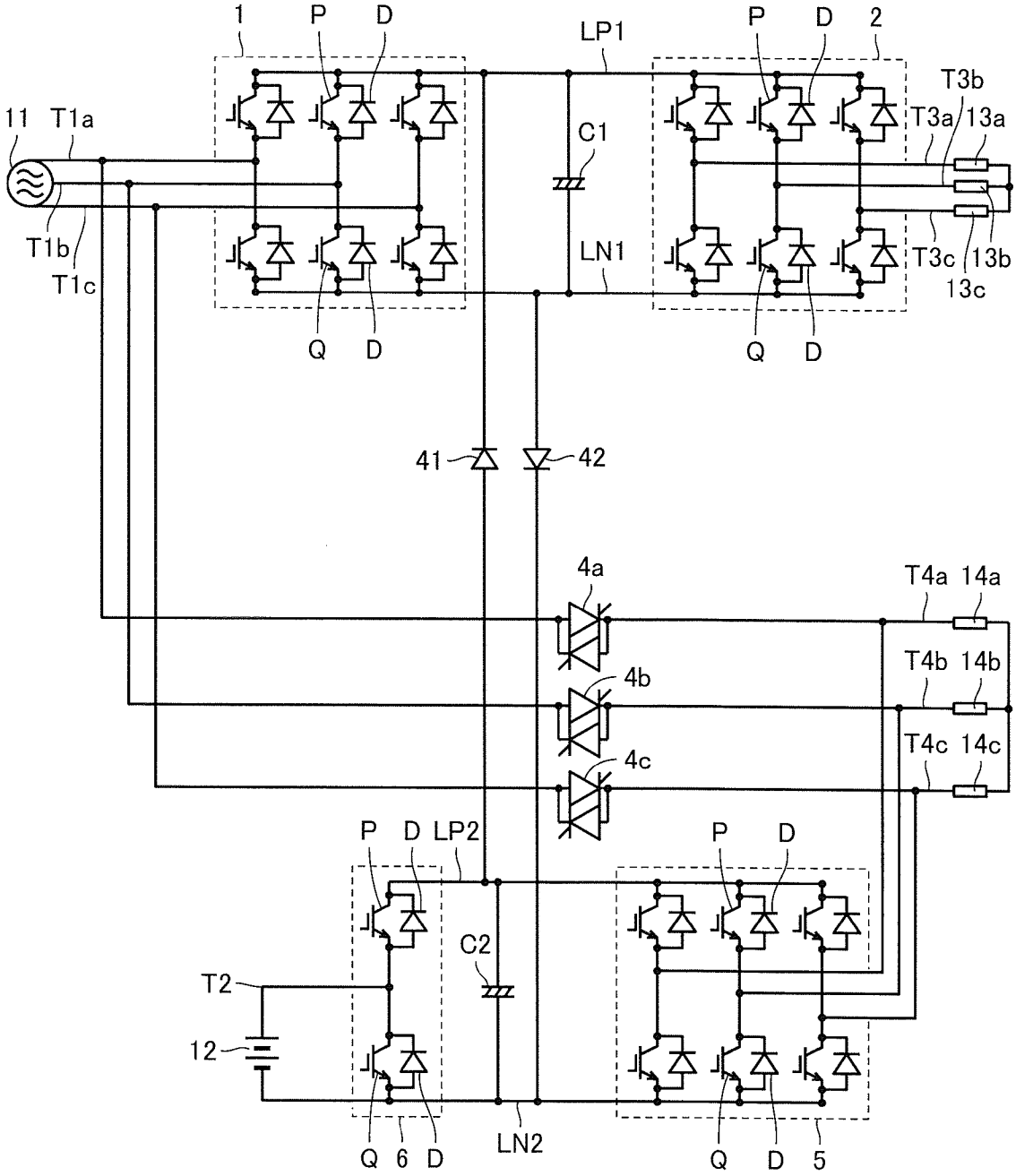
[図14]

FIG.14


1
P
D
LP1
P
D
2
T3b
T3a
13a
11
T1a
C1
T1b
T1c
LN1
T3c
13b
13c
Q
D
Q
D
4a
T4a
14a
4b
T4b
14b
4c
T4c
14c
P
D
LP2
P
D
C2
T2
12
Q
6
D
LN2
Q
D
5

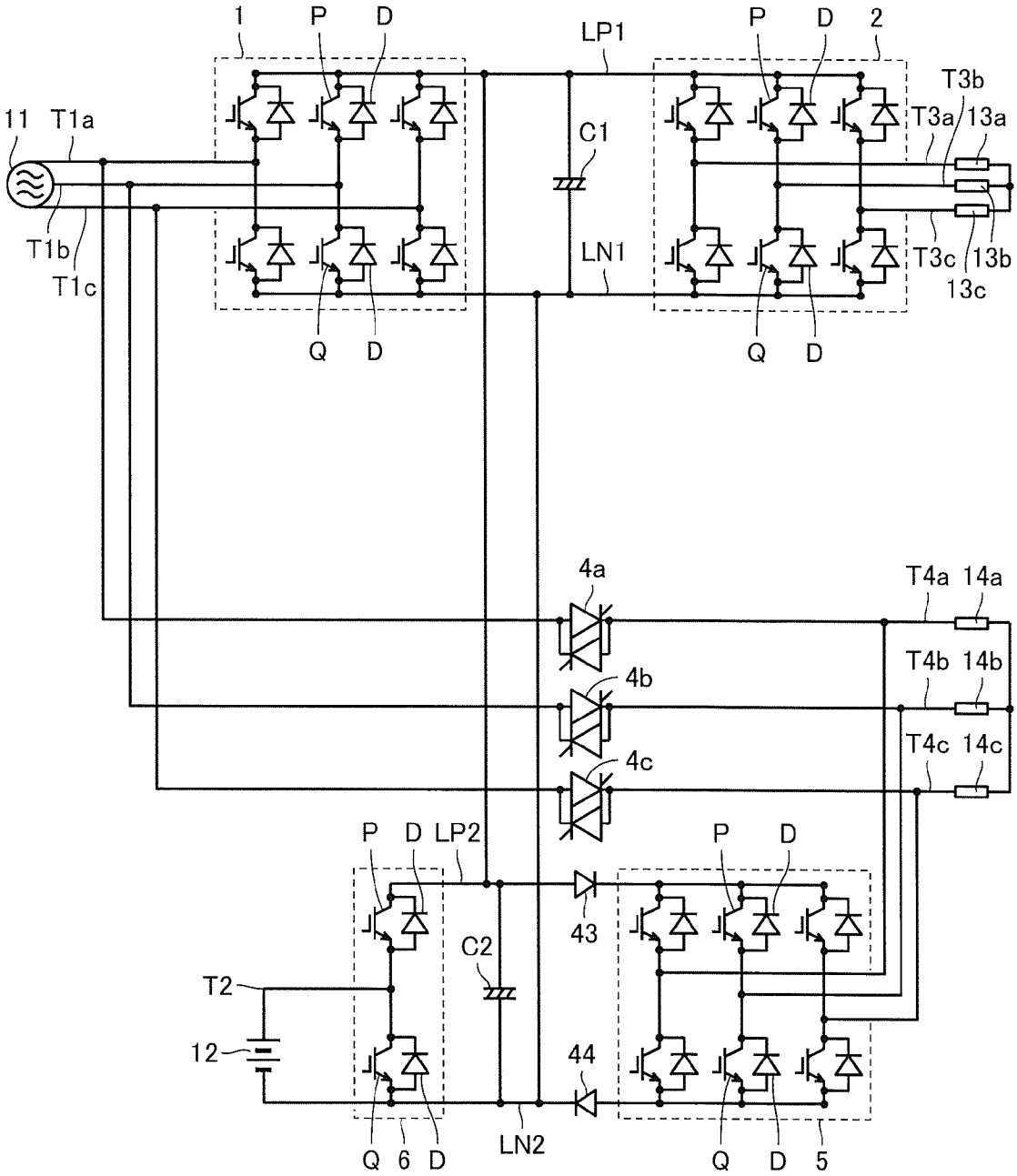
[図15]

FIG.15


1
P
D
LP1
P
D
2
T3b
11
T1a
C1
T3a
13a
T1b
T1c
LN1
T3c
13b
13c
Q
D
Q
D
41
42
4a
T4a
14a
4b
T4b
14b
4c
T4c
14c
P
D
LP2
P
D
C2
T2
12
Q
6
D
LN2
Q
D
5

[図16]

FIG.16


1
P
D
LP1
P
D
2
T3b
T3a
13a
11
T1a
C1
T1b
T1c
LN1
T3c
13b
13c
Q
D
Q
D
4a
T4a
14a
4b
T4b
14b
4c
T4c
14c
P
D
LP2
P
D
43
C2
T2
12
44
Q
6
D
LN2
Q
D
5

[図17]

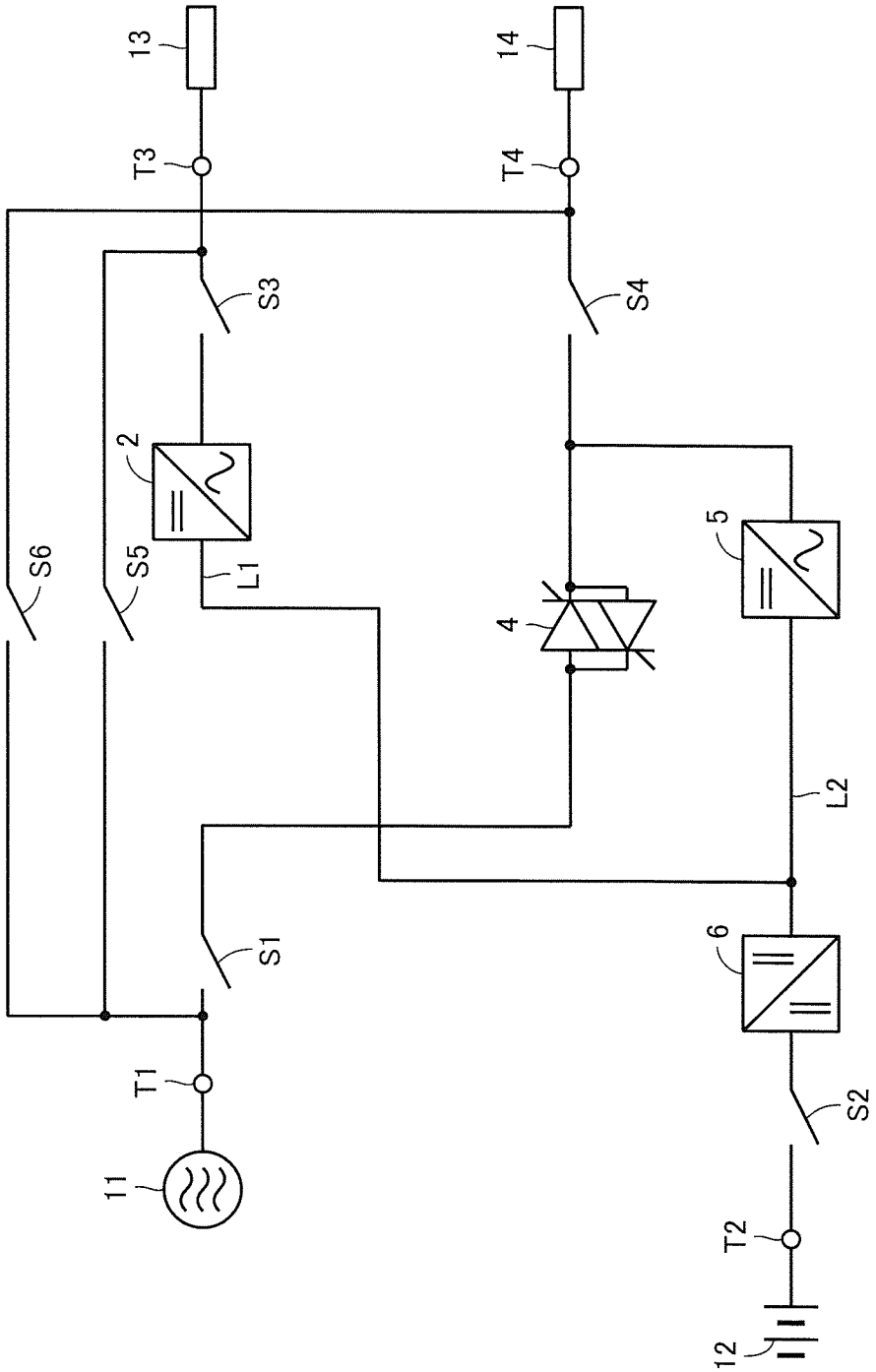


FIG.17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/067696

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H02J9/06(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)
H02J9/00-9/06

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 A	WO 2015/006151 A1 (EATON CORP.), 15 January 2015 (15.01.2015), paragraphs [0030] to [0035], [0039] to [0041]; fig. 3 to 5, 8, 10 & US 2015/0008745 A1	1,2 9,17,19 3-8,11-16
X Y A	US 2005/0201127 A1 (John G. TRACY), 15 September 2005 (15.09.2005), paragraphs [0016] to [0022]; fig. 3 to 13 & WO 2005/093926 A1 & EP 1723712 A1 & CN 1930754 A	1,2,10,18 9,17,19 3-8,11-16
Y	JP 6-113489 A (Fuji Electric Co., Ltd.), 22 April 1994 (22.04.1994), entire text; fig. 1 to 3 (Family: none)	9,17,19

☒ 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
18 August 2015 (18.08.15)	25 August 2015 (25.08.15)
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/JP2015/067696

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 11-215738 A (Hitachi, Ltd.), 06 August 1999 (06.08.1999), entire text; fig. 1 to 8 (Family: none)	1-19

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１５／０６７６９６

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02J9/06(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.　H02J9/00-9/06

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 Y A	WO 2015/006151 A1 (EATON CORPORATION) 2015.01.15, 段落［００３０］－［００３５］,［００３９］－［００４１］, 第３－５，８，１０図 & US 2015/0008745 A1	1,2 9,17,19 3-8,11-16
X Y A	US 2005/0201127 A1 (John G. TRACY) 2005.09.15, 段落［００１６］－［００２２］，第３－１３図 & WO 2005/093926 A1 & EP 1723712 A1 & CN 1930754 A	1,2,10,18 9,17,19 3-8,11-16

☑　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
１８．０８．２０１５	２５．０８．２０１５

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）　５Ｔ　９２９５
早川　卓哉
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５６８

C（続き）．　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 6-113489 A（富士電機株式会社）1994.04.22, 全文，第１－３図 (ファミリーなし)	9,17,19
A	JP 11-215738 A（株式会社日立製作所）1999.08.06, 全文，第１－８図 (ファミリーなし)	1-19