

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6611684号

(P6611684)

(45) 発行日 令和1年11月27日 (2019. 11. 27)

(24) 登録日 令和1年11月8日 (2019. 11. 8)

(51) Int. Cl.

H02M 3/28 (2006.01)

F I

H02M 3/28

U

請求項の数 3 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2016-161195 (P2016-161195)
 (22) 出願日 平成28年8月19日 (2016. 8. 19)
 (65) 公開番号 特開2018-29455 (P2018-29455A)
 (43) 公開日 平成30年2月22日 (2018. 2. 22)
 審査請求日 平成30年5月8日 (2018. 5. 8)

(73) 特許権者 000103208
 コーセル株式会社
 富山県富山市上赤江町1丁目6番43号

(74) 代理人 100095430

弁理士 廣澤 勲

(72) 発明者 嶋 将伸
 富山県富山市上赤江町1丁目6番43号
 コーセル株式会社内

審査官 木村 励

(56) 参考文献 国際公開第2013/069053 (W
 O, A1)
 特開平2-294269 (JP, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スイッチング電源装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

互いに絶縁された複数の出力電圧を外部負荷に供給可能な入出力絶縁型のスイッチング電源装置において、

第一トランスを介して互いに絶縁された第一入力側回路及び第一出力側回路を有し、前記第一入力側回路に入力された入力電圧を第一出力電圧に変換し、前記第一出力側回路に接続された第一の外部負荷に向けて出力する第一のコンバータと、

第二トランスを介して互いに絶縁された第二入力側回路及び第二出力側回路を有し、前記第二入力側回路に入力された前記入力電圧を第二出力電圧に変換し、前記第一出力側回路が有する制御部に向けて供給する第二のコンバータと、

第三トランスを介して互いに絶縁された第三入力側回路及び第三出力側回路を有し、前記第三入力側回路に入力された前記第二出力電圧を第三出力電圧に変換し、前記第三出力側回路に接続された第二の外部負荷に向けて出力する第三のコンバータとを備え、

前記入力電圧と前記第一出力電圧との間の絶縁が前記第一トランスにより確保され、前記入力電圧と前記第三出力電圧との間の絶縁が前記第二のトランスにより確保されることを特徴とするスイッチング電源装置。

【請求項2】

前記第三のコンバータは、

所定の時比率でハイレベルとローレベルを繰り返す基準パルスを生成するデジタルプロセッサと、

10

20

前記基準パルス平滑して直流の基準電圧を生成する平滑回路と、
前記第三入力側回路に入力された前記第二出力電圧を断続する主スイッチング素子と、
前記第三出力電圧を検出した信号である出力検出信号と前記基準電圧との差を増幅して出力制御信号を生成する出力制御信号生成部と

前記出力制御信号をパルス幅変調することによって前記主スイッチング素子の駆動パルスを生成するPWM変調回路とを備え、

前記駆動パルスの時比率は、前記出力制御信号生成部及び前記PWM変調回路が動作することによって、前記出力検出信号と前記基準電圧との差が小さくなるように可変される請求項1記載のスイッチング電源装置。

【請求項3】

10

前記デジタルプロセッサは、前記基準パルスの時比率の設定を外部から変更可能に構成されている請求項2記載のスイッチング電源装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の出力を有した入出力絶縁型のスイッチング電源装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、複数の出力を有した入出力絶縁型のスイッチング電源が多数使用されており、近年、大電力のメイン出力と小電力の補助出力とを備えたスイッチング電源装置の需要が増えてきている。また、入出力間を絶縁して安全性確保するだけでなく、各出力間も絶縁し、さらに使い勝手をよくしたものが求められている。

20

【0003】

従来、例えば特許文献1に開示されているように、1つの入力巻線及び3つの出力巻線から成るトランスを有し、各出力巻線に個別に出力整流平滑回路を接続することによって3つ出力を設けた多出力DC-DCコンバータがあった。この構成によれば、入出力間を絶縁するとともに、各出力間も絶縁することができる。

【0004】

また、特許文献2に開示されているように、1つの入力巻線及び1つの出力巻線から成る主変圧器及び補助変圧器を有し、主変圧器の出力巻線に出力整流平滑回路を接続することによってメイン出力を設け、さらに、主変圧器の出力巻線に補助変圧器の入力巻線を接続し、補助変圧器の出力巻線に別の出力整流平滑回路を接続することによって補助出力を設けた多出力DC-DCコンバータがあった。この構成によれば、入出力間を絶縁することができる。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開平10-56777号公報

【特許文献2】特開平10-127054号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ユーザから要求されるメイン出力と補助出力の各電圧の組み合わせは様々であり、5V/15V、5V/12V、24V/15V、24V/5V、・・・等、ユーザの装置（外部負荷）の種類によって異なってくる。したがって、カタログ品を販売する標準電源メーカーは、多種多様な要求に対応するのに苦慮していた。

【0007】

例えば、特許文献1の多出力DC-DCコンバータでメイン出力及び補助出力を構成した場合、メイン出力の電圧が変更になったときは勿論、メイン出力の電圧が同じであっても補助出力の電圧が変更になれば、仕様の異なる別のトランスを用意しなければならない

50

。したがって、入力電圧を1種類とすると、トランスの種類は、メイン出力の電圧のバリエーション数と補助出力の電圧のバリエーション数を掛け算した数となる。

【0008】

特許文献2の多出力DC-DCコンバータでメイン出力及び補助出力を構成した場合、主変圧器の種類は、入力電圧を1種類とすると、メイン出力の電圧のバリエーション数と同じ数になる。一方、補助変圧器は、補助出力の電圧が変更になったときは勿論、補助出力の電圧が同じであってもメイン出力の電圧が変更になれば、仕様の異なる別のトランスを用意しなければならない。したがって、入力電圧を1種類とすると、補助変圧器の種類は、メイン出力の電圧のバリエーション数と補助出力の電圧のバリエーション数を掛け算した数になる。

10

【0009】

このように、特許文献1、2の多出力DC-DCコンバータの構成は、標準電源メーカーが使用すると、非常に多種類のトランス（又は変圧器）を設計し評価しなければならないので、製品開発に手間が掛かる。また、量産時は、多種類のトランス（又は変圧器）の在庫管理や、製品の組み立てラインの段取り替え等の作業が必要で、非常に煩雑である。

【0010】

本発明は、上記背景技術に鑑みて成されたものであり、入出力間と各出力間がともに絶縁されて使い勝手がよく、しかも様々な出力電圧の組み合わせを容易に実現できるスイッチング電源装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

20

【0011】

本発明は、互いに絶縁された複数の出力電圧を外部負荷に供給可能な入出力絶縁型のスイッチング電源装置であって、第一トランスを介して互いに絶縁された第一入力側回路及び第一出力側回路を有し、前記第一入力側回路に入力された入力電圧を第一出力電圧に変換し、前記第一出力側回路に接続された第一の外部負荷に向けて出力する第一のコンバータと、第二トランスを介して互いに絶縁された第二入力側回路及び第二出力側回路を有し、前記第二入力側回路に入力された前記入力電圧を第二出力電圧に変換し、前記第一出力側回路が有する制御部に向けて供給する第二のコンバータと、第三トランスを介して互いに絶縁された第三入力側回路及び第三出力側回路を有し、前記第三入力側回路に入力された前記第二出力電圧を第三出力電圧に変換し、前記第三出力側回路に接続された第二の外部負荷に向けて出力する第三のコンバータとを備え、前記入力電圧と前記第一出力電圧との間の絶縁が前記第一トランスにより確保され、前記入力電圧と前記第三出力電圧との間の絶縁が前記第二のトランスにより確保されるスイッチング電源装置である。

30

【0012】

前記第三のコンバータは、所定の時比率でハイレベルとローレベルを繰り返す基準パルス生成するデジタルプロセッサと、前記基準パルスを平滑して直流の基準電圧を生成する平滑回路と、前記第三入力側回路に入力された前記第二出力電圧を断続する主スイッチング素子と、前記第三出力電圧を検出した信号である出力検出信号と前記基準電圧との差を増幅して出力制御信号を生成する出力制御信号生成部と、前記出力制御信号をパルス幅変調することによって前記主スイッチング素子の駆動パルスを生成するPWM変調回路とを備え、前記駆動パルスの時比率は、前記出力制御信号生成部及び前記PWM変調回路が動作することによって、前記出力検出信号と前記基準電圧との差が小さくなるように可変される構成にすることが好ましい。この場合、前記デジタルプロセッサは、前記基準パルスの時比率の設定を外部から変更可能に構成することが好ましい。

40

【発明の効果】

【0013】

本発明のスイッチング電源装置によれば、入出力間が絶縁され、各出力間も絶縁された構成を容易に得ることができる。しかも、入力電圧を1種類とすると、第一トランスの種類は、第一出力電圧のバリエーション数と同じ数、第二トランスの種類は1種類、第三トランスの種類は第三出力電圧のバリエーション数と同じ数にすることができ、特許文献1

50

、2の多出力DC-DCコンバータと比較して、トランスの種類を格段に少なくすることができる。したがって、製品開発時、トランスの設計や評価の負担が大幅に軽減され、量産時、トランスの在庫管理や製品の組み立てラインの段取り替え等の手間も最小限に抑えられる。

【0014】

また、第三のコンバータに所定のデジタルプロセッサ等を設け、第三出力電圧の設定を外部から変更できる構成にすることにより、第三トランスの種類をさらに少なくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

10

【図1】本発明のスイッチング電源装置の一実施形態を示す回路図である。

【図2】第一のコンバータの内部構成を示す回路図である。

【図3】第二のコンバータの内部構成を示す回路図である。

【図4】第三のコンバータの内部構成を示す回路図である。

【図5】第三のコンバータの基準電圧を外部可変するための構成の一例を示す図(a)、他の例を示す図(b)である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明のスイッチング電源装置の一実施形態について、図面に基づいて説明する。この実施形態のスイッチング電源装置10は、入力電源12から入力された入力電圧Viを所定の電圧Vo1, Vo3に変換し、第一及び第二の外部負荷14, 16に供給する装置であり、図1に示すように、3つのスイッチングコンバータ18, 36, 54により構成されている。

20

【0017】

第一のコンバータ18は、第一トランス20を介して互いに絶縁された第一入力側回路22及び第一出力側回路24を有し、第一入力側回路22に入力された入力電圧Viを第一出力電圧Vo1に変換し、第一出力側回路24に接続された第一の外部負荷14に向けて出力する。第一のコンバータ18の出力は、例えば大電力のメイン出力となる。

【0018】

図2に示すように、第一のコンバータ18は、主スイッチング素子26、第一トランス20、出力整流回路28及び出力平滑回路30で構成されたシングルエンディッドフォワード方式の電力変換部と、第一出力側回路24に設けられた出力制御信号生成部32及び第一入力側回路22に設けられたPWM変調回路34で構成された出力制御部を有している。

30

【0019】

電力変換部の主スイッチング素子26は、後述するPWM変調回路34に駆動されてオンオフし、入力電源12から供給された入力電圧Viを一定の周期で断続する。第一トランス20は、入力巻線20a及び出力巻線20bを有し、主スイッチング素子26のスイッチング動作によって発生した断続電圧が入力巻線20aに印加され、ほぼ相似形の電圧を出力巻線20bから出力する。

40

【0020】

出力整流回路28は、2つの同期整流素子28a, 28bと整流素子駆動回路28cとで構成され、主スイッチング素子26がオンの期間に出力巻線20bに発生する電圧を同期整流素子28a, 28bで整流する。出力平滑回路30は、その整流電圧をインダクタ30a及びコンデンサ30bで平滑して出力電圧Vo1を生成し、コンデンサ30bの両端に接続された第一の外部負荷14に向けて出力する。

【0021】

出力制御部の出力制御信号生成部32は、第一出力電圧Vo1を抵抗分圧して出力検出信号Valを取得し、出力検出信号Valと基準電圧Vr1との差を増幅して出力制御信号Solを生成し、フォトカプラ等の絶縁素子を通じて出力する(直接制御型)。PWM変調回路34は

50

、出力制御信号So1をパルス幅変調することによって主スイッチング素子26の駆動パルスVg1を生成する。駆動パルスVg1の時比率は、出力制御信号生成部32及びPWM変調回路34が動作することによって、出力検出信号Va1と基準電圧Vr1との差が小さくなるように可変される。

【0022】

ここで、第一出力側回路24の制御部24sについて説明する。制御部24sは、第一出力側回路24の電力変換動作が適切に行われるように制御又は補助するブロックのことで、ここでは、整流素子駆動回路28cや出力制御信号生成部32が該当する。これ以外にも、第一出力側回路24に、各種信号を外部出力する回路等（アラーム信号やスイッチング動作停止信号を出力する回路等）が設けられていれば、これらも制御部24sに該当する。制御部24sは、通常、10V～20V程度（例えば15V）の一定の電源電圧を受けて動作する。

10

【0023】

制御部24sに電源電圧を供給する方法として、例えば、第一トランス20に別巻線を設け、別巻線の発生電圧を整流平滑して電源電圧を生成する方法がある。しかし、この方法は、例えば出力電流Io1が急変したときや、出力電圧Vo1が可変されて低い値に設定されたときに、主スイッチング素子26のオン時比率が非常に小さくなるため、電源電圧が低下して制御部24sが適正に動作できなくなってしまうケースがある。そこで、第一のコンバータ18は、後述する第二のコンバータ36の出力電圧Vo2を制御部24sの電源電圧として使用し、第一のコンバータ18の動作状態によらず、常に安定な電源電圧が得られるよう構成してある。

20

【0024】

第二のコンバータ36は、第二トランス38を介して互いに絶縁された第二入力側回路40及び第二出力側回路42を有し、第二入力側回路40に輸入された入力電圧Viを第二出力電圧Vo2に変換し、第一出力側回路24が有する制御部24sに向けて供給する。また、出力電圧Vo2は、後述する第三のコンバータの入力電圧となる。

【0025】

図3に示すように、第二のコンバータ36は、主スイッチング素子44、第二トランス38、出力整流回路46及び出力平滑回路48で構成されたフライバック方式の電力変換部と、第二出力側回路42に設けられた出力制御信号生成部50及び第二入力側回路40に設けられたPWM変調回路52で構成された出力制御部を有している。

30

【0026】

電力変換部の主スイッチング素子44は、後述するPWM変調回路52に駆動されてオンオフし、入力電源12から供給された入力電圧Viを一定の周期で断続する。第二トランス38は、入力巻線38a及び出力巻線38bを有し、主スイッチング素子44のスイッチング動作によって発生した断続電圧が入力巻線38aに印加され、ほぼ相似形の電圧を出力巻線38bから出力する。

【0027】

出力整流回路46はダイオードであり、主スイッチング素子44がオフの期間に出力巻線38bに発生する電圧を整流する。出力平滑回路48はコンデンサであり、出力整流回路46が出力した整流電圧を平滑して出力電圧Vo2を生成し、両端に接続された第一出力側回路24の制御部24s及び第三のコンバータ54の入力に向けて出力する。

40

【0028】

出力制御部の出力制御信号生成部50は、第二出力電圧Vo2を抵抗分圧して出力検出信号Va2を取得し、出力検出信号Va2と基準電圧Vr2との差を増幅して出力制御信号So2を生成し、フォトカプラ等の絶縁素子を通じて出力する（直接制御型）。なお、第二出力側回路42の制御部に該当するのは出力制御信号生成部50であるが、ここでは、安定な第二出力電圧Vo2（15V）を受けて動作する構成になっている。

【0029】

PWM変調回路52は、出力制御信号So2をパルス幅変調することによって主スイッチ

50

ング素子 44 の駆動パルス V_{g2} を生成する。駆動パルス V_{g2} の時比率は、出力制御信号生成部 50 及び PWM 変調回路 52 が動作することによって、出力検出信号 V_{a2} と基準電圧 V_{r2} との差が小さくなるように可変される。

【0030】

第三のコンバータ 54 は、第三トランス 56 を介して互いに絶縁された第三入力側回路 58 及び第三出力側回路 60 を有し、第三入力側回路 58 に入力された電圧 V_{o2} (第二のコンバータ 36 の第二出力電圧 V_{o2}) を第三出力電圧 V_{o3} に変換し、第三出力側回路 60 に接続された第二の外部負荷 16 に向けて出力する。第三のコンバータ 54 の出力は、例えば小電力の補助出力となる。

【0031】

図 4 に示すように、第三のコンバータ 54 は、主スイッチング素子 62、第三トランス 56、出力整流回路 64 及び出力平滑回路 66 で構成されたフライバック方式の電力変換部と、第三入力側回路 58 に各々設けられた出力制御信号生成部 68 及び PWM 変調回路 70 で構成された出力制御部を有している。

【0032】

電力変換部の主スイッチング素子 62 は、後述する PWM 変調回路 70 に駆動されてオンオフし、第二のコンバータ 36 から供給された電圧 V_{o2} を一定の周期で断続する。第三トランス 56 は、入力巻線 56a、出力巻線 56b 及び補助巻線 56c を有し、主スイッチング素子 62 のスイッチング動作によって発生した断続電圧が入力巻線 56a に印加され、ほぼ相似形の電圧を出力巻線 56b 及び補助巻線 56c から出力する。

【0033】

出力整流回路 64 はダイオードであり、主スイッチング素子 62 がオフの期間に出力巻線 56b に発生する電圧を整流する。出力平滑回路 66 はコンデンサであり、出力整流回路 64 が出力した整流電圧を平滑して出力電圧 V_{o3} を生成し、両端に接続された第二の外部負荷 16 に向けて出力する。

【0034】

出力制御部の出力制御信号生成部 68 は、主スイッチング素子 62 がオフの期間に補助巻線 56c に発生する電圧をダイオード及びコンデンサで整流平滑し、抵抗分圧することによって出力検出信号 V_{a3} を取得する。さらに、出力検出信号 V_{a3} と基準電圧 V_{r3} との差を増幅して出力制御信号 S_{o3} を生成し、出力する(間接制御型)。PWM 変調回路 70 は、出力制御信号 S_{o3} をパルス幅変調することによって主スイッチング素子 62 の駆動パルス V_{g3} を生成する。駆動パルス V_{g3} の時比率は、出力制御信号生成部 68 及び PWM 変調回路 70 が動作することによって、出力検出信号 V_{a3} と基準電圧 V_{r3} との差が小さくなるように可変される。

【0035】

以上の構成を備えたスイッチング電源装置 10 によれば、入力電源 12 と外部負荷 14、16 との間が絶縁され、外部負荷 14 と外部負荷 16 との間も絶縁された構成を容易に得ることができる。しかも、入力電圧 V_i を 1 種類とすると、第一トランス 20 の種類は、第一出力電圧 V_{o1} のバリエーション数と同じ数、第二トランス 38 の種類は 1 種類、第三トランス 56 の種類は第三出力電圧 V_{o3} のバリエーション数と同じ数にすることができ、特許文献 1、2 の多出力 DC-DC コンバータと比較して、トランスの種類を格段に少なくすることができる。したがって、製品開発時、トランスの設計や評価の負担が大幅に軽減され、量産時、トランスの在庫管理や組み立てラインの段取り替え等の手間も最小限に抑えられる。

【0036】

なお、本発明のスイッチング電源装置は、上記実施形態に限定されるものではない。例えば、第三トランス 56 の種類をさらに少なくするため、第三のコンバータ 54 の出力制御信号生成部 68 に、第三出力電圧 V_{o3} を外部可変する機能を付加してもよい。第三出力電圧 V_{o3} を外部可変するため構成は、例えば図 5 (a) に示すように、デジタルプロセッサ 72 及び平滑回路 74 を用いて基準電圧 V_{r3} を生成するようにした構成が好適である。

【0037】

デジタルプロセッサ72は、内部にCPU72a、通信部72b及びパルス生成部72cを備えている。通信部72bは、外部機器76と通信を行うための通信モジュール、通信用プログラム、通信用メモリ等で構成され、CPU72aの指令を受けて動作する。パルス生成部72cは、CPU72aの指令を受け、ハイレベルとローレベルを繰り返す基準パルスVrpを生成する。平滑回路74は、例えば抵抗及びコンデンサで構成されたローパスフィルタであり、基準パルスVrpを平滑して直流の基準電圧Vr3を生成する。したがって、基準電圧Vr3は、基準パルスVrpのピーク値にハイレベル時比率Dhを掛け算した値となる。

【0038】

使用者は、第三出力電圧Vo3の設定値を変更したいとき、外部機器76からCPU72aに向けて、第三出力電圧Vo3（又は基準電圧Vr3）を指定するデジタル信号Sdを送信する。すると、CPU72aは、指定された第三出力電圧Vo3及び基準電圧Vr3を実現するためのハイレベル時比率Dhを算出し、パルス生成部72cに対してハイレベル時比率Dhの設定を変更するよう指令を出す。例えば、使用者が、第三出力電圧Vo1を15Vから5Vに変更するという信号Sdを送信すると、CPU72aは、パルス生成部72cに対してハイレベル時比率Dhを1/3に変更するよう指令を出す。このような構成にすることによって、第三出力電圧Vo3の設定値を高精度に設定又は変更することができ、しかも、第三トランス56及びその他の部品を交換する手間も不要である。

【0039】

ここで注意すべきは、第三出力電圧Vo3を変更したときの第三のコンバータ54の電力損失の増加である。例えば、第一のコンバータ18（大電力のメイン出力）の場合、基準電圧Vr1を変化させることによって第一出力電圧Vo1を15Vから5Vに変更し、同じ出力電力を取り出すと、特定のパワー部品の電力損失が著しく増加する可能性があり、電源装置全体の効率が大幅に低下したり、パワー部品の放熱ができなくなったりする等の不具合が発生する。したがって、第一出力電圧Vo1を15Vから5Vに変更する場合は、基準電圧Vr1を変化させるという方法を用いるのは実際的ではなく、出力巻線20bの仕様（巻数、電線径等）を変更した別の第一トランス20を用意して交換するのが好ましい。

【0040】

これに対して、第三のコンバータ54（小電力の補助出力）の場合は、電力損失が多少増加したとしても、電源装置全体の効率や発熱に与える影響は小さく、大きな問題にはならない。したがって、図5（a）に示す出力電圧可変の構成は、特に、第三のコンバータ54（小電力の補助出力）の第三出力電圧Vo3を変更したいケースに適している。しかしながら、第一及び第二のコンバータ18、36であっても、例えば、第一又は第二出力電圧Vo1、Vo2を高精度に微調整したい場合や放熱性能に余裕がある場合は、この構成を使用することができる。

【0041】

図5（a）に示す出力電圧可変の構成は、デジタル信号Sdを用いて第三出力電圧Vo3（又は基準電圧Vr3）を指定する構成であるが、直流電圧等のアナログ信号Saを用いて指定する構成にすることも可能である。例えば、図5（b）に示すように、使用者が、第三出力電圧Vo3を指定するアナログ信号Saをデジタルプロセッサ72に入力し、ADコンバータ72dでデジタル信号に変換してCPU72aに伝達するように構成すればよい。

【0042】

第一から第三のコンバータの各電力変換部は、絶縁型の回路方式であればよく、特に限定されない。例えば、上記のシングルエンディッドフォワード方式やフライバック方式以外に、ハーフブリッジ方式、フルブリッジ方式、プッシュプル方式等も使用することができる。その他、上記の絶縁型の方式と非絶縁型のチョップパ方式とを組み合わせたもの等を使用してもよい。また、各出力側回路の整流方式についても限定されず、ダイオード整流でもよいし同期整流でもよい。

【0043】

第三のコンバータ 54 の出力制御信号生成部 68 は、間接制御型なので第三入力側回路 58 内に設けられているが、他の出力制御信号生成部 32, 50 のような直接制御型に変更して第三出力側回路 60 内に設けてもよい。反対に、出力制御信号生成部 32, 50 を間接制御型に変更し、第一又は第二入力側回路 22, 40 内に設けることも可能である。

【0044】

スイッチング電源装置 10 は、直流の入力電圧 V_i が入力される構成であるが、交流の入力電圧が入力される場合は、交流電圧を直流電圧 V_i に変換するため、入力段にブリッジ整流器を設けたり、力率改善用のアクティブフィルタ（昇圧チョッパ等）を設けたりするとよい。

【符号の説明】

10

【0045】

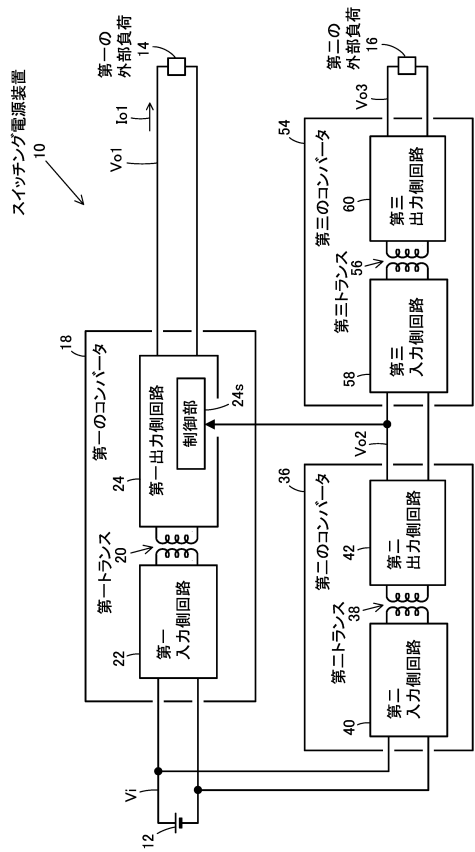
10 スwitchング電源装置
 14 第一の外部負荷
 16 第二の外部負荷
 18 第一のコンバータ
 20 第一トランス
 22 第一入力側回路
 24 第一出力側回路
 24s 制御部
 26, 44, 62 主スイッチング素子
 32, 50, 68 出力制御信号生成部
 34, 52, 70 PWM変調回路
 36 第二のコンバータ
 38 第二トランス
 40 第二入力側回路
 42 第二出力側回路
 54 第三のコンバータ
 56 第三トランス
 72 デジタルプロセッサ
 74 平滑回路
 Dh 基準パルスのハイレベル時比率
 So1, So2, So3 出力制御信号
 Va1, Va2, Va3 出力検出信号
 Vg1, Vg2, Vg3 駆動パルス
 V_i 入力電圧
 Vo1 第一出力電圧
 Vo2 第二出力電圧
 Vo3 第三出力電圧
 Vr1, Vr2, Vr3 基準電圧
 Vrp 基準パルス

20

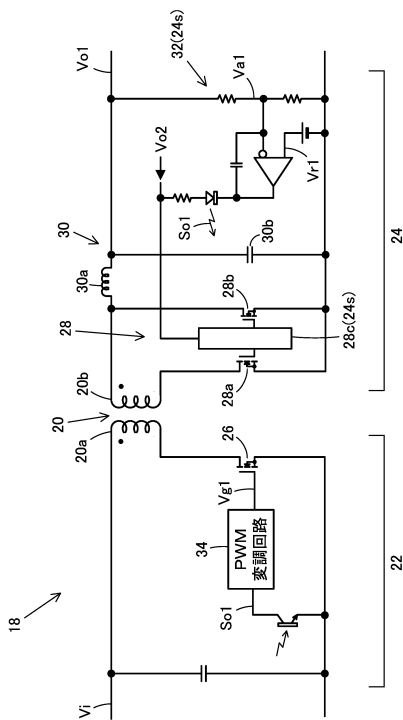
30

40

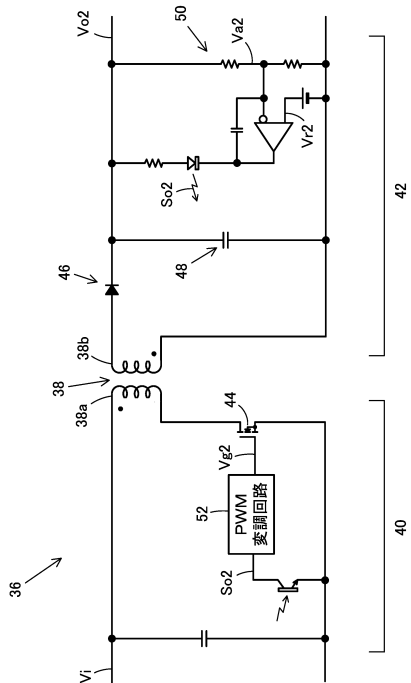
【図 1】



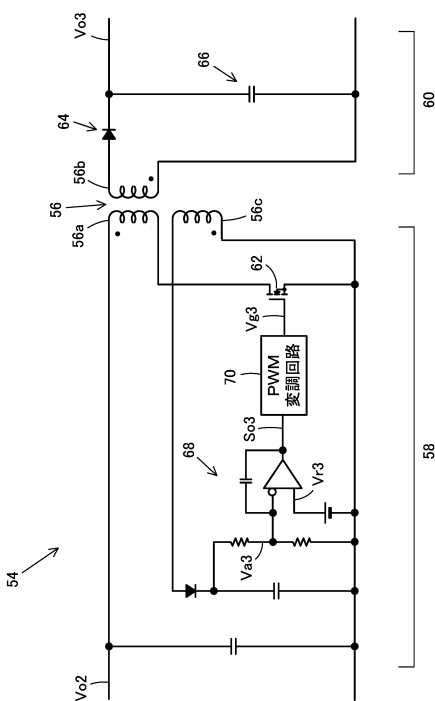
【図 2】



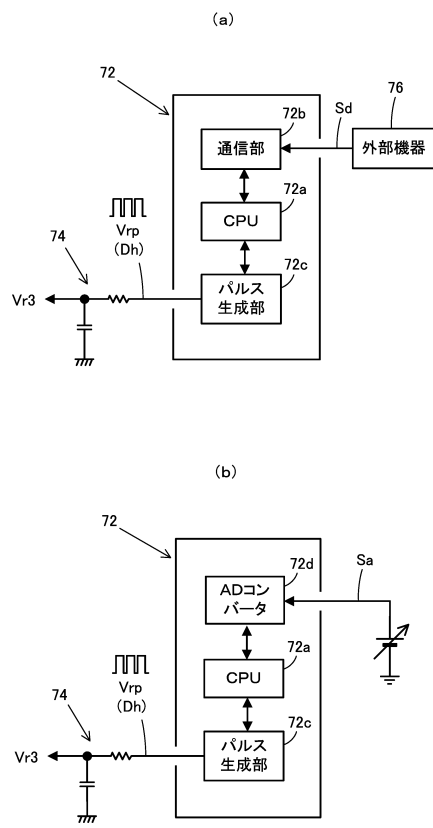
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02M	3/28
H02M	3/155