

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6919062号
(P6919062)

(45) 発行日 令和3年8月11日(2021.8.11)

(24) 登録日 令和3年7月27日(2021.7.27)

(51) Int.Cl.	F I		
HO5B 6/68 (2006.01)	HO5B 6/68	320B	
HO2M 7/48 (2007.01)	HO2M 7/48	E	
HO1J 23/34 (2006.01)	HO1J 23/34	B	

請求項の数 12 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2020-508449 (P2020-508449)	(73) 特許権者	518315760
(86) (22) 出願日	平成30年4月17日 (2018.4.17)		深▲セン▼麦格米特電気股▲フン▼有限公 司
(65) 公表番号	特表2020-530650 (P2020-530650A)		Shenzhen Megmeet El ectrical Co., Ltd
(43) 公表日	令和2年10月22日 (2020.10.22)		中国広東省深▲セン▼市南山区高新区北区 朗山路13路清華紫光科技园5層A; B; C501-C503; D; E
(86) 国際出願番号	PCT/CN2018/083389		
(87) 国際公開番号	W02019/033772	(74) 代理人	110001139
(87) 国際公開日	平成31年2月21日 (2019.2.21)		SK特許業務法人
審査請求日	令和2年2月14日 (2020.2.14)	(74) 代理人	100130328
(31) 優先権主張番号	201710702609.7		弁理士 奥野 彰彦
(32) 優先日	平成29年8月16日 (2017.8.16)	(74) 代理人	100130672
(33) 優先権主張国・地域又は機関	中国 (CN)		弁理士 伊藤 寛之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マグネトロン温度調節方法、装置及びシステム、可変周波数電源及びマイクロ波機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

マグネトロンを流れた陽極電流と、前記マグネトロンの作動を駆動するための可変周波数電源の出力電力とを確定することと、
前記マグネトロンの陽極電流と前記可変周波数電源の出力電力により、前記マグネトロンの陽極電圧を算出することと、
前記マグネトロンの陽極電圧により前記可変周波数電源の出力電力を調節することと、を含むマグネトロン温度調節方法であって、

前記可変周波数電源の出力電力を確定することは、
前記可変周波数電源の入力電力及び入力電圧を取得することと、
前記可変周波数電源の入力電力と、入力電圧と、電力効率との対応関係により、前記可変周波数電源の出力電力を算出することと、を含む、ことを特徴とするマグネトロン温度調節方法。

【請求項2】

前記の前記マグネトロンの陽極電圧により前記可変周波数電源の出力電力を調節することは、
前記マグネトロンの陽極電圧により、前記マグネトロンの陽極温度を算出することと、
前記マグネトロンの陽極温度により可変周波数電源の出力電力を調節することと、を含むことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記の前記マグネトロンの陽極温度により可変周波数電源の出力電力を調節することは、
前記マグネトロンの陽極温度が所定の温度閾値よりも大きいか否かを判断することと、
大きい場合に、前記可変周波数電源の出力電力を低減させることと、
小さい場合に、前記可変周波数電源の作動を維持することと、を含むことを特徴とする請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記の前記可変周波数電源の出力電力を低減させることは、
前記可変周波数電源の出力電力を確定することと、
前記可変周波数電源の出力電力が所定の最小電力よりも大きいか否かを判断することと、
大きい場合に、前記可変周波数電源の作動を維持することと、
小さい場合に、前記可変周波数電源の作動を止めることと、を含むことを特徴とする請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記の前記マグネトロンの陽極電圧により可変周波数電源の出力電力を調節することは、
マグネトロンの陽極電圧と可変周波数電源の出力電力とのマッピング関係を予め記憶しておいた所定の関連表を取得することと、
前記所定の関連表から、前記マグネトロンの陽極電圧と対応する可変周波数電源の出力電力を調べることと、
調べられた出力電力になるように可変周波数電源の出力電力を調節することと、を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

マグネトロンを流れた陽極電流と、前記マグネトロンの作動を駆動するための可変周波数電源の出力電力とを確定するための確定モジュールと、
前記マグネトロンの陽極電流と前記可変周波数電源の出力電力により、前記マグネトロンの陽極電圧を算出するための計算モジュールと、
前記マグネトロンの陽極電圧により前記可変周波数電源の出力電力を調節するための調節モジュールと、を備えるマグネロン温度調節装置であって、
前記可変周波数電源の出力電力を確定するための確定モジュールは、
前記可変周波数電源の入力電力及び入力電圧を取得し、
前記可変周波数電源の入力電力と、入力電圧と、電力効率との対応関係により、前記可変周波数電源の出力電力を算出する、ことを特徴とするマグネロン温度調節装置。

【請求項 7】

少なくとも 1 つのプロセッサと、
前記少なくとも 1 つのプロセッサに通信接続されるメモリとを備え、この中で、前記メモリは、前記少なくとも 1 つのプロセッサにより実行可能なコマンドを記憶しており、前記コマンドは、前記少なくとも 1 つのプロセッサが請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項に記載のマグネロン温度調節方法の実行に用いられることができるように、前記少なくとも 1 つのプロセッサにより実行される、ことを特徴とするコントローラ。

【請求項 8】

マグネトロンを駆動するための可変周波数電源であって、
前記マグネトロンを駆動するための可変周波数回路と、
前記可変周波数回路とマグネロンとの間の第 1 ノードに接続され、前記マグネトロンを流れた陽極電流をサンプリングするための第 1 電流サンプリング回路と、
それぞれ前記第 1 電流サンプリング回路と前記可変周波数回路に接続される請求項 7 に記載のコントローラと、を備えることを特徴とする可変周波数電源。

【請求項 9】

前記第 1 電流サンプリング回路は、
前記可変周波数回路とマグネロンとの間にカップリングされ、前記マグネトロンを流れ

10

20

30

40

50

た陽極電流をサンプリングするための変流器と、
前記変流器に接続され、前記変流器によりサンプリングされた陽極電流を調整するための第1信号調整回路と、を備えることを特徴とする請求項8に記載の可変周波数電源。

【請求項10】

マグネトロンと、
前記マグネトロンに接続され、前記マグネトロンを駆動するための可変周波数電源と、
前記可変周波数電源とマグネトロンとの間の第1ノードに接続され、前記マグネトロンを流れた陽極電流をサンプリングするための第2電流サンプリング回路と、
それぞれ前記第2電流サンプリング回路と前記可変周波数電源に接続される請求項7に記載のコントローラと、を備えることを特徴とするマグネトロン温度調節システム。

10

【請求項11】

前記第2電流サンプリング回路は、
前記可変周波数電源とマグネトロンとの間に直列に接続されるサンプリング抵抗と、
前記サンプリング抵抗の両端に並列に接続され、前記サンプリング抵抗によりサンプリングされた陽極電流を調整するための第2信号調整回路と、を備えることを特徴とする請求項10に記載のシステム。

【請求項12】

請求項7に記載のコントローラを備えることを特徴とするマイクロ波機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本願は、マイクロ波機器の分野に関し、特にマグネトロン温度調節方法及びその装置、コントローラ、可変周波数電源、マグネトロン温度調節システム及びマイクロ波機器に関する。

【背景技術】

【0002】

マイクロ波機器は、工業分野、軍事分野や民生分野などを含む各分野にわたって広く適用されている。

【0003】

従来のマイクロ波機器は、マイクロ波が発生されるようにマグネトロンを駆動し、マイクロ波によりマイクロ波機器の負荷に影響を与えるようにすることができる。

30

【0004】

出願者は、本願の実現中に、従来の技術に少なくとも以下の問題があることを発見した。マイクロ波機器が負荷へ影響を与えている際に、負荷に不確定性があるため、マグネトロン温度の急激な上昇を引き起すことになり、この場合、対応する措置を取らないと、マグネトロンが温度過昇により非常に損害されやすく、マグネトロンの耐用年数が極めて大きく短縮される。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

40

本願の実施例は、マグネトロン温度調節方法及びその装置、コントローラ、可変周波数電源、マグネトロン温度調節システム及びマイクロ波機器を提供することを目的とし、従来の技術におけるマグネトロンが温度過昇状態に作動しがちで耐用年数が短縮されるとい技術的問題を解決している。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上述した技術的問題を解決するために、本願の実施例は、以下の技術的手段を提供する。

【0007】

第1側面において、本願の実施例は、マグネトロンを流れた陽極電流と、前記マグネ

50

トロンの作動を駆動するための可変周波数電源の出力電力を確定することと、前記マグネトロンの陽極電流と前記可変周波数電源の出力電力により、前記マグネトロンの陽極電圧を算出することと、前記マグネトロンの陽極電圧により前記可変周波数電源の出力電力を調節することを含むマグネロン温度調節方法を提供する。

【0008】

選択的には、前記可変周波数電源の出力電力を確定することは、前記可変周波数電源の入力電力及び入力電圧を取得することと、前記可変周波数電源の入力電力と、入力電圧と、電力効率との対応関係により、前記可変周波数電源の出力電力を算出することを含む。

【0009】

選択的には、前記の前記マグネトロンの陽極電圧により前記可変周波数電源の出力電力を調節することは、前記マグネトロンの陽極電圧により、前記マグネトロンの陽極温度を算出することと、前記マグネトロンの陽極温度により可変周波数電源の出力電力を調節することを含む。

【0010】

選択的には、前記の前記マグネトロンの陽極温度により可変周波数電源の出力電力を調節することは、前記マグネトロンの陽極温度が所定の温度閾値よりも大きいか否かを判断することと、大きい場合に、前記可変周波数電源の出力電力を低減させることと、小さい場合に、前記可変周波数電源の作動を維持することを含む。

【0011】

選択的には、前記の前記可変周波数電源の出力電力を低減させることは、前記可変周波数電源の出力電力を確定することと、前記可変周波数電源の出力電力が所定の最小電力よりも大きいか否かを判断することと、大きい場合に、前記可変周波数電源の作動を維持することと、小さい場合に、前記可変周波数電源の作動を止めることを含む。

【0012】

選択的には、前記の前記マグネトロンの陽極電圧により前記可変周波数電源の出力電力を調節することは、マグネトロンの陽極電圧と可変周波数電源の出力電力とのマッピング関係を予め記憶しておいた所定の関連表を取得することと、前記所定の関連表から、前記マグネトロンの陽極電圧と対応する可変周波数電源の出力電力を調べることと、調べられた出力電力になるように可変周波数電源の出力電力を調節することを含む。

【0013】

第2側面において、本願の実施例は、マグネロンを流れた陽極電流と、前記マグネトロンの作動を駆動するための可変周波数電源の出力電力を確定するための確定モジュールと、前記マグネトロンの陽極電流と前記可変周波数電源の出力電力により、前記マグネトロンの陽極電圧を算出するための計算モジュールと、前記マグネトロンの陽極電圧により前記可変周波数電源の出力電力を調節するための調節モジュールとを備えるマグネロン温度調節装置を提供する。

【0014】

選択的には、前記確定モジュールは、前記可変周波数電源の入力電力及び入力電圧を取得するための第1取得ユニットと、前記可変周波数電源の入力電力と、入力電圧と、電力効率との対応関係により、前記可変周波数電源の出力電力を算出するための第1計算ユニットとを備える。

【0015】

選択的には、前記調節モジュールは、前記マグネトロンの陽極電圧により、前記マグネトロンの陽極温度を算出するための第2計算ユニットと、前記マグネトロンの陽極温度により可変周波数電源の出力電力を調節するための第1調節ユニットと、又は、マグネトロンの陽極電圧と可変周波数電源の出力電力とのマッピング関係を予め記憶しておいた所定の関連表を取得するための第2取得ユニットと、前記所定の関連表から、前記マグネトロンの陽極電圧と対応する可変周波数電源の出力電力を調べるための調べユニットと、調べられた出力電力になるように可変周波数電源の出力電力を調節するための第2調節ユニ

10

20

30

40

50

ットとを含む。

【0016】

選択的には、前記第1調節ユニットは、前記マグネトロンの陽極温度が所定の温度閾値よりも大きいか否かを判断するための判断サブユニットと、大きい場合に、前記可変周波数電源の出力電力を低減させるための低減サブユニットと、小さい場合に、前記可変周波数電源の作動を維持するための維持サブユニットとを含む。

【0017】

選択的には、前記低減サブユニットは、具体的に、前記可変周波数電源の出力電力を確定すること、前記可変周波数電源の出力電力が所定の最小電力よりも大きいか否かを判断すること、大きい場合に、前記可変周波数電源の作動を維持すること、小さい場合に、前記可変周波数電源の作動を止めることに用いられる。

10

【0018】

第3側面において、本願の実施例は、少なくとも1つのプロセッサと、前記少なくとも1つのプロセッサに通信接続されるメモリとを備え、この中で、前記メモリは、前記少なくとも1つのプロセッサにより実行可能なコマンドを記憶しており、前記コマンドは、前記少なくとも1つのプロセッサが上述した何れか1項のマグネトロン温度調節方法の実行に用いられることができるように、前記少なくとも1つのプロセッサにより実行されるコントローラを提供する。

【0019】

第4側面において、本願の実施例は、マグネトロンを駆動するための可変周波数電源であって、前記マグネトロンを駆動するための可変周波数回路と、前記可変周波数回路とマグネトロンとの間の第1ノードに接続され、前記マグネトロンを流れた陽極電流をサンプリングするための第1電流サンプリング回路と、それぞれ前記第1電流サンプリング回路と前記可変周波数回路に接続される上記コントローラとを備える可変周波数電源を提供する。

20

【0020】

選択的には、前記第1電流サンプリング回路は、前記可変周波数回路とマグネトロンとの間にカップリングされ、前記マグネトロンを流れた陽極電流をサンプリングするための変流器と、前記変流器に接続され、前記変流器によりサンプリングされた陽極電流を調整するための第1信号調整回路とを備える。

30

【0021】

第5側面において、本願の実施例は、マグネトロン、前記マグネトロンに接続され、前記マグネトロンを駆動するための可変周波数電源と、前記可変周波数電源とマグネトロンとの間の第1ノードに接続され、前記マグネトロンを流れた陽極電流をサンプリングするための第2電流サンプリング回路と、それぞれ前記第2電流サンプリング回路と前記可変周波数電源に接続される上記何れか1項のコントローラとを備えるマグネトロン温度調節システムを提供する。

【0022】

選択的には、前記第2電流サンプリング回路は、前記可変周波数電源とマグネトロンとの間に直列に接続されるサンプリング抵抗と、前記サンプリング抵抗の両端に並列に接続され、前記サンプリング抵抗によりサンプリングされた陽極電流を調整するための第2信号調整回路とを備える。

40

【0023】

第6側面において、本願の実施例は、上記コントローラを備えるマイクロ波機器を提供する。

【0024】

第7側面において、本願の実施例は、コンピュータにより実行可能なコマンドを記憶している非一時的なコンピュータに読み込み可能な記憶媒体を提供し、前記コンピュータにより実行可能なコマンドは、マイクロ波機器に上述したような何れか1項に記載のマグネトロン温度調節方法を実行させるためである。

50

【 0 0 2 5 】

本願の各実施例において、まず、マグネトロンを流れた陽極電流と、マグネトロンの作動を駆動するための可変周波数電源の出力電力を確定し、そして、マグネトロンの陽極電流及び可変周波数電源の出力電力により、マグネトロンの陽極電圧を算出し、最後に、マグネトロンの陽極電圧により前記可変周波数電源の出力電力を調節する。これにより、マグネトロンの陽極温度が精確に反映されるようにマグネトロンの陽極電流を直接的に取得することができ、精確かつ確実に可変周波数電源の出力電力を調節することによりマグネトロンの陽極温度が調節され、マグネトロンの温度過昇による損害を回避することが確保される。

【 図面の簡単な説明 】

10

【 0 0 2 6 】

1つ又は複数の実施例は、それに対応する図面における図により例示的に説明するが、これらの例示的な説明は、実施例を限定するものとはならず、図面にける同じ参照数字番号を有する要素は同じ要素を示し、特別に断っていない限り、図面における図は比例限度とならない。

【 0 0 2 7 】

【 図 1 】 本願の実施例によるマイクロ波機器の構造を模式的に示す図である。

【 図 2 】 本願の実施例による他のマイクロ波機器の構造を模式的に示す図である。

【 図 3 】 本願の実施例による 1 K W、 2 4 5 0 M のマグネトロンの陽極温度と陽極電圧との関係を模式的に示す図である。

20

【 図 4 】 本願の実施例による可変周波数電源の電力効率と、入力電力と、入力電圧との関係を模式的に示す図である。

【 図 5 】 本願の実施例による第 1 電流サンプリング回路の構造を模式的に示す図である。

【 図 6 】 本願の他の実施例によるマイクロ波機器の構造を模式的に示す図である。

【 図 7 】 本願の更に他の実施例によるマイクロ波機器の構造を模式的に示す図である。

【 図 8 】 本願の実施例による第 2 電流サンプリング回路の構造を模式的に示す図である。

【 図 9 】 本願の実施例によるコントローラの構造を模式的に示す図である。

【 図 1 0 】 本願の実施例によるマグネトロン温度調節装置の構造を模式的に示す図である。

。

【 図 1 1 】 図 1 0 における確定モジュールの構造を模式的に示す図である。

30

【 図 1 2 】 図 1 0 における調節モジュールの一つの構造を模式的に示す図である。

【 図 1 3 】 図 1 0 における調節モジュールのもう一つの構造を模式的に示す図である。

【 図 1 4 】 図 1 2 における第 1 調節ユニットの構造を模式的に示す図である。

【 図 1 5 】 本願の実施例によるマグネトロン温度調節方法のフローを模式的に示す図である。

【 図 1 6 】 図 1 5 におけるステップ 5 1 のフローを模式的に示す図である。

【 図 1 7 】 図 1 5 におけるステップ 5 3 の一つのフローを模式的に示す図である。

【 図 1 8 】 図 1 5 におけるステップ 5 3 のもう一つのフローを模式的に示す図である。

【 図 1 9 】 図 1 7 におけるステップ 5 3 3 のフローを模式的に示す図である。

【 図 2 0 】 図 1 9 におけるステップ 5 3 3 2 のフローを模式的に示す図である。

40

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 8 】

本願の目的、技術的手段及び利点をさらに明らかにするために、以下、図面及び実施例と合わせて、本願をさらに詳しく説明する。ここに記載されている具体的な実施例は、本願を解釈するものに過ぎず、本願を限定するものではないと理解すべきである。

【 0 0 2 9 】

本願の実施例によるマイクロ波機器は、工業用マイクロ波機器、医療用マイクロ波機器、民生マイクロ波機器、軍事マイクロ波機器などを含む。工業分野において、工業用マイクロ波機器は、材料への急速な加熱、乾燥や、材料の変性などに用いることができる。医療分野において、医療用マイクロ波機器は、医薬品への殺菌や、病巣部位へのアプレ

50

ーションなどに用いることができる。民生分野において、民生マイクロ波機器は、マイクロ波による食べ物への加熱などに用いることができる。軍事分野において、マイクロ波機器は、ナビゲーションのための目標検出などに用いることができる。

【 0 0 3 0 】

本願の実施例によるマイクロ波機器は、可変周波数マイクロ波機器であってもよく、他の種類のマイクロ波機器であってもよい。

【 0 0 3 1 】

図 1 を参照すると、図 1 は、本願の実施例によるマイクロ波機器の構造を模式的に示す図である。図 1 に示すように、当該マイクロ波機器 1 0 は、可変周波数電源 1 1 と、マグネトロン 1 2 と、作動チャンバー 1 3 と、冷却ユニット 1 4 とを備え、可変周波数電源 1 1 は、マグネトロン 1 2 に接続される。

10

【 0 0 3 2 】

再び図 1 を参照すると、可変周波数電源 1 1 は、整流フィルターユニット 1 1 1 と、電力変換ユニット 1 1 2 と、高圧変圧器 1 1 3 と、高圧整流フィルターユニット 1 1 4 と、内部コントローラ 1 1 6 とを備える。整流フィルターユニット 1 1 1 の入力端は、外部電源の接続に用いられ、整流フィルターユニット 1 1 1 の出力端は、電力変換ユニット 1 1 2 の入力端に接続され、電力変換ユニット 1 1 2 の出力端は、高圧変圧器 1 1 3 の一次側巻線に接続され、高圧変圧器 1 1 3 の二次側巻線は、高圧整流フィルターユニット 1 1 4 の入力端に接続され、高圧整流フィルターユニット 1 1 4 の出力端は、マグネトロン 1 2 に接続され、コントローラ 1 1 6 は、電力変換ユニット 1 1 2 に接続される。

20

【 0 0 3 3 】

可変周波数電源 1 1 は、マグネトロン 1 2 の作動を駆動し、マグネトロン 1 2 へ必要な電圧と電流を供給することができる。この中で、整流フィルターユニット 1 1 1 は、外部電源の投入に用いられるとともに、外部電源に対して整流とフィルター処理を行い、直流電圧を出力する。この中で、当該外部電源は、電気事業者による電気の電圧であってもよく、工業用電圧であってもよい。

【 0 0 3 4 】

内部コントローラ 1 1 6 は、入力電圧や電流などの情報を採取し、実動作での入力電力を算出し、所望のパルス幅変調信号 (Pulse Width Modulation ; PWM) 又はパルス周波数変調信号 (Pulse Frequency Modulation ; PFM) 又は両方の混合波に変換し、電力変換ユニット 1 1 2 を定格電力により作動するように駆動するためである。

30

【 0 0 3 5 】

高圧変圧器 1 1 3 の出力は、高圧整流フィルターユニット 1 1 4 により処理された後、高圧整流フィルターユニット 1 1 4 から、滑らかな直流高圧をマグネトロン 1 2 の陽極へ出力するとともに、さらにフィラメント電圧の一方をマグネトロン 1 2 のフィラメントに供給する。

【 0 0 3 6 】

マグネトロン 1 2 は、可変周波数電源 1 1 による電気エネルギーを対応するマイクロ波に変換し、作動チャンバー 1 3 内に置かれた負荷 1 3 1 を加熱することができ、例えば、マイクロ波機器は電子レンジである場合に、作動チャンバー 1 3 においてマイクロ波で加熱すべき食べ物が置かれる。

40

【 0 0 3 7 】

冷却ユニット 1 4 は、可変周波数電源 1 1 及びマグネトロン 1 2 の作動時に発生された熱を取り除くことができ、可変周波数電源 1 1 及びマグネトロン 1 2 の確実かつ安定的な作動が可能になる。

【 0 0 3 8 】

幾つかの実施例において、整流フィルターユニット 1 1 1 、電力変換ユニット 1 1 2 、高圧変圧器 1 1 3 、及び高圧整流フィルターユニット 1 1 4 は、纏めて可変周波数回路と言ってもよく、即ち、整流フィルターユニット 1 1 1 、電力変換ユニット 1 1 2 、高圧

50

変圧器 1 1 3、及び高圧整流フィルターユニット 1 1 4 に備えられた機能は、可変周波数回路の形で実現されてもよい。当業者にとっては、駆動マグネトロン 1 2 としての可変周波数駆動電源は、上述した各電気ユニット（例えば、整流フィルターユニット 1 1 1、電力変換ユニット 1 1 2、高圧変圧器 1 1 3、及び高圧整流フィルターユニット 1 1 4）の他に、業務上の必要に応じて、さらに他の応用ニーズを実現するために、自ら可変周波数回路に他の電気ユニットを追加してもよいと理解されるべきである。

【 0 0 3 9 】

上述したマイクロ波機器 1 0 によれば、マイクロ波機器 1 0 は、負荷 1 3 1 への加熱中に、負荷 1 3 1 に不確定性があるため、マグネトロン 1 2 が温度過昇状態において作動することになりがちである。例えば、電子レンジでポップコーンを作る場合は、初期に、
10 トウモロコシの水分が一応十分で、マグネトロンにより出力されたマイクロ波のほとんどがトウモロコシに吸収され、この時のマグネトロンの温度上昇が比較的到低い。しかし、ポップコーンを作るプロセスが終わる直前に、トウモロコシの水分の含有量が少なく、ほとんどのマイクロ波がトウモロコシに吸収されず、マグネトロン内に反射され、マグネトロンの急激な温度上昇になってしまう。市場統計データによると、家庭用電子レンジ損害の原因には、マグネトロンの損害が 5 割にも達し、温度過昇がマグネトロンの損害の要因となる。

【 0 0 4 0 】

また、例えば、工業用マイクロ波機器は、資材の乾燥によく利用されているが、初期には、資材の水分の含有量が十分で、マグネトロンの温度上昇を制御することができる。
20 資材の乾燥が完了する直前に、資材の水分の含有量が少なく、多くのマイクロ波がマグネトロン内に反射され、マグネトロンの急激な発熱が引き起こされ、マグネトロンへの過熱による損害に非常になりやすい。市場統計データによると、一般的な 2 4 5 0 M 工業用マイクロ波機器のマグネトロン損害の割合が一層高く、通常、毎年の損害率が高くて 1 5 % にも達し、その要因も温度過昇である。

【 0 0 4 1 】

また、マイクロ波機器 1 0 における冷却ユニット 1 4 が故障になると、マグネトロン 1 2 の熱が適時に取り除かれなため、マグネトロン 1 2 が急激に温度上昇になりがちで、マグネトロン 1 2 の損害になってしまう。

【 0 0 4 2 】

上述したマイクロ波機器の種々の欠陥に鑑みて、本願の実施例は、もう一つのマイクロ波機器を提供する。図 2 に示すように、当該マイクロ波機器 1 0 における可変周波数電源は、さらに第 1 電流サンプリング回路 1 1 7 を備え、第 1 電流サンプリング回路 1 1 7 は、可変周波数回路とマグネトロン 1 2 との間の第 1 ノード 1 2 1 に接続され、マグネトロン 1 2 を流れた陽極電流をサンプリングするとともに、マグネトロン 1 2 の陽極電流を内部コントローラ 1 1 6 にフィードバックするという点において、図 1 に示すマイクロ波機器とは異なる。こうして、コントローラ 1 1 6 は、当該マグネトロン 1 2 の陽極電流によりマグネトロンの陽極温度を調節することができる。

【 0 0 4 3 】

マイクロ波機器によるマグネトロンの陽極温度の調節の具体的な作動原理は、下記の通りである。
40

【 0 0 4 4 】

まず、可変周波数電源 1 1 は、設定された電力により動作する。当該設定された電力は、可変周波数電源 1 1 内に初期設定された初期電力であってもよい。動作する中に、内部コントローラ 1 1 6 は、第 1 電流サンプリング回路 1 1 7 からフィードバックされたマグネトロンの陽極電流を受信する。

【 0 0 4 5 】

さらに、内部コントローラ 1 1 6 は、マグネトロン 1 2 の陽極電流によりマグネトロン 1 2 の陽極温度を算出してもよい。

【 0 0 4 6 】

10

20

30

40

50

具体的に、図3を参照すると、図3は、本願の実施例による1KW、2450Mのマグネトロン12の陽極温度と陽極電圧との関係を模式的に示す図である。図3に示すように、横座標は、マグネトロン12の陽極電圧を示し、縦座標は、マグネトロン12の陽極温度を示す。マグネトロン12の作動時に、マグネトロン12の陽極温度は、次第に高くなり、それに伴い、対応する陽極電圧も高くなる。明らかに、マグネトロン12の陽極温度が350になると、マグネトロン12の陽極電圧は、既に-3100V程度に上昇した。この場合、マグネトロン12の寿命は急激に短縮され、マグネトロン陽極に取り付けられた磁石も何時でも磁気爆発になるリスクがある。

【0047】

総じて言えば、図3に示すように、マグネトロン12の陽極温度 t_a と陽極電圧 e_m 10
 b は、正の相関関係を有し、このような関係が下記の式(1)で表される。

$$t_a = f(e_{mb}) \quad \dots (1)$$

【0048】

図4を参照すると、図4は、本願の実施例による可変周波数電源の電力効率と、入力電力と、入力電圧との関係を模式的に示す図である。図4に示すように、横座標は可変周波数電源の入力電力を示し、縦座標は可変周波数電源の電力効率を示す。同一の入力電圧に対して、可変周波数電源の電力効率と入力電力とは、正の相関関係になる。同一の入力電力に対して、可変周波数電源の電力効率と入力電圧とは、正の相関関係になる。

【0049】

総じて言えば、図4に示すように、可変周波数電源の電力効率 E_{FF} と、入力電力 P_{in} 20
 i_n と、入力電圧 V_{in} との関係は、下記の式(2)で表される。

$$E_{FF} = f(V_{in}, P_{in}) \quad \dots (2)$$

【0050】

可変周波数電源は、設定された電力作動モードにおいて作動し、その実動作での入力電力 P_{in} は既知であり、電力効率 E_{ff} が知られると、下記の式(3)で出力電力 P_o を算出することができる。

$$P_o = P_{in} * E_{ff} \quad \dots (3)$$

【0051】

出力電力 P_o が算出されると、マグネトロンの陽極電流 I_b を採取することで、下記の式(4)に合わせて陽極電圧 e_{bm} を算出することができる。 30

$$e_{bm} = P_o / I_b \quad \dots (4)$$

【0052】

これにより、内部コントローラ116は、可変周波数電源11の入力電力 P_{in} 及び入力電圧 V_{in} を取得すると、可変周波数電源11の入力電力 P_{in} と、入力電圧 V_{in} と、電力効率 E_{FF} との対応関係(図4に示す式(2)に合わせる)により、電力効率 E_{FF} が確定される。そして、内部コントローラ116は、式(3)により可変周波数電源11の出力電力 P_o を算出する。引き続き、内部コントローラ116は、可変周波数電源11の出力電力及びマグネトロン12の陽極電流により、式(4)に合わせてマグネトロン12の陽極電圧を算出する。一般的に、実際の応用においては、マグネトロン12の陽極電圧は一般的に1000Vよりも大きく、外部電圧検出機器によりマグネトロン12の陽極電圧を直接的に採取する採取コストが比較的に高いとともに、採取の難しさが大きい。これにより、本実施例は、マグネトロンを流れた陽極電流と、可変周波数電源の出力電力を採取することによりマグネトロンの陽極電圧に換算するが、この手段は簡単で行いやすく、コストが節約される。 40

【0053】

最後に、内部コントローラ116は、式(1)に合わせて、マグネトロン12の陽極電圧により、マグネトロン12の陽極温度を算出する。

【0054】

内部コントローラ116は、マグネトロン12の陽極温度により可変周波数電源11の出力電力 P_o を調節し、この中で、当該出力電力 P_o は、マグネトロン11の陽極温度 50

が変更されるように、マグネトロン 11 の作動を駆動するためである。

【0055】

具体的に、内部コントローラ 116 は、マグネトロン 12 の陽極温度が所定の温度閾値よりも大きいかが判断し、大きい場合に、マグネトロン 12 の陽極温度が低減されるように、可変周波数電源 11 の出力電力 P_o を低減させる。小さい場合に、可変周波数電源 11 の作動を維持し、即ち、可変周波数電源 11 の元の出力電力 P_o を維持してもよく、マグネトロン 12 の陽極温度が所定の温度閾値よりも小さいことが確保される前提下、可変周波数電源 11 の出力電力 P_o を向上させてもよい。ここでの所定の温度閾値は、ユーザにより業務上の要求に応じて自ら設置される。

【0056】

幾つかの実施例において、マグネトロン 12 の陽極温度が所定の温度閾値よりも大きく、内部コントローラ 116 が可変周波数電源 11 の出力電力 P_o を低減させている中に、内部コントローラ 116 は、可変周波数電源 11 の出力電力 P_o が所定の最小電力よりも大きいかが判断し、大きい場合に、可変周波数電源 11 の作動を維持しつつ、引き続きマグネトロン 12 の陽極温度を検出する。小さい場合に、可変周波数電源 11 が既にマグネトロン 12 の陽極温度に対する制御力を失ってしまうことを示し、この場合、可変周波数電源 11 が所定の最小電力に従って動作するようにしても、マグネトロン 12 の陽極温度は、やはり過昇になり、こうすると、内部コントローラ 116 は、マグネトロン 12 が温度過昇状態において作動しないように、可変周波数電源 11 の作動を止めなければならない。また、マイクロ波機器 10 中の冷却ユニット 14 が故障になり、例えば、冷却水ポンプ、ファンなどが故障になると、可変周波数電源 11 がその設定された最小電力に従って動作することを非常に引き起こしやすく、また、マグネトロン 12 も温度過昇になるので、この場合、可変周波数電源を切る措置をとる必要が大きい。

【0057】

総じて言えば、上述した各実施例は、「マグネトロンの陽極電圧によりマグネトロンの陽極温度を算出し、さらにマグネトロンの陽極温度により可変周波数電源の出力電力を調節する」という調節方式を述べたが、幾つかの実施例において、内部コントローラ 116 は、さらに、可変周波数電源 11 の出力電力がさらに調節されるように、マグネトロン 12 の陽極電圧により直接的に表を調べて可変周波数電源 11 の出力電力を確定してもよい。これにより、まず、内部コントローラ 116 は、所定の関連表を取得する。当該所定の関連表は、ユーザにより実際的経験に基づいて予め作成して得られるものであり、この中で、当該関連表には、マグネトロン 12 の陽極電圧と可変周波数電源 11 の出力電力とのマッピング関係が予め記憶されている。そして、マグネトロン 12 の陽極温度を調節する時に、内部コントローラ 116 は、算出されたマグネトロンの陽極電圧により、所定の関連表を走査し、所定の関連表からマグネトロン 12 の陽極電圧に対応する可変周波数電源 11 の出力電力を調べる。最後に、内部コントローラ 116 は、調べられた出力電力になるように可変周波数電源 11 の現在の出力電力を調節することで、マグネトロン 12 の陽極温度の調節を完了させる。

【0058】

上述したように、本願の実施例は、マグネトロン 12 の陽極電流を直接的に取得し、マグネトロン 12 の陽極電圧を間接的に得ることにより、陽極温度を確定するが、少なくとも下記の利点を有する。マグネトロン 12 のケースに設けられた温度センサーにより検出された温度パラメータに対して、マグネトロンの温度を直接的に検出することは、マグネトロン 12 のケースが鉄製のもので熱伝導性が悪いので、異なる冷却条件下で、ケースの温度がマグネトロン 12 の本当の陽極温度を実際に反映することができない。なお、コストが比較的に高い温度プローブを設けなければならないとともに、温度情報を処理する対応する回路が必要であるため、このような手段は、コスト上において優位性がない。しかし、本願の実施例では、マグネトロン 12 の陽極電流を直接的に得ることができるので、マグネトロン 12 の陽極温度を精確に反映することができ、精確かつ確実に可変周波数電源 11 の出力電力を調節することによりマグネトロン 12 の陽極温度が調節され、マグ

10

20

30

40

50

ネトロン 12 の温度過昇による損害を回避することが確保される。

【 0 0 5 9 】

幾つかの実施例において、図 5 に示すように、第 1 電流サンプリング回路 117 は、可変周波数回路 11 とマグネトロン 12 との間にカップリングされ、マグネトロン 12 を流れた陽極電流をサンプリングするための変流器 1171 と、第 1 信号調整回路 1172 とを備える。第 1 信号調整回路 1172 は、変流器 1171 に接続され、変流器 1171 によりサンプリングされた陽極電流を調整するためである。

【 0 0 6 0 】

再び図 5 を参照すると、高圧整流フィルターユニット 114 は、第 1 ダイオード D1 と、第 2 ダイオード D2 と、第 1 コンデンサ C1 と、第 2 コンデンサ C2 とを備える。第 1 抵抗 R1 は、高圧放電抵抗であり、可変周波数電源 11 の作動を止めた時に、第 1 コンデンサ C1 及び第 2 コンデンサ C2 に格納された電気エネルギーを放出する。変流器 1171 は、第 1 ダイオード D1 と第 2 コンデンサ C2 との間に直列に接続される。

10

【 0 0 6 1 】

第 1 信号調整回路 1172 は、第 3 ダイオード D3 と、第 2 抵抗 R2 と、第 3 抵抗 R3 と、第 3 コンデンサ C3 とを備え、変流器 1171 の出力は、第 3 ダイオード D3 により整流され、出力された電流が巻数比の関係によって第 3 抵抗 R3 を流れ、第 3 抵抗 R3 において陽極電流に比例する脈動電圧を取得し、この脈動電圧は、一方が陽極電流ピークホールドに供給され、マグネトロンの短絡、過負荷などの故障を検出するためであり、他方が、第 2 抵抗 R2 と、第 3 コンデンサ C3 とからなるフィルター回路により滑らかな直

20

【 0 0 6 2 】

図 6 に示すように、マイクロ波機器 10 は、さらに、可変周波数電源 11 に接続される外部コントローラ 15 を備えるという点において、上述した各実施例とは異なる。外部コントローラ 15 は、可変周波数電源 11 へ目標電力情報を送信し、可変周波数電源 11 中の電力変換ユニット 112 が所望のパルス幅変調信号 (Pulse Width Modulation; PWM) 又はパルス周波数変調信号 (Pulse Frequency Modulation; PFM) 又は両方の混合波に変換して、定格電力により作動するようにする。また、外部コントローラ 15 は、さらに、可変周波数電源 11 によりフ

30

【 0 0 6 3 】

上述した各実施例において、変流器 1171 は、絶縁デバイスであるので、一次絶縁の問題を解決することができ、これにより、上記の実施例に示された可変周波数電源に好適に適用することができる。

【 0 0 6 4 】

幾つかの実施例において、変流器 1171 は、ホールデバイス又は電流検出抵抗とリニアオプトカプラなどのデバイスとの組合せに取り替えられてもよく、当業者は、他の人が業務上の要求に応じて自ら採取方式を選択してもよく、本願の実施例に教えられたことによる、電流の採取方式への何れの変更も、本願の実施例の請求の範囲に含まれるべきであると理解すべきである。

40

【 0 0 6 5 】

上述した各実施例において、上記各実施例に記載されるマグネトロン温度を調節する各制御論理は、ソフトウェアモジュールの形で存在してもよく、かつ、当該ソフトウェアモジュールは、コマンドの形で可変周波数電源 11 における内部コントローラ 116 に記憶されてもよく、また、外部コントローラ 15 に記憶されてもよいと理解される。

【 0 0 6 6 】

こうすると、上述した各実施例と区別するために、本願の実施例の他の側面として、

50

本願の実施例は、さらにマグネトロン温度調節システムを提供する。図7に示すように、当該マグネトロン温度調節システム20は、マグネトロン21と、可変周波数電源22と、第2電流サンプリング回路23と、外部コントローラ24と、作動チャンバー25と、冷却ユニット26とを備える。可変周波数電源22は、マグネトロン21に接続され、マグネトロン21を駆動するためであり、第2電流サンプリング回路23は、可変周波数電源22とマグネトロン21との間の第1ノード211に接続され、マグネトロン21を流れた陽極電流をサンプリングするためである。外部コントローラ24は、それぞれ第2電流サンプリング回路23及び可変周波数電源22に接続されている。

【0067】

本実施例において、内容が互いに衝突しない限り、マグネトロン21、可変周波数電源22、第2電流サンプリング回路23、及び外部コントローラ24は、上記各実施例における記載を引用してよいが、ここに繰り返して説明しない。

【0068】

上述したように、図7に示すように、ここでの外部コントローラ24は、マグネトロン温度を調節する各制御論理の幾つかのコマンドを記憶しており、可変周波数電源22の内部コントローラは、可変周波数電源22を正常に働かせる制御センターとなる。

【0069】

同様に、外部コントローラ24は、マグネトロンを流れた陽極電流を確定することにより、マグネトロンの陽極電流によりマグネトロンの陽極温度を算出し、マグネトロンの陽極温度により、マグネトロンの作動を駆動するための可変周波数電源の出力電力を調節する。これにより、マグネトロンの陽極温度が精確に反映されるようにマグネトロンの陽極電流を直接的に取得することができ、精確かつ確実に可変周波数電源の出力電力を調節することによりマグネトロンの陽極温度が調節され、マグネトロンの温度過昇による損害を回避することが確保される。

【0070】

図8に示すように、第2電流サンプリング回路23は、可変周波数電源22とマグネトロン21との間に直列に接続されるサンプリング抵抗 R_L と、サンプリング抵抗 R_L の両端に並列に接続され、サンプリング抵抗 R_L によりサンプリングされた陽極電流を調整するための第2信号調整回路231とを備えるという点において、図5又は図6に示す実施例とは異なる。

【0071】

再び図8を参照すると、第2信号調整回路231は、第4抵抗 R_4 と第4コンデンサ C_4 とを備え、サンプリング抵抗 R_L は、マグネトロン21の陽極電流を電圧信号に変換し、サンプリングされた電圧信号は、一方が陽極電流ピークホールド回路に直接的に供給し、マグネトロン短絡、過負荷などの故障を検出するためであり、他方が第4抵抗 R_4 と第4コンデンサ C_4 とからなる第2信号調整回路231により滑らかな直流電圧に変換され、外部コントローラ24に供給されてマグネトロン21の陽極温度を算出する。

【0072】

第2電流サンプリング回路23は、一次絶縁機能を備えなくてもよく、図2に示すマグネトロン温度調節システムに好適に適用することができる。

【0073】

本実施例において、当該マグネトロン温度調節システム20は、何れのタイプのマイクロ波機器にも適用することができる。

【0074】

上述した各実施例において、内部コントローラ又は外部コントローラは、コントローラとして、汎用のプロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、シングルチップマイクロコンピュータ、ARM(Acorn RISC Machine)やその他のプログラム可能論理回路、個別ゲート又はトランジスタ論理、個別のハードウェア部品、又はこれらの何れかの組合せであってもよい。また、コントローラは、さらに、何れかの従

10

20

30

40

50

来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラや状態機械であってもよい。コントローラは、計算機器の組合せ、例えば、DSPとマイクロプロセッサの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、1つ又は複数のマイクロプロセッサとDSPコアの結合、又は何れかの他のこのような配置として実現されてもよい。

【0075】

図9に示すように、コントローラ30（内部コントローラ又は外部コントローラ）は、少なくとも1つのプロセッサ31と、前記少なくとも1つのプロセッサ31に通信接続されるメモリ32とを備え、この中で、図9には、1つのプロセッサ31を例とする。プロセッサ31及びメモリ32は、バス又はその他の方式により接続され、図9には、バスによる接続を例とする。

10

【0076】

この中で、メモリ32は、前記少なくとも1つのプロセッサにより実行可能なコマンドを記憶しており、前記コマンドは、前記少なくとも1つのプロセッサ31が上述したマグネトロン温度調節の制御論理の実行に用いられることができるように、前記少なくとも1つのプロセッサにより実行される。

【0077】

これにより、コントローラ30は、マグネトロンの陽極温度が精確に反映されるようにマグネトロンの陽極電流を直接的に取得することができ、精確かつ確実に可変周波数電源の出力電力を調節することによりマグネトロンの陽極温度が調節され、マグネトロンの温度過昇による損害を回避することが確保される。

20

【0078】

本願の実施例の他の側面として、本願の実施例は、マグネトロン温度調節装置を提供する。当該マグネトロン温度調節装置は、ソフトウェアシステムとして、図2及び図6に示す可変周波数電源11における内部コントローラ116内に記憶されてもよく、図7に示す外部コントローラ内に記憶されてもよい。当該マグネトロン温度調節装置は、メモリに記憶された幾つかのコマンドを含み、プロセッサは、上記マグネトロン温度調節の制御論理を完成させるために、当該メモリにアクセスし、コマンドを呼び出して実行することができる。

【0079】

図10に示すように、当該マグネトロン温度調節装置40は、確定モジュール41と、計算モジュール42と、調節モジュール43とを備える。

30

【0080】

確定モジュール41は、マグネトロンを流れた陽極電流と、マグネトロンの作動を駆動するための可変周波数電源の出力電力を確定するものであり、計算モジュール42は、マグネトロンの陽極電流及び前記可変周波数電源の出力電力により、前記マグネトロンの陽極電圧を算出するものであり、調節モジュール43は、前記マグネトロンの陽極電圧により可変周波数電源の出力電力を調節するものである。

【0081】

本実施例において、マグネトロンを流れた陽極電流を確定する方式は、マグネトロンを流れた陽極電流を直接的に採取してもよく、他の基準電流を採取してマグネトロンの陽極電流に換算してもよく、例えば、高圧ダイオードの電流又は高圧変圧器の出力電流を採取することで、等価換算してマグネトロンの陽極電流を得る。

40

【0082】

当該マグネトロン温度調節装置40は、マグネトロンの陽極温度が精確に反映されるようにマグネトロンの陽極電流を直接的に取得することができ、精確かつ確実に可変周波数電源の出力電力を調節することによりマグネトロンの陽極温度が調節され、マグネトロンの温度過昇による損害を回避することが確保される。

【0083】

幾つかの実施例において、図11に示すように、確定モジュール41は、第1取得ユニット411と、第1計算ユニット412とを備える。

50

【0084】

第1取得ユニット411は、可変周波数電源の入力電力及び入力電圧を取得するためのものであり、第1計算ユニット412は、可変周波数電源の入力電力と、入力電圧と、電力効率との対応関係により、可変周波数電源の出力電力を算出するためのものである。

【0085】

幾つかの実施例において、図12に示すように、調節モジュール43は、第2計算ユニット431と、第1調節ユニット432とを備える。

【0086】

第2計算ユニット431は、マグネトロンの陽極電圧により、マグネトロンの陽極温度を算出するためのものであり、第1調節ユニット432は、マグネトロンの陽極温度により、可変周波数電源の出力電力を調節するためのものである。

10

【0087】

図13に示すように、当該調節モジュール43は、第2取得ユニット433と、調べユニット434と、第2調節ユニット435とを備えるという点において、図12に示す実施例とは異なる。

【0088】

第2取得ユニット433は、マグネトロンの陽極電圧と可変周波数電源の出力電力とのマッピング関係を予め記憶しておいた所定の関連表を取得するためのものであり、調べユニット434は、所定の関連表からマグネトロンの陽極電圧に対応する可変周波数電源の出力電力を調べるためのものであり、第2調節ユニット435は、調べられた出力電力になるように可変周波数電源の出力電力を調節するためのものである。

20

【0089】

幾つかの実施例において、図14に示すように、第1調節ユニット432は、判断サブユニット4321と、低減サブユニット4322と、維持サブユニット4323とを備える。

【0090】

判断サブユニット4321は、マグネトロンの陽極温度が所定の温度閾値よりも大きいかなかを判断するためのものであり、低減サブユニット4322は、大きい場合に、可変周波数電源の出力電力を低減させるためのものであり、維持サブユニット4323は、小さい場合に、可変周波数電源の作動を維持するためのものである。

30

【0091】

幾つかの実施例において、低減サブユニット4322は、具体的に、可変周波数電源の出力電力を確定し、可変周波数電源の出力電力が所定の最小電力よりも大きいかなかを判断し、大きい場合に、可変周波数電源の作動を維持し、小さい場合に、可変周波数電源の作動を止めることに用いられる。

【0092】

装置の実施例と上述した各実施例は、同一の構想に基づくものであるので、内容が互いに衝突しない限り、装置の実施例の内容は上述した各実施例のものを引用してよいが、ここに繰り返して説明しない。

【0093】

本願の実施例の他の側面として、本願の実施例は、マグネロン温度調節方法を提供する。本願の実施例に係るマグネロン温度調節方法の機能は、上記図10から図14に示すマグネロン温度調節装置のソフトウェアシステムにより実行される他に、ハードウェアプラットフォームにより実行されてもよい。例えば、マグネロン温度調節方法は、適当なタイプの演算能力を有するプロセッサの電子機器、例えば、シングルチップマイクロコンピュータ、デジタルプロセッサ(Digital Signal Processing、DSP)、プログラム可能論理コントローラ(Programmable Logic Controller、PLC)などで実行されてもよい。

40

【0094】

下記の各実施例に係るマグネロン温度調節方法の対応する機能は、コマンドの形で

50

電子機器のメモリに記憶されており、下記の各実施例のマグネトロン温度調節方法の対応する機能を実行しようとする場合に、電子機器のプロセッサは、メモリにアクセスし、対応するコマンドを呼び出して実行することで、下記の各実施例のマグネトロン温度調節方法の対応する機能を実現する。

【 0 0 9 5 】

メモリは、不揮発性のコンピュータに読み込み可能な記憶媒体として、不揮発性ソフトウェアプログラム、不揮発性のコンピュータにより実行可能なプログラムやモジュール、例えば、上記の実施例におけるマグネトロン温度調節装置 4 0 の対応するプログラムコマンド / モジュール (例えば、図 1 0 から図 1 4 に示す各モジュールやユニット)、又は、下記の実施例のマグネトロン温度調節方法の対応するステップを記憶することに用いられる。プロセッサは、メモリに記憶されている不揮発性ソフトウェアプログラム、コマンドやモジュールを作動させることにより、マグネトロン温度調節装置 4 0 の種々の機能応用及びデータ処理を実行し、即ち、下記の実施例に係るマグネトロン温度調節装置 4 0 の各モジュールとユニットの機能や、下記の実施例に係るマグネトロン温度調節方法の対応するステップの機能を実現する。

10

【 0 0 9 6 】

メモリは、高速ランダムアクセスメモリを備えてもよく、さらに、例えば、少なくとも 1 つのディスクメモリ、フラッシュメモリや、その他の不揮発性固体メモリといった不揮発性メモリを備えてもよい。幾つかの実施例において、メモリは、プロセッサに対して遠隔に設けられるメモリを選択的に備えてもよく、これらの遠隔メモリは、ネットワークを介してプロセッサに接続されることができる。上述したネットワークの実例は、インターネット、イントラネット、ローカルエリアネットワーク、移動通信ネットワークやそれらの組合せを含むが、これらに限らない。

20

【 0 0 9 7 】

前記プログラムコマンド / モジュールは、前記メモリに記憶されており、前記 1 つ又は複数のプロセッサにより実行されると、上記の何れかの方法の実施例におけるマグネトロン温度調節方法を実行し、例えば、下記の実施例に記載される図 1 5 から図 2 0 に示す各ステップを実行するが、図 1 0 から図 1 4 に示す各モジュールとユニットの機能を実現してもよい。

【 0 0 9 8 】

図 1 5 に示すように、当該マグネトロン温度調節方法 5 0 は、
マグネトロンを流れた陽極電流と、マグネトロンの作動を駆動するための可変周波数電源の出力電力を確定するステップ 5 1 と、
マグネトロンの陽極電流及び可変周波数電源の出力電力により、マグネトロンの陽極電圧を算出するステップ 5 2 と、
マグネトロンの陽極電圧により、可変周波数電源の出力電力を調節するステップ 5 3 と、を含む。

30

【 0 0 9 9 】

ステップ 5 1 において、マグネトロンを流れた陽極電流を確定する方式は、マグネトロンを流れた陽極電流を直接的に採取してもよく、他の基準電流を採取してマグネトロンの陽極電流に換算してもよく、例えば、高圧ダイオードの電流又は高圧変圧器の出力電流を採取することで、等価換算してマグネトロンの陽極電流を得る。

40

【 0 1 0 0 】

当該方法によれば、マグネトロンの陽極温度が精確に反映されるようにマグネトロンの陽極電流を直接的に取得することができ、精確かつ確実に可変周波数電源の出力電力を調節することによりマグネトロンの陽極温度が調節され、マグネトロンの温度過昇による損害を回避することが確保される。

【 0 1 0 1 】

幾つかの実施例において、図 1 6 に示すように、ステップ 5 1 は、
可変周波数電源の入力電力及び入力電圧を取得するステップ 5 1 1 と、

50

可変周波数電源の入力電力と、入力電圧と、電力効率との対応関係により、可変周波数電源の出力電力を算出するステップ512と、を含む。

【0102】

幾つかの実施例において、図17に示すように、ステップ53は、マグネトロンの陽極電圧により、マグネトロンの陽極温度を算出するステップ531と、マグネトロンの陽極温度により、可変周波数電源の出力電力を調節するステップ533と、を含み、

図17に示す実施例とは異なる点として、図18に示すように、ステップ53は、マグネトロンの陽極電圧と可変周波数電源の出力電力とのマッピング関係を予め記憶しておいた所定の関連表を取得するステップ532と、

所定の関連表からマグネトロンの陽極電圧に対応する可変周波数電源の出力電力を調べるステップ534と、

調べられた出力電力になるように可変周波数電源の出力電力を調節するステップ536と、を含む。

【0103】

幾つかの実施例において、図19に示すように、ステップ533は、マグネトロンの陽極温度が所定の温度閾値よりも大きいか否かを判断するステップ5331と、

大きい場合に、可変周波数電源の出力電力を低減させるステップ5332と、

小さい場合に、可変周波数電源の作動を維持するステップ5333と

を含む。

【0104】

幾つかの実施例において、図20に示すように、ステップ5332は、可変周波数電源の出力電力を確定するステップ53321と、可変周波数電源の出力電力が所定の最小電力よりも大きいか否かを判断するステップ53322と、

大きい場合に、可変周波数電源の作動を維持するステップ53323と、

小さい場合に、可変周波数電源の作動を止めるステップ53324と、を含む。

【0105】

装置の実施例と方法の実施例は、同一の構想に基づくものであるので、内容が互いに衝突しない限り、方法の実施例の内容は、装置の実施例のものを引用してよいが、ここに繰り返して説明しない。

【0106】

本願の実施例のさらに他の側面として、本願の実施例は、コンピュータにより実行可能なコマンドを記憶している非一時的なコンピュータに読み込み可能な記憶媒体を提供し、前記コンピュータにより実行可能なコマンドは、マイクロ波機器に上述したような何れか1項に記載のマグネロン温度調節方法を実行させ、例えば、上述した何れかの方法の実施例におけるマグネロン温度調節方法を実行させ、例えば、上述した何れかの装置の実施例におけるマグネロン温度調節装置を実行させるためである。

【0107】

当該方法によれば、マグネトロンの陽極温度が正確に反映されるようにマグネトロンの陽極電流を直接的に取得することができ、正確かつ確実に可変周波数電源の出力電力を調節することによりマグネトロンの陽極温度が調節され、マグネトロンの温度過昇による損害を回避することが確保される。

【0108】

最後に説明すべきこととして、上記の実施例は、本願の技術的手段を説明するものに過ぎず、それを制限するものではなく、本願の見解では、上記の実施例又は異なる実施例における技術的特徴同士は組み合わせてもよく、ステップは何れの順番で実現されてもよ

10

20

30

40

50

く、また、上述したような本願の異なる側面における多くの他の変更があるが、簡単化するために、詳細に記載されていない。前記の実施例を参照して本願を詳しく説明したが、当業者は、やはり前記各実施例に記載された技術的手段を修正したり、その一部の技術的特徴を等価置換したりすることができ、これらの修正や置換によっても、対応する技術的手段が実質的に本願の各実施例の技術的手段の範囲から逸脱しないことを理解すべきである。

【図1】

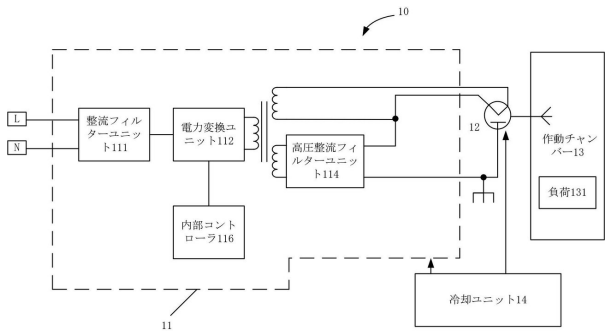


図1

【図3】

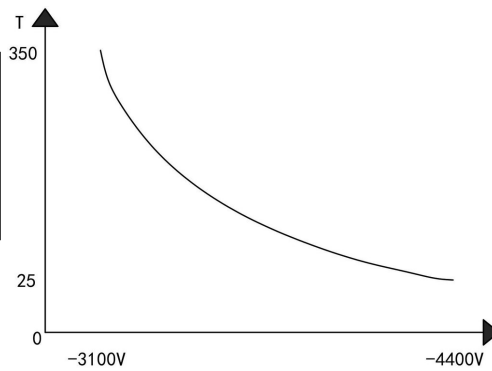


図3

【図2】

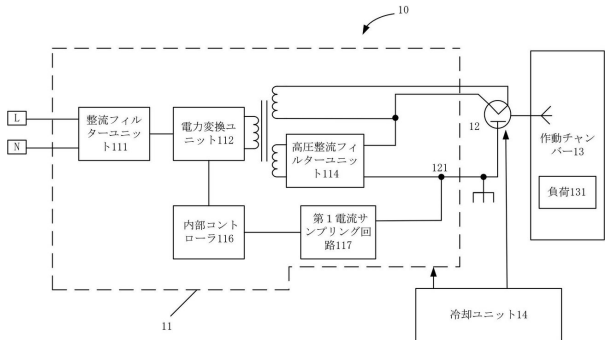


図2

【図4】

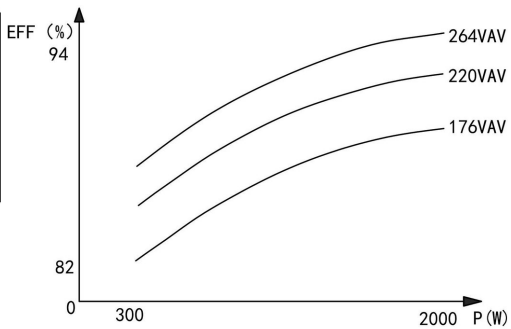


図4

【図5】

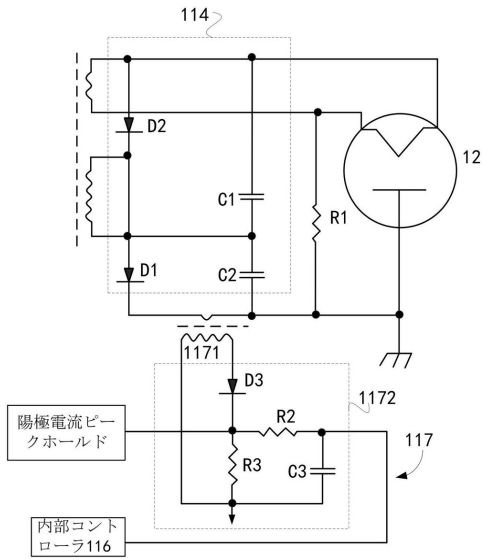


図5

【図6】

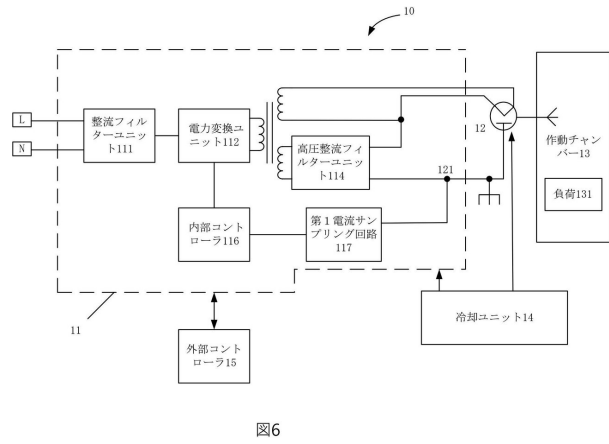


図6

【図7】

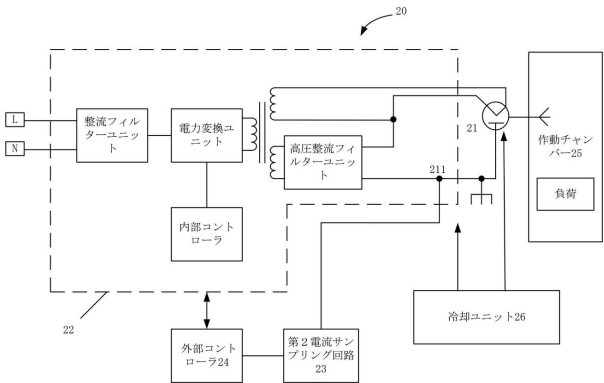


図7

【図8】

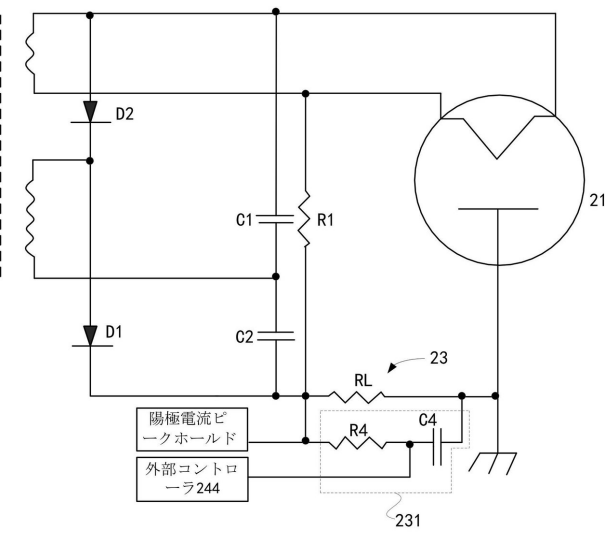


図8

【図9】

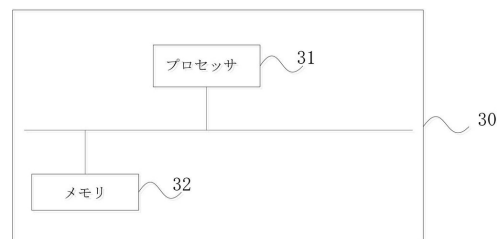


図9

【図10】

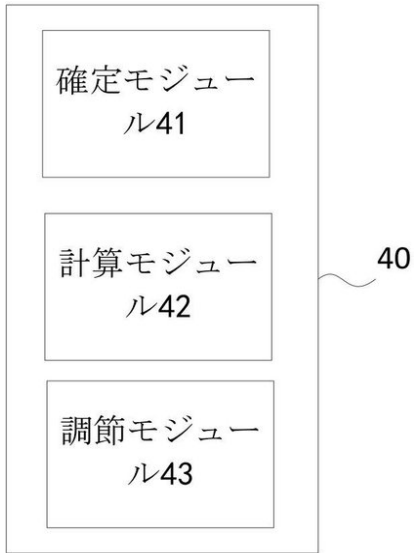


図10

【図11】

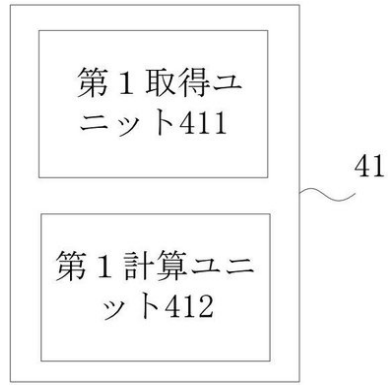


図11

【図12】

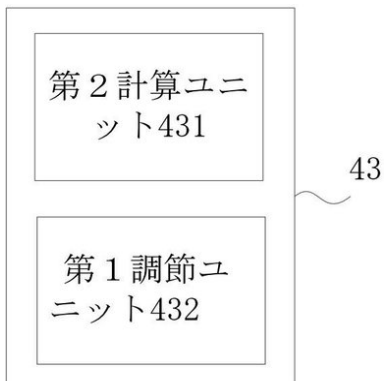


図12

【図13】



図13

【図14】



図14

【図15】

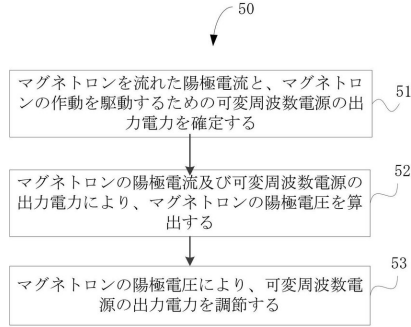


図15

【図16】

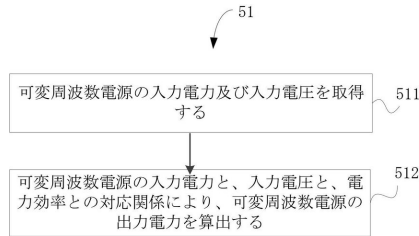


図16

【図17】

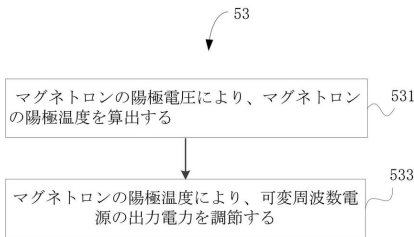


図17

【図18】

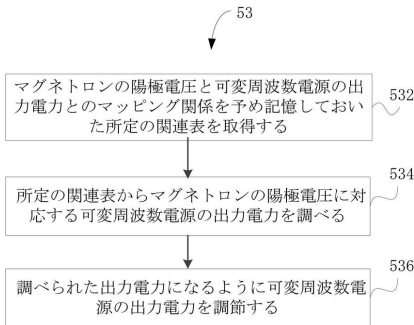


図18

【図19】

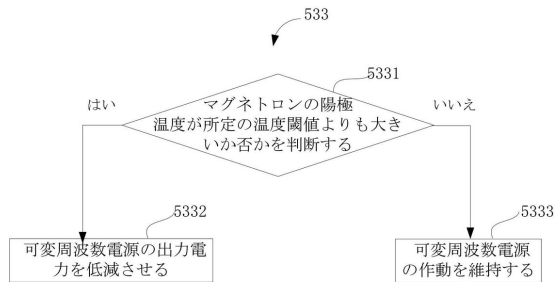


図19

【図20】

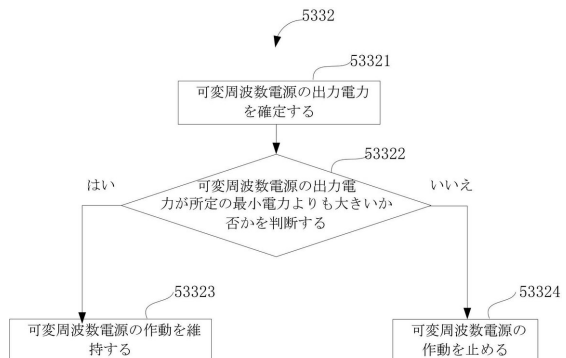


図20

フロントページの続き

(72)発明者 官繼紅

中国広東省深セン市南山区高新区北区朗山路13号清華紫光科技园5層A; B; C 501 - C
503; D; E

審査官 竹中 辰利

(56)参考文献 特開昭53 - 016940 (JP, A)

中国特許出願公開第104090624 (CN, A)

中国特許出願公開第104968061 (CN, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05B 6/68

H01J 23/34

H02M 7/48