

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電源からの電力を高輝度放電ランプに供給するように構成されるランプ動作部と、
該高輝度放電ランプに印加される電圧を検出するように構成されるランプ電圧検知器と、
該ランプ電圧検知器によって検出された電圧に基づいて、該高輝度放電ランプがオンされた状態にあるかを決定するように構成されるランプ状態決定部と、

該電源と定格電圧を持つ補助ランプとを接続するように構成される補助ランプ・スイッチング素子と、

該高輝度放電ランプが該電力を供給され、該高輝度放電ランプが該オンされた状態にあることを該ランプ状態決定部が決定するとき、該補助ランプの定格電圧に実質的に等しい電圧を該補助ランプに印加するために該補助ランプ・スイッチング素子を制御するように構成される制御器と

を含む高輝度放電ランプ安定器。

10

【請求項 2】

該電源の電源電圧を検出するように構成される電源電圧検出器と、

該電源電圧検出器によって検出された電源電圧を予め決められた基準電圧と比較するように構成される電圧比較部とを更に含み、

該電源電圧が予め決められた基準電圧よりも高いことを該電圧比較部が決定するとき、該制御器は、該電源電圧を該補助ランプの定格電圧に実質的に等しいところに低減する該電圧の位相制御によって生成される電圧を該補助ランプに印加する

20

請求項 1 記載の高輝度放電ランプ安定器。

【請求項 3】

該予め決められた基準電圧は、該補助ランプの許容最大電圧である請求項 1 記載の高輝度放電ランプ安定器。

【請求項 4】

該予め決められた基準電圧は、該補助ランプの定格電圧に実質的に等しい電源電圧を持つ該電源の許容最大電圧である請求項 2 記載の高輝度放電ランプ安定器。

【請求項 5】

該予め決められた基準電圧は、該補助ランプの定格電圧に実質的に等しい該電源電圧よりも約 10 % 大きい請求項 4 記載の高輝度放電ランプ安定器。

30

【請求項 6】

該ランプ電圧検出器によって検出された電圧に基づいて、該高輝度放電ランプにスロー・リークがあるかを決定するように構成されるスロー・リーク検出器を更に含み、

該高輝度放電ランプにスロー・リークがあることを該スロー・リーク検出器が決定するとき、該制御器は、該補助ランプ・スイッチング素子をオンする

請求項 1 記載の高輝度放電ランプ安定器。

【請求項 7】

該高輝度放電ランプがオンされた状態にあることを該ランプ状態決定部が決定するとき、及び該高輝度放電ランプにスロー・リークがないことを該スロー・リーク検出器が決定するとき、該制御器は、電圧を該補助ランプに印加しないように該補助ランプ・スイッチング素子を制御する請求項 6 記載の高輝度放電ランプ安定器。

40

【請求項 8】

該スロー・リーク検出器は、該ランプ電圧検出器によって検出された電圧をしきい値と比較するように構成されるランプ電圧比較器と、該高輝度放電ランプが動作し始める時間から始動しながら、該電圧が該しきい値よりも小さいとき、時間を計測するように構成されるタイマとを含み、

該タイマによって計測された時間が予め決められた基準の長さの時間を超えると、該スロー・リーク検出器は、該高輝度放電ランプにスロー・リークがあることを決定し、

該タイマが該時間を計測する間、該制御器は、該補助ランプの定格電圧に実質的に等しい電圧を該補助ランプに印加する

50

請求項 6 記載の高輝度放電ランプ安定器。

【請求項 9】

該制御器は、該電源電圧が該予め決められた基準電圧よりも高いことを該電圧比較部が決定するとき、固定幅のパルスを作成し、該電源電圧が該予め決められた基準電圧よりも高くないことを該電圧比較部が決定するとき、D C 信号を作成する請求項 2 記載の高輝度放電ランプ安定器。

【請求項 10】

該高輝度放電ランプの動作を開始するための始動電力モードで該ランプ動作部が該電力を該高輝度放電ランプに供給するとき、該制御器は、該補助ランプの定格電圧に実質的に等しい電圧を該補助ランプに印加する請求項 1 記載の高輝度放電ランプ安定器。

10

【請求項 11】

該電源から該補助ランプへの電力供給を停止するように構成される電力切断部を更に含む請求項 1 記載の高輝度放電ランプ安定器。

【請求項 12】

該電力切断部は、
該補助ランプに印加される電圧を検出するように構成される補助ランプ電圧検出器と、
該補助ランプと並列に接続され、該補助ランプ電圧検出器によって検出された電圧が予め決められたしきい値よりも高いとき、オンされるように構成されるスイッチング素子と

、
該スイッチング素子及び該補助ランプと直列に接続され、該スイッチング素子がオンされるとき、該補助ランプを該電源から切断するように構成される切断部と
を含む請求項 11 記載の高輝度放電ランプ安定器。

20

【請求項 13】

該補助ランプに供給される電力を低減するように構成される電力低減部を更に含む請求項 1 記載の高輝度放電ランプ安定器。

【請求項 14】

該電力低減部は、
該補助ランプに印加される電圧を検出するように構成される補助ランプ電圧検出器と、
該電源と該補助ランプとの間に置かれるインピーダンス要素と、
該インピーダンス要素と並列に接続され、該補助ランプ電圧検出器によって検出された電圧が予め決められたしきい値よりも高いとき、オフされるように構成されるスイッチング素子と
を含む請求項 13 記載の高輝度放電ランプ安定器。

30

【請求項 15】

該予め決められたしきい値は、該補助ランプの許容最大電圧である請求項 12 又は 14 記載の高輝度放電ランプ安定器。

【請求項 16】

電源からの電力を高輝度放電ランプに供給するためのランプ動作手段と、
該高輝度放電ランプに印加される電圧を検出するためのランプ電圧検出手段と、
該ランプ電圧検出手段によって検出された電圧に基づいて、該高輝度放電ランプがオンされた状態にあるかを決定するためのランプ状態決定手段と、
該電源と定格電圧を持つ補助ランプとを接続するための補助ランプ・スイッチング手段と、

40

該高輝度放電ランプが該電力を供給され、該高輝度放電ランプがオンされた状態にないことを該ランプ状態決定手段が決定するとき、該補助ランプの定格電圧に実質的に等しい電圧を該補助ランプに印加するように該補助ランプスイッチング手段を制御するための制御手段と
を含む高輝度放電ランプ安定器。

【請求項 17】

電源からの電力を高輝度放電ランプに供給し、

50

該高輝度放電ランプに印加される電圧を検出し、
検出した電圧に基づいて、該高輝度放電ランプがオンされた状態にあるかを決定し、
該電源と定格電圧を持つ補助ランプとを接続するように構成される補助ランプ・スイッチング素子を提供し、

該高輝度放電ランプが該電力を供給され、該高輝度放電ランプが該オンされた状態にあると決定されないとき、該補助ランプの定格電圧に実質的に等しい電圧を該補助ランプに供給するように該補助ランプ・スイッチング素子を制御する

ことを含む高輝度放電ランプを動作するための方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、高輝度放電ランプ安定器及び高輝度放電ランプを動作するための方法に関連する。

【背景技術】

【0002】

高輝度放電ランプは、より高い光出力でより明るい点灯をもたらす光源であり、より安定な点灯を達成するために安定器と呼ばれる装置で作動される。主としてインダクタから成る磁気安定器、及びスイッチング制御を提供する電子回路を持つ電子安定器の2つの型の安定器があり、電子安定器は、エネルギー節約目的用に昨今、より普及している。

【0003】

20

米国特許第6426597号は、ガス放電ランプを動作するための電子安定器を開示し、この電子安定器は、フル・ブリッジを形成するように互いに連結された4つのスイッチから成る回路構成を持つ。

【0004】

また、米国特許6448720号は、タンク回路及びDC-ACインバータを持つ放電ランプ駆動回路を開示し、DC-ACインバータはブリッジ回路を持ち、その中には複数のMOSFETがフル・ブリッジ構成に配列される。

【0005】

ところで、駆動回路が高輝度放電ランプを動作し始めるとき、ランプ内側の温度及び圧力がまだ低いので、ランプは十分な光出力を発生しない。温度及び圧力がかなり高くなる
ときに、ランプはその安定動作を始めるが、この時点で、もし高輝度放電ランプがオフされれば、ランプを再始動するのに時間がかかる。例えば、温度及び圧力が再度より低くなるまで、数分又は数十分かかるかもしれない。従って、高輝度放電ランプが停電のために
オフに切り替えられるなら、例えば電力が直後に戻るときでさえ、ランプは数十分の間、十分な光出力でその動作を再始動しないかもしれない。

30

【0006】

米国特許第6489729号は、高輝度放電ランプがオフされる間、補助ランプをオンする補助点灯装置を開示する。補助点灯装置には、HIDランプ状態回路、位相制御回路、トライアック、補助光源、整流回路及び増幅器を具備される。HIDランプ状態回路は、高輝度放電ランプが「OFF」であることを示す信号を受信したとき、信号を位相制御
回路に送って補助光源をオンする。整流回路及び増幅器は、フィードバック回路を形成し、整流回路は、補助光源に印加される電圧の振幅を持つ電圧信号を出力する。増幅器は、電圧信号を基準電圧と比較し、電圧信号と基準電圧との間の差を表すエラー信号を位相制御回路に出力する。エラー信号に基づいて、位相制御回路は、目標電圧が補助光源に印加されるようにトライアックを制御する。しかし、この補助点灯装置は、補助光源の電圧の
検出の次にその検出された電圧に基づくフィードバック制御を必要とするから、補助点灯装置の性能が全く能率的でないかもしれないし、その回路構造はより複雑でコストの高い傾向がある。

40

【0007】

米国特許第6426597、6448720及び6489729号は、参照によってそ

50

のままここに編入される。

【発明の開示】

【0008】

本発明の一の様相によれば、高輝度放電ランプ安定器は、電源からの電力を高輝度放電ランプに供給するように構成されるランプ動作部と、該高輝度放電ランプに印加される電圧を検出するように構成されるランプ電圧検知器と、該ランプ電圧検知器によって検出された電圧に基づいて、該高輝度放電ランプがオンされた状態にあるかを決定するように構成されるランプ状態決定部と、該電源と定格電圧を持つ補助ランプとを接続するように構成される補助ランプ・スイッチング素子と、該高輝度放電ランプが該電力を供給され、該高輝度放電ランプが該オンされた状態にあることを該ランプ状態決定部が決定するとき、該補助ランプの定格電圧に実質的に等しい電圧を該補助ランプに印加するために該補助ランプ・スイッチング素子を制御するように構成される制御器とを含む。

【0009】

本発明の別の様相によれば、高輝度放電ランプを動作するための方法は、電源からの電力を該高輝度放電ランプに供給し、該高輝度放電ランプに印加される電圧を検出し、検出した電圧に基づいて、該高輝度放電ランプがオンされた状態にあるかを決定し、該電源と定格電圧を持つ補助ランプとを接続するように構成される補助ランプ・スイッチング素子を提供し、該高輝度放電ランプが該電力を供給され、該高輝度放電ランプが該オンされた状態にないことを該ランプ状態決定部が決定するとき、該補助ランプの定格電圧に実質的に等しい電圧を該補助ランプに供給するように該補助ランプ・スイッチング素子を制御することを含む。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

添付図面を参照して実施形態を述べるが、同様の符号は、種々の図面全体を通して対応する乃至は同一の要素を示す。

【0011】

図1(a)及び1(b)は、本発明の第1実施形態による高輝度放電ランプ安定器を示す概略ブロック図である。高輝度放電ランプ安定器10(以下「安定器10」という)は、ランプ動作回路11、制御回路4及び補助回路5を含む。

【0012】

ランプ動作回路11は、整流器(DB1)、昇圧コンバータ1及び極性反転型の降圧コンバータ2を含む。整流器(DB1)は、電源電圧(V_s)を持つ商用AC電源(以下単に「電源」という)から供給されるAC電圧を整流する。昇圧コンバータ1は、スイッチング素子(Q1)を含み、整流器(DB1)からの電圧をDC電圧(V_{DC1})に変換する。また、昇圧コンバータ1は、入力力率を増大して、入力電流ひずみを防止する。降圧コンバータ2は、共振回路3及びスイッチング素子(Q2)~(Q5)を含み、DC電圧(V_{DC1})を、高輝度放電ランプ(以下「HIDランプ」という)(La)に印加されるべき方形波AC電圧に変換する。降圧コンバータ2は、HIDランプ(La)の動作を開始するための始動電力モード及びHIDランプ(La)を安定に動作するための安定電力モードを含むマルチ・モードの動作を持つ。共振回路3は、パルス・トランス(PT1)及びキャパシタ(C3)を含み、パルス・トランス(PT1)は、1次巻線(n_1)及び2次巻線(n_2)を持つ。また、共振回路3は、共振周波数(f_r)を持ち、共振昇圧電圧を、HIDランプ(La)を始動又は再始動するためにHIDランプ(La)に供給する。

【0013】

制御回路4は、 V_{DC1} 検出器4a、Q1制御器4b、検出回路4c、ランプ状態決定回路4d、スロー・リーク検出回路4e及びスイッチング素子制御器4fを含み、スイッチング素子(Q1)~(Q5)を制御する。 V_{DC1} 検出器4aは、昇圧コンバータ1の出力電圧を検出するように構成される。Q1制御器4bは、 V_{DC1} 検出器4aによって検出された出力電圧に基づいて、スイッチング素子(Q1)を制御するように構成される

。検出回路 4 c (ランプ電圧検出器)は、H I Dランプ (L a) に印加されるランプ電圧 (V l a) を検出するように構成される。ランプ状態決定回路 4 d (ランプ状態決定部) は、検出回路 4 c によって検出されたランプ電圧 (V l a) に基づいて、H I Dランプ (L a) が光を発生するオンされた状態にあるかどうかを決定するように構成される。スロー・リーク検出回路 4 e (スロー・リーク検出器)は、電圧比較回路 4 e 1 及びタイマ回路 4 e 2 を含み、H I Dランプ (L a) におけるスロー・リークを検出するように構成される。H I Dランプ (L a) は、ガスを充填される発光管を含むが、少量のガスが発光管から漏れることがある。ここで、スロー・リークは、H I Dランプ (L a) のランプ電圧 (V l a) がそのような少量のガス漏れのためにランプの定格電圧に達しない状態をいう。電圧比較回路 4 e 1 (ランプ電圧比較器)は、ランプ電圧 (V l a) を予め決定されたしきい電圧 (V s l) と比較するように構成される。スロー・リーク検出回路 4 e は、ランプ電圧 (V l a) が予め決められた長さの時間を越える期間の間しきい電圧 (V s l) よりも低いままであるときにスロー・リークがあることを決定し、安定器 10 の動作を停止するようにスイッチング素子制御器 4 f に信号を送る。応じて、スロー・リーク検出回路 4 e は、スロー・リークが起こりH I Dランプ (L a) が低ランプ電圧及び大ランプ電流でオンされたままであるときの安定器 10 における異常温度増大を防ぐ。スイッチング素子制御器 4 f は、計算回路 4 f 1 及びスイッチング回路 4 f 2 を含む。計算回路 4 f 1 は、検出回路 4 c によって検出されたランプ電圧 (V l a) に基づいて、スイッチング素子 (Q 4) 及び (Q 5) の「ON」期間の長さ及び周波数を決定するように構成される。スイッチング回路 4 f 2 は、降圧コンバータ 2 のモードを始動電力モードと安定電力モードとの間で切り替えるように構成される。降圧コンバータ 2 が安定電力モードで動作しているとき、スイッチング素子 (Q 2) ~ (Q 5) は、スイッチング回路 4 f 2 を介して計算回路 4 f 1 から出力される信号によって制御される。

【0014】

補助回路 5 は、トライアック (Q 5 1)、トライアック制御回路 (5 a)、電源電圧検出回路 5 b (電源電圧検出器、電圧比較部) 及びOR回路 6 を含み、補助ランプ (I L) に接続される端子を持つ。補助ランプ (I L) は、白熱電球、ハロゲン・ランプまたは他のランプであってもよい。トライアック (Q 5 1) は、電源と補助ランプ (I L) の端子との間に接続される双方向ゲート制御スイッチング素子である。電源電圧検出回路 5 b は、電源の電源電圧 (V s) を検出し、その検出した電圧を予め決められた基準電圧 (V s v) と比較し、それに応じてトライアック (Q 5 1) を制御するトライアック制御回路 5 a に比較結果を出力する。

【0015】

図 1 (a) 及び 1 (b) を参照しながら、安定器 10 の動作を以下に述べる。

【0016】

ランプ動作回路 11 は、電源からAC電圧を受け、整流器 (D B 1) によって整流された電圧が昇圧コンバータ 1 に入力される。昇圧コンバータ 1 から出力されるDC電圧 (V D C 1) に基づいて、制御回路 4 は、H I Dランプ (L a) がオン又はオフされる間、DC電圧 (V D C 1) が予め決められた電圧 (V a) になるように、数十kHzの周波数でスイッチング素子 (Q 1) をオン及びオフする。電圧 (V a) が予め決められた電圧 (V a) になるとき、降圧コンバータ 2 は、始動電力モードにおける動作を開始する。この時点では、H I Dランプ (L a) がオフされていて、その等価インピーダンスは、ほぼ開状態に定まる。始動電力モードの降圧コンバータ 2 において、スイッチング素子 (Q 2) 及び (Q 5) が「ON」である第 1 期間とスイッチング素子 (Q 3) 及び (Q 4) が「ON」である第 2 期間とが、予め決められた周波数 (f 0) で交互に繰り返される。周波数 (f 0) は、例えば約数百kHzである。周波数 (f 0) は、共振周波数 (f r) 近くに設定され、正弦波高電圧が 1 次巻線 (n 1) に生成される。この高電圧は、パルス・トランス (P T 1) の 1 次 / 2 次巻線比によって増大されて、キャパシタ (C 4) を介してH I Dランプ (L a) に供給され、絶縁破壊の結果として、H I Dランプ (L a) が動作を開始する。H I Dランプ (L a) がその動作を開始するとき、そのインピーダンスが短絡状

態としてより低くなり、H I Dランプ (L a) のランプ電圧 (V l a) は、約 0 V になる。ランプ状態決定回路 4 d は、検出回路 4 c によって検出されたランプ電圧 (V l a) に基づいて、H I Dランプ (L a) がオン又はオフされるかを決定する。より具体的には、H I Dランプ (L a) がオフである間、ランプ状態決定回路 4 d は H 信号を出力するが、H I Dランプ (L a) がオンされてランプ電圧 (V l a) がしきい電圧 (図 2 に示すランプ状態決定しきい電圧) より低くなると、ランプ状態決定回路 4 d は、H I Dランプ (L a) がオンされたことを決定し、スイッチング素子制御器 4 f のスイッチング回路 4 f 2 に L 信号を出力する。次いで、スイッチング回路 4 f 2 は、安定点灯出力で H I Dランプ (L a) を動作するための安定電力モードに降圧コンバータ 2 を切り替える。このモードでは、スイッチング素子 (Q 2) 及び (Q 3) が、予め決められた周波数 (f a) で交互にオンされる。スイッチング素子 (Q 2) がオンである間、スイッチング素子 (Q 5) は、予め設定された周波数 (f b) でオン及びオフされ、スイッチング素子 (Q 3) がオンである間、スイッチング素子 (Q 4) は、予め設定された周波数 (f b) でオン及びオフされる。周波数 (f a) は、例えば約数百 H z であり、周波数 (f b) は、例えば約数十 k H z である。結果として、H I Dランプ (L a) は、周波数 (f a) を持つ方形波 A C 電圧を受ける。H I Dランプ (L a) のランプ電圧 (V l a) はその動作の開始直後まだ低いが、H I Dランプ (L a) の内部温度及び圧力がより高くなるにつれてランプ電圧 (V l a) が増大し、次いで H I Dランプ (L a) はその定格電圧で安定動作に達する。検出回路 4 c によって検出されたランプ電圧 (V l a) に基づいて、計算回路 4 f 1 が、適した電力を H I Dランプ (L a) に供給するためにスイッチング素子 (Q 4) 及び (Q 5) のオン期間の長さ及び周波数を決定し、その決定した周波数及び長さに応じて、スイッチング回路 4 f 2 が、スイッチング素子 (Q 4) 及び (Q 5) をオン及びオフし、それにより H I Dランプ (L a) を安定に動作させる。

【 0 0 1 7 】

図 2 は、電源の電源電圧 (V s) が実質的に補助ランプ (I L) の定格電圧に等しい場合における安定器 1 0 の動作を示すシーケンス図である。図 2 は、上から下にかけて、電源の電源電圧 (V s) 、ランプ電圧 (V l a) 、H I Dランプ (L a) を流れるランプ電流、ランプ状態決定回路 4 d 、タイマ回路 4 e 2 、電圧比較回路 4 e 1 、電源電圧検出回路 5 b 及びトライアック制御回路 5 a の各出力、及び補助ランプ (I L) に印加される電圧を示す。図 2 に示すように、H I Dランプ (L a) は、初めに例えば約数百 k H z の高周波数を持つ高電圧を受けながら「 O F F 」であり、降圧コンバータ 2 は、始動電力モードで動作している。この時点で、ランプ状態決定回路 4 d は、H I Dランプ (L a) がオフしていることを示す H 信号を出力する。電源電圧検出回路 5 b は、電源電圧 (V s) を検出し、その検出した電圧を予め決められた基準電圧 (V s v) と比較する。この場合、検出した電圧は基準電圧 (V s v) よりも小さいので、電源電圧検出回路 5 b は、H 信号をトライアック制御回路 5 a に出力し、トライアック制御回路 5 a は、D C 信号をトライアック (Q 5 1) 用のゲート信号として作成する。ランプ状態決定回路 4 d によって生成された H I Dランプ (L a) の「 O F F 」状態を示す H 信号は、補助回路 5 中の O R 回路 6 に入力され、この H 信号に基づいて、トライアック制御回路 5 a は、D C 信号をトライアック (Q 5 1) に供給する。D C 信号はトライアック (Q 5 1) をオンし、補助ランプ (I L) は電源電圧 (V s) に実質的に等しい電圧を受ける。一定期間の間、高周波を持つ高電圧を受けた後、H I Dランプ (L a) が始動され、ランプ電圧 (V l a) が増大される。ランプ状態決定回路 4 d は、検出したランプ電圧 (V l a) を予め決められたしきい電圧 (V s t) と比較し、検出したランプ電圧 (V l a) がしきい値よりも低いとき、ランプ状態決定回路 4 d は、H I Dランプ (L a) がオンされたことを決定し、その出力を H 信号から L 信号に切り替える。この L 信号を受けたとき、降圧コンバータ 2 は、始動電力モードから安定電力モードに動作モードを変える。スロー・リーク検出回路 4 e の電圧比較回路 4 e 1 は、H I Dランプ (L a) が動作し始めるまで L 信号を出力する。H I Dランプ (L a) がオンされ、ランプ電圧 (V l a) がスロー・リーク検出しきい電圧 (V s l) を下回るとき、電圧比較回路 4 e 1 は、L 信号から H 信号に出力を切り替える。

H 信号の受信時、タイマ回路 4 e 2 は、時間を計測し始める。電圧比較回路 4 e 1 からの H 信号は、OR 回路 6 に入力され、トライアック制御回路 5 a は、ゲート信号としての DC 信号をトライアック (Q 5 1) に供給する。トライアック (Q 5 1) はオンされ、電源電圧 (V s) に実質的に等しい電圧は、補助ランプ (I L) に印加されたままである。降圧コンバータ 2 が安定電力モードで動作し始め、H I D ランプ (L a) のランプ電圧 (V l a) が図 2 に示すようにしきい電圧 (V s l) を超えた後、電圧比較回路 4 e 1 は H 信号から L 信号に出力を切り替え、OR 回路 6 が、ランプ状態決定回路 4 d 及び電圧比較回路 4 e 1 の双方から L 信号を受けるので、トライアック制御回路 5 a は、ゲート信号をトライアック (Q 5 1) に供給するのを停止して、トライアック (Q 5 1) をオフする。結果として、補助ランプ (I L) への電力供給が停止されて、補助ランプ (I L) がオフされる。

【0018】

電源の電源電圧 (V s) が補助ランプ (I L) の定格電圧よりも高いとき、安定器 1 0 は、別の方法で動作する。図 3 は、電源の電源電圧 (V s) が補助ランプ (I L) の定格電圧よりも高い場合の安定器 1 0 の動作を示すシーケンス図である。図 2 と違って、電源電圧検出回路 5 b は、検出した電源電圧が予め決められた基準電圧 (V s v) よりも高いことを示す L 信号を出力する。この L 信号に基づいて、トライアック制御回路 5 a は、固定位相での電源電圧の位相制御用に、トライアック (Q 5 1) に供給されるゲート信号として固定幅のパルスを作成する。H I D ランプ (L a) がオフされる間、ランプ状態決定回路 4 d は OR 回路 6 への H 信号を生成し、その結果としてトライアック制御回路 5 a は、パルスをトライアック (Q 5 1) に供給し、補助ランプ (I L) の定格電圧に実質的に等しい電圧を補助ランプ (I L) に印加するために固定位相でトライアック (Q 5 1) をオン/オフする。電源電圧 (V s) が補助ランプ (I L) の定格電圧よりも高いかどうかを決定するのに電源電圧検出回路 5 b が使用する予め決められた基準電圧 (V s v) について、基準電圧 (V s v) は、補助ランプ (I L) の定格電圧に実質的に等しい電源電圧を持つ電源の許容最大電圧であってもよい。例えば、120 V の AC 電圧の場合には、電圧は約 108 V から約 132 V までの範囲の中で変動してもよく、その許容最大電圧は約 132 V である。電源電圧のそのような変動のために、基準電圧 (V s v) は、補助ランプの定格電圧に実質的に等しい電源電圧よりも約 10 % 大きくて良い。代わりに、基準電圧 (V s v) は、補助ランプ (I L) の定格電圧の許容最大電圧であってもよい。例えば、120 V の定格電圧を持つ補助ランプ (I L) については、許容最大電圧は約 140 V である。この場合、基準電圧 (V s v) は、電源電圧よりもたとえそれが変動したとしても十分に高いので、電源電圧決定回路 5 b は、電源電圧が補助ランプ (I L) の定格電圧よりも高いかどうかをより正確に決定し、その結果として補助回路 5 は、補助ランプ I L に高電圧で損害を与えることなく補助ランプ (I L) をより適切に動作する。また、基準電圧 (V s v) が、電源電圧の変動を考慮して上記の如く好ましく設定されるので、基準電圧 (V s v) が、例えば 120 V の定格電圧を持つ補助ランプ (I L) 用に 140 V に設定され、電源電圧 (V s) が変動するものの基準電圧 (V s v) を超えないとき、電源電圧 (V s) は、減じた電圧を補助ランプ (I L) に印加する位相制御されない。その結果として、補助ランプ (I L) は、補助ランプ (I L) 用の許容電圧範囲内のより高い電圧を受けながら、十分な点灯出力を生成する。

【0019】

H I D ランプ (L a) がオンされた後、安定器 1 1 の動作は、図 2 の場合と同様である。図 3 に示すように、ランプ電圧 (V l a) がリークしきい値 (V s l) に達するまで、電圧比較回路 4 e 1 は、H 信号を OR 回路 6 に出力し、その結果としてトライアック回路 5 a は、DC 信号を供給してトライアック (Q 5 1) をオンする。H I D ランプ (L a) が安定電力モードで動作させる間で、ランプ電圧 (V l a) がリークしきい値 (V s l) を超えるとき、電圧比較回路 4 e 1 は、H 信号から L 信号に出力を切り替える。ランプ状態決定回路 4 d 及び電圧比較回路 4 e 1 から入力される L 信号に基づいて、トライアック制御回路 5 a は、ゲート信号をトライアック (Q 5 1) に供給するのを停止して、トライ

アック (Q 5 1) をオフする。結果として、補助ランプ (I L) への電力供給が停止されて、補助ランプ (I L) がオフされる。

【 0 0 2 0 】

図 4 を参照しながら、どのように安定器 1 0 が H I D ランプ (L a) のスロー・リークを検出し、H I D ランプ (L a) への電力供給を停止するかを以下に述べる。この場合、電源電圧 (V s) は補助ランプ (I L) の定格電圧よりも高く、その結果として安定器 1 0 の動作は、H I D ランプ (L a) がその動作を開始するまで図 3 に示す動作と同様である。H I D ランプ (L a) が一旦オンされると、スロー・リーク検出回路 4 e は、タイマ回路 4 e 2 で時間を計測し、検出したランプ電圧 (V l a) をしきい電圧 (V s l) と比較することによって、H I D ランプ (L a) にスロー・リークがあるかを検査し始める。図 4 の場合には、H I D ランプ (L a) のスロー・リークのため、ランプ電圧 (V l a) は、しきい電圧 (V s l) に達しない。タイマ回路 4 e 2 によって計測された時間が、予め決められた長さの時間を超え、検出したランプ電圧 (V l a) がしきい電圧 (V s l) よりもまだ低いとき、スロー・リーク検出回路 4 e は、H I D ランプ (L a) にスロー・リークがあることを決定し、L 信号から H 信号にその出力を切り替える。スイッチング回路 4 f 2 は、この H 信号を受けて、H I D ランプ (L a) への電力供給を停止するために降圧コンバータ 2 をオフする。降圧コンバータ 2 が H I D ランプ (L a) に電力を供給するのを停止するとき、ランプ電圧 (V l a) は実質的にゼロに等しくなる。電圧比較回路 4 e 1 は、H 信号を O R 回路 6 に出力し続けて、トライアック制御回路 5 a は、トライアック (Q 5 1) をオンするためにパルスを送る。結果として、補助ランプ (I L) は、電源電圧 (V s) の位相制御によって生成された補助ランプ (I L) の定格電圧に実質的に等しい効果的な電圧を受けながら、オンされたままである。

10

20

【 0 0 2 1 】

図 5 (a) 及び 5 (b) は、本発明の第 2 実施形態による高輝度放電ランプを例示するブロック図である。高輝度放電ランプ安定器 2 0 (以下、単に「安定器 2 0」という) は、電力切断回路 2 1 を除き安定器 1 0 の前述の補助回路 5 と同様の構成を持つ補助回路 2 5 を含む。電力切断回路 2 1 (電力切断部) は、フューズ (F 5 1) (切断部)、トライアック (Q 5 2)、抵抗 (R 5 1)、キャパシタ (C 5 1) 及び電圧感知双方向スイッチ (以下、単に「スイッチ」という) (Q 5 5) を持つ。抵抗 (R 5 1) 及びキャパシタ (C 5 1) は、補助ランプ電圧検出器として働く。フューズ (F 5 1) は、補助ランプ (I L) とトライアック (Q 5 1) との間に置かれ、トライアック (Q 5 2) は、補助ランプ (I L) と並列に、フューズ (F 5 1) と補助ランプ (I L) との間に置かれる。抵抗 (R 5 1)、キャパシタ (C 5 1) 及びスイッチ (Q 5 5) は、トライアック (Q 5 2) の制御回路として具備される。補助回路 2 5 が本実施形態におけるそのような構成を持つので、たとえ極端に高い電圧がトライアック (Q 5 1) の不具合によって或いは電源電圧異常によって生成され、その高い電圧が補助ランプ (I L) に印加されるとしても、補助回路 2 5 は、補助ランプ (I L) に電力を供給するのを停止し、補助ランプ (I L) がその高い電圧によって破壊されるのを防止する。

30

【 0 0 2 2 】

図 6 を参照しながら、トライアック (Q 5 1) の不具合の場合にどのように補助回路 2 5 が補助ランプ (I L) への電力供給を停止するかを以下に述べる。電源の電源電圧 (V s) が補助ランプ (I L) の定格電圧よりもかなり高く、短絡がトライアック (Q 5 1) に起こるとき、電源電圧 (V s) は適切に位相制御されず、その結果として過度に高い電圧が補助ランプ (I L) に印加される。図 6 の場合、トライアック (Q 5 1) は最初適切に動作するが、後の不具合の結果として、キャパシタ (C 5 1) の充電時間がより長くなり、充電の間のキャパシタ電圧が、トライアック (Q 5 1) が不具合無く動作するときよりも高くなる。本発明のこの実施形態による安定器 2 0 において、スイッチ (Q 5 5) の応答電圧は、トライアック (Q 5 1) が適切に動作するときにキャパシタ (C 5 1) に充電される電圧よりも高いが、トライアック (Q 5 1) が短絡されるときにキャパシタ (

40

50

C 5 1) に充電される電圧よりも低くなるように設定される。従って、トライアック (Q 5 1) が短絡を持つとき、スイッチ (Q 5 5) がオンされ、電流が、補助ランプ (I L) の両端を短絡するトライアック (Q 5 2) のゲート端子に流入する。短絡のため、過度に大きい電流が電源から補助回路 2 5 に供給され、フューズ (F 5 1) が溶けて、補助回路 (I L) への電力供給が停止される。それ故に、本実施形態の安定器 2 0 は、補助ランプ (I L) が破壊されるのをより効果的に防止する。なお、そのような防止制御が利用できない補助回路においては、補助ランプの破壊が避けられないかもしれないから、特にハロゲン・ランプが補助ランプとして使用される場合には非常に危険となる。

【 0 0 2 3 】

図 7 (a) 及び 7 (b) は、本発明の第 3 実施形態による高輝度放電ランプを示すブロック図である。高輝度放電ランプ安定器 3 0 (以下、単に「安定器 3 0」という) は、電力低減回路 3 2 を除き安定器 2 0 の前述の補助回路 2 5 と同様の構成を持つ補助回路 3 5 を有する。電力低減回路 3 2 (電力低減部) は、キャパシタ (C 5 1) 及び (C 5 2) 、トライアック (Q 5 3) 、抵抗 (R 5 1) 、 (R 5 2) 及び (R 5 3) 、トライアック (Q 5 4) 、及び電圧感知双方向スイッチ (以下、単に「スイッチ」という) (Q 5 5) を持つ。抵抗 (R 5 1) 及びキャパシタ (C 5 1) は、補助ランプ電圧検出器として働く。キャパシタ (C 5 2) は、補助ランプ (I L) とトライアック (Q 5 1) との間に置かれ、トライアック (Q 5 3) は、キャパシタ (C 5 2) の両端を接続 / 切断するように置かれる。抵抗 (R 5 2) 及び (R 5 3) 、及びトライアック (Q 5 4) は、トライアック (Q 5 3) の制御回路として具備される。また、抵抗 (R 5 1) 、キャパシタ (C 5 1) 及びスイッチ (Q 5 5) は、トライアック (Q 5 4) の制御回路として具備される。補助回路 3 5 は本実施形態におけるそのような構成を持つので、たとえ極端に高い電圧がトライアック (Q 5 1) の不具合によって或いは電源電圧異常によって生成され、その高い電圧が補助ランプ (I L) に印加されるとしても、電力低減回路 3 2 が補助ランプ (I L) への電力供給を低減し、補助ランプ (I L) がその高い電圧によって破壊されるのを防止する。

【 0 0 2 4 】

図 8 を参照しながら、トライアック (Q 5 1) の不具合の場合にどのように電力低減回路 3 2 が補助ランプ (I L) への電力供給を低減するかを以下に述べる。電源の電源電圧 (V s) が補助ランプ (I L) の定格電圧よりもかなり高く、短絡がトライアック (Q 5 1) に起こるとき、電源電圧 (V s) は適切に位相制御されず、その結果として過度に高い電圧が補助ランプ (I L) に印加される。図 8 の場合には、トライアック (Q 5 1) は最初適切に動作するから、トライアック (Q 5 3) はオンされ、位相制御電圧が補助ランプ (I L) に印加される。しかし、トライアック (Q 5 1) が短絡及び不具合であるとき、トライアック (Q 5 3) がオンされるので、電源電圧 (V s) に実質的に等しい高電圧が補助ランプ (I L) に印加される。結果として、キャパシタ (C 5 1) の充電時間がより長くなり、充電の間のキャパシタ電圧が、トライアック (Q 5 1) が不具合無く動作するときよりも高くなる。スイッチ (Q 5 5) の応答電圧は、トライアック (Q 5 1) が適切に動作するときのキャパシタ充電電圧よりも高いが、トライアック (Q 5 1) が短絡されるときキャパシタ充電電圧よりも低くなるように設定される。従って、トライアック (Q 5 1) が短絡をもつとき、スイッチ (Q 5 5) がオンされ、電流がトライアック (Q 5 4) のゲート端子に流入し、トライアック (Q 5 4) をオンする。トライアック (Q 5 3) のゲート端子が短絡され、トリガ電流がそのゲート端子に流入しない。このように、トライアック (Q 5 3) がオフされる。結果として、キャパシタ (C 5 2) がトライアック (Q 5 1) と補助ランプ (I L) との間に挿入され、電源電圧 (V s) がキャパシタ (C 5 2) 及び補助ランプ (I L) のインピーダンスによって分配される。それ故、低減された電圧が補助ランプ (I L) に印加される。この方法において、安定器 3 0 の補助回路 3 5 は、補助ランプ (I L) への極端に高い電圧の印加をより効果的に防止し、さもなければ逆に補助ランプ (I L) の動作に影響を及ぼす。

【 0 0 2 5 】

上述の如く、本発明の実施形態による安定器において、トライアック制御器は、H I Dランプに電力が供給され、H I Dランプがオンされた状態にないことをランプ状態決定回路が決定したとき、補助ランプの定格電圧に実質的に等しい電圧を補助ランプに印加するようにトライアックを制御する。それ故に、安定器は、電源の電圧に関係なく、定格電圧に実質的に等しい電圧で補助ランプを適切にオンする。応じて、電源の電源電圧に依存しながら異なって設計される安定器の状況とは違って、本発明の実施形態による安定器のインベントリ制御は非常により容易であり、生産性がかなり増大される。しかし、図9、10(a)及び10(b)に示すような補助点灯装置の場合には、装置は、選択された電圧のみと互換性がある。より具体的には、図10(a)及び10(b)に示す補助点灯装置は、リレー回路(Ry1)、電源と白熱電球との間に接続される一対の端子(T1a)及び(T1b)、及びH I Dランプと安定器との間に接続される一対の端子(T2a)及び(T2b)を持つ。励起ワイヤ(M1)は端子(T2a)及び(T2b)間に、主スイッチ(S1)は端子(T1a)及び(T1b)の間に接続される。リレー回路(Ry1)において、電流が励起ワイヤ(M1)を流れるとき、主スイッチ(S1)はオフされ、電流が流れない間は、主スイッチ(S1)はオンされる。高輝度放電ランプがオフされるとき、電流が励起ワイヤ(M1)を流れるので、主スイッチ(S1)がオンされ、白熱電球が電源から電力を受ける。一旦、高輝度放電ランプがオンされ、電流が励起ワイヤ(M1)を流れると、主スイッチ(S1)がオフされるから、白熱電球への電力供給が停止され、白熱電球がオフされる。しかし、図11(a)及び11(b)に示すように、補助点灯装置は、電源電圧(AC277V)を白熱電球の定格電圧(AC120V)に低減するためのトランスを必要とする。それに反して、本発明の実施形態による安定器は、H I Dランプがオフされることをランプ状態決定回路が決定するときに、補助ランプの定格電圧に実質的に等しい電圧を補助ランプに印加するために、トライアックを制御するように構成される制御器を有するから、安定器は、より小さく複雑でない構造を持つ。

【0026】

明らかに、本発明の多数の修正及び変形が上記内容に鑑みて可能である。従って、添付した特許請求の範囲内において、本発明が、ここに明確に記述したものとは別のやり方でもなされても良いことが理解される。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1(a)】本発明の第1実施形態による高輝度放電ランプ安定器を例示する概略ブロック図である。

【図1(b)】本発明の第1実施形態による高輝度放電ランプ安定器を例示する概略ブロック図である。

【図2】電源電圧が補助ランプの定格電圧よりも高くないときの高輝度放電ランプ安定器の動作を示すシーケンス図である。

【図3】電源電圧が補助ランプの定格電圧よりも高いときの高輝度放電ランプ安定器の動作を示すシーケンス図である。

【図4】高輝度放電ランプにスロー・リークがあるときの高輝度放電ランプ安定器の動作を示すシーケンス図である。

【図5(a)】本発明の第2実施形態による高輝度放電ランプ安定器を例示する概略ブロック図である。

【図5(b)】本発明の第2実施形態による高輝度放電ランプ安定器を例示する概略ブロック図である。

【図6】図5(a)及び5(b)に示す高輝度放電ランプ安定器の動作を示すシーケンス図である。

【図7(a)】本発明の第3実施形態による高輝度放電ランプ安定器を例示する概略ブロック図である。

【図7(b)】本発明の第3実施形態による高輝度放電ランプ安定器を例示する概略ブ

ック図である。

【図 8】図 7 (a) 及び 7 (b) に示す高輝度放電ランプ安定器の動作を示すシーケンス図である。

【図 9】補助点灯装置用のリレー回路を例示する概略図である。

【図 10 (a)】リレー回路を持つ補助点灯装置を例示する概略ブロック図である。

【図 10 (b)】リレー回路を持つ補助点灯装置を例示する概略ブロック図である。

【図 11 (a)】リレー回路及びトランスを持つ補助点灯装置を例示する概略ブロック図である。

【図 11 (b)】リレー回路及びトランスを持つ補助点灯装置を例示する概略ブロック図である。

10

【符号の説明】

【 0 0 2 8 】

1 0 高輝度放電ランプ安定器

1 1 ランプ動作回路

1 昇圧コンバータ

2 降圧コンバータ

3 共振回路

4 制御回路

4 a V D C 1 検出器

4 b Q 1 制御器

4 c 検出回路

4 d ランプ状態決定回路

4 e スロー・リーク検出回路

4 e 1 電圧比較回路

4 e 2 タイマ回路

4 f スイッチング素子制御器

4 f 1 計算回路

4 f 2 スイッチング回路

5 , 2 5 , 3 5 補助回路

Q 5 1 トライアック

5 a トライアック制御回路

5 b 電源電圧検出回路

6 O R 回路

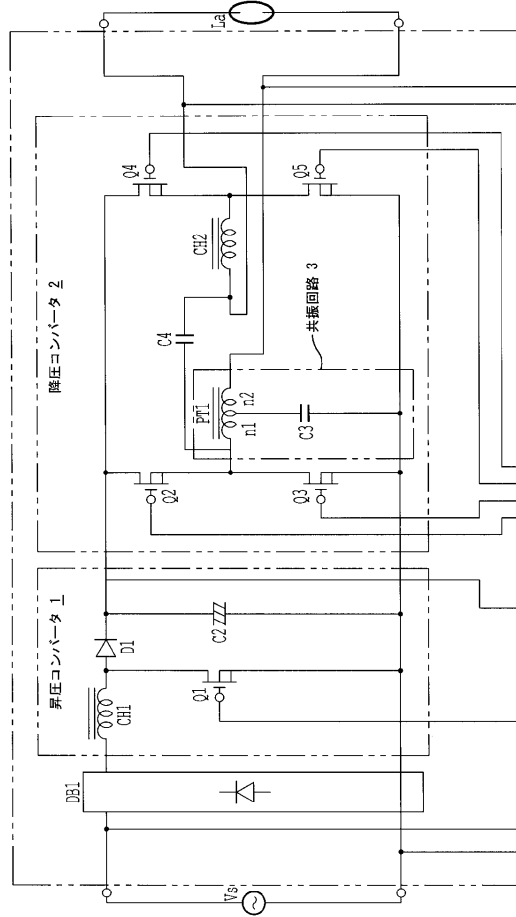
2 1 電力切断回路

3 2 電力低減回路

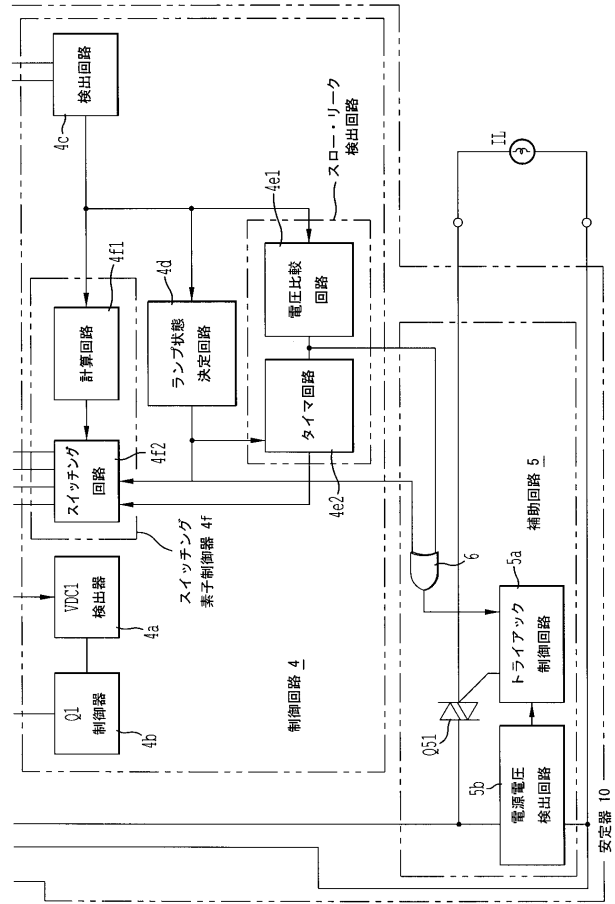
20

30

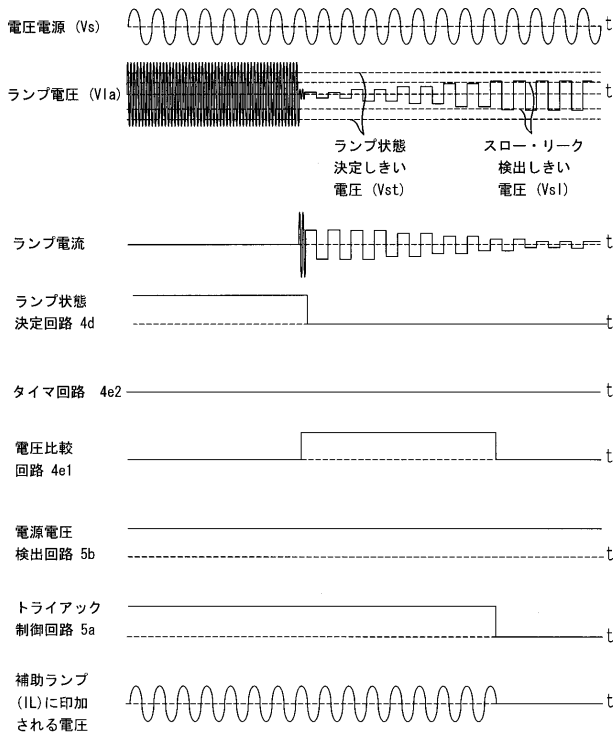
【図 1 (a)】



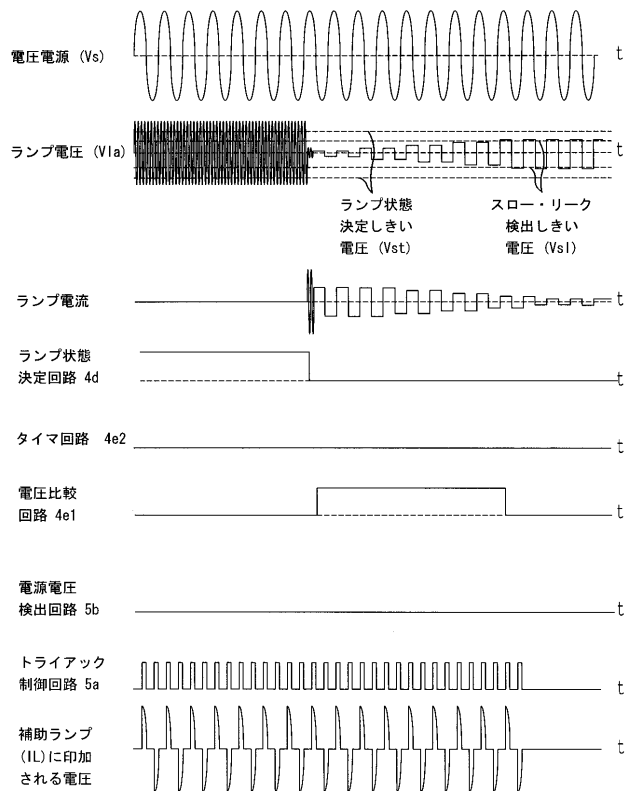
【図 1 (b)】



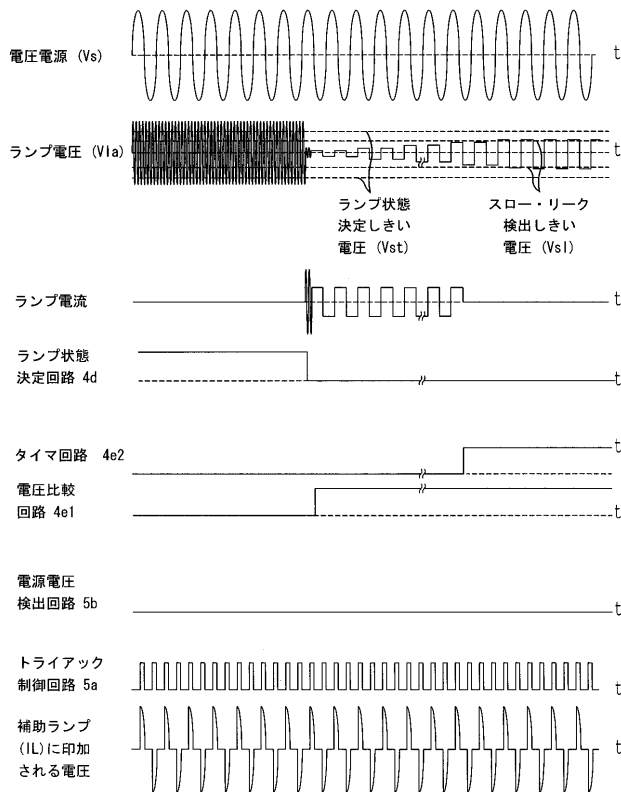
【図 2】



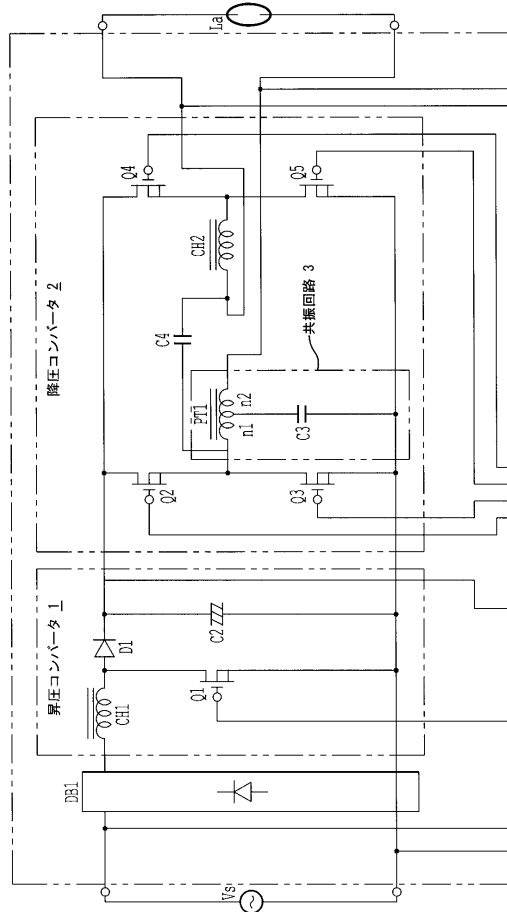
【図 3】



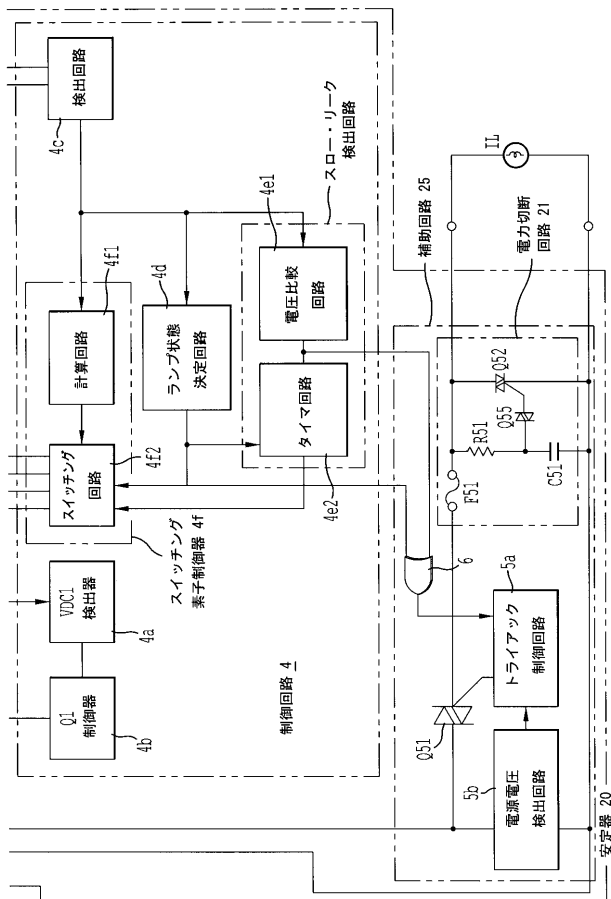
【図 4】



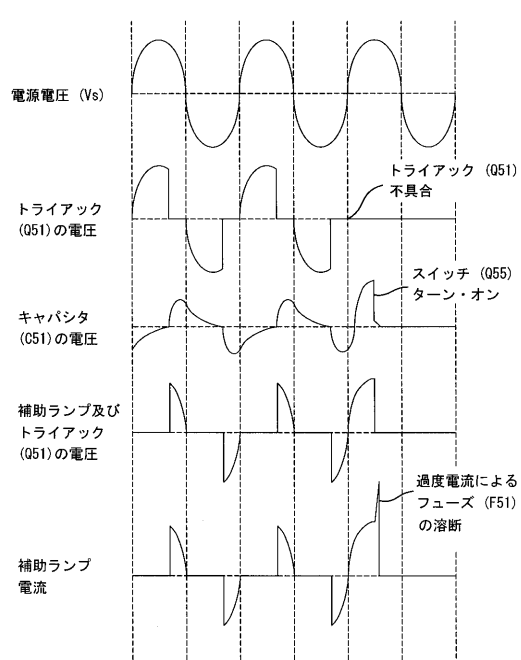
【図 5 (a)】



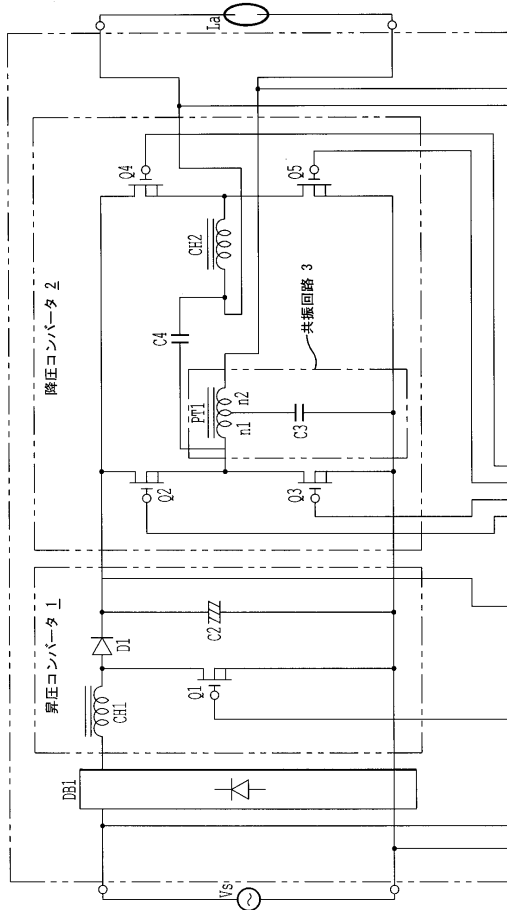
【図 5 (b)】



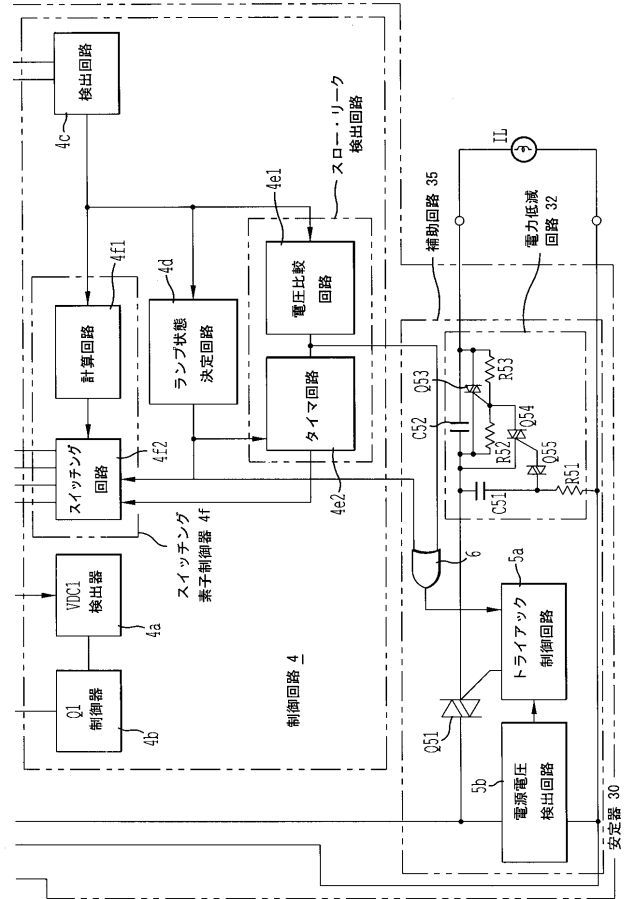
【図 6】



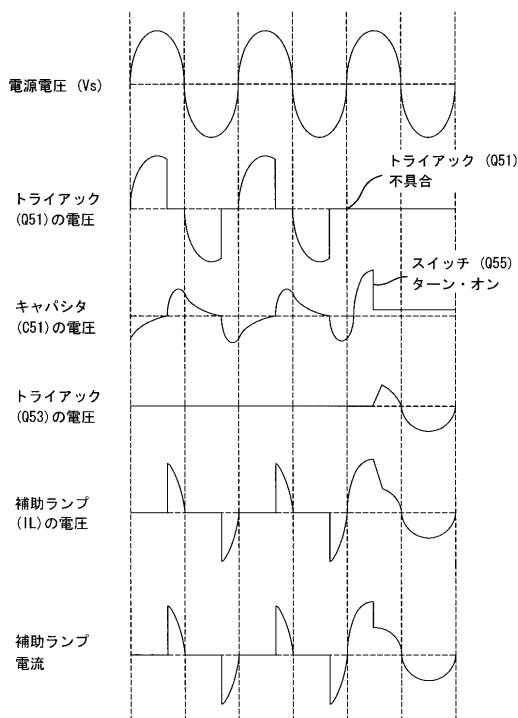
【図 7 (a)】



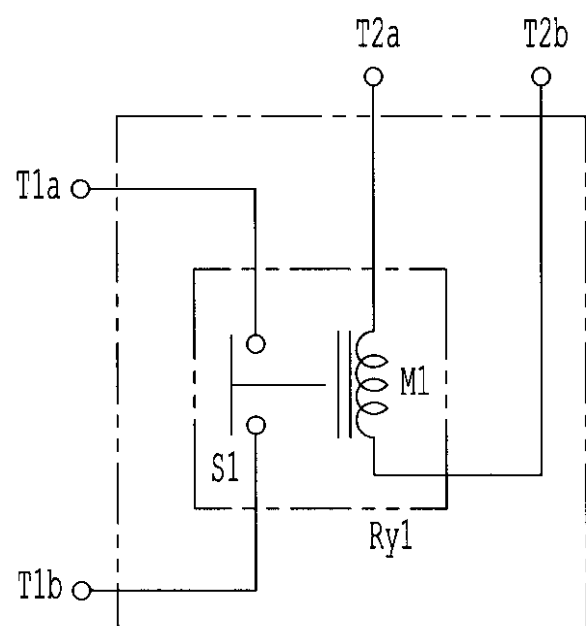
【図 7 (b)】



【図 8】



【図 9】



【外国語明細書】

[2006156376000001.pdf](#)

[2006156376000002.pdf](#)

[2006156376000003.pdf](#)

[2006156376000004.pdf](#)