(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3652801号
(P3652801)
(45)発行日　平成17年5月25日(2005.5.25)　(24)登録日　平成17年3月4日(2005.3.4)

(51)Int.Cl.[7]	F I		
H02M 3/155	H02M	3/155	V
H02M 3/28	H02M	3/155	H
	H02M	3/28	V

請求項の数 6　外国語出願　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願平8-218012
(22)出願日　平成8年7月31日(1996.7.31)
(65)公開番号　特開平9-131052
(43)公開日　平成9年5月16日(1997.5.16)
審査請求日　平成15年3月31日(2003.3.31)
(31)優先権主張番号　95410077.2
(32)優先日　平成7年7月31日(1995.7.31)
(33)優先権主張国　米国(US)

(73)特許権者　398038580
ヒューレット・パッカード・カンパニー
HEWLETT-PACKARD COMPANY
アメリカ合衆国カリフォルニア州パロアルト　ハノーバー・ストリート　３０００
(74)代理人　100075513
弁理士　後藤　政喜
(74)代理人　100084537
弁理士　松田　嘉夫
(72)発明者　アリアン・ジャンセン
フランス国クロール、エル・デ・エラブル　３０２

審査官　川端　修

最終頁に続く

(54)【発明の名称】切替えモード電源

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
入力電力を断続するスイッチング・デバイスを備えた入力回路、
エネルギ貯蔵磁気コアに巻かれた第１の巻線を備え、前記入力回路から電力を受け取り、第１の線路出力と共通線路との間に第１の出力電圧を供給する第１の出力回路、
前記第１の出力電圧のレベルに応答して前記スイッチング・デバイスの動作を制御することにより前記第１の出力電圧を実質上一定に維持する制御回路、
前記エネルギ貯蔵磁気コアに巻かれた電力を受け取るための第２の巻線を備え、第２の線路出力と前記共通線路との間に、前記第１の出力電圧より小さい第２の出力電圧を供給する第２の出力回路であって、前記エネルギ貯蔵磁気コア内で磁界が衰弱する期間中、前記第１及び第２の巻線に誘導される電圧は前記第１及び第２の出力電圧の相対的大きさを決定する第２の出力回路、
前記エネルギ貯蔵磁気コアに巻かれ、前記第１の線路出力と前記第２の線路出力との間にダイオードと直列に接続されている第３の巻線であって、前記エネルギ貯蔵磁気コア内で磁界が衰弱する期間中、該第３の巻線に誘導される電圧は前記第２の出力電圧に付加されるものであり、該誘導される電圧の大きさは前記第２の出力回路がわずか負荷されるとき前記第２の出力回路への負荷が増加するにつれて減少する電流が前記第２の出力回路から該第３の巻線を通って前記第１の出力回路に流れることができる第３の巻線、を有する切替えモード電源。
【請求項２】

前記第１の出力回路はバック調整器として構成され、前記第２の出力回路は、それに対して第１及び第２の巻線のそれぞれがそれぞれエネルギ貯蔵変圧器の１次巻線及び２次巻線を形成するフライバック変換器として構成されていることを特徴とする請求項１に記載の切替えモード電源。

【請求項３】

前記第１及び第２の出力回路は共にフライバック変換器として構成されていることを特徴とする請求項１に記載の切替えモード電源。

【請求項４】

前記第１の出力回路は順方向変換器として構成され、前記第２の出力回路は、前記第１及び第２の巻線のそれぞれがそれぞれエネルギ貯蔵変圧器の１次巻線及び２次巻線を形成するフライバック変換器として構成されていることを特徴とする請求項１に記載の切替えモード電源。

【請求項５】

前記エネルギ貯蔵磁気コアに巻かれた電力を受ける第４の巻線を備え、第３の線路出力と前記共通線路との間に、前記第１の出力電圧より小さい第３の出力電圧を供給する第３の出力回路であって、前記エネルギ貯蔵磁気コア内で磁界が衰弱する期間中、前記第１の巻線と前記第４の巻線との間に誘導される電圧が前記第１及び第３の出力電圧の相対的大きさを決定する第３の出力回路、

前記エネルギ貯蔵磁気コアに巻かれ、前記第１の線路出力と前記第３の線路出力との間にダイオードと直列に接続されている第５の巻線であって、前記エネルギ貯蔵磁気コア内で磁界が衰弱する期間中、第５の巻線に誘導される電圧は前記第３の出力電圧に付加されるものであり、該第５の巻線に誘導される電圧その大きさは前記第３の出力回路がわずか負荷されるとき前記第３の出力回路への負荷が増加するにつれて減少する電流が前記第３の出力回路から前記第５の巻線を通って前記第１の出力回路に流れることができる第５の巻線、

を更に備えていることを特徴とする請求項１に記載の切替えモード電源。

【請求項６】

共通線路を備える第１、第２の出力、

第１の出力電圧を前記第１の出力に供給するバック調整器であって、スイッチング・デバイス、該第１の出力電圧のレベルに応じて前記スイッチング・デバイスの動作を制御することにより前記第１の出力電圧のレベルを実質上一定に維持する制御回路及び磁気コアに巻かれた第１の巻線を有するエネルギ貯蔵誘導性要素を備えているバック調整器、

前記第１の出力電圧より小さい第２の出力電圧を前記第２の出力に供給するフライバック変換器であって、前記バック調整器と同じ前記スイッチング・デバイスを利用しており、エネルギ貯蔵変圧器の１次巻線として働く前記バック調整器の前記第１の巻線及び前記磁気コアに巻かれて該エネルギ貯蔵変圧器の２次巻線として働く第２の巻線により形成された該エネルギ貯蔵変圧器を備えているフライバック変換器、及び

前記磁気コアに巻かれ、前記第１の出力と前記第２の出力との間にダイオードと直列に接続されている第３の巻線であって、前記磁気コア内で磁界が衰弱する期間中、該第３の巻線に誘導される電圧が前記第２の出力電圧に付加されるものであり、該第３の巻線に誘導される電圧の大きさは前記第２の出力回路がわずか負荷されるとき該第２の出力回路への負荷が増加するにつれて０まで減少する電流が前記フライバック変換器から該第３の巻線を通って前記バック調整器に流れることができる第３の巻線を設けた切替えモード電源。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の分野】

本発明は、その一方が入力スイッチング・デバイスの制御により直接調整され、その他方が間接的に調整される２つの出力回路を備えた切替えモード電源に関する。

【０００２】

【発明の背景】

当業界では多数の出力を備えた切替えモード電源を設けることは知られており、図１はこのような電源を２つの出力11、12がある順方向変換器10の形で示している。周知のとおり、スイッチング・デバイス14のデューティサイクルを調節することにより、順方向変換器の出力電圧を変えることができるが、複数の出力がある場合には、出力電圧調整はこのような出力の１つについてのみ行なうことができる。図１の電源では、出力11の電圧はその出力電圧を制御回路15にフィードバックさせることにより調整されている（出力電圧は絶縁を保護するため制御回路15に直接接続されていず、代わりにこの電圧の量をフィードバックしており、これが回路11の出力の周りの点線の楕円形の意味である）。

【０００３】

他の出力の調整が必要であれば、一般に別の調整段を使用する。この必要を避けるのに、共通のコアに出力コイル16及び17を巻き、未調整出力12の変化が調整出力に結合するようにすることが知られている。このような構成は部分的にのみ有効で、安定性の問題を生ずる可能性がある。

【０００４】

それらの駆動コイルを直列に相互接続することにより多数の出力を更に直接に組み込むことも知られている。このような構成を、２つの出力21、22を供給する２つの２次巻線を有するフライバック変換器20について図２に示してある。この場合には、出力21は２つの２次巻線の直列相互接続により設けられるが、出力22は２次巻線の１つだけを使用している。このような構成の短所は出力21が常に、ダイオードＤ１及びＤ２を通るその電流をすべて引き出し、電源の効率を下げることである。

【０００５】

本発明の目的は第２の出力を間接調整する改良された構成の切替えモード電源を提供することである。

【０００６】

【発明の概要】

本発明の１つの局面によれば、

入力電力を断続するスイッチング・デバイスを備えた入力回路、

エネルギ貯蔵磁気コアに巻かれた第１の巻線を備え、入力回路から電力を受け取り、第１の線路出力と共通線路との間に第１の出力電圧を供給する第１の出力回路、

第１の出力電圧のレベルに応答してスイッチング・デバイスの動作を制御し、それにより第１の出力電圧を一定に維持する制御回路、

やはり前記磁気コアに巻かれ、それを通してその電力を受け取る第２の巻線を備え、第２の線路出力と共通線路との間に、前記第１の出力電圧より小さい第２の出力電圧を供給する第２の出力回路であって、前記磁気コア内で磁界が衰弱する期間中、前記第１及び第２の巻線に誘導される電圧が前記第１及び第２の出力電圧の相対的大きさを決定する第２の出力回路、

やはり前記磁気コアに巻かれ、前記第１の線路出力と前記第２の線路出力との間でダイオードと直列に接続されている第３の巻線であって、前記磁気コア内で磁界が衰弱する期間中、第３の巻線に誘導される電圧は前記第２の出力電圧に付加されるものであり、その大きさは第２の出力回路がわずか負荷されるとき第２の出力回路への負荷が増加するにつれて減少する電流が第２の出力回路から第３の巻線を通って第１の出力回路に流れることができるようなものである第３の巻線、

を備えている切替えモード電源が提供される。

【０００７】

この構成によれば、第２の出力回路への負荷は第１の出力回路に、制御回路により行なわれる調整が第２の出力電圧の安定性に利するように直接影響する。更に、第３の巻線に関連するダイオードの電力損失は図２を参照して上に説明した従来技術の回路より高い効率を与える第２の回路への負荷と共に減少する。

【０００８】第１の出力回路はバック（降圧型）調整器として構成され、第２の出力回路は、それに対して第１及び第２の巻線がそれぞれエネルギ貯蔵変圧器の１次巻線及び２次

巻線を形成するフライバック変換器として構成するのが有利である。
【０００９】
第１の出力回路は、第２の出力にわずか負荷されるときそれ自身を示す漏洩インダクタンス効果の結果生ずる傾向がある第２の出力電圧の上方移動をクランプする働きをすることにも注目してよい。
【００１０】
出力回路の他の構成も可能である。従って、第１及び第２の出力回路を共にフライバック変換器構成とし、第１及び第２の巻線が、その１次が入力回路の一部を形成しているエネルギ貯蔵変圧器のそれぞれの２次を形成する構成とすることができる。
【００１１】
他の構成では、第１の出力回路は順方向変換器の構成を成し、第２の出力回路は、それに対して第１及び第２の巻線がそれぞれエネルギ貯蔵変圧器の１次巻線及び２次巻線を形成するフライバック変換器として構成されている。
【００１２】
第２の出力回路と同じ仕方で間接調整を行なう更に他の出力回路を提供することもできる。
【００１３】
本発明の他の局面によれば、共通線路を有する２つの出力を備えた切替えモード電源が提供されており、その電源は、
第１の出力電圧を前記出力の第１のものに供給するバック調整器であって、スイッチング・デバイス、第１の出力電圧のレベルに応じてスイッチング・デバイスの動作を制御し、それにより第１の出力電圧を実質上一定に維持する制御回路、及び磁気コアに巻かれた第１の巻線を有するエネルギ貯蔵誘導性要素、を備えているバック調整器、
前記第１の出力電圧より小さい第２の出力電圧を前記出力の第２のものに供給するフライバック変換器であって、バック調整器と同じスイッチング・デバイスを利用しており、変圧器の１次巻線として働くバック調整器の前記第１の巻線及び前記磁気コアに巻かれて変圧器の２次巻線として働く第２の巻線により形成されたエネルギ貯蔵変圧器を備えているフライバック変換器、及び
やはり前記磁気コアに巻かれ、前記第１の出力と前記第２の出力との間でダイオードと直列に接続されている第３の巻線であって、前記磁気コア内で磁界が衰弱する期間中、第３の巻線に誘導される電圧は前記第２の出力電圧に付加されるものであり、その大きさは第２の出力回路がわずか負荷されるとき第２の出力回路への負荷が増加するにつれて０まで減少する電流がフライバック変換器から第３の巻線を通ってバック調整器に流れることができるようなものである第３の巻線
を設けている。
【００１４】
本発明を具現する切替えモード電源の３つの形態を、限定するわけではない例を用いて添付図面を参照して次に説明することにする。
【００１５】
【本発明の実施の最良の態様】
図３に示す本発明の第１の実施例において、切替えモード電源は、入力電力がスイッチング・デバイス34により断続され、エネルギ貯蔵磁気コアに巻かれた巻線36を有する誘導性要素に送られるバック調整器として構成された第１の出力回路31備えている。バック調整器は当業界で周知であり、従って出力回路31の動作を詳細には説明しないことにする。出力回路31の出力電圧はその線路出力からスイッチング・デバイスのデューティサイクルを調節する働きをする制御回路にフィードバックされることにより調整され、回路31の出力電圧を実質上一定に維持するようにする。
【００１６】
第２の出力回路32は巻線37を同じエネルギ貯蔵磁気コアに巻線36と共に巻くことによりフライバック変換器として形成されている。巻線36は変圧器の１次巻線として働き、巻線37

は変圧器の２次巻線として働き、フライバック変換器エネルギ貯蔵変圧器を形成している。今度も、フライバック変換器は当業界で周知であり、出力回路32の動作を詳細には説明しないことにする。

【００１７】

第１及び第２の出力回路31、32には共通の０ボルト出力線路がある。

【００１８】

第２の出力回路32の出力電圧は第１の出力回路31に対して選択された出力電圧によって決まるが、この依存性は巻線36及び37の誘導結合によるものである。一般的に言えば、回路31及び32の出力電圧は、共通コア内の磁界の衰弱中、それぞれ巻線36及び37に誘導される電圧に対応するから、回路31及び32の出力電圧の比は巻線36及び37の巻数比に対応する（これは主として回路内のダイオードの電圧降下のため、完全には正確でない）。図３の電源では、第２の出力回路32の出力電圧は出力回路31の出力電圧より小さい。

【００１９】

第２の出力回路32の或る程度の調整を（出力回路31の負荷ではなく）その負荷に応じて行なうには、第３の巻線38を巻線36及び37と共に同じ磁気コアに巻く。この第３の巻線38をダイオードＤ３を通して回路32の線路出力から回路31の線路出力に接続する。

【００２０】

巻線38の接続の意味は、共通コア内の磁界の消失の間に巻線38に誘導される電圧が第２の出力回路32の出力電圧に付加されるようにすることである。更に、この誘導電圧の大きさは（巻線38の巻数を巻線36、37の巻数に対して適切に選定することにより）第２の出力回路がその付加によりわずか負荷されると、回路32から巻線38及びダイオードＤ３を通して回路31の線路出力に電流が流れることができるように設定される。しかし、回路32の負荷がその自身の負荷により増大するにつれて、回路32の電圧損失は巻線38を通る電流を０まで減少させる。この効果により第１の出力回路31は第２の出力回路の負荷に敏感になる－第２の出力回路の負荷が増大すると回路31の出力電圧が降下するが、これはスイッチング・デバイス34のデューティサイクルを増す制御回路35により正しく補正される。これは勿論、磁界衰弱中に巻線36に誘導される電圧だけでなく、巻線37に誘導される電圧をも増大させ、負荷の増大により生ずる内部回路損失を補正する効果を有する。回路32の最初の負荷が増大すると、巻線38から（回路31は電流を流していると仮定する）回路32の負荷への電流の転換がかなりな補正効果を有することも注目される。

【００２１】図３の実施例に存在する他の有利な効果は第１の出力回路31が、第２の出力がわずかに負荷されたとき、スイッチング・デバイス34をオフにするとき巻線37に電圧スパイクを生ずる漏洩インダクタンスのためであるが、生ずる傾向がある第２の出力電圧の上方への移動をクランプするように働くということである。

【００２２】

図４は本発明の第２の実施例を示す。この場合には、２つの出力回路41及び42を有するフライバツク変換器が提供される。フライバック変換器変圧器49にはエネルギ貯蔵磁気コアがある。変圧器の１次巻線はスイッチング・デバイス44に直列に接続されている。第１の２次巻線46は、その出力電圧がこの電圧をスイッチング・デバイス44のデューティサイクルを制御する制御回路45にフィードバックすることにより調整される第１の出力回路41に供給する。

【００２３】

変圧器49の第２の２次巻線は、回路41と同様の形態であるがフィードバツク調整のない第２の出力回路42に供給する。第２の出力回路42の電圧出力は第１の出力回路41の電圧出力より小さい。

【００２４】

図３の電源の場合のように、第２の出力回路42の間接調整は巻線46及び47と同じコアに巻かれ、出力回路41と42との間にダイオードＤ３を介して直列に接続されている巻線48により行なわれる。

【００２５】

巻線48の接続の向き及びその巻数は共に図３の実施例を参照して上に説明した判定基準に従って決まるが、その目的は今度も第２の出力回路の軽負荷状態で電流を第２の出力回路42から調整された第１の出力回路に流すことである。この構成による回路42の間接調整は図３の電源の場合と同じように動作する。

【００２６】

図５は本発明の第３の実施例を示すが、これでは切替えモード電源50にスイッチング・デバイス54及び順方向変換器として構成された第１の出力回路51が設けられている。第１の出力回路51にはエネルギ貯蔵磁気コアに巻かれた巻線56がある。第１の出力回路の出力電圧はこの電圧をスイッチング・デバイス54のデューティサイクルを適切に調節する制御回路55にフィードバックすることにより直接調整される。

【００２７】

第２の出力回路52は巻線56と同じコアに巻かれた巻線57を有するフライバック変換器として設けられている。巻線56及び57はそれぞれエネルギ貯蔵変圧器の１次及び２次を形成している。

【００２８】

図３及び図４の実施例の場合のように、更に他の巻線58が巻線56及び57と共に巻かれ、第２及び第１の出力回路52及び51の線路出力の間にダイオードＤ３を介して接続されている。この更に他の巻線58の構成及び機能は図３及び図４の巻線38及び48のものと類似しており、従って詳細には説明しないことにする。

【００２９】

各種修正案が、勿論、本発明の上述の実施例に可能である。たとえば、３つ以上の出力回路にそれぞれの追加巻線及びダイオードを介して高い電圧の出力回路に接続されている各々低い電圧のものを設けることができる。図６は図４に示すものと同様の切替えモード電源に対するこのような構成を示している。この場合には、第３の出力回路60が巻線61及びダイオードＤ６を介して第１の出力回路41の出力線路に接続されており、巻線61は変圧器49のコアに巻かれている。

【図面の簡単な説明】

【図１】２つの出力回路を有する順方向変換器の形を成す既知の切替えモード電源の回路図であり、２つの出力回路のエネルギ貯蔵誘導性要素が共通に巻かれている。

【図２】２つの出力回路を有するフライバック変換器の形を成す既知の切替えモード電源の回路図であり、変換器のエネルギ貯蔵変圧器が２つの２次巻線を備えており、出力回路の一方が２つの２次巻線の直列内部接続により高い方の電圧の出力を発生している。

【図３】本発明を具現する第１の切替えモード電源の回路図であり、この切替えモード電源はそれぞれバック調整器及びフライバック変換器として構成された２つの出力回路を備えている。

【図４】本発明を具現する第２の切替えモード電源の回路図であり、この切替えモード電源は共にフライバック変換器構成を成す２つの出力回路を備えている。

【図５】本発明を具現する第３の切替えモード電源の回路図であり、この切替えモード電源はそれぞれ順方向変換器及びフライバック変換器として構成された２つの出力回路を備えている。

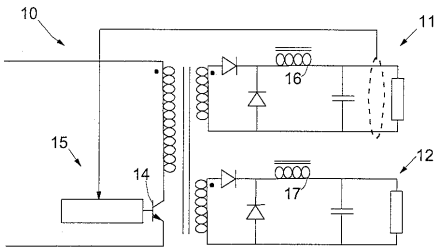
【図６】本発明を具現する第４の切替えモード電源の回路図であり、この実施例は図４のものと同様であるが、第３の出力回路を備えている。

【符号の説明】

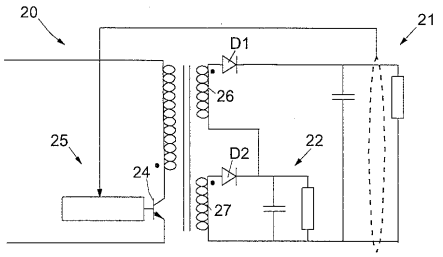
30：切替えモード電源
31，32：出力回路
34：スイッチング・デバイス
35：制御回路
36，37：出力回路の巻線
38：追加巻線
41，42：出力回路

44：スイッチング・デバイス
46，47，48：出力回路の巻線
49：変圧器

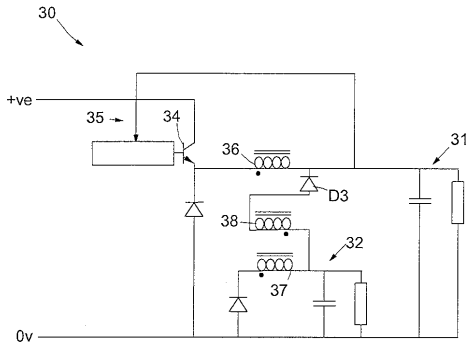
【図１】



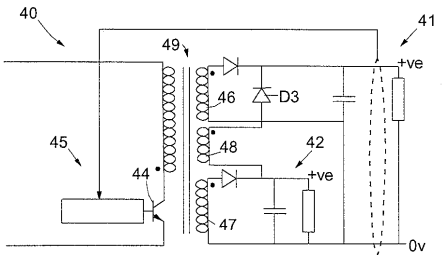
【図２】



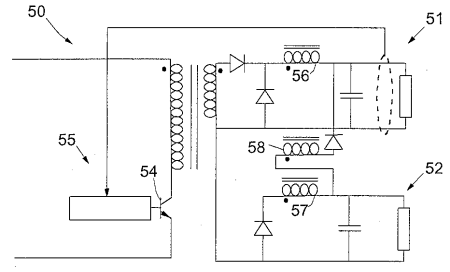
【図３】



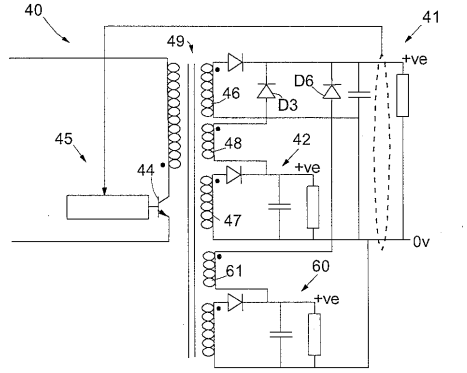
【図４】



【図５】


50
51
56
55
58
54
52
57

【図６】


40
41
49
+ve
D6
46
D3
45
48
42
+ve
44
47
0v
61
60
+ve

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０２－２２０４１７（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－２３９１５８（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－１１５１７７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
H02M 3/155
H02M 3/28