

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6127348号
(P6127348)

(45) 発行日 平成29年5月17日(2017.5.17)

(24) 登録日 平成29年4月21日(2017.4.21)

(51) Int.Cl. F I
H05B 41/24 (2006.01) H05B 41/24
H05B 37/02 (2006.01) H05B 37/02 J

請求項の数 11 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2013-189641 (P2013-189641)	(73) 特許権者	314012076
(22) 出願日	平成25年9月12日(2013.9.12)		パナソニックIPマネジメント株式会社
(65) 公開番号	特開2015-56317 (P2015-56317A)		大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
(43) 公開日	平成27年3月23日(2015.3.23)	(74) 代理人	100087767
審査請求日	平成28年5月25日(2016.5.25)		弁理士 西川 恵清
		(72) 発明者	吉間 政志
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
		(72) 発明者	加藤 一也
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
		(72) 発明者	上野 政利
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 点灯装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

外部からの入力電圧を光源が必要とする出力に変換する出力変換部と、
 前記出力変換部の出力電圧を検出する電圧検出部と、
 前記出力変換部の出力電流を検出する電流検出部と、
 前記入力電圧を監視し、前記入力電圧が第1基準値以上になると前記出力変換部の動作を開始し、前記入力電圧が前記第1基準値より小さい第2基準値以下になる、或いは、前記電圧検出部又は前記電流検出部により前記光源の立ち消えを検出すると前記出力変換部の動作を停止する制御部と、を備え、

前記制御部は、前記入力電圧が前記第2基準値以下になることで前記出力変換部が動作状態から停止状態へ移行するのを繰り返すと、正常時よりも低い出力設定値で前記出力変換部を動作させることを特徴とする点灯装置。

【請求項2】

前記制御部は、前記入力電圧が前記第2基準値以下になることで前記出力変換部が動作状態から停止状態へ移行する毎に前記出力設定値を徐々に低下させることを特徴とする請求項1記載の点灯装置。

【請求項3】

前記制御部は、前記電圧検出部又は前記電流検出部により前記光源の立ち消えを検出すると前記出力設定値を上昇させることを特徴とする請求項1又は2記載の点灯装置。

【請求項4】

10

20

前記制御部は、前記入力電圧が前記第2基準値以下になることで前記出力変換部が動作状態から停止状態へ移行する回数をカウントし、カウント数が第1所定値以上になると前記出力設定値を低下させることを特徴とする請求項1～3の何れか1項に記載の点灯装置。

【請求項5】

前記制御部は、前記入力電圧が前記第2基準値以下になることで前記出力変換部が動作状態から停止状態へ移行する回数をカウントし、カウント数が第2所定値以上になると前記出力変換部の停止状態を維持することを特徴とする請求項1～4の何れか1項に記載の点灯装置。

【請求項6】

前記制御部は、前記出力設定値が予め設定された下限値以下になると前記出力変換部の停止状態を維持することを特徴とする請求項1～5の何れか1項に記載の点灯装置。

【請求項7】

前記制御部は、前記出力変換部が動作状態から停止状態へ移行する回数をカウントしており、前記光源が所定時間以上継続して点灯するか、又、前記入力電圧が前記第2基準値より大きい状態が所定時間以上継続すると、カウント数を初期値にリセットすることを特徴とする請求項1～6の何れか1項に記載の点灯装置。

【請求項8】

前記制御部は、前記出力変換部が動作状態から停止状態へ移行した回数をカウントしており、前記光源が所定時間以上継続して点灯するか、又、前記入力電圧が前記第2基準値より大きい状態が所定時間以上継続すると、カウント数を初期値にリセットし、且つ、前記出力設定値が所定の目標値となるように前記出力設定値を徐々に上昇させることを特徴とする請求項1～6の何れか1項に記載の点灯装置。

【請求項9】

前記所定の目標値は、前記入力電圧に応じて予め設定されていることを特徴とする請求項8に記載の点灯装置。

【請求項10】

前記光源が高輝度放電灯であることを特徴とする請求項1～9の何れか1項に記載の点灯装置。

【請求項11】

前記光源が発光ダイオードであることを特徴とする請求項1～9の何れか1項に記載の点灯装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、点灯装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来より、放電灯を点灯させるための点灯装置が提供されている（例えば特許文献1参照）。特許文献1に記載された点灯装置は、直流電源の電源電圧を放電灯が必要とする電力レベルに変換するDC-DC変換回路と、DC-DC変換回路からの直流出力を交番電力に変換して放電灯に供給するインバータ回路とを備える。また、点灯装置は、点灯開始時において放電を開始させる高電圧を放電灯に印加する始動回路と、点灯装置の出力制御を行なう出力制御回路とを備える。

【0003】

この点灯装置では、例えば直流電源の電源電圧が大幅に低下したり、直流電源のインピーダンスや直流電源から点灯装置までの線路インピーダンスが高い状態で放電灯を点灯させると、過大な入力電流が流れることで点灯装置への入力電圧が低下する。

【0004】

点灯装置への入力電圧が動作維持電圧未満になると点灯装置は動作を停止するが、これ

10

20

30

40

50

により負荷がなくなることにより入力電流が小さくなり、点灯装置への入力電圧は再び上昇する。そして、点灯装置への入力電圧が動作許可電圧を超えると点灯装置は再び起動するが、同様にして点灯装置への入力電圧はすぐに低下し、点灯装置は再び動作を停止する。

【0005】

このように、上記不具合によって点灯装置が起動と停止を繰り返すことで、放電灯の寿命に悪影響を及ぼすことになる。そのため、点灯装置が起動と停止を繰り返す場合には、点灯装置が停止した回数をカウントし、カウント数が規定回数を超えると動作を完全に停止させており、これにより放電灯の寿命が低下するのを抑えることができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0006】

【特許文献1】特開2011-91014号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上述の特許文献1に示した点灯装置では、上記不具合により起動と停止を繰り返す場合には、動作を完全に停止させることで放電灯の寿命が低下するのを抑えることができるものの、上記不具合が解消しない限り、放電灯を点灯させることができなかつた。

【0008】

本発明は上記問題点に鑑みて為されたものであり、その目的とするところは、入力電圧が低下した場合でも光源を点灯可能で且つ光源の寿命が低下するのを抑えた点灯装置を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の点灯装置は、外部からの入力電圧を光源が必要とする出力に変換する出力変換部と、前記出力変換部の出力電圧を検出する電圧検出部と、前記出力変換部の出力電流を検出する電流検出部と、前記入力電圧を監視し、前記入力電圧が第1基準値以上になると前記出力変換部の動作を開始し、前記入力電圧が前記第1基準値より小さい第2基準値以下になる、或いは、前記電圧検出部又は前記電流検出部により前記光源の立ち消えを検出すると前記出力変換部の動作を停止する制御部と、を備え、前記制御部は、前記入力電圧が前記第2基準値以下になることで前記出力変換部が動作状態から停止状態へ移行するのを繰り返すと、正常時よりも低い出力設定値で前記出力変換部を動作させることを特徴とする。

30

【0010】

この点灯装置において、前記制御部は、前記入力電圧が前記第2基準値以下になることで前記出力変換部が動作状態から停止状態へ移行する毎に前記出力設定値を徐々に低下させるのも好ましい。

【0011】

この点灯装置において、前記制御部は、前記電圧検出部又は前記電流検出部により前記光源の立ち消えを検出すると前記出力設定値を上昇させるのも好ましい。

40

【0012】

また、この点灯装置において、前記制御部は、前記入力電圧が前記第2基準値以下になることで前記出力変換部が動作状態から停止状態へ移行する回数をカウントし、カウント数が第1所定値以上になると前記出力設定値を低下させるのも好ましい。

【0013】

また、この点灯装置において、前記制御部は、前記入力電圧が前記第2基準値以下になることで前記出力変換部が動作状態から停止状態へ移行する回数をカウントし、カウント数が第2所定値以上になると前記出力変換部の停止状態を維持するのも好ましい。

【0014】

また、この点灯装置において、前記制御部は、前記出力設定値が予め設定された下限値

50

以下になると前記出力変換部の停止状態を維持するのも好ましい。

【0015】

また、この点灯装置において、前記制御部は、前記出力変換部が動作状態から停止状態へ移行する回数をカウントしており、前記光源が所定時間以上継続して点灯するか、又、前記入力電圧が前記第2基準値より大きい状態が所定時間以上継続すると、カウント数を初期値にリセットするのも好ましい。

【0016】

また、この点灯装置において、前記制御部は、前記出力変換部が動作状態から停止状態へ移行した回数をカウントしており、前記光源が所定時間以上継続して点灯するか、又、前記入力電圧が前記第2基準値より大きい状態が所定時間以上継続すると、カウント数を初期値にリセットし、且つ、前記出力設定値が所定の目標値となるように前記出力設定値を徐々に上昇させるのも好ましい。

10

【0017】

また、この点灯装置において、前記所定の目標値は、前記入力電圧に応じて予め設定されているのも好ましい。

【0018】

また、この点灯装置において、前記光源が高輝度放電灯であるのも好ましい。

【0019】

また、この点灯装置において、前記光源が発光ダイオードであるのも好ましい。

【発明の効果】

20

【0020】

本発明の構成によれば、点灯装置への入力電圧が第2基準値以下になることで出力変換部が動作状態から停止状態へ移行するのを繰り返すと、正常時より低い出力設定値で出力変換部を動作させることになる。その結果、点灯装置への入力電圧が低下した場合でも光源を点灯させることが可能であるとともに、光源を点灯させることで光源の点滅回数を減らすことができるので、光源の寿命が低下するのを抑えることもできるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】実施形態1の点灯装置の一例を示す概略回路図である。

30

【図2】同上の動作を説明するフローチャートである。

【図3】(a)、(b)は同上の動作を説明する説明図である。

【図4】同上の別の例を示す概略回路図である。

【図5】(a)、(b)は同上の動作を説明する別の説明図である。

【図6】実施形態2の点灯装置の動作を説明するフローチャートである。

【図7】(a)、(b)は同上の動作を説明する説明図である。

【図8】(a)、(b)は同上の動作を説明する別の説明図である。

【図9】実施形態3の点灯装置の動作を説明するフローチャートである。

【図10】(a)~(d)は同上の動作を説明する説明図である。

【図11】実施形態4の点灯装置の動作を説明するフローチャートである。

40

【図12】(a)、(b)は同上の動作を説明する説明図である。

【図13】実施形態5の点灯装置の動作を説明するフローチャートである。

【図14】実施形態6の点灯装置の動作を説明するフローチャートである。

【図15】実施形態7の点灯装置の動作を説明するフローチャートである。

【図16】実施形態8の点灯装置の動作を説明するフローチャートである。

【図17】(a)、(b)は同上の動作を説明する説明図である。

【図18】(a)、(b)は同上の動作を説明する別の説明図である。

【図19】実施形態9の点灯装置の動作を説明するフローチャートである。

【図20】(a)、(b)は同上の動作を説明する説明図である。

【図21】(a)、(b)は同上の動作を説明する別の説明図である。

50

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下に、点灯装置の実施形態について図面を参照しながら説明する。

【0023】

(実施形態1)

図1は本実施形態の点灯装置10の一例を示す概略回路図である。この点灯装置10は、出力変換部2と、インバータ部3と、イグナイタ部4と、電圧検出部6と、電流検出部7と、制御部8とを備え、調光レベルに応じた交流電圧・電流を放電灯5(光源)に供給する。なお、放電灯5としては、水銀ランプやメタルハライドランプ、高圧ナトリウムランプなどの高輝度放電灯を用いるのが好ましい。

10

【0024】

出力変換部2は、例えばDC-DC変換回路からなり、直流電源1からの入力電圧を放電灯5が必要とする出力に変換する。この出力変換部2は、トランスTr1を有し、トランスTr1の1次巻線n1の一端は、スイッチSW1を介して直流電源1の正極に接続されている。また、1次巻線n1の他端は、スイッチング素子Q1を介して直流電源1の負極に接続されている。

【0025】

さらに、トランスTr1の2次巻線n2の一端にはダイオードD1が接続され、また2次巻線n2の両端間には平滑コンデンサC1が接続されている。この出力変換部2では、平滑コンデンサC1の両端間に生じる直流電圧が出力変換部2の出力電圧となる。

20

【0026】

インバータ部3は、4個のスイッチング素子Q2~Q5で構成されるフルブリッジ回路からなり、出力変換部2より出力される直流電圧・電流を交流電圧・電流に変換して放電灯5に供給する。このインバータ部3では、対角に配置されたスイッチング素子Q2、Q5及びスイッチング素子Q3、Q4をそれぞれ1組とし、各組単位で交互にオン/オフさせることで出力の極性を反転させており、これにより矩形の交流電圧が放電灯5に供給される。

【0027】

イグナイタ部4は、点灯開始時において放電を開始させる高電圧を放電灯5に印加する。このイグナイタ部4は、インバータ部3の出力端間に接続されたコンデンサC2と、2次巻線が放電灯5に直列接続され且つ2次巻線と放電灯5の直列回路がコンデンサC2の両端間に接続されたパルストランスTr2とを有する。また、イグナイタ部4は、パルストランスTr2の1次巻線との直列回路がコンデンサC2の両端間に接続されたスパークギャップ41を有する。

30

【0028】

電圧検出部6は、出力変換部2の出力端間に接続された抵抗R1、R2の直列回路からなり、抵抗R1と抵抗R2の接続点の電位に基づいて出力変換部2の出力電圧を検出する。

【0029】

電流検出部7は、出力変換部2の出力端とインバータ部3の入力端の間に接続された抵抗R3からなり、抵抗R3におけるインバータ部3側の電位に基づいて出力変換部2の出力電流を検出する。なお、電圧検出部6の検出結果は後述の出力制御回路81及び動作制御回路83に入力され、電流検出部7の検出結果は出力制御回路81に入力される。

40

【0030】

制御部8は、例えばマイクロコンピュータにより構成されており、出力制御回路81と、信号発生回路82と、動作制御回路83と、駆動回路84と、ANDゲート85とを有する。

【0031】

出力制御回路81は、電圧検出部6の検出結果及び電流検出部7の検出結果に基づいて、スイッチング素子Q1に対するPWM信号を設定するための制御信号を生成し、生成し

50

た制御信号を信号発生回路 8 2 に出力する。

【 0 0 3 2 】

信号発生回路 8 2 は、出力制御回路 8 1 からの制御信号が入力されると、この制御信号に従って P W M 信号を生成し、生成した P W M 信号を A N D ゲート 8 5 に出力する。

【 0 0 3 3 】

動作制御回路 8 3 は、直流電源 1 からの入力電圧及び電圧検出部 6 の検出結果に基づいて、駆動回路 8 4 に対する制御信号を生成して駆動回路 8 4 に出力し、A N D ゲート 8 5 に対するゲート信号を生成して A N D ゲート 8 5 に出力する。

【 0 0 3 4 】

駆動回路 8 4 は、動作制御回路 8 3 からの制御信号に含まれる動作周波数に応じたタイミングで、スイッチング素子 Q 2 , Q 5 とスイッチング素子 Q 3 , Q 4 を交互にオン/オフさせ、インバータ部 3 の出力の極性を反転させる。

【 0 0 3 5 】

A N D ゲート 8 5 は、動作制御回路 8 3 からのゲート信号が H レベルである期間は、信号発生回路 8 2 により生成された P W M 信号をスイッチング素子 Q 1 に出力し、スイッチング素子 Q 1 はこの P W M 信号に従ってオン/オフする。また、A N D ゲート 8 5 は、動作制御回路 8 3 からのゲート信号が L レベルである期間は、スイッチング素子 Q 1 に対して P W M 信号を出力せず、スイッチング素子 Q 1 はオフのままである。

【 0 0 3 6 】

次に、点灯装置 1 0 の基本動作について説明する。スイッチ S W 1 がオフの状態では、直流電源 1 から直流電圧・電流が供給されないため、点灯装置 1 0 は動作しておらず、放電灯 5 は消灯したままである。

【 0 0 3 7 】

スイッチ S W 1 がオンにされて直流電源 1 から直流電圧・電流が供給されると、点灯装置 1 0 が動作を開始する。ここで、出力変換部 2 のスイッチング素子 Q 1 がオンになると、トランス T r 1 の 1 次巻線 n 1 及びスイッチング素子 Q 1 に電流が流れ、トランス T r 1 にエネルギーが蓄えられる。その後、スイッチング素子 Q 1 がオフになると、トランス T r 1 に蓄えられていたエネルギーが 2 次巻線 n 2 を介して平滑コンデンサ C 1 に供給される。

【 0 0 3 8 】

放電灯 5 が始動する前は放電灯 5 が開放状態であるため、平滑コンデンサ C 1 の両端電圧が上昇する。また、駆動回路 8 4 が、インバータ部 3 のスイッチング素子 Q 2 , Q 5 をオン、スイッチング素子 Q 3 , Q 4 をオフに固定しておくことで、イグナイタ部 4 のコンデンサ C 2 の両端電圧も上昇する。そして、コンデンサ C 2 の両端電圧が所定電圧以上になると、スパークギャップ 4 1 がブレークダウンし、パルストランス T r 2 を介して放電灯 5 に高電圧が印加され、放電灯 5 が点灯を開始する。

【 0 0 3 9 】

放電灯 5 が点灯した後は、駆動回路 8 4 がインバータ部 3 の出力極性を所定時間間隔で反転させながら、出力制御回路 8 1 が電圧検出部 6 及び電流検出部 7 の検出結果に応じた出力値を設定する。そして、動作制御回路 8 3 が出力変換部 2 のスイッチング素子 Q 1 への P W M 信号を制御することで出力を調整し、放電灯 5 の安定点灯を実現する。

【 0 0 4 0 】

ところで、従来の点灯装置では、直流電源の電源電圧が大幅に低下したり、直流電源のインピーダンスや直流電源から点灯装置までの線路インピーダンスが高くなることで起動と停止を繰り返す場合、点灯装置の動作を完全に停止させている。これに対して、本実施形態の点灯装置 1 0 では、上記不具合により起動と停止を繰り返す場合、制御部 8 が正常時よりも低い出力設定値で出力変換部 2 を動作させている。以下、制御部 8 の動作について図 2 及び図 3 を参照しながら具体的に説明する。

【 0 0 4 1 】

ここに、図 3 (a) は出力変換部 2 の出力値 p 1 の時間変化を示すグラフであり、図 3

10

20

30

40

50

(b)は直流電源1からの入力電圧 v_1 の時間変化を示すグラフである。

【0042】

スイッチSW1がオンにされて制御部8に電源が供給されると(ステップS1)、制御部8は直流電源1からの入力電圧 v_1 を検出し、この入力電圧 v_1 と第1基準値 v_{11} との高低を判別する(ステップS2)。

【0043】

制御部8は、入力電圧 v_1 が第1基準値 v_{11} 未満であると判断すると(ステップS2のNo)、ステップS2に戻り、ステップS2以降の動作を行う。また、制御部8は、入力電圧 v_1 が第1基準値 v_{11} 以上であると判断すると(ステップS2のYes)、無負荷動作制御へと移行し(ステップS3)、無負荷状態(未放電)である場合には無負荷電圧となるように出力を制御する。

10

【0044】

制御部8は、無負荷動作制御を行った後(ステップS3)、第1基準値 v_{11} より小さい第2基準値 v_{12} と入力電圧 v_1 との高低を判別する(ステップS4)。

【0045】

制御部8は、入力電圧 v_1 が第2基準値 v_{12} 以下であると判断すると(ステップS4のNo)、出力変換部2の動作を一時停止させた後(ステップS11)、ステップS2に戻り、ステップS2以降の動作を行う。また、制御部8は、入力電圧 v_1 が第2基準値 v_{12} より大きいと判断すると(ステップS4のYes)、放電灯5の点灯判定(ステップS5)へと移行する。

20

【0046】

制御部8は、点灯判定において放電灯5が点灯していないと判断すると(ステップS5のNo)、ステップS3に戻り、ステップS3~S5の動作を繰り返し行う。また、制御部8は、点灯判定において放電灯5が点灯していると判断すると(ステップS5のYes)、放電灯5の点灯制御(ステップS6)へと移行し、出力変換部2の出力値 p_1 が所定値 p_{11} となるように制御する。

【0047】

なお、放電灯5の点灯判定は、放電灯5が放電を開始すると無負荷状態に比べて出力電圧が低下する特性を利用してもよいし、放電灯5が放電を開始することにより出力電流が流れることを利用してもよい。また、放電灯5の点灯制御における制御対象は出力変換部2の出力値 p_1 に限定されるものではなく、例えば出力変換部2の出力電流や出力電圧を制御対象としてもよい。

30

【0048】

制御部8は、点灯制御を行った後(ステップS6)、入力電圧 v_1 と第2基準値 v_{12} との高低を判別する(ステップS7)。制御部8は、入力電圧 v_1 が第2基準値 v_{12} 以下であると判断すると(ステップS7のNo)、出力変換部2の動作を一時停止させる(ステップS12)。また、制御部8は、入力電圧 v_1 が第2基準値 v_{12} より大きいと判断すると(ステップS7のYes)、放電灯5の状態判定(ステップS8)へと移行する。

【0049】

制御部8は、状態判定において放電灯5が正常に点灯していると判断すると(ステップS8の状態1)、ステップS6に戻り、ステップS6~S8の動作を繰り返し行う。また、制御部8は、状態判定において放電灯5が立ち消えしたと判断すると(ステップS8の状態2)、ステップS2に戻り、ステップS2以降の動作を行う。

40

【0050】

さらに、制御部8は、状態判定において放電灯5が異常状態(例えば短絡など)にあると判断すると(ステップS8の状態3)、点灯装置10のすべての動作を停止し(ステップS9)、処理を終了する(ステップS10)。なお、制御部8は、点灯装置10のすべての動作を停止した後、所定のリセット信号が入力されるまで点灯装置10の動作を停止する。

50

【0051】

ここに、放電灯5が立ち消えすると無負荷状態になるため、出力変換部2の出力電圧は上昇し、出力変換部2の出力電流は低下する。従って、制御部8は、電圧検出部6による検出電圧が所定の閾値電圧より大きいか、又、電流検出部7による検出電流が所定の閾値電流より小さい場合に放電灯5の立ち消えと判断する。

【0052】

ところで、制御部8は、ステップS7において入力電圧 v_1 が第2基準値 v_{12} 以下であると判断すると、出力変換部2の動作を一時停止し(ステップS12)、出力変換部2の出力設定値を変更する(ステップS13)。例えば図3(b)に示すように、時刻 t_1 のときに直流電源1からの入力電圧 v_1 が第2基準値 v_{12} を下回ると、制御部8は、出力変換部2の出力設定値を p_{11} から p_{12} へ低下させる(図3(a)参照)。

10

【0053】

その結果、時刻 t_1 以降では、点灯装置10への入力電流が低減されることにより入力電圧 v_1 が第2基準値 v_{12} より大きくなり、放電灯5を点灯させることができる。

【0054】

本実施形態によれば、直流電源1からの入力電圧 v_1 が第2基準値 v_{12} 以下になることで出力変換部2が動作状態から停止状態(一時停止)へ移行するのを繰り返すと、正常時より低い出力設定値 p_{12} で出力変換部2を動作させている。これにより、直流電源1からの入力電圧 v_1 が低下した場合でも放電灯5を点灯させることが可能であるとともに、放電灯5を点灯させることで放電灯5の点滅回数を減らすことができるので、放電灯5の寿命が低下するのを抑えることもできる。

20

【0055】

なお本実施形態では、光源が放電灯5である場合を例に説明したが、光源は放電灯5に限定されるものではなく、図4に示すように発光ダイオード9(LED)であってもよい。発光ダイオード9は、直流駆動であり、始動時に高電圧の印加も不要であるため、図4に示すように、インバータ部3及びイグナイタ部4を省略することができる。

【0056】

図5(a)は光源が発光ダイオード9である場合における出力変換部2の出力値 p_1 の時間変化を示すグラフであり、図5(b)は直流電源1からの入力電圧 v_1 の時間変化を示すグラフである。この場合、直流電源1からの入力電圧 v_1 が第2基準値 v_{14} を下回った時刻 t_2 のときに、出力変換部2の出力設定値を p_{13} から p_{14} に低下させることで、同様に入力電圧 v_1 が第2基準値 v_{14} よりも大きくなり、発光ダイオード9を点灯させることができる。

30

【0057】

本実施形態の点灯装置10は、出力変換部2と、電圧検出部6と、電流検出部7と、制御部8とを備える。出力変換部2は、直流電源1(外部)からの入力電圧 v_1 を放電灯5が必要とする出力に変換する。電圧検出部6は、出力変換部2の出力電圧を検出し、電流検出部7は、出力変換部2の出力電流を検出する。制御部8は、入力電圧 v_1 を監視し、入力電圧 v_1 が第1基準値 v_{11} 以上になると出力変換部2の動作を開始する。また、制御部8は、入力電圧 v_1 が第1基準値 v_{11} より小さい第2基準値 v_{12} 以下になる、或いは、電圧検出部6又は電流検出部7により放電灯5の立ち消えを検出すると出力変換部2の動作を停止する。さらに、制御部8は、入力電圧 v_1 が第2基準値 v_{12} 以下になることで出力変換部2が動作状態から停止状態へ移行するのを繰り返すと、正常時よりも低い出力設定値 p_{12} で出力変換部2を動作させる。

40

【0058】

また、本実施形態の点灯装置10のように、光源が高輝度放電灯5であるのが好ましい。

【0059】

さらに、本実施形態の点灯装置10のように、光源が発光ダイオード9であるのも好ましい。

50

【 0 0 6 0 】

(実施形態 2)

点灯装置 1 0 の実施形態 2 について図 6 ~ 図 8 を参照しながら説明する。なお、本実施形態の点灯装置 1 0 の回路構成は実施形態 1 と同様であり、同一の構成要素には同一の符号を付して説明は省略し、必要がある場合には図 1 を参照する。

【 0 0 6 1 】

本実施形態の点灯装置 1 0 は、図 1 に示すように、出力変換部 2 と、インバータ部 3 と、イグナイタ部 4 と、電圧検出部 6 と、電流検出部 7 と、制御部 8 とを備える。

【 0 0 6 2 】

図 6 は本実施形態の点灯装置 1 0 の制御部 8 の動作を説明するフローチャートである。なお、図 6 中のステップ S 1 ~ S 1 1 については実施形態 1 と同様であり、ここでは説明を省略する。以下、制御部 8 の動作について図 6 及び図 7 を参照しながら具体的に説明する。

10

【 0 0 6 3 】

時刻 t_1 のときに入力電圧 v_1 が第 2 基準値 v_{12} を下回ると、制御部 8 は出力変換部 2 の動作を一時停止させる (ステップ S 1 2)。その後、制御部 8 は、出力変換部 2 の出力設定値を p_{11} から p_{12} へ低下させ (ステップ S 1 3)、ステップ S 2 に戻り、ステップ S 2 以降の動作を行う。

【 0 0 6 4 】

また、時刻 t_2 のときに入力電圧 v_1 が第 2 基準値 v_{12} を再び下回ると、制御部 8 は出力変換部 2 の動作を一時停止させる (ステップ S 1 2)。その後、制御部 8 は、出力変換部 2 の出力設定値を p_{12} から p_{13} へ低下させ (ステップ S 1 3)、ステップ S 2 に戻り、ステップ S 2 以降の動作を行う。

20

【 0 0 6 5 】

さらに、時刻 t_3 のときに入力電圧 v_1 が第 2 基準値 v_{12} を再び下回ると、制御部 8 は出力変換部 2 の動作を一時停止させる (ステップ S 1 2)。その後、制御部 8 は、出力変換部 2 の出力設定値を p_{13} から p_{14} へ低下させ (ステップ S 1 3)、ステップ S 2 に戻り、ステップ S 2 以降の動作を行う。

【 0 0 6 6 】

そして、時刻 t_3 以降では、点灯装置 1 0 への入力電流が低減されることにより直流電源 1 からの入力電圧 v_1 が第 2 基準値 v_{12} より大きくなり、放電灯 5 を点灯させることができる。

30

【 0 0 6 7 】

本実施形態によれば、上述のように、制御部 8 が、出力変換部 2 の動作を一時停止させる毎に出力変換部 2 の出力設定値を徐々に低下させており、これにより放電灯 5 が点灯したときの発光量の低下を抑えることができる。

【 0 0 6 8 】

なお本実施形態では、光源が放電灯 5 である場合を例に説明したが、光源は放電灯 5 に限定されるものではなく、図 4 に示すように発光ダイオード 9 (LED) であってもよい。発光ダイオード 9 は、直流駆動であり、始動時に高電圧の印加も不要であるため、図 4 に示すように、インバータ部 3 及びイグナイタ部 4 を省略することができる。

40

【 0 0 6 9 】

図 8 (a) は光源が発光ダイオード 9 である場合における出力変換部 2 の出力値 p_1 の時間変化を示すグラフであり、図 8 (b) は直流電源 1 からの入力電圧 v_1 の時間変化を示すグラフである。この場合、時刻 t_4 のときに直流電源 1 からの入力電圧 v_1 が第 2 基準値 v_{14} を下回ると、制御部 8 は、出力変換部 2 の動作を停止させた後 (ステップ S 1 2)、出力変換部 2 の出力設定値を p_{15} から p_{16} へ低下させる (ステップ S 1 3)。

【 0 0 7 0 】

また、時刻 t_5 のときに入力電圧 v_1 が第 2 基準値 v_{14} を再び下回ると、制御部 8 は、出力変換部 2 の動作を停止させた後 (ステップ S 1 2)、出力変換部 2 の出力設定値を

50

p 1 6 から p 1 7 へ低下させる（ステップ S 1 3）。そして、時刻 t 5 以降では、点灯装置 1 0 への入力電流が低減されることにより直流電源 1 からの入力電圧 v_1 が第 2 基準値 v_{12} より大きくなり、発光ダイオード 9 を点灯させることができる。

【 0 0 7 1 】

また、出力変換部 2 が動作状態から停止状態（一時停止）へ移行する毎に、制御部 8 が出力設定値を一定値ずつ低下させてもよく、この場合も光源（放電灯 5 または発光ダイオード 9）が点灯したときの発光量の低下を抑えることができる。

【 0 0 7 2 】

本実施形態の点灯装置 1 0 のように、制御部 8 は、入力電圧 v_1 が第 2 基準値 v_{12} 以下になることで出力変換部 2 が動作状態から停止状態へ移行する毎に出力設定値を徐々に低下させるのが好ましい。

10

【 0 0 7 3 】

（実施形態 3）

点灯装置 1 0 の実施形態 3 について図 9 及び図 1 0 を参照しながら説明する。なお、本実施形態の点灯装置 1 0 の回路構成は実施形態 1 と同様であり、同一の構成要素には同一の符号を付して説明は省略し、必要がある場合には図 1 を参照する。

【 0 0 7 4 】

本実施形態の点灯装置 1 0 は、図 1 に示すように、出力変換部 2 と、インバータ部 3 と、イグナイタ部 4 と、電圧検出部 6 と、電流検出部 7 と、制御部 8 とを備える。

【 0 0 7 5 】

20

図 9 は本実施形態の点灯装置 1 0 の制御部 8 の動作を説明するフローチャートである。なお、図 9 中のステップ S 1 ~ S 1 3 については実施形態 2 と同様であり、ここでは詳細な説明を省略する。以下、制御部 8 の動作について図 9 及び図 1 0 を参照しながら具体的に説明する。

【 0 0 7 6 】

制御部 8 は、時刻 t 4 のときに、電圧検出部 6 又は電流検出部 7 により放電灯 5 の立ち消えを検出すると（ステップ S 8 の状態 2）、出力変換部 2 の動作を一時停止させた後（ステップ S 1 4）、出力変換部 2 の出力設定値を変化させる（ステップ S 1 5）。ここに、制御部 8 は、図 1 0（c）に示すように出力変換部 2 の出力電圧 v_2 の上昇や、図 1 0（d）に示すように出力変換部 2 の出力電流 i_1 の低下により放電灯 5 の立ち消えを検出

30

【 0 0 7 7 】

そして、時刻 t 4 のときに、制御部 8 が出力変換部 2 の出力設定値を p 1 4 から p 1 5 へ上昇させることにより（図 1 0（a）参照）、放電灯 5 が立ち消えしにくくなる。またこのとき、図 1 0（b）に示すように、直流電源 1 からの入力電圧 v_1 が第 2 基準値 v_{12} より大きくなり、放電灯 5 を点灯させることができる。

【 0 0 7 8 】

なお本実施形態では、光源が放電灯 5 である場合を例に説明したが、光源は放電灯 5 に限定されるものではなく、図 4 に示すように発光ダイオード 9（LED）であってもよい。発光ダイオード 9 は、直流駆動であり、始動時に高電圧の印加も不要であるため、図 4

40

【 0 0 7 9 】

また、上述した実施形態 1, 2 において本構成を適用してもよい。さらに、図示は省略しているが、出力変換部 2 の出力設定値が正常時の値 p 1 1 以下となるように上限値を設けてもよい。また、出力変換部 2 の出力設定値を変更する際には、制御部 8 が一定値を加算するようにしてもよい。

【 0 0 8 0 】

本実施形態の点灯装置 1 0 のように、制御部 8 は、電圧検出部 6 又は電流検出部 7 により放電灯 5 の立ち消えを検出すると出力設定値を上昇させるのが好ましい。

【 0 0 8 1 】

50

(実施形態4)

点灯装置10の実施形態4について図11及び図12を参照しながら説明する。なお、本実施形態の点灯装置10の回路構成は実施形態1と同様であり、同一の構成要素には同一の符号を付して説明は省略し、必要がある場合には図1を参照する。

【0082】

本実施形態の点灯装置10は、図1に示すように、出力変換部2と、インバータ部3と、イグナイタ部4と、電圧検出部6と、電流検出部7と、制御部8とを備える。

【0083】

図11は本実施形態の点灯装置10の制御部8の動作を説明するフローチャートである。なお、図11中のステップS1～S10については実施形態2と同様であり、ここでは詳細な説明を省略する。以下、制御部8の動作について図11及び図12を参照しながら具体的に説明する。

【0084】

制御部8は、直流電源1からの入力電圧 v_1 が第2基準値 v_{12} 以下であると判断すると(ステップS4のNo)、出力変換部2の動作を一時停止させた後(ステップS11)、出力変換部2の停止回数(カウント数)をカウントアップする(ステップS12)。また、制御部8は、同様に入力電圧 v_1 が第2基準値 v_{12} 以下であると判断すると(ステップS7のNo)、出力変換部2の動作を一時停止させた後(ステップS13)、出力変換部2の停止回数をカウントアップする(ステップS14)。

【0085】

そして、制御部8は、ステップS12又はステップS14においてカウントアップした停止回数が4回(第1所定値)以上であるか否かを判別する(ステップS15)。

【0086】

制御部8は、停止回数が4回未満であると判断すると(ステップS15のNo)、ステップS2に戻り、ステップS2以降の動作を行う。また、制御部8は、時刻 t_1 のときに停止回数が4回以上であると判断すると(ステップS15のYes)、出力変換部2の出力設定値を p_{11} から p_{12} へ低下させる(ステップS16)。

【0087】

このように、出力変換部2の停止回数(カウント数)が第1所定値(本実施形態では4回)以上になったときに、制御部8が出力変換部2の出力設定値を低下させることで、ノイズなどの影響による誤動作を低減することができる。

【0088】

なお本実施形態では、光源が放電灯5である場合を例に説明したが、光源は放電灯5に限定されるものではなく、図4に示すように発光ダイオード9(LED)であってもよい。発光ダイオード9は、直流駆動であり、始動時に高電圧の印加も不要であるため、図4に示すように、インバータ部3及びイグナイタ部4を省略することができる。

【0089】

また、上述した実施形態1～3において本構成を適用してもよい。

【0090】

本実施形態の点灯装置10のように、制御部8は、入力電圧 v_1 が第2基準値 v_{12} 以下になることで出力変換部2が動作状態から停止状態へ移行する回数をカウントし、カウント数が第1所定値以上になると出力設定値を低下させるのが好ましい。

【0091】

(実施形態5)

点灯装置10の実施形態5について図13を参照しながら説明する。なお、本実施形態の点灯装置10の回路構成は実施形態1と同様であり、同一の構成要素には同一の符号を付して説明は省略し、必要がある場合には図1を参照する。

【0092】

本実施形態の点灯装置10は、図1に示すように、出力変換部2と、インバータ部3と、イグナイタ部4と、電圧検出部6と、電流検出部7と、制御部8とを備える。

【 0 0 9 3 】

図 1 3 は本実施形態の点灯装置 1 0 の制御部 8 の動作を説明するフローチャートである。なお、図 1 3 中のステップ S 1 ~ S 1 0 については実施形態 2 と同様であり、ここでは詳細な説明を省略する。以下、制御部 8 の動作について図 1 3 を参照しながら具体的に説明する。

【 0 0 9 4 】

制御部 8 は、直流電源 1 からの入力電圧 v_1 が第 2 基準値 v_{12} 以下であると判断すると（ステップ S 4 の N o）、出力変換部 2 の動作を一時停止させた後（ステップ S 1 1）、出力変換部 2 の停止回数（カウント数）をカウントアップする（ステップ S 1 2）。また、制御部 8 は、同様に入力電圧 v_1 が第 2 基準値 v_{12} 以下であると判断すると（ステップ S 7 の N o）、出力変換部 2 の動作を一時停止させた後（ステップ S 1 3）、出力変換部 2 の停止回数をカウントアップする（ステップ S 1 4）。

10

【 0 0 9 5 】

そして、制御部 8 は、ステップ S 1 2 又はステップ S 1 4 においてカウントアップした停止回数が第 2 所定値以上であるか否かを判別する（ステップ S 1 5）。ここに、本実施形態の第 2 所定値は、上述の実施形態 4 の第 1 所定値よりも大きな値である。

【 0 0 9 6 】

制御部 8 は、停止回数が第 2 所定値未満であると判断すると（ステップ S 1 5 の N o）、出力変換部 2 の出力設定値を低下させた後（ステップ S 1 6）、ステップ S 2 に戻り、ステップ S 2 以降の動作を行う。また、制御部 8 は、停止回数が第 2 所定値以上であると判断すると（ステップ S 1 5 の Y e s）、点灯装置 1 0 のすべての動作を停止し（ステップ S 9）、処理を終了する（ステップ S 1 0）。なお、制御部 8 は、点灯装置 1 0 のすべての動作を停止した後、所定のリセット信号が入力されるまで点灯装置 1 0 の動作を停止する。

20

【 0 0 9 7 】

本実施形態によれば、制御部 8 は、出力変換部 2 の停止回数（カウント数）が第 2 所定値未満では出力設定値を低下させることで放電灯 5 を点灯させようとするが、放電灯 5 が点灯することなく停止回数が第 2 所定値以上になると出力変換部 2 を停止させる。これにより、放電灯 5 の点滅回数を減らすことができ、放電灯 5 の寿命が低下するのを抑えることができる。

30

【 0 0 9 8 】

なお本実施形態では、光源が放電灯 5 である場合を例に説明したが、光源は放電灯 5 に限定されるものではなく、図 4 に示すように発光ダイオード 9（LED）であってもよい。発光ダイオード 9 は、直流駆動であり、始動時に高電圧の印加も不要であるため、図 4 に示すように、インバータ部 3 及びイグナイタ部 4 を省略することができる。

【 0 0 9 9 】

また、上述した実施形態 1 ~ 4 において本構成を適用してもよい。

【 0 1 0 0 】

本実施形態の点灯装置 1 0 のように、制御部 8 は、入力電圧 v_1 が第 2 基準値 v_{12} 以下になることで出力変換部 2 が動作状態から停止状態へ移行する回数をカウントし、カウント数が第 2 所定値以上になると出力変換部 2 の停止状態を維持するのが好ましい。

40

【 0 1 0 1 】

（実施形態 6）

点灯装置 1 0 の実施形態 6 について図 1 4 を参照しながら説明する。なお、本実施形態の点灯装置 1 0 の回路構成は実施形態 1 と同様であり、同一の構成要素には同一の符号を付して説明は省略し、必要がある場合には図 1 を参照する。

【 0 1 0 2 】

本実施形態の点灯装置 1 0 は、図 1 に示すように、出力変換部 2 と、インバータ部 3 と、イグナイタ部 4 と、電圧検出部 6 と、電流検出部 7 と、制御部 8 とを備える。

【 0 1 0 3 】

50

図14は本実施形態の点灯装置10の制御部8の動作を説明するフローチャートである。なお、図14中のステップS1～S10については実施形態2と同様であり、ここでは詳細な説明を省略する。以下、制御部8の動作について図14を参照しながら具体的に説明する。

【0104】

制御部8は、直流電源1からの入力電圧 v_1 が第2基準値 v_{12} 以下であると判断すると(ステップS4のNo)、出力変換部2の動作を一時停止させた後(ステップS11)、出力変換部2の停止回数(カウント数)をカウントアップする(ステップS12)。また、制御部8は、同様に入力電圧 v_1 が第2基準値 v_{12} 以下であると判断すると(ステップS7のNo)、出力変換部2の動作を一時停止させた後(ステップS13)、出力変換部2の停止回数をカウントアップする(ステップS14)。

10

【0105】

そして、制御部8は、ステップS14において出力変換部2の停止回数をカウントアップした後、出力変換部2の出力設定値を低下させ(ステップS15)、さらに出力設定値と予め設定した下限値との高低を判別する(ステップS16)。

【0106】

制御部8は、出力設定値が下限値よりも大きいと判断すると(ステップS16のNo)、ステップS2に戻り、ステップS2以降の動作を行う。また、制御部8は、出力設定値が下限値以下であると判断すると(ステップS16のYes)、点灯装置10のすべての動作を停止し(ステップS9)、処理を終了する(ステップS10)。なお、制御部8は、点灯装置10のすべての動作を停止した後、所定のリセット信号が入力されるまで点灯装置10の動作を停止する。

20

【0107】

本実施形態によれば、制御部8は、出力設定値が予め設定された下限値まで低下していない状態では出力設定値を低下させることで放電灯5を点灯させようとするが、放電灯5が点灯することなく出力設定値が下限値以下になると出力変換部2を停止させる。これにより、放電灯5の点滅回数を減らすことができ、放電灯5の寿命が低下するのを抑えることができる。

【0108】

なお本実施形態では、光源が放電灯5である場合を例に説明したが、光源は放電灯5に限定されるものではなく、図4に示すように発光ダイオード9(LED)であってもよい。発光ダイオード9は、直流駆動であり、始動時に高電圧の印加も不要であるため、図4に示すように、インバータ部3及びイグナイタ部4を省略することができる。

30

【0109】

また、上述した実施形態1～5において本構成を適用してもよい。

【0110】

本実施形態の点灯装置10のように、制御部8は、出力設定値が予め設定された下限値以下になると出力変換部2の停止状態を維持するのが好ましい。

【0111】

(実施形態7)

点灯装置10の実施形態7について図15を参照しながら説明する。なお、本実施形態の点灯装置10の回路構成は実施形態1と同様であり、同一の構成要素には同一の符号を付して説明は省略し、必要がある場合には図1を参照する。

40

【0112】

本実施形態の点灯装置10は、図1に示すように、出力変換部2と、インバータ部3と、イグナイタ部4と、電圧検出部6と、電流検出部7と、制御部8とを備える。

【0113】

図15は本実施形態の点灯装置10の制御部8の動作を説明するフローチャートである。なお、図15中のステップS1～S16については実施形態5と同様であり、ここでは詳細な説明を省略する。以下、制御部8の動作について図15を参照しながら具体的に説

50

明する。

【0114】

制御部8は、状態判定において放電灯5が正常に点灯していると判断すると(ステップS8の状態1)、放電灯5の点灯継続時間と所定時間との長短を判別する(ステップS17)。

【0115】

制御部8は、放電灯5の点灯継続時間が所定時間未満であると判断すると(ステップS17のNo)、ステップS6に戻り、ステップS6~S8、S17の動作を繰り返し行う。また、制御部8は、放電灯5の点灯継続時間が所定時間以上であると判断すると(ステップS17のYes)、ステップS12又はステップS14でカウントした出力変換部2の停止回数(カウント数)をクリアする(ステップS18)。

10

【0116】

一方、制御部8は、状態判定において放電灯5が立ち消えしたと判断すると(ステップS8の状態2)、カウントした放電灯5の点灯継続時間をクリアし、ステップS2に戻り、ステップS2以降の動作を行う。

【0117】

本実施形態によれば、制御部8は、放電灯5が正常に点灯している状態が所定時間以上継続すると、出力変換部2の停止回数を初期値にリセットするので、停止回数をリセットしないことで生じる誤停止を低減することができる。

【0118】

なお本実施形態では、光源が放電灯5である場合を例に説明したが、光源は放電灯5に限定されるものではなく、図4に示すように発光ダイオード9(LED)であってもよい。発光ダイオード9は、直流駆動であり、始動時に高電圧の印加も不要であるため、図4に示すように、インバータ部3及びイグナイタ部4を省略することができる。

20

【0119】

また、上述した実施形態1~6において本構成を適用してもよい。さらに、直流電源1からの入力電圧 v_1 が第2基準値 v_{12} より大きい状態が所定時間以上継続した場合、制御部8が出力変換部2の停止回数(カウント数)を初期値にリセットしてもよい。この場合も同様に、停止回数をリセットしないことで生じる誤停止を低減することができる。

【0120】

本実施形態の点灯装置10のように、制御部8は、出力変換部2が動作状態から停止状態へ移行する回数をカウントするのが好ましい。この場合、制御部8は、放電灯5が所定時間以上継続して点灯するか、又、入力電圧 v_1 が第2基準値 v_{12} より大きい状態が所定時間以上継続すると、カウント数を初期値にリセットする。

30

【0121】

(実施形態8)

点灯装置10の実施形態8について図16~図18を参照しながら説明する。なお、本実施形態の点灯装置10の回路構成は実施形態1と同様であり、同一の構成要素には同一の符号を付して説明は省略し、必要がある場合には図1を参照する。

【0122】

本実施形態の点灯装置10は、図1に示すように、出力変換部2と、インバータ部3と、イグナイタ部4と、電圧検出部6と、電流検出部7と、制御部8とを備える。

40

【0123】

図16は本実施形態の点灯装置10の制御部8の動作を説明するフローチャートである。なお、図16中のステップS1~S18については実施形態7と同様であり、ここでは詳細な説明を省略する。以下、制御部8の動作について図16及び図17を参照しながら具体的に説明する。

【0124】

制御部8は、状態判定において放電灯5が正常に点灯していると判断すると(ステップS8の状態1)、放電灯5の点灯継続時間と所定時間 T_1 との長短を判別する(ステップ

50

S 1 7)。

【 0 1 2 5 】

制御部 8 は、放電灯 5 の点灯継続時間が所定時間 T 1 以上であると判断すると (ステップ S 1 7 の Y e s)、ステップ S 1 2 又はステップ S 1 4 でカウントした出力変換部 2 の停止回数 (カウント数) をクリアする (ステップ S 1 8)。その後、制御部 8 は、所定時間 T 1 が経過した時刻 t 2 のときに出力変換部 2 の出力設定値を上昇させ (ステップ S 1 9)、さらにこの出力設定値と所定の目標値との高低を判別する (ステップ S 2 0)。

【 0 1 2 6 】

制御部 8 は、出力設定値が目標値よりも小さいと判断すると (ステップ S 2 0 の Y e s)、ステップ S 6 へ戻り、ステップ S 6 以降の動作を繰り返し行う。また、制御部 8 は、出力設定値が目標値以上であると判断すると (ステップ S 2 0 の N o)、目標値を出力設定値に設定する (ステップ S 2 1)。つまり、制御部 8 は、出力変換部 2 の出力設定値が目標値に達するまでは出力設定値を徐々に上昇させ、出力設定値が目標値以上になると目標値を出力設定値に設定するのである。

【 0 1 2 7 】

本実施形態によれば、制御部 8 は、放電灯 5 が正常に点灯している状態が所定時間以上継続すると、出力変換部 2 の停止回数 (カウント数) を初期値にリセットするとともに、出力設定値を徐々に上昇させている。これにより、制御部 8 が停止回数をリセットしないことで生じる誤停止を低減できるとともに、放電灯 5 の発光量を増加させることができる。

【 0 1 2 8 】

なお本実施形態では、光源が放電灯 5 である場合を例に説明したが、光源は放電灯 5 に限定されるものではなく、図 4 に示すように発光ダイオード 9 (L E D) であってもよい。発光ダイオード 9 は、直流駆動であり、始動時に高電圧の印加も不要であるため、図 4 に示すように、インバータ部 3 及びイグナイタ部 4 を省略することができる。

【 0 1 2 9 】

図 1 8 (a) は光源が発光ダイオード 9 である場合における出力変換部 2 の出力値 p 1 の時間変化を示すグラフであり、図 1 8 (b) は直流電源 1 からの入力電圧 v 1 の時間変化を示すグラフである。この場合、発光ダイオード 9 の点灯継続時間が所定時間 T 2 以上になった時刻 t 4 以降において、制御部 8 が出力変換部 2 の出力設定値を徐々に上昇させればよく、同様に発光ダイオード 9 の発光量を増加させることができる。

【 0 1 3 0 】

また、上述した実施形態 1 ~ 7 において本構成を適用してもよい。さらに、直流電源 1 からの入力電圧 v 1 が第 2 基準値 v 1 2 より大きい状態が所定時間以上継続した場合に、制御部 8 が、出力変換部 2 の停止回数 (カウント数) を初期値にリセットし、且つ、出力設定値が目標値となるように出力設定値を徐々に上昇させてもよい。この場合も同様に、光源 (放電灯 5 又は発光ダイオード 9) の発光量を増加させることができる。

【 0 1 3 1 】

本実施形態の点灯装置 1 0 のように、制御部 8 は、出力変換部 2 が動作状態から停止状態へ移行した回数をカウントするのが好ましい。この場合、制御部 8 は、放電灯 5 が所定時間以上継続して点灯すると、カウント数を初期値にリセットし、且つ、出力設定値が所定の目標値となるように出力設定値を徐々に上昇させる。また、制御部 8 は、入力電圧 v 1 が第 2 基準値 v 1 2 より大きい状態が所定時間以上継続すると、カウント数を初期値にリセットし、且つ、出力設定値が所定の目標値となるように出力設定値を徐々に上昇させる。

【 0 1 3 2 】

(実施形態 9)

点灯装置 1 0 の実施形態 9 について図 1 9 ~ 図 2 1 を参照しながら説明する。なお、本実施形態の点灯装置 1 0 の回路構成は実施形態 1 と同様であり、同一の構成要素には同一の符号を付して説明は省略し、必要がある場合には図 1 を参照する。

10

20

30

40

50

【 0 1 3 3 】

本実施形態の点灯装置 10 は、図 1 に示すように、出力変換部 2 と、インバータ部 3 と、イグナイタ部 4 と、電圧検出部 6 と、電流検出部 7 と、制御部 8 とを備える。

【 0 1 3 4 】

図 19 は本実施形態の点灯装置 10 の制御部 8 の動作を説明するフローチャートである。なお、図 19 中のステップ S 1 ~ S 18 については実施形態 7 と同様であり、ここでは詳細な説明を省略する。以下、制御部 8 の動作について図 19 及び図 20 を参照しながら具体的に説明する。

【 0 1 3 5 】

制御部 8 は、状態判定において放電灯 5 が正常に点灯していると判断すると（ステップ S 8 の状態 1）、放電灯 5 の点灯継続時間と所定時間 T 1 との長短を判別する（ステップ S 17）。

10

【 0 1 3 6 】

制御部 8 は、放電灯 5 の点灯継続時間が所定時間 T 1 以上であると判断すると（ステップ S 17 の Yes）、ステップ S 12 又はステップ S 14 でカウントした出力変換部 2 の停止回数（カウント数）をクリアする（ステップ S 18）。その後、制御部 8 は、所定時間 T 1 が経過した時刻 t 2 のときに出力変換部 2 の出力設定値を上昇させ（ステップ S 19）、さらにこの出力設定値と所定の目標値との高低を判別する（ステップ S 20）。ここに、目標値は、直流電源 1 からの入力電圧 v 1 の大きさに応じて予め設定されている。

【 0 1 3 7 】

20

制御部 8 は、出力設定値が目標値よりも小さいと判断すると（ステップ S 20 の Yes）、ステップ S 6 へ戻り、ステップ S 6 以降の動作を繰り返し行う。また、制御部 8 は、出力設定値が目標値以上であると判断すると（ステップ S 20 の No）、目標値を出力設定値に設定する（ステップ S 21）。つまり、制御部 8 は、出力変換部 2 の出力設定値が目標値に達するまでは出力設定値を徐々に上昇させ、出力設定値が目標値以上になると目標値を出力設定値に設定するのである。

【 0 1 3 8 】

本実施形態によれば、直流電源 1 からの入力電圧 v 1 に応じて目標値を設定するので、放電灯 5 の点灯状態を維持しながら放電灯 5 の発光量を増加させることができる。

【 0 1 3 9 】

30

なお本実施形態では、光源が放電灯 5 である場合を例に説明したが、光源は放電灯 5 に限定されるものではなく、図 4 に示すように発光ダイオード 9（LED）であってもよい。発光ダイオード 9 は、直流駆動であり、始動時に高電圧の印加も不要であるため、図 4 に示すように、インバータ部 3 及びイグナイタ部 4 を省略することができる。

【 0 1 4 0 】

図 21（a）は光源が発光ダイオード 9 である場合における出力変換部 2 の出力値 p 1 の時間変化を示すグラフであり、図 21（b）は直流電源 1 からの入力電圧 v 1 の時間変化を示すグラフである。この場合、発光ダイオード 9 の点灯継続時間が所定時間 T 2 以上になった時刻 t 4 以降において、制御部 8 が出力変換部 2 の出力設定値を徐々に上昇させればよく、同様に発光ダイオード 9 の点灯状態を維持しながら発光ダイオード 9 の発光量を増加させることができる。

40

【 0 1 4 1 】

また、上述した実施形態 1 ~ 8 において本構成を適用してもよい。さらに、直流電源 1 からの入力電圧 v 1 が第 2 基準値 v 1 2 より大きい状態が所定時間以上継続した場合に、制御部 8 が、出力変換部 2 の停止回数（カウント数）を初期値にリセットし、且つ、出力設定値が目標値となるように出力設定値を徐々に上昇させてもよい。この場合も同様に、光源（放電灯 5 又は発光ダイオード 9）の点灯状態を維持しながら光源の発光量を増加させることができる。

【 0 1 4 2 】

本実施形態の点灯装置 10 のように、所定の目標値は、入力電圧 v 1 に応じて予め設定

50

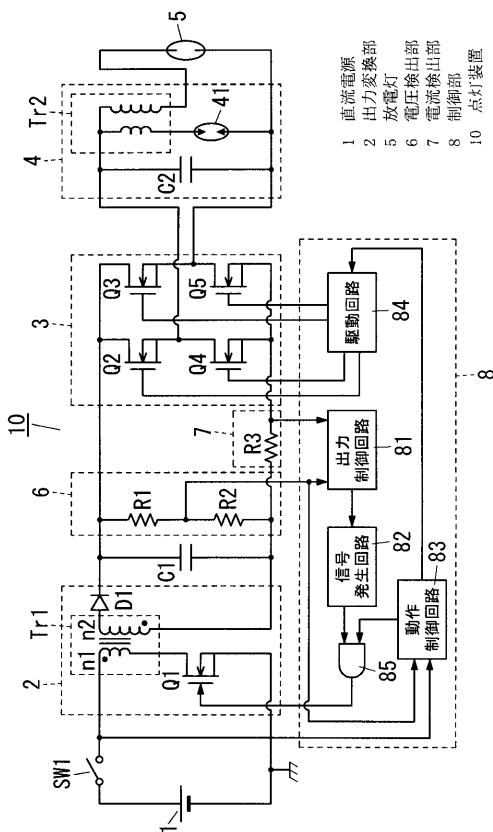
されているのが好ましい。

【符号の説明】

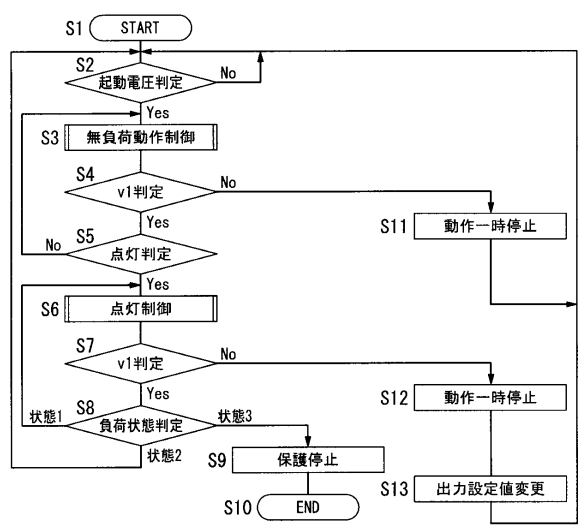
【0143】

- 1 直流電源
- 2 出力変換部
- 5 放電灯（光源）
- 6 電圧検出部
- 7 電流検出部
- 8 制御部
- 10 点灯装置

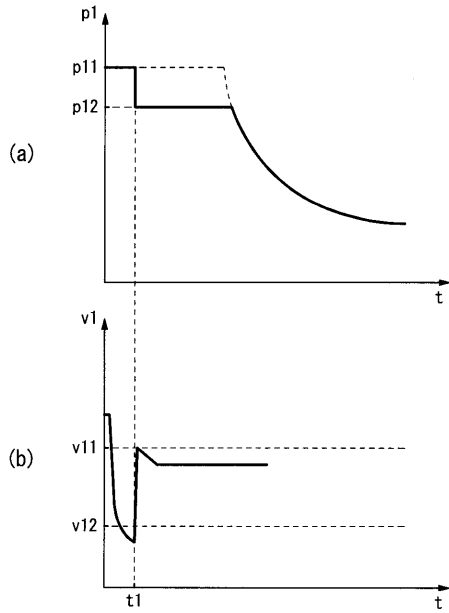
【図1】



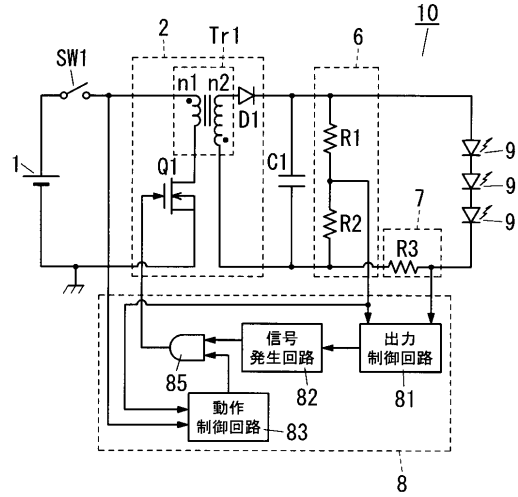
【図2】



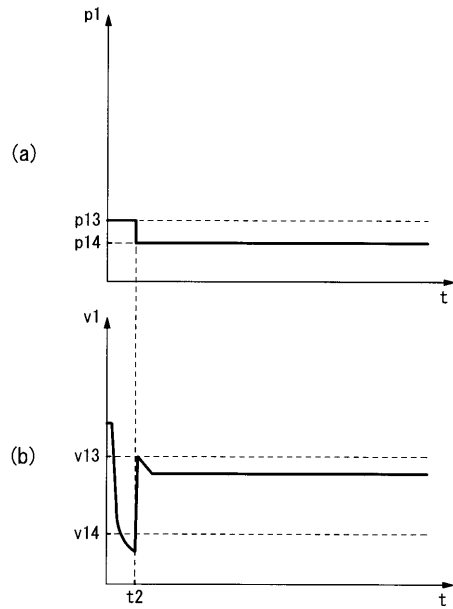
【図3】



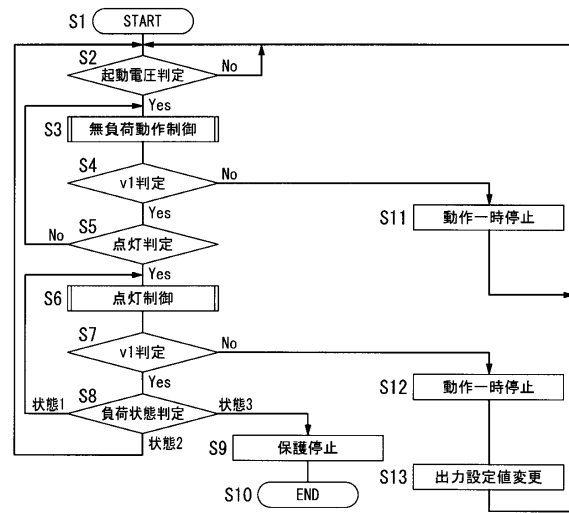
【図4】



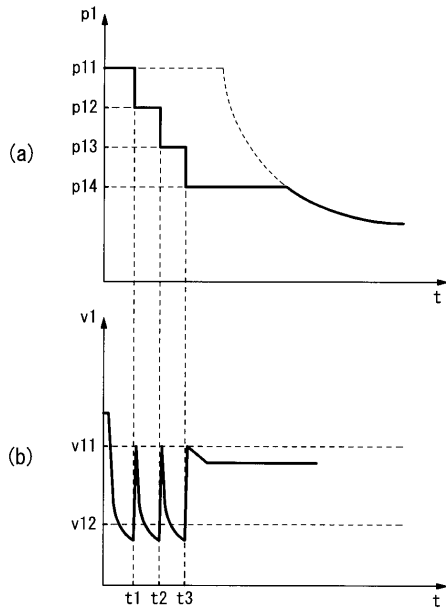
【図5】



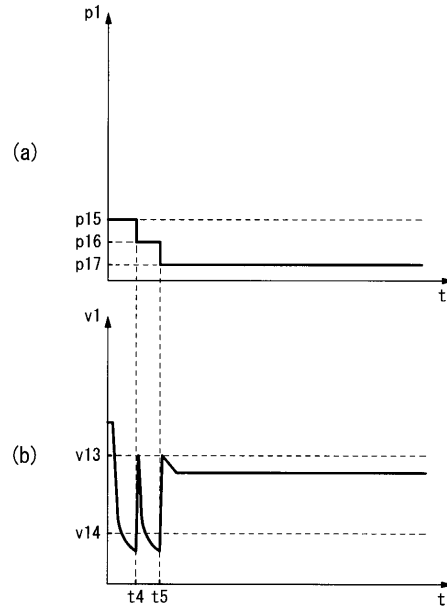
【図6】



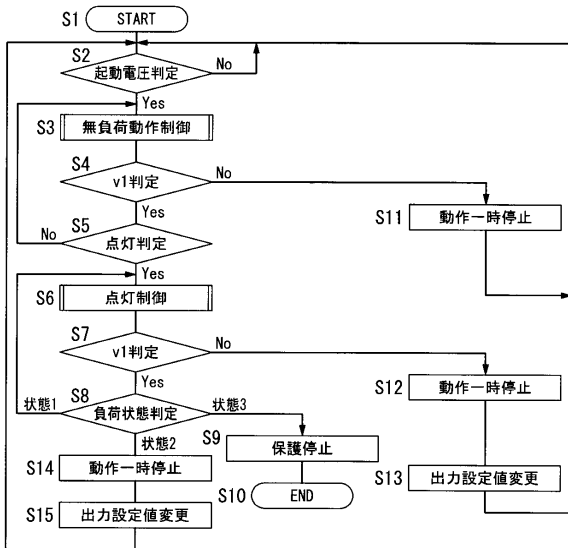
【 図 7 】



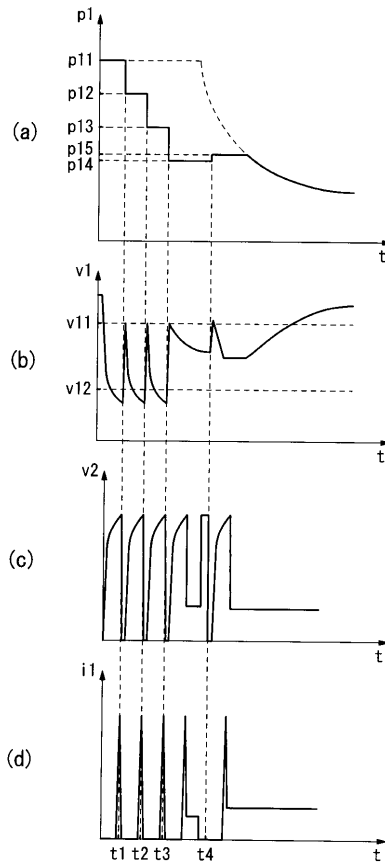
【 図 8 】



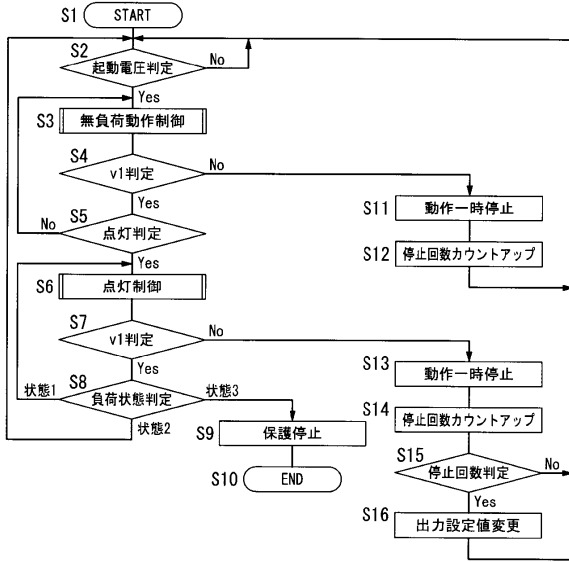
【 図 9 】



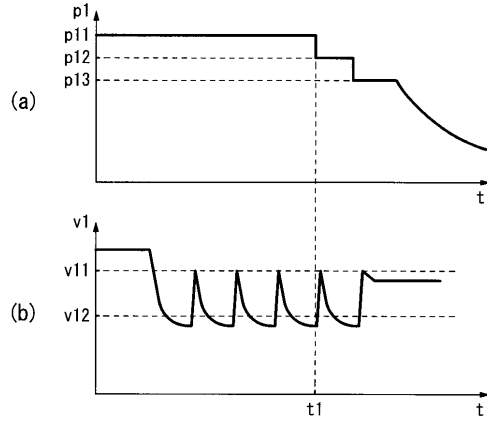
【 図 10 】



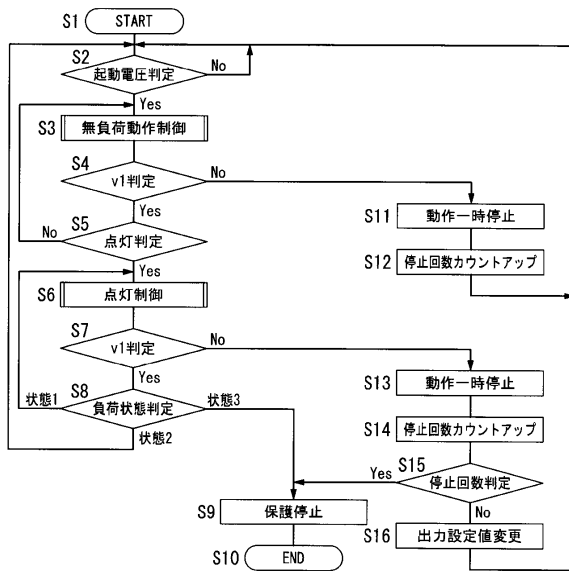
【図11】



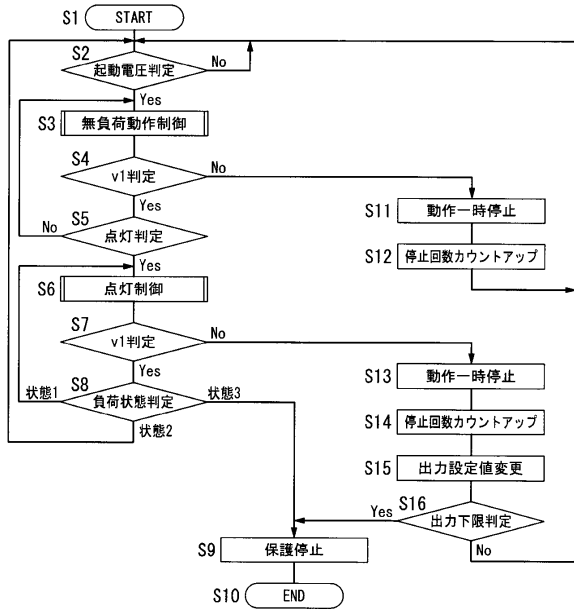
【図12】



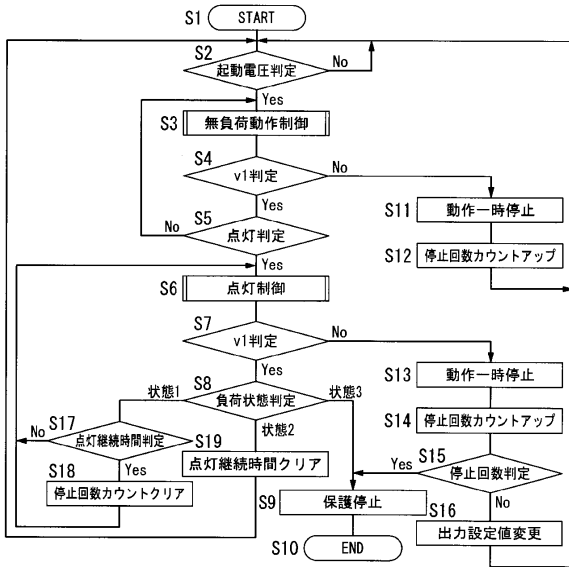
【図13】



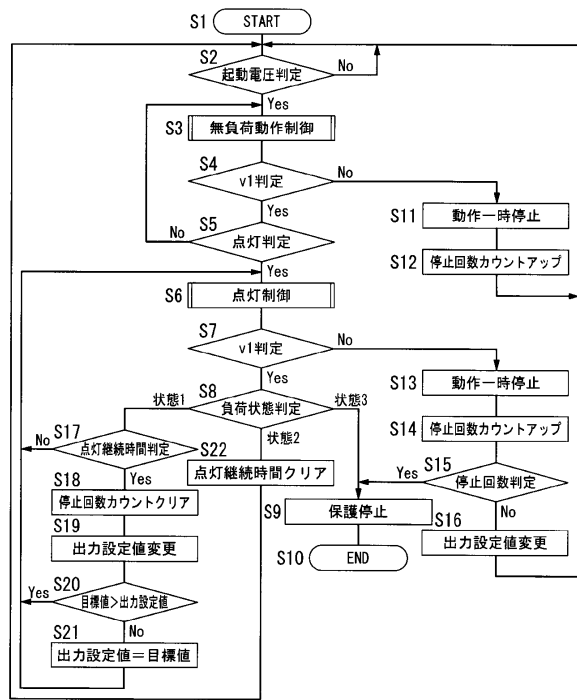
【図14】



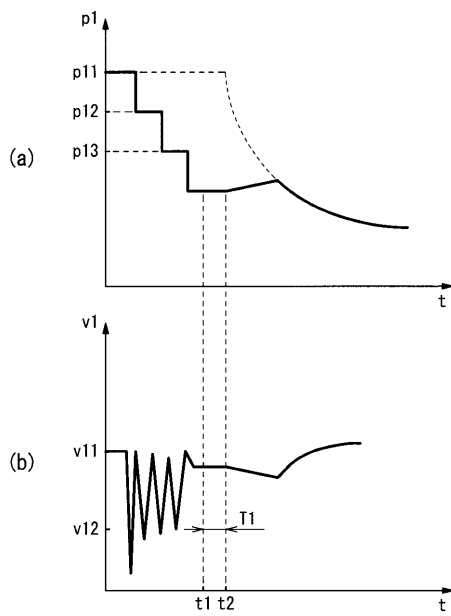
【図15】



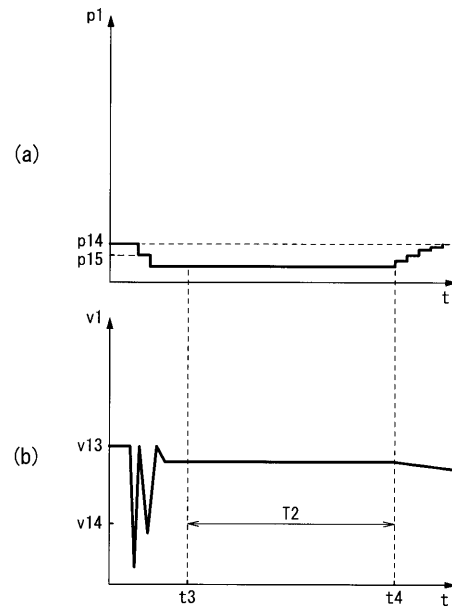
【図16】



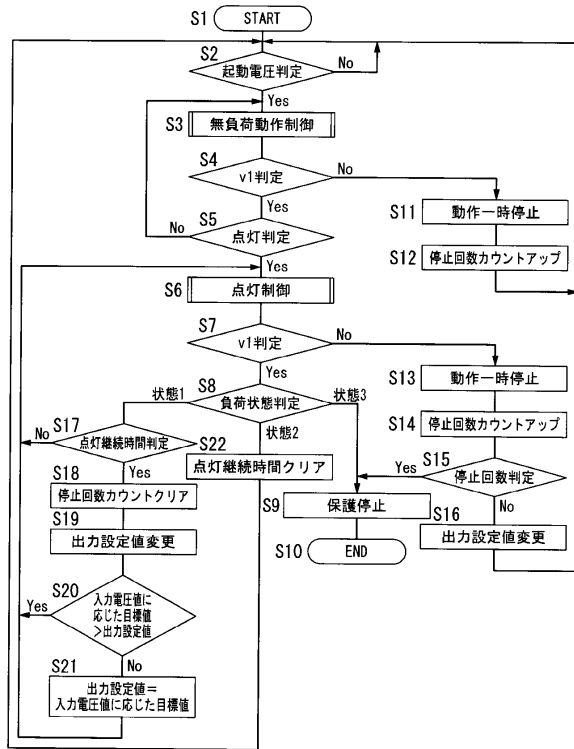
【図17】



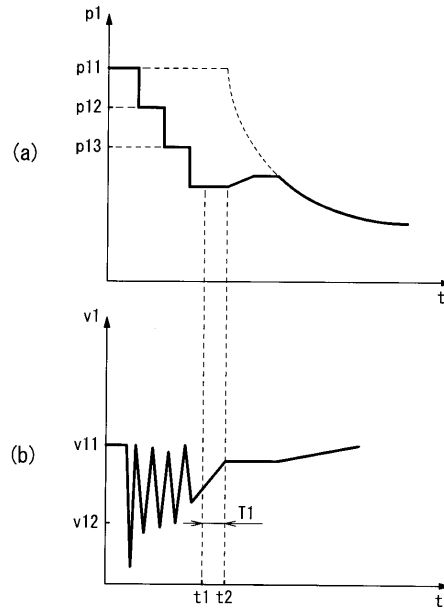
【図18】



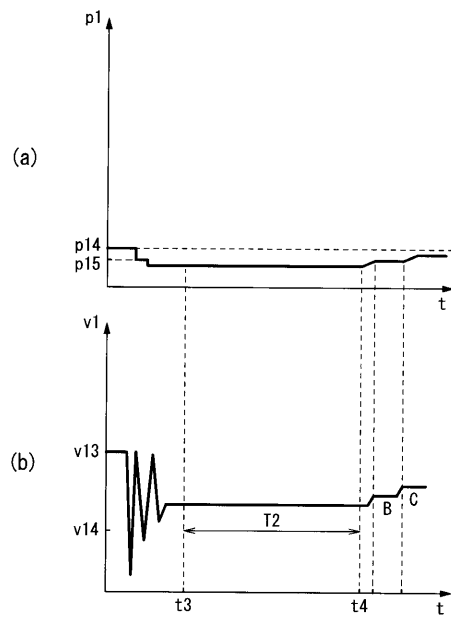
【図19】



【図20】



【図21】



フロントページの続き

(72)発明者 西川 政広
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

審査官 安食 泰秀

(56)参考文献 特開平08-315991(JP,A)
特開平04-012496(JP,A)
特開2002-231485(JP,A)
特開2000-243585(JP,A)
特開2005-158365(JP,A)
特開2004-273172(JP,A)
特開2009-158113(JP,A)
米国特許出願公開第2006/0256560(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H05B 41/24
H05B 37/02