

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-192545
(P2007-192545A)

(43) 公開日 平成19年8月2日(2007.8.2)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)
F 2 4 C 7/02 (2006.01) F 2 4 C 7/02 5 4 1 M 3 L 0 8 6

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2007-117412 (P2007-117412)	(71) 出願人	000005821 松下電器産業株式会社
(22) 出願日	平成19年4月26日 (2007.4.26)	(74) 代理人	100115107 大阪府門真市大字門真1006番地 弁理士 高松 猛
(62) 分割の表示	特願2003-270458 (P2003-270458) の分割	(74) 代理人	100108589 弁理士 市川 利光
原出願日	平成15年7月2日 (2003.7.2)	(74) 代理人	100119552 弁理士 橋本 公秀
		(72) 発明者	松倉 豊継 大阪府門真市大字門真1006番地 松下 電器産業株式会社内
		(72) 発明者	末永 治雄 大阪府門真市大字門真1006番地 松下 電器産業株式会社内

最終頁に続く

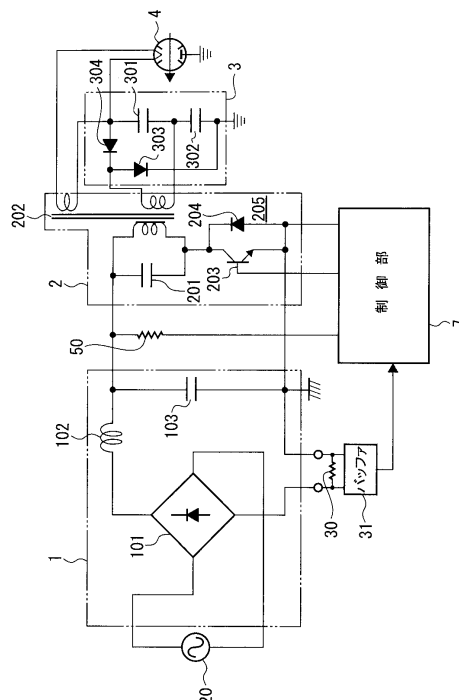
(54) 【発明の名称】 高周波加熱装置

(57) 【要約】

【課題】電子レンジ等のマグネトロンを備えた機器に用いられる高周波加熱装置において、冷却効率の良い電源ユニットを備えた高周波加熱装置を得る。

【解決手段】単方向電源部1の出力電流を測定するために用いるシャント抵抗30は、前記基板32上を流れる冷却風の風路に沿って該基板32上に配置されるとともに前記ダイオードブリッジ及び前記スイッチング素子と略同一直線状に配置される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも基板上に、商用電源をダイオードブリッジを用いて単方向に変換する単方向電源部と、

少なくとも 1 個の半導体スイッチング素子を有し、この半導体スイッチング素子をオン/オフすることにより前記単方向電源部からの電力を高周波電力に変換するインバータ部と、

前記インバータ部の出力電圧を昇圧する昇圧トランスと、

前記昇圧トランスの出力電圧を倍電圧整流する高圧整流部と、を有する高周波加熱装置において、

前記単方向電源部の出力電流を測定できる箇所に対して直列に介挿されるシャント抵抗を有し、

前記シャント抵抗は、前記基板上を流れる冷却風の風路に沿って該基板上に配置されるとともに前記ダイオードブリッジ及び前記スイッチング素子と略同一直線状に配置されることを特徴とする高周波加熱装置。

10

【請求項 2】

商用電源を所定電圧に電圧降下させるためのセメント抵抗が前記冷却風の風路に対し略交差する方向に配置されることを特徴とする請求項 1 に記載の高周波加熱装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、電子レンジ等のマグネトロンを備えた機器に用いて好適な高周波加熱装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、上述した高周波加熱装置には、商用電源が入力される入力側の電流をカレントトランスにて検出し、当該入力電流が所定値になるようにパルス幅制御することでマグネトロンの電磁波出力を一定に制御する構成を採ったもの（例えば、特許文献 1 参照）や、高圧回路の昇圧トランスの二次側電流をカレントトランスにて検出し、入力電流を一定に制御する構成を採ったものが提案されている（例えば、特許文献 2 参照）。これらの高周波加熱装置においては、いずれも検出対象である電流をカレントトランスによって検出するようにしている。

30

なお、従来の高周波加熱装置には、整流して定電圧化した後の商用電源を所定電圧まで電圧降下させるためのセメント抵抗（巻線抵抗の一種）を備えたものもある。

【0003】

図 6 は、上記の特許文献 2 で開示された高周波加熱装置の構成を示す回路図である。この図に示す高周波加熱装置は、単方向電源部 1 と、インバータ部 2 と、高圧整流回路 3 と、マグネトロン 4 と、スイッチングレート検出部 5 と、二次側電流検出部 6 と、制御部 7 と、カレントトランス 8, 9 とから構成されている。

【0004】

40

単方向電源部 1 は、商用電源 20 からの交流電源を全波整流するダイオードブリッジ 101 と、チョークコイル 102 及びコンデンサ 103 よりなるローパスフィルタ回路とから構成される。また単方向電源部 1 には、上述したカレントトランス 8 がダイオードブリッジ 101 の交流入力側に介挿されており、入力電流の検出に用いられる。インバータ部 2 は、共振コンデンサ 201 と、昇圧トランス 202 と、トランジスタ 203 と、転流ダイオード 204 とから構成される。トランジスタ 203 は、制御部 7 より与えられる 20 ~ 50 kHz のスイッチング制御信号によってスイッチング動作する。これにより、昇圧トランス 202 の一次巻線には高周波電圧が発生する。

【0005】

なお、トランジスタ 203 は、主に転流ダイオード 204 と一体に形成されて、IGB

50

T (Insulated Gate Bipolar Transistor)と呼ばれている。

【0006】

高圧整流回路3は、コンデンサ301及び302と、ダイオード303及び304とから構成されており、昇圧トランス202の二次巻線で発生した電圧を半波倍電圧整流することで高圧直流電圧を発生しマグネトロン4に印加する。マグネトロン4には昇圧トランス202のヒータ巻線からヒータ用の交流電圧も印加される。マグネトロン4は、ヒータ用の交流電圧が印加されることで陰極が傍熱されてエミッション可能な状態となり、この状態で高圧直流電圧が印加されると電磁波エネルギーを発生する。高圧整流回路3には上述したカレントトランス9がダイオード303のカソードと接地との間に介挿されており、二次電流の検出に用いられる。

10

【0007】

スイッチングレート検出部5は、インバータ部3のトランジスタ203のオン/オフデューティ比を検出し、その結果を制御部7に入力する。二次側電流検出部6は、二次電流を全波整流してその平均値を検出し、その結果を制御部7に入力する。制御部7は、スイッチングレート検出部5の出力信号と二次側電流検出部6の出力信号を乗算処理して、乗算値が所望の値になるようにインバータ部3のトランジスタのオン/オフ制御を行う。

【0008】

このように、単方向電源部1で商用電源20を単方向電圧に変換し、それをインバータ21で高周波電圧に変換して昇圧トランス202で昇圧した後、再度高圧整流回路3で倍電圧整流して高圧の直流電圧に変換し、マグネトロン4を駆動する。

20

【0009】

なお、特許文献2の高周波加熱装置では上述したセメント抵抗についての記載は見当たらないが、もしこれが使用される場合は単方向電源部1の直流出力端と接続先の回路(例えばスイッチングレート検出部5、二次側電流検出部6、制御部7)の電源端子との間に介挿されて、商用電源20を所定電圧に電圧降下させて上記各回路に供給する。

【特許文献1】特開平8-96947号公報(第7頁、図1)

【特許文献2】特開平8-227791号公報(第4頁、第5頁、図1)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

30

しかしながら、従来の高周波加熱装置においては、次のような問題がある。

【0011】

すなわち、冷却ファンを用いてプリント基板上のダイオードブリッジ101や昇圧トランス202の他、トランジスタ203と転流ダイオード204とが一体形成されてなるIGBTに対する発熱対策を行っているが、形状の大きなカレントトランス8及び9が冷却風の流れを阻害したり、セメント抵抗が発熱源となったりすることもある。特に、高周波加熱装置本体の小型化に伴ってプリント基板上の限られたスペースに全部品を配置しなければならないことから、冷却効率の向上が望まれている。

【0012】

40

本発明は係る点に鑑みてなされたもので、冷却効率の良い電源ユニットを備えた高周波加熱装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0013】

前記課題を解決するために本発明に係る発明の高周波加熱装置は、少なくとも基板上に、商用電源をダイオードブリッジを用いて単方向に変換する単方向電源部と、少なくとも1個の半導体スイッチング素子を有し、この半導体スイッチング素子をオン/オフすることにより前記単方向電源部からの電力を高周波電力に変換するインバータ部と、前記インバータ部の出力電圧を昇圧する昇圧トランスと、前記昇圧トランスの出力電圧を倍電圧整流する高圧整流部と、を有する高周波加熱装置において、前記単方向電源部の出力電流を

50

測定できる箇所に対して直列に介挿されるシャント抵抗を有し、前記シャント抵抗は、前記基板上を流れる冷却風の風路に沿って該基板上に配置されるとともに前記ダイオードブリッジ及び前記スイッチング素子と略同一直線状に配置されることを特徴とする。

【0014】

この構成によれば、形状が一般的に大きいカレントトランスに代えて単方向電源部の出力電流を測定するために用いるシャント抵抗を、プリント基板上を流れる冷却風の風路に沿って該プリント基板上に配置するので、カレントトランスに比べ、シャント抵抗が冷却風の流れを阻害する割合を最小限に抑えることができ、冷却効率の向上が図れる。

【0015】

また、本発明の高周波加熱装置は、上記記載の発明のいずれかに係る発明の高周波加熱装置において、商用電源を所定電圧に電圧降下させるためのセメント抵抗が前記冷却風の風路に対し略交差する方向に配置されるものとしても良い。

10

【0016】

この構成によれば、発熱を伴うセメント抵抗が冷却風の風路に対し略交差する方向に配置されるので、セメント抵抗を効率良く冷却することが可能となる。

【発明の効果】

【0017】

本発明に係る高周波加熱装置によれば、単方向電源部の出力電流を測定するために用いるシャント抵抗は、プリント基板上を流れる冷却風の風路に沿って該プリント基板上に配置されるので、冷却風の流れを阻害する割合を最小限にして、冷却効率の向上が図れる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

図1は、本発明の一実施の形態に係る高周波加熱装置の構成を示す回路図である。

なお、この図において前述した図5と共通する部分には同一の符号を付けてその説明を省略する。

【0019】

図1に示すように、本実施の形態の高周波加熱装置は、従来のカレントトランスに代わる入力電流検出手段として、入力電流を検出するためのシャント抵抗30と、このシャント抵抗30に発生する電圧を取り出すためのバッファ31とを具備している。また、本実施の形態の高周波加熱装置には、単方向電源部1の直流出力端と制御部7の電源端子との間に単方向電源部1の直流出力を所定電圧に電圧降下させるためのセメント抵抗50が設けられている。

30

【0020】

シャント抵抗30は、単方向電源部1のダイオードブリッジ101の負出力側端子に対して直列に介挿される。シャント抵抗30のプリント基板への実装に際しては、冷却風の流れを妨げないように、プリント基板上を流れる冷却風の風路に沿って配置される。なお、シャント抵抗30としては、放熱板に取り付ける型のものやセメントモールド型のもの、あるいは裸抵抗線などがある。特に裸抵抗線を用いた場合は省スペース化とコストダウンが図れる。

40

一方、セメント抵抗50は、上述したように単方向電源部1の直流出力端と制御部7の電源端子との間に介挿される。この場合、プリント基板への実装に際しては、発熱を効果的に冷却するために冷却風の風路に対し略交差する方向に配置される。

【0021】

図2は本実施の形態の高周波加熱装置におけるプリント基板の一部分の実装状態を示す図である。また、図3は図2を矢印Ya方向で且つ斜め上方から見た図であり、図3は図2を矢印Ya方向から見た図である。

【0022】

図2に示すように、シャント抵抗30は、プリント基板32上において放熱板33に取り付けられたダイオードブリッジ101およびIGBT205(トランジスタ203と転

50

流ダイオード 204 とで構成される)と略同一直線上に配置されている。この場合、冷却風は図 3 に示すように昇圧トランス 202 の実装側からセメント抵抗 50 の実装側に向けて流れるようになっている。

【0023】

なお、図 3 において、主要部品の配置レイアウトは、概略述べると、昇圧トランス 202 が放熱板 33 に対し離間して対向配置され、昇圧トランス 202 の風上側(紙面の奥側)には主に高電圧部品が、昇圧トランス 202 の風下側(紙面の手前側)には主に制御回路部品や弱電回路部品が、プリント基板 32 上に実装された形態となっている。

【0024】

そして、冷却風の一部は放熱板 33 と昇圧トランス 202 との間の空間を流れるが、この空間の風路上に沿ってシャント抵抗 30 がプリント基板 32 上に実装されているので、冷却風が、シャント抵抗 30 によって遮られることなく殆どが通過して行く。すなわち、シャント抵抗 30 による冷却風の阻害要因が最小限に抑えられている。なお、シャント抵抗 30 は風路上に沿って配置してもその形状によって冷却風の当たる面積が大きくなる可能性もあるので、このような場合には、冷却風が当たる面積が最小になる向きにシャント抵抗 30 を配置するようにすれば良い。

10

【0025】

また、図 4 にも示すように、昇圧トランス 202 の下方に潜り込んで昇圧トランス 202 を通過する冷却風が、風下側のセメント抵抗 50 に至るが、セメント抵抗 50 が冷却風の風路に対し略交差する方向に実装されているので、当該冷却風はセメント抵抗 50 の側面全域に当たる。この結果、セメント抵抗 50 は効率良く冷却される。

20

【0026】

更に、冷却風には昇圧トランス 202 の上方を通過するものもあり、この冷却風はセメント抵抗 50 の側面上方から上面全域に当たる。したがって、セメント抵抗 50 を冷却風の風路に対し略交差する方向に配置することで、上面全域を均等、且つ、確実に冷却することが可能となる。

なお、セメント抵抗 50 は風路に対し略交差する方向に配置してもその形状によって冷却風の当たる面積が小さくなる可能性もあるので、このような場合には、冷却風が当たる面積が最大になる向きにセメント抵抗 50 を配置するようにすれば良い。

【0027】

このように、本実施の形態に係る高周波加熱装置によれば、単方向電源部 1 の出力電流を測定するために用いるシャント抵抗 30 を、プリント基板 32 上を流れる冷却風の風路に沿ってプリント基板 32 上に配置したので、冷却風の流れを阻害する割合を最小限に抑えることができ、冷却効率の向上が図れる。

30

また、セメント抵抗 50 を冷却風の風路に対し略交差する方向に配置したので、発熱するセメント抵抗 50 を効率良く冷却することが可能となる。

そして、これらシャント抵抗 30 およびセメント抵抗 50 の配置構成によって、高周波加熱装置本体の小型化に伴う省スペース化を行っても効率の良い冷却が可能となる。

【0028】

なお、シャント抵抗 30 を、プリント基板 32 上を流れる冷却風の風路に沿って配置することは、セメント抵抗 50 をシャント抵抗 30 の風下側に配置しなければならないような場合に、セメント抵抗 50 を冷却する点も含めて冷却効率の面で効果的である。

40

また、セメント抵抗 50 以外にも通電することにより発熱する部品があれば、同様に配置すると良い。

【0029】

なお、上記した実施の形態では、セメント抵抗 50 は、図 1 に示したように、単方向電源部 1 の直流出力端と制御部 7 の電源端子部との間に介挿するとしたが、この構成に代わって、商用電源 20 両端にそれぞれダイオード 207, 209 を介挿して交流電源を整流後、それぞれのダイオード 207, 209 の接続点と制御部 7 の電源端子部との間にセメント抵抗 50 を介挿しても同様な効果が得られることは言うまでもない。

50

【産業上の利用可能性】

【0030】

以上述べたように、本発明に係る高周波加熱装置によれば、単方向電源部の出力電流を測定するために用いるシャント抵抗は、プリント基板上を流れる冷却風の風路に沿って該プリント基板上に配置されるので、冷却風の流れを阻害する割合を最小限にして、冷却効率の向上が図れる。

【0031】

また、発熱を伴うセメント抵抗は、冷却風の風路に対し略交差する方向に配置されるので、効率良く冷却される。

【0032】

従って、高周波加熱装置本体の小型化に伴う省スペース化によって、プリント基板上に配置する電気部品の実装密度が高められても、発熱部品を効率良く冷却することができる。言い換えれば、省スペース化を可能にし高周波加熱装置本体の小型化を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】本発明の一実施の形態に係る高周波加熱装置の構成を示す回路図である。

【図2】図1の高周波加熱装置の各部品が実装されたプリント基板の一部を示す斜視図である。

【図3】図2のプリント基板を矢印Ya方向の斜め上方から見た斜視図である。

【図4】図2のプリント基板を矢印Ya方向から見た正面図である。

【図5】本発明の一実施の形態に係る高周波加熱装置の変更例を示す回路図である。

【図6】従来の高周波加熱装置の構成を示す回路図である。

【符号の説明】

【0034】

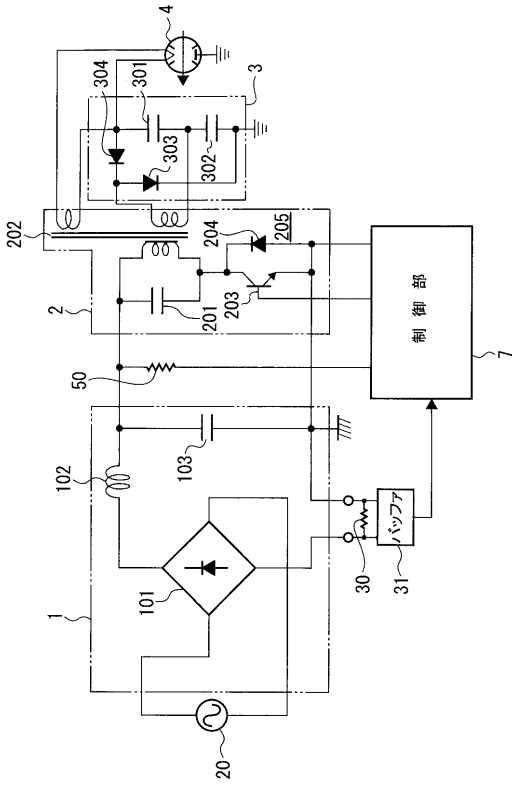
- 1 単方向電源部
- 2 インバータ部
- 3 高圧整流回路
- 4 マグネトロン
- 7 制御部
- 30 シャント抵抗
- 31 バッファ
- 32 プリント基板
- 33 放熱板
- 50 セメント抵抗
- 101 ブリッジダイオード
- 205 IGBT

10

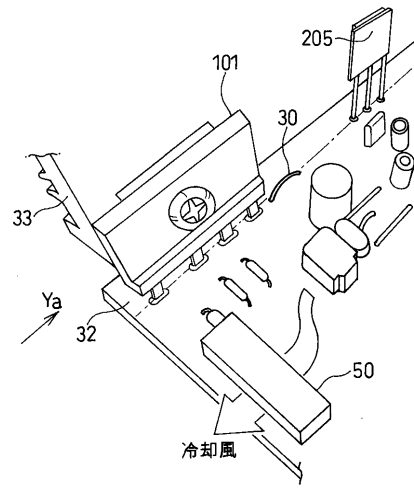
20

30

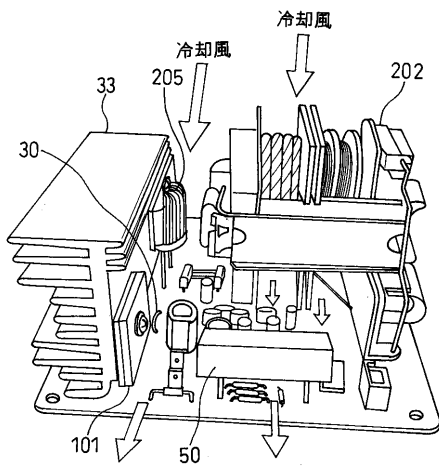
【 図 1 】



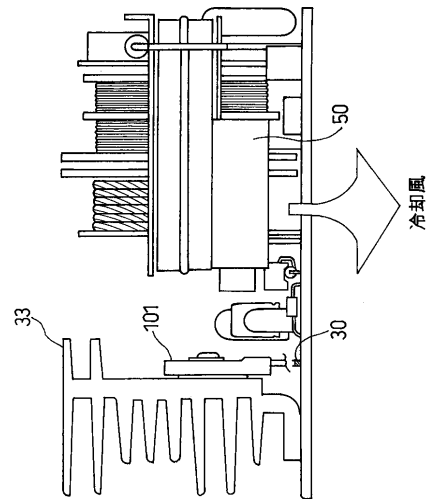
【 図 2 】



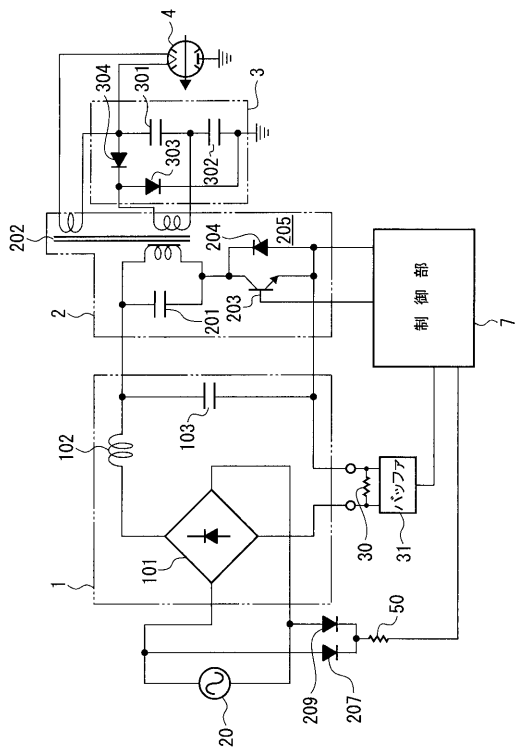
【 図 3 】



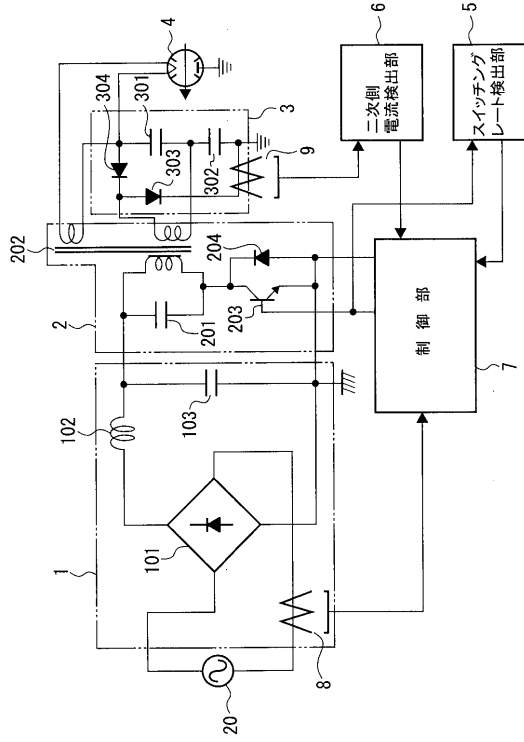
【 図 4 】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 守屋 英明

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

(72)発明者 酒井 伸一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

Fターム(参考) 3L086 AA01 BA06 BE11 DA05 DA17