

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4524924号  
(P4524924)

(45) 発行日 平成22年8月18日(2010.8.18)

(24) 登録日 平成22年6月11日(2010.6.11)

(51) Int.Cl. F 1  
H05B 41/282 (2006.01) H05B 41/29 C

請求項の数 6 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2001-5710 (P2001-5710)	(73) 特許権者	000005832
(22) 出願日	平成13年1月12日 (2001.1.12)		パナソニック電工株式会社
(65) 公開番号	特開2002-216987 (P2002-216987A)		大阪府門真市大字門真1048番地
(43) 公開日	平成14年8月2日 (2002.8.2)	(74) 代理人	100087767
審査請求日	平成19年11月15日 (2007.11.15)		弁理士 西川 恵清
前置審査		(74) 代理人	100085604
			弁理士 森 厚夫
		(72) 発明者	田中 寿文
			大阪府門真市大字門真1048番地松下電 工株式会社内
		(72) 発明者	岸本 晃弘
			大阪府門真市大字門真1048番地松下電 工株式会社内
		審査官	田村 佳孝
			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、直流電源の直流電力を電力変換して放電灯に供給する電力変換手段と、この電力変換手段を制御して放電灯に略一定電力を供給する制御手段とを備えた放電灯点灯装置において、

直流電源からの入力電力を検出する入力電力検出手段と、放電灯に供給する出力電力を検出する出力電力検出手段とを設け、制御手段は入力電力と出力電力から求まる回路損失が所定値を上回ると当該回路損失に応じて前記略一定電力を低減することを特徴とする放電灯点灯装置。

【請求項2】

制御手段は、放電灯の始動後から放電灯が安定点灯して放電灯への供給電力を前記略一定電力に調整するまでの移行期間に、回路損失に応じて出力電力を抑制することを特徴とする請求項1記載の放電灯点灯装置。

【請求項3】

電力変換手段への入力電圧を検出する入力電圧検出手段を備え、制御手段は入力電圧検出手段が検出する入力電圧が所定値を下回ると回路損失に応じて前記略一定電力を低減することを特徴とする請求項1記載の放電灯点灯装置。

【請求項4】

制御手段は、回路損失が所定の制限値を越えないように前記略一定電力を低減することを特徴とする請求項1記載の放電灯点灯装置。

10

20

## 【請求項 5】

電力変換手段への入力電圧を検出する入力電圧検出手段を備え、制御手段は、回路損失が所定の制限値を越えないように電力変換手段を制御するとともに入力電圧検出手段が検出する入力電圧に応じて制限値を可変することを特徴とする請求項 1 記載の放電灯点灯装置。

## 【請求項 6】

電力変換手段への入力電圧を検出する入力電圧検出手段を備え、制御手段は、回路損失が所定の制限値を越えないように電力変換手段を制御するとともに、入力電圧検出手段が検出する入力電圧が所定値を越える場合には制限値を一定とし、入力電圧検出手段が検出する入力電圧が所定値を下回る場合には当該入力電圧に応じて制限値を可変することを特徴とする請求項 1 記載の放電灯点灯装置。

10

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、メタルハライドランプ等の放電灯を負荷とする放電灯点灯装置に関するものである。

## 【0002】

## 【従来の技術】

近年、自動車の前照灯用の放電灯としてメタルハライドランプが用いられることが多い。メタルハライドランプ（以下、ランプと略称する）を前照灯に用いる場合、その用途の性格上、ランプの起動後に光束が安定するまでの時間を短縮する必要があり、そのためにランプに過大な電力を供給しなければならない。そして、光束が安定した後は電源（車載用のバッテリー）の電源電圧変動に対してランプの定格電力値を越えないように定電力制御が行われている。

20

## 【0003】

図 1 1 は従来の放電灯点灯装置の一例を示すブロック図である。この従来装置は、例えば 12V 系や 24V 系などのバッテリーからなる直流電源 E と、直流電源 E からの入力電圧を所望の直流電圧に変換する DC/DC コンバータ 1 と、DC/DC コンバータ 1 の直流電圧を低周波（例えば、数 100 Hz）の交流電圧に変換してメタルハライドランプからなる放電灯 4 に供給するフルブリッジ型のインバータ回路 2 と、放電灯 4 への電力供給開始時に放電灯 4 に高電圧を印可することで絶縁破壊を引き起こして放電灯 4 を始動するイグナイタ回路 3 と、DC/DC コンバータ 1 の出力電圧及び出力電流の検出値に応じて放電灯 4 に適切且つ略一定の電力を供給するように DC/DC コンバータ 1 を制御する制御回路 5 0 とを備えており、例えば車載用前照灯の点灯装置として用いられる。DC/DC コンバータ 1 は、例えばスイッチング素子やインダクタ、ダイオード並びに平滑コンデンサ等を有する従来周知の昇圧チョッパ回路からなる。

30

## 【0004】

制御回路 5 0 は、DC/DC コンバータ 1 の出力電圧を分圧抵抗 R 1, R 2 で分圧した電圧から DC/DC コンバータ 1 の出力電圧、すなわち放電灯 4 に供給されるランプ電圧を検出するとともに、DC/DC コンバータ 1 の出力ラインに接続された電流検出用抵抗 R 3 に発生する電圧から DC/DC コンバータ 1 の出力電流、すなわち放電灯 4 に流れるランプ電流を検出し、これらの検出値から放電灯 4 に供給される電力、すなわちランプ電力を演算する電力演算部 5 1 と、所定の電力設定値と電力演算部 5 1 で求めたランプ電力を誤差増幅する誤差増幅部 5 2 と、誤差増幅部 5 2 の出力信号に応じて発振周波数を可変する発振回路 5 3 と、発振回路 5 3 が出力する高周波発振信号に基づいて DC/DC コンバータ 1 が具備するスイッチング素子（図示せず）をオンオフ駆動する駆動回路 5 4 とを具備し、放電灯 4 に供給する電力が略一定となるように DC/DC コンバータ 1 のスイッチング素子の駆動周波数を可変制御する。但し、制御回路 5 0 は、誤差増幅部 5 2 の出力信号と高周波発振信号を比較し、DC/DC コンバータ 1 のスイッチング素子のオンデューティ比を決定する従来周知の PWM 制御を行ってもよい。

40

50

## 【0005】

ところで、放電灯点灯装置の小型化によって回路部品が発する熱の放熱面積も小さくなっており、回路部品における熱損失（以下、「回路損失」という）が同じであっても回路部品の温度上昇が大きくなっている。また、放電灯点灯装置の小型化により設置場所の自由度が高まっているため、ランプの近傍に放電灯点灯装置を設置することが増えている。その結果、ランプの発する熱によってさらに回路部品の温度が上昇するため、熱による回路部品の特性劣化や破壊を防ぐために回路部品の温度上昇を抑えることが要求されている。

## 【0006】

そこで、バッテリーの電圧変動に伴う回路損失の増加を防止するため、損失の少ない回路部品を使用して装置全体の回路損失を低減したり、あるいは許容損失（最大許容損失）の大きい回路部品の使用や放熱性の高い構造を採用することで回路損失に対する許容量を増大するなどの対策が採られている。

10

## 【0007】

## 【発明が解決しようとする課題】

ところが、上述のような従来の対策では、特性の良い（損失の少ない）回路部品や許容損失の大きな回路部品を使用しなければならず、放電灯点灯装置のコスト上昇を招いてしまうという問題がある。また、小型化と放熱性向上を同時に達成する構造も同様にコストが高くなってしまふ。しかも、ランプ近傍に設置される場合、上述のような対策を講じても回路部品の特性劣化や破壊を防ぐことができない虞がある。

## 【0008】

本発明は上記問題に鑑みて為されたものであり、その目的とするところは、小型化やランプ近傍への設置を可能としながら回路部品の温度上昇を抑えて特性劣化や破壊等の不具合の発生を防ぐことができる放電灯点灯装置を提供することにある。

20

## 【0009】

## 【課題を解決するための手段】

請求項1の発明は、上記目的を達成するために、直流電源と、直流電源の直流電力を電力変換して放電灯に供給する電力変換手段と、この電力変換手段を制御して放電灯に略一定電力を供給する制御手段とを備えた放電灯点灯装置において、直流電源からの入力電力を検出する入力電力検出手段と、放電灯に供給する出力電力を検出する出力電力検出手段とを設け、制御手段は入力電力と出力電力から求まる回路損失が所定値を上回ると当該回路損失に応じて前記略一定電力を低減することを特徴とし、電力変換手段から放電灯に供給する略一定電力を低減することで回路損失を低減し、小型化やランプ近傍への設置を可能としながら回路部品の温度上昇を抑えて特性劣化や破壊等の不具合の発生を防ぐことができる。

30

## 【0010】

請求項2の発明は、請求項1の発明において、制御手段は、放電灯の始動後から放電灯が安定点灯して放電灯への供給電力を前記略一定電力に調整するまでの移行期間に、回路損失に応じて出力電力を抑制することを特徴とし、入力電流が最も大きくなる移行期間における入力電流ピークを低下させることができ、その結果、電力変換手段を構成する回路部品に電流容量の小さい部品を使用することができる。

40

## 【0011】

請求項3の発明は、請求項1の発明において、電力変換手段への入力電圧を検出する入力電圧検出手段を備え、制御手段は入力電圧検出手段が検出する入力電圧が所定値を下回ると回路損失に応じて前記略一定電力を低減することを特徴とし、最も回路損失が増大する入力電圧低下時に回路部品の温度上昇を抑えることができる。

## 【0012】

請求項4の発明は、請求項1の発明において、制御手段は、回路損失が所定の制限値を越えないように前記略一定電力を低減することを特徴とし、回路部品の温度上昇を簡単な制御で抑えることができる。

## 【0013】

50

請求項 5 の発明は、請求項 1 の発明において、電力変換手段への入力電圧を検出する入力電圧検出手段を備え、制御手段は、回路損失が所定の制限値を越えないように電力変換手段を制御するとともに入力電圧検出手段が検出する入力電圧に応じて制限値を可変することを特徴とし、制限値を一定とするよりも広範な入力電圧範囲で回路部品の温度上昇を抑えることができる。

【 0 0 1 4 】

請求項 6 の発明は、請求項 1 の発明において、電力変換手段への入力電圧を検出する入力電圧検出手段を備え、制御手段は、回路損失が所定の制限値を越えないように電力変換手段を制御するとともに、入力電圧検出手段が検出する入力電圧が所定値を越える場合には制限値を一定とし、入力電圧検出手段が検出する入力電圧が所定値を下回る場合には当該入力電圧に応じて制限値を可変することを特徴とし、入力電圧の変化に対して回路損失の低減を連続的に行うことができ、回路部品の温度上昇をきめ細かく抑えることができる。

10

【 0 0 1 5 】

【発明の実施の形態】

(実施形態 1)

図 1 に本発明の実施形態 1 のブロック図を示す。但し、本実施形態の基本回路構成は従来例と共通であるので、共通する構成要素には同一の符号を付して説明を省略する。

【 0 0 1 6 】

本実施形態は、車載用のバッテリーからなる直流電源 E と、チョップ回路からなる DC / DC コンバータ 1 と、フルブリッジ型のインバータ回路 2 と、イグナイタ回路 3 と、メタルハライドランプからなる放電灯 4 とを備え、自動車等の車載用前照灯の点灯装置として用いられる。

20

【 0 0 1 7 】

また、本実施形態の制御回路 5 は、従来例の制御回路 5 0 が具備する電力演算部 5 1、誤差増幅部 5 2、発振回路 5 3、駆動回路 5 4 の他に、DC / DC コンバータ 1 の入力電圧を分圧抵抗 R 4、R 5 で分圧した電圧から DC / DC コンバータ 1 の入力電圧を検出するとともに、DC / DC コンバータ 1 の入力ラインに接続された入力電流検出回路 6 により DC / DC コンバータ 1 の入力電流を検出し、これらの検出値から DC / DC コンバータ 1 の入力電力を演算する入力電力演算部 5 5 と、電力演算部 5 1 で求めた出力電力と入力電力演算部 5 5 で求めた入力電力から回路損失を算出する回路損失算出回路 5 6 とを備え、誤差増幅部 5 2 の出力信号だけでなく、回路損失算出回路 5 6 の出力信号に応じて発振回路 5 3 の発振周波数を可変するように構成される。なお、入力電流検出回路 6 には入力ラインに接続された電流検出用抵抗に発生する電圧を検出する構成を採用しても良いし、あるいは DC / DC コンバータ 1 がフライバック型の場合にはスイッチング素子に流れる電流等から算出する構成を採用しても良い。

30

【 0 0 1 8 】

而して、制御回路 5 は、従来例における制御回路 5 0 と同様に、電力演算部 5 1 で求めた出力電力に応じて DC / DC コンバータ 1 のスイッチング素子の駆動周波数を可変することにより放電灯 4 に供給する電力を略一定に制御する。但し、車載用前照灯に利用する場合には放電灯 4 の始動直後から一定量以上の光束を得る必要があるため、制御回路 5 では始動後から放電灯 4 が安定点灯して放電灯 4 への供給電力を略一定に調整するまでの移行期間に放電灯 4 の定格電力以上の電力を放電灯 4 に供給する制御を行っており、移行期間が経過して放電灯 4 が安定点灯し一定量以上の光束が得られるようになれば、放電灯 4 の定格電力を越えないように DC / DC コンバータ 1 の出力電力を略一定に制御している。

40

【 0 0 1 9 】

上述の説明は回路損失算出回路 5 6 で算出される回路損失が所定の制限値を越えない場合の制御動作（以下、「定常制御動作」という）であって、回路損失が上記制限値を越える場合、制御回路 5 では誤差増幅部 5 2 の出力信号に対して回路損失算出回路 5 6 の出力信号を優先し、回路損失算出回路 5 6 の出力信号に応じて発振回路 5 3 の発振周波数を可変することで DC / DC コンバータ 1 の出力電力を抑制する制御動作（以下、「出力抑制制

50

御動作」という)を行う。そして、出力電力の抑制によって回路損失が制限値以下に低減すれば、制御回路5は再度定常制御動作を行う。

【0020】

上述のように本実施形態では、直流電源Eからの入力電力を検出するとともに、放電灯4に供給する出力電力を検出し、これらの入力電力と出力電力から求まる回路損失に応じて出力電力を抑制するようにDC/DCコンバータ1を制御する制御回路5を備えているので、出力電力を抑制することで回路損失を低減し、放電灯点灯装置の小型化やランプ近傍への設置を可能としながら回路部品の温度上昇を抑えて特性劣化や破壊等の不具合の発生を防ぐことができる。

【0021】

(実施形態2)

図2に本発明の実施形態2のブロック図を示す。但し、本実施形態の基本回路構成は実施形態1と共通であるので、共通する構成要素には同一の符号を付して説明を省略する。本実施形態は、放電灯4の始動から出力電力を略一定に制御する定電力制御に至るまでの移行期間に回路損失の制限を行う点に特徴がある。すなわち、車載用前照灯を点灯する点灯装置においては、既に説明したように放電灯4の始動後に光束が安定するまでの時間(移行期間)を短縮するためにこの移行期間に過大な電力を放電灯4に供給しており、移行期間には回路損失も安定点灯時の倍以上に増大することになる。本実施形態は、かかる事情に鑑みて移行期間における回路損失を制限するものである。

【0022】

図2に示すように、DC/DCコンバータ1の入力側にはDC/DCコンバータ1の入力電圧を検出するとともに検出した入力電圧をA/D変換した入力電圧検出信号を制御回路7に出力する入力電圧検出回路8が接続される。また、DC/DCコンバータ1の入力ラインにはDC/DCコンバータ1の入力電流を検出するとともに検出した入力電流をA/D変換した入力電流検出信号を制御回路7に出力する入力電流検出回路9が接続される。一方、DC/DCコンバータ1の出力側にはDC/DCコンバータ1の出力電圧(すなわち、放電灯4に供給されるランプ電圧)を検出するとともに検出した出力電圧をA/D変換した出力電圧検出信号を制御回路7に出力する出力電圧検出回路10が接続される。また、DC/DCコンバータ1の出力ラインにはDC/DCコンバータ1の出力電流(すなわち、放電灯4に流れるランプ電流)を検出するとともに検出した出力電流をA/D変換した出力電流検出信号を制御回路7に出力する出力電流検出回路11が接続される。

【0023】

また、本実施形態における制御回路7はマイクロコンピュータを主構成要素とし、内蔵のメモリ等に格納されたプログラムを実行することで以下の各部の機能を実現している。出力電力演算部71は出力電圧検出信号と出力電流検出信号からDC/DCコンバータ1の出力電力を演算し、演算した出力電力(出力電力データ)を回路損失算出部76に与える。同じく入力電力演算部75は入力電圧検出信号と入力電流検出信号からDC/DCコンバータ1の入力電力を演算し、演算した入力電力(入力電力データ)を回路損失算出部76に与える。回路損失算出部76では出力電力データと入力電力データから回路損失を算出し、算出した回路損失(回路損失データ)を比較部78に与える。また、回路損失制限値決定部77が入力電圧検出信号に基づき、内蔵のメモリ等に予め格納されている回路損失制限値用のテーブルを参照して回路損失の制限値を決定する。比較部78では回路損失制限値決定部77で決定した回路損失の制限値と回路損失算出部76で算出した回路損失とを比較し、回路損失が制限値を越える場合に点灯制御回路79に対して点灯制御停止命令を与え、回路損失が制限値を越えない場合には点灯制御停止命令を与えない。

【0024】

一方、電力指令値設定部72では、上記移行期間において経時的に変化させる必要がある出力電力の指令値(出力電力指令値)を、内蔵メモリに格納されている出力電力指令値テーブルから随時読み出してランプ電流指令値演算部73に与える。ランプ電流指令値演算部73は出力電力指令値を出力電圧検出信号で示されるランプ電圧で除算することにより

10

20

30

40

50

ランプ電流指令値を演算する。そして、誤差増幅部 74 では出力電流検出信号で示されるランプ電流をランプ電流指令値から減算した電流誤差値を点灯制御回路 79 に与える。点灯制御回路 79 では電流誤差値を小さくするように、すなわち実際のランプ電流をランプ電流指令値に略一致させるように DC / DC コンバータ 1 のスイッチング素子 ( 図示せず ) を駆動する駆動回路 70 に対して点灯制御信号を出力する。ここで、点灯制御回路 79 による点灯制御、すなわち DC / DC コンバータ 1 の出力制御としては、実施形態 1 と同様にスイッチング素子の駆動周波数を可変する周波数制御やスイッチング素子のオンデューティ比を可変する PWM 制御等の種々の制御が採用可能である。

【 0025】

次に、図 3 のフローチャートを参照しながら本実施形態における制御回路 7 の動作をさらに詳しく説明する。

10

【 0026】

まず、直流電源 E から電源供給が開始されると制御回路 7 のマイクロコンピュータが初期設定を行った後、入力電圧検出回路 8、入力電流検出回路 9、出力電圧検出回路 10、出力電流検出回路 11 からそれぞれ入力電圧検出信号、入力電流検出信号、出力電圧検出信号、出力電流検出信号を読み込む ( 図 3 の F1 )。そして、入力電力演算部 75 が入力電圧検出信号で示される入力電圧と入力電流検出信号で示される入力電流を乗算して DC / DC コンバータ 1 の入力電力を演算し ( 図 3 の F2 )、同じく出力電力演算部 71 が出力電圧検出信号で示される出力電圧と出力電流検出信号で示される出力電流を乗算して DC / DC コンバータ 1 の出力電力を演算する ( 図 3 の F3 )。回路損失算出部 76 では上記入力電力と出力電力を減算することで回路損失を算出し、算出した回路損失を比較部 78

20

【 0027】

一方、電力指令値設定部 72 がマイクロコンピュータの内蔵メモリに格納されている出力電力指令値テーブルから出力電力指令値を読み出して設定し、ランプ電流指令値演算部 73 に与える ( 図 3 の F5 )。また、回路損失制限値決定部 77 が入力電圧検出信号に基づき、内蔵のメモリ等に予め格納されている回路損失制限値用のテーブルを参照して回路損失の制限値を決定する ( 図 3 の F6 )。さらに、ランプ電流指令値演算部 73 が出力電力指令値を出力電圧検出信号で示されるランプ電圧で除算することによりランプ電流指令値を演算し ( 図 3 の F7 )、誤差増幅部 74 にて出力電流検出信号で示されるランプ電流をランプ電流指令値から減算した電流誤差値を求めて点灯制御回路 79 に与える ( 図 3 の F8 )。そして、比較部 78 にて回路損失制限値決定部 77 で決定した回路損失の制限値と回路損失算出部 76 で算出した回路損失とを比較し ( 図 3 の F9 )、回路損失が制限値を越える場合に点灯制御回路 79 に対して点灯制御停止命令を与え、点灯制御回路 79 による点灯制御が行われずに入力電圧検出信号等を読み込む処理 ( 図 3 の F1 ) に戻る。また、回路損失が制限値を越えない場合には点灯制御停止命令を与えず、点灯制御回路 79 が電流誤差値に基づいて駆動回路 70 に対して点灯制御信号を出力する ( 図 3 の F10 )。

30

【 0028】

ここで、図 4 は直流電源 E の電源投入から移行期間を経て安定点灯に至る時間と入力電力 ( 同図における曲線イ ) 及び出力電力 ( 同図における曲線ロ ) との関係を示している。従来では出力電力が増大する移行期間に入力電力も増大し、特に直流電源 E からの入力電圧が低下した場合においては回路損失が非常に大きくなってしまっていたが、本実施形態では、移行期間における回路損失が入力電圧に応じた制限値を越えないように出力電力を制御しているため、入力電力が増大し過ぎるのを防ぐことができる。その結果、入力電流の増大も抑制されるため、回路部品として従来よりも電流容量の小さいものが利用可能となる。

40

【 0029】

( 実施形態 3 )

図 5 に本発明の実施形態 3 のブロック図を示す。但し、本実施形態の基本回路構成は実施形態 1 と共通であるので、共通する構成要素には同一の符号を付して説明を省略する。

50

## 【 0 0 3 0 】

本実施形態は、DC / DCコンバータ1の入力電圧を分圧抵抗R4, R5で分圧した電圧からDC / DCコンバータ1の入力電圧を検出する入力電圧検出回路57を制御回路5に設け、入力電圧検出回路57で検出される入力電圧が所定値を下回ると回路損失算出回路56から発振回路53に対して出力信号を出力して制御回路5による出力抑制制御動作が行われ、入力電圧が所定値を上回ると回路損失算出回路56から発振回路53への出力信号を停止して制御回路5による定常制御動作が行われるようにした点に特徴がある。

## 【 0 0 3 1 】

図6は直流電源Eからの入力電圧と回路損失との関係を示しており、曲線イが出力抑制制御動作を行わない場合の特性を表し、曲線ロが出力抑制制御動作を行った場合の特性を表している。通常、入力電圧が6V ~ 20Vの範囲で放電灯4が安定点灯し、バッテリーからなる直流電源Eの定格電圧近傍(12V ~ 14V)で最も高い回路効率となるように回路が設計されているため、入力電圧が上記定格電圧よりも低下すると回路損失が増加することになる。ここで、回路損失の制限値をL0としたときにこの制限値L0となる入力電圧の所定値をV0(例えば、9V)とすれば、制御回路5では入力電圧検出回路57で検出する入力電圧が所定値V0を下回った場合に出力抑制制御動作を行って回路損失が制限値L0を越えないようにDC / DCコンバータ1の出力電力を抑制する。また、入力電圧検出回路57で検出する入力電圧が所定値V0を上回った場合には制御回路5が出力抑制制御動作から定常制御動作に切り換えて放電灯4への供給電力を略一定に制御する。

## 【 0 0 3 2 】

而して、図6に示すように出力抑制制御動作を行わない場合には入力電圧の低下とともに回路損失が増大して回路部品の温度が上昇してしまうことになるが、本実施形態では入力電圧が所定値を下回ると制御回路5にて出力抑制制御動作を行って回路損失が制限値L0を越えないようにして回路部品の温度上昇を抑えることができる。

## 【 0 0 3 3 】

ところで、制御回路5において入力電圧検出回路57が検出する入力電圧に応じて制限値を可変するようにしても良い。すなわち、入力電圧が所定の閾値V1を下回る場合の回路損失の制限値をL2、入力電圧が閾値V1を上回る場合の回路損失の制限値をL1(< L2)とし、閾値V1を境にして制限値をL1とL2で切り換えるようにすれば、制限値を一定とするよりも広範な入力電圧範囲で回路部品の温度上昇を抑えることができる。なお、図7における曲線イが出力抑制制御動作を行わない場合の回路損失の特性を表し、曲線ロが出力抑制制御動作を行った場合の回路損失の特性を表している。

## 【 0 0 3 4 】

(実施形態4)

本実施形態は実施形態2と同一の回路構成を有し、制御回路7にて回路損失が所定の制限値を越えないようにDC / DCコンバータ1を制御するとともに、入力電圧検出回路8で検出する入力電圧が所定値を越える場合には制限値を一定とし、入力電圧検出回路8で検出する入力電圧が所定値を下回る場合には入力電圧に応じて制限値を可変する点に特徴がある。すなわち、図8に示すように入力電圧が所定の閾値V2(直流電源Eの定格電圧12Vよりも低い値)よりも高い場合の回路損失の制限値を一定値L3とし、入力電圧が閾値V2よりも低い場合にV2 ~ 6Vの範囲で入力電圧に応じて回路損失の制限値をL3 ~ L4(> L3)の範囲で可変すれば、入力電圧の変化に対して回路損失の低減を連続的に行うことができ、回路部品の温度上昇をきめ細かく抑えることができる。ここで、図8における曲線イが回路損失の制限を行わない場合の回路損失の特性を表し、曲線ロが本実施形態の回路損失制限制御を行った場合の回路損失の特性を表している。

## 【 0 0 3 5 】

而して、定常点灯時には出力電力が略一定となるように制御回路7がDC / DCコンバータ1を制御しているが、低入力電圧時にはDC / DCコンバータ1やインバータ回路2の性能上電流が増えて回路損失が急激に増大することになる。そこで本実施形態では、入力電圧に反比例した許容回路損失曲線を作成し、この許容回路損失曲線と入力電圧に基づい

10

20

30

40

50

て回路損失の制限値を設定することにより、放電灯 4 が消灯しない程度に出力電力を低減する制御を制御回路 7 にて行っている。

【 0 0 3 6 】

次に、図 9 のフローチャートを参照して放電灯 4 の定常点灯時における制御回路 7 の動作をさらに詳しく説明する。

【 0 0 3 7 】

まず、直流電源 E から電源供給が開始されると制御回路 7 のマイクロコンピュータが初期設定を行った後、入力電圧検出回路 8、入力電流検出回路 9、出力電圧検出回路 10、出力電流検出回路 11 からそれぞれ入力電圧検出信号、入力電流検出信号、出力電圧検出信号、出力電流検出信号を読み込む(図 9 の F 1)。そして、入力電力演算部 75 が入力電圧検出信号で示される入力電圧と入力電流検出信号で示される入力電流を乗算して DC / DC コンバータ 1 の入力電力を演算し(図 9 の F 2)、同じく出力電力演算部 71 が出力電圧検出信号で示される出力電圧と出力電流検出信号で示される出力電流を乗算して DC / DC コンバータ 1 の出力電力を演算する(図 9 の F 3)。回路損失算出部 76 では上記入力電力と出力電力を減算することで回路損失を算出し、算出した回路損失を比較部 78 に与える(図 9 の F 4)。一方、電力指令値設定部 72 ではマイクロコンピュータの内蔵メモリに格納されている出力電力指令値テーブルから出力電力指令値を読み出して設定し、ランプ電流指令値演算部 73 に与える(図 9 の F 5)。但し、ここでは放電灯 4 が定常点灯している状態であるから出力電力指令値は定常点灯時に対応した一定値となる。

【 0 0 3 8 】

ここで、入力電圧と許容回路損失曲線との関係を表したデータテーブルが予め内蔵のメモリ等に格納されており、回路損失制限値決定部 77 では入力電圧検出信号と上記データテーブルから回路損失の制限値を設定する(図 9 の F 6)。さらに、ランプ電流指令値演算部 73 が出力電力指令値を出力電圧検出信号で示されるランプ電圧で除算することによりランプ電流指令値を演算し(図 9 の F 7)、誤差増幅部 74 にて出力電流検出信号で示されるランプ電流をランプ電流指令値から減算した電流誤差値を求めて点灯制御回路 79 に与える(図 9 の F 8)。そして、比較部 78 にて回路損失制限値決定部 77 で決定した回路損失の制限値と回路損失算出部 76 で算出した回路損失とを比較し(図 9 の F 9)、回路損失が制限値を越える場合に点灯制御回路 79 に対して点灯制御停止命令を与え、点灯制御回路 79 による点灯制御が行われずに入力電圧検出信号等を読み込む処理(図 9 の F 1)に戻る。また、回路損失が制限値を越えない場合には点灯制御停止命令を与えず、点灯制御回路 79 が電流誤差値に基づいて駆動回路 70 に対して点灯制御信号を出力する(図 9 の F 10)。

【 0 0 3 9 】

ここで、図 10 は直流電源 E の入力電圧と入力電力及び出力電力との関係を示している。なお、同図における曲線イは回路損失制限を行わない場合の入力電力、曲線ロは出力電力、曲線ハは許容回路損失曲線、点線ニは出力電力と許容回路損失曲線で表される回路損失の制限値とから導かれる入力電力の上限値、さらに曲線ホは回路損失制限を行った場合の入力電力の特性をそれぞれを示している。従来では低入力電圧時に回路損失が増大し、出力電力を略一定に保つために入力電流が増えすぎてしまっていた。しかしながら本実施形態では、入力電圧に応じて回路損失の制限値を可変し、回路損失が入力電圧に応じた制限値を越えないように出力電力を制御しているため、入力電力が増大し過ぎるのを防ぐことができ、その結果、入力電流の増大も抑制されて回路損失を低減することができる。

【 0 0 4 0 】

【発明の効果】

請求項 1 の発明は、直流電源と、直流電源の直流電力を電力変換して放電灯に供給する電力変換手段と、この電力変換手段を制御して放電灯に略一定電力を供給する制御手段とを備えた放電灯点灯装置において、直流電源からの入力電力を検出する入力電力検出手段と、放電灯に供給する出力電力を検出する出力電力検出手段とを設け、制御手段は入力電力と出力電力から求まる回路損失が所定値を上回ると当該回路損失に応じて前記略一定電

10

20

30

40

50

力を低減するので、電力変換手段から放電灯に供給する略一定電力を低減することで回路損失を低減し、小型化やランプ近傍への設置を可能としながら回路部品の温度上昇を抑えて特性劣化や破壊等の不具合の発生を防ぐことができるという効果がある。

【0041】

請求項2の発明は、請求項1の発明において、制御手段は、放電灯の始動後から放電灯が安定点灯して放電灯への供給電力を前記略一定電力に調整するまでの移行期間に、回路損失に応じて出力電力を抑制するので、入力電流が最も大きくなる移行期間における入力電流ピークを低下させることができ、その結果、電力変換手段を構成する回路部品に電流量の小さい部品を使用することができるという効果がある。

【0042】

請求項3の発明は、請求項1の発明において、電力変換手段への入力電圧を検出する入力電圧検出手段を備え、制御手段は入力電圧検出手段が検出する入力電圧が所定値を下回ると回路損失に応じて前記略一定電力を低減するので、最も回路損失が増大する入力電圧低下時に回路部品の温度上昇を抑えることができるという効果がある。

【0043】

請求項4の発明は、請求項1の発明において、制御手段は、回路損失が所定の制限値を越えないように前記略一定電力を低減するので、回路部品の温度上昇を簡単な制御で抑えることができるという効果がある。

【0044】

請求項5の発明は、請求項1の発明において、電力変換手段への入力電圧を検出する入力電圧検出手段を備え、制御手段は、回路損失が所定の制限値を越えないように電力変換手段を制御するとともに入力電圧検出手段が検出する入力電圧に応じて制限値を可変するので、制限値を一定とするよりも広範な入力電圧範囲で回路部品の温度上昇を抑えることができるという効果がある。

【0045】

請求項6の発明は、請求項1の発明において、電力変換手段への入力電圧を検出する入力電圧検出手段を備え、制御手段は、回路損失が所定の制限値を越えないように電力変換手段を制御するとともに、入力電圧検出手段が検出する入力電圧が所定値を越える場合には制限値を一定とし、入力電圧検出手段が検出する入力電圧が所定値を下回る場合には当該入力電圧に応じて制限値を可変するので、入力電圧の変化に対して回路損失の低減を連続的に行うことができ、回路部品の温度上昇をきめ細かく抑えることができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態1を示すブロック図である。

【図2】実施形態2を示すブロック図である。

【図3】同上の動作説明用のフローチャートである。

【図4】同上の動作説明図である。

【図5】実施形態3を示すブロック図である。

【図6】同上の動作説明図である。

【図7】同上の動作説明図である。

【図8】実施形態4の動作説明図である。

【図9】同上の動作説明用のフローチャートである。

【図10】同上の動作説明図である。

【図11】従来例を示すブロック図である。

【符号の説明】

- 1 DC/DCコンバータ
- 2 インバータ回路
- 3 イグナイタ回路
- 4 放電灯
- 5 制御回路

10

20

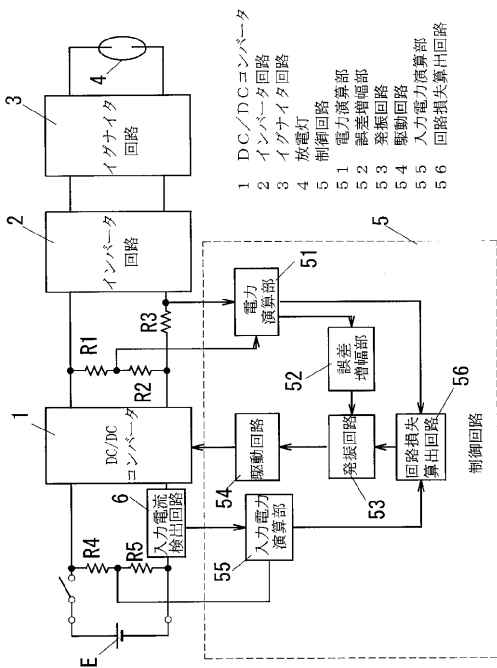
30

40

50

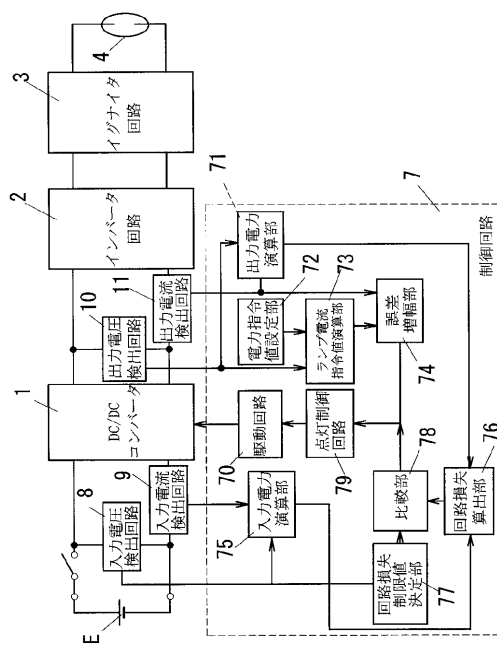
- 5 1 電力演算部
- 5 2 誤差増幅部
- 5 3 発振回路
- 5 4 駆動回路
- 5 5 入力電力演算部
- 5 6 回路損失算出回路

【図1】

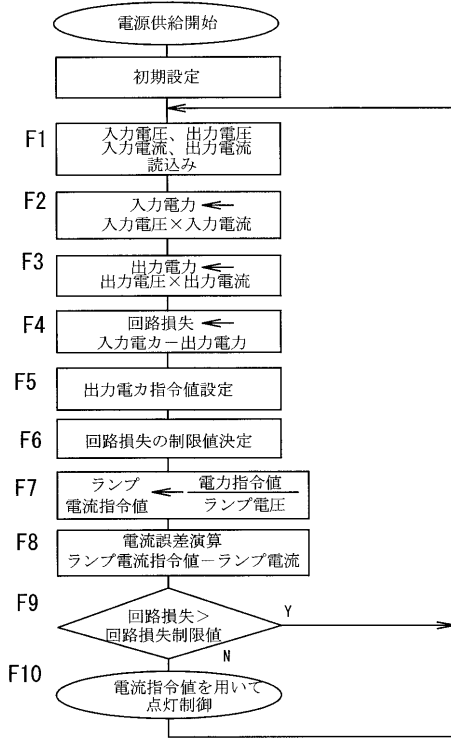


- 1 DC/DCコンバータ
- 2 インバータ回路
- 3 イグナイタ回路
- 4 放電灯
- 5 制御回路
- 5 1 電力演算部
- 5 2 誤差増幅部
- 5 3 発振回路
- 5 4 駆動回路
- 5 5 入力電力演算部
- 5 6 回路損失算出回路

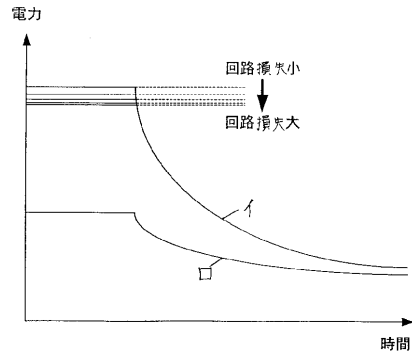
【図2】



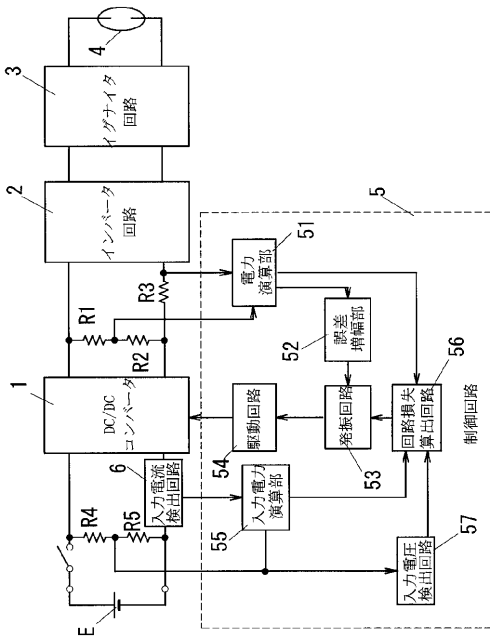
【図3】



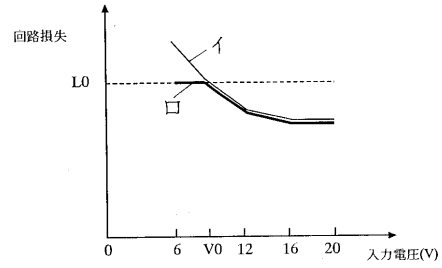
【図4】



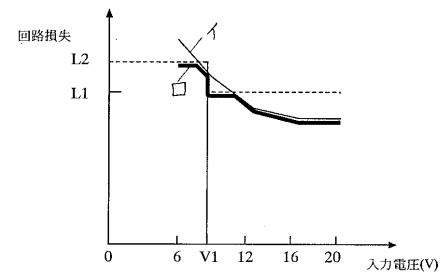
【図5】



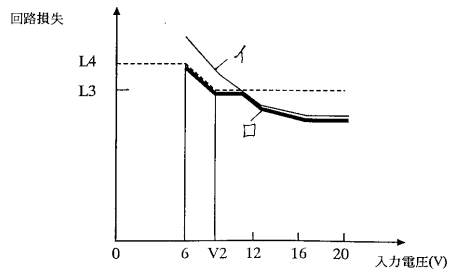
【図6】



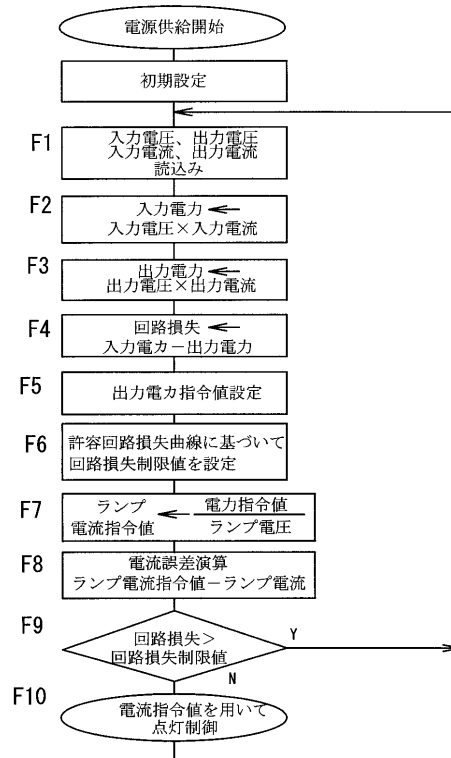
【図7】



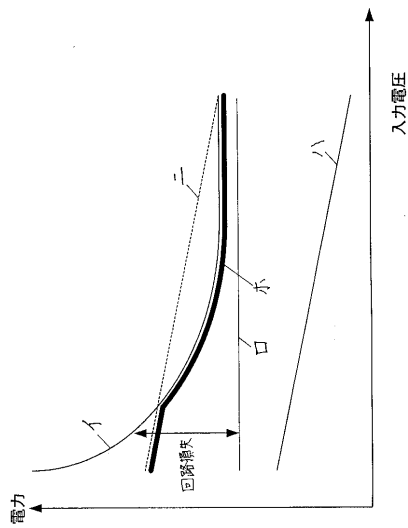
【図8】



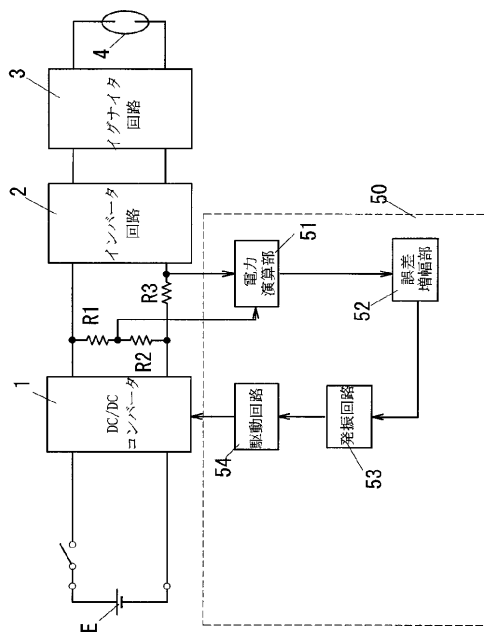
【図9】



【図10】



【図11】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平 1 1 - 2 6 2 2 5 6 ( J P , A )  
特開 2 0 0 1 - 0 7 8 4 4 3 ( J P , A )  
特開平 0 8 - 2 9 8 1 9 2 ( J P , A )  
特開平 1 1 - 3 2 6 4 2 8 ( J P , A )  
特開平 1 1 - 0 9 8 8 5 7 ( J P , A )

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
H05B41/24 - 41/298