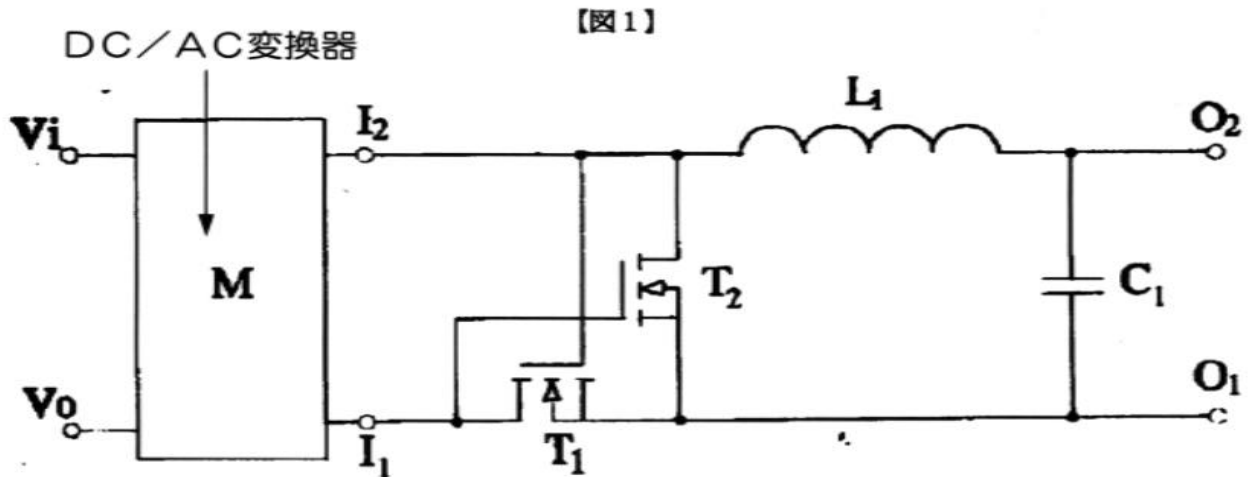


《同期整流回路—絶縁型》

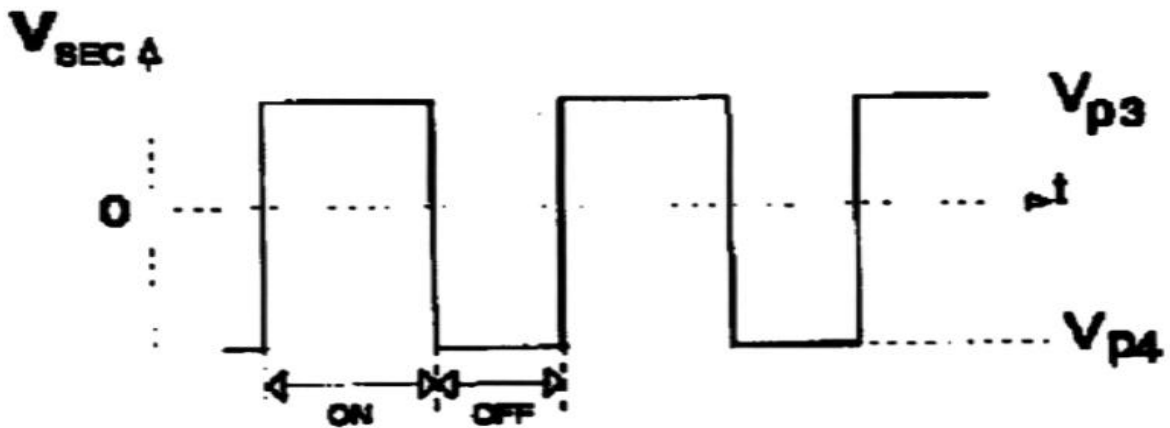
P 6-327242 【出願人：アルカテル・エヌ・フ・イ(オランダ)：マヌエル・ハ・スケス・ロヘ・ス(スペイン)】

【コメント】 高効率な電力変換回路を得るため、図1に示す同期整流回路と図3A、3B、5に示す部分共振（アクティブクランプ）を用いています。同期整流回路はトランスの2次側にN-chのMOS-FETを用い、2次巻線の電圧をゲート信号に使用しています。すでに米国で特許が成立しています。米国特許番号5, 535, 112に対応します。



【図1】 DC/AC 変換器、自己駆動型同期整流器、及びフィルタからなる DC/DC 変換回路の図である。

【図2B】



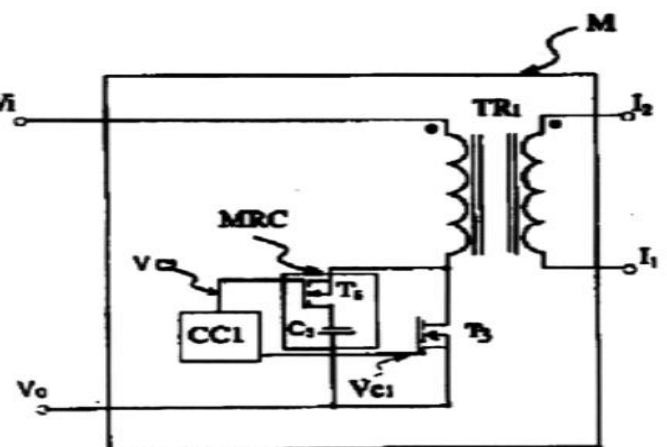
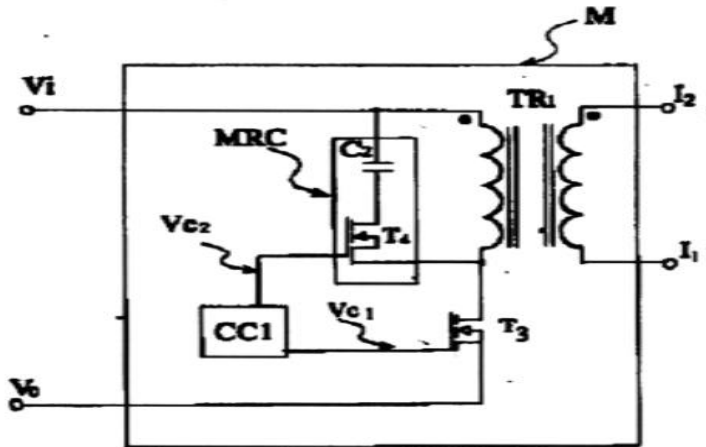
【図2B】 本発明による自己駆動型同期整流器の入力端子における波形を示す図である。

【目的】 自己駆動型同期整流器のトランジスタ(T1、T2)のいずれのボディ・ダイオードにも電流が流れないようにする。

【構成】 DC/AC 変換器(M)と、DC/AC 変換器(M)からの交番電圧信号を整流する自己駆動型同期整流器(T1、T2)と、整流された信号を濾波するフィルタ(L1、C1)と、DC/AC 変換器(M)がゼロ瞬間値を取ることはない方形波形を有する交番信号を発生する手段とを含んでいる。

【図 3 A】

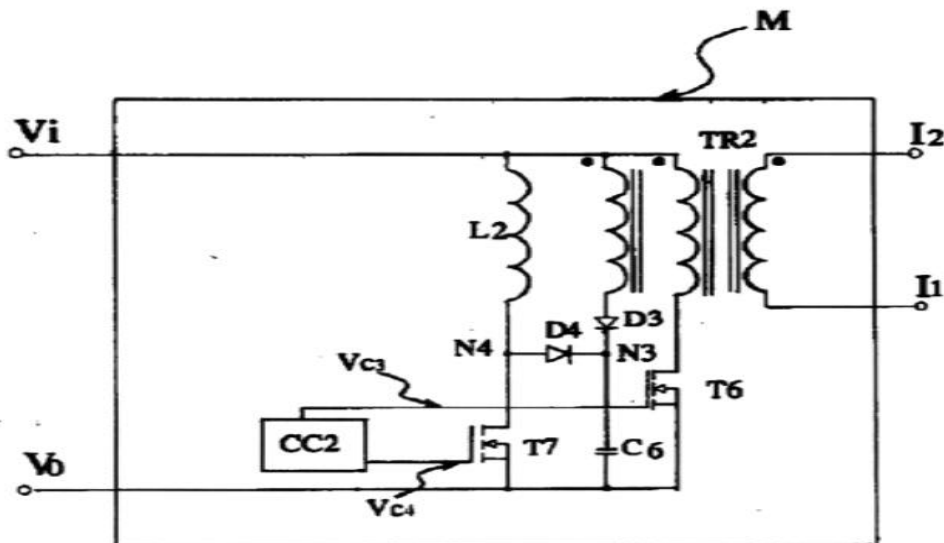
【図 3 B】



【図 3A】 変圧器を消磁するために能動リミッタを使用する、本発明による DC/AC 変換器で考えられる実施形態の図である。

【図 3B】 変圧器を消磁するために能動リミッタを使用する、本発明による DC/AC 変換器で考えられる実施形態の図である。

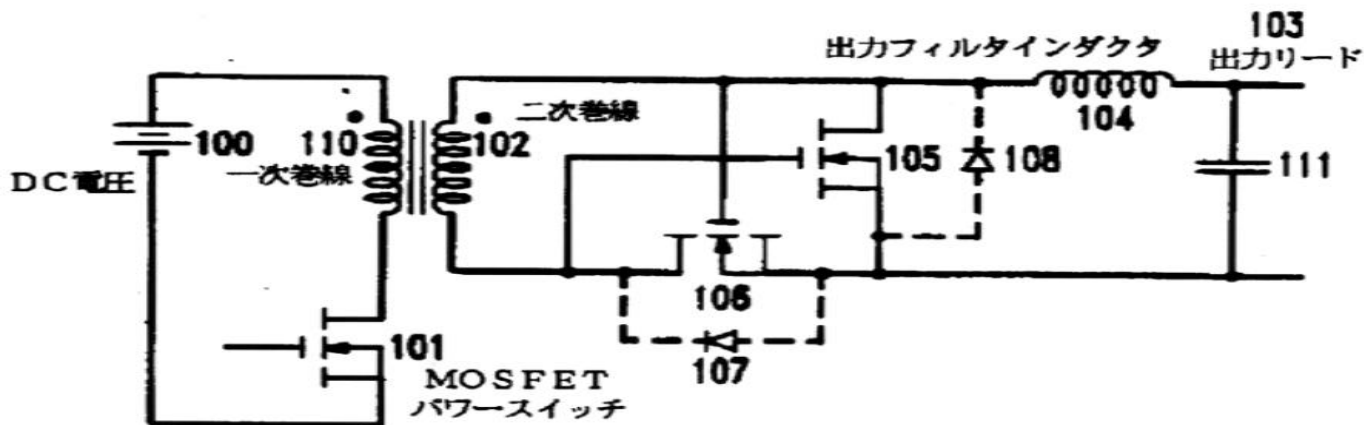
【図 5】



【図 5】 補助巻線を使用した変圧器用の消磁回路の DC/AC 変換器の他の実施形態の図である。

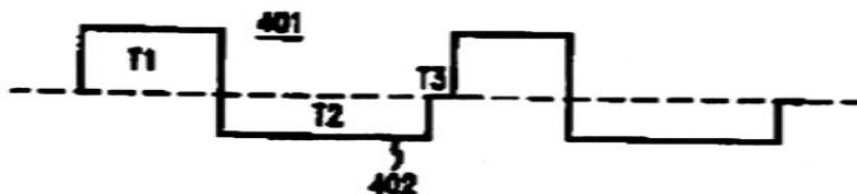
【コメント】主スイッチ素子101と、クランプ用の副スイッチ素子322およびコンデンサ321の直列回路とを並列接続した部分共振型コンバータです。トランスの二次巻線102に同期整流用としてN-chのMOS-FETを用い、二次巻線の電圧をゲート信号に使用しています。図6、図8はゲート信号として3次巻線を用いる変形例です。

【図1】



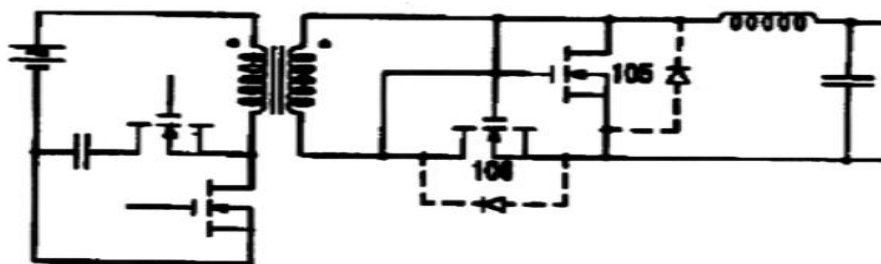
【図1】同期整流器を有する従来のフォワード型コンバータの図である。

【図4】



【図4】図3のコンバータの変成器の二次巻線の電圧波形の図である。

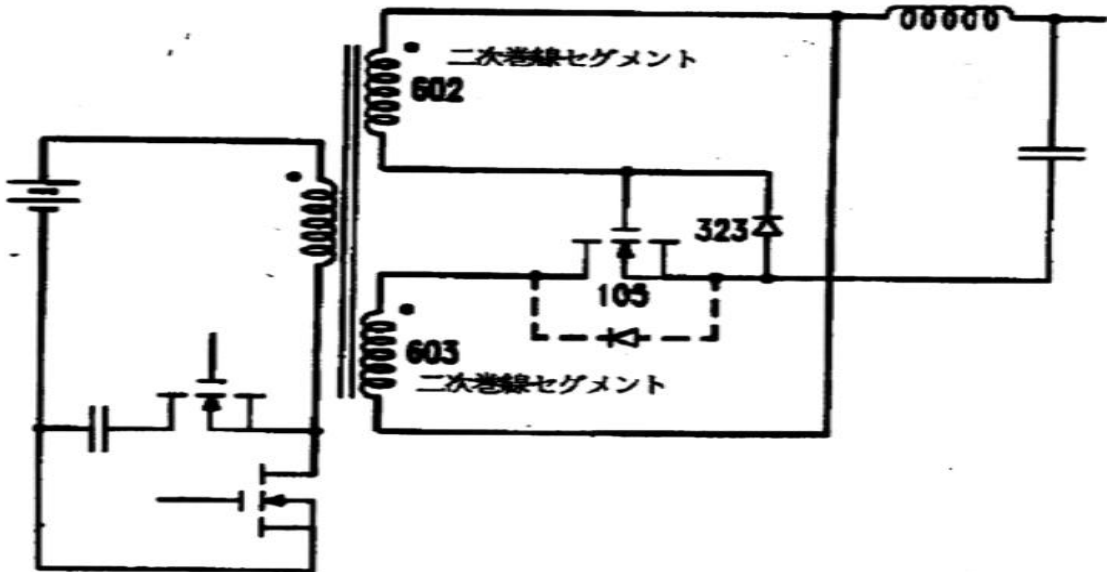
【図5】



【図5】本発明の原理を実現する同期整流器を有する、もう1つの型のクランプモードフォワードコンバータの図である。

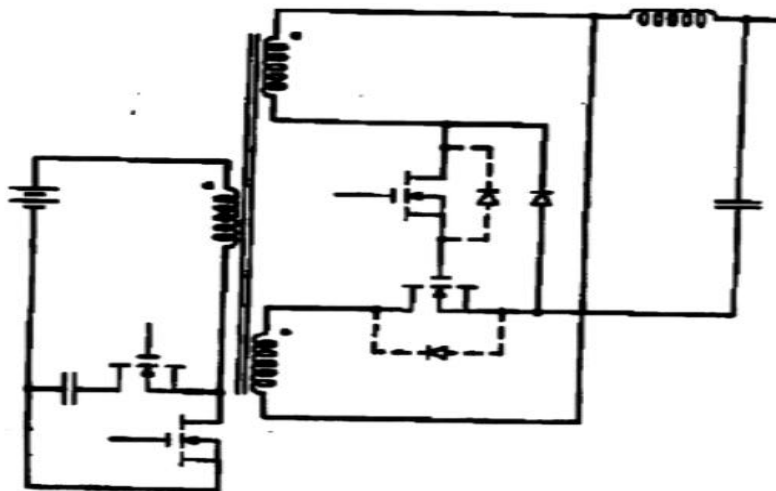
【発明の効果】本発明によれば、パワーコンバータのMOS-FET整流デバイスがスイッチング期間全体で導通し、その効率が改善される。

【図6】



【図6】本発明の原理を実現する同期整流器と中央タップ二次巻線とを有する、もう1つの型のクラムモードフォワードコンバータの図である。

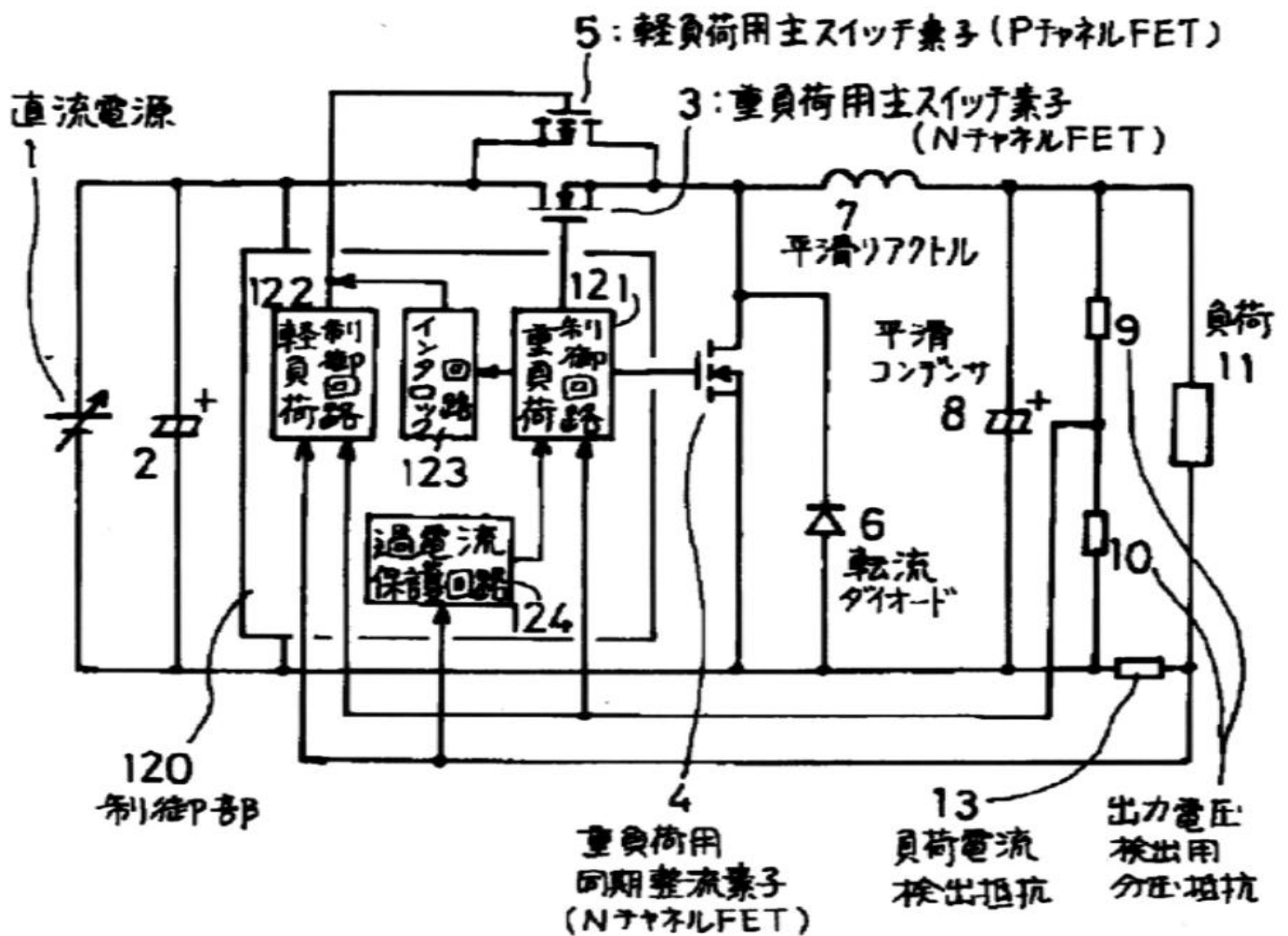
【図8】



【図8】本発明の原理を実現する同期整流器と中央タップ二次巻線とを有する、もう1つの型のクラムモードフォワードコンバータの図である。

【コメント】非絶縁のBuck型コンバータの同期整流回路です。重負荷用のスイッチ素子3とフライホイール用整流素子4をN-chのMOS-FETで構成して高効率にし、軽負荷時にはP-chのMOS-FET5と転流用ダイオード6で構成し、重負荷時の出力短絡ではFET3、4の駆動を停止して、軽負荷時の出力短絡は過電流垂下回路を用いることを特徴としています。

【図1】



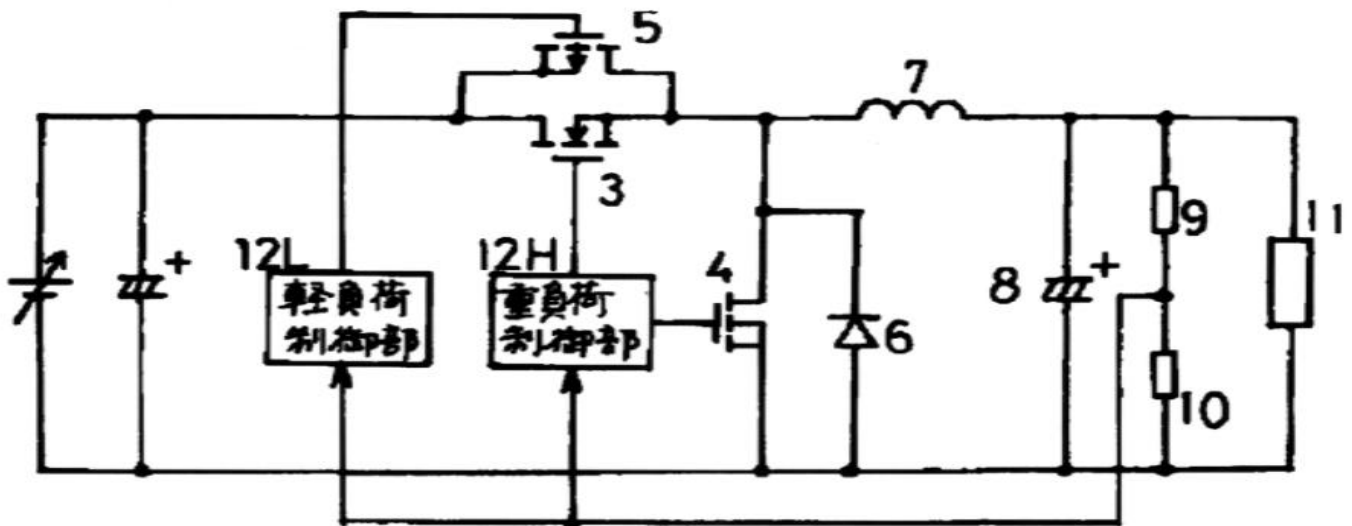
【図1】 本発明の一実施例としての回路図

【作用】重負荷用スイッチング回路の短絡保護は重負荷制御回路の電源をラッチ動作で落とすのに対して、軽負荷用スイッチング回路の短絡保護は軽負荷制御回路の電源を落とさず、この軽負荷制御回路内の過電流垂下回路で電流を制限する。そして重負荷用スイッチング回路が動作している時も、軽負荷用スイッチング回路を常に動作させておき、但し重負荷用の同期整流素子(つまり FET4)がオン期間のタイミングには強制的に軽負荷用の主スイッチ素子(つまり FET5)はオフする様にインタロックをかける。これにより重負荷モードの時に負荷が瞬時、ショートを起こして、短絡保護が働いて重負荷用スイッチング回路が停止してしまっても、瞬時に軽負荷用の回路が働きスイッチングを開始するため、バックアップに必要な電力は供給できる。また、同期整流素子 FET4 がオンの時は、軽負荷用主スイッチ素子 FET5 がオンすることがない。

【発明の効果】本発明によれば、重負荷モードで同期整流素子 FET4 の導通時のみ、軽負荷用主スイッチ素子 FET5 をインタロック回路 123 を介し強制的にオフするのみで、重負荷モード、軽負荷モードにかかわらず過電流垂下回路を持つ軽負荷制御回路 122 を生かすようにしたので、重負荷モードの負荷短絡時に、過電流保護回路 124 によって重負荷制御回路 121 の電源が切られても、負荷回復と共に直ちに軽負荷用の出力電源が立上がり、バックアップに必要な電力を供給する

ことができる。

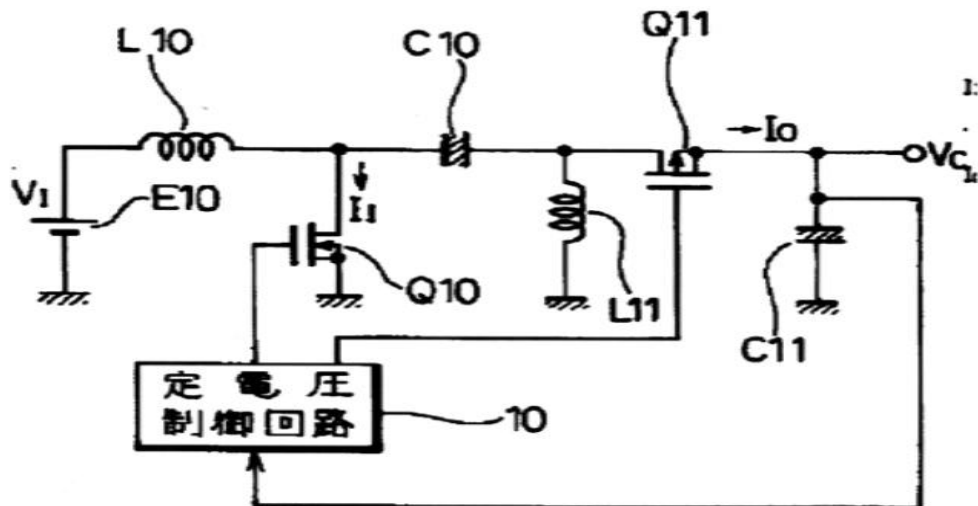
【図2】



【図2】 図1に対応する従来の回路図

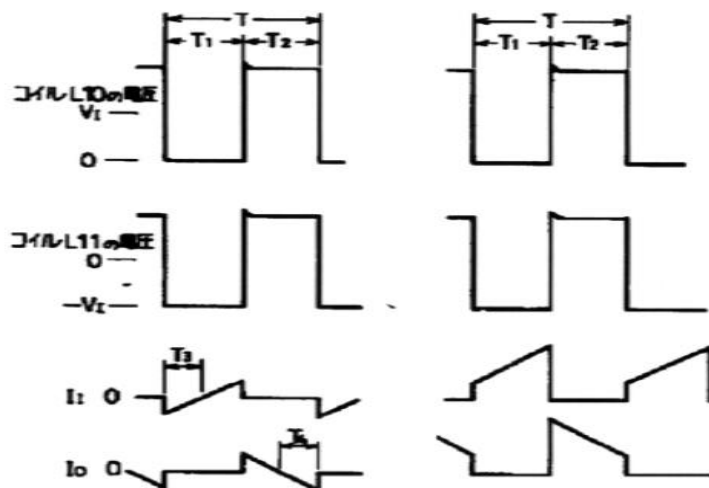
【コメント】入力と出力をコンデンサC10で結合した非絶縁DC-DCコンバータは、入力電圧に対する出力電圧を高く、あるいは低く安定化できる昇降圧（Buck-boost）回路を構成し、後段の昇圧回路の整流ダイオードをP-chのMOS-FETとしている。バッテリーの充電回路またはバッテリーを電力供給源とするDC-DCコンバータに適用でき、昇圧回路の短絡保護ができます。

【図1】



【図1】本発明の一実施例によるDC-DCコンバータの回路構成を示す図である。

【図2】

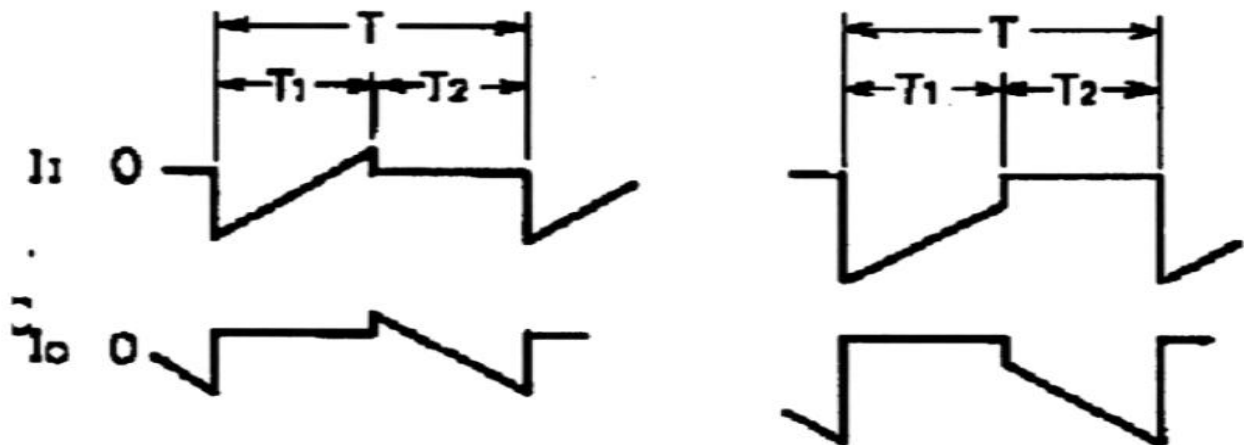


【図2】同コンバータの通常動作時の各部波形を示す図である。

【作用】スイッチング素子のオンの期間中、双方のコイルにそのインダクタンス及び入力電源電圧に応じてスイッチング素子を通して電流が流れ、エネルギーが蓄積される。スイッチング素子がオフになると、これらの双方のコイルに蓄積されたエネルギーが負荷への出力電流が同期整流素子を通して供給され、平滑コンデンサで平滑される。定電圧制御回路は、入力直流電源が CL 結合回路のコンデンサで分離された状態でスイッチング素子のオン期間とオフ期間との比を定電圧を出力するように制御することにより、入力電源電圧に対して高いか又は低い所望の定電圧の出力電源電圧に変換される。負荷が小さいことにより、オフ期間の途中で給電が終了する場合、残りの期間で平滑コンデンサから入力側へ電流が流れ込む。負荷が重くなってオフ期間の全域にわたり出力電流を供給する場合には、次のオン期間にその電流を保持して双方のコイルの入力電流に加算されることにより相応に出力電流を増加させ、オン期間に対するオフ期間の比を一定にして定電圧制御が行われる。出力側の慣性により出力直流電圧が設定する出力直流電圧よりも上廻るとオフ期間を長くする定電圧制御により素早く入力側へのエネルギーの回収が行われる。

【発明の効果】入力直流電源を CL 結合回路で分離することにより、その電源電圧に対して高低いずれの直流出力でも出力可能となり、CL 結合回路のコイルがスイッチング用コイルと共に、変換効率を損なうことなく、エネルギーを蓄積して負荷への出力電流を供給する。例えば、商用電源により給電される共通の入力直流電源により、蓄電池充電電圧をその一定の入力電源電圧に対して高い電圧及び低い電圧に切換可能に充電する汎用の充電装置として利用できる。また、蓄電池を電源とする場合に、その電圧が出力すべき電圧よりも放電により低下した場合でも一定の直流電圧を出力することができる。さらに、直流モータの回生制動及び出力側の容量に蓄積されたエネルギーの回収が、定電圧制御範囲を制限されることなく確実に行われる。

【図 3】

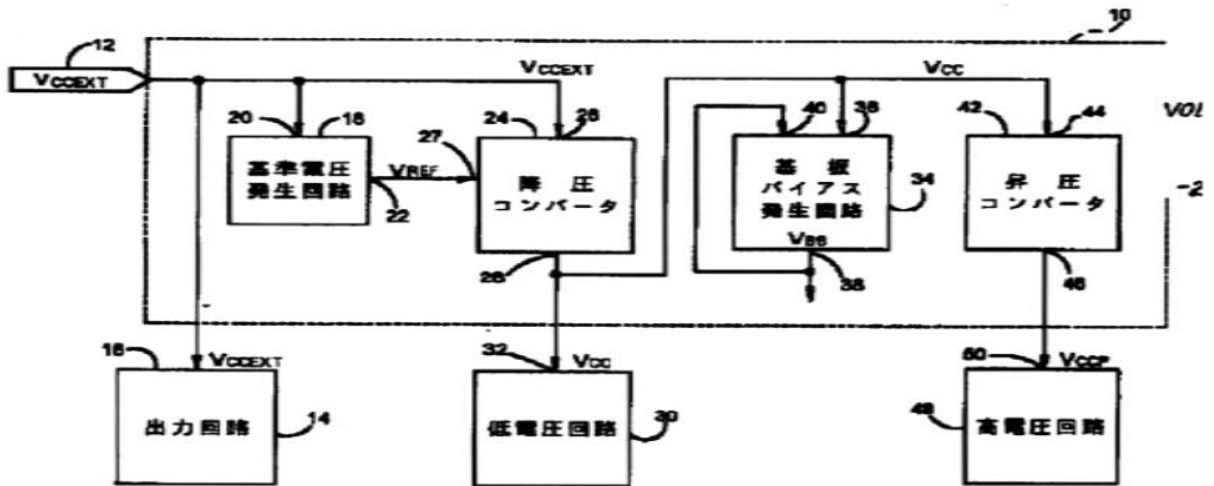


【図 3】 同コンバータの電流回収動作時の入出力の電流波形を示す図である。



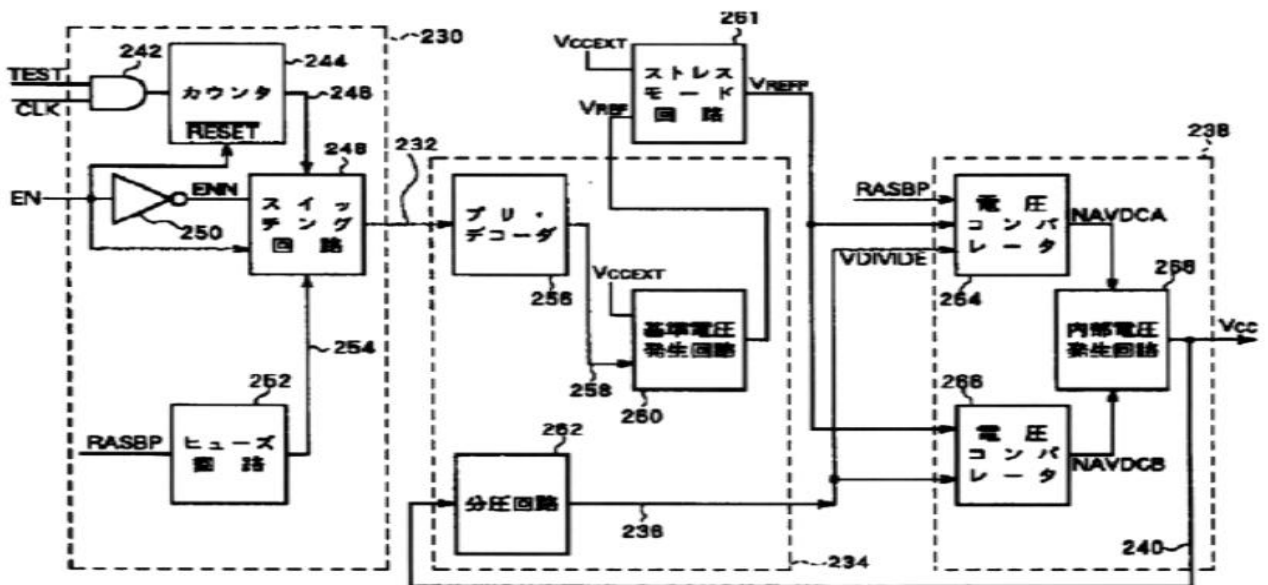
【コメント】入力電圧V<sub>CCEXT</sub>をまず3.3Vに降圧し、その電圧をV<sub>cc</sub>として各部に供給するとともに5Vに昇圧し、これらの電圧を用いた集積回路用の非絶縁型降圧+昇圧DC-DCコンバータです。

【図1】



【図1】本発明の第1の実施例に係る集積回路用電力供給装置の構成を表すブロック図である。

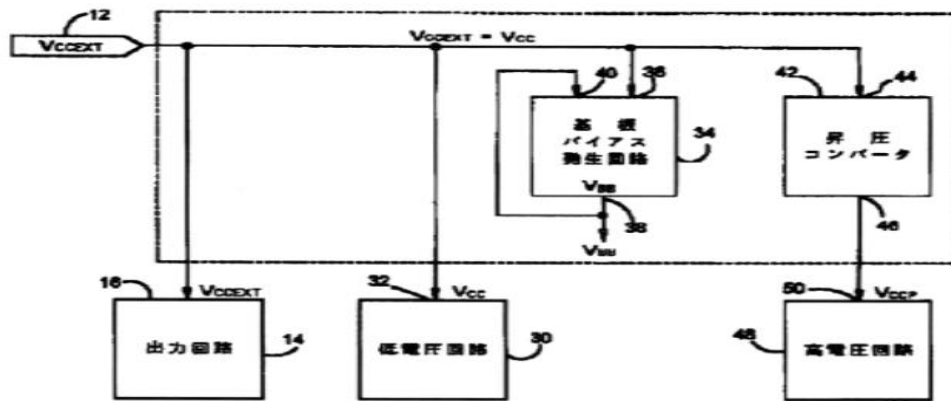
【図2】



【図2】図1に示した降圧コンバータの構成を表すブロック図である。

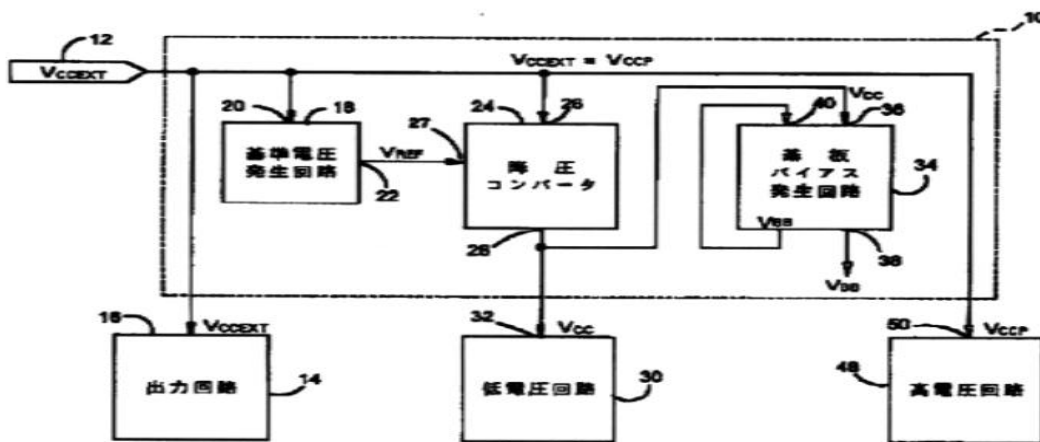
【発明の効果】 広範囲の電圧の電力供給信号が入力されると、基準電圧発生回路から基準電圧信号を発生し、第1のコンバータから基準電圧信号および電力供給信号に基づき一定の第1の出力信号を出力し、また第2のコンバータから第1の出力信号とは異なる電圧値の第2の出力信号を出力させるようにしたので、駆動電圧の異なる低電圧回路と高電圧回路とを別々に駆動することができるという効果がある。更に、高電圧の電力供給信号を受けて基準電圧信号を発生する基準電圧発生回路と、この基準電圧発生回路から発生された基準電圧信号および前記電力供給信号を受けて、前記電力供給信号を降圧させた信号を出力する降圧コンバータと、この降圧コンバータから出力された降圧信号を受けて負の電圧信号を発生させ、バイアス電圧として集積回路基板に供給するための基板バイアス発生回路とを備えるようにしたので、低電圧回路を駆動できると共に基板電位を維持できるという効果がある。

【図7】 (従来例)



【図7】 本発明の第2の実施例に係わる集積回路用電力供給装置の構成を表すブロック図である。

【図8】 (従来例)



【図8】 本発明の第3の実施例に係わる集積回路用電力供給装置の構成を表すブロック図である。