(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2009-201331
(P2009-201331A)
(43)公開日　平成21年9月3日(2009.9.3)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
H02M 3/28	(2006.01)	H02M 3/28	B	5H730

審査請求 未請求　請求項の数 3　ＯＬ　（全 5 頁）

(21)出願番号　特願2008-43353(P2008-43353)
(22)出願日　平成20年2月25日(2008.2.25)

(71)出願人　000002369
セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿２丁目４番１号
(74)代理人　110000279
特許業務法人ウィルフォート国際特許事務所
(72)発明者　大塚　忠志
長野県諏訪市大和３丁目３番５号　セイコーエプソン株式会社内

Ｆターム(参考)　5H730 AA14 AS01 BB43 CC01 DD04 DD27 EE02 EE07 EE59 FD01 FF19 FG01 VV03 VV06 XC09 XC12

(54)【発明の名称】スイッチング電源回路

(57)【要約】
【課題】スイッチング電源回路においてスイッチング素子が起動した後の起動抵抗の電力損失を無くす。
【解決手段】電源投入から遅れて起動抵抗Ｒ２への電圧印加を自動的にオフとする遅延オフ手段を備える。遅延オフ手段が、コンデンサＣ２と、起動用トランス１０３とで構成されている。起動用トランス１０３の一次巻線１０３ａの一端が、平滑コンデンサＣ１の一端（例えば高電位側出力端）に接続され、該一次巻線１０３ａの他端が、コンデンサＣ２の一端（例えば高電位側出力端）に接続されている。起動用トランス１０３の二次巻線１０３ｂの一端が、コンデンサＣ２の他端（例えば低電位側出力端）に接続され、該ニ次巻線１０３ｂの他端が、起動抵抗Ｒ１に接続されている。
【選択図】図２

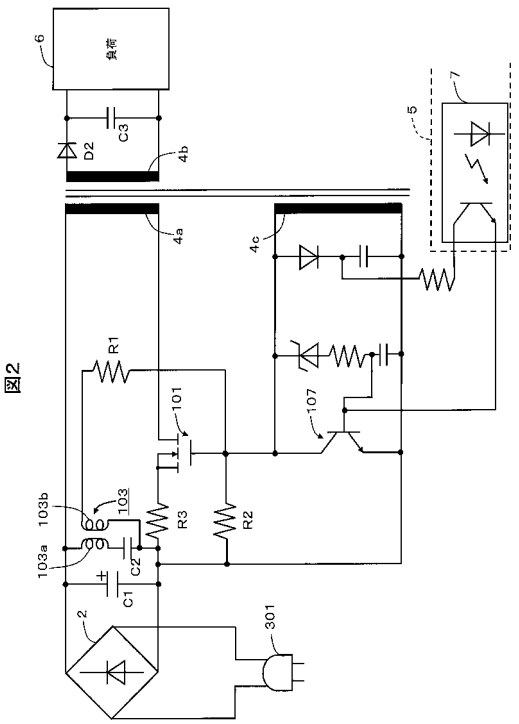

図2

【特許請求の範囲】
【請求項１】
二次巻線が負荷側に接続されている第一のトランスと、
商用電源からの交流電圧を整流して直流電圧に変換する整流回路と、
前記整流回路から出力された直流電圧を平滑する平滑手段と、
電源投入時に印加される起動抵抗と、
前記第一のトランスの一次巻線に供給する前記平滑手段からの直流電圧を開閉するスイッチング素子であって、前記起動抵抗の一端に接続されており、前記起動抵抗に発生した電圧により起動するスイッチング素子と、
前記電源投入から遅れて前記起動抵抗への電圧印加をオフとする遅延オフ手段と
を備えるスイッチング電源回路。
【請求項２】
前記遅延オフ手段が、前記電源投入時にのみ誘導起電力を発生することにより、前記電源投入から遅れて前記起動抵抗への電圧印加をオフとする、
請求項１記載のスイッチング電源回路。
【請求項３】
前記遅延オフ手段が、
コンデンサと、
一次巻線の一端が前記平滑手段の一端に接続され、該一次巻線の他端が前記コンデンサの一端に接続され、二次巻線の一端が前記コンデンサの他端に接続され、該ニ次巻線の他端が前記起動抵抗に接続された第二のトランスと
で構成されている、
請求項２記載のスイッチング電源回路。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、スイッチング電源回路に関する。
【背景技術】
【０００２】
一般に、スイッチング電源回路には、商用電源からの交流電圧が整流且つ平滑された直流電圧をトランスの一次巻線に供給するか否かを制御するためのスイッチング素子が備えられる。スイッチング電源回路には、スイッチング素子を起動させる手段が必要となる。例えば特許文献１によれば、直流電源の高電位側出力端に一端が接続される抵抗と、その抵抗の他端と直流電源の低電位側出力端との間に接続されるコンデンサとを備えた起動回路により、スイッチング素子であるＦＥＴ（Field Effect Transistor）が起動する。
【０００３】
【特許文献１】特開２０００－６９７６７号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
ところで、起動抵抗に発生した電圧によってスイッチング素子を起動する方法が考えられる。具体的には、例えば、図１に示す回路が考えられる。
【０００５】
すなわち、整流回路２に接続された平滑コンデンサＣ１の高電位側出力端に、直列に接続された起動抵抗Ｒ１及びＲ２のうちの起動抵抗Ｒ１の一端と、二次巻線４ｂが負荷６側に接続されているトランス４の一次巻線４ａの一端とが接続されている。平滑コンデンサＣ１の低電位側出力端に、起動抵抗Ｒ２の他端と、ＭＯＳ　ＦＥＴ（Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor）１０１のソース端子が電流制限抵抗Ｒ３を介して接続されている。起動抵抗Ｒ２の一端に、ＭＯＳ　ＦＥＴ１０１のゲート端子が接続されている。この構成により、商用電源がターンオンしたときに、平滑コンデンサＣ１からの直

流電圧V_{DC}が起動抵抗Ｒ１及びＲ２に分圧され、起動抵抗Ｒ２に発生した分圧電圧V_{R2}が、ＭＯＳ　ＦＥＴ１０１のゲート電圧（閾値電圧）を越えたときに、ＭＯＳ　ＦＥＴ１０１が起動する（初めてターンオンする）。

【０００６】

ＭＯＳ　ＦＥＴ１０１が起動した後は、起動抵抗Ｒ１及びＲ２は実質不要である。しかし、図１の構成によれば、ＭＯＳ　ＦＥＴ１０１の起動後も、常に、平滑コンデンサＣ１からの直流電圧V_{DC}が起動抵抗Ｒ１及びＲ２に印加され、故に、電力損失が生じる。

【０００７】

従って、本発明の目的は、スイッチング電源回路においてスイッチング素子が起動した後の起動抵抗の電力損失を無くすことにある。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

第一の観点では、スイッチング電源回路は、二次巻線が負荷側に接続されている第一のトランスと、商用電源からの交流電圧を整流して直流電圧に変換する整流回路と、整流回路から出力された直流電圧を平滑する平滑手段と、電源投入時に印加される起動抵抗と、前記第一のトランスの一次巻線に供給する前記平滑手段からの直流電圧を開閉する（前記平滑手段からの直流電圧を前記第一のトランスの一次巻線に供給するか否かを制御するため）のスイッチング素子であって、前記起動抵抗の一端に接続されており（例えば、そのオン／オフ制御用端子が前記起動抵抗の一端に接続されており）、前記起動抵抗に発生した電圧がかかることにより起動するスイッチング素子（例えば、前記起動抵抗に発生した電圧がそのオン／オフ制御用端子にかかることにより起動するスイッチング素子）と、前記電源投入から遅れて前記起動抵抗への電圧印加を自動的にオフとする遅延オフ手段とを備える。

【０００９】

第二の観点では、第一の観点において、前記遅延オフ手段が、前記電源投入時にのみ誘導起電力を発生することにより、前記電源投入から遅れて前記起動抵抗への電圧印加を自動的にオフとする。

【００１０】

第三の観点では、第二の観点において、前記遅延オフ手段が、コンデンサと、第二のトランスとで構成されている。前記第二のトランスの一次巻線の一端が、前記平滑手段の一端（例えば高電位側出力端）に接続され、該一次巻線の他端が、前記コンデンサの一端（例えば高電位側出力端）に接続されている。前記第二のトランスの二次巻線の一端が、前記コンデンサの他端（例えば低電位側出力端）に接続され、該ニ次巻線の他端が、前記起動抵抗に接続されている。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１１】

図２は、本発明の一実施形態に係る自励発振型スイッチング電源回路を示す。

【００１２】

この自励発振型スイッチング電源回路は、リンギングチョークコンバータ（ＲＣＣ）方式の電源回路である。この電源回路は、整流回路２と、平滑コンデンサＣ１と、トランス４と、ＭＯＳ　ＦＥＴ１０１と、起動抵抗Ｒ１及びＲ２と、トランジスタ１０７とを備える。

【００１３】

整流回路２は、商用電源１０１からの交流電圧を全波整流して直流電圧に変換する。平滑コンデンサＣ１は、整流回路２から出力された直流電圧を平滑する。

【００１４】

トランス４の一次巻線４ａの一端が、平滑コンデンサＣ１の高電位側出力端に接続され、その一次巻線４ａの他端が、ＭＯＳ　ＦＥＴ１０１のドレイン端子に接続されている。トランス４の二次巻線４ｂの一端に、整流用のダイオードＤ２の一端が接続されており、ダイオードＤ２の他端に、コンデンサＣ３の一端及び負荷６が接続されている。二次巻線

４ｂの他端に、コンデンサＣ３の他端及び負荷６が接続されている。図示しないが、コンデンサＣ３の両端に、電圧検出回路５が接続されている。電圧検出回路５は、トランジスタ１０７のオン／オフを制御するフォトカプラ７を有する。

【００１５】

起動抵抗Ｒ１及びＲ２は、ＭＯＳ　ＦＥＴ１０１の起動のための抵抗である。具体的には、起動抵抗Ｒ１及びＲ２は直列に接続されており、起動抵抗Ｒ２の一端（及び起動抵抗Ｒ１の他端）が、ＭＯＳ　ＦＥＴ１０１のゲート端子に接続されている。

【００１６】

ＭＯＳ　ＦＥＴ１０１は、トランス４の一次巻線４ａに供給される電圧を開閉するスイッチング素子である。ＭＯＳ　ＦＥＴ１０１の起動後、ＭＯＳ　ＦＥＴ１０１のオン／オフは、トランジスタ１０７のオン／オフによって制御される。トランジスタ１０７のオン／オフは、電圧検出回路５に備えられるフォトカプラ７によって制御される。

【００１７】

本実施形態に係る電源回路には、起動用トランス１０３とコンデンサＣ２とが備えられる。起動用トランス１０３は、電源投入時にのみ誘導起電力を発生するよう構成されている。ここで言う「電源投入」とは、平滑コンデンサＣ１から起動用トランス１０３に通電を生じさせることであり、具体的な態様は問わない。すなわち、電源投入は、商用電源３０１の電源投入（例えば電源プラグをコンセントに接続する）であっても良いし、平滑コンデンサ３の高電位側出力端と起動用トランス１０３との間にスイッチを設けそのスイッチをターンオンすることであっても良い。

【００１８】

起動用トランス１０３の一次巻線１０３ａの一端が、平滑コンデンサＣ１の高電位側出力端に接続されており、一次巻線１０３ａの他端が、コンデンサＣ２の一端に接続されている。起動用トランス１０３の二次巻線１０３ｂの一端が、コンデンサＣ２の他端に接続されており、二次巻線１０３ｂの他端が、起動抵抗Ｒ１の一端に接続されている。

【００１９】

以下、電源が投入された場合に行われる動作を説明する。

【００２０】

電源が投入されると、商用電源３０１からの交流電圧がダイオードブリッジ２で全波整流され、電解コンデンサＣ１で平滑され、直流電圧V_{DC}が生成される。その直流電圧V_{DC}が、起動用トランス１０３の一次巻線１０３ａに印加されると、誘導起電力が発生し、起動用トランス１０３の二次巻線１０３ｂから起動抵抗Ｒ１及びＲ２に誘導電流が流れる。つまり、起動抵抗Ｒ１及びＲ２にそれぞれ電圧が発生する。起動抵抗Ｒ２に発生した電圧V_{R2}が、ＭＯＳ　ＦＥＴ１０１のゲート電圧V_{GS}（閾値電圧）に達すると、ＭＯＳ　ＦＥＴ１０１がターンオンし、トランス４の一次巻線４ａに電流が流れる。すると、トランス４の補助巻線４ｃに誘導起電力が発生し、ＭＯＳ　ＦＥＴ１０１のゲート端子に電圧が印加され、ＭＯＳ　ＦＥＴ１０１はオン状態を維持する。

【００２１】

以上、上述した実施形態によれば、起動用トランス１０３には、電源投入直後にのみ誘導起電力が発生し、その後、平滑コンデンサＣ１からの電圧は直流（リップル成分を持った脈流）である。このため、起動後は、起動抵抗Ｒ１及びＲ２に実質的に電力損失は発生しない。

【００２２】

以上、本発明の実施形態を説明したが、この実施形態は本発明の説明のための例示にすぎず、本発明の範囲をこの実施形態にのみ限定する趣旨ではない。本発明は、その要旨を逸脱することなく、その他の様々な態様でも実施することができる。本発明に係る電源回路は、プリンタなど種々の電子機器の電源として利用可能である。

【図面の簡単な説明】

【００２３】

【図１】図１は、自励発振型スイッチング電源回路の従来例を示す。

【図２】図２は、本発明の一実施例に係る自励発振型スイッチング電源回路を示す。
【符号の説明】
【００２４】
３…整流回路　１０１…ＭＯＳ　ＦＥＴ、１０３…起動用トランス　Ｒ１，Ｒ２…起動抵抗　Ｒ３…電流制限抵抗　Ｃ１，Ｃ２，Ｃ３…コンデンサ　６…負荷

【図１】

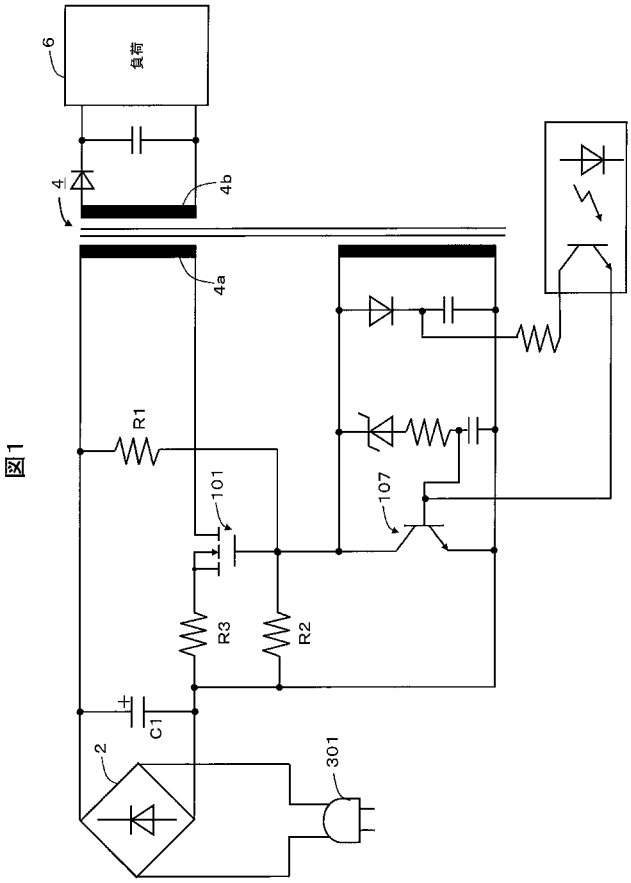

図1

【図２】

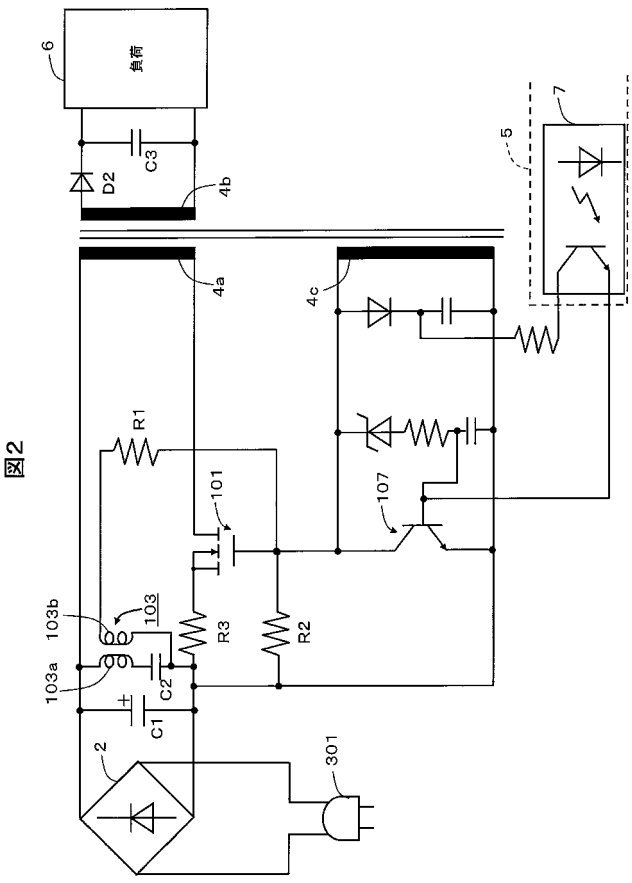

図2