

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4503989号

(P4503989)

(45) 発行日 平成22年7月14日(2010.7.14)

(24) 登録日 平成22年4月30日(2010.4.30)

(51) Int.Cl. F I
H05B 41/231 (2006.01) H05B 41/231
H01J 61/30 (2006.01) H01J 61/30 R

請求項の数 14 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2003-389870 (P2003-389870)	(73) 特許権者	390009472
(22) 出願日	平成15年11月19日(2003.11.19)		パテントトロイハントーゲゼルシャフト
(65) 公開番号	特開2004-172129 (P2004-172129A)		フュール エレクトリツシエ グリユー
(43) 公開日	平成16年6月17日(2004.6.17)		ラムペン ミット ベシユレンクテル ハ
審査請求日	平成18年8月10日(2006.8.10)		フツング
(31) 優先権主張番号	10253904.9		Patent-Treuhand-Ges
(32) 優先日	平成14年11月19日(2002.11.19)		ellschaft fuer elek
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)		trische Gluehlampen
			mbH
			ドイツ連邦共和国 ミュンヘン ヘラブル
			ンネル ストラーセ 1
			Hellabrunner Strass
			e 1, Muenchen, Germ
			any

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高周波搬送波周波数を利用する縦モードにおける高圧ランプの共鳴動作のための動作方法及びシステム、高圧放電ランプ及びE V Gから成るシステム及び高圧放電ランプの高周波動作のための

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

高周波搬送波周波数を利用する縦モードにおける高圧ランプの共鳴動作のための動作方法及びシステムであって、前記高周波搬送波周波数は掃引信号を発生させる発生器によって周波数変調され、掃引信号の周波数 f_{FM} は 1 次方位角モード (f_{100}) 及び 1 次半径方向モード (f_{010}) から導かれ、前記搬送波周波数は同時に振幅変調され、ただし、以下では振幅変調を AM と呼ぶ、コントローラは AM 信号の基本周波数 f_{AM} を調節し、基本周波数 f_{AM} は 2 次縦モード f_{002} から導かれる、高周波搬送波周波数を利用する縦モードにおける高圧ランプの共鳴動作のための動作方法及びシステムにおいて、

ランプの点弧の後で次々に 3 つの動作状態、すなわち、

- AM の任意の基本周波数 f_{AM} によるウォームアップフェーズ、
- 時間的に変化する、ゼロとは異なる AM 度を有する AM によって際立っている、印加フェーズ、ただしここで $f_{AM} > f_{002_hor}$ が選択されており、
- f_{002_hor} が $f_{AM} = f_{002_hor}$ となるように AM の基本周波数 f_{AM} として設定され、AM 度が 20 ~ 25 % である、AM のコンスタントな条件を有する連続動作

が経過することを特徴とする、高周波搬送波周波数を利用する縦モードにおける高圧ランプの共鳴動作のための動作方法。

【請求項 2】

前記ウォームアップフェーズにおいて、水平動作位置の 2 次縦共鳴、略して $f_{002_$

10

20

h o r を $f_{AM} = f_{002} \text{ h o r}$ となるように A M の基本周波数 f_{AM} として選択する、請求項 1 記載の動作方法。

【請求項 3】

前記ウォームアップフェーズにおいて、 $f_{AM} = 0$ となるように A M を省く、請求項 1 記載の動作方法。

【請求項 4】

掃引周波数 f_{FM} は動作中には一定に保持され、ここで、掃引周波数 f_{FM} は $f_{100} < f_{FM} < f_{010}$ となるように 1 次方位角モードと 1 次半径方向モードとの間の領域にあることを特徴とする、請求項 1 記載の動作方法。

【請求項 5】

ウォームアップフェーズは 30 ～ 80 秒持続し、印加フェーズは 60 ～ 150 秒持続することを特徴とする、請求項 1 記載の動作方法。

【請求項 6】

印加フェーズの間には基本周波数 f_{AM} は値 $f_{002} \text{ h o r}$ から 15 ～ 25 %、すなわち $1.15 \times f_{002} \text{ h o r} \sim 1.25 \times f_{002} \text{ h o r}$ まで急激に高められ、次いで連続的に 0.5 ～ 15 kHz/sec の変化率で元の値 $f_{AM} = f_{002} \text{ h o r}$ に戻されることを特徴とする、請求項 2 記載の動作方法。

【請求項 7】

印加フェーズの間、A M 度は領域 15 ～ 30 % 内の値に調節されることを特徴とする、請求項 6 記載の動作方法。

【請求項 8】

印加フェーズ中には A M 度は連続動作中の A M 度よりも 50 ～ 150 % だけ高い最高値にされ、前記印加フェーズの終了までは選択された最高値が連続的に維持されたまま、変化率 R 2 は毎秒せいぜい連続動作中の A M 度の 15 % を有することを特徴とする請求項 6 記載の動作方法。

【請求項 9】

前記最高値の維持の間、基本周波数 f_{AM} は変化されないことを特徴とする請求項 8 記載の動作方法。

【請求項 10】

基本周波数 f_{AM} の変化率 R 1 及び A M 度の変化率 R 2 は同一に選択されることを特徴とする、請求項 8 記載の動作方法。

【請求項 11】

維持のフェーズは 20 ～ 40 秒持続することを特徴とする、請求項 8 記載の動作方法。

【請求項 12】

連続動作への移行は急激に 0.1 秒以内で行われることを特徴とする、請求項 8 記載の動作方法。

【請求項 13】

高圧放電ランプの高周波動作のための E V G であって、調整可能な掃引周波数信号を供給する掃引信号発生器、調整可能な周波数値と調整可能な変調度を有する調整可能な振幅変調信号を供給する振幅信号発生器、前記掃引周波数信号の振幅を前記振幅変調信号によって変調し、ランプに印加されるように適合させる混合器及び振幅変調信号の基本周波数の制御のためのコントローラを有する、高圧放電ランプの高周波動作のための E V G において、

前記 E V G は前記コンポーネントの協働により請求項 1 に記載された動作方法に従ってランプの動作を実行し、

a) A M の任意の基本周波数 f_{AM} によるウォームアップフェーズ、

b) 時間的に変化しかつ連続動作の条件から偏差する、ゼロとは異なる A M 度を有する A M によって際立っている、印加フェーズ、ただしここで $f_{AM} > f_{002} \text{ h o r}$ が選択されており、

c) $f_{002} \text{ h o r}$ が $f_{AM} = f_{002} \text{ h o r}$ となるように A M の基本周波数 f_{AM}

10

20

30

40

50

として設定され、AM度が20～25%である、AMのコンスタントな条件を有する連続動作

を次々に提供するに適していることを特徴とする、高圧放電ランプの高周波動作のためのEVG。

【請求項14】

金属ハロゲン化物を含む放電容器を有する高圧放電ランプ及び請求項13に記載のEVGから成るシステムにおいて、

前記放電容器のアスペクト比が1.5よりも大きいことを特徴とする、高圧放電ランプ及びEVGから成るシステム。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、高周波搬送波周波数は掃引信号発生器によって周波数変調され、掃引信号の周波数は1次方位角モード及び半径方向モードから導かれ、掃引信号の周波数は同時に振幅変調され、コントローラはAM信号の基本周波数を調節し、AMの基本周波数は2次縦モードから導かれる、高周波搬送波周波数を利用する縦モードにおける高圧ランプの共鳴動作のための動作方法及びシステム、及び、金属ハロゲン化物を含む放電容器を有する高圧放電ランプ及びEVGから成るシステム、及び、掃引信号発生器、振幅信号発生器、これらの2つの発生器のための混合器及び場合によっては振幅変調信号の基本周波数の制御のためのコントローラを有する、高圧放電ランプの高周波動作のためのEVGに関する。この高圧ランプは有利には少なくとも1.5のアスペクト比を有するとりわけセラミック製の放電容器を有する高圧放電ランプである。

20

【背景技術】

【0002】

WO02/09480から既に縦モードにおける高圧ランプの共鳴動作のための動作方法及びシステムが公知である。そこでは2次縦音響共鳴周波数を見出すための方法が記載されている。前提となるのは、縦モードを含む周波数領域の連続的な掃引の際にランプの相対的な動作電圧上昇の発生によって垂直動作位置における共鳴周波数が見出されうることである。この方法によって分離されたアーク状態に対する縦周波数は垂直共鳴において見出され、次いで保持されることがわかる。しかし、このように見出された周波数は金属ハロゲン化物充填物の充填組成及びサーチプロシージャの経過の時点に応じて明らかにあまりにも高くなってしまい、この結果、上記の方法によって見出された周波数における音響共鳴の励起が不十分な混合を生じさせ、分離を十分良好には排除しない。電子バラストへのインプリメントはさらにコスト高である。

30

【特許文献1】WO02/09480

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

本発明の課題は、冒頭の動作方法を提供し、この動作方法が垂直動作においても最適な混合を保証することであり、更なる本発明の課題はサーチされる音響共鳴を各々の動作位置において確実に見出すことであり、更なる本発明の課題はこのための所属のシステムを提供することである。

40

【課題を解決するための手段】

【0004】

上記課題は、高周波搬送波周波数を利用する縦モードにおける高圧ランプの共鳴動作のための動作方法及びシステムにおいて、

ランプの点弧の後で次々に3つの動作状態、すなわち、

a) f002_horがAMの基本周波数として選択されるか又はAMが省かれる、ウォームアップフェーズ、

b) 時間的に変化しかつ連続動作の条件から偏差する、ゼロとは異なるAM度を有するA

50

Mによって際立っている、印加フェーズ、

c) f_{002_hor} が AM の基本周波数として達成され、AM 度が 20 ~ 25 % である、AM のコンスタントな条件を有する連続動作が経過することに解決され、

さらに、上記課題は、金属ハロゲン化物を含む放電容器を有する高圧放電ランプ及び EVG から成るシステムにおいて、

放電容器のアスペクト比は 1.5 よりも大きく、EVG は上記の動作方法を実現するのに適していることによって解決され、

さらに、上記課題は、高圧放電ランプの高周波動作のための EVG において、

掃引信号発生器及び振幅信号発生器は、ランプの動作において上記のウォームアップフェーズ、印加フェーズ及び連続動作を提供するのに適していることによって解決される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0005】

本発明の動作方法は、最初から常に連続動作において水平動作位置の 2 次縦共鳴を励起することを目的とする。というのも、これによって充填物構成成分、とりわけ金属ハロゲン化物の最適な混合が非水平動作位置でも達成されるからである。従って、色効果及び色散乱が大幅に回避される。これは所定の待機期間の後で遅延されてシステムに加えられなければならない。この方法は最適な共鳴、すなわち水平動作位置の 2 次縦音響共鳴 f_{002} への確実なビルドアップを可能にする。この方法はとりわけ金属ハロゲン化物アークプラズマの分離の抑圧及び改善された混合のための HF 掃引動作における少なくとも 1.5、有利には > 2 のアスペクト比（長さ：直径）を有するセラミック製高圧ランプにおいて適している。

【0006】

非水平、とりわけ垂直位置でも、まず最初にウォームアップフェーズにおいて水平動作位置における共鳴と同じ共鳴条件で励起されると、最良の混合が行われることがわかる。水平動作位置の場合には分離は生じえない。

【0007】

本発明によれば $W_{002} / 0.9480$ よりも確実な改善された方法が提案され、この方法は電子バラスト (EVG) に比較的簡単にかつ安価にインプリメントされうる。

【0008】

水平動作位置における共鳴 f_{002} の位置がまず最初にもとめられる。これは様々な方法によって予め又はオンラインでランプの動作において行われ、例えば矩形電流注入及び正弦波信号の周波数の変動における 5 ~ 15 % の正弦波状成分の振幅成分を有する重畳された正弦波状信号によるランプ動作におけるランプインピーダンスの測定によって行われる。

【0009】

放電容器の予め設定された幾何学的形状に対して内部長さに対する狭いトレランス範囲が存在することを前提とする。これは、とりわけ垂直動作位置におけるアークプラズマの最適な混合のために励起されなければならない 2 次縦音響共鳴を定めるランプの寸法である。

【0010】

垂直動作位置において、分離 (demixing) に基づいて強く変化した音速が生じ、この音速によって、ランプの起動の後で音響的な 2 次縦共鳴 (f_{002_vert}) が、(f_{002_hor} のような) 水平動作位置を基準にすると明らかに、大抵の場合、より高い周波数へと、シフトされることになる。時間が経過すると、ゆっくりとした混合に達する正常な動作方法においてこの共鳴周波数は再び水平動作 f_{002_hor} における共鳴周波数に相応するまで変化する。

【0011】

この場合、とりわけ垂直動作において生じる分離 (segregation) のために、水平動作位置における混合された状態に比べてより高い値への 30 % までの、大抵の場合は約 10

10

20

30

40

50

～ 25 % までの実効音速の偏差が現れる。例えば混合された動作に比べて約 15 ～ 20 % の、H g / A r バッファガス混合気における音速の偏差が見出される。具体的な測定値は 464 m / s に比べて 550 m / s である。

【 0 0 1 2 】

i 次の縦音響共鳴の音響共鳴周波数は一般に

$$f_{00i} = i * c_l / (2 * L) ;$$

によって与えられ、よって $i = 2$ (2 次音響共鳴) に対しては $f_{002} = c_l / L$ である。

【 0 0 1 3 】

掃引動作は $100 \text{ s}^{-1} \sim 1000 \text{ s}^{-1}$ までの典型的な掃引レートによって、1 次方位角音響共鳴と 1 次半径方向音響共鳴との間にセンタリングして、有利にはランプ状に周波数を高めながら行われる。

【 0 0 1 4 】

方位角音響共鳴では管半径 R と実際の (方位角的に有効な) 音速 c_{az} との間の次の関係式が成り立つ：

【 0 0 1 5 】

【 数 1 】

$$f_{i00} = a_{i0} c_{az} / (2 * \pi * R) , \text{ ただし } a_{i0} i = 1, 2, \dots \text{ ベッセル係数 } a_{10} = 1.84 ; a_{20} = 3.05 ; a_{30} =$$

4.2 等々

【 0 0 1 6 】

半径方向音響共鳴では管半径 R と実際の半径方向有効音速 c_r との間の次のような関係式が成り立つ：

【 0 0 1 7 】

【 数 2 】

$$f_{0i0} = a_{0i} c_r / (2 * \pi * R) ; \text{ ただし } a_{0i} i = 1, 2, \dots \text{ ベッセル係数 } a_{01} = 3.83 ; a_{02} = 7.016 ; \text{ 等々}$$

【 0 0 1 8 】

閉鎖されたほぼシリンダ状のランプバルブ (Lampenkolben) におけるこれらの音波共鳴の励起のためには、形成される電力変動が重要である。つまり、周波数 f_l を有する正弦波状電流形状による励起の際にはパワー周波数 f_p は周波数 $f_p = 2 * f_l$ を有する。

【 0 0 1 9 】

従って、2 次縦共鳴の共鳴周波数は、 $f_{002} = c_l / L$ によって与えられ、この場合 c_l は音速であり、

$$c_l = (R * \kappa * T / M)^{1/2}$$

ただしここで R : 一般的な気体定数、 κ : 圧縮率、T : 平均プラズマ温度、M : プラズマガスの平均モル質量、L = 放電容器の軸方向長さである。

【 0 0 2 0 】

本発明はランプ適用事例にとって典型的な HF 領域における搬送波周波数、例えば 50 kHz から出発し、この搬送波周波数には掃引周波数が FM 変調として加えられ、この掃引周波数の値は 1 次方位角共鳴から 1 次半径方向共鳴まで広がる領域から選択されている。これら 2 つの共鳴の間の平均値の近傍にある値、とりわけダイレクトにこの平均値の値は有利である。よりどころは掃引であり、この掃引は 10 % まで搬送波周波数から偏差する。掃引レートは典型的には 100 ～ 1000 Hz の範囲にある。これには場合によっては待機時間 (ランプのウォームアップ) の後で振幅変調が加えられ、この振幅変調の基本周波数は水平動作位置における 2 次縦共鳴 f_{002} である。

【 0 0 2 1 】

ここで利用される放電管の内部寸法（典型的な値は12～24mm）においてこの場合共鳴周波数は水平条件乃至は混合された条件に比べて5kHzまでだけシフトされていることがわかる。ここで記述される方法は確実に所望の動作方式に導く。

【0022】

複数の実施形態はアークプラズマの可能な範囲で最良の混合の確実な調整及び分離の大幅な抑止のための解決策としてふさわしい。有利には約 $0.9 \sim 1.1 \times (f_{100} + f_{010}) / 2$ での掃引動作における任意の動作位置で混合を最も良く惹起する2次水平縦共鳴 f_{002} の調整のための複数の動作方法をここで以下において提示する。この掃引領域は上下にほぼ5kHz（ $\sim 10\% \times (f_{100} + f_{010}) / 2$ ）の窓に相応する。

【0023】

このための前提条件は、まず最初に、事実上常に既に混合された水平動作位置における2次縦共鳴周波数 f_{002} の位置の決定及び格納である。この周波数による基本動作の調整のためには幾何学的形状／バッファガスの組み合わせが音響共鳴に関して特徴付けられ検査されなければならない、この結果、2次縦共鳴 f_{002} の他に1次方位角共鳴 f_{100} 及び1次半径方向共鳴 f_{010} 乃至はこれらの共鳴の平均値も既知である。

【0024】

第1の実施形態では最も有利な混合された動作状態へのビルドアップのためのプロシージャが次のことによって実現されることが判明した。すなわち、アーク放電の点弧の後で30～80秒の、有利にはほぼ60秒の（時点 t_1 までの）ウォームアップフェーズを遵守して、約 $> 60 \sim$ 約150秒の印加フェーズ内に、振幅変調AMの基本周波数 f_{AM} を周波数 f_{002_hor} の1.15～1.25倍の値に調整するのである。この前にはAMは任意に選択できるが、しかし有利には f_{002_hor} が予め調整される。AM度も予め任意に0～25%の範囲において調整されうる。印加フェーズで基本周波数を高める時点において、この場合 f_{002_hor} よりも18～20%だけ高められた周波数があり、AM度は15～30%に調整される。この場合有利には振幅変調は約15～25%の振幅変調度に調整される。

【0025】

印加フェーズの更なる経過において、連続動作条件に順応する又は同じままのAM度（18～30%、有利には20～25%）において水平動作位置で生じる励起周波数に向かって f_{002_hor} へと戻る基本周波数の連続的な周波数シフトが行われる。基本周波数の周波数シフトのレートは0.5～15kHzであり、このレートは有利には典型的には1kHz/secであり、10kHz/secよりも速くはない。

【0026】

更に別の実施形態では、周波数地点 f_{002_hor} に固定された基本周波数で有利には約75～150秒のウォームアップフェーズの後に45%までのAM変調度の段階的な又は連続的な増大を介して垂直動作位置においても水平動作位置に対する共鳴が強制される。AM度の増大のレートは所定の上昇レートを越えてはならない（典型的には $< 40\% / sec$ ）。

【0027】

高いAM度での約 $> 20 \sim 60$ 秒の印加フェーズの後でAM度は連続動作状態の状態に、つまりは約20～25%の連続動作状態の状態にいずれにせよ急激に調整される。このAM度の調整はレート制限の支配下にはない。AM度は、従って、瞬間的に（0.1秒以内で）又は高い変化率で変化（有利には低減）される。

【0028】

このプロシージャを介して同様に2次水平縦共鳴の達成が確実に強制される。

【0029】

本発明は、これら2つの方法の組み合わせ及びバラストへの方法のインプリメントを含んでいる。上述のプロシージャの、つまり周波数及びAM度の効果的な変化の開始までの時間領域は始動フェーズにおけるバラストのパワー入力結合によって決定される。提示された期間はアーク放電のスタートの後でパワー入力が高められると50%までは短縮され

10

20

30

40

50

る。高い熱容量を有する放電管容器による適用事例ではタイムフェーズは200%までも高められる。さらに周波数及びAM度の変化サイクルは何度も実施されうる。

【0030】

ランプの動作電圧及びインピーダンスの自動的な測定を介して、動作すべき高圧ランプのタイプに対するスタート乃至は中断規準が厳密に調整される。

【0031】

方法の他に本発明は上述のプロシージャがインプリメントされているバラストを含む。

【実施例】

【0032】

次に本発明を複数の実施例に基づいて詳しく説明する。

10

【0033】

図1には始動フェーズにおいてAM周波数シフトを用いる全般的な動作位置、とりわけ垂直動作位置における改善された混合状態の調整のための概略的な動作プロシージャが示されている。この場合、ランプのスイッチオンの後の振幅変調の周波数 f_{AM} と時間との関係が示されている。第1の実施形態では、最も有利な混合された動作状態へのビルドアップのためのプロシージャが、アーク放電の点弧($t=0$)の後でウォームアップフェーズ(時点 t_1 まで)が続くことによって実現される。このウォームアップフェーズは最大で75~150s、有利にはほぼ60秒持続する。これに続く約1~2分の期間を有する印加フェーズ(t_1 から t_2 まで)では、振幅変調AMの基本周波数 f_{AM} が周波数 f_{002_hor} の1.15~1.25倍の値に調整される。この前に、ウォームアップフェーズでは、周波数 f_{AM} は任意に選択されるが、有利には f_{002_hor} が予め調整されている。AM度もウォームアップフェーズにおいて任意に0~25%の範囲において調整されうる。この後で基本周波数は時点 t_1 において急激に高められ、有利にはこの場合 f_{002_hor} に比べて18~20%だけ高められた周波数である。印加フェーズにおける基本周波数の上昇の時点で、AM度は15~30%に調整される。有利にはこの場合振幅変調は約15~25%、有利には20~25%の振幅変調度に調整される。

20

【0034】

印加フェーズの更なる経過において、連続動作条件に順応する又は同じままのAM度(18~30%、有利には20~25%)において水平動作位置で生じる励起周波数に向かって f_{002_hor} へと戻る基本周波数 f_{AM} の連続的な降下が行われる。基本周波数の周波数シフトのレート($\Delta f / dt$)は0.5~15kHz/secであり、有利にはこのレートは典型的には1kHz/secであり、10kHz/secよりも速くはない。

30

【0035】

図2には、始動フェーズにおいてAM変調度の変更を用いる全般的な動作位置、とりわけ垂直動作位置における改善された混合状態の調整のための代替的な概略的な動作プロシージャが示されている。30%より小さいAM度を有する周波数地点 f_{002_hor} に固定された基本周波数(又は全く振幅変調無し)による時点 t_1 までのウォームアップフェーズ(有利には約75~150秒)の後で、45%までのAM変調度の段階的な又は連続的な増大を介して、水平動作位置に対する共鳴が垂直動作位置においても強制される。AM度の増大のレートは15%/secの上昇レートを越えてはならない(典型的には10%/sec)。

40

【0036】

高められたAM度における全部で20~60秒の印加フェーズの後で、AM度はいずれにせよ急激に連続動作状態の状態に、つまりは約20~25%の連続動作状態の状態に調整される。このAM度の調整はレート制限の支配下にはない。AM度は、従って、瞬間的に(0.1秒以内で)又は高い変化率で変化(有利には低減)される。

【0037】

このプロシージャを介して同様に2次水平縦共鳴の達成が確実に強制される。

【0038】

50

ランプの第1の実施例では、このランプは、5 mgの全体質量を有するNaI : CeI₃ : CaI₂ = 70 : 10 : 20 mol-%の比率のナトリウム、セリウム及びカルシウムのヨウ化物の充填成分を有するセラミック製の放電容器及び4.5 mgのHg充填物を有する。

【0039】

放電容器は内部寸法（内部長さ）IL = 19.2 mm及び内径ID = 4 mmを有し、基本的に電極間隔EA = 15 mmに亘ってシリンダ状である。このランプは70 Wのパワーで動作される。垂直動作の際にはこのランプは点弧の後に90秒間掃引レート85 Hzによる45 ~ 55 kHzの間の掃引動作で動作される。このウォームアップフェーズの後で、約20% AM度の振幅変調が約30 kHzの周波数において加えられる。更に時間が経過すると、約1 kHz/secの変化率によって、周波数は、同じままの振幅変調度で予め水平動作位置で決定された24.4 kHzの2次縦音響固有振動の共鳴周波数にシフトされる。プロシージャ持続時間は約5.6秒である。更なる動作において振幅変調の周波数地点及び変調度は保持される。混合は95 lm/Wから125 lm/Wへのランプ効率の変化において4370 Kから3150 Kへの色温度の変化をもたらす。

【0040】

実施例1のと同じランプは、第2の実施例では異なったやり方で2次縦共鳴に調整される。ここでも、90秒のウォームアップフェーズの後で、水平動作位置で重要な24.4 kHzの2次縦共鳴周波数に対する所定の周波数位置における40%のAM度レベルへと段階的に5%のステップでAM度が8秒内に毎秒約5%の値で高められ、そこで典型的には約15 ~ 20秒間固定される。このフェーズの後でAM度は急激に（約0.1秒内に）20%に降下される。プロシージャ持続時間は約23 ~ 28秒である。

【0041】

連続動作におけるランプ特性は実施例2と異なるない。

【0042】

図3には所属のEVGの原理的な回路図が示されている。このEVGは以下の基本的なコンポーネントを有する：

タイマ/シーケンサ：ここでは高圧ランプの点弧及びアーク・テイクオーバ（arc take over）の後のウォームアップフェーズの期間及び印加フェーズの開始の制御のためのタイムパターン管理が行われる。ここではさらにランプアーク安定化のための掃引レートの制御が行われる。

【0043】

パワーステージ：電流制限素子及び典型的な周波数応答を有するフル又はハーフブリッジ。このブリッジは給電レール（450 V DC）を介して電源に結合されている。

【0044】

フィードバックループ：ランプの動作識別、場合によっては制御パラメータの調整及びウォームアップ乃至は印加フェーズの確定乃至は他の調整パラメータによる印加フェーズの反復のためのランプ電流及びランプ電圧のようなランプパラメータのフィードバック。

【0045】

ランプ：高圧放電ランプ（HIDランプ）。

【0046】

FM変調器：ハイパワー周波数変調器。

【0047】

AM変調器：周波数でもAM度I_{AM}でも変調が可能なアナログハイパワー変調器。

【0048】

AM信号発生器：デジタル又は電圧制御発振器。

【0049】

FM信号発生器：デジタル又は電圧制御発振器。

【0050】

電源：レール電圧発生器。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 1 】

コントローラ：全ユニットの集中管理。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 2 】

【図 1】 高圧ランプの始動の概略的な経過を示す線図である。

【 0 0 5 3 】

【図 2】 概略的な経過に対するさらに別の実施例の線図である。

【 0 0 5 4 】

【図 3】 原理的な制御回路の実施例のブロック図である。

【符号の説明】

10

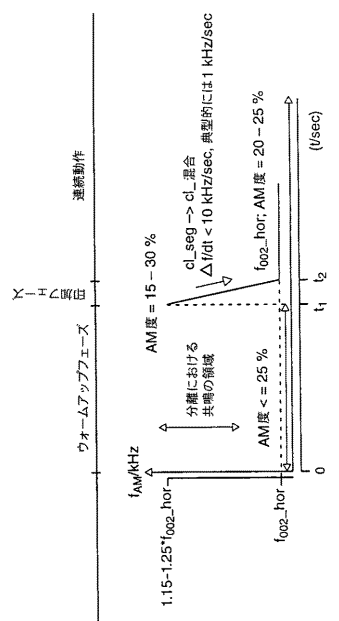
【 0 0 5 5 】

f 0 0 2 2 次縦共鳴の共鳴周波数

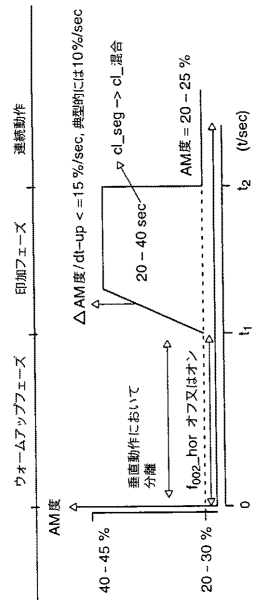
f 1 0 0 1 1 次方位角共鳴の共鳴周波数

f 0 1 0 1 1 次半径方向共鳴の共鳴周波数

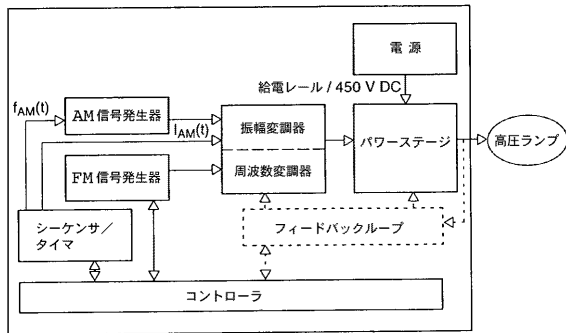
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

- (74)代理人 100061815
弁理士 矢野 敏雄
- (74)代理人 100094798
弁理士 山崎 利臣
- (74)代理人 100099483
弁理士 久野 琢也
- (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 230100044
弁護士 ラインハルト・アインゼル
- (72)発明者 ヘルベルト ケストレ
ドイツ連邦共和国 トラウンシュタイン ミットレレ ホーフガッセ 9
- (72)発明者 クラウス シュトックヴァルト
ドイツ連邦共和国 ミュンヘン ゲルハルトシュトラッセ 29

審査官 宮崎 光治

- (56)参考文献 国際公開第00/79841(WO, A1)
特開平09-199284(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H05B41/18-41/298

- (54)【発明の名称】高周波搬送波周波数を利用する縦モードにおける高圧ランプの共鳴動作のための動作方法及びシステム、高圧放電ランプ及びEVGから成るシステム及び高圧放電ランプの高周波動作のためのEVG