

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4479918号
(P4479918)

(45) 発行日 平成22年6月9日 (2010.6.9)

(24) 登録日 平成22年3月26日 (2010.3.26)

(51) Int.Cl.	F I
H05B 41/24 (2006.01)	H05B 41/24 G
H05B 41/282 (2006.01)	H05B 41/29 C

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2006-252853 (P2006-252853)	(73) 特許権者	000003067
(22) 出願日	平成18年9月19日 (2006.9.19)		T D K株式会社
(65) 公開番号	特開2008-77872 (P2008-77872A)		東京都中央区日本橋一丁目13番1号
(43) 公開日	平成20年4月3日 (2008.4.3)	(74) 代理人	100081606
審査請求日	平成19年5月11日 (2007.5.11)		弁理士 阿部 美次郎
		(72) 発明者	大嶋 一則
			東京都中央区日本橋一丁目13番1号 T D K株式会社内
		(72) 発明者	佐々木 智
			秋田県由利本荘市石脇字山ノ神16番57
			T D K 由利本荘株式会社内
		審査官	莊司 英史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 放電灯点灯装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

インバータ回路と、電流検出回路と、電圧検出回路と、保護回路とを含む放電灯点灯装置であって、

前記インバータ回路は、放電灯に高周波高電圧を印加する回路であり、

前記電流検出回路は、前記放電灯に流れる電流を検出する回路であり、

前記電圧検出回路は、インバータ回路の電源ラインの電圧を検出する回路であり、

前記保護回路は、前記電流検出回路で検出された電流検出信号の値が、前記電圧検出回路で検出された電圧検出信号の値を下回ったときに、前記インバータ回路の動作を停止させる、

放電灯点灯装置。

【請求項2】

請求項1に記載された放電灯点灯装置であって、

前記電圧検出回路で検出された電圧検出信号は、前記インバータ回路の発振波形の正弦半波が連続した電圧波形であり、

前記保護回路は、前記電流検出回路で検出された電流検出信号の値が、前記電圧検出信号のピーク値を下回ったときに、前記インバータ回路の動作を停止させる、
放電灯点灯装置

【請求項3】

請求項1または2に記載された放電灯点灯装置であって、

さらに、DC/DCコンバータ回路を含み、

前記DC/DCコンバータ回路は、前記電流検出信号に基づきパルス幅制御を行い前記インバータ回路へ所定の電力を供給する回路であり、

前記保護回路は、前記コンバータ回路の動作を停止させる、
放電灯点灯装置

【請求項4】

請求項1乃至3に記載された放電灯点灯装置であって、更に、タイマ回路を含み、前記タイマ回路は、電源投入時、予め定められた時間、前記保護回路の動作を停止させる、放電灯点灯装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、冷陰極管等の放電灯を点灯させる放電灯点灯装置に関する。

【背景技術】

【0002】

パーソナルコンピュータ等に用いられる液晶ディスプレイでは、液晶板の背後から光を照射しなければならない。冷陰極管等の放電灯は、そのための光の照射手段として用いられる。

【0003】

放電灯を点灯するための放電灯点灯装置としては、一般には、DC/DCコンバータ及び自励発振方式の発振回路によるインバータ回路が用いられる。自励発振方式としては、回路構成が簡単であることや、動作の安定性等の観点から、ロイヤール発振回路が主に用いられる。ロイヤール発振回路により高周波電圧を発生させ、この高周波電圧を、トランスを介して放電灯の電極間に印加し、点灯させる。DC/DCコンバータはパルス幅制御によって、インバータ回路への入力電圧を制御して放電灯の電流を一定としている。

20

【0004】

ところで、この種の放電灯点灯装置において、放電灯が未接続状態となったり、破損した場合や、入力電圧が変動した場合に、これを高感度で、かつ、安定に、確実に検出できるようにすることが重要である。

【0005】

30

この点に関し、特許文献1は、保護回路において、放電灯の未接続、破損を検出する第1のコンパレータと、保護回路を動作させる第2のコンパレータとを分けることにより、放電灯未接続、破損を判定する放電灯点灯装置を開示している。

【0006】

また、特許文献2は、調光制御回路にて出力する制御信号と、入力電圧制御回路にて出力する制御信号を、論理回路において論理和をとることにより、インバータ回路に入力する電圧制御をトランジスタのみで行うバックライト制御装置を開示している。

【0007】

しかし、特許文献1の場合、他の正常な放電灯から未接続、破損を生じている放電灯へ配線などを通して電流の漏れが発生することや、管電流を一定にしようとする制御系の働き、更にはノイズなどが原因となって、保護回路が正常に動作しないことがあった。

40

【0008】

次に、特許文献2には、入力電圧変動に対応すべく、インバータ回路への入力電圧を検出し、パルス幅変調制御(PWM制御)を行うことにより、広範囲な調光を実現することについては、開示があるが、放電灯の未接続、破損などの異常時の保護機能をいかに実現するかについては開示がない。

【特許文献1】特開2004-281361号公報

【特許文献2】特開平11-122937号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

50

【0009】

本発明の課題は、放電灯に未接続や、破損などの異常が発生した場合に、検出感度の高い安定した保護動作が得られる放電灯点灯装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上述した課題を解決するため、本発明に係る放電灯点灯装置は、インバータ回路と、電流検出回路と、電圧検出回路と、保護回路とを含む。前記インバータ回路は、放電灯に高周波高電圧を印加する。前記電流検出回路は、前記放電灯に流れる電流を検出する。前記電圧検出回路は、インバータ回路へ供給される電圧を検出する。前記保護回路は、前記電流検出回路で検出された電流検出信号が、前記電圧検出回路で検出された電圧検出信号を下回ったときに、前記インバータ回路の動作を停止させる。

10

【0011】

本発明に係る放電灯点灯装置において、インバータ部は、直流入力電圧を高周波電圧に変換して出力する回路であるので、放電灯をインバータ部によって駆動して点灯させることができる。

【0012】

しかも、本発明に係る放電灯点灯装置は、保護回路を備えており、この保護回路は、電流検出回路で検出された電流検出信号の値が、電圧検出回路で検出された電圧検出信号の値を下回ったときに、インバータ回路の動作を停止させる。この構成によれば、放電灯の未接続や破損などの異常が発生した場合、電流検出回路による電流検出信号の電圧値が通常動作時より低くなり、電圧検出回路の電圧検出信号の電圧値が高くなるという、互いに逆方向の上昇、下降特性を持たせることができるため、この相乗効果により検出感度の高い安定した保護動作が得られる。

20

【発明の効果】

【0013】

上述したように、本発明によれば、放電灯に未接続や、破損などの異常が発生した場合に、検出感度の高い安定した保護動作が得られる放電灯点灯装置を提供することができる。

【0014】

本発明の他の目的、構成及び利点については、添付図面を参照し、更に詳しく説明する。添付図面は単なる例示に過ぎない。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

<実施の形態1>

図1は本発明に係る放電灯点灯装置の構成を示すブロック図である。図1に図示された放電灯点灯装置は、駆動回路1と、制御回路2とを含む。駆動回路1は、直流入力電圧 V_{in} を、高周波高電圧 V_{ac} に変換して出力する回路である。図示の駆動回路1は、DC/DCコンバータ5と、インバータ回路3とを含んでいる。DC/DCコンバータ5は、入力端子T11、T12に供給される直流入力電圧 V_{in} をスイッチングし、異なる電圧に変換して出力する。DC/DCコンバータ5は、メインのスイッチング素子51と、チョークコイル52と、ダイオード53とを含んでいる。スイッチング素子51は、三端子スイッチ素子でよい。この例では、スイッチ素子51として、トランジスタを用いており、そのベースに、制御回路2から制御信号が加えられる、スイッチング出力は、所定のデューティ比を有する電圧に変換される。

40

【0016】

インバータ回路3は、DC/DCコンバータ5から供給される電圧を、複数の放電灯71～7nを駆動するのに適した高周波高電圧 V_{ac} に変換して出力する。インバータ回路3は、トランス35と、発振回路とを含んでいる。トランス35は、一次巻線N1と、二次巻線N2と、帰還巻線N3とを含んでいる。

【0017】

50

発振回路は、トランス 35 の一次巻線 N1 に接続され、トランス 35 を発振要素の一部とし、トランス 35 の帰還巻線 N3 を通して入力側に帰還される信号により、自励発振動作を継続し、トランス 35 の二次巻線 N2 に生じる高周波高電圧 V_{ac} を、出力端子 T21、T22 に供給する。

【0018】

図示された発振回路は、周知のロイヤー発振回路であり、トランジスタ 33、34 のエミッタを共通に接続して接地し、コレクタをトランス 35 の一次巻線 N1 の両端に接続してある。トランス 35 の一次巻線 N1 は中間タップを有しており、この中間タップを、電源ラインに導く構成になっている。

【0019】

10

トランジスタ 33、34 のコレクタ間には、コンデンサ 36 が接続されている。トランジスタ 33、34 のベースには、一端を電源ラインに接続したバイアス抵抗 31、32 の他端が接続されている。トランジスタ 33、34 のベースと、抵抗 31、32 との 2 つの接続点には、帰還巻線 N3 の両端が接続されている。従って、トランジスタ 33、34 のベースには、帰還巻線 N3 から、自励発振を継続するための正帰還信号が供給される。上述したロイヤー発振回路により、トランス 35 の二次巻線 N2 に、例えば 50 kHz、1000～2000 Vrms の高周波高電圧 V_{ac} を発生させ、この高周波高電圧 V_{ac} を、放電灯 71～7n の電極間に印加し、放電灯 71～7n を点灯させることができる。

【0020】

放電灯 71～7n は、例えば、冷陰極管であり、一端がインバータ回路 3 の出力端に、バラストコンデンサ C71～C7n を介して接続され、他端が共通に接続され、放電灯群 7 を構成している。個数 n は、任意数である。

20

【0021】

放電灯群 7 の共通接続端側には、抵抗器などによる電流検出回路 81 が設けられており、電流検出回路 81 によって、放電灯群 7 に流れる管電流が、電圧信号として検出される。電流検出信号 VB は、フィルタ 82 及びダイオード 84 を経由して、制御回路 2 の F/B 端子に供給される。

【0022】

制御回路 2 は、駆動回路 1 を構成する DC/DC コンバータ 5 のスイッチング素子 51 にパルス幅制御を与える。パルス幅制御の詳細については、後述する。

30

【0023】

電圧検出は、DC/DC コンバータ 5 からインバータ回路 3 の電源ラインの電圧を、電圧検出回路 6 によって検出することによって行われる。電圧検出回路 6 は、例えば、抵抗 61、62 の分圧回路によって構成される。この分圧回路による電圧検出信号 VA は、ダイオード 83 を経由して、制御回路 2 の F/B 端子に供給される。電源ラインへは、インバータ回路の発振波形が重畳されるため、電圧検出信号 VA は、正弦半波が連続した電圧波形となる。

【0024】

ダイオード 83 のカソードは、電流検出のために備えられたダイオード 84 のカソードと接続されている。従って、電流検出信号 VB 及び電圧検出信号 VA は、制御回路 2 の F/B 端子に対しては、ワイヤードオア接続によって供給されることになる。

40

【0025】

上述したように、駆動回路 1 は、直流入力電圧 V_{in} を高周波高電圧 V_{ac} に変換して出力するので、放電灯 71～7n を駆動回路 1 から出力される高周波高電圧 V_{ac} によって駆動して点灯させることができる。

【0026】

しかも、制御回路 2 は、通常時においては電流検出回路 81 から供給される電流検出信号 VB に基づき、DC/DC コンバータ 5 に対し、パルス幅制御を与えるので、放電灯 71～7n に対して適切な電力制御信号を与えることができる。

【0027】

50

上述した構成は、この種の放電灯点灯装置において基本的なものである。本発明の特徴は、上述した基本的構成において、電流検出信号V B及び電圧検出信号V Aを利用し、放電灯の未接続や破損などの異常時に駆動回路を停止できるようにした点にある。その手段として、本発明では、保護回路4を備える。この保護回路4は、基本的には、電流検出回路8 1で検出された電流検出信号V Bが、電圧検出回路6で検出された電圧検出信号V Aを下回ったときに、インバータ回路3の動作を停止させる。もっとも、結果的にインバータ回路3の動作を停止させればよいので、インバータ回路3の前段を構成するD C/D Cコンバータ5の動作を停止させることも、「インバータ回路3の動作を停止させる」という範疇に入る。

【0028】

10

図1に図示された保護回路4は、コンパレータ回路4 1を備える。コンパレータ回路4 1は、(+)端子に電圧検出回路6によって得られた電圧検出信号V Aが供給され、(-)端子に電流検出信号V Bが供給され、電圧検出信号V Aと、電流検出信号V Bとを比較する。比較して得られた比較信号は、抵抗4 2、ツェナーダイオード4 5を通して、トランジスタ4 6のベースに供給される。トランジスタ4 6のコレクタは、制御回路2のON/OFF端子に導かれている。抵抗4 2とツェナーダイオード4 5との接続点には、一端に直流電圧(動作電圧)が供給される抵抗4 3の他端、及び、一端が接地されたコンデンサ4 4の他端が接続されている。

【0029】

20

次に、上述した保護回路4に焦点をあわせ、その保護動作について、図2～図4を参照して説明する。通常動作中は、放電灯7 1～7 nに流れる電流の合計を検出する電流検出回路8 1による電流検出信号V Bが、フィルタ回路8 2、ダイオード8 4を通して、制御回路2のF/B端子へ入力される。その電圧により制御回路2でデューティ制御するオンオフする信号を生成し、スイッチング素子5 1によって、インバータ回路3に入力される電圧Cの制御を行う。すなわち、放電灯7 1～7 nに流れる電流の合計が少なくなると、電流検出回路8 1による検出電圧が低くなり、スイッチング素子5 1のオンしている期間を長くし、放電灯7 1～7 nに流れる電流を増加させるように動作する。逆に放電灯7 1～7 nに流れる電流の合計が多くなると、電流検出回路8 1による検出電圧が高くなり、スイッチング素子5 1のオンしている期間を短くし、放電灯7 1～7 nに流れる電流を減少させるように動作する。

30

【0030】

抵抗6 1、6 2及びフィルタ回路8 2の定数などは、通常動作時は、図2に図示するように、B点で見た電流検出回路8 1による電流検出信号V Bの電圧値よりも、A点で見た電圧検出信号V Aの電圧値の方が低くなるように設定されている。このため、図3に図示するように、D点で見たコンパレータ4の出力V DがL O(低レベル)のため、保護回路4は動作しない。

【0031】

これに対して、放電灯7 1～7 nの何れかに未接続、破損等の異常が発生したとき、例えば2本接続されている放電灯7 1、7 2の内の1本に、オープン故障を生じた場合、保護回路4が動作する。

40

【0032】

このとき、まず放電灯7 1、7 2に流れる電流の合計が正常時よりも少なくなるため、B点に現れる電流検出信号V Bの電圧値が下がる。一方で、通常動作の制御ループにより規定の電流を流そうとして制御回路2のオン期間が長くなり、C点に現れるインバータ回路3の動作電圧のピーク値が通常動作時よりも上昇し、A点に現れる電圧検出信号V Aも、上昇する。このため、図4(a)に図示するように、電圧検出信号V Aを電流検出信号V Bが下回る期間が発生する。

【0033】

このとき、コンパレータ4 1から、図4(b)に示すようなパルス電圧が出力される。そのパルスを積分回路で積分して得られた信号が、あるレベルに達すると、ツェナーダイ

50

オード45が導通し、更に、トランジスタ46が導通する。トランジスタ46の導通により、制御回路2を停止させ、コンバータ回路5の動作を止める。このように、保護回路の動作時にA点に現れる電圧検出信号VAと、B点に現れる電流検出信号VBの電圧値が互いに逆方向に上昇下降するため、検出感度の高い安定した保護動作が得られる。

【0034】

ところで、入力端子T11、T12の間に直流入力電圧Vinが投入された直後は、DC/DCコンバータ5の出力電圧、従って、C点で見たインバータ回路3の入力電圧の上昇よりも、放電灯群7の電流を検出する電流検出回路81で得られる電流検出信号VBの上昇が遅くなるタイムラグが発生する。即ち、電圧検出信号VAの電圧上昇よりも、電流検出信号VBの電圧上昇が遅くなる。

10

【0035】

保護回路4の動作の基本が、電流検出回路81で検出された電流検出信号VBと、電圧検出回路6で検出された電圧検出信号VAとの差に依拠しているため、電源投入時に電流検出信号VBよりも、電圧検出信号VAの方が高くなると、誤動作を生じる。

【0036】

誤動作を防ぐ手段として、この実施例では、タイマ回路8を含む。タイマ回路8は、電源投入時、予め定められた時間、保護回路4の動作を停止させる。具体的には、入力端子T11、T12の間にタイマ回路8を接続し、このタイマ回路8により、電源投入時から電流検出信号VBの電圧値が所定値に上昇するまでの間、ツェナーダイオード45のカソード側の電圧値をLO（低レベル）に保つ。このようなタイマ回路8は、RC回路と、スイッチ素子との組み合わせにより、容易に実現できる。

20

【0037】

これにより、電源投入時の誤動作を防止できる。電流検出信号VBが所定値に上昇した後は、タイマ回路8は、オフ(ないのと同じ)になる。従って、図2～図4を参照して説明した動作が、問題なく実行されることになる。

【0038】

<実施の形態2>

図5は、本発明に係る放電灯点灯装置について、他の実施の形態を示す回路図である。図において、図1に現れた構成部分と対応する部分については、同一の参照符号を付し、重複説明はこれを省略する。この実施例では、保護回路4において、スイッチ素子として動作する2つのトランジスタ46、47を備え、それぞれのベースを、ツェナーダイオード45を介して、共通にドライブするとともに、コレクタを、トランス35の帰還巻線N3の両端にそれぞれ接続した構成となっている。トランジスタ46、47のエミッタは、接地されている。

30

【0039】

図5の実施例において、放電灯71～7nの何れかに未接続、破損等の異常が発生したとき、コンパレータ41から、図4(b)に示すようなパルス電圧が出力される。そのパルスを積分回路で積分して得られた信号があるレベルに達すると、ツェナーダイオード45が導通し、更に、トランジスタ46、47が導通することにより、帰還巻線N3の両端が共通に接地されることになる。このため、ロイヤー発振動作に必要な帰還巻線N3からの正帰還動作が遮断され、インバータ回路3の発振動作が停止する。

40

【0040】

この場合も、保護回路の動作時にA点に現れる電圧検出信号VAと、B点に現れる電流検出信号VBの電圧値が互いに逆方向に上昇下降するため、検出感度の高い安定した保護動作が得られる。

【0041】

なお、上記2つの実施の形態では、電圧検出信号VAを正弦半波の連続波形として検出する例を示したが、この波形を例えばフィルタにより直流に変換して電圧検出信号VAとしても、保護回路を動作させることは可能である。

【0042】

50

以上、好ましい実施例を参照して本発明の内容を具体的に説明したが、本発明の基本的技術思想及び教示に基づいて、当業者であれば、種々の変形態様を採り得ることは自明である。

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図1】 本発明に係る放電灯点灯装置の電気回路図である。

【図2】 図1に示した放電灯点灯装置の通常動作を説明する図である。

【図3】 図1に示した放電灯点灯装置が通常動作をした場合のコンパレータ回路の出力特性を示す図である。

【図4】 図1に示した放電灯点灯装置の保護動作（a）、及び、保護動作をした場合のコンパレータ回路の出力特性（b）を示す図である。 10

【図5】 本発明に係る放電灯点灯装置について、他の実施の形態を示す回路図である。

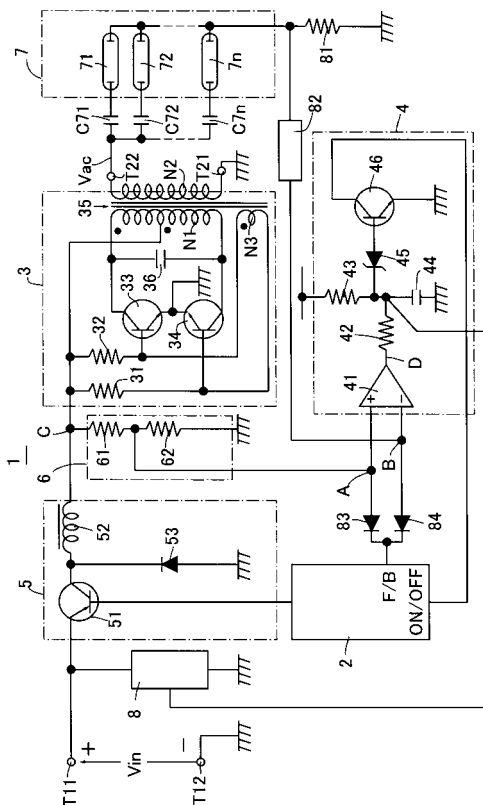
【符号の説明】

【0044】

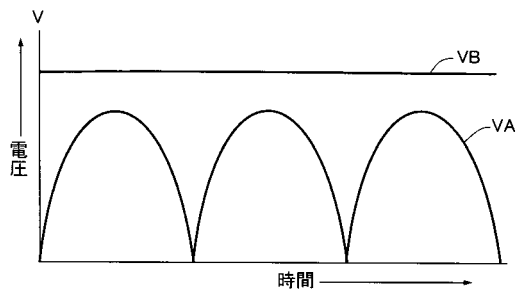
- | | |
|---|------------|
| 1 | 駆動回路 |
| 2 | 制御回路 |
| 3 | インバータ回路 |
| 4 | 保護回路 |
| 5 | DC/DCコンバータ |
| 6 | 電圧検出回路 |
| 7 | 放電灯群 |
| 8 | タイマ回路 |

20

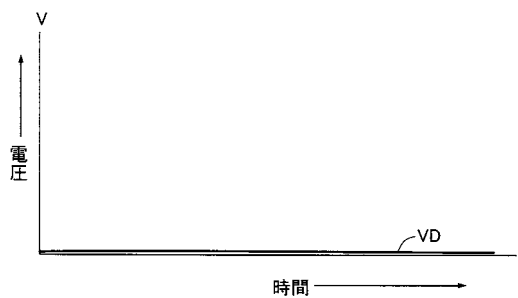
【図1】



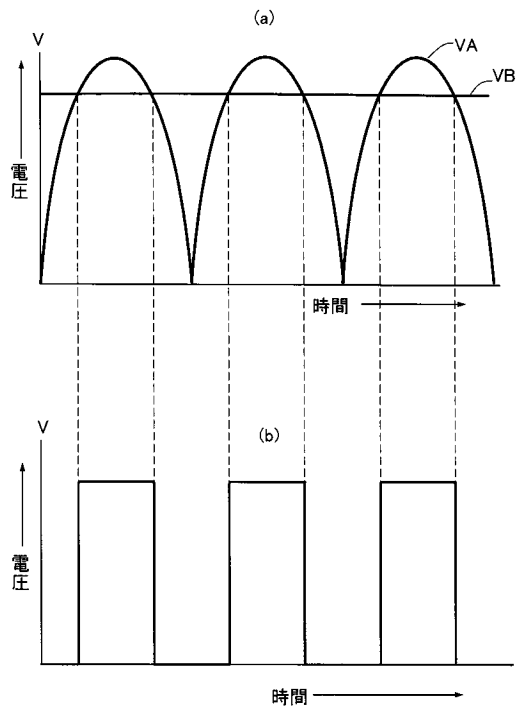
【図2】



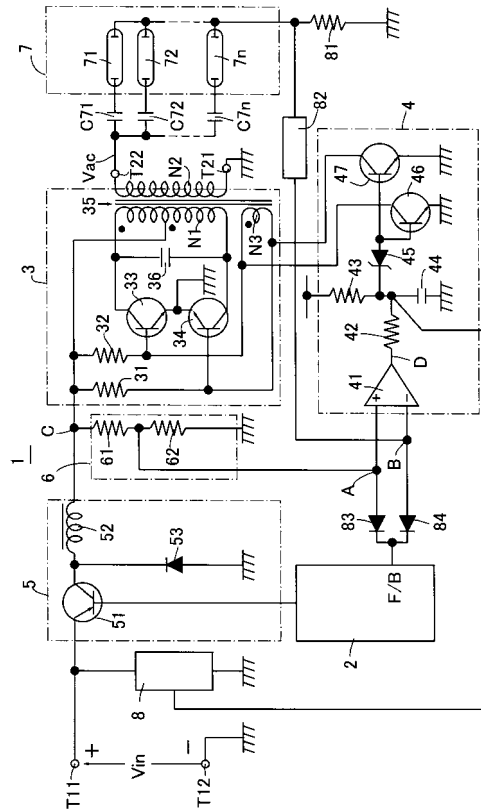
【図3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平08-111289 (JP, A)
特開2005-063818 (JP, A)
特開平01-298963 (JP, A)
特開平10-312896 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H05B 41/24
H05B 41/282