

(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2008-172914

(P2008-172914A)

(43) 公開日 平成20年7月24日(2008.7.24)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
H02M	3/00	(2006.01)	H02M	3/00		B	2H027	
G05F	1/45	(2006.01)	G05F	1/45		C	2H033	
G03G	21/00	(2006.01)	G03G	21/00	398		3K058	
G03G	15/20	(2006.01)	G03G	21/00	502		5H420	
H05B	3/00	(2006.01)	G03G	15/20	555		5H730	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-3279 (P2007-3279)
 (22) 出願日 平成19年1月11日 (2007.1.11)

(71) 出願人 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100066061
 弁理士 丹羽 宏之
 (74) 代理人 100094754
 弁理士 野口 忠夫
 (72) 発明者 鮫島 啓祐
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
 (72) 発明者 松本 真一郎
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

最終頁に続く

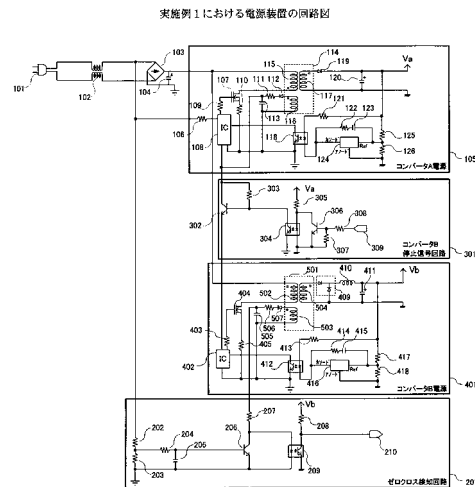
(54) 【発明の名称】 電源装置および画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】ゼロクロス検知部で消費される無駄な電力を削減できる電源装置、およびこの電源装置を用いた画像形成装置を提供する。

【解決手段】交流入力を変換する直流電源部103、104と、前記直流電源部に接続され、前記直流電源部の出力電力をその電圧とは異なる電圧の直流電力に変換する、負荷の待機時にも動作する第1のコンバータ105と、前記直流電源部に接続され、前記直流電源部の出力電力をその電圧とは異なる電圧の直流電力に変換する、前記負荷の待機時は停止する第2のコンバータ401と、前記第2のコンバータから電源供給を受けて、前記交流入力のゼロクロスポイントを検知するゼロクロス検知部201と、を備えた電源装置により前記課題を解決する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

交流入力を直流に変換する直流電源部と、
前記直流電源部に接続され、前記直流電源部の出力電力をその電圧とは異なる電圧の直流電力に変換する、負荷の待機時にも動作する第 1 のコンバータと、
前記直流電源部に接続され、前記直流電源部の出力電力をその電圧とは異なる電圧の直流電力に変換する、前記負荷の待機時は停止する第 2 のコンバータと、
前記第 2 のコンバータから電源供給を受けて、前記交流入力のゼロクロスポイントを検知するゼロクロス検知部と、
を備えたことを特徴とする電源装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の電源装置において、
前記第 2 のコンバータは、電源制御用 IC を備え、
前記電源制御用 IC は、前記負荷の待機時に外部信号により停止されることを特徴とする電源装置。

【請求項 3】

交流入力を整流ダイオードブリッジにより整流し直流に変換する直流電源部と、
前記直流電源部に接続され、前記直流電源部の出力電力をその電圧とは異なる電圧の直流電力に変換するコンバータと、
前記整流ダイオードブリッジの 1 辺に並列に接続された、ダイオードと電流検知素子と
直流定電圧源の直列回路を有し、前記電流検知素子で検知した電流にもとづいて前記交流入力のゼロクロスポイントを検知するゼロクロス検知部と、
を備えたことを特徴とする電源装置。

20

【請求項 4】

交流入力を整流ダイオードブリッジにより整流し直流に変換する直流電源部と、
前記直流電源部に接続され、前記直流電源部の出力電力をその電圧とは異なる電圧の直流電力に変換する、負荷の待機時にも動作する第 1 のコンバータと、
前記直流電源部に接続され、前記直流電源部の出力電力をその電圧とは異なる電圧の直流電力に変換する、前記負荷の待機時は停止する第 2 のコンバータと、
前記整流ダイオードブリッジの 1 辺に並列に接続された、ダイオードと電流検知素子と
直流定電圧源の直列回路を有し、前記電流検知素子と前記直流定電圧源の電源を前記第 2 のコンバータとし、前記電流検知素子で検知した電流にもとづいて前記交流入力のゼロクロスポイントを検知するゼロクロス検知部と、
を備えたことを特徴とする電源装置。

30

【請求項 5】

請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の電源装置と、サイリスタ素子により温度制御される定着器とを備えた画像形成装置であって、
前記サイリスタ素子は、前記ゼロクロス検知部で検知したゼロクロスポイントを基準にして導通位相角制御されることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】**【0001】**

本発明は、画像形成装置に好適な、ゼロクロス検知回路付きの電源装置に関し、特にそのゼロクロス検知回路の消費電力の削減に関するものである。なお、このゼロクロス検知回路は、交流電源のゼロクロスポイントすなわち交流位相の 0 度、180 度のタイミングを検知する回路であり、位相検知回路ともいう。

【背景技術】**【0002】**

昨今、画像形成装置の待機時の消費電力は、ブルーエンジェルや、エナジースターといった国際的な省エネ規格として規格化されている。

50

待機時の消費電力を低減させることは、画像形成装置を開発する際の主要なテーマであり、画像形成装置の商品価値を著しく高めるファクターである。

【0003】

図9は、従来の画像形成装置における電源装置ならびにゼロクロス検知回路の1例を示す図である。以下この従来の装置、回路を従来例1という。

図中101はACインレット、102は共通モードコイル、103は整流ダイオードブリッジ、104は1次平滑電解コンデンサである。

【0004】

105はコンバータA電源である。例として、フライバック電源を図示した。

コンバータA電源105は以下の構成部品からなる。

106は起動抵抗、107はスイッチングFET、108は電源IC、109、110、111、121、122、125、126は抵抗、112、119はダイオード、113、123はコンデンサである。114はトランス、115はトランスの一次側巻線、116はトランスの補助巻線、117はトランスの二次側巻線、120は平滑コンデンサ、118はフォトカプラ、124はシャントレギュレータである。

【0005】

201はゼロクロス検知回路である。

ゼロクロス検知回路201は以下の構成部品からなる。

202、203、204、207、208は抵抗、205はコンデンサ、206はNPNトランジスタ、209はフォトカプラ、210はゼロクロス検知信号の出力端である。

【0006】

301はコンバータBの停止信号回路である。

コンバータBの停止信号回路301は以下の構成部品からなる。

302、306はNPNトランジスタ、303、305、307、308は抵抗、304はフォトカプラ、309はコンバータB停止信号の入力端である。

【0007】

401はコンバータB電源である。例としてフォワードタイプの電源を図示した。

コンバータB電源41は以下の構成部品からなる。

402は電源IC、403、405、413、414、417、418は抵抗、404はスイッチングFET、406はトランス、407はトランスの一次側巻線、408はトランスの二次側巻線である。409はダイオードアレー、410はチョークコイル、411は平滑コンデンサ、412はフォトカプラ、415はコンデンサ、416はシャントレギュレータである。

【0008】

通常動作として、ACインレット101より入力された、商用交流電源は、共通モードコイル102、整流ダイオードブリッジ103を通り、全波整流され、1次平滑電解コンデンサ104に平滑される。

これとは別に、コンバータAに対しては、共通モードコイル102を通った商用交流電源は起動抵抗106を通り、電源IC108を起動させ、スイッチングFET107を動作させ、トランス114に電流を流すことで動作を開始する。

【0009】

トランス114が動作すると、トランスの補助巻線116により作られた電源電圧が、電源IC108へ供給されるようになり、電源IC108は動作を続けることが可能となる。このことにより、スイッチングFET107をスイッチング動作させることができるようになり、トランス114は安定した動作を続けることが可能となる。

さらに、トランス114の二次側巻線117より出力された二次側の電圧は整流ダイオード119で整流され、平滑コンデンサ120により平滑され直流出力Vaが出力可能となる。

【0010】

直流出力Vaの電圧制御は、以下のように行なわれている。

10

20

30

40

50

直流出力 V_a を抵抗 125 と抵抗 126 で分圧した電圧をシャントレギュレータ 124 に入力することで、直流出力 V_a から抵抗 121 を介して、フォトカプラ 118 の LED に電流が流れる。

このことより、フォトカプラ 118 のフォトトランジスタ側にコレクタ電流を流すことができ、フォトカプラ 118 が接続される電源 IC 108 の端子電圧が変化することでフィードバック電位が作られる。

このフィードバック電位の変化が、スイッチング FET 107 のスイッチングデューティや、スイッチング周波数を変化させる主なトリガーとなり、安定した直流出力 V_a の制御が可能となる。

なお、抵抗 122、コンデンサ 123 は前述した一連のフィードバックループにおける位相補償を行っている。

以上がコンバータ A 電源 105 の動作である。

【0011】

次に、コンバータ B 電源 401 の動作を説明する。

コンバータ A 電源 105 のトランスの補助巻線 116 を電源供給源として、トランジスタ 302 を介して電源 IC 402 が起動する。

電源 IC 402 が起動すると、スイッチング FET 404 を動作させ、トランス 406 に電流を流すことで動作を開始し、安定した動作を続けることが可能となる。

さらに、トランス 406 の二次側巻線 408 より出力された二次側の電圧はダイオードアレ-409 で整流され、平滑コンデンサ 411 により平滑され直流出力 V_b が出力可能となる。

【0012】

直流出力 V_b の電圧制御は、以下のように行なわれている。

直流出力 V_b を抵抗 417 と抵抗 418 で分圧した電圧をシャントレギュレータ 416 に入力することで、直流出力 V_b から抵抗 413 を介してフォトカプラ 412 の LED に電流が流れる。

このことより、フォトカプラ 412 のフォトダイオード側にコレクタ電流を流すことができ、電源 IC 402 の端子電圧が変化することでフィードバック電位が作られる。

このフィードバック電位の変化が、スイッチング FET 404 のスイッチングデューティや、スイッチング周波数を変化させる主なトリガーとなり、安定した直流出力 V_b の制御が可能となる。

なお、抵抗 414、コンデンサ 415 は前述した一連のフィードバックループにおける位相補償を行っている。

【0013】

次に、ゼロクロス検知回路 201 は以下のような動作を行う。

ゼロクロス検知回路 201 は、整流ダイオードブリッジ 103 の整流前の交流電圧が検知対象の電源となる。

この電源が、抵抗 202 と抵抗 203 とで分圧され、抵抗 204 とコンデンサ 205 で構成される CR フィルタを抜け、トランジスタ 206 のベースに供給され、コレクタ電流を流したり、遮断したりすることを可能となる。

このことからフォトカプラ 209 の LED 側の電流を流したり、遮断したりすることも可能となる。さらに、フォトカプラ 209 の LED 側の光を受け、フォトカプラ 209 のフォトトランジスタ側は、コレクタ電流を流したり、遮断したりすることが可能となり、その結果、ゼロクロス検知信号を出力することが可能となる。

なお、この際のトランジスタ 206 の電源は、コンバータ A 電源 105 のトランス 114 の補助巻線 116 からなる電源である。

また、フォトカプラ 209 のフォトトランジスタ側のコレクタ電流の電源は、コンバータ A 電源 105 の直流出力 V_a である。

【0014】

次に、コンバータ B 停止信号回路 301 は、コンバータ A 電源 105 が動作していると

10

20

30

40

50

きに、電源装置外の外部信号により、コンバータ B を動作させたり停止させたりすることを可能とする回路である。

【 0 0 1 5 】

以下に、コンバータ B 電源 4 0 1 を出力停止 / 出力動作する際の回路動作概要を説明する。

【 0 0 1 6 】

・コンバータ B 電源 4 0 1 を出力停止する場合

コンバータ B 停止信号回路 3 0 1 におけるコンバータ B 停止信号の入力端 3 0 9 を G N D レベルにする。

このようにすることで、トランジスタ 3 0 6 にコレクタ電流を流すことができず、フォトカプラ 3 0 4 の L E D を発光させ、フォトカプラ 3 0 4 のフォトトランジスタ側にコレクタ電流を流すことになる。

その結果、トランジスタ 3 0 2 はコレクタ電流を流すことができず、コンバータ B 電源 4 0 1 の電源 I C 4 0 2 への電源供給が停止し、この結果コンバータ B 電源 4 0 1 は出力停止する。

なお、トランジスタ 3 0 2 のエミッタ側と電源 I C 4 0 2 とが接続される端子は、電源 I C 4 0 2 の電源端子である。

【 0 0 1 7 】

・コンバータ B 電源 4 0 1 を出力動作する場合

コンバータ B 停止信号の入力端 3 0 9 を H I レベルにする。

なお、この場合コンバータ B 停止信号の入力端 3 0 9 にはトランジスタ 3 0 6 のコレクタ電流を流せるだけの H I レベルが必要である。

このようにすることで、トランジスタ 3 0 6 はコレクタ電流を流すこととなり、フォトカプラ 3 0 4 の L E D を光らせなくすることとなる。

この結果、トランジスタ 3 0 2 はコレクタ電流を流すことが可能となり、コンバータ B 電源 4 0 1 の電源 I C 4 0 2 への給電が可能となり、コンバータ B 電源 4 0 1 は出力動作する。

【 0 0 1 8 】

補足として、この従来例 1 の画像形成装置は、電子写真プロセスを用い、紙などの記録材上にトナー画像を転写し、このトナーが転写された画像を定着ローラによって熱定着させる方式の画像形成装置である。

このため、定着ローラで転写画像を熱定着させる際、定着ローラ内の定着ヒータの温度制御に商用交流の位相制御を使うため、商用交流電圧のゼロクロスポイントを検知するゼロクロス検知信号は必要な信号である。

また、ゼロクロス検知信号は画像形成待機時には必要のない信号でもある。

【 0 0 1 9 】

また、コンバータ B 電源は、画像形成装置が画像形成待機時には必要のない電源であり、コンバータ B 電源は画像形成時には、動作し、画像形成待機時には、停止させることを前提としている。

なお、停止させる目的は、画像形成待機時の消費電力の削減である。

【 0 0 2 0 】

図 1 0 に、従来例 2 のレーザビームプリンタの構成を示す。まず、画像形成動作について説明する。

商用交流電源 1 から供給された交流電圧は、メインスイッチ 2 を介して、低圧電源 3、ゼロクロス検知回路 8、定着電源 6 に供給される。

【 0 0 2 1 】

低圧電源 3 は、商用交流電圧を直流電圧 V_s 、 V_p に変圧する。

V_s は制御部 5 用の電源電圧、 V_p は駆動部 4 用の電源電圧である。

制御部 5 には、外部から供給された画像データをレーザの発光パターンに変調する画像処理装置や、アクチュエータを制御する論理演算装置などが含まれる。

10

20

30

40

50

駆動部 4 には、紙搬送や画像形成動作を行うモータなどのアクチュエータ、レーザによって描かれた潜像をトナー画像に現像し、紙面上に転写する高圧電源などが含まれる。

【 0 0 2 2 】

ゼロクロス検知回路 8 は、商用交流電圧の電圧位相を検知するモジュールであり、その出力信号 Z E R O X は制御部 5 に供給される。制御部 5 は、Z E R O X 信号を基に、定着電源 6 の駆動タイミングを制御する。

【 0 0 2 3 】

定着電源 6 は、商用交流を O N / O F F し、定着装置 7 に供給する。定着装置 7 内には、対向した 2 本の定着ローラ 9 , 1 0 が配置される。

【 0 0 2 4 】

定着ローラ 9 内には、発熱抵抗体であるヒータ 1 1、および定着ローラ 9 の温度を検出する温度センサ（不図示）が配置される。温度センサの出力信号は、制御部 5 に供給される。制御部 5 から定着電源 6 へは、ヒータ駆動信号 F S R D が供給されている。制御部 5 は、温度センサの出力信号にもとづいて、定着ローラ 9 の温度を一定にすべく、定着電源 6 の出力を O N / O F F する。

紙面上に転写されたトナー画像は、定着ローラ 9 , 1 0 の対向圧力と熱によって融解され、紙面上に定着される。

【 0 0 2 5 】

以下、各モジュールの詳細な構成と動作を説明する。

低圧電源 3 を説明する。

ユーザがスイッチ 2 を O N すると、商用交流電圧が、ダイオードブリッジ 1 2 に供給される。ダイオードブリッジ 1 2 は商用交流電圧を整流し、後段の一次平滑コンデンサ 1 3 に供給する。

一次平滑コンデンサ 1 3 は、この電圧を平滑化し、トランス 1 5 の一次巻線 1 5 p 1 を介して F E T 1 6 に供給する。一方、一次平滑コンデンサ 1 3 の端子電圧は、起動抵抗 1 4 を介して、P W M モジュール 1 7 のスタートアップ端子 V s t にも供給されている。

スタートアップ端子 V s t に電圧が供給されると、P W M モジュール 1 7 は、F E T 1 6 のスイッチングを開始する。すると、トランス 1 5 の二次巻線 1 5 s、および補助巻線 1 5 p 2 にパルス電圧が誘起する。

【 0 0 2 6 】

二次巻線 1 5 s に誘起したパルス電圧は、ダイオード 2 8 , 2 9、および二次平滑コンデンサ 3 0 , 3 1 によって整流、平滑化され、直流電圧 V p , V s となる。

一方、補助巻線 1 5 p 2 に誘起したパルス電圧は、ダイオード 1 8、およびコンデンサ 2 0 によって整流、平滑化され、直流電圧 V i c となる。この V i c は、P W M モジュール 1 7 の電源端子 V c c に供給される。一般に、P W M モジュールは、V c c の端子電圧が規定値以上に達すると、スタートアップ端子 V s t から流れ込む電流をモジュール内部で遮断する。

【 0 0 2 7 】

ゼロクロス検知回路 8 を説明する。

商用交流電圧は、抵抗 R i n (2 1) を介して、トランジスタ 2 5 のベース端子に供給される。トランジスタ 2 5 のコレクタ端子には、抵抗 2 4 を介して直流電圧 V i c が供給される。一方で、トランジスタ 2 5 のコレクタ端子は、フォトカプラ 2 6 内 L E D のアノード端子に接続されている。

【 0 0 2 8 】

トランジスタ 2 5 のエミッタ端子、およびフォトカプラ 2 6 内 L E D のカソード端子は、一次平滑コンデンサ 1 3 の - 端子に接続される。フォトカプラ 2 6 の二次側端子は、Z E R O X 信号として制御部 5 に供給される。

【 0 0 2 9 】

前述の回路構成において、商用交流電圧 V a c が正極性の場合（図 1 1 t 1 から t 2）、トランジスタ 2 5 が O N し、エミッタ - コレクタ間電圧が、ほぼ零となる。これによ

10

20

30

40

50

り、フォトカプラ 26 内 LED の端子電圧も、ほぼ零となるため、LED は消灯する。したがって、ZERO X 信号は、H レベルとなる。

【0030】

商用交流電圧 Vac が負極性の場合（図 11 t2 から t3）、トランジスタ 25 が OFF する。すると、それまでトランジスタ 25 に流れていた電流がフォトカプラ 26 内 LED に流入し、LED が発光する。これにより、ZERO X 信号は、L レベルとなる。

【0031】

すなわち、ZERO X 信号の立ち上がりエッジが商用交流電源電圧の位相 0° をあらわし、立下りエッジが商用交流電源電圧の位相 180° をあらわす。これらの位相情報は、後述する定着電源 6 の ON/OFF 制御に用いられる（特許文献 1）。

【0032】

定着電源 6 を説明する。

商用交流の L1 相は、ヒータ 11 に直接結線される。ヒータ 11 の他端は、トライアック 34 の T2 端子に接続される。トライアック 34 の T1 端子は、商用交流の L2 相に接続される。トライアック 34 の T2 - G 端子間には、抵抗 33、およびフォトトライアックカプラ 35 が接続される。フォトトライアックカプラ 35 の LED 側には、トランジスタ 38 が接続される。トランジスタ 38 のベースには、抵抗 37 を介して、制御部 5 よりヒータ駆動信号 FSRD が供給される。

【0033】

以上の回路で制御部 5 が FSRD 信号を H レベルにした場合、トランジスタ 38 が ON し、フォトトライアックカプラ 35 の LED が発光、フォトトライアックカプラ 35 が ON する。

すると、抵抗 32、33 によって分圧された電圧がトライアック 34 の G 端子に印加され、トライアック 34 が ON する。これにより、ヒータ 11 に商用交流電圧が印加される（図 12 t1）。

【0034】

逆に制御部 5 が FSRD 信号を L レベルにした場合、フォトトライアックカプラ 35 が OFF し、トライアック 34 の G 端子が抵抗 32 によって T1 端子にプルダウンされる。しかし、トライアック 34 はサイリスタ素子であるため、一度 ON すると、電流が流れている間は OFF できない（図 12 t2）。商用交流電圧の位相が 0° 付近となり、電流がほぼ零（保持電流値以下）となったタイミングで OFF する。これにより、ヒータ 11 への通電が停止される（図 12 t3）。

【0035】

制御部 5 は、定着ローラ 9 の温度を一定にすべく、定着電源 6 の ON 時間を調整する。具体的には、ヒータ 11 に供給する商用交流電圧の位相角を制御する。この通電位相角制御を行うため、前述の ZERO X 信号を用いる。

【特許文献 1】特開 2006 - 126657 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0036】

これまで従来例 1 として説明したような 2 コンバータ方式で、一方のコンバータを外部信号により停止と動作可能でかつ、ゼロクロス検知回路をもつ電源装置を搭載した画像形成装置は、画像形成待機時に、不要な電力を消費している画像形成装置である。なぜならば、画像形成待機時に、一方のコンバータが停止時にも、ゼロクロス検知信号が不要にもかかわらずゼロクロス検知回路が動作を続けるからである。

【0037】

また、従来例 2 に関しても次のような問題がある。

たとえば、前述したように、PWM モジュール 17 の電源端子 Vcc の電圧が規定値以上に達した場合、スタートアップ端子 Vst から流れ込む電流を遮断するように構成された低圧電源が周知である。

10

20

30

40

50

商用交流電圧は、比較的高電圧である。よって、起動抵抗 14 での電力消費も比較的大きい。低圧電源起動後、スタートアップ端子 V_{st} から流れ込む電流を遮断することで、起動抵抗 14 での無駄な電力消費を抑えることができる。

【0038】

ところが、商用交流電圧のゼロクロス検知回路においては、入力抵抗 $R_{in}(21)$ での電力消費が常時発生する。

図 11 で示したように、 $R_{in}(21)$ には、商用交流電源の半波電圧が常に印加される。商用交流電圧は、比較的高電圧である。よって、 $R_{in}(21)$ での電力消費も比較的大きい。

【0039】

たとえば欧州の商用交流電圧は $AC 240V_{rms}$ 程度であり、入力抵抗 $R_{in}(21)$ には一般に $100K$ 前後の抵抗素子が用いられる。したがって、 $R_{in}(21)$ では、 $0.3W$ 程度の電力 ($= 240V \times 240V \div 100K \div 2$) が常に消費されることとなる。

【0040】

本発明は、このような状況のもとでなされたもので、ゼロクロス検知部で消費される無駄な電力を削減できる電源装置、およびこの電源装置を用いた画像形成装置を提供することを課題とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0041】

前記課題を解決するため、本発明では、電源装置を次の (1) ないし (3) のとおりに構成し、画像形成装置を次の (4) のとおりに構成する。

【0042】

(1) 交流入力を直流に変換する直流電源部と、前記直流電源部に接続され、前記直流電源部の出力電力をその電圧とは異なる電圧の直流電力に変換する、負荷の待機時にも動作する第 1 のコンバータと、前記直流電源部に接続され、前記直流電源部の出力電力をその電圧とは異なる電圧の直流電力に変換する、前記負荷の待機時は停止する第 2 のコンバータと、前記第 2 のコンバータから電源供給を受けて、前記交流入力のゼロクロスポイントを検知するゼロクロス検知部と、を備えた電源装置。

【0043】

(2) 交流入力を整流ダイオードブリッジにより整流し直流に変換する直流電源部と、前記直流電源部に接続され、前記直流電源部の出力電力をその電圧とは異なる電圧の直流電力に変換するコンバータと、前記整流ダイオードブリッジの 1 辺に並列に接続された、ダイオードと電流検知素子と直流定電圧源の直列回路を有し、前記電流検知素子で検知した電流にもとづいて前記交流入力のゼロクロスポイントを検知するゼロクロス検知部と、を備えた電源装置。

【0044】

(3) 交流入力を整流ダイオードブリッジにより整流し直流に変換する直流電源部と、前記直流電源部に接続され、前記直流電源部の出力電力をその電圧とは異なる電圧の直流電力に変換する、負荷の待機時にも動作する第 1 のコンバータと、前記直流電源部に接続され、前記直流電源部の出力電力をその電圧とは異なる電圧の直流電力に変換する、前記負荷の待機時は停止する第 2 のコンバータと、前記整流ダイオードブリッジの 1 辺に並列に接続された、ダイオードと電流検知素子と直流定電圧源の直列回路を有し、前記電流検知素子と前記直流定電圧源の電源を前記第 2 のコンバータとし、前記電流検知素子で検知した電流にもとづいて前記交流入力のゼロクロスポイントを検知するゼロクロス検知部と、を備えた電源装置。

【0045】

(4) 前記 (1) ないし (3) のいずれかに記載の電源装置と、サイリスタ素子により温度制御される定着器とを備えた画像形成装置であって、前記サイリスタ素子は、前記ゼロクロス検知部で検知したゼロクロスポイントを基準にして導通位相角制御される画像形

10

20

30

40

50

成装置。

【発明の効果】

【0046】

本発明によれば、ゼロクロス検知部付き電源装置における不要な消費電力を抑えることで、省エネルギーの効果を上げることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0047】

以下本発明を実施するための最良の形態を、画像形成装置の実施例により詳しく説明する。

【実施例1】

10

【0048】

図1は、実施例1である“画像形成装置”における電源装置の構成を示す回路図である。

【0049】

なお、図中、コンバータA電源105、コンバータB電源401、ゼロクロス検知回路201、コンバータ停止信号回路301のそれぞれの動作概要は、従来例1で説明したものと同一であるため、説明は繰り返さないことにする。

【0050】

本実施例の要部を示す図1の説明に先立って、図2により画像形成装置の構成を簡単に説明する。

20

図2は、実施例1である画像形成装置全体の構成を模式的に示す断面図である。

図中1101は画像形成装置、1127は手差し給紙トレイ、1102は用紙カセット、1103は給紙ローラ、1104は転写ベルト駆動ローラ、1105は転写ベルト、1106～1109はイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの感光ドラムである。1110～1113は転写ローラ、1114～1117はイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックのカートリッジ、1118～1121はイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの光学ユニットである。1122、1123は定着ユニットの定着加圧ローラ、1124はレジッター、1125は記録材、1208はオペレーションパネルユニットである。

【0051】

画像形成装置1101は、電子写真プロセスを用い記録材1125上にイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの画像を重ねて転写し、定着ローラ1122、1123によってトナー画像を温度制御に基づき熱定着させる。

30

各色の光学ユニット1118～1121は、各感光ドラム1106～1109の表面をレーザビームによって露光走査して潜像を形成するよう構成される。これら一連の画像形成動作は搬送される記録材1125上のあらかじめ決まった位置から画像が転写されるよう同期をとって走査制御している。

【0052】

さらに、画像形成装置1101は、記録材1125を給紙、搬送する給紙モータと転写ベルト駆動ローラを駆動する転写ベルト駆動モータと各色感光ドラムおよび転写ローラ1110～1113を駆動する感光ドラム駆動モータを備えている。さらに定着加圧ローラ1123を駆動する定着駆動モータを備えている。

40

【0053】

画像形成装置1101が備える制御CPU（図示せず）は、定着ユニットによって、所望の熱量を記録材1125に与えることによって、記録材1125上のトナー画像を融着し定着させる。

また、オプション設定として、オプションカセット1126と両面オプション1128を備えている。

【0054】

図2では、電源部の表示は省略されているが、電源部は、待機時も動作する制御CPU等に電力を供給する、第1のコンバータと、待機時には停止する画像形成部に電力を供給

50

する第2のコンバータを備えている。

【0055】

次に、図1により、本実施例の要部である、電源装置について説明する。図9で示した従来例1と比較して変更もしくは追加となった回路部品は以下のとおりである。

・変更部品

コンバータB電源401のトランス501（一次側巻線502、補助巻線503、二次側巻線504）

・追加部品

コンデンサ505、抵抗506、ダイオード507

【0056】

この実施例1の特徴は、コンバータB電源のトランス501は、従来例1と違い補助巻線502を持ち、補助巻線502で発生した電源をダイオード507で整流し、コンデンサ505でチャージした電位を、ゼロクロス検知回路201の電源としたことにある。さらに、コンバータB電源の直流出力 V_b を、ゼロクロス検知回路201のフォトカプラ209を流れるコレクタ電流の電源として使用したことも特徴である。

【0057】

つまり、従来例1では、コンバータA電源105を電源としていたゼロクロス回路201を、本実施例1では、コンバータB電源401を電源とするように変更している。このような構成にすることで、コンバータB電源401の動作が停止した際には、ゼロクロス検知回路201に使用している電源供給のうち、コンバータB電源401が供給している電源が停止する。

【0058】

このようにして、ゼロクロス検知回路201が消費する電力のうち、以下にあげる電力を削減することが可能となる。

【0059】

抵抗207からフォトカプラ209（LED側）もしくは抵抗207からトランジスタ206へ流れる電流による消費電力。さらに、抵抗208を介してフォトカプラ209（フォトトランジスタ側）へ流れる電流による消費電力。これらを抑えることが可能となる。

【0060】

ただし、本実施例1では、商用交流電源から、抵抗202と抵抗203の分圧抵抗に流れる電流による消費電力を削減できないため、ゼロクロス検知回路201の消費電力を完全に削減するに至っていない。

【0061】

次に従来例1を例にとり、コンバータB電源401が停止時に、不必要に消費している電力を概算することにする。

図9において、補助巻線116で発生し、コンデンサ113に蓄えられる電圧を20V、抵抗207を4.7K、コンバータA電源105の直流出力 V_a を3.3V、抵抗208を1Kとする。また、ゼロクロス検知信号の出力端210から外部に流れ出す電流を無視、ゼロクロス検知回路のDUTYを50%、フォトカプラ209のLED側の順方向電圧を1V、一次回路から二次回路への変換効率を70%とした場合の電力を概算する。一次電力で換算した消費電力は、（一次回路分：83mW）+（二次回路分：11mW）一次回路換算15.7mW）=98.7mW 100mWである。

【0062】

本実施例1においてはこのような不要な電力を削減することができ、その結果、消費電力を抑えることが可能となる。

【0063】

以上説明したように、本実施例によれば、画像形成待機時に、コンバータBの動作を停止した際に、ゼロクロス検知回路で不必要に消費していた電力を部分的に削減することが可能となる。

10

20

30

40

50

【実施例 2】

【0064】

図 3 は、実施例 2 である“画像形成装置”における電源装置の構成を示す回路図である。

実施例 1 と比較して異なる点は、

- ・コンバータ B 停止信号回路の構成部品であるトランジスタ 302 を削除した点。
- ・コンバータ B 電源 401 の電源 IC 402 を、動作停止信号端子を持つタイプとした点

の 2 点である。

また、この実施例 2 の特徴としては、コンバータ B 停止信号により、コンバータ B 電源 401 の電源 IC 402 の動作停止信号をコントロールすることで、外部信号によりコンバータ B 電源 401 に対し、出力停止 / 出力動作のコントロールを可能としたことである。なお、図 3 でフォトカプラ 601 のフォトトランジスタのコレクタ側が接続されている電源 IC 402 の 1 端子が、電源 IC 402 の動作停止信号の入力端子とし、動作停止信号が GND レベルのときは、電源 IC 402 の動作が停止する。逆に、GND レベルではないときは、電源 IC 402 の動作は停止せず通常に動作することとする。

【0065】

次に、以下に、実施例 2 の動作概要をコンバータ B 電源の出力停止 / 出力動作に分けて説明する。

- ・コンバータ B 電源 401 を出力停止する場合

コンバータ B 停止信号回路 301 のコンバータ B 停止信号の入力端 309 を GND レベルにする。

このようにすることで、トランジスタ 306 にコレクタ電流を流すことができず、フォトカプラ 601 の LED を発光させ、フォトカプラ 601 のフォトトランジスタ側にコレクタ電流を流すことになる。

この結果、電源 IC 402 の動作停止信号端子は、GND レベルとなり、コンバータ B 電源 401 は出力停止する。

- ・コンバータ B 電源 401 を出力動作する場合

コンバータ B 停止信号の入力端 309 を HI レベルにする。

なお、この場合コンバータ B 停止信号の入力端 309 にはトランジスタ 306 のコレクタ電流を流せるだけの HI レベルが必要である。

このようにすることで、トランジスタ 306 はコレクタ電流を流すこととなり、フォトカプラ 601 の LED は光らなくなる。

この結果、電源 IC 402 の動作停止信号端子は、GND レベルではなくなり、コンバータ B 電源 401 は出力動作する。

なお、本実施例 2 で削減できる電力は、実施例 1 とほぼ同じであり、実施例 1 と同様の効果が得られる。

【実施例 3】

【0066】

図 4 は、実施例 3 である“画像形成装置”における電源装置の構成を示す回路図である。

実施例 3 で、実施例 1 と比較して異なる点は、ゼロクロス検知回路 946 である。コンバータ B 電源 401 におけるトランス補助巻線 503 出力を整流・平滑した電圧 Vic の直流定電圧源（以下直流定電圧源 Vic ともいう）から、AC インレット 101 から入力される商用交流電源に向けて流れる電流を、トランジスタ 942 を用いて検出する。これにより、商用交流電源の電圧位相を検知する一方で、ダイオード 940 により、商用交流電源から流入する電流を遮断することが特徴である。

【0067】

コンバータ B の出力は、シャントレギュレータ 416 によりフィードバック制御されているので、定電圧となっている。よって、トランス補助巻線 503 の出力をダイオード 507、コンデンサ 505 で整流・平滑した電圧は定電圧であり、直流定電圧源 Vic を構

成している。この直流定電圧源 V_{ic} は、トランジスタ 942 のエミッタ端子に供給される。トランジスタ 942 のベース端子は、抵抗 R_{in} (941)、ダイオード 940 を介して、商用交流電源の L1 相に接続される。トランジスタ 942 のコレクタ端子は、抵抗 943 を介して、フォトカプラ 944 内 LED のアノード端子に接続される。フォトカプラ 944 内 LED のカソード端子は、ブリッジダイオードのローサイド出力端に接続される。フォトカプラ 944 の二次側端子は、ゼロクロス検知信号 (ZEROX) として出力される。

【0068】

前述の回路構成において、商用交流電圧 V_{ac} が直流定電圧源 V_{ic} の電圧よりも大きい場合、ダイオード 940 が逆バイアスされる。したがって、トランジスタ 942 のベース電流は流れず、トランジスタ 942 は OFF する。これにより、フォトカプラ 944 内 LED の順電流も遮断され、LED は消灯する。したがって、ZEROX 信号は、HIGH レベルとなる。

10

【0069】

一方、商用交流電圧 V_{ac} が直流定電圧源 V_{ic} の電圧よりも小さい場合、
『直流定電圧源 V_{ic} トランジスタ 942 のエミッタ トランジスタ 942 のベース
抵抗 R_{in} (941) ダイオード 940 商用交流電源 101 の L1 相』のルートで電流が流れる。すると、トランジスタ 942 が ON し、フォトカプラ 944 内 LED に順電流が流れ、LED が発光する。これにより、ZEROX 信号は、LOW レベルとなる。

20

【0070】

すなわち、ZEROX 信号の立ち上がりエッジは、商用交流電圧 V_{ac} が、直流定電圧源 V_{ic} の電圧を上回ったタイミングとなる。一方、立下りエッジは、商用交流電圧 V_{ac} が、直流定電圧源 V_{ic} の電圧を下回ったタイミングとなる。

【0071】

このときの商用交流電源 1 の電圧位相 は、商用交流電圧の最大値 V_{acpk} を用いて、概略以下の式で表される。

$$= \sin^{-1}(V_{ic} / V_{acpk})$$

ここで、直流定電圧源の電圧 V_{ic} 、および商用交流電圧の最大値 V_{acpk} は、既知の値であるから、ZEROX 信号のエッジのタイミングから、商用交流電源の位相を知ることができる。

30

たとえば、 $V_{ic} = 20V$ とすれば、商用交流電圧の最大値 V_{acpk} は、欧州では約 $340V (= AC240V \times \sqrt{2})$ なので、 $= \sin^{-1}(20V / 340V) = 3.4^\circ$ および 176.6° となる。

すなわち、ZEROX 信号の立ち上がりエッジのタイミングが、商用交流電圧の位相 3.4° 付近をあらわし、ZEROX 信号の立ち下がりエッジのタイミングが、商用交流電圧の位相 176.6° 付近をあらわす。

【0072】

ところで、前述の一連の動作のなかで、抵抗 R_{in} (941) に印加される電圧は、ダイオードブリッジ 103 が存在するため、トランス補助巻線 503 の出力により形成される直流定電圧源の電圧値 V_{ic} 以下である。

40

直流定電圧源の電圧 V_{ic} は $20V$ 前後に設定されることが望ましい。これは、商用交流電圧と比較して非常に小さい。よって、抵抗 R_{in} (941) で消費される電力も非常に小さく抑えることができる。 R_{in} (941) は、トランジスタ 942 の直流電流増幅率を考慮し、数十 K から数百 K に設定されることが望ましい。仮に R_{in} (941) を $100K$ とすれば、 R_{in} (941) で消費される電力は、 $0.002W$ 程度である ($= 20V \times 20V \div 100K \div 2$)。

【0073】

さらに、前述のような回路にすることで、コンバータ B 電源 401 の動作が停止した際には、直流定電圧源 V_{ic} が停止する。すると、商用交流電源 101 の電圧によらず、常にダイオード 940 が逆バイアスされるため、ゼロクロス検知回路 946 内の抵抗 R_{in}

50

(941)での消費電力は概略零となる。

これにより、コンバータBの動作を停止した際に、ゼロクロス検知回路で不必要に消費していた電力をさらに削減することが可能となる。

【0074】

以上説明したように、本実施例によれば、ゼロクロス検知回路で不必要に消費していた電力を大きく削減することが可能となる。

【実施例4】

【0075】

図5は、実施例4である“画像形成装置”の構成を示す図である。

なお、従来例2で説明した項目には、同様の符号を付し、ここでの説明を省略する。

10

本実施例の特徴は、ゼロクロス検知回路46にある。

トランス補助巻線15p2の出力を整流・平滑した電圧Vicを直流定電圧源として使用する。直流定電圧源Vicから商用交流電源1のL1相に向けて流れる電流を、トランジスタ42を用いて検出する。これにより、商用交流電源1の電圧位相を検知する。一方で、ダイオード40により、商用交流電源1から流入する電流を遮断することが特徴である。

【0076】

直流定電圧源Vicは、トランジスタ42のエミッタ端子に供給される。トランジスタ42のベース端子は、抵抗Rin(41)、ダイオード40を介して、商用交流電源1のL1相に接続される。トランジスタ42のコレクタ端子は、抵抗43を介して、フォトカプラ44内LEDのアノード端子に接続される。フォトカプラ44内LEDのカソード端子は、一次平滑コンデンサ13の-端子に接続される。フォトカプラ44の二次側端子は、位相検知信号ZEROXとして制御部5に供給される。

20

【0077】

前述の回路構成において、商用交流電圧Vacが直流定電圧源Vicよりも大きい場合(図6 t1からt2)、ダイオード40が逆バイアスされる。したがって、トランジスタ42のベース電流は流れず、トランジスタ42はOFFする。これにより、フォトカプラ44内LEDの順電流も遮断され、LEDは消灯する。したがって、ZEROX信号は、Hレベルとなる。

【0078】

30

一方、商用交流電圧Vacが直流定電圧源Vicよりも小さい場合(図6 t2からt3)、

『直流定電圧源Vic トランジスタ42のエミッタ トランジスタ42のベース 抵抗Rin(41) ダイオード40 商用交流電源1のL1相』のルートで電流が流れる。すると、トランジスタ42がONし、フォトカプラ44内LEDに順電流が流れ、LEDが発光する。これにより、ZEROX信号は、Lレベルとなる。

【0079】

すなわち、ZEROX信号の立ち上がりエッジは、商用交流電圧Vacが、直流定電圧源Vicの電圧を上回ったタイミングである。一方、立下りエッジは、商用交流電圧Vacが、直流定電圧源Vicの電圧を下回ったタイミングである。

40

このときの商用交流電源1の電圧位相は、商用交流電圧の最大値Vacpkを用いて、概略以下の式で表される。

$$= \sin^{-1}(Vic / Vacpk)$$

ここで、直流定電圧源Vicの電圧Vic、および商用電源電圧の最大値Vacpkは、既知の値であるから、ZEROX信号のエッジのタイミングから、商用交流電源の位相を知ることができる。

【0080】

たとえば、Vic = 20Vとすれば、商用交流電圧の最大値Vacpkは、欧州では約340V (= AC240V × 2)なので、 $\theta = \sin^{-1}(20V / 340V) = 3.4^\circ$ および 177° となる。

50

すなわち、Z E R O X 信号の立ち上がりエッジのタイミングが、商用交流電圧の位相 3° 付近をあらわし、Z E R O X 信号の立ち下がりエッジのタイミングが、商用交流電圧の位相 177° 付近をあらわす。

制御部 5 は、これらの位相情報を基にトライアックの導通位相角を制御し、ヒータ 11 に供給する商用交流電圧の位相角を制御する。

【0081】

ところで、図 6 に示したように、前述の一連の動作のなかで、抵抗 $R_{in}(41)$ に印加される電圧は、ダイオードブリッジ 12 が存在するため、直流定電圧源 V_{ic} の電圧値以下である。

【0082】

一般に PWM モジュール 17 の電源電圧 V_{cc} は、20 V 前後である。よって、直流定電圧源 V_{ic} も 20 V 前後であり、商用交流電圧と比較して非常に小さい。よって、抵抗 $R_{in}(41)$ で消費される電力も非常に小さく抑えることができる。 $R_{in}(41)$ は、トランジスタ 42 の直流電流増幅率を考慮し、数十 K から数百 K に設定されることが望ましい。仮に $R_{in}(41)$ を 100 K とすれば、 $R_{in}(41)$ で消費される電力は、 $0.002 W$ 程度である ($= 20 V \times 20 V \div 100 K \div 2$)。

前述したとおり、従来 of ゼロクロス検知回路 8 の入力抵抗 $R_{in}(21)$ では、 $0.3 W$ 程度の電力が消費されていた。本実施例における $R_{in}(41)$ の消費電力は $0.002 W$ 程度と、従来に比べて非常に小さい。

【0083】

以上説明したように、本実施例によれば、ゼロクロス検知部において、比較的高電圧である商用交流電源から流入する電流を遮断し、直流定電圧源から商用交流電源に流れ出す電流でゼロクロスポイントの検知を行っている。そして、直流定電圧源の電圧は、商用交流電源電圧に比べ、低く設定することが可能であるから、ゼロクロス検知回路で消費される無駄な電力を大きく削減することができる。

【実施例 5】

【0084】

図 7 は、実施例 5 である“画像形成装置”の構成を示す図である。

なお、従来例 2 で説明した項目には、同様の符号を付し、ここでの説明を省略する。

【0085】

本実施例の特徴は、ゼロクロス検知回路 54 にあり、実施例 4 で交流位相検知に用いたトランジスタ 42 を省略し、フォトカプラ内 LED を用いて直接検知するようにした点である。

【0086】

すなわち、トランス補助巻線 15 p 2 の出力を整流・平滑した電圧 V_{ic} を直流定電圧源として使用する。直流定電圧源 V_{ic} から商用交流電源 1 の L1 相に向けて流れる電流を、フォトカプラ 52 内 LED を用いて検出し、商用交流電源 1 の電圧位相を検知する。一方で、ダイオード 50 により、商用交流電源 1 から流入する電流を遮断することが特徴である。

【0087】

直流定電圧源 V_{ic} は、フォトカプラ 52 内 LED のアノード端子に接続される。フォトカプラ 52 内 LED のカソード端子は、抵抗 $R_{in}(51)$ 、ダイオード 50 を介して、商用交流電源 1 の L1 相に接続される。フォトカプラ 52 の二次側端子は、位相検知信号 Z E R O X として制御部 5 に供給される。

【0088】

前述の回路構成において、商用交流電圧 V_{ac} が直流定電圧源 V_{ic} よりも大きい場合 (図 6 t1 から t2)、ダイオード 50 が逆バイアスされる。したがって、フォトカプラ 52 内 LED の順電流が流れず、LED は消灯する。したがって、Z E R O X 信号は、H レベルとなる。

【0089】

10

20

30

40

50

一方、商用交流電圧 V_{ac} が直流定電圧源 V_{ic} よりも小さい場合（図 6 t_2 から t_3 ）、

『直流定電圧源 V_{ic} フォトカプラ 52 内 LED のアノード フォトカプラ 52 内 LED のカソード 抵抗 $R_{in}(51)$ ダイオード 50 商用交流電源 1 の L1 相』のルートで電流が流れる。すると、フォトカプラ 52 内 LED が発光する。これにより、ZEROX 信号は、L レベルとなる。

【0090】

すなわち、ZEROX 信号の立ち上がりエッジは、商用交流電圧 V_{ac} が、直流定電圧源 V_{ic} の電圧を上回ったタイミングとなる。一方、立ち下りエッジは、商用交流電圧 V_{ac} が、直流定電圧源 V_{ic} の電圧を下回ったタイミングとなる。

10

【0091】

このときの商用交流電源 1 の電圧位相 θ は、商用交流電圧の最大値 V_{acpk} を用いて、概略以下の式で表される。

$$\theta = \sin^{-1}(V_{ic} / V_{acpk})$$

ここで、直流定電圧源の電圧 V_{ic} 、および商用電源電圧の最大値 V_{acpk} は、既知の値であるから、ZEROX 信号のエッジのタイミングから、商用交流電源の位相を知ることができる。

【0092】

たとえば、 $V_{ic} = 20V$ とすれば、商用交流電圧の最大値 V_{acpk} は、欧州では約 $340V (= AC240V \times \sqrt{2})$ なので、 $\theta = \sin^{-1}(20V / 340V) = 3.4^\circ$ および 177° となる。

20

すなわち、ZEROX 信号の立ち上がりエッジのタイミングが、商用交流電圧の位相 3.4° 付近をあらわし、ZEROX 信号の立ち下りエッジのタイミングが、商用交流電圧の位相 177° 付近をあらわす。

【0093】

制御部 5 は、これらの位相情報を基にトライアック 34 の導通位相角を制御し、ヒータ 11 に供給する商用交流電圧の位相角を制御する。

【0094】

ところで、図 8 に示したように、前述の一連の動作のなかで、抵抗 $R_{in}(51)$ に印加される電圧は、直流定電圧源 V_{ic} の電圧値以下である。

30

【0095】

一般に PWM モジュール 17 の電源電圧 V_{cc} は、 $20V$ 前後である。よって、直流定電圧源 V_{ic} も $20V$ 前後であり、商用交流電圧と比較して非常に小さい。よって、抵抗 $R_{in}(51)$ で消費される電力も非常に小さく抑えることができる。

【0096】

$R_{in}(51)$ は、フォトカプラ 52 の光変換効率 (CTR) を考慮し、数百 から数十 K に設定されることが望ましい。仮に $R_{in}(51)$ を $4.7K$ とすれば、 $R_{in}(51)$ で消費される電力は、 $0.04W$ 程度である ($= 20V \times 20V \div 4.7K \div 2$)。

40

【0097】

前述したとおり、従来例 2 のゼロクロス検知回路 8 の入力抵抗 $R_{in}(21)$ では、 $0.3W$ 程度の電力が消費されていたが、本実施例における $R_{in}(51)$ の消費電力は $0.04W$ 程度となり、従来例 2 に比べて非常に小さい。

【図面の簡単な説明】

【0098】

【図 1】実施例 1 における電源装置の回路図

【図 2】実施例 1 の概略構成を示す断面図

【図 3】実施例 2 における電源装置の回路図

【図 4】実施例 3 における電源装置の回路図

【図 5】実施例 4 における電源装置の回路図

50

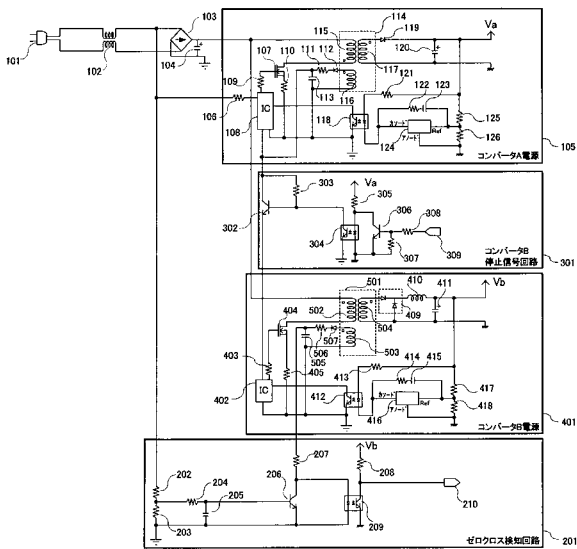
- 【図6】実施例4におけるゼロクロス検知回路の波形図
- 【図7】実施例5における電源装置の回路図
- 【図8】実施例5におけるゼロクロス検知回路の波形図
- 【図9】従来例1の回路図
- 【図10】従来例2の回路図
- 【図11】従来例2におけるゼロクロス検知回路の波形図
- 【図12】導通位相角制御の説明図
- 【符号の説明】

【0099】

- 103 整流ダイオードブリッジ
- 104 平滑電解コンデンサ
- 105 コンバータA電源
- 201 ゼロクロス検知回路
- 401 コンバータB電源

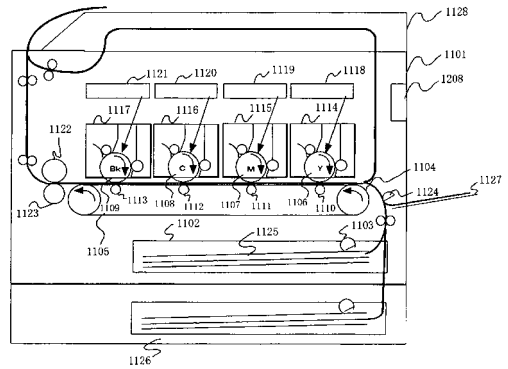
【図1】

実施例1における電源装置の回路図



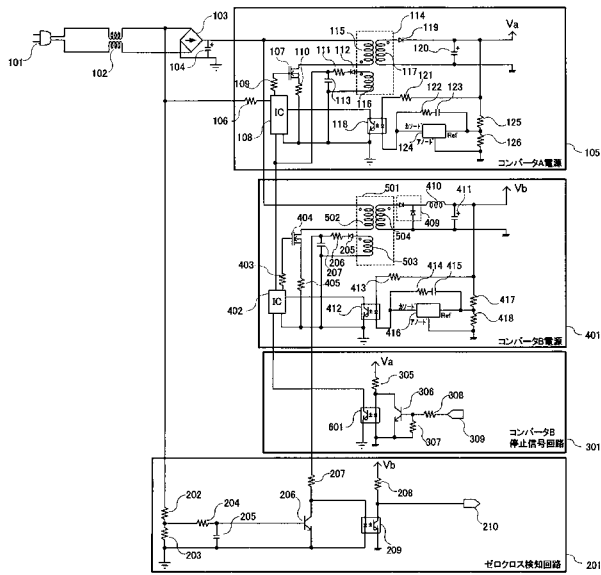
【図2】

実施例1の概略構成を示す断面図



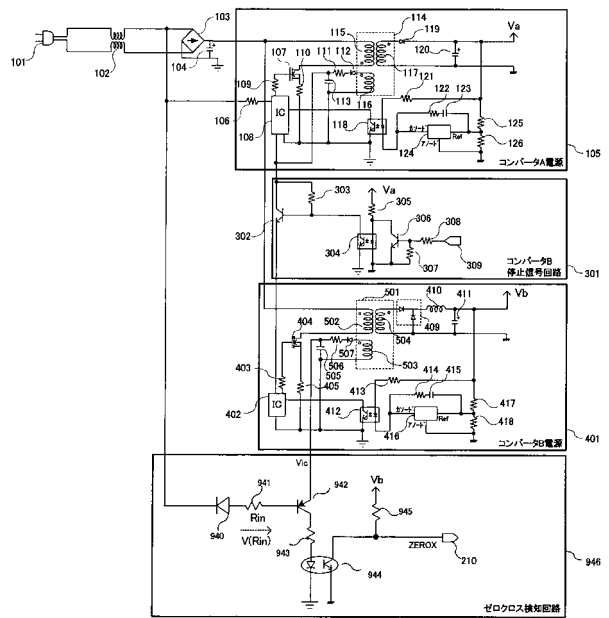
【 図 3 】

実施例 2 における電源装置の回路図



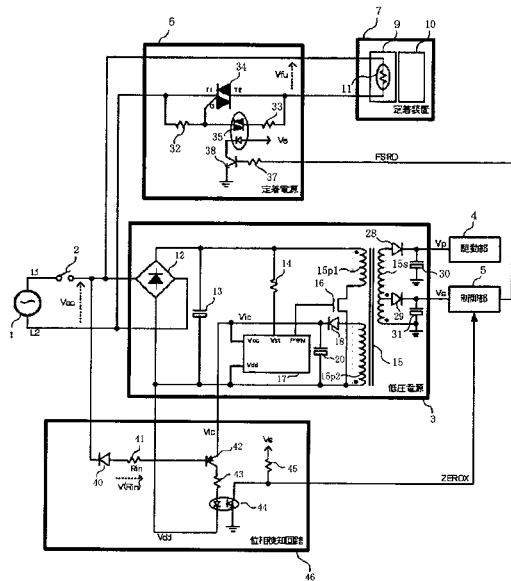
【 図 4 】

実施例 3 における電源装置の回路図



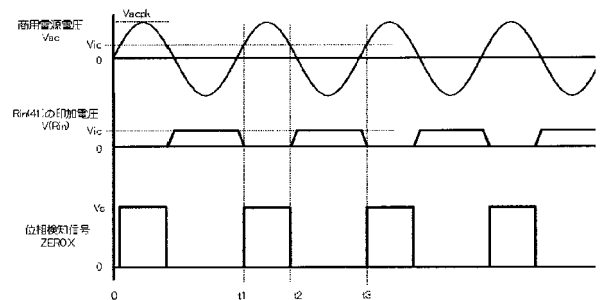
【 図 5 】

実施例 4 における電源装置の回路図

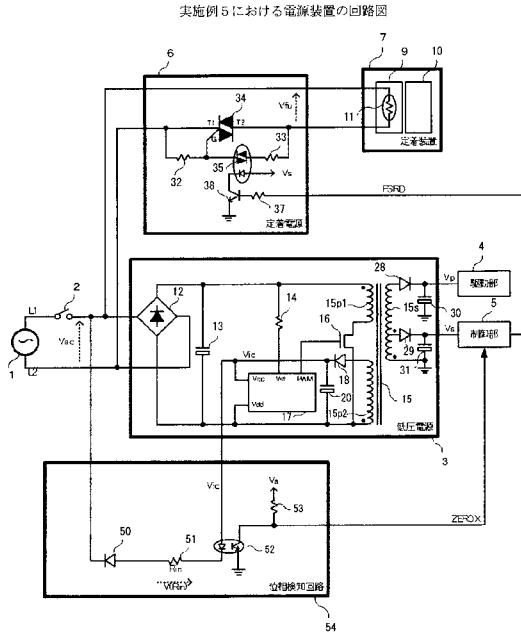


【 図 6 】

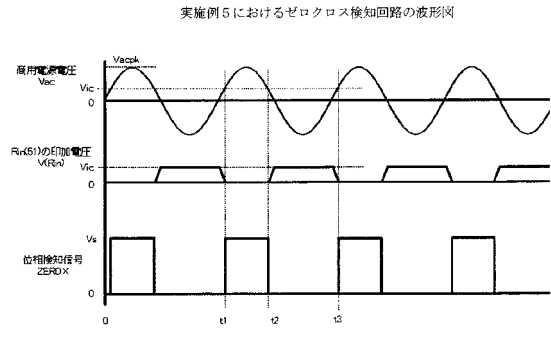
実施例 4 におけるゼロクロス検出回路の波形図



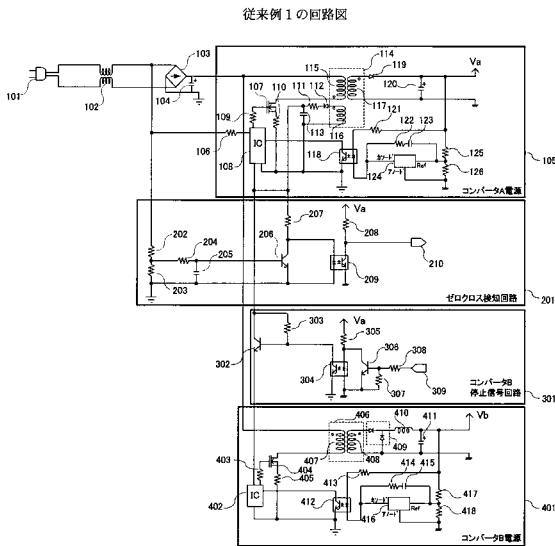
【 図 7 】



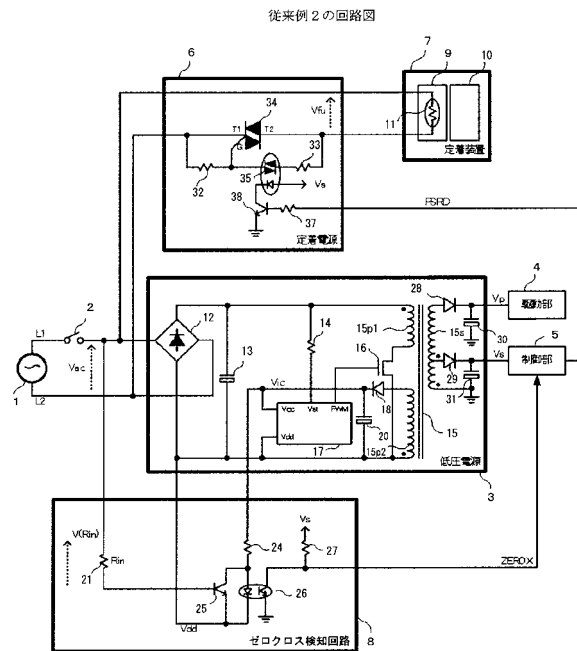
【 図 8 】



【 図 9 】

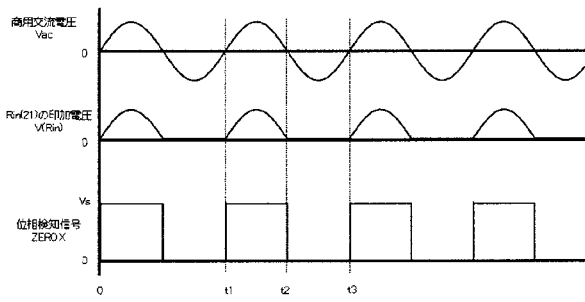


【 図 10 】



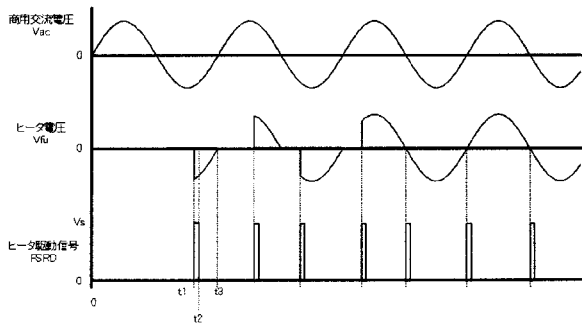
【 図 1 1 】

従来例 2 におけるゼロクロス検知回路の波形図



【 図 1 2 】

導通位相制御の説明図



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

H 0 5 B 3/00 3 1 0 A

Fターム(参考) 2H027 DA03 DA12 DA32 DA34 DA50 DE05 DE07 DE09 DE10 EA12
EC06 EC09 ED30 EE09 EF09 EF13 EF15 EG02 EG04 EJ17
EJ19 ZA07
2H033 AA32 BA31 BB01 CA23 CA27 CA45
3K058 AA81 BA18 CA07
5H420 BB04 BB12 DD03 EA03 EA39 EB05 EB38 FF03 FF22
5H730 AA14 AS01 BB23 BB43 BB57 BB81 CC01 DD04 EE02 EE07
EE08 EE10 FD01 FF19 FG01 VV06 XC12 XC20