

(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10月6日(06.10.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/157307 A1

- (51) 国際特許分類:
H02M 3/155 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/059681
- (22) 国際出願日: 2015年3月27日(27.03.2015)
- (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: 三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 田中 章斗(TANAKA, Akito); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 酒井 宏明(SAKAI, Hiroaki); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三井ビルディング 特許業務法人酒井国際特許事務所 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.

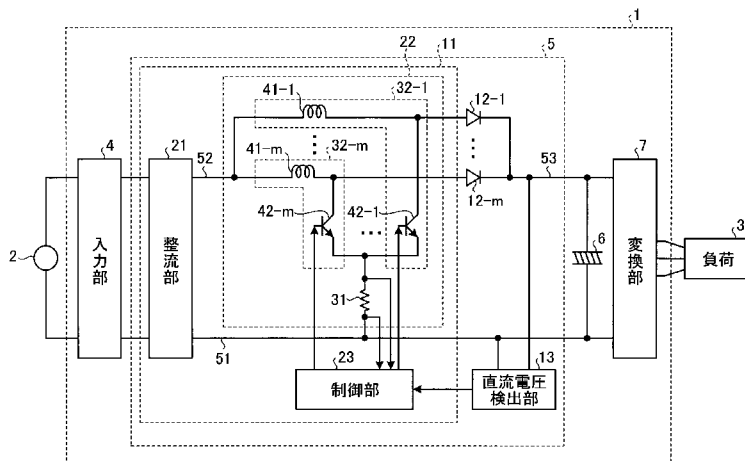
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, 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: STEP-UP DEVICE AND CONVERTER DEVICE

(54) 発明の名称: 昇圧装置及びコンバータ装置



- 3 Load
- 4 Input unit
- 7 Converter
- 13 DC voltage detector
- 21 Rectifier
- 23 Control unit

(57) Abstract: A step-up device (22), provided with: a shunt resistor (31) having one end connected to a low-potential-side common bus (51); and a plurality of step-up circuits (32-1 to 32-m) connected in parallel to each other, the step-up circuits (32-1 to 32-m) being connected between the other end of the shunt resistor (31) and a high-potential-side input bus (52). This step-up device (22) makes it possible to minimize cost and installation area.

(57) 要約: 昇圧装置 (22) は、一端が低電位側の共通母線 (51) に接続された1つのシャント抵抗 (31) と、互いに並列接続されて、シャント抵抗 (31) の他端と高電位側の入力母線 (52) との間に接続された複数の昇圧回路 (32-1~32-m) と、を備える。この昇圧装置 (22) は、コスト及び実装面積を抑制することができる。



WO 2016/157307 A1

明 細 書

発明の名称：昇圧装置及びコンバータ装置

技術分野

[0001] 本発明は、直流電圧を昇圧する昇圧装置及びコンバータ装置に関する。

背景技術

[0002] 昇圧コンバータ回路は、交流電力を直流電力に変換する整流回路と、コイル及びスイッチング素子を備え、整流回路から出力される直流電圧を昇圧する昇圧回路と、スイッチング素子をパルス幅変調 (Pulse Width Modulation、PWM) 制御を行う制御回路と、を有する。

[0003] 関連する技術として、下記の特許文献1には、3個の昇圧チョッパ4 aから4 cまでが並列接続されたデジタルコンバータ1が記載されている。昇圧チョッパ4 aから4 cまでは、コイルL 1からL 3までと、スイッチング素子Q 1からQ 3までと、シャント抵抗R 1からR 3までと、が夫々直列接続されて構成されている。ワンチップマイコン3は、各スイッチング素子のOFF遷移時の電流 I_{pi} に基づいて、PWM波のパルス幅を設定する(段落0013及び段落0021並びに図1)。

[0004] 特許文献1記載のデジタルコンバータ1によれば、複数のスイッチング素子について各々の特性に合わせて最適な条件で動作させることができる(段落0017)。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2009-261079号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献1記載のデジタルコンバータ1では、昇圧チョッパ4 aから4 cまでは、シャント抵抗R 1からR 3までを夫々有する。従って、特許文献1記載のデジタルコンバータ1は、部品点数が多いので、コス

トの上昇及び実装面積の増大を招いている。

[0007] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、コスト及び実装面積を抑制することができる昇圧装置を得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明は、一端が低電位側の共通母線に接続された1つのシャント抵抗と、互いに並列接続されて、シャント抵抗の他端と高電位側の入力母線との間に接続された複数の昇圧回路と、を備える。

発明の効果

[0009] 本発明にかかる昇圧装置は、コスト及び実装面積を抑制することができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]実施の形態1にかかる電源装置の構成を示す図

[図2]実施の形態1にかかる電源装置の信号波形の例を示す図

[図3]実施の形態1にかかる電源装置の動作を示すフローチャート

[図4]実施の形態1にかかる電源装置の信号波形の例を示す図

発明を実施するための形態

[0011] 以下に、本発明の実施の形態にかかる昇圧装置及びコンバータ装置を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。

[0012] 実施の形態1.

図1は、実施の形態1にかかる電源装置の構成を示す図である。電源装置1は、交流電源2から供給される交流電力を直流電力に変換し、更に直流電力を交流電力に変換して、負荷3を駆動する。負荷3は、電動機が例示される。

[0013] 電源装置1は、交流電源2から交流電力が入力される入力部4と、入力部4を通過した交流電力を直流電力に変換する変換部5と、変換部5から出力

される直流電圧を平滑化する容量性素子である電解コンデンサ6と、電解コンデンサ6で平滑化された直流電力を、所望の電圧及び周波数の交流電力に変換して負荷3に供給する変換部7と、を含む。

- [0014] 入力部4は、ノイズフィルタが例示される。入力部4は、交流電源2から入力される交流電力のノイズをフィルタリングする。変換部7は、3相インバータ装置が例示される。
- [0015] 変換部5は、入力部4を通過した交流電力を直流電力に変換するコンバータ装置11と、アノードがコンバータ装置11に夫々接続され、カソードが高電位側の出力母線53に夫々接続され、コンバータ装置11への電流の逆流を抑制する整流素子であるダイオード12-1から12-mまで（mは、2以上の整数）と、低電位側の共通母線51と高電位側の出力母線53との間の電圧を検出する直流電圧検出部13と、を含む。
- [0016] コンバータ装置11は、入力部4を通過した交流電力を直流電力に変換する整流部21と、整流部21から出力される直流電圧を昇圧する昇圧装置22と、昇圧装置22を制御する制御部23と、を含む。
- [0017] 整流部21は、ダイオードブリッジが例示される。整流部21は、入力部4を通過した交流電力を全波整流して、直流電力を出力する。
- [0018] 制御部23は、CPU (Central Processing Unit) 又はマイクロコンピュータが例示される。制御部23には、共通母線51と出力母線53との間の電圧値が直流電圧検出部13から入力される。
- [0019] 昇圧装置22は、一端が共通母線51に接続されたシャント (shunt) 抵抗31と、互いに並列接続されて、シャント抵抗31の他端と高電位側の入力母線52との間に接続された昇圧回路32-1から32-mまで（mは、2以上の整数）と、を含む。
- [0020] シャント抵抗31は、昇圧回路32-1から32-mまでに流れる電流を検出するための抵抗である。制御部23は、シャント抵抗31の両端子間の電圧に基づいて、シャント抵抗31を流れる電流を算出することができる。実施の形態1では、シャント抵抗31を流れる電流をシャント電流と称する

- 。
- [0021] 昇圧回路 3 2 - 1 は、一端が入力母線 5 2 に接続された誘導性素子であるコイル 4 1 - 1 と、入出力経路がコイル 4 1 - 1 の他端とシャント抵抗 3 1 の他端との間に接続されたスイッチング素子 4 2 - 1 と、を含む。つまり、コイル 4 1 - 1 とスイッチング素子 4 2 - 1 とは、直列に接続されている。スイッチング素子 4 2 - 1 の制御端子は、制御部 2 3 に接続されており、スイッチング素子 4 2 - 1 は、制御部 2 3 により PWM 制御される。
- [0022] 昇圧回路 3 2 - 1 が昇圧した直流電圧は、コイル 4 1 - 1 とスイッチング素子 4 2 - 1 との接続点から出力される。ダイオード 1 2 - 1 のアノードは、コイル 4 1 - 1 とスイッチング素子 4 2 - 1 との接続点に接続されている。
- 。
- [0023] 昇圧回路 3 2 - m は、一端が入力母線 5 2 に接続された誘導性素子であるコイル 4 1 - m と、入出力経路がコイル 4 1 - m の他端とシャント抵抗 3 1 の他端との間に接続されたスイッチング素子 4 2 - m と、を含む。つまり、コイル 4 1 - m とスイッチング素子 4 2 - m とは、直列に接続されている。スイッチング素子 4 2 - m の制御端子は、制御部 2 3 に接続されており、スイッチング素子 4 2 - m は、制御部 2 3 により PWM 制御される。
- [0024] 昇圧回路 3 2 - m が昇圧した直流電圧は、コイル 4 1 - m とスイッチング素子 4 2 - m との接続点から出力される。ダイオード 1 2 - m のアノードは、コイル 4 1 - m とスイッチング素子 4 2 - m との接続点に接続されている。
- 。
- [0025] コイル 4 1 - 1 から 4 1 - m までは、高調波鉄損が小さいコアを有することが好ましい。コイル 4 1 - 1 から 4 1 - m までは、制御方法、効率、熱、質量又は体積の要素を考慮して、選定することができる。
- [0026] スwitchング素子 4 2 - 1 から 4 2 - m までは、IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) 又は MOSFET (Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor) を用いることができる。
- [0027] 制御部 2 3 は、スイッチング素子 4 2 - 1 から 4 2 - m までを、順番にオ

ン状態に制御する。つまり、スイッチング素子42-1から42-mまでは、同時にオン状態にはならない。

[0028] 電源装置1の動作について説明する。初期状態では、制御部23は、スイッチング素子42-1から42-mまでのスイッチングを行わない。制御部23には、共通母線51と出力母線53との間の電圧値が直流電圧検出部13から入力される。

[0029] 制御部23は、共通母線51と出力母線53との間の電圧と、予め定められた目標電圧とを比較する。そして、制御部23は、共通母線51と出力母線53との間の電圧が目標電圧より大きい場合には、スイッチング素子42-1から42-mまでを短絡する。

[0030] 一方、制御部23は、共通母線51と出力母線53との間の電圧が目標電圧より小さい場合には、スイッチング素子42-1から42-mまでのスイッチングを停止する。

[0031] 他方、制御部23は、共通母線51と出力母線53との間の電圧が目標電圧と等しい場合にも、スイッチング素子42-1から42-mまでのスイッチングを停止する。

[0032] ところで、電源装置1では、コイル41-1から41-mまで及びスイッチング素子42-1から42-mまでの電気的特性又は回路パターンにより、昇圧回路32-1から32-mまでを流れる電流にばらつきが生じる場合がある。

[0033] 制御部23は、スイッチング素子42-1から42-mまでのスイッチングをPWM制御する。従って、制御部23は、スイッチング素子42-1から42-mまでに印加するPWM信号のオン期間のタイミングに基づいて、シャント抵抗31を流れる電流が昇圧回路32-1から32-mまでの中どの昇圧回路を流れているかを判定することができる。

[0034] 図2は、実施の形態1にかかる電源装置の信号波形の例を示す図である。実施の形態1では、スイッチング素子42-1に印加されるPWM信号を信号PWM1、スイッチング素子42-mに印加されるPWM信号を信号PW

M2と称する。

- [0035] 図2に示すように、タイミング t_0 において、信号PWM1が立ち上がり始めると、シャント電流、つまり昇圧回路32-1を流れる電流が立ち上がり始める。
- [0036] タイミング t_1 において、信号PWM1が立ち下がり始めると、シャント電流、つまり昇圧回路32-1を流れる電流が立ち下がり始める。
- [0037] タイミング t_2 において、信号PWM2が立ち上がり始めると、シャント電流、つまり昇圧回路32-mを流れる電流が立ち上がり始める。
- [0038] タイミング t_3 において、信号PWM2が立ち下がり始めると、シャント電流、つまり昇圧回路32-mを流れる電流が立ち下がり始める。
- [0039] ここで、タイミング t_0 から t_1 までの時間TON1と、タイミング t_2 から t_3 までの時間TON2と、は同じである。
- [0040] 図2に示すように、時間TON1と時間TON2とが同じであっても、コイル41-1から41-mまで及びスイッチング素子42-1から42-mまでの電気的特性又は回路パターンにより、昇圧回路32-1から32-mまでを流れる電流にばらつきが生じる場合がある。
- [0041] 図2では、昇圧回路32-1を流れる電流は、昇圧回路32-mを流れる電流よりも、多くなっている。
- [0042] 制御部23は、異なるタイミングで検出されたシャント電流、つまり昇圧回路32-1から32-mまでを流れる電流を比較する。そして、制御部23は、昇圧回路32-1から32-mまでを流れる電流にばらつきが生じている場合には、昇圧回路32-1から32-mまでの中で電流が少ない昇圧回路のスイッチング素子のオン時間を長くし、昇圧回路32-1から32-mまでの中で電流が多い昇圧回路のスイッチング素子のオン時間を短くするように、複数のPWM信号のパルス幅を補正する。制御部23は、補正後の複数のPWM信号により、スイッチング素子42-1から42-mまでのスイッチングを制御する。
- [0043] 図3は、実施の形態1にかかる電源装置の動作を示すフローチャートであ

る。図3に示すフローチャートは、昇圧回路32-1から32-mまでを流れる電流のばらつきを抑制するための電源装置1の動作を示す。

[0044] 制御部23は、ステップS100において、スイッチング素子42-1から42-mまでに印加する複数のPWM信号のオン時間のタイミングと、シャント電流のタイミングと、を照合する。これにより、制御部23は、各タイミングでのシャント電流が昇圧回路32-1から32-mまでの中のどの昇圧回路を流れる電流であるかを判定する。

[0045] 制御部23は、ステップS102において、スイッチング素子42-1から42-mまでに印加する複数のPWM信号がオンのときに流れるシャント電流値を算出する。詳細には、制御部23は、スイッチング素子42-1から42-mまでに印加する複数のPWM信号の立ち上がり時のシャント電流及び立ち下がり時のシャント電流を算出する。そして、制御部23は、各PWM信号の立ち下がり時のシャント電流から各PWM信号の立ち上がり時のシャント電流を減ずることにより、各PWM信号のオン時間でのシャント電流の増加量を算出する。

[0046] 制御部23は、上記したように、各PWM信号のオン時間でのシャント電流の増加量を算出することにより、オフセット成分を除去し、各PWM信号のオン時間でのシャント電流を高精度に算出することができる。

[0047] 具体的には、制御部23は、信号PWM1の立ち上がり時のシャント電流値 I_{U1} 及び信号PWM1の立ち下がり時のシャント電流値 I_{D1} を算出する。そして、制御部23は、信号PWM1の立ち下がり時のシャント電流 I_{D1} から信号PWM1の立ち上がり時のシャント電流 I_{U1} を減ずることにより、信号PWM1のオン時間でのシャント電流の増加量 $I_{D1} - I_{U1}$ を算出する。

[0048] 同様に、制御部23は、信号PWM2の立ち上がり時のシャント電流値 I_{U2} 及び信号PWM2の立ち下がり時のシャント電流値 I_{D2} を算出する。そして、制御部23は、信号PWM2の立ち下がり時のシャント電流 I_{D2} から信号PWM2の立ち上がり時のシャント電流 I_{U2} を減ずることにより

、信号PWM2のオン時間でのシャント電流の増加量 $I_{D2} - I_{U2}$ を算出する。

[0049] 制御部23は、ステップS104において、スイッチング素子42-1から42-mまでに印加する複数のPWM信号がオンのときに流れるシャント電流値に対する、予め定められたシャント電流の目標値の比に基づいて、複数のPWM信号を補正するための複数の補正值を算出する。

[0050] 具体的には、制御部23は、算出したシャント電流値 $I_{D1} - I_{U1}$ に対するシャント電流の目標値 I_S の比である補正值 $M1$ を式(1)により算出する。

$$M1 = I_S / (I_{D1} - I_{U1}) \quad \dots (1)$$

[0051] 同様に、制御部23は、算出したシャント電流値 $I_{D2} - I_{U2}$ に対するシャント電流の目標値 I_S の比である補正值 $M2$ を式(2)により算出する。

$$M2 = I_S / (I_{D2} - I_{U2}) \quad \dots (2)$$

[0052] 制御部23は、ステップS106において、スイッチング素子42-1から42-mまでに印加する複数のPWM信号のオン時間に複数の補正值を乗ずることにより、複数のPWM信号を補正する。

[0053] 具体的には、制御部23は、信号PWM1のオン時間 T_{ON1} に補正值 $M1$ を乗ずることにより、信号PWM1のオン時間を $T_{ON1} \times M1$ に補正する。

[0054] 同様に、制御部23は、信号PWM2のオン時間 T_{ON2} に補正值 $M2$ を乗ずることにより、信号PWM2のオン時間を $T_{ON2} \times M2$ に補正する。

[0055] 図4は、実施の形態1にかかる電源装置の信号波形の例を示す図である。図4に示すように、タイミング t_{10} において、信号PWM1が立ち上がり始めると、シャント電流、つまり昇圧回路32-1を流れる電流が立ち上がり始める。

[0056] タイミング t_{11} において、信号PWM1が立ち下がり始めると、シャント電流、つまり昇圧回路32-1を流れる電流が立ち下がり始める。

- [0057] このとき、昇圧回路32-1を流れる電流の波形70は、目標電流の波形71を超えてしまっている。従って、制御部23は、時間TON1を短く補正することで、昇圧回路32-1を流れる電流の電流値を目標電流値に近づける制御を行う。
- [0058] 制御部23は、信号PWM1の立ち上がり時のシャント電流値IU1及び信号PWM1の立ち下がり時のシャント電流値ID1を算出する。そして、制御部23は、信号PWM1の立ち下がり時のシャント電流ID1から信号PWM1の立ち上がり時のシャント電流IU1を減ずることにより、信号PWM1のオン時間でのシャント電流の増加量72を算出する。
- [0059] 制御部23は、スイッチング素子42-1に印加する複数のPWM信号がオンのときに流れるシャント電流値に対する、予め定められたシャント電流の目標値の比に基づいて、複数のPWM信号を補正するための複数の補正值を算出する。
- [0060] 具体的には、制御部23は、算出したシャント電流値72に対するシャント電流の目標値73の比である補正值M1を上述した式(1)により算出する。
- [0061] 制御部23は、スイッチング素子42-1に印加する信号PWM1のオン時間TON1に補正值M1を乗ずることにより、信号PWM1のオン時間TON1をオン時間TON1Aに補正する。
- [0062] 再び図4を参照すると、タイミングt12において、信号PWM1が立ち上がり始めると、シャント電流、つまり昇圧回路32-1を流れる電流が立ち上がり始める。
- [0063] タイミングt13において、信号PWM1が立ち下がり始めると、シャント電流、つまり昇圧回路32-1を流れる電流が立ち下がり始める。
- [0064] このとき、制御部23は、信号PWM1のオン時間TON1Aを、補正前のオン時間TON1よりも短く補正している。従って、制御部23は、昇圧回路32-1を流れる電流の電流値74を、目標電流値に近づくように制御することができる。

[0065] 以上説明したように、電源装置1は、コイル41-1から41-mまで及びスイッチング素子42-1から42-mまでの電気的特性又は回路パターンにより、昇圧回路32-1から32-mまでを流れる電流にばらつきが生じた場合であっても、スイッチング素子42-1から42-mまでに印加するPWM信号を補正することにより、昇圧回路32-1から32-mまでを流れる電流値を目標電流値に近づけることができる。

[0066] このように、電源装置1は、昇圧回路32-1から32-mまでを流れる電流を目標電流値に近づけることができるので、一部の素子に電流が集中することを抑制することができ、発熱又は電力損失量が偏ることを抑制することができる。

[0067] また、電源装置1は、共通母線51と、昇圧回路32-1から32-mまでと、の間に1つのシャント抵抗31を備えている。従って、電源装置1は、部品点数を削減することができ、コスト及び実装面積を抑制することができる。

[0068] 以上の実施の形態に示した構成は、本発明の内容の一例を示すものであり、別の公知の技術と組み合わせることも可能であるし、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、構成の一部を省略、変更することも可能である。

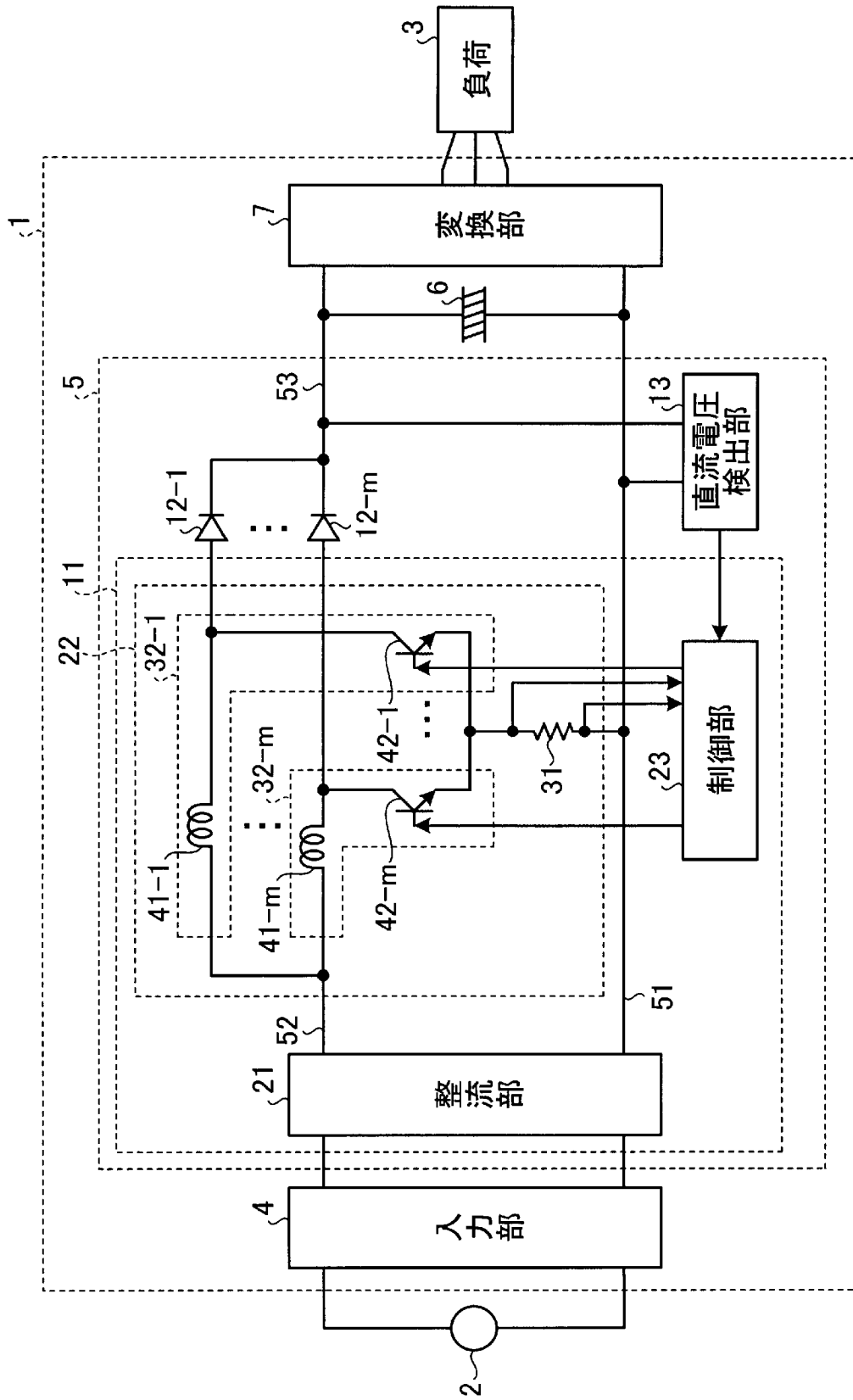
符号の説明

[0069] 1 電源装置、4 入力部、5, 7 変換部、6 電解コンデンサ、11 コンバータ装置、12-1から12-m ダイオード、13 直流電圧検出部、21 整流部、22 昇圧装置、23 制御部、31 シャント抵抗、32-1から32-m 昇圧回路、41-1から41-m コイル、42-1から42-m スwitching素子。

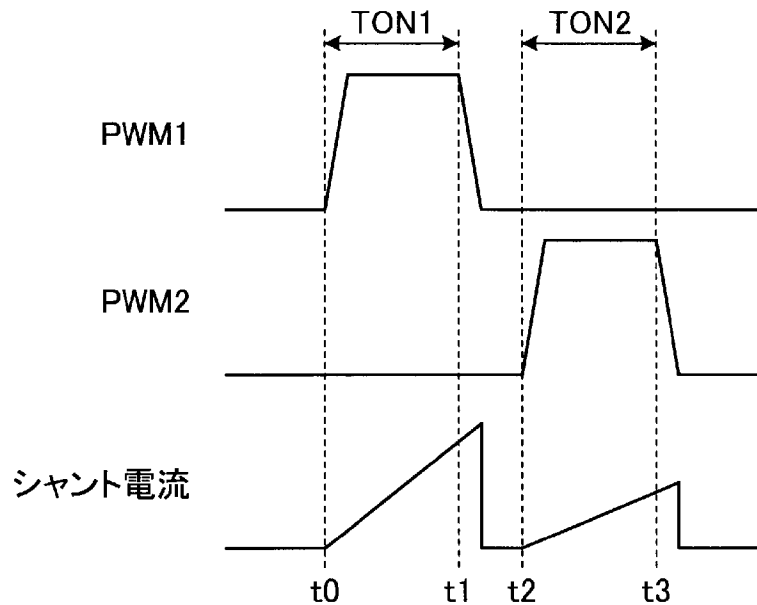
請求の範囲

- [請求項1] 一端が低電位側の共通母線に接続された1つのシャント抵抗と、互いに並列接続されて、前記シャント抵抗の他端と高電位側の入力母線との間に接続された複数の昇圧回路と、
を備えることを特徴とする昇圧装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の昇圧装置と、
前記複数の昇圧回路をパルス幅変調制御する制御部と、
を備え、
前記昇圧回路は、
一端が高電位側の入力母線に接続されたコイルと、入出力経路が前記コイルの他端と前記シャント抵抗の他端との間に接続され、制御端子に前記制御部からパルス幅変調信号が印加されるスイッチング素子と、を含み、
前記制御部は、
前記スイッチング素子に印加するパルス幅変調信号のオン時間のタイミングと、前記シャント抵抗を流れる電流のタイミングと、を照合することにより、前記シャント抵抗を流れる電流が前記複数の昇圧回路の中のどの昇圧回路を流れる電流であるかを判定し、前記スイッチング素子に印加するパルス幅変調信号がオンのときに流れるシャント抵抗を流れる電流値に対する、予め定められた目標電流値の比に基づいて、パルス幅変調信号を補正することを特徴とするコンバータ装置。

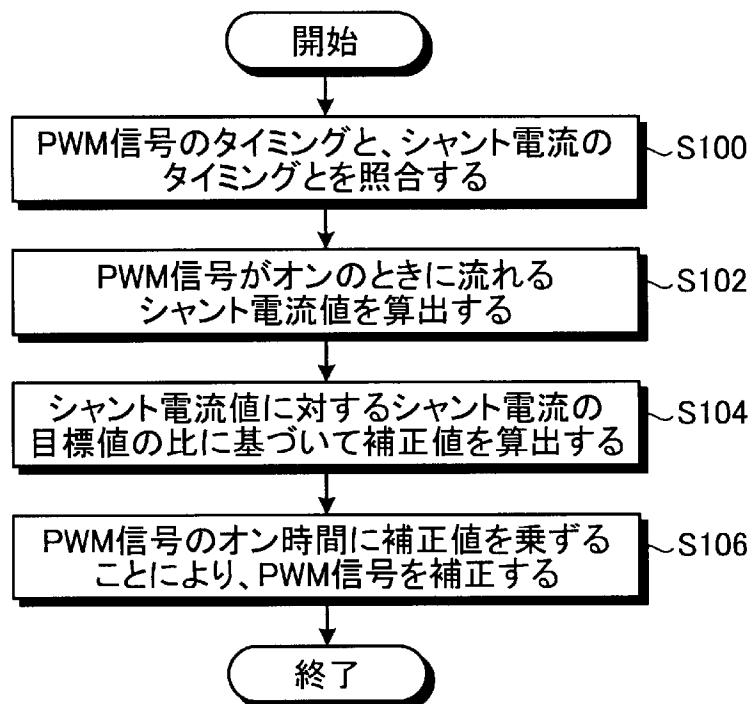
[図1]



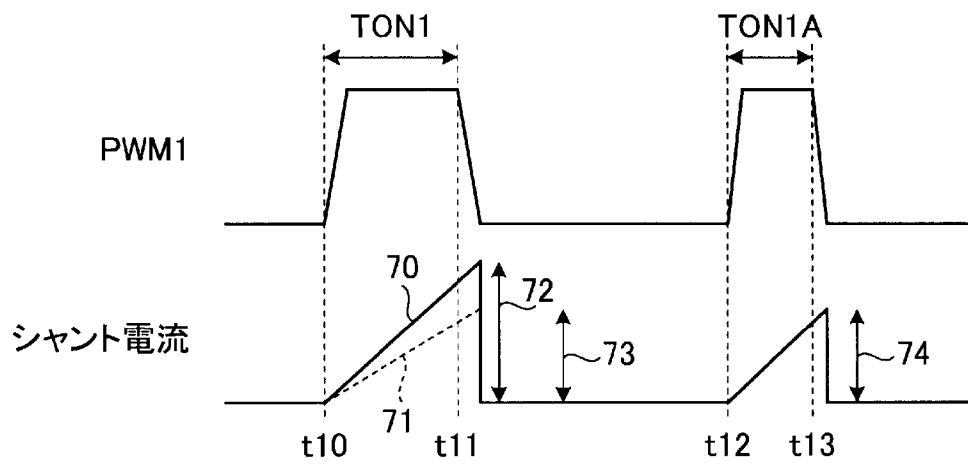
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/059681

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	1996-2015
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	US 2013/0194848 A1 (Gabriele BERNARDINIS), 01 August 2013 (01.08.2013), paragraph [0023]; fig. 2 (Family: none)	1 2
Y	JP 2009-261079 A (Diamond Electric Mfg. Corp.), 05 November 2009 (05.11.2009), paragraphs [0018] to [0027], [0066] to [0068]; fig. 1 (Family: none)	2
Y	JP 2006-25579 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 26 January 2006 (26.01.2006), paragraph [0029]; fig. 1 & US 2006/0007716 A1 & KR 10-2006-0049868 A & CN 1719710 A	2

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 01 June 2015 (01.06.15)	Date of mailing of the international search report 16 June 2015 (16.06.15)
--	---

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/JP2015/059681

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004-297984 A (Toyota Industries Corp.), 21 October 2004 (21.10.2004), paragraph [0014]; fig. 1 (Family: none)	2

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 <table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:30%;">日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2015年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2015年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2015年</td> </tr> </table>			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
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	US 2013/0194848 A1 (Gabriele BERNARDINIS)	1								
Y	2013.08.01, 段落 0023, 図 2 (ファミリーなし)	2								
Y	JP 2009-261079 A (ダイヤモンド電機株式会社) 2009.11.05, 段落 0018-0027, 0066-0068, 図 1 (ファミリーなし)	2								
Y	JP 2006-25579 A (三洋電機株式会社) 2006.01.26, 段落 0029, 図 1 & US 2006/0007716 A1 & KR 10-2006-0049868 A & CN 1719710 A	2								
<input checked="" 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。										
<table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:50%; vertical-align: top;"> * 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的な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 </td> <td style="width:50%; vertical-align: top;"> 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 </td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的な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						
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的な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 01.06.2015	国際調査報告の発送日 16.06.2015									
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) 中里 翔平 電話番号 03-3581-1101 内線 3357	3V 3832								

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 2004-297984 A (株式会社豊田自動織機) 2004.10.21, 段落 0014, 図 1 (ファミリーなし)	2