

(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4月14日(14.04.2016)

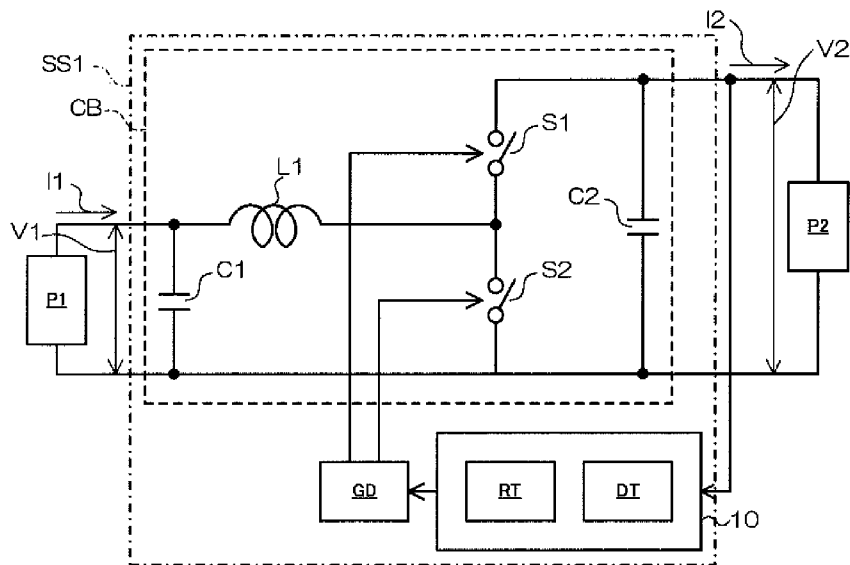


(10) 国際公開番号
WO 2016/056126 A1

- (51) 国際特許分類:
H02M 3/155 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/077212
 - (22) 国際出願日: 2014年10月10日(10.10.2014)
 - (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: 株式会社ウインズ(WINZ CORPORATION) [JP/JP]; 〒4100033 静岡県沼津市杉崎町1番3号 Shizuoka (JP).
 - (72) 発明者: 堀内 彰二(HORIUCHI Shoji); 〒4100033 静岡県沼津市杉崎町1番3号 株式会社ウインズ内 Shizuoka (JP). 丹 希(TAN Nozomi); 〒4100033 静岡県沼津市杉崎町1番3号 株式会社ウインズ内 Shizuoka (JP).
 - (74) 代理人: 特許業務法人 インテクト国際特許事務所, 外(INTECT INTERNATIONAL PATENT OFFICE et al.); 〒1020083 東京都千代田区麹町四丁目7番2号 Daiwa 麹町4丁目ビル4階 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, 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: POWER CONVERSION DEVICE

(54) 発明の名称: 電力変換装置



(57) Abstract: Provided is a new control method that has no time lag or hunting oscillation even if a power conversion direction is reversed. The present invention has switching element S1 and switching element S2, which switch alternately and are capable of reversing a power conversion direction without stopping power conversion, and an up-down counter register RT that has two different thresholds and selects counting up at the smaller threshold, counting down at the larger threshold, and holding the same value between the two thresholds. According to the value of the up-down counter register RT, a gate pulse is generated and the switching of switching element S1 and switching element S2 is controlled.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/056126 A1



電力変換の方向反転が行われた場合でも、タイムラグやハンチングの無い新たな制御方法を提供する。交互にスイッチングし、停止させることなく電力変換の方向を反転できるスイッチング素子S1及びスイッチング素子S2と、異なる二つの閾値を持ち、小さい方の閾値でアップカウント、大きい方の閾値でダウンカウント、二つの閾値の間では保持を選択するアップダウンカウンタレジスタRTと、を持ち、アップダウンカウンタレジスタRTの値により、ゲートパルスを生成してスイッチング素子S1及びスイッチング素子S2のスイッチングを制御する。

明 細 書

発明の名称 : 電力変換装置

技術分野

[0001] 本発明は電力変換装置の技術分野に関する。より詳細には、無方向性の電力変換装置の技術分野に関する。

背景技術

[0002] 従来技術として、いわゆる双方向コンバータは存在するが、コンバータ各々を複数台接続し、共通のDCバス電圧を用いたフィードバック制御を行うことは、一つの制御系において複数の電圧フィードバックが並列に動作することになり、お互いの制御が干渉してしまい、制御として成り立たなかった。

[0003] 例えば、双方向コンバータAと双方向コンバータBを並列接続し、その接続した部分を共通DCバスとする。ここで双方向コンバータAを入力とし、双方向コンバータBを出力とした場合（モードA→Bと呼ぶ）、双方向コンバータAの入力より電力が供給され、次に、共通DCバスへ電力が出力され、次に、双方向コンバータBの入力に電力が供給され、最後に、双方向コンバータBの出力側へ電力が出力される。

[0004] また、動作モードを先にあった双方向コンバータBの出力を入力とし、双方向コンバータAの入力を出力とした場合（モードB→Aと呼ぶ）、双方向コンバータBの入力より電力が供給され、次に、共通DCバスへ電力が出力され、次に、双方向コンバータAの入力に電力が供給され、最後に、双方向コンバータAの出力側へ電力が出力される。

[0005] この様な主回路の概念は存在し、モードA→B又はモードB→Aと入出力のフィードバックを切り替えて動作させることは可能であった。なお、このような背景技術に関する文献としては、例えば下記非特許文献1が挙げられる。

先行技術文献

非特許文献

- [0006] 非特許文献1：「AC/DCパワーステーションの高効率化」、パナソニック
電工技報、Vol.59、No.3、pp4-pp11、2011年（URLは「HYPERLINK ”<http://panasonic.co.jp/ptj/pew/593j/pdfs/593#01.pdf>” <http://panasonic.co.jp/ptj/pew/593j/pdfs/593#01.pdf>」）

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、上述した双方向コンバータの場合、モードA→BとモードB→Aのフィードバックを同時に動作させると、電圧フィードバックとPID (Proportional-Integral-Derivative) 制御が成り立たなくなるため、制御不能となっていた。即ち、電力の変換方向が反転した場合、通常の電圧フィードバックでは制御できず、可逆性コンバータ又は無方向性コンバータとして動作させることができなかった。
- [0008] また、近年の高信頼性要求と大電力の制御において、MPU (Micro Processing Unit) を使用したデジタル制御は必須であるが、デジタル制御である以上、演算結果がステップ状に変わることになる。そしてそのステップ数は、実用上を考えると1000ステップ程度となってしまう、1ステップの変化量がある程度大きくなる。このとき、キャパシタにより電力源を構成する場合のように低インピーダンスである場合、電流変化が激しくなったり、1ステップの上下で電力が反転する、いわゆるハンチング現象が起こり、安定な制御が出来なかった。
- [0009] そこで本発明は、上記の各問題点に鑑みて為されたものであり、その課題の一例は、可逆性又は無方向性の電力変換装置の実用と新たな制御方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0010] 上記問題を解決するため、本発明では、交互にスイッチングするスイッチング素子を含むコンバータを、相互に異なる二つの閾値を持つアップダウン

カウンタレジスタによりゲートパルスを生成して制御する。

[0011] また本発明は、相互に異なる二つの閾値を持つ第1コンバータと、第1コンバータの閾値の外側にあり且つ相互に異なる二つの閾値を持つ第2コンバータと、が共通DCバスで並列接続され、入出力がそれぞれ制御された2段変換のコンバータである。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]第1実施形態に係る基本原理回路の例を示す回路図である。

[図2]第1実施形態に係る基本原理回路におけるコンバータCBのソフトウェア制御を示すフローチャートである。

[図3]第1実施形態に係るコンバータCBの制御閾値を示す図である。

[図4]負荷／電力源P1をキャパシタとした場合の第1実施形態に係るコンバータCBの電流及び電圧の推移を示す図である。

[図5]第2実施形態に係る基本原理回路の例を示す回路図である。

[図6]第2実施形態に係る基本原理回路におけるコンバータCB1及びコンバータCB2のソフトウェア制御を示すフローチャートである。

[図7]第2実施形態に係るコンバータCB1及びコンバータCB2の制御閾値の関係を示す図である。

発明を実施するための形態

[0013] 次に、本発明の制御方法について説明する。

(1) 第1実施形態

先ず第1実施形態に係る基本原理回路の例を、図1乃至図4を用いて説明する。

[0014] 図1に示す第1実施形態に係るコンバータCBは、第1実施形態に係る電力変換装置SS1に含まれると共に、スイッチング素子S1及びスイッチング素子S2が交互にスイッチングする電力変換部を備え、検出部DTにより検出される負荷／電力源P2の電圧V2（以下、第1実施形態において単に「電圧V2」と称する）に対し、図3に例示する閾値(A+)及び閾値(A-)を持ち且つMPU (Micro Processing Unit) 10に備えられたアップダ

ウンカウンタレジスタRTによりゲートパルスを生成し、電圧V2を閾値(A+)と閾値(A-)の範囲内におよそ収まるように制御するコンバータである。この電力変換部は、上記スイッチング素子S1及びスイッチング素子S2に加えて、図1に示すリアクトルL1並びにコンデンサC1及びコンデンサC2を含む。

[0015] 次に図1に示すコンバータCBのソフトウェア制御のフローチャートを図2に示す。

[0016] 図1に示すコンバータCBの基本制御方法は、図3及び図4を用いて以下に示す通りである。

[0017] 先ず、負荷/電力源P1から電力が供給され、負荷/電力源P2が負荷として電力を消費している場合において、負荷が増大すると、電圧V2が低下する。そして閾値(A-) > 電圧V2となると、図2に示されるようにアップダウンカウンタレジスタRTのカウントアップが行われる。アップダウンカウンタレジスタRTのカウント値が大きくなると、ゲートドライバGDの出力は、スイッチング素子S2側のON時間を増やし、スイッチング素子S1側のON時間を減らすよう出力される。

[0018] その結果、電圧V2の電圧低下を抑えるよう昇圧比率を上げる。

[0019] ここで、負荷/電力源P1がキャパシタであった場合、電力の放出に伴いその端子電圧V1が徐々に低下するのであるが、昇圧比率が暫時上がり、電圧V2を閾値(A-)近傍に保つこととなる。

[0020] 次に負荷/電力源P2の電力消費が無くなった場合、電圧V2は直ちに閾値(A-)を上回り、制御不感帯に入るのでアップダウンカウンタレジスタRTのカウント値を保持する。すると昇圧比率が固定され、電圧V2は変動の無い一定電圧を維持する。

[0021] 次に、今度は負荷/電力源P2から電力が供給された場合について説明する。負荷/電力源P2から電力の供給を受けると、電圧V2が上昇してくるのであるが、上記制御不感帯に入ることによるアップダウンカウンタレジスタRTのカウント値の保持により昇圧比率が固定されていることから、電流

の向きが反転し、降圧コンバータとして動作移行するが、その昇降圧比率のまま電力変換がおこなわれる。

[0022] 負荷／電力源 P 1 がキャパシタであった場合、負荷／電力源 P 2 から降圧された電力供給を受け、その端子電圧 V 1 は徐々に上昇する。すると、降圧比率が固定されているので、負荷／電力源 P 1 の電圧上昇に伴い、電圧 V 2 も徐々に上昇する。

[0023] 電圧 V 2 が上昇し、閾値 (A +) < 電圧 V 2 となると、図 2 に示されるように今度は、アップダウンカウンタレジスタ R T はカウントダウンを行う。アップダウンカウンタレジスタ R T のカウント値が小さくなると、ゲートドライバ G D の出力は、スイッチング素子 S 2 側の ON 時間を減らし、スイッチング素子 S 1 側の ON 時間を増やすように出力される。

[0024] その結果、電圧 V 2 の電圧上昇を抑えるよう降圧比率を下げる。

[0025] ここで、負荷／電力源 P 1 がキャパシタであった場合、電力供給がある間、その端子電圧 V 1 が徐々に上昇するが、降圧比率が暫時下がり、電圧 V 2 を閾値 (A +) 近傍に保つこととなる。

[0026] 負荷／電力源 P 2 からの電力供給が無くなった場合、電圧 V 2 は閾値 (A +) を直ちに下回り、制御不感帯に入るので、アップダウンは行われず、アップダウンカウンタレジスタ R T のカウント値は保持される。すると降圧比率は固定され、電圧 V 2 は変動の無い一定電圧を維持する。

[0027] ここで、閾値 (A +) 及び閾値 (A -) 自体の設定について説明する。上述した通り第 1 実施形態に係るコンバータ C B では、負荷／電力源 P 1 と負荷／電力源 P 2 との間で電力変換の方向が反転すると共に、電圧 V 2 は閾値 (A +) 及び閾値 (A -) の範囲で変動する。そして、電圧 V 2 を略一定と見做せるか、或いは僅かな補正で済ませられる範囲として、上記閾値 (A +) 及び閾値 (A -) は通常、それらの差分が、電圧 V 2 の絶対値に対して 3 % 乃至 5 % の値となるように設定するのが好適である。

[0028] また、負荷／電力源 P 1 と負荷／電力源 P 2 との間での電力変換の方向の反転は、任意の外部要因により切り換わる。

[0029] このようにアップダウンカウンタレジスタRTのカウントアップ及びカウントダウンが、閾値(A+)と閾値(A-)の間の制御不感帯を挟んで行われることから、カウントアップの次のルーチンではカウントダウンに移行しないので、図4のように電力変換の方向が反転する時起こるハンチング現象を完全に防ぐ事ができ、タイムラグの無い変換方向の反転が可能となる。

[0030] (II) 第2実施形態

次に、第2実施形態に係る基本原理回路の例を、図5乃至図7を用いて説明する。

[0031] 図5に示す第2実施形態に係る電力変換装置SS2では、スイッチング素子S1、スイッチング素子S2及びリアクトルL1、コンデンサC1で構成された、図1で示されたコンバータCBと同様の構成を備えるコンバータCB1と、スイッチング素子S3、スイッチング素子S4及びリアクトルL2、コンデンサC3で構成されたコンバータCB2と、が、共通のDCバスコンデンサであるコンデンサC2で並列接続されている。コンバータCB1は、閾値(A+)及び閾値(A-)の閾値を持ち且つMPU20に備えられたアップダウンカウンタレジスタRT1によりゲートパルスを生じてゲートドライバGD1に出力し、スイッチング素子S1及びスイッチング素子S2を駆動する。またコンバータCB2は、閾値(B+)及び閾値(B-)の閾値を持ち且つMPU20に備えられたアップダウンカウンタレジスタRT2によりゲートパルスを生じてゲートドライバGD2に出力し、スイッチング素子S3及びスイッチング素子S4を駆動する。

[0032] 図5に示すコンバータの制御では、閾値(A+)及び閾値(A-)の閾値を持つコンバータCB1は、検出部DTにより検出される共通DCバスの電圧V2を閾値(A+)と閾値(A-)の範囲内に収めるように制御する。以下、第2実施形態において、共通DCバスの電圧V2を、適宜「電圧V2」と称する。一方コンバータCB2は、アップダウンカウンタレジスタRT2の動作する閾値が閾値(A+)及び閾値(A-)より外側にある閾値(B+)及び閾値(B-)であるので、通常、共通DCバスの電圧V2の変動が閾

値（B+）及び閾値（B-）に達せず、アップダウンカウンタレジスタRT2の動作は行われぬ。

[0033] 図5のコンバータCB2のアップダウンカウンタレジスタRT2の制御は、電力変換システムとしての要求により、負荷／電力源P2側の電圧V3の電圧設定をすべく変化する。

[0034] すなわち、コンバータCB2において、負荷／電力源P2から電力を引き出して、共通DCバスへ供給する場合、負荷／電力源P2の電圧源としての電圧V3が上昇するか、又は電圧V2が上昇する方向に、アップダウンカウンタレジスタRT2のカウント値をカウントアップさせる。

[0035] これに対して、負荷／電力源P2へ電力の供給が要求される場合、単に負荷／電力源P2の負荷としての大きさを増やすか、又は電圧V2を低下させると同時に負荷／電力源P2側の電圧V3を上昇させる方向に、アップダウンカウンタレジスタRT2のカウント値をカウントダウンさせる。

[0036] コンバータCB2の閾値（B+）と閾値（B-）は、通常の動作範囲である閾値（A+）と閾値（A-）を逸脱した場合の保護としての機能を持っている。

[0037] 図5及び図6の制御について説明する。

[0038] 図5のコンバータCB1については、図1で説明した制御方法をそのまま適用している。従ってコンバータCB2について説明する。

[0039] コンバータCB2の閾値は閾値（B+）及び閾値（B-）となっており、図7に示すようその値はコンバータCB1の閾値（A+）及び閾値（A-）の外側に設定されている。通常、共通DCバスの電圧V2は閾値（A+）及び閾値（A-）の範囲で制御され、閾値（B+）及び閾値（B-）に達しないので、コンバータCB2のアップダウンカウンタレジスタRT2は、制御不感帯にありアップダウンしない。

[0040] より具体的には、アップダウンカウンタレジスタRT2は、一番小さい閾値（B-）以下の電圧V2でカウントすると、ゲートドライバGD2の出力であるゲートパルスは、スイッチング素子S4のON時間が増え、スイッチ

ング素子S3のON時間が減るように出力される。一方、一番大きい閾値（B+）以上の電圧V2でカウントすると、ゲートドライバGD2の出力であるゲートパルスは、スイッチング素子S4のON時間が減り、スイッチング素子S3のON時間が増えるように出力される。更に、閾値（B-）と閾値（B+）との間の電圧V2では、アップダウンカウントレジスタRT2はカウント値の保持を選択する。

[0041] ここで、閾値（B+）及び閾値（B-）自体の設定について説明する。上述した通り第2実施形態に係る回路では、第1実施形態の場合と同様に、負荷／電力源P1と負荷／電力源P2との間で電力変換の方向が反転すると共に、電圧V2は閾値（A+）及び閾値（A-）の範囲で変動する。そして、電圧V2を略一定と見做せるか、或いは僅かな補正で済ませられる範囲として上記閾値（A+）及び閾値（A-）が設定されるのが好適であるが、これに加えて、閾値（B+）及び閾値（B-）は通常、それらの差分が、電圧V2の絶対値に対して5%乃至10%の値となるように設定するのが好適である。なおこのときでも、閾値（B-）<閾値（A-）<閾値（A+）<閾値（B+）の関係は維持される。

[0042] コンバータCB2の制御は、システムの要求に則り、共通DCバスの電圧V2を負荷／電力源P2が要求する電圧V3へ変換するものである。

[0043] コンバータCB2は、負荷／電力源P2が要求する形態に適合させるコンバータであるので、交流の電力源であっても基本制御方法は変わらない。

[0044] また、第2実施形態に係る負荷／電力源P1と負荷／電力源P2との間での電力変換の方向の反転は、負荷／電力源P2側の電圧V3の設定に関連し、第2実施形態に係る回路を例えば車における制御に適用する場合で言えば、ドライバの意思があってアクセルを踏んで加速する場合と、アクセルを離して減速する場合とで、電圧V3の設定が変化することになる。このとき、負荷／電力源P2がいわゆるモータージェネレータである場合は交流となり、電圧V3としては、その電圧、周波数及び位相の設定が必要となる。

産業上の利用可能性

[0045] 以上それぞれ説明したように、本発明は電力変換装置の分野に利用することが可能であり、特に相互に電力の授受が可能な負荷／電力源間に接続される電力変換装置の分野に適用すれば特に顕著な効果が得られる。

符号の説明

[0046] 10、20 MPU
CB、CB1、CB2 コンバータ
SS1、SS2 電力変換装置
S1、S2、S3、S4 スイッチング素子
DT 検出部
P1、P2 負荷／電力源
RT、RT1、RT2 アップダウンカウンタレジスタ
GD、GD1、GD2 ゲートドライバ
L1、L2 リアクトル
C1、C2、C3 コンデンサ

請求の範囲

- [請求項1] 互いに電力の授受が可能な第1負荷／電力源及び第2負荷／電力源に接続され、交互にスイッチング動作する第1スイッチング手段及び第2スイッチング手段を備えることにより、前記第1負荷／電力源と前記負荷／第2電力源との間における変換方向を選択しない電力の変換を行うコンバータであって、前記第2スイッチング素子が前記第1負荷／電力源に並列に接続され、前記第2スイッチング素子に直列に接続された前記第1スイッチング素子が当該第2スイッチング素子と共に前記第2負荷／電力源に並列に接続されるコンバータと、
- 第1閾値と、前記第1閾値より大きい第2閾値と、を持ち、前記第2負荷／電力源の両端の電圧を検出する検出手段と、
- 前記第1閾値以下の前記電圧でカウントすると、前記第2スイッチング手段のON時間を増やし、且つ前記第1スイッチング手段のON時間を減らすためのゲートパルス電力制御手段に生成させ、前記第2閾値以上の前記電圧でカウントすると、前記第2スイッチング手段のON時間を減らし、且つ前記第1スイッチング手段のON時間を増やすためのゲートパルスを前記電力制御手段に生成させ、前記第1閾値と前記第2閾値との間の前記電圧でカウント値の保持を選択するアップダウンカウンタレジスタと、
- 前記アップダウンカウンタレジスタのカウント値に対応した各前記ゲートパルスを生成し、前記第1スイッチング手段及び前記第2スイッチング手段の動作を制御する前記電力制御手段と、
- を備え、
- 一端に接続された前記第2負荷／電力源の前記電圧を安定化すると共に、他端に接続された前記第1負荷／電力源の電圧変化に追従することを特徴とする電力変換装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の電力変換装置において、
- 前記第1負荷／電力源が蓄電装置であることを特徴とする電力変換

装置。

[請求項3]

互いに電力の授受が可能な第1負荷／電力源及び第2負荷／電力源に接続され、前記第1負荷／電力源と前記第2負荷／電力源との間における変換方向を選択しない電力の変換を行う電力変換装置であって、

前記第1負荷／電力源と共通DCバスに接続され、且つ第1スイッチング手段及び第2スイッチング手段を備える第1コンバータであって、前記第2スイッチング素子が前記第1負荷／電力源に並列に接続され、前記第2スイッチング素子に直列に接続された前記第1スイッチング素子が当該第2スイッチング素子と共に前記共通DCバスに並列に接続されており、前記第1スイッチング手段及び前記第2スイッチング手段が交互にスイッチング動作する第1コンバータと、

前記第1コンバータに対して前記共通DCバスを介して並列接続され且つ第2負荷／電力源に接続される第2コンバータであって、交互にスイッチング動作する第3スイッチング手段及び第4スイッチング手段を備える第2コンバータと、

第1閾値<第2閾値<第3閾値<第4閾値の関係を有する第1閾値、第2閾値、第3閾値及び第4閾値を持ち、前記共通DCバス電圧を検出する検出手段と、

前記第2閾値以下の前記共通DCバスの電圧でカウントすると、前記第2スイッチング手段のON時間を増やし、且つ前記第1スイッチング手段のON時間を減らすための第1ゲートパルスを実力制御手段に生成させ、前記第3閾値以上の前記共通DCバスの電圧でカウントすると、前記第2スイッチング手段のON時間を減らし、且つ前記第1スイッチング手段のON時間を増やすための第1ゲートパルスを前記第1電力制御手段に生成させ、前記第2閾値と前記第3閾値との間の前記共通DCバスの電圧でカウント値の保持を選択する第1アップダウンカウンタレジスタと、

前記第2負荷／電力源から前記電力を前記共通DCバスへ供給する場合、前記第2負荷／電力源の電圧が上昇するか、又は前記共通DCバスの電圧が上昇する方向にカウントアップすると共に、前記第2負荷／電力源へ電力を供給する場合、前記第2負荷／電力源としての負荷を増やすか、又は前記共通DCバスの電圧を低下させ且つ前記第2負荷／電力源の電圧を上昇させる方向にカウントダウンすることにより、第2ゲートパルスを生じさせる第2電力制御手段に生成させる第2アップダウンカウンタレジスタと、

前記第1アップダウンカウンタレジスタのカウント値に対応した各前記第1ゲートパルスを生じ、前記第1スイッチング手段及び前記第2スイッチング手段の動作を制御する前記第1電力制御手段と、

前記第2アップダウンカウンタレジスタのカウント値に対応した前記第2ゲートパルスを生じ、前記第3スイッチング手段及び前記第4スイッチング手段の動作を制御する前記第2電力制御手段と、

を備え、

前記第1コンバータが前記第1負荷／電力源の電圧の変化に追従し、第2コンバータが前記第2負荷／電力源の電圧を可変制御することを特徴とする電力変換装置。

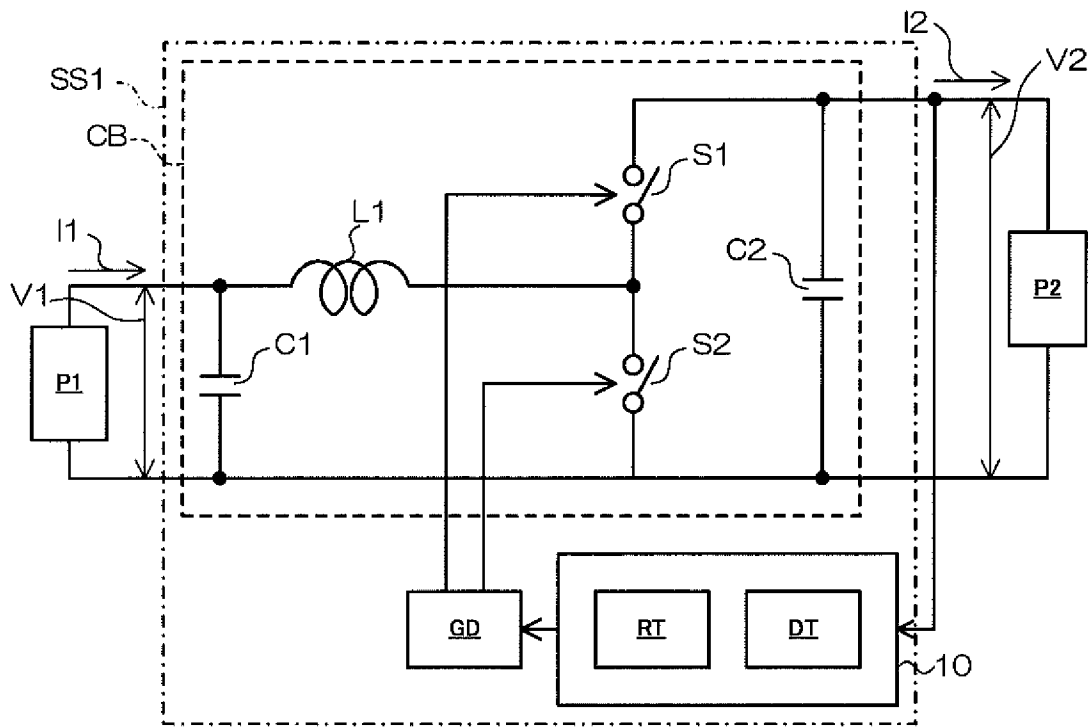
[請求項4] 請求項3に記載の電力変換装置において、

前記第1負荷／電力源が蓄電装置であることを特徴とする電力変換装置。

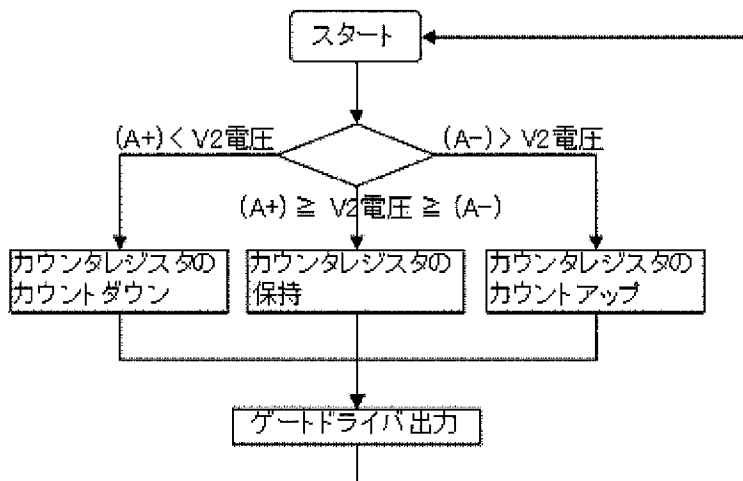
[請求項5] 請求項3に記載の電力変換装置において、

前記第2負荷／電力源が交流電力源であることを特徴とする電力変換装置。

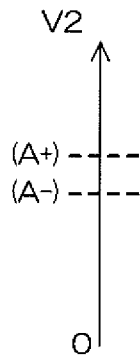
[図1]



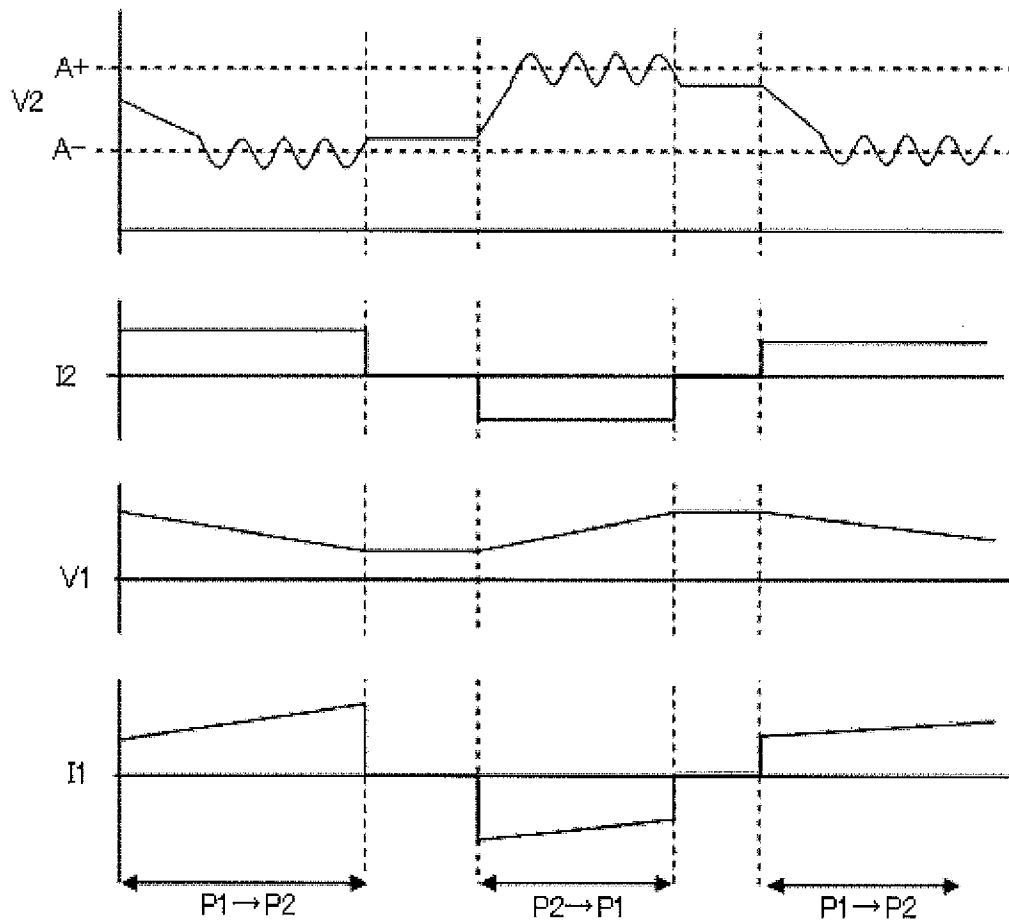
[図2]



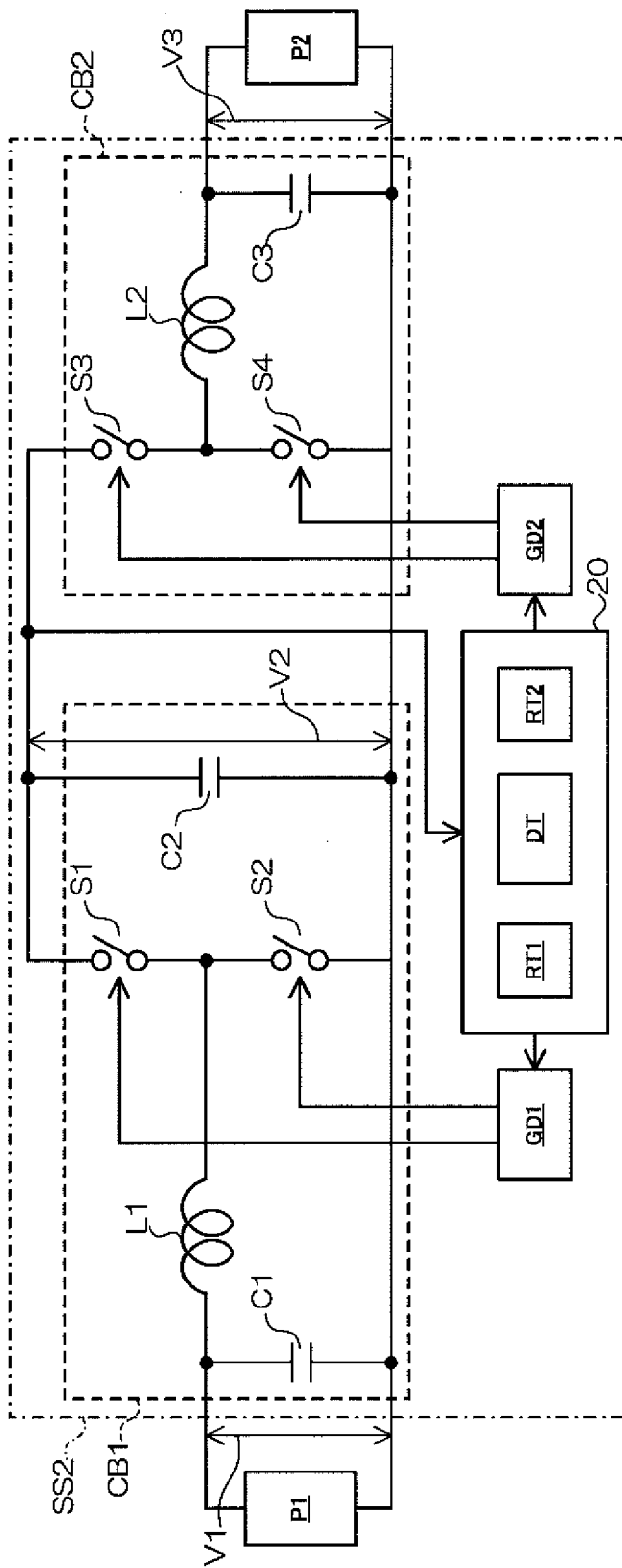
[図3]



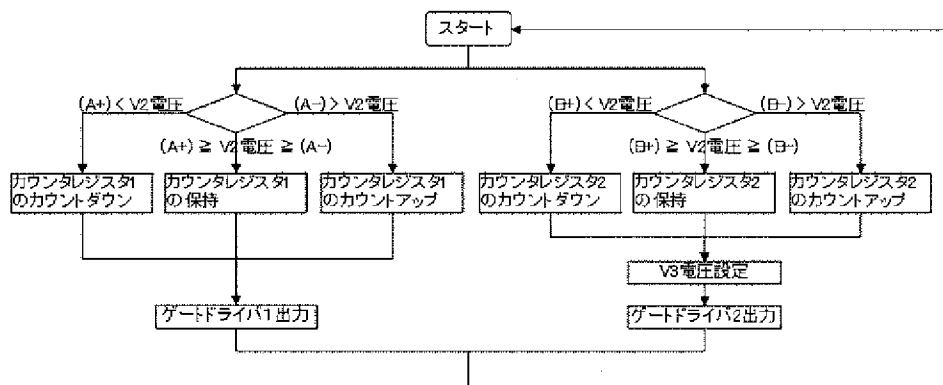
[図4]



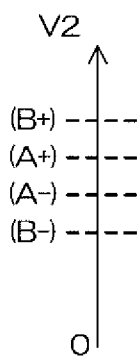
[5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/077212

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H02M3/155(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)
H02M3/155

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 2009-278847 A (Honda Motor Co., Ltd.), 26 November 2009 (26.11.2009), paragraphs [0117] to [0135] & US 2009/0284080 A1 paragraphs [0132] to [0150]	1-5
A	JP 2008-172952 A (Toyota Motor Corp.), 24 July 2008 (24.07.2008), paragraphs [0085] to [0115] (Family: none)	1-5
A	JP 2014-27750 A (Mitsubishi Electric Corp.), 06 February 2014 (06.02.2014), paragraph [0050] & DE 102013205941 A1	1-5

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 18 December 2014 (18.12.14)	Date of mailing of the international search report 06 January 2015 (06.01.15)
--	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. H02M3/155(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. H02M3/155		
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 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014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 2009-278847 A（本田技研工業株式会社）2009.11.26, 段落[0117]-[0135] & US 2009/0284080 A1 段落[0132]-[0150]	1-5
A	JP 2008-172952 A（トヨタ自動車株式会社）2008.07.24, 段落[0085]-[0115]（ファミリーなし）	1-5
A	JP 2014-27750 A（三菱電機株式会社）2014.02.06, 段落[0050] & DE 102013205941 A1	1-5
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 18.12.2014	国際調査報告の発送日 06.01.2015	
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） 今井 貞雄 電話番号 03-3581-1101 内線 3357	3V 4129