

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4063667号
(P4063667)

(45) 発行日 平成20年3月19日(2008.3.19)

(24) 登録日 平成20年1月11日(2008.1.11)

(51) Int.Cl. F I
H05B 41/24 (2006.01) H05B 41/24 D

請求項の数 8 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2002-535449 (P2002-535449)	(73) 特許権者	590000248
(86) (22) 出願日	平成13年10月4日 (2001.10.4)		コーニンクレッカ フィリップス エレク
(65) 公表番号	特表2004-511892 (P2004-511892A)		トロニクス エヌ ヴィ
(43) 公表日	平成16年4月15日 (2004.4.15)		オランダ国 5621 ベーアー アイン
(86) 国際出願番号	PCT/EP2001/011604		ドーフエン フルーネヴァウツウェッハ
(87) 国際公開番号	W02002/032194		1
(87) 国際公開日	平成14年4月18日 (2002.4.18)	(74) 代理人	100087789
審査請求日	平成16年10月1日 (2004.10.1)		弁理士 津軽 進
(31) 優先権主張番号	09/687, 136	(72) 発明者	エリック ベー シェン
(32) 優先日	平成12年10月13日 (2000.10.13)		オランダ国 5656 アーアー アイン
(33) 優先権主張国	米国 (US)		ドーフエン プロフ ホルストラーン 6
		審査官	鳥居 稔

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ランプ駆動回路およびランプ駆動方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

高輝度放電 (H I D) ランプを駆動させるのに適した回路であって、この回路が、
第 1 端子と第 1 点との間に接続されている第 1 キャパシタと、
前記第 1 点と第 2 端子との間に接続されている第 2 キャパシタと、
前記第 1 点と第 2 点との間に接続されているイグナイタと、
前記第 1 端子と前記第 2 点との間に接続されている第 1 スイッチと、
前記第 2 端子と前記第 2 点との間に接続されている第 2 スイッチと、
前記第 1 点と前記第 2 端子との間に接続されている第 3 スイッチと、
前記第 3 スイッチを制御する制御器とを含み、
前記制御器は、前記 H I D ランプのブレークオーバー段階およびテイクオーバー段階中、
前記第 3 スイッチを閉成すなわち導通させ、前記テイクオーバー段階の終了後、前記第
3 スイッチを開放状態に切り換えるものであることを特徴とする回路。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の回路であって、前記制御器は、前記 H I D ランプがランアップ動作段
階に入ったら、前記第 3 スイッチを開放状態に切り換えるものであることを特徴とする回
路。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の回路であって、
前記 H I D ランプに与えられた電圧又は電流を監視する手段をさらに含み、

20

前記制御器は、前記電圧又は電流に予め決定された変化が生じたら、前記第3スイッチを開放状態に切り換えるものであることを特徴とする回路。

【請求項4】

請求項1から3いずれか1項に記載の回路であって、前記第3スイッチと直列に接続された放電抵抗をさらに含むことを特徴とする回路。

【請求項5】

請求項1から4いずれか1項に記載の回路であって、前記制御器が、安定状態での点灯中に、前記第1及び第2スイッチをスイッチオン及びオフに交互に切り換えて、ほぼ方形とした波を入力電圧から発生させるようになっていることを特徴とする回路。

【請求項6】

請求項1から5いずれか1項に記載の回路であって、点灯中前記H I Dランプが消灯したか否かを確認、消灯した場合に前記第2キャパシタを徐々に放電させるようにする手段をさらに含むことを特徴とする回路。

【請求項7】

請求項6に記載の回路であって、前記第3スイッチがトランジスタであって、前記第3スイッチを流れる電流を所定通りに十分に制限するように当該第3スイッチのゲートを駆動させることによって、前記第2キャパシタを徐々に放電させることを特徴とする回路。

【請求項8】

請求項1から7いずれか1項に記載の回路を用いて、前記H I Dランプを駆動させる方法であって、

前記H I Dランプの前記ブレイクオーバー段階および前記テイクオーバー段階中、前記第3スイッチを閉成すなわち導通させることにより、前記第2キャパシタを回路から切り離す工程と、

前記テイクオーバー段階の終了後、前記第3スイッチを開放状態に切り換えることにより、前記第2キャパシタを回路中に戻す工程とを含むことを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

本発明は、高輝度放電(H I D)ランプを点弧(イグナイト)させ且つ点灯させる方法及び回路に関するものである。本発明は、費用が重要な要素となる多量生産の商業用H I D装置に特に適用されるものである。

【0002】

H I Dランプは代表的に、容器又は放電管内に封入されたガス及び蒸気の双方又はいずれか一方を用い、これらは、ランプの安定な点灯中、電気を伝導し、特定の波長の光を放出させる。この波長は、用いられる蒸気の種類に依存する。H I Dランプは一般に負の電圧-電流特性を有する。従って、これらランプは、定常の、すなわち安定なランプ点灯中にランプを流れる電流を安定化させるための安定器回路が必要となる。H I Dランプの点灯を開始させるために、高い電圧パルスが必要とされ、この電圧パルスは、一般に、イグナイタ又はイグナイタ回路によって発生される。イグナイタは、特に近年の電子安定器回路においては安定器の一部を形成することができる。代表的に、H I Dランプは2つの電極を有し、これら電極間で、ランプの点灯中、放電が発生する。

【0003】

H I Dランプを始動すなわち点弧させるためには一般に、イグナイタと組み合わせた安定器によって行う必要のある4つの段階(相)がある。第1段階はブレイクオーバー段階であり、この段階では、比較的高い電圧パルス(例えば3キロボルト)がH I Dランプの2つの電極の間に印加されて、ガス分子及び蒸気分子の双方又はいずれか一方から電子が解放され、導電工程を始める。代表的に、安定器及びイグナイタは、高い電圧パルスを約10マイクロ秒間発生させる必要がある。10マイクロ秒にわたり3キロボルトの電圧を発生させた後、H I Dランプはテイクオーバー状態に入る。ランプ及び安定器の状態に応じて

10

20

30

40

50

、テイクオーバー状態は数百マイクロ秒程度持続させることができ、この間、安定器は約280~300ボルトの電圧をランプに印加しうるようにする必要がある。これにより、気体及び蒸気の双方又はいずれか一方を、安定な導電状態にする処理を継続させて放電を安定させる。

【0004】

テイクオーバー段階後、H I Dランプはランアップ段階に入る。ランアップ段階の始めでは、ランプ内の温度、内圧及び電圧は比較的低い。ランアップ段階中、電圧を、1分又はそれ以上の時間をかけて、比較的低い値例えば約20ボルトから、定常のランプ点灯に相当する値いわゆるランプ電圧例えば約90ボルトまで増大する。その後、ランプは、定常状態の点灯段階である第4段階すなわち最終段階に入る。定常状態中、ランプは、設計された正常な温度及び圧力で光を放出する。

10

【0005】

一般に、H I Dランプは交流(A C)電圧により安定に点灯させるものであるため、定常状態中、ランプは振動電流信号に基づいて点灯している。近年の電子安定器では、正の電流と負の電流との間で振動する低周波方形波信号でH I Dランプを点灯させるのが好ましい。従って、定常状態では、例えば、100Hzの方形波電流とすることができ、その結果、ランプ電圧は+90ボルトと-90ボルトとの間で振動する。

【0006】

前述した4つの段階は、ランプを駆動すべき回路すなわち、ランプを点弧及び点灯すべき回路が所定の信号を発生することを必要とする。更に詳細には、駆動回路は、約10マイクロ秒のブレイクオーバー点弧パルスが発生し、その後引き続いて、約280~300ボルトのテイクオーバー電圧を数百マイクロ秒程度の間発生し、次に、ランアップ電圧と定常状態電圧とを発生する必要がある。図1は、上述した所定の信号を発生する従来技術の代表的な回路装置である。代表的に、H I Dランプ用の近年の電子安定器又はスイッチモード電力制御器には、入力電圧例えば、公共電源からの電圧を、比較的高い例えば400ボルトのD C電圧に変換させるプリコンディショナが設けられている。このようにして形成された比較的高いD C電圧は、安定器回路装置における、ランプを点弧及び点灯させる回路部分に対する電圧源を形成する。点弧時において、約400ボルトの信号が端子102及び104間に与えられる。この400ボルトはデバイス130とインダクタ134とを通過して伝えられ、約300ボルトの信号をキャパシタ132の両端間に発生させる。

20

30

【0007】

キャパシタ132により、イグナイタ105は約3キロボルトのパルスを約10マイクロ秒間発生し、その後、イグナイタ105は実質的に短絡回路として作用する。イグナイタは代表的にキャパシタ132の両端間の電圧によってトリガされて3キロボルトのパルスを発生する。初期パルスの発生後、イグナイタが有効な短絡回路として作用すると、キャパシタ132からの約280~300ボルトの電圧が、キャパシタ132からイグナイタ105を通過してH I Dランプ108に与えられる。これら280~300ボルトの電圧は、テイクオーバー段階が終了するまで数百マイクロ秒程度の間維持される。テイクオーバー段階後直ちに、制御器110がランアップ及び定常状態処理を開始する。定常状態中、制御器110がスイッチ136~139のゲート電圧を制御して、前述した振動方形波をランプ108に与えるようにする。

40

【0008】

図1の回路に関連する問題は、構成要素の個数が多いことによって費用が比較的高価となることにある。より詳細には、極性を周期的に変化させる方形波を発生させる必要があるため、4つのスイッチ例えばトランジスタがコミュテータ120中に必要とされるため費用が比較的高価となる。これら4つのトランジスタは、制御器110によってトランジスタのゲートに印加される制御電圧に関連して作用し、必要な方形波を発生させる。

【0009】

図2には、所定の4つの段階の信号をH I Dランプに与える他の従来技術例を示す。図2の装置は、分圧器として2つのキャパシタ220及び222を直列に用いている。H I Dランプ210はイグナイタ105と点208との間に接続されている。この装置は、定常状態で使用さ

50

れる方形波を発生させるために4つの別々のトランジスタを用いる必要がない。その代わりに、2つのトランジスタ224及び226だけが必要となる。定常状態中、ランプ210は点208に接続され、トランジスタ224及び226は高周波で且つ変化する使用時間比で動作することができる。従って、トランジスタ224及び226が交互に適切な持続時間でスイッチオン及びオフするように制御器218を動作させることによって、必要な定常状態の電流波形及び電圧波形を発生させることができる。H I Dランプの電極の一方は、キャパシタ220及び222によって形成されている分圧器の中間に接続されているので、極性が変化する方形波を発生させるのに2つのトランジスタ224及び226が必要となるにすぎない。

【0010】

図2の装置に関連する問題は点弧の際に起こる。より詳細には、テイクオーバー段階中にランプ210の両端間に与えられる必要がある約280ボルトの電圧を給電するためには、560ボルトの電圧を点214と点216との間に印加しなければならない。初期の点弧工程中にだけ用いられるこの増大された電圧は、比較的高い負荷を回路の構成素子に与える。このことは、故障率を増大させるか、或いは、この装置に負荷に耐えうる高品質の構成素子を用いた場合、装置の費用が、図1での4つのトランジスタを用いるのと同程度のものになってしまう。

上述の観点から、当該技術分野において、少数のスイッチングデバイスを用いれば足り、且つ図2のような装置に必要とされる比較的高い電圧を用いることなく動作させうるH I Dランプ用点弧回路が必要とされている。

【0011】

従来技術の上記の問題及びその他の問題は、H I Dランプを点弧及び点灯させる回路に関する本発明の教示に従って解決される。この回路には、ランプ電圧を生じさせる定常状態の方形波電圧を発生させるのに十分な2トランジスタの回路を用いる。点弧処理中、分圧器を形成する2つのキャパシタの一方を点弧回路から切り離すのにスイッチを用いる。このことによって、全入力電圧を他方のキャパシタに印加させて、点弧に十分な電圧を発生させる。点弧期間後、一方のキャパシタを回路中へ導入し、これによって、分圧器を形成し、パルス状の定常状態の電圧がランプに供給されるようにする。

【0012】

図1及び図2に示す回路装置については先に述べた。

図3の装置は、2つのトランジスタ354及び356と、電源キャパシタ350及び352と、キャパシタ360と、制御回路310とを具える。従来のように、イグナイタ312はH I Dランプ314に接続されている。

【0013】

図面の簡易化のために明示していないが、トランジスタ354及び356のゲートは制御器(制御回路)310に接続されていて、制御器310は、以下に述べるように適切な時にスイッチングデバイス(トランジスタ)354及び356をスイッチオン及びオフできるようになっている。スイッチ320はキャパシタ352の両端間に配置されている。このスイッチは、M O S F E Tのようなソリッドステートデバイスの形態で、又はその他の通常入手しうるいかなるスイッチの形態でも構成することができる。このスイッチの制御を容易にするため、このスイッチを制御器310に接続することもできる。キャパシタ350及び352の代表的な値は22~68マイクロファラドの範囲内にある。

【0014】

動作の際には、約400ボルトの初期バス電圧が端子318及び316にまたがって印加され、スイッチ320は、制御器310によって閉じられた状態になっている。このことによって、点328が端子316に直結され、400ボルト全部がキャパシタ350の両端間に印加される。トランジスタ354及び356を高周波で且つ適切な使用時間比で動作させることにより、280~300ボルトの電圧がキャパシタ360の両端間に与えられイグナイタ312がトリガされるようにする。

【0015】

ブレークオーバー期間及びテイクオーバー期間後、装置はランアップ段階に入り、A C

10

20

30

40

50

動作回路を構成しなければならない。制御器310は、装置の状態を監視し、ランプがランプアップ段階に入った後、スイッチ320を開放状態に切り換える。このことは、例えば、M O S F E T又は同様なデバイスから適切なゲート電圧を取除くことによって達成しうる。

【 0 0 1 6 】

このようなスイッチを開放することによって、端子316と端子318との間の400ボルトはキャパシタ350及び352間で分圧される。従って、この回路は、図2に示すような状態となり、H I Dランプ314が安定して点灯するように、定常状態の方形波電流及び電圧がH I Dランプ314に与えられる。このように、2つのキャパシタを直列に用い、ブレイクオーバー期間及びテイクオーバー期間中、これらキャパシタの一方を回路から切り離すことによ

10

【 0 0 1 7 】

点弧段階から定常状態段階への移行は正確に時間調節されなければならない。より詳細には、H I Dランプを駆動させる信号は、交互の極性とした方形波であるので、定常状態段階をA C動作段階と称する。重要なのは、制御器がテイクオーバー期間の終了を感知し、直ちにスイッチ320を開放してキャパシタ352を回路中に戻すことである。このことを達成しうる幾つかの方法がある。1つは、H I Dランプ314の両端間で測定されたインピーダンスを制御器に監視させることである。テイクオーバー期間の終了時にはインピーダンスの降下が生じる。その理由は、ガスがより導電性になるからである。

20

他の技術では、制御器に、H I Dランプに与えられた電流を測定させる。その理由は、ランプのインピーダンスの低下によるランプに与えられる電流の突然の増大によりテイクオーバー段階の終了が表わされるためである。

【 0 0 1 8 】

いかにしてテイクオーバー段階の終了を感知するかにかかわらず、制御器310は、テイクオーバー期間の終了を感知したらスイッチ320を開放させ、次に、キャパシタ350が放電するので当然キャパシタ352が充電し始める。それにもかかわらず、端子318と端子316との間の全電圧はほぼ一定に維持される。キャパシタ350及び352の各々の両端間の電圧が約200ボルトに到達したら、制御器310は、スイッチングトランジスタ354及び356を適切にオン及びオフさせて、H I Dランプを安定に点灯させるのに必要な定常状態のA Cパルス信号を発生させる。

30

【 0 0 1 9 】

キャパシタ350及び352を約47マイクロファラドの代表的な値に選択することによって、キャパシタ352を充電させるのにかかる時間を100ミリ秒よりも少なく保つことができる。この時間調節は重要である。その理由は、充電時間を短く保つことによって、H I Dランプ314は長い期間にわたりD Cモードで点灯されないためであり、そうでなければ、このランプに損傷を生じさせるおそれがあるからである。

【 0 0 2 0 】

ランプが点灯中に消灯し、一方で、電力は依然として与えられている場合、再点弧前にキャパシタ352を放電させなければならない。制御器310はランプの消灯を感知し、点弧前に、スイッチ320を介してキャパシタ352を放電させる。大量の電流によりスイッチ320が破壊されるのを回避するため、この放電は制御器310によって制限する必要がある。

40

【 0 0 2 1 】

このような放電は、図3に抵抗321によって暫定的に示してあるように、追加の抵抗をキャパシタ352と接地点との間の経路中にスイッチングにより導入し、電流放電経路を制限するようにする制御器310によって達成することができる。このような放電抵抗(321)はスイッチ320の分岐内に配置するのが好ましい。その理由は、安定なランプ点灯中、この放電抵抗がスイッチ320によって回路から切り離される為である。或いは又、制御器によりスイッチ320を適正に駆動し、ゲート電圧を通常のように調節して、このスイッチを流れる電流を制限し、そのデバイス特性に応じて正確な電流が生じるようにすることがで

50

きる。キャパシタ352が一旦放電されると、制御器310は、スイッチ320を閉じることによって、従って、キャパシタ350の両端間に適切な電圧を印加することによって再び点弧手順を始めることができる。

【 0 0 2 2 】

本発明の好適な実施例を上述したが、様々な変更及び変形を利用できるということは当業者によって理解される。例えば、点弧段階中と、その後の定常状態段階中とに別々の電源を用いることができる。種々のスイッチングデバイスを用いてスイッチ320を構成することができる。このような変更は、前述した請求の範囲内に含まれるものとする。

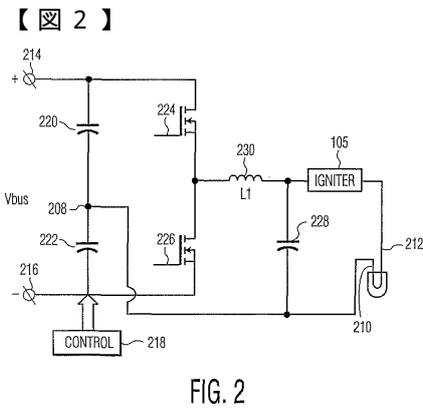
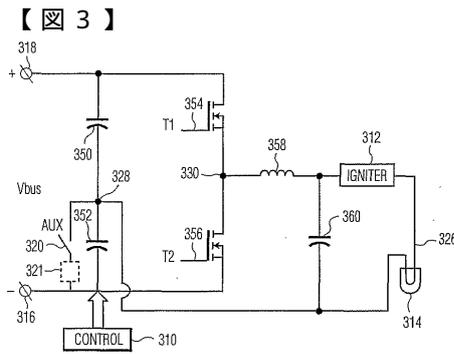
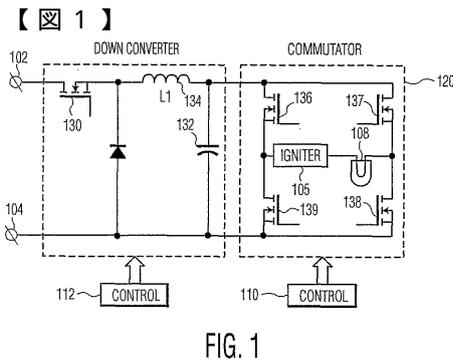
【図面の簡単な説明】

【図1】 HID装置を点弧させるのに用いられる代表的な従来技術の装置である。

10

【図2】 HID装置を点弧させるのに用いられる他の従来技術の装置である。

【図3】 HID装置を点弧されるのに用いられる本発明の代表的な一実施例である。



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2002-015889(JP,A)
特表平11-509963(JP,A)
特開2000-123989(JP,A)
特開平07-302689(JP,A)
特開昭49-106156(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H05B 41/24