

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5249342号  
(P5249342)

(45) 発行日 平成25年7月31日(2013.7.31)

(24) 登録日 平成25年4月19日(2013.4.19)

(51) Int.Cl.

F I

H05B 41/24 (2006.01)

H05B 41/24

K

H05B 41/24

D

請求項の数 10 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2010-533441 (P2010-533441)  
 (86) (22) 出願日 平成19年11月13日(2007.11.13)  
 (65) 公表番号 特表2011-503810 (P2011-503810A)  
 (43) 公表日 平成23年1月27日(2011.1.27)  
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2007/062269  
 (87) 国際公開番号 W02009/062542  
 (87) 国際公開日 平成21年5月22日(2009.5.22)  
 審査請求日 平成22年6月9日(2010.6.9)

(73) 特許権者 512288684  
 オスラム ゲーエムベーハー  
 O S R A M G m b H  
 ドイツ連邦共和国 ミュンヘン ヘラブル  
 ンネルシュトラッセ 1  
 Hellabrunner Str. 1  
 , D-81543 Muenchen,  
 Germany  
 (74) 代理人 100061815  
 弁理士 矢野 敏雄  
 (74) 代理人 100099483  
 弁理士 久野 琢也  
 (74) 代理人 100112793  
 弁理士 高橋 佳大

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高圧放電ランプを作動させるための回路装置および方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

高圧放電ランプ(La)を作動させるための回路装置であって、  
 該回路装置は、高圧放電ランプ用の作動回路を有しており、  
 該作動回路は、高圧放電ランプ(La)用のスイッチオン/スイッチオフ信号を受信する  
 ための入力側と、作動信号を高圧放電ランプ(La)に供給するための少なくとも1つ  
 の出力側とを有している、  
 形式の回路装置において、

前記の作動回路は、その入力側にてスイッチオフ信号を受信した後、前記の少なくとも  
 1つの出力側に供給される前記の作動信号の出力(P)を低減するように構成されてあり

10

、  
 前記の作動回路はさらに、前記の作動信号を、あらかじめ設定可能な出力閾値以上では  
 AC信号として供給し、当該のあらかじめ設定可能な出力閾値以下では擬似DC信号とし  
 て供給するように構成されてあり、

前記の駆動制御回路(12)は、スイッチオフの際に最後の擬似DC動作中の極性を記憶  
 するように構成されてあり、

前記の駆動制御回路(12)はさらに、前記の擬似DC動作に対する次のスイッチオフ  
 の際に他方の極性を使用するように構成されている、

ことを特徴とする、高圧放電ランプ(La)を作動させるための回路装置。

【請求項 2】

20

前記の作動回路には、少なくとも１つの第１電子スイッチ（Ｓ１）および第２電子スイッチ（Ｓ２）を有するブリッジ回路（２０）が含まれており、

前記の作動回路にはさらに少なくとも前記の第１電子スイッチ（Ｓ１）および第２電子スイッチ（Ｓ２）用の駆動制御回路（１４，１６）が含まれており、

該駆動制御回路（１４，１６）は、少なくとも前記の第１電子スイッチ（Ｓ１）および第２電子スイッチ（Ｓ２）を、前記のブリッジ回路（２０）の出力側に少なくとも前記のＡＣ信号を供給するよう制御するように構成されている、

請求項１に記載の回路装置。

【請求項３】

前記の作動回路には直流電圧源が含まれており、

当該作動回路は、前記のあらかじめ定めた出力閾値以下では前記の出力側と、前記の直流電圧源とを接続するように構成されている、

請求項１または２に記載の回路装置。

【請求項４】

前記の駆動制御回路（１４，１６）はさらに、前記の少なくとも第１電子スイッチ（Ｓ１）および第２電子スイッチ（Ｓ２）を、前記のブリッジ回路（２０）の出力側に前記の擬似ＤＣ信号も供給するよう制御するように構成されている、

請求項２に記載の回路装置。

【請求項５】

前記の駆動制御回路（１４，１６）は、転流を時間的に短くすることによって、すなわち、いわゆる擬似転流によって前記の擬似ＤＣ信号を供給するように構成されている、

請求項４に記載の回路装置。

【請求項６】

前記の駆動制御回路には、前記の少なくとも第１電子スイッチ（Ｓ１）および第２電子スイッチ（Ｓ２）に対してローサイドドライバ（１６）およびハイサイドドライバ（１４）が含まれており、

前記のローサイドドライバ（１６）およびハイサイドドライバ（１４）は、前記の各電子スイッチ（Ｓ１；Ｓ２）と接続するための１つずつの出力側と、制御装置（１２）と接続するための１つずつの制御入力側と、給電電圧を接続するための端子に接続するための１つずつの給電端子とを有しており、

前記のハイサイドドライバ（１４）にはコンデンサ（Ｃ１）が割り当てられて設けられており、

該コンデンサは、前記の第１電子スイッチ（Ｓ１）と第２電子スイッチ（Ｓ２）との間の中間点（ＢＭ１）と、前記の給電端子との間に接続されている、

請求項１から５までのいずれか１項に記載の回路装置。

【請求項７】

前記の駆動制御回路（１４；１６）にはさらにダイオード（Ｄ１）が含まれており、

該ダイオードは、前記のコンデンサ（Ｃ１）から前記の給電電圧端子への電流が阻止されるように、前記のコンデンサ（Ｃ１）と前記の給電電圧端子との間に接続されている、

請求項６に記載の回路装置。

【請求項８】

前記の駆動制御回路（１４，１６）は、５０Ｈｚと１ｋＨｚとの間の周波数、有利には５００Ｈｚの周波数で前記の擬似転流を行うように構成されている、

請求項５から７までのいずれか１項に記載の回路装置。

【請求項９】

さらに前記の駆動制御回路（１４，１６）には時間測定装置が含まれており、

前記の駆動制御回路（１４，１６）はさらに、前記の高圧放電ランプ（Ｌａ）があらかじめ設定可能な出力の擬似ＤＣ信号で駆動されるあらかじめ設定した時間の経過後、前記の高圧放電ランプ（Ｌａ）の動作を調整するように構成されている、

請求項１から８までのいずれか１項に記載の回路装置。

10

20

30

40

50

## 【請求項 10】

回路装置にて高圧放電ランプ（L a）を作動させる方法であって、  
前記の回路装置は、高圧放電ランプ（L a）用の作動回路を有しており、  
該作動回路は、前記の高圧放電ランプ（L a）用のスイッチオン/スイッチオフ信号を受信するための入力側と、作動信号を前記の高圧放電ランプ（L a）に供給するための少なくとも1つの出力側とを有している、  
形式の方法において、

該方法は以下のステップ、すなわち、

a) 前記の作動回路の入力側にてスイッチオフ信号を受信するステップと、  
b) 前記の作動回路の少なくとも1つの出力側に供給される作動信号の出力を低減する  
ステップであって、この際、あらかじめ設定可能な出力閾値以上ではA C信号として、また当該のあらかじめ設定可能な出力閾値以下では擬似D C信号として前記の作動信号を供給するステップと、  
を含み、

スイッチオフの際に最後の擬似D C動作中の極性が記憶され、  
前記の擬似D C動作に対する次のスイッチオフの際に他方の極性が使用される、  
ことを特徴とする、回路装置にて高圧放電ランプ（L a）を作動させる方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、高圧放電ランプを作動する回路装置に関しており、ここでこの回路装置は、高圧放電ランプに対するオン/オフ信号を受信するための入力側と、作動信号を高圧放電ランプに供給するための少なくとも1つの出力側とを備えた、光電放電ランプに対する作動回路を有している。さらに本発明は、上記のような回路装置において高圧放電ランプを作動させるための方法にも関する。

## 【0002】

## 従来の技術

本発明は、殊に高圧放電ランプの再点火の問題を扱っており、これらの高圧放電ランプは、殊にリアプロジェクションテレビジョンおよびビデオプロジェクタにおいて使用される。上記のような高圧放電ランプは、オフにした後、これを再び効果的に点火できるようになる前に冷却フェーズを必要とする。これにより、通例のテレビジョン装置を使用している人がいつもふつうに行っているようにオフにした後、これをすぐに再度オンにすることはできないのである。このため、従来技術では上記のような高圧放電ランプは、オフにした後、新たな点火の試みを行う前に所定の時間の間、冷却される。この冷却フェーズにはふつう30秒～3分かかる。殊にリアプロジェクションテレビジョンではこのように長い再点火時間は望ましくない。

## 【0003】

US 2002/0135324 A1からは、直流で作動する放電ランプの作動方法が公知である。上記の刊行物が扱っている問題は、放電ランプをオフにする際に、動作時の蒸発した水銀が放電ランプの2つの電極のうち的一方において凝縮し、これによって他方の電極と短絡する危険性が高まることである。これを解決するために上記の刊行物が提案しているのは、出力を低減することによってランプを冷却することであり、これによって水銀が、電極の点とは異なる点において凝縮することを保証するのである。

## 【0004】

別の従来技術については、JP 2004-319193ならびにJP 2003-109845を参照されたい。

## 【0005】

## 本発明の説明

したがって本発明の基礎にある課題は、冒頭に述べた回路装置ないしは冒頭に述べた方法を発展させ、これによって短縮された再点火時間を可能にすることである。

## 【0006】

この課題は、請求項 1 の特徴部分に記載した特徴的構成を有する回路装置ならびに請求項 1 1 の特徴部分に記載した特徴的構成を有する方法によって解決される。

【 0 0 0 7 】

本発明は、実際にオフする前にランプをある種のスタンバイモードに移行させると、上記の課題が解決できるという知識に基づいている。このスタンバイモードでは、放電ランプは、通常動作時よりも少ない出力で作動され、これによって放電ランプは徐々に冷却され、場合によってはファンによる冷却によって支援されてさらに冷却される。上記のスタンバイモードの終わりには有利にもこのランプは、実際のオフの後、これを直ちに再点火できる温度にまで冷却される。このスタンバイモード中にはランプはいつでも迅速に元のように起動可能である。これによって理想的なケースでは、ランプを直ちに作動させることのできない時点はもはやなくなるのである。

10

【 0 0 0 8 】

しかしながら通常動作時に A C 信号で作動される放電ランプでは、上記の出力を任意に小さく低減することはできないのであり、殊にオフにした後、放電ランプを直ちに再点火できる程度の放電ランプの冷却が得られる出力にまで低減することはできないのである。これができないのは、すなわち所定の出力閾値以下ではランプのアークが消えてしまうためである。このために本発明はさらに、放電ランプを A C 信号で作動する際には、ランプアークの消弧を回避するために 2 つの電極が、熱放射温度以上にとどまらなければならないという知識に基づいている。本発明の発明者が認識したのは、実質的にただ 1 つの電極だけが発光している場合、すなわち、あらかじめ設定可能な出力閾値以下では擬似 D C 信号によって A C 放電ランプが作動される場合、ランプアークが消弧することなくさらに低い出力まで高圧放電ランプを作動できることである。本発明において擬似 D C 信号とは、実質的に D C 信号である信号のことであり、殊に、例えば、純粋な D C 信号のことでもある。いいかえると、あらかじめ設定可能な出力閾値以下では、通常動作に対して設けられている A C 電源の代わりに、の D C 電源から上記のランプに給電してもよいのである。しかしながら殊にエレガントでコスト的に有利な解決手段は、通常動作に対して設けられている A C 電源を適当に駆動制御することにより、上記の放電ランプへの出力側において擬似 D C 信号が供給されるようにすることである。この信号は、放電ランプに対して D C 信号のように作用するが、A C 電源を実現するためにふつうに設けられる部分回路からそれを形成することについてはある程度の妥協は許される。

20

30

【 0 0 0 9 】

したがって上記の作動回路には、少なくとも 1 つの第 1 および第 2 の電子スイッチを有するブリッジ回路を含むことができ、この作動回路にはさらに、少なくとも上記の第 1 および第 2 の電子スイッチに対する駆動制御回路が含まれており、ここでこの駆動制御回路は、これが少なくとも第 1 および第 2 の電子スイッチを駆動制御して、上記のブリッジ回路により、その出力側に少なくとも A C 信号が供給されるように設計されている。すでに述べたように上記の作動回路には直流電圧源を含むことができる。ここでこの作動回路を設計して、この作動回路により、あらかじめ設定可能な出力閾値以下では、上記の出力側と直流電圧源とが接続されるようにする。しかしながら上記の駆動制御回路を設計して、この駆動制御回路により、少なくとも第 1 および第 2 の電子スイッチが駆動制御されて、上記のブリッジ回路により、その出力側において擬似 D C 信号も供給されるようにすることも可能である。すなわち、この場合には別の直流電圧源を設ける必要はないのである。

40

【 0 0 1 0 】

高圧放電ランプがブリッジ分岐路に配置され、ブリッジ回路としてフルブリッジを使用する場合、対角線上にあるスイッチが同時にスイッチオンされる。ここでは上記のフルブリッジは直流電圧源によって給電され、殊にいわゆる中間回路電圧から給電される。上記の直流電圧源は、対角線上にあるスイッチを同時にスイッチオンすることにより、極性が換わって上記の高圧放電ランプに接続される。転流は、一方の対角線上にあるスイッチのスイッチオフすることと、他方の対角線上にあるスイッチをスイッチオンすることとから構成される。互に隣り合う 2 つのスイッチは、上記の直流電流源の負極に接続されており

50

、別の2つのスイッチは正極に接続されている。負極は、ふつう上記の回路装置の基準電位である。このため、負極に接続されたスイッチは、大抵の場合に問題なく駆動制御することができる。正極に接続された上記のスイッチは、ハイサイドスイッチと称され、公知のように容易には駆動制御できない。

【0011】

上記の駆動制御回路には、負極に接続されたスイッチ用のローサイドドライバと、正極に接続されたスイッチ用のハイサイドドライバとが含まれており、このローサイドドライバおよびハイサイドドライバは、各スイッチに接続するための1つずつの出力側と、制御装置と接続するための1つずつの制御入力側と、給電電圧に接続するための端子に接続するための1つずつの給電端子とを有しており、上記のハイサイドドライバにはチャージポンプ、殊にコンデンサが割り当てられており、このチャージポンプは、上記の第1電子スイッチと第2電子スイッチとの間の中間点と、上記の給電端子との間に接続されている。

10

【0012】

ここで上記のチャージポンプには有利にはさらにダイオードが含まれており、このダイオードは、上記のコンデンサと給電電圧端子との間に接続されて、コンデンサから給電電圧端子への電流を阻止する。

【0013】

この場合に殊に有利であるのは、上記の駆動制御回路を設計して、擬似DC信号が、擬似転流を行うことによって供給されるようにすることである。ここでこの擬似転流は、高速に相前後して行われる2つの転流であり、第1の転流は短いため、第1の転流は多かれ少なかれ抑圧される。例えば、有利な1実施例において一方のフルブリッジ分岐は5 $\mu$ s間オンになり、他方は15ms間オンになる。上記の第1の短い転流は、ランプ電流においてまったく識別できず、ほとんど抑圧される。それは、この電流は、点火回路の出力キャパシタンスおよび出力インダクタンスのためにその流れる方向を高速には逆転できないからである。すなわち、このランプにはDC信号が供給されるのである。しかしながら上記の短い転流は、チャージポンプのコンデンサを再充電するのには十分である。通常動作における典型的な転流には、有利な実施例において約50 $\mu$ sかかる。擬似DC信号を実現するための短い転流と長い転流との間の比は、有利には1:500~1:1000の範囲である。

20

【0014】

このような転流は、まったく異なる関連においてではあるが、上記2006年12月13日付けの本願出願人による特許明細書PCT/EP2006/069665に記載されており、その開示内容をこの参照によって本願発明の開示内容に含めるものとする。

30

【0015】

有利には上記の駆動制御回路を設計して、この駆動制御回路により、上記の擬似転流が50Hz~1kHz、有利には500Hzの周波数で行われるようにする。これにより、一方では高圧放電ランプのアノードとして作用する電極への十分なエネルギー供給を保證することができるため、放射温度を上回ったままであり、ランプのアークが消えることはない。他方では上記のランプを冷却することができ、この冷却により、高圧放電ランプのスイッチオフ過程の直後にこの高圧放電ランプを再点火することができる。最終的に上記のような擬似転流の周波数により、チャージポンプのコンデンサの十分な再充電を保證することができる。

40

【0016】

さらに、有利には上記の駆動制御回路を設計して、この駆動制御回路により、前記のスイッチオフの際に最後の擬似DC動作中の極性が記憶されるようにし、さらにこの駆動制御回路を設計して、この駆動制御回路により、上記の擬似DC動作に対するつぎのスイッチオフの際に他方の極性が使用されるようにする。これによって上記のランプの2つの電極の均一な負荷を保證することができる。さらに上記の駆動制御回路には有利には時間測定装置が含まれており、この駆動制御回路をさらに設計して、あらかじめ設定可能な出力の擬似DC信号で作動されたあらかじめ設定可能な間の経過後、上記の駆動制御回路により、高圧放電ランプの動作が調整される、すなわち、これがスイッチオフされるようにす

50

る。択一的には温度測定装置を使用することも可能であり、この温度測定装置により、直ちに再点火することのできる温度に上記の高圧放電ランプが冷却されたか否かが決定される。上記の時間測定装置および／または温度測定装置により、高圧放電ランプが少ない出力で作動されるがエネルギーを消費するフェーズが最小化される。

【0017】

別の有利な実施形態は、従属請求項に記載されている。

【0018】

本発明による回路装置に関連して述べてきた有利な実施形態およびそれらの利点は、適用可能であるかぎり、本発明による方法にも相応にあてはまる。

【図面の簡単な説明】

10

【0019】

【図1】本発明による回路装置の構成を示す概略図である。

【図2】高圧放電ランプの出力供給の時間経過を示す線図である。

【図3】擬似転流のないランプ電流の時間経過を示す線図である。

【図4】擬似転流を有するランプ電流の時間経過を示す線図である。

【0020】

さて以下では添付の図面を参照して、本発明による回路装置の実施例を詳しく説明する。

【0021】

本発明の有利な実施形態

20

図1には、本発明による回路装置の実施例の略図が示されている。この回路装置には、第1入力端子E1と第2入力端子E2とが含まれており、これらの端子間に直流電圧が接続される。有利には、300～400Vのオーダのいわゆる中間回路電圧が接続される。入力端子E1、E2間にはDC低電圧給電ユニット10が接続されており、この給電ユニットは、第1の出力側A1においてマイクロコントローラ12に5Vの直流電圧を供給し、また第2の出力側A2においてハイサイドドライバ14およびローサイドドライバ16に15Vの直流電圧を供給する。マイクロコントローラ12は、ローサイドドライバ16を直接駆動制御し、また電位分離ユニット18を介してハイサイドドライバを駆動制御する。

【0022】

DC低電圧給電ユニット10の出力側A2とハイサイドドライバ14との間にはチャージポンプが接続されており、このチャージポンプにはダイオードD1およびコンデンサC1が含まれている。コンデンサC1は、交流電圧源に接続されており、これはここではブリッジ回路20のブリッジ中間点BM1である。ブリッジ中間点BM1の電位は、基準電位としてハイサイドドライバ14に供給されるのに対して、ローサイドドライバ16は、基準電位としてアース電位を受け取る。このアース電位は、入力端子E2における電位である。

30

【0023】

ブリッジ回路20には4つの電子スイッチS1、S2、S3、S4が含まれており、動作時には対角線S1、S4のスイッチが公知のように同時に開かれるのに対して、別の対角線S2、S3のスイッチが閉じられる。またこの逆が行われる。高圧放電ランプLaは、互いに接続された2つのインダクタンスL1、L2と、コンデンサC2とを含む点火回路を介して、2つのブリッジ中間点BM1、BM2間に接続されている。

40

【0024】

ハイサイドドライバ14は、スイッチS1、S3の駆動制御に使用されるのに対して、ローサイドドライバ16は、スイッチS2、S4の駆動制御に使用される。

【0025】

したがってブリッジ中間点BM1の電位は、スイッチS1、S2の位置に依存して0Vと $U_{ZW}$ とに切り換わる。ハイサイドドライバ14を給電するためのコンデンサC1の再充電が可能になるのは、ブリッジ中間点BM1がアース電位にある場合、すなわち、スイッチS2が閉じられておりかつスイッチS1が開いている場合である。

50

## 【 0 0 2 6 】

放電ランプ L a に D C 信号を供給するため、連続する 2 つずつの転流が、高速に相前後して実施される 2 つの転流、いわゆる擬似転流によって複数回相前後して置き換えられる。これによってランプ L a に D C 信号が供給され続ける。それは、点火回路の出力キャパシタンスおよび出力インダクタンスにより、ランプ電流は十分な速度でその向きを変えることができないからである。ここではランプ電流の振幅の一時的な落ち込みだけが確認される。

## 【 0 0 2 7 】

図示しない 1 実施形態では、擬似転流を上記のように実施する代わりに、電源部および転流器を介してランプ L a に D C 信号が供給される。ここでこの供給は、ランプに供給される出力が低下して、A C 信号によるランプの動作時にランプのアークが消える危険性があると直ちに行われる。

## 【 0 0 2 8 】

図 2 には、高圧放電ランプ L a に供給される出力 P の時間経過が略示されている。時点  $t_0$  と  $t_1$  との間、ランプは通常動作において 100 % の出力で作動される。オペレータは、時点  $t_1$  に高圧放電ランプ L a が取り付けられているプロジェクタをオフにすることを望んでいる。マイクロコントローラ 12 には、図 1 に示していないインタフェースを介して相応する信号が供給され、これに基づき、本発明による回路装置は、ランプ L a に供給される出力を制御して低下させ始める。時点  $t_0$  と  $t_2$  との間、高圧放電ランプ L a は A C 信号によって作動される。時点  $t_2$  において、すなわち、A C 信号で引き続けて作動させるとランプのアークが消えてしまう危険性がある出力閾値に達すると、A C 動作から擬似 D C 動作に切り換えられる。このために高電圧放電ランプ L a をいわゆる擬似転流で作動させる。ここではランプに供給される出力をさらに低減して、時点  $t_3$  までに、500Hz のオーダの周波数の擬似転流によってランプが作動されるいわゆるスタンバイ動作に達するようにする。これによって確実に、コンデンサ C 1 が十分に再充電されて、ハイサイドドライバ 14 の正常な動作が保証されるようにする。時点  $t_3$  と  $t_4$  との間ではランプは、その定格出力の約 20 % で作動される。これによってランプは、さらに冷却されて、 $t_1$  から  $t_4$  までの時間幅を設定するか、またはランプ温度を測定することによって求められる時点  $t_4$  には、スイッチオフ過程後に直ちに再点火に成功する温度に到達する。択一的に温度を測定する場合、あらかじめ設定した温度、例えば、350 またはそれ以下にランプが冷却されたことによって時点  $t_4$  を決定する。

## 【 0 0 2 9 】

このようにすれば、オペレータが望めば、高圧放電ランプ L a を時間窓  $T_1$  においていつでも直ちに再び 100 % にパワーアップすることができる。オペレータが望めば、時点  $T_2$  には、ランプ L a を直ちに効果的に再点火することが可能である。したがってランプ L a を直ちに再度オンにすることのできない時点はもはや存在しないのである。

## 【 0 0 3 0 】

図 3 には、擬似転流が行われないランプ電流の時間経過が示されている。上記の転流には 1 ~ 14 の番号が付されている。転流の直前にランプ電流はパルス状に増大する。これは、例えば、W095/35645 に記載されたフリッカ現象、殊にフリッカおよびアークジャンプ (Bogensprichen) を低減するための手段である。この手段は、本発明の 1 態様による擬似転流の実施とは無関係である。上で示した電流の矩形状の経過の周波数は、ふつう 200Hz ~ 5kHz である。

## 【 0 0 3 1 】

図 4 においてわかるのは、転流 3, 4 および 6, 7 がマイクロコントローラ 12 によって極めて短時間に行われていることである。ここでは長い転流 15ms であり、短い転流はわずかに 5  $\mu$ s である。後者はランプ電流  $I_L$  においてまったく識別できない。それは、この電流は、点火回路の出力キャパシタンスおよび出力インダクタンスのために、その流れる方向を高速には逆転できないからである。すなわち、このランプには D C 信号が供給されるのである。しかしながらこの短い転流は、チャージポンプのコンデンサを再充電するのに

は十分である。これに対して通常動作における典型的な転流には、有利な実施例において約 $50\mu\text{s}$ かかる。

【図 1】

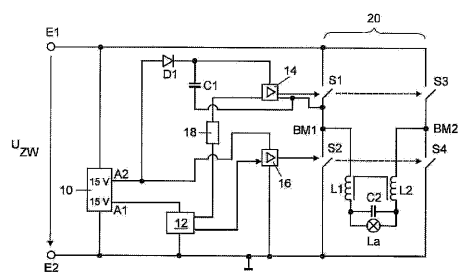


FIG 1

【図 2】

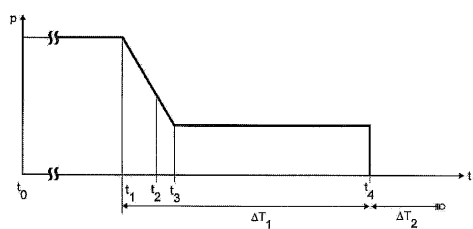


FIG 2

【図 3】

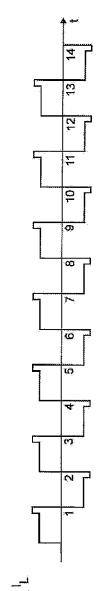


FIG 3



【 図 4 】

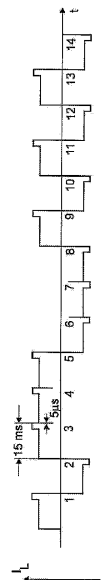


FIG 4

## 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 100114890  
弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト
- (72)発明者 クリスティアン ブロイアー  
アメリカ合衆国 マサチューセッツ ニューベリーポート シルヴェスター ストリート 12
- (72)発明者 アンドレアス フーバー  
ドイツ連邦共和国 マイザッハ リードルシュトラッセ 34
- (72)発明者 ベルンハルト ライター  
ドイツ連邦共和国 ミュンヘン ホーエンヴァルデックシュトラッセ 2

審査官 林 道広

- (56)参考文献 国際公開第2007/096803(WO, A1)  
特表2006-520129(JP, A)  
特開2004-265717(JP, A)  
特開2004-319193(JP, A)  
特開2006-331872(JP, A)  
特表平10-501919(JP, A)  
特表2005-050662(JP, A)  
特開2006-332015(JP, A)

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