

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4915643号
(P4915643)

(45) 発行日 平成24年4月11日(2012.4.11)

(24) 登録日 平成24年2月3日(2012.2.3)

(51) Int.Cl.

F I

H05B 41/18 (2006.01)

H05B 41/18

Z

H05B 41/24 (2006.01)

H05B 41/24

D

請求項の数 11 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2005-353999 (P2005-353999)
 (22) 出願日 平成17年12月7日(2005.12.7)
 (65) 公開番号 特開2006-164986 (P2006-164986A)
 (43) 公開日 平成18年6月22日(2006.6.22)
 審査請求日 平成20年12月3日(2008.12.3)
 (31) 優先権主張番号 102004058921.6
 (32) 優先日 平成16年12月7日(2004.12.7)
 (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)

(73) 特許権者 508096703
 オスラム アクチエンゲゼルシャフト
 OSRAM AG
 ドイツ連邦共和国 81543 ミュンヘン
 ヘルブルンネル シュトラッセ 1
 Hellabrunner Str. 1
 , 81543 Muenchen Germany
 (74) 代理人 100099483
 弁理士 久野 琢也
 (74) 代理人 100112793
 弁理士 高橋 佳大
 (74) 代理人 100114292
 弁理士 来間 清志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガス放電ランプの駆動装置および駆動方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

接続されている高圧ガス放電ランプに対し点弧をトリガするトリガ装置と、
 接続されている高圧ガス放電ランプのランプ電流を電流限界値に制限する調整装置が設けられている、

高圧ガス放電ランプを駆動するための駆動装置において、

前記トリガ装置は高圧ガス放電ランプを点弧し、

点弧直後、前記調整装置は、高圧ガス放電ランプを流れる電流を、冷間の高圧ガス放電ランプに適した電流限界値に制限し、

ランプ状態検出器が設けられており、該ランプ状態検出器は、点弧に続いて始まり始動フェーズよりも短い時間窓中、高圧ガス放電ランプにおける電圧を測定し、維持電圧と定格値との差の値および時間の経過に伴う維持電圧変化の値を求め、

前記ランプ状態検出器は、前記差の値と前記時間の経過に伴う維持電圧変化の値を重み付けてから加算し、該加算によって状態量を形成し、

制御装置が設けられており、該制御装置は、前記状態量の値が比較値よりも大きければ、高圧ガス放電ランプを流れる電流に対する前記電流限界値を高めることを特徴とする、高圧ガス放電ランプを駆動するための駆動装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の駆動装置において、

前記ランプ状態検出器は 2 つの入力側と 1 つの出力側を備えた減算器を有しており、

10

20

前記時間窓中の 1 つの時点において、該減算器の一方の入力側へ前記維持電圧の値が供給され、他方の入力側へまえもって定められた定格値が供給され、該減算器の出力側から差が送出され、該差から前記ランプ状態検出器は状態量を形成することを特徴とする駆動装置。

【請求項 3】

請求項 2 記載の駆動装置において、

前記ランプ状態検出器は平均値形成器を有しており、該平均値形成器は前記時間窓内における維持電圧平均値を前記減算器の一方の入力側へ供給することを特徴とする駆動装置。

【請求項 4】

10

請求項 1 記載の駆動装置において、

ランプ状態検出器は前記時間窓の最初と最後に維持電圧を測定し、該 2 つの測定値の差から時間の経過に伴う維持電圧変化を求め、該変化から状態量を形成することを特徴とする駆動装置。

【請求項 5】

請求項 4 記載の駆動装置において、

前記ランプ状態検出器は、前記差も時間の変化に伴う前記維持電圧変化も状態量形成に利用することを特徴とする駆動装置。

【請求項 6】

20

請求項 4 記載の駆動装置において、

前記ランプ状態検出器は、前記平均値も時間の変化に伴う前記維持電圧変化も状態量形成に利用することを特徴とする駆動装置。

【請求項 7】

請求項 5 記載の駆動装置において、

前記ランプ状態検出器は状態量を式

$$\text{状態量} = \text{維持電圧変化} \times 70 + \text{差} \times 8$$

に従い形成し、ここで前記維持電圧変化は 1 秒あたりのボルトで、前記差はボルトで量定されることを特徴とする駆動装置。

【請求項 8】

30

請求項 1 から 7 のいずれか 1 項記載の駆動装置において、

前記制御装置は比較器を有しており、該比較器は、前記状態量を格納されている比較値と比較し、該状態量が比較値よりも大きければ、熱間のランプに対する電流限界値を前記調整装置に与え、該状態量が比較値よりも小さければ、冷間のランプに対する電流限界値を前記調整装置に与えることを特徴とする駆動装置。

【請求項 9】

請求項 1 から 7 のいずれか 1 項記載の駆動装置において、

前記制御装置は、前記状態量に対し線形の関係をもつ電流限界値を与えることを特徴とする駆動装置。

【請求項 10】

40

高圧ガス放電ランプの始動を制御する方法において、

高圧ガス放電ランプを点弧するステップと、

点弧直後、高圧ガス放電ランプを流れる電流を、冷間の高圧ガス放電ランプに適した電流限界値に制限するステップと、

点弧に続いて始まり始動フェーズよりも短い時間窓中、高圧ガス放電ランプにおける電圧を測定し、維持電圧と定格値との差の値および時間の経過に伴う維持電圧変化の値を求めるステップと、

前記差の値と時間の経過に伴う前記維持電圧変化の値を重み付けてから加算し、該加算によって状態量を形成するステップと、

該状態量の値が比較値よりも大きければ、高圧ガス放電ランプを流れる電流に対する前記電流限界値を高めるステップを有することを特徴とする、

50

高圧ガス放電ランプの始動を制御する方法。

【請求項 11】

請求項 1 から 9 のいずれか 1 項記載の駆動装置において、
前記時間窓は 3 秒よりも短いことを特徴とする駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、接続されている高圧ガス放電ランプに対し点弧をトリガするのに適した装置と、接続されている高圧ガス放電ランプのランプ電流を電流限界値に制限するのに適した調整装置が設けられている、高圧ガス放電ランプを駆動するための駆動装置および駆動方法に関する。殊に本発明は、高圧ガス放電ランプの始動時に発生する問題点を解決しようというものである。以下では、高圧放電ランプのことを略してランプとも称する。

10

【背景技術】

【0002】

高圧ガス放電ランプは、始動装置ないしは点弧装置により供給される高電圧によって点弧しなければならない。点弧後、ランプは始動フェーズ中に始動温度から駆動温度まで加熱する。点弧後にランプに加わる電圧は放電維持電圧と呼ばれ、この電圧は広い限界範囲内で実質的にはランプ電流には依存しない。放電維持電圧は始動フェーズ中、スタート維持電圧から駆動維持電圧まで上昇する。規定どおりに機能するガス放電ランプであれば、始動フェーズに続いて駆動フェーズが生じる。

20

【0003】

ランプ技術的には、高圧ガス放電ランプと低圧ガス放電ランプとが区別される。高圧ガス放電ランプの場合、動作に関して重要であるのは、始動フェーズ中、ランプ容器内の圧力が始動圧力から駆動圧力まで高まることである。このことが、以下で説明する本発明を高圧ガス放電ランプに殊に有利に適用できる理由である。とはいえ、本発明を低圧ガス放電ランプに適用することも可能である。

【0004】

駆動フェーズ中は一般に、駆動装置がランプの出力を目標出力に合わせて制御する。始動フェーズ中は維持電圧が低いので、始動フェーズ中に単純な出力調整を行っていると、目標出力に設定するために大きいランプ電流が必要となってしまう。この電流は、駆動フェーズ中のランプ電流の何倍も大きい。その結果、ランプの電極が損傷してしまうことになる。したがって従来技術によれば、駆動装置により始動フェーズ中にランプへ供給される電流は一定の始動電流に制限される。これにより始動フェーズにおける少なくとも最初の期間中は、ランプに一定の始動電流が供給される。始動フェーズ経過中、維持電圧が上昇する。一定の電流とともに望ましい目標出力の得られる値に維持電圧が到達すると、出力調整が機能し始める。維持電圧がさらに上昇すると、ランプ電流は目標出力が生じるまで出力調整により低減される。始動フェーズが完了するのは、維持電圧が駆動維持電圧の値に到達したときである。駆動維持電圧は個体ごとにばらつきをもっており、また、ランプ耐用期間中にも変動する。したがって駆動維持電圧は、目標出力において実質的に一定に保持されている維持電圧により規定される。変動を排除するために、維持電圧はたい

30

40

【0005】

始動電流の値に関しては、以下の点について留意しなければならない。始動フェーズ中は、ランプ内の圧力ひいては維持電圧が駆動維持電圧に達するまで連続的に上昇する程度の大きさの電力がランプに輸入結合されなければならない。さもないと、始動フェーズ中にランプが一定の状態にとどまってしまう、目標出力に到達しない状況に陥る可能性がある。このような状況を確実に排除する目的で従来技術によれば、駆動ランプ電流よりも著しく大きい始動電流が選定される。これについてはUS 5,083,065 (Sakata)に開示されている。この文献で述べられている駆動装置は出力調整装置を有しておらず、ランプ電流が

50

駆動周波数を介して調整されるだけである。この場合、コントロールユニットは始動フェーズ全体にわたり維持電圧の上昇を捕捉し、維持電圧の上昇が強すぎるときには、駆動周波数を高める。したがってこの場合、間接的にランプ電流の値が制限される。

【 0 0 0 6 】

始動電流選択における 1 つの観点は、できるかぎり短い時間で目標ランプ電流に到達させるために始動フェーズをできるかぎり短くしたいという要求である。このことは大きい始動電流によって達成される。ただし大きい始動電流は電極に強い負荷がかかることを意味し、それによって電極が損傷してしまい、ひいてはランプ寿命が短くなってしまう。この場合、熔融や焼失を引き起こす加熱によって、あるいは高速で電極に衝突するイオンにより引き起こされるいわゆるスパッタによって、電極が損傷する。

10

【 0 0 0 7 】

従来技術による駆動装置の場合、始動過程は多くの用途に関して障害を及ぼすほど長い。

【特許文献 1】US 5,083,065

【特許文献 2】WO 95/35645

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 8 】

本発明の課題は、高圧ガス放電ランプを駆動する駆動装置および高圧ガス放電ランプの始動過程を制御する方法において、従来技術よりも始動フェーズを短くすることにある。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

この課題は、以下の特徴を有する高圧ガス放電ランプを駆動するための駆動装置によって解決される：

- ・ 接続されている高圧ガス放電ランプに対し点弧をトリガするのに適した装置が設けられている。
- ・ 接続されている高圧ガス放電ランプのランプ電流を電流限界値に制限するのに適した調整装置が設けられている。
- ・ ランプ状態検出器が設けられている。このランプ状態検出器は、点弧に続いて始まり始動フェーズよりも短い時間窓中、接続されている高圧ガス放電ランプの維持電圧またはそれに比例する値を評価し、冷間の高圧ガス放電ランプと熱間の高圧ガス放電ランプとを区別するのに適した状態量を供給するように構成されている。
- ・ 上述の状態量に依存して調整装置に対し電流限界値を与える制御装置が設けられている。

30

【 0 0 1 0 】

さらに上述の課題は、同様に以下のステップを有する高圧ガス放電ランプの始動制御方法によって解決される：

- ・ 高圧ガス放電ランプを点弧するステップ
- ・ 点弧直後、高圧ガス放電ランプを流れる電流を、冷間の高圧ガス放電ランプに適した電流限界値に制限するステップ
- ・ 点弧に続いて始まり始動期間よりも短い期間をもつ時間窓中、高圧ガス放電ランプにおける電圧を測定し、維持電圧と定格値との差の値および時間の経過に伴う維持電圧変化の値を求めるステップ
- ・ 上述の差の値および時間の経過に伴う維持電圧変化の値を重み付けてから加算し、それによって状態量を形成するステップ
- ・ 上述の状態量の値が比較値を超えていれば、高圧ガス放電ランプを流れる電流に対する電流限界値を高めるステップ

40

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 1 】

上記の課題に対する本発明の解決手段は、電極をまだほとんど損傷させない始動電流最

50

大値はランプの温度に依存している、ということを利用して、したがって始動フェーズ中のランプ電流は本発明による駆動装置の場合、ランプが作動しているときにいつでも等しいわけではない。むしろ本発明による駆動装置に設けられているランプ状態検出器は時間窓中、始動フェーズの開始にあたり始動電流に関して決定的な役割を果たす状態量を求める。この状態量によって、駆動装置は冷間のランプと熱間のランプとを区別することができる。ランプが冷えている場合、駆動装置は調整装置を用いることによって、やはり冷えている電極を実質的に損傷しない値をもつ小さい始動電流を供給する。ランプが熱くなっている場合、駆動装置は調整装置を用いることによって、冷えた電極であると実質的に損傷させてしまうが熱くなっている電極であれば実質的な損傷を与えない大きい始動電流を供給する。このようにすることで、ランプが熱くなっているときには始動フェーズを著しく短くすることができる。

10

【0012】

このことは、短いオフ時間後にランプが再び作動状態となるような用途において殊に有利である。これはたとえば、頻繁にスイッチングが行われる照明用途において生じることであるし、あるいはビデオプロジェクションにおいて生じることであって、これは場合によってはプロジェクタをうっかりスイッチオフしてしまい、再びただちに必要とするときである。

【0013】

ランプ検出器は維持電圧から状態量を求める。ランプ状態検出器は点弧に続く時間窓中、維持電圧を評価する。その際、様々なやり方で維持電圧から状態量を求めることができる。たとえばランプ状態検出器がはじめに、維持電圧の2つの特性量すなわち維持電圧の絶対値と時間の経過に伴う維持電圧変化とを評価するように構成することができる。

20

【0014】

一方の特性量または他方の特性量の評価から、状態量を生じさせることができる。ランプの温度に関するいっそう信頼性の高い情報を求める目的で、双方の特性量を組み合わせることもできる。簡単に実現可能な組み合わせは、双方の特性量の重み付け加算である。この加算結果もやはり状態量であり、この状態量がまえもって定められた比較値との比較を通してランプの温度に関する情報を表すことになる。

【0015】

次に、図面を参照しながら実施例に基づき本発明について詳しく説明する。

30

【実施例】

【0016】

図1には、高圧ガス放電ランプの駆動に適した本発明による駆動装置に関する実施例のブロック回路図が示されている。この種の駆動装置の基本的な構造および基本的な動作は、文献WO 95/35645 (Derra)に記載されている。次に、個々のブロックについて簡単に説明する。

【0017】

ブロック1には直流電圧供給部が含まれており、これは一般に電源電圧供給部からエネルギーを調達する。供給される直流電圧の値は、接続されているランプ6の放電維持電圧よりも高い。

40

【0018】

直流電圧供給部1は降圧器2に給電を行い、降圧器2は直流電圧供給部1から供給される電圧値を、接続されているランプ6の維持電圧に対応する値まで下げるよう変圧する。降圧器2には、ランプ電流を調整可能な調整装置が含まれている。これは降圧器出力側でセットされる電圧の選定により行われる。

【0019】

調整手法としてはたいいてい、いわゆるパルス幅変調(PWM)が用いられる。これにより、降圧器2に含まれている電子スイッチのスイッチオン期間とスイッチオフ期間の比が決定される。

【0020】

50

降圧器 2 の構成は、電力エレクトロニクスに関する一般的な文献に記載されている。WO 95/35645 (Derra)では、1つのスイッチを用いたトポロジが採用されている。ただし、複数のスイッチを用いた構成も可能であり、これはたとえばハーフブリッジなどによって構成される。降圧器 2 にはチョークが含まれており、これは電流制限の役割を果たす。これによって降圧器 2 は、ランプ電流のための調整可能な電流源に相応する特性をもつことになる。

【0021】

採用されたトポロジに応じて、降圧器 2 は直流電流または交流電流を供給する。降圧器 2 が交流電流を供給するケースでは、降圧器の出力は整流器 3 へ供給され、整流器 3 はその出力側から直流電流を送出する。降圧器 2 が直流電流を供給するケースでは、整流器 3 を省くことができる。

10

【0022】

整流器 3 または降圧器 2 からの直流電流はフルブリッジ 4 へ供給され、これにより直流が矩形の交流へ変換される。矩形の交流の周波数は、降圧器 2 が動作する通常の周波数よりも低く、50 Hz ~ 1 kHz の値にある。矩形の交流への変換は、交流ランプを駆動し同じ形状の光束を要求する用途において必要とされる。この種の用途の例は、いわゆるビーマやバックプロジェクションテレビジョンである。ただし、本発明によるランプ始動制御を、直流ランプあるいは矩形でない交流で駆動される交流ランプに適用することもできる。したがって用途によっては、ブロック 3 またはブロック 4 あるいはこれら双方を省くことができる。

20

【0023】

接続されている高圧ガス放電ランプに対し点弧をトリガするのに適切な装置として、フルブリッジ 4 とランプ 6 との間に点弧ユニット 5 が接続されている。点弧ユニット 5 はランプ点弧に必要な電圧を供給する。ランプ点弧後、点弧ユニット 5 は通常、いかなる機能ももはや担わない。別個に構成した点弧ユニット 5 を用いなくても、公知の共振点弧によって点弧を実現することができる。

【0024】

昇圧器 2、整流器 3、フルブリッジ 4 ならびに点弧ユニット 5 にはコントロールユニット 7 が接続されている。コントロールユニット 7 には、制御装置、調整装置、駆動パラメータ（たとえば維持電圧、ランプ電流）を捕捉するランプ状態検出器ならびに測定装置、定格値や冷間のランプと熱間のランプとを区別するための比較値のようなランプ特有のデータを記憶する装置が含まれている。個々の装置はコントロールユニット 7 にまとめられている。その理由は、コントロールユニット 7 にはたいてい、複数の装置またはすべての装置の機能を合わせもつマイクロコントローラが含まれているからである。多くの事例において、1つの装置の実装をハードウェアによって行うこともできるし、ソフトウェアによって行うこともできる。制御および調整の役割ないしは開ループ制御および閉ループ制御の役割をソフトウェアが担うことが多くなっている。なぜならば、このような解決策は低コストでありかつフレキシブルだからである。

30

【0025】

コントロールユニット 7 へ至るすべての接続を入力ともすることができるし、出力ともすることもできる。入力として結線すればこの接続によって、維持電圧およびランプ電流に関する情報をブロック 2 ~ 5 のうちの 1 つから任意にコントロールユニット 7 へ供給することができる。出力として結線すればこの接続によって、コントロールユニット 7 によりコーディネートされながら、点弧、始動、駆動、駆動装置の遮断が制御される。

40

【0026】

コントロールユニット 7 に含まれている調整装置は、ランプ電流と維持電圧からランプ出力を計算し、これを駆動すべきランプに関して格納されている目標出力と比較する。ランプ出力が目標出力よりも低ければ制御装置は調整装置を介して、ランプ出力と目標出力が一致するまでランプ電流を高める。

【0027】

50

ランプ状態検出器は上述のように、冷間のランプと熱間のランプとの区別を行うことのできる状態量を供給する。

【 0 0 2 8 】

ランプ検出器は維持電圧から状態量を求める。これについては多くの手法が考えられる。1つの簡単な手法として挙げられるのは、ランプ状態検出器が時間窓中のある時点の維持電圧を測定し、その測定値から定格値を減算することである。その結果、状態量を成す差が得られる。

【 0 0 2 9 】

妨害を抑圧する目的で、時間窓の期間にわたって維持電圧の平均を形成し、その平均値から状態量を形成することもできる。

10

【 0 0 3 0 】

時間の経過に伴う維持電圧の変化も、そこから状態量を導出するのに適していることが判明した。冷間のランプの場合すなわちランプが冷えている場合、維持電圧は点弧後最初の数秒の間は一定に保たれ、あるいはそれどころか低下する一方、熱間のランプの場合すなわちランプが熱くなっている場合、維持電圧は点弧後、ただちに上昇する。時間の経過に伴う維持電圧変化を簡単に求めるために、ランプ状態検出器は時間窓と最初と最後に維持電圧の瞬時値を測定する。これら双方の値の差が時間の経過に伴う維持電圧変化に対する尺度となり、これを状態量として用いることができる。

【 0 0 3 1 】

きわめて信頼性の高い状態量が要求される場合には、維持電圧の瞬時値または平均値も維持電圧の時間軸上の変化も状態量を求めるために利用することができる。両方の特性値の簡単な結合は、重み付き加算である。適切な重み付け係数は駆動すべきランプに基本的に依存し、これは一連のテストによって求めることができる。

20

【 0 0 3 2 】

ランプ状態検出器が状態量を求めた後、制御装置はこの状態量を評価する。この評価の結果が、調整装置に対する電流限界値の設定に関して重要となる。最も簡単な評価手法は、状態量を所定の比較値と比較することである。状態量の値が比較値を超えているならば、たとえば熱間のランプであるとされ、制御装置は調整装置に対し熱間のランプに適した電流限界値を与える。状態量の値が比較値よりも小さいならば、たとえば冷間のランプであるとされ、制御装置は調整装置に対し冷間のランプに適した電流限界値を与える。電流限界値に対する適切な値は駆動すべきランプに依存し、これはテストを通して求められることになる。

30

【 0 0 3 3 】

状態量を評価するためのこれよりも複雑な手法は、状態量に対し線形の関係をもつ電流限界値を制御装置が調整装置へ与えることである。この場合、特性曲線として非線形の関係を用いることもできる。このような複雑な評価によって、できるかぎり短い始動フェーズを実現することができる。必要とされる比例係数あるいは特性曲線は、テストを通して求めることができる。

【 0 0 3 4 】

図2には、ランプ電流と維持電圧の時間軸上の経過特性が例示されている。横軸には時間軸が示されており、そこには時間 t が秒単位で記されている。左側の縦軸は維持電圧を表し、これはボルト (V) の単位の値を表す。右側の縦軸はランプ電流を表し、これはアンペア (A) の単位の値を表す。特性曲線 3 はランプ電流の時間軸上の経過特性を表し、特性曲線 2 は維持電圧を表す。図 2 に示されている例は熱間のランプの始動を表す。比較のため、特性曲線 1 により冷間のランプの維持電圧に関する時間軸上の経過特性が時間窓の終わりまで示されている。

40

【 0 0 3 5 】

この例では、約 1 5 0 W の電力をもつプロジェクション用途の高圧ガス放電ランプまたは超高圧ガス放電ランプの経過特性が示されている。

【 0 0 3 6 】

50

時点 t_1 において点弧が行われ、時間窓がスタートする。この時間窓中、調整装置は冷間のランプすなわち冷えたランプに適したランプ電流を設定し、これはたとえば 2 A である。ランプはたとえば 3.5 秒後に再び点弧され、時点 t_1 において 2.4 V の維持電圧を有する。比較のため特性曲線 1 から読み取れるのは、冷間のランプは 1.8 V の維持電圧となっていることである。維持電圧の定格値を 2.0 V とするならば、4 V の差が生じることになる。時点 t_1 においてすでに状態量を簡単に求めることもでき、この場合は状態量としてこの差が用いられる。この場合、ここに例示したランプは熱間であるとみなされることになり、始動電流がただちに高められる可能性がある。ただし、ランプ個体は古くなると冷間状態でも 2.0 V を超える維持電圧をもつ可能性がある。したがってこの例では、いっそう複雑な状態量算出について示されている。

10

【0037】

時間窓は時点 t_2 に到達する。冷間のランプであると、特性曲線 1 が示すとおりこの時点でも維持電圧は依然として 1.8 V である。しかしながら特性曲線 2 からわかるのは、熱くなったランプの維持電圧は時点 t においてすでに 3.4 V まで上昇していることである。このことから、1.1 V / 秒という維持電圧の時間軸上の上昇が計算される。熱間のランプの時間軸上の上昇は、典型的には 0.7 V / 秒を超える。そこで状態量を求めるために、算出された上述の差と時間軸上の上昇とを重み付け加算することができる。この例で用いたようなランプに関しては、以下の重み付けが好適であると判明した。

【0038】

$$\text{状態量} = \text{維持電圧の変化} \times 7.0 + \text{差} \times 8$$

20

これにより 1.09 という状態量の値が得られる。比較：特性曲線 1 による冷間のランプであれば、-1.6 という状態量の値が得られる。

【0039】

制御装置は、時点 t_2 においてこの状態量を評価する。ここで挙げた例によれば、5.0 を超える状態量の値をもつランプを熱間であるとみなした。1.09 という値は 5.0 を著しく超えている。つまり制御装置はこの例ではランプが熱くなっていると識別し、調整装置に対し 2.4 A といういっそう高い始動電流が与えられる。これは特性曲線 3 に示されているように時点 t_3 において行われる。特性曲線 2 によって、このようにして高められた始動電流が維持電圧に及ぼす作用が示されている。時点 t_3 からは、維持電圧がそれまでよりも急速に上昇している。

30

【0040】

時点 t_4 において維持電圧は、始動電流と共働してランプの所定の定格出力を生じさせる値に達する。時点 t_4 からは、出力調整装置がランプ電流の調整を担う。図示されていなくても維持電圧をさらに上昇させると、平衡状態が生じるまでランプ電流が下降し、始動フェーズが終了する。

【0041】

この例ではランプが熱いと識別されたとき、始動電流はテストを通して求められた 0.4 A という値だけ一定に高められて 2.4 A という値にされた。このような上昇を状態量の値に依存させることも可能であり、たとえばこれを次式によって行うことができる。

【0042】

$$\text{始動電流} = \text{冷間のランプに対する始動電流} + \text{補助電流} \times (\text{状態量} - a) / b$$

40

a , b の値と補助電流はテストを通して求められることになる。この例では、以下の値が好適であると判明した： $a = 3.0$, $b = 5.0$, 補助電流 = 0.25 A

図 2 による例によれば、始動フェーズは本発明による始動電流制御により約 1.5 秒短くされる。また、この例では時間窓は 9 秒の長さである。ただし、時間窓は 3 秒で十分なことが判明している。したがって始動フェーズをさらに短くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0043】

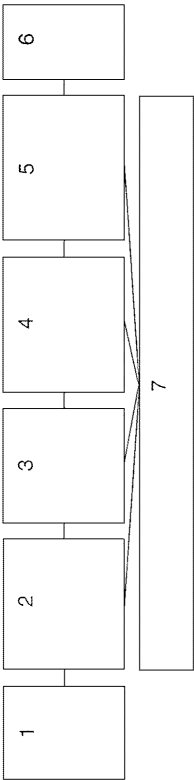
【図 1】本発明による駆動装置の 1 つの実施例を示すブロック図

【図 2】ランプ電流と維持電圧の時間軸上の経過特性を示す図

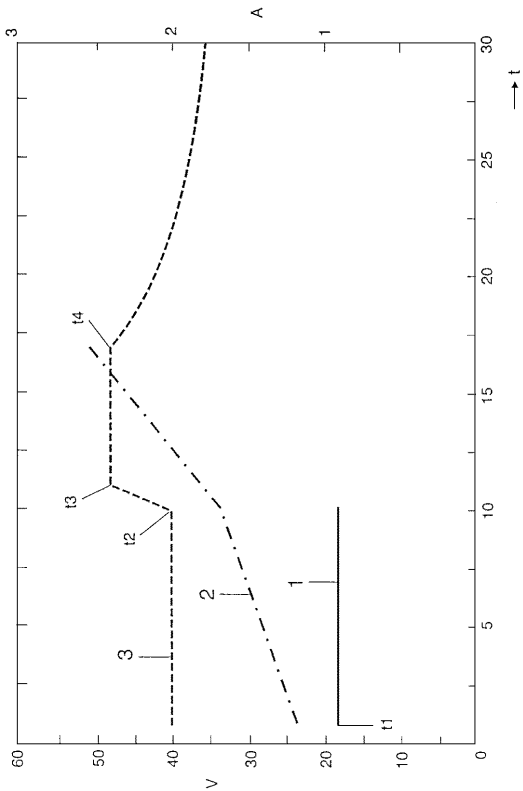
50

- 【符号の説明】
- 【 0 0 4 4 】
- 1 直流電圧供給部
 - 2 降圧器
 - 3 整流器
 - 4 フルブリッジ
 - 5 点弧ユニット
 - 6 ランプ

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(74)代理人 100128679

弁理士 星 公弘

(74)代理人 100135633

弁理士 二宮 浩康

(74)代理人 100156812

弁理士 篠 良一

(74)代理人 100114890

弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト

(74)代理人 100061815

弁理士 矢野 敏雄

(72)発明者 クリスティアン ブロイアー

ドイツ連邦共和国 ミュンヘン アダム・ベルク・シュトラッセ 103アー

(72)発明者 ラルフ ヴァイデマン

ドイツ連邦共和国 シュターンスドルフ グラスヒュプファーヴェーク 57

審査官 谿花 正由輝

(56)参考文献 特開平07-106072(JP,A)

特開平07-235387(JP,A)

特開平08-031589(JP,A)

特開2002-175893(JP,A)

特開2003-347078(JP,A)

特開平05-205887(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05B 41/18 - 41/298