

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4206637号
(P4206637)

(45) 発行日 平成21年1月14日(2009.1.14)

(24) 登録日 平成20年10月31日(2008.10.31)

(51) Int.Cl. F I
H05B 41/24 (2006.01) H05B 41/24 D
 H05B 41/24 G

請求項の数 1 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2000-362880 (P2000-362880)	(73) 特許権者	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(22) 出願日	平成12年11月29日(2000.11.29)	(73) 特許権者	591015625 オスラム・メルコ株式会社 神奈川県横浜市西区北幸2丁目8番29号
(65) 公開番号	特開2002-170692 (P2002-170692A)	(74) 代理人	100085198 弁理士 小林 久夫
(43) 公開日	平成14年6月14日(2002.6.14)	(74) 代理人	100098604 弁理士 安島 清
審査請求日	平成15年2月21日(2003.2.21)	(74) 代理人	100061273 弁理士 佐々木 宗治
審判番号	不服2007-2946 (P2007-2946/J1)	(74) 代理人	100070563 弁理士 大村 昇
審判請求日	平成19年1月25日(2007.1.25)		

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】

直流電源と、

トランス及び第1のスイッチング素子を含み、前記直流電源からの直流電圧を昇圧する昇圧手段と、

該昇圧手段から昇圧された直流電圧を高周波電圧に変換するインバータ回路と、

該インバータ回路の動作を制御する制御回路と、

該制御回路に制御電圧を供給する電源回路とを備えた放電灯点灯装置において、

前記昇圧手段の出力側に並列に接続された、抵抗と第2のスイッチング素子とからなる直列回路を備え、

前記第2のスイッチング素子は、インバータ回路の入力側に接続されたコンデンサ、及び該コンデンサに1次側が接続され、放電灯に2次側が直列に接続されたパルストランスとともに始動回路を構成し、始動時にオン・オフ動作をして放電灯を点灯させるものであり、

前記電源回路は、前記直流電源から電圧を得て制御電圧を発生する第1の電源回路と、前記昇圧手段のトランスの2次側から電圧を得て前記第1の電源回路よりも高い制御電圧を発生する第2の電源回路とを備え、

前記制御回路は、

放電灯の端子間電圧の値が所定範囲から外れた場合に前記インバータ回路の動作を停止する停止手段を備え、

前記第1の電源回路から制御電圧が供給されて制御動作を開始し、制御動作の開始後は前記第2の電源回路から制御電圧が供給されるようにし、

前記停止手段により前記インバータ回路の動作が停止したときに、前記第2のスイッチング素子をオン状態にするとともに、前記第1のスイッチング素子をオン/オフ制御して前記第2の電源回路から得られる制御電圧を一定に維持することを特徴とする放電灯点灯装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、インバータ回路により放電灯を点灯させる放電灯点灯装置に関するものである

10

【0002】

【従来の技術】

図3は、例えば特開平9-320782号公報に開示された従来の放電灯点灯装置を示す回路構成図である。図3において、1は交流電源、2は交流電源1から供給される交流電圧を直流電圧に変換する整流回路、3は整流回路2の出力端子に並列接続するインバータ回路、4はインバータ回路3の出力端子に並列接続する放電灯である。5は整流回路2の出力端子の一方に接続する第1の抵抗、6は第1の抵抗5の片側に接続するツェナーダイオード、7はツェナーダイオード6の両側に並列接続するコンデンサ、8はコンデンサ7の両側に並列接続するインバータ制御回路であり、このインバータ制御回路8と前述のインバータ回路3との間にダイオード9と第2の抵抗10とから成る直列回路を形成する。

20

【0003】

次に、放電灯点灯装置の動作を図3に示す回路構成図を併用して説明する。交流電源1から供給される交流電圧が整流回路2により直流電圧に変換され、その直流電圧は第1の抵抗5に印加される。このとき、第1の抵抗5に電流が流れてツェナーダイオード6の定電圧作用によりコンデンサ7に所定の電圧が充電される。そして、コンデンサ7の充電電圧はインバータ制御回路8に供給され、これによってインバータ回路3が動作して放電灯4に高周波電圧が印加される。次に、インバータ回路3が動作することでその回路を構成するトランス(図示なし)から出力される電圧がダイオード9から第2の抵抗10を通じてコンデンサ7に充電され、その充電電圧がインバータ制御回路8に供給される。したがって、インバータ回路3は動作し続けることにより、放電灯4は点灯状態を維持することができる。

30

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

従来の放電灯点灯装置は、前述のようにインバータ回路が動作したときにその回路から出力される電圧をインバータ制御回路の制御電圧として供給することで、インバータ回路の動作を継続させて放電灯を点灯している。ここで、インバータ制御回路は放電灯が寿命末期となってその端子間電圧が高くなった場合に放電管内の圧力上昇を抑制するため、インバータ回路の動作を停止させて放電灯への電圧供給を遮断する必要がある。しかし、インバータ回路を停止した場合はインバータ制御回路に駆動電圧を供給することが不可能となる。したがって、インバータ制御回路はその回路に記憶された放電灯の寿命末期データが消滅された後に、再びコンデンサの充電電圧により駆動する状態となる。これにより、インバータ回路は所定時間だけ動作を行った後で停止するという間欠動作を繰り返す状態となる。これにより、放電灯が寿命末期であってもインバータ回路から放電灯へ高周波電圧が間欠的に供給されるために、放電管内の圧力が徐々に上昇していくという問題点があった。

40

【0005】

この発明は、前述のような問題点を解決するためになされたもので、放電灯が寿命末期に至った場合はインバータ回路を確実に停止させ、放電灯へ高周波電圧を供給することがなく放電管内の圧力上昇を抑制する放電灯点灯装置を得ることを目的とする。

50

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

この発明に係る放電灯点灯装置は、直流電源と、トランス及び第1のスイッチング素子を含み、前記直流電源からの直流電圧を昇圧する昇圧手段と、該昇圧手段から昇圧された直流電圧を高周波電圧に変換するインバータ回路と、該インバータ回路の動作を制御する制御回路と、該制御回路に制御電圧を供給する電源回路とを備えた放電灯点灯装置において、前記昇圧手段の出力側に並列に接続された、抵抗と第2のスイッチング素子とからなる直列回路を備え、前記第2のスイッチング素子は、前記インバータ回路の入力側に接続されたコンデンサ、及び該コンデンサに1次側が接続され、放電灯に2次側が直列に接続されたパルストランスとともに始動回路を構成し、始動時にオン・オフ動作をして放電灯を点灯させるものであり、前記電源回路は、前記直流電源から電圧を得て制御電圧を発生する第1の電源回路と、前記昇圧手段のトランスの2次側から電圧を得て前記第1の電源回路よりも高い制御電圧を発生する第2の電源回路とを備え、前記制御回路は、放電灯の端子間電圧の値が所定範囲から外れた場合に前記インバータ回路の動作を停止する停止手段を備え、前記第1の電源回路から制御電圧が供給されて制御動作を開始し、制御動作の開始後は前記第2の電源回路から制御電圧が供給されるようにし、前記停止手段により前記インバータ回路の動作が停止したときに、前記第2のスイッチング素子をオン状態にするとともに、前記第1のスイッチング素子をオン/オフ制御して第2の電源回路から得られる制御電圧を一定に維持する。

10

【 0 0 0 8 】

20

【発明の実施の形態】

実施の形態1.

図1は、この発明による放電灯点灯装置の実施の形態1を示す回路構成図である。図1において、11は商用交流電源、12は商用交流電源11から供給される交流電圧を全波整流する全波整流回路、13は全波整流回路12から出力される電圧を昇圧して直流電圧に変換する昇圧回路である。この昇圧回路13は、スイッチング素子14の両端にダイオード15を通じてコンデンサ16が並列接続され、かつスイッチング素子14の一端にトランス17の一次巻線17aが接続されて形成する。18は昇圧回路13から出力される直流電圧をインバータ回路19で高周波電圧に変換し、その高周波電圧を放電灯20へ印加したときに流れる電流の大きさを抑制する限流回路である。

30

【 0 0 0 9 】

21は放電灯20にパルス電圧を印加して、その放電灯20を始動させる始動回路である。始動回路21は放電灯20の一端に接続されるパルストランス22の一次巻線22a、その二次巻線22bの一端に接続される抵抗23およびコンデンサ24、二次巻線22bの他端に接続される抵抗25およびスイッチング素子26から構成される。27は昇圧回路13の出力電圧を検出する昇圧回路用電圧検出器、28は限流回路18の出力電圧を検出する限流回路用電圧検出器、29は限流回路18の出力電流を検出する電流検出器である。

【 0 0 1 0 】

30は昇圧回路用電圧検出器27の出力電圧に基づいて昇圧回路13のスイッチング素子14をオン/オフ制御し、かつ限流回路用電圧検出器28および限流回路用電流検出器29の出力に基づいて限流回路18のスイッチング素子(図示なし)をオン/オフ制御する制御回路である。さらに、制御回路30はインバータ回路19から所定の周波数をもつ高周波電圧が出力されるように、その回路のスイッチング素子(図示なし)をオン/オフ制御したり、かつ始動回路21のスイッチング素子26をオン/オフ制御する。31は制御回路30を駆動させる制御電源回路であり、この回路は全波整流回路12の出力側の一端に接続する抵抗32およびツェナーダイオード33から成る直列回路、昇圧回路13を構成するトランス17の二次巻線17bの両端にダイオード34を介して接続されるコンデンサ35、ダイオード34とコンデンサ35との接続点に接続される定電圧素子36およびコンデンサ37から成る直列回路、ツェナーダイオード33とコンデンサ37との間に

40

50

接続されるダイオード 38 から構成する。

【 0 0 1 1 】

次に、こうした構成を有する放電灯点灯装置の動作を、図 1 に示す回路構成図を併用して説明する。放電灯点灯装置の動作を開始した場合に、全波整流回路 12 から出力される電圧が制御電源回路 31 の抵抗 32 に印加する。このとき、ツェナーダイオード 33 の定電圧作用でその電圧はダイオード 38 を介してコンデンサ 37 に電圧が例えば 10 V となるように充電される。そして、コンデンサ 37 の充電電圧が制御回路 30 に供給することでその回路は駆動し、昇圧回路 13 のスイッチング素子 14 を所定時間だけオンして全波整流回路 12 から出力される直流電流をトランス 17 の一次巻線 17a に流す。この後で、スイッチング素子 14 をオフして一次巻線 17a に蓄積された電磁エネルギー即ち起電力をダイオード 15 を介してコンデンサ 16 に充電する。

10

【 0 0 1 2 】

そして、制御回路 30 は昇圧回路 13 の出力電圧即ちコンデンサ 16 の充電電圧が所定値となるように、昇圧回路用電圧検出器 27 の出力に基づいてスイッチング素子 16 をオン/オフ制御する。また、スイッチング素子 14 をオン/オフ駆動してトランス 17 の一次巻線 17a に電流が断続的に流れる過程で、その二次巻線 17b には一次巻線 17a よりも低い矩形波状の交流電圧が発生する。二次巻線 17b の巻き数を一次巻線 17a に対して約 1 / 15 に設定した場合に、一次巻線 17a に印加される交流電圧が例えば平均値 180 V とすると、二次巻線 17b には平均値 12 V が発生する。そして、二次巻線 17b に発生した交流電圧はダイオード 34 を介してコンデンサ 35 に充電して平滑され、平滑した直流電圧は定電圧素子 36 により所定の電圧レベルに維持される。さらに、所定の電圧レベルに維持された電圧はコンデンサ 37 に充電される。

20

【 0 0 1 3 】

ここで、ダイオード 38 のアノード側の電圧即ちツェナーダイオード 33 に印加される所定の電圧とダイオード 38 のカソード側の電圧即ちコンデンサ 37 の充電電圧との大きさを、アノード側 10 V に対してカソード側 12 V となるように電圧設定する。したがって、制御回路 30 が駆動して昇圧回路 13 のスイッチング素子 14 がオン/オフ駆動した場合に、ツェナーダイオード 33 に印加される所定の電圧がダイオード 38 を介してコンデンサ 37 に充電されず、定電圧素子 36 を介した電圧がコンデンサ 37 に充電され、その充電電圧が制御回路 30 に供給される。つまり、制御回路 30 はツェナーダイオード 33 に印加される所定の電圧を制御回路 30 の駆動電源として駆動し、その回路が駆動を開始した直後から昇圧回路 13 を構成するトランス 17 の二次巻線 17b の出力電圧を駆動電源とする。

30

【 0 0 1 4 】

これにより、全波整流回路 12 から出力される直流電圧を例えば 180 V に設定し、そのときに制御回路 30 を駆動する電力を考慮した場合はツェナーダイオード 33 に印加する電圧を 10 V、通電電流を 20 mA となるように設定する必要がある。したがって、抵抗 32 はオームの法則により $170 \text{ V} / 20 \text{ mA} = 8.5 \text{ K}$ と算出され、抵抗 32 の消費電力即ちジュール熱は 3.4 W と求められる。このために、抵抗 32 の定格容量が大きくなる関係上、そのサイズは大型化して点灯装置が大きくなるという問題点を生じる。しかし、抵抗 32 に流れる電流が 20 mA であっても通電時間が短いために定格容量 3.4 W を確保する必要がなく、それ以下の定格容量を有するものであっても良い。したがって、抵抗 32 を大型化する必要がないため点灯装置をコンパクト化でき、さらに部品の低コスト化を実現できる。

40

【 0 0 1 5 】

次に、制御回路 30 は限流回路 18 のスイッチング素子 (図示なし) を所定の間隔でオン/オフ駆動させ、限流回路 18 から出力される電圧および電流の大きさを制御する。そして、限流回路 18 の出力電圧は始動回路 21 の抵抗 23 を通じてコンデンサ 24 に充電される。この後で、制御回路 20 は限流回路 18 のスイッチング素子をオフすると同時に始動回路 21 のスイッチング素子 26 を所定時間だけオンにして、コンデンサ 24 に充電さ

50

れた電圧をパルストランス 22 の 2 次巻線 22 b に印加する。このとき、二次巻線 22 b には電流が流れて電磁エネルギー即ち起電力が蓄積する。なお、限流回路 18 のスイッチング素子と始動回路 21 のスイッチング素子 26 とをそれぞれ交互にオンさせる理由は、昇圧回路 13 の出力電圧が限流回路 18 のスイッチング素子を介して始動回路 21 のスイッチング素子 26 に印加されることを防ぐためである。これにより、双方のスイッチング素子に過大な電圧が印加されることなく、素子の破損を未然に防止することができる。

【0016】

次に、始動回路 21 のスイッチング素子 26 をオフにしてパルストランス 22 の 2 次巻線 22 b に蓄えられた起電力を 1 次巻線 22 a 側に放出する。ここで、1 次巻線 22 a の巻数は 2 次巻線 22 b の巻数に対して 10 倍程度の比率であるので、1 側巻線 22 a にはコンデンサ 24 の充電電圧の 10 倍程度に相当する高電圧が印加される。そして、その高電圧は放電灯 20 の端子間に印加されることで放電灯 20 が始動する。

10

【0017】

次に、制御回路 30 は放電灯 20 が始動した直後に限流回路用電圧検出器 28 の出力値から放電灯 20 に印加される電圧を読み込み、放電灯 20 に供給される電力が目標電力となるように目標電流を決定する。そして、放電灯 20 に流れる電流を電流検出器 29 で検出し、その検出値に基づいて限流回路 18 のスイッチング素子をオン/オフ制御する。ここで、放電灯 20 に流れる電流が目標電流値よりも小さい場合はスイッチング素子のオン時間をオフ時間と比べて長くし、かつ放電灯電流が目標電流値よりも大きい場合はスイッチング素子のオン時間をオフ時間と比べて短くする。この後に、スイッチング素子によりオン/オフされたパルス状の電流はこの回路に格納される平滑回路で直流電流に平滑される。そして、限流回路 18 から出力される直流電流はインバータ回路 19 で高周波電流に変換され、その高周波電流を放電灯 20 へ流すことで点灯状態となる。

20

【0018】

次に、制御回路 30 は限流回路用電圧検出器 28 の出力値がある閾値を超えた場合、即ち放電灯 20 の端子間電圧が所定値以上となった場合に放電灯 20 が寿命末期であると判断し、限流回路 18 およびインバータ回路 19 の動作を停止させて放電灯 20 への高周波電圧の供給を遮断する。このとき、制御回路 30 の駆動を維持して限流回路 18 およびインバータ回路 19 の停止状態を継続させるために、昇圧回路 13 のトランス 17 の二次巻線 17 b から出力される電圧の大きさを所定値に維持する必要がある。制御回路 30 の駆動電力を一定にさせる手段として、限流回路用電圧検出器 28 の出力値がある閾値を超えた時点で始動回路 21 のスイッチング素子 26 をオン状態にする。これにより、制御回路 30 は昇圧回路 13 のコンデンサ 16 に充電された電圧を始動回路 21 のスイッチング素子 26 を介して抵抗 25 に放電させ、このときコンデンサ 16 の充電電圧を所定値に維持するために昇圧回路 13 のスイッチング素子 14 をオン/オフ制御する。

30

【0019】

ここで、トランス 17 の一次巻線 17 a の巻き数が n_1 であってその巻線に流れる電流を I_1 とし、さらに二次巻線 17 b の巻き数が n_2 であって、その巻線に流れる電流を I_2 とした場合に、 $I_1 \times n_1 = I_2 \times n_2$ の関係式が成立する。そして、 $n_2 = n_1 / 15$ であるために $I_2 = 15 \times I_1$ が求められることで、一次巻線 17 a に流れる電流の 15 倍相当の電流を二次巻線 17 b から出力することができる。制御回路 30 の駆動を維持するための駆動電力を例えば $12 \text{ V} \times 20 \text{ mA} = 240 \text{ mW}$ に設定した場合に、一次巻線 17 a には $20 \text{ mA} / 15 = 1.3 \text{ mA}$ 程度の電流を流せば良い。したがって、昇圧回路 13 のコンデンサ 16 の充電電圧を 400 V 、かつ一次巻線 17 a に流れる電流を 1.3 mA 程度に設定するために適切な抵抗 25 の定数は、 $400 \text{ V} / 1.3 \text{ mA} = \text{約 } 308 \text{ k}$ と求められる。これにより、抵抗 25 の消費電力は $308 \text{ k} \times 1.3 \text{ mA} \times 1.3 \text{ mA} = 0.52 \text{ W}$ 程度と算出され、定格容量の非常に小さい抵抗器で済むことになる。

40

【0020】

次に、前述の動作内容を図 2 に示すタイミングチャート図を併用して説明する。図 2 (a) において、制御回路 30 に始動電源 W が時間 T だけ供給されると、制御回路 30 は動作

50

して図2(b)に示すように昇圧回路13のスイッチング素子14をオン/オフ駆動させる。これにより、制御回路30には駆動電圧として図2(c)に示すように昇圧回路13のトランス17から出力電圧が供給される。そして、制御回路30は始動回路22のスイッチング素子26を図2(d)に示すように短時間Sだけオン駆動させて放電灯20を始動する。この後に、制御回路30はインバータ回路19を図2(e)に示すように動作させ、これにより放電灯20が点灯状態となって図2(f)に示すようにその端子間電圧はV1を維持する。これ以降に、放電灯20は寿命末期となって放電管内の圧力が高くなり図2(f)のa部に示すようにその端子間電圧はV1からV2へと上昇したとき、制御回路30は図2(e)のb部に示すようにインバータ回路19の動作を停止させる。これと同時に、制御回路30は始動回路22のスイッチング素子26を図2(d)のc部に示す

10

【0021】

以上の動作方法により、放電灯20が寿命末期に至った場合は放電灯20にインバータ回路19から高周波電圧を供給することがなく、放電管内の圧力上昇を防止する放電灯点灯装置を得ることができる。

【0022】

【発明の効果】

この発明に係る放電灯点灯装置は、直流電源と、トランス及び第1のスイッチング素子を含み、前記直流電源からの直流電圧を昇圧する昇圧手段と、該昇圧手段から昇圧された直流電圧を高周波電圧に変換するインバータ回路と、該インバータ回路の動作を制御する制御回路と、該制御回路に制御電圧を供給する電源回路とを備えた放電灯点灯装置において、前記昇圧手段の出力側に並列に接続された、抵抗と第2のスイッチング素子とからなる直列回路を備え、前記第2のスイッチング素子は、前記インバータ回路の入力側に接続されたコンデンサ、及び該コンデンサに1次側が接続され、放電灯に2次側が直列に接続されたパルストランスとともに始動回路を構成し、始動時にオン・オフ動作をして放電灯を点灯させるものであり、前記電源回路は、前記直流電源から電圧を得て制御電圧を発生する第1の電源回路と、前記昇圧手段のトランスの2次側から電圧を得て前記第1の電源回路よりも高い制御電圧を発生する第2の電源回路とを備え、前記制御回路は、放電灯の端子間電圧の値が所定範囲から外れた場合に前記インバータ回路の動作を停止する停止手段を備え、前記第1の電源回路から制御電圧が供給されて制御動作を開始し、制御動作の開始後は前記第2の電源回路から制御電圧が供給されるようにし、前記停止手段により前記インバータ回路の動作を停止させたときに、前記第2のスイッチング素子をオン状態にするとともに、前記第1のスイッチング素子をオン/オフ制御して前記第2の電源回路から得られる制御電圧を一定に維持するようにしたので、例えば放電灯が寿命末期に至った場合は制御回路を駆動し続けてインバータ回路の動作を停止させることが可能である。これにより、放電灯に高周波電圧を供給することがなく、放電管内の圧力上昇を防止することができる。また、制御回路に駆動電力を与える電源回路を構成する抵抗の定格容量を比較的小さくすることが可能であり、これによって点灯装置をコンパクト化すると共に低コストを実現できる。また、停止手段がインバータ回路の動作を停止させたときに第2の電源回路から得られる制御電圧を一定に維持するようにしたので、例えば放電灯が寿命末期に至った場合はインバータ回路から高周波電圧を供給することを停止し、放電管内の圧力上昇を確実に防ぐことができる。

20

30

40

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の放電灯点灯装置の実施形態を示す回路構成図である。

【図2】 実施の形態1に係る放電灯点灯装置の動作に関するタイミングチャート図である。

【図3】 従来の放電灯点灯装置を示す回路構成図である。

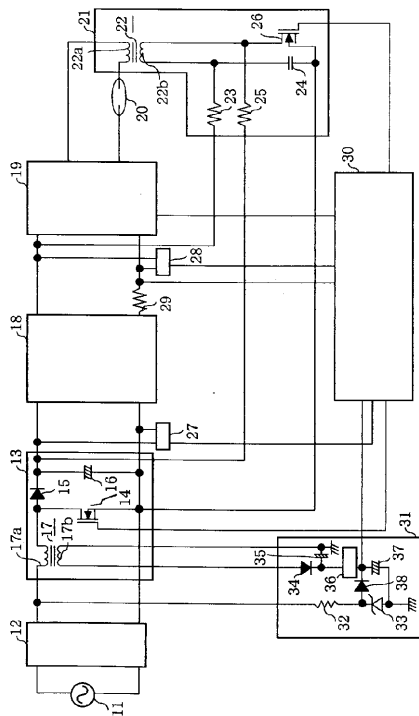
【符号の説明】

1 交流電源、2 整流回路、3 インバータ回路、4 放電灯、5 第1の抵抗、6 ツェナーダイオード、7 コンデンサ、8 インバータ制御回路、9 ダイオード、10

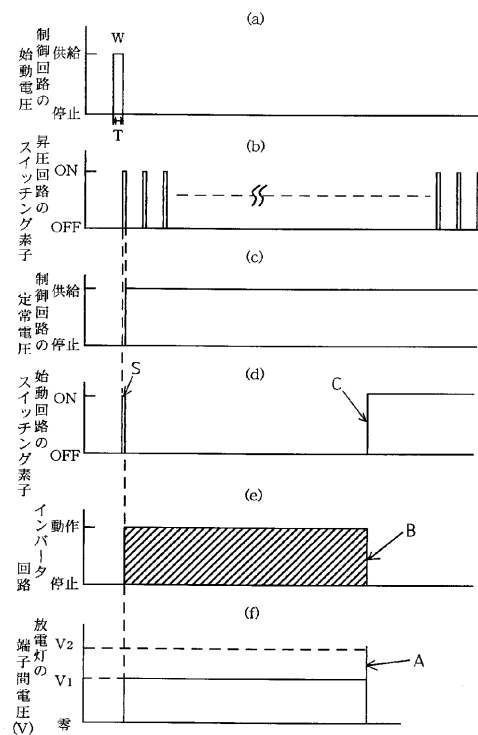
50

第2の抵抗、11 商用交流電源、12 全波整流回路、13 昇圧回路、14 スイッチング素子、15 ダイオード、16 コンデンサ、17 トランス、18 限流回路、19 インバータ回路、20 放電灯、21 始動回路、22 パルストランス、23 抵抗、24 コンデンサ、25 抵抗、26 スイッチング素子、27 昇圧回路用電圧検出器、28 限流回路用電圧検出器、29 限流回路用電流検出器、30 制御回路、31 制御電源回路、32 抵抗、33 ツェナーダイオード、34 ダイオード、35 コンデンサ、36 定電圧素子、37 コンデンサ、38 ダイオード。

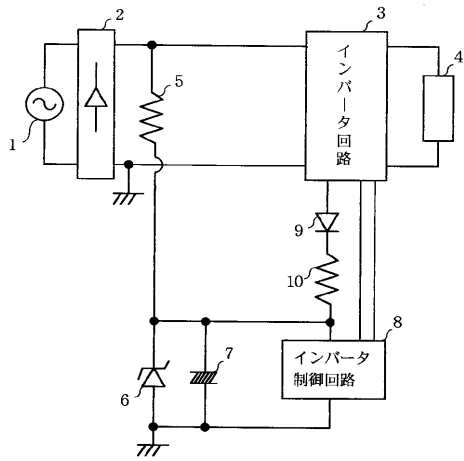
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(74)代理人 100087620

弁理士 高梨 範夫

(72)発明者 私市 広康

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 浅山 正臣

神奈川県横浜市西区北幸2丁目8番29号 オスラム・メルコ株式会社内

合議体

審判長 丸山 英行

審判官 中川 真一

審判官 佐藤 正浩

(56)参考文献 特開平03-141597(JP,A)

特開平06-163164(JP,A)

特開平4-298998(JP,A)

特開平5-94893(JP,A)

特開平3-32356(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05B41/24