

(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2007-13221

(P2007-13221A)

(43) 公開日 平成19年1月18日(2007.1.18)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H 0 1 F 30/00 (2006.01)	H 0 1 F 31/00 E	
	H 0 1 F 31/00 Q	
	H 0 1 F 31/00 K	

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2006-286481 (P2006-286481)	(71) 出願人	000005821
(22) 出願日	平成18年10月20日 (2006.10.20)		松下電器産業株式会社
(62) 分割の表示	特願2003-270939 (P2003-270939) の分割	(74) 代理人	100115107 弁理士 高松 猛
原出願日	平成15年7月4日 (2003.7.4)	(74) 代理人	100108589 弁理士 市川 利光
(31) 優先権主張番号	特願2002-269961 (P2002-269961)	(74) 代理人	100119552 弁理士 橋本 公秀
(32) 優先日	平成14年9月17日 (2002.9.17)	(72) 発明者	城川 信夫
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		大阪府門真市大字門真1006番地 松下 電器産業株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2003-76138 (P2003-76138)	(72) 発明者	佐藤 圭一
(32) 優先日	平成15年3月19日 (2003.3.19)		大阪府門真市大字門真1006番地 松下 電器産業株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		

最終頁に続く

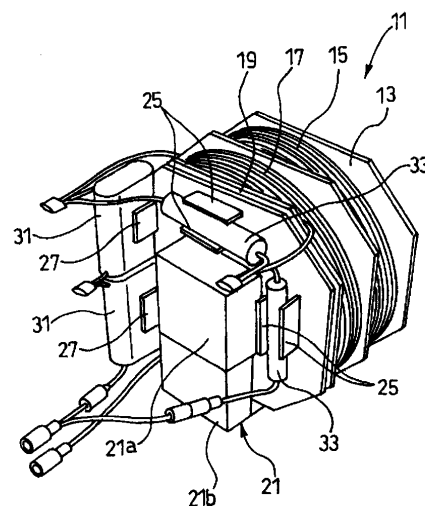
(54) 【発明の名称】 トランス及びそれを備えたトランスユニット

(57) 【要約】

【課題】 トランスの性能を犠牲にすることなく、しかもコストアップを招くことなく、プリント基板における占有スペースを小さくして省スペース化を図り、ユニットの小型化を図る。

【解決手段】 少なくとも1次巻線15、2次巻線17が巻回されたボビン13とコア21とからトランス11を構成し、ボビン13の側面に、2次巻線15からの高周波高電圧を整流する倍電圧整流回路を構成するコンデンサ31やダイオード33等の高電圧部品を保持する部品保持部を形成した。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも 1 次巻線及び 2 次巻線が巻回されたボビンと、前記ボビンの中心に挿通されたコアとを有するトランスをプリント基板に実装してなるトランスユニットであって、

前記トランスの前記 2 次巻線からの高周波高電圧を整流する倍電圧整流回路を備え、

前記トランスは、前記ボビンのプリント基板への実装側を除く外周部位に、部品を保持する部品保持部を有し、前記倍電圧整流回路を構成する高電圧部品が前記部品保持部に保持され、

前記 2 次巻線は、その接続端部を、前記ボビン上に突設したポストを経由して前記高電圧部品のリード線に直接的もしくは間接的に接続したことを特徴とするトランスユニット 10

【請求項 2】

前記 2 次巻線の接続端部を接続する前記高電圧部品のリード線に板状の中継端子を接合し、前記 2 次巻線の接続端部を前記中継端子に接続したことを特徴とする請求項 1 に記載のトランスユニット。

【請求項 3】

前記部品保持部上の高電圧部品のリード線相互の電気接続を、放熱板を兼ねた板状の接続端子を介して行うことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のトランスユニット。

【請求項 4】

前記倍電圧整流回路の直列接続された一対のダイオードと直列接続された一対のコンデンサは、前記ダイオードのリード端子が、前記トランスに組み込まれたヒータ巻線の一方のリードに、前記コンデンサのリード端子が、前記ヒータ巻線の他方のリードに、それぞれ個別に接続されたことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載のトランスユニット。 20

【請求項 5】

前記倍電圧整流回路と前記コアとを共通のアース接続端子を介して前記プリント基板上のアース端子に接続したことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載のトランスユニット。

【請求項 6】

前記アース接続端子は、前記倍電圧整流回路を構成する高電圧部品のリード線に接続されるリード接続部と、前記アース接点に接続される基板接続部とを備えると共に、これらのリード接続部と基板接続部との間に、前記コアの外面に弾性接触してコアとの導通を実現するコア接続部が設けられた構成としたことを特徴とする請求項 5 に記載のトランスユニット。 30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、インバータ方式の高周波加熱装置等を使用されるトランス及びそれを備えたトランスユニットに関するものである。

【背景技術】

【0002】

インバータ方式の高周波加熱装置は、図 17 に示すように、プリント基板 71 にトランス 72 を実装したトランスユニット 73 を内蔵している。

【0003】

ここで、このトランスユニット 73 の回路について図 18 を参照して説明する。

【0004】

商用電源 74 は、ダイオードブリッジ等の整流回路 75 によって全波整流され、インバータ 76 によって高周波電圧に変換されてトランス 72 の 1 次巻線 77 に印加される。これにより、トランス 72 の 2 次巻線 78 に数 kV の高周波の高電圧が発生する。そして、この高周波高電圧は、コンデンサ 79 やダイオード 80 からなる倍電圧整流回路 81 によ 50

10

20

30

40

50

って整流される。これにより、マイクロ波発生器であるマグネトロン 8 2 に高電圧が印加される。また、トランス 7 2 のヒータ巻線 8 3 は、マグネトロン 8 2 のフィラメント 8 4 に接続され、フィラメント 8 4 を加熱する。そして、マグネトロン 8 2 は、フィラメント 8 4 の加熱と高電圧の印加によりマイクロ波を発振する。

【0005】

図 19 に示すように、上記のトランスユニット 7 3 に用いられるトランス 7 2 は、1 次巻線 7 7、2 次巻線 7 8、及びヒータ巻線 8 3 が同心状に巻かれたボビン 8 5 を有し、このボビン 8 5 の中心に、コア 8 6 が両側から差し込まれた構造とされている。そして、このトランス 7 2 は、図 20 に示すように、その底部に、1 次用接続ピン 8 7、2 次用接続ピン 8 8、ヒータ用接続ピン 8 9、及びアース用接続ピン 9 0 を有しており、実装先のプリント基板 7 1 のスルーホールに挿入されて、半田付けによりプリント基板 7 1 の回路パターンに接続される。

10

【0006】

図 21 は、上記プリント基板 7 1 の回路パターンの一例を示すもので、前述のトランス 7 2 の 1 次用接続ピン 8 7、2 次用接続ピン 8 8、ヒータ用接続ピン 8 9、アース用接続ピン 9 0 が挿通されるスルーホール 8 7 A、8 8 A、8 9 A、9 0 A が形成されている。これらスルーホールのうち、トランス 7 2 の 2 次用接続ピン 8 8、ヒータ用接続ピン 8 9 が挿通されるスルーホール 8 8 A、8 9 A は、それぞれ高電圧部品領域 A 内に形成されている。また、この高電圧部品領域 A 内には、トランス 7 2 の一部が実装される他に、コンデンサ 7 9 やダイオード 8 0 等の倍電圧整流回路 8 1 を構成する高電圧部品が実装されている。また、プリント基板 7 1 の高電圧部品領域 A 以外の領域には、制御回路等の弱電圧回路を構成する各種部品が実装される。

20

【0007】

なお、上記の図 19 に示される構成のトランスは、例えば特許文献 1 に記載されている。

【特許文献 1】特開 2001-189221 号公報（図 3）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ところで、高周波加熱装置は、コンパクト化、高機能化が要求されているため、各部のサイズを縮小し、より付加価値の高い部品を用いることが行われている。

30

【0009】

しかしながら、倍電圧整流回路 8 1 を構成するコンデンサ 7 9 やダイオード 8 0 等の高電圧部品は、制御回路を構成する部品と比較して極めて大きな部品であり、これら高電圧部品を実装するスペースを確保するために、プリント基板 7 1 の高電圧部品領域 A が大きくなってしまふ。

【0010】

しかも、上記のトランスユニット 7 3 では、トランス 7 2 の入力側となる 1 次側と出力側となる高圧な 2 次側との間でのリークを防止するために、回路パターンの間隔を広くする必要があり、これにより、プリント基板 7 1 における高電圧部品領域 A を大きく取らざるを得なかった。

40

【0011】

このように、上記構造のトランスユニット 7 3 では、高電圧部品領域 A を大きく取らざるを得ないため、プリント基板 7 1 自体が大型化して、高周波加熱装置のコンパクト化の要求を満たすことが困難な状況となっていた。

【0012】

一方、図 22 に示すように、倍電圧整流回路 8 1 を構成するコンデンサ 7 9 やダイオード 8 0 等の高電圧部品を別の小基板 9 1 に実装して、この小基板 9 1 をプリント基板 7 1 に立設させることも行われている。しかし、このような構成では、別途に小基板 9 1 が必要となるためにコストアップを招いてしまい、しかも、この小基板 9 1 によりプリント基

50

板 7 1 内における設置スペースが広く占有され、小型化の妨げとなってしまう。

【0013】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、トランスの性能を犠牲にすることなく、しかもコストアップを招くことなく、プリント基板における占有スペースを小さくして省スペース化を図り、ユニットの小型化を図ることが可能なトランス及びそれを備えたトランスユニットを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0014】

上記目的を達成するために、第 1 の発明のトランスは、少なくとも 1 次巻線及び 2 次巻線が巻回されたボビンと、該ボビンの中心に挿通されたコアとを有し、プリント基板に実装されるトランスであって、前記プリント基板への実装側を除く外周部位に、部品を保持する部品保持部を備えたことを特徴とする。 10

【0015】

また、第 2 の発明のトランスは、前記部品保持部が、前記ボビンの側面に形成されていることを特徴とする。

【0016】

この第 1 又は第 2 の発明のトランスでは、ボビンの側面等のプリント基板への実装側を除く外周部位に、部品を保持する部品保持部を備えているので、この部品保持部に部品を保持させることにより、プリント基板へ実装する部品点数を少なくすることができる。従って、トランスの性能を犠牲にすることなく、しかもコストアップを招くことなく、プリント基板の大きさを小さくすることができ、このトランスをプリント基板に実装したトランスユニットの小型化を図ることができる。これにより、コンパクト化及び高機能化が要求されている、例えば、高周波加熱装置等に用いて好適な構成にできる。 20

【0017】

また、第 3 の発明のトランスは、前記部品保持部が、前記ボビンとは別体の部品固定板に形成され、該部品固定板を前記ボビンに固定することを特徴とする。

【0018】

このトランスでは、部品保持部がボビンとは別体の部品固定板に形成されているため、部品の取り付け作業が部品固定板単体に対して行うものとなり、作業の簡略化が図られる。また、部品の自動組立も容易となり、組立コストを低減することができる。 30

【0019】

また、第 4 の発明のトランスは、前記ボビンが、少なくとも 1 次巻線及び 2 次巻線を巻回するボビン基体と、該ボビン基体の一端部に取り付ける側端フランジ部とからなり、前記側端フランジ部に前記部品保持部が形成されていることを特徴とする。

【0020】

このトランスでは、ボビンをボビン基体と側端フランジ部とに分割して、ボビン基体とは別体となった側端フランジ部に部品保持部を形成することにより、部品の取り付け作業が側端フランジ部単体に対して行うものとなり、作業の簡略化が図られる。

【0021】

また、第 5 の発明のトランスは、前記部品保持部に保持された部品を覆い、前記ボビン側に取り付けられる絶縁カバーを備えたことを特徴とする。 40

【0022】

このトランスでは、部品保持部に保持された部品を絶縁カバーにより覆うことにより、ショートが発生を防止して高い安全性を確保することができる。

【0023】

また、第 6 の発明のトランスは、前記 2 次巻線の端部が、前記プリント基板への実装側を除く外周部位に突出して設けられていることを特徴とする。

【0024】

このトランスでは、2 次巻線の端部をプリント基板への実装側を除く外周部位に突出させたので、例えば 2 次巻線をその端部に直接結線することができ、これにより、プリント 50

基板における回路パターンを少なくすることができる。特に、高電圧であるためにパターン同士の間隔を大きくせざるを得なかった高電圧部品領域の回路パターンを無くすることができるので、プリント基板を大幅に小型化することが可能となる。

【0025】

また、第7の発明のトランスは、前記部品保持部に保持された部品のリード線に対し、他の部品保持部に保持された部品のリード線、前記2次巻線の接続端部の少なくともいずれかが結線されていることを特徴とする。

【0026】

このトランスでは、部品保持部に保持した部品のリード線同士もしくはリード線と2次巻線のリード線となる端部とを結線して直接接続したので、プリント基板における回路パターンのさらなる削減及び単純化を図ることができる。 10

【0027】

また、第8の発明のトランスユニットは、第1～第7の発明いずれか一つのトランスをプリント基板に実装してなるトランスユニットであって、前記トランスの前記2次巻線からの高周波高電圧を整流する倍電圧整流回路を有し、該倍電圧整流回路を構成する高電圧部品が前記部品保持部に保持されていることを特徴とする。

【0028】

このトランスユニットでは、2次巻線からの高周波高電圧を整流する倍電圧整流回路を構成する比較的大きな高電圧部品をトランスの部品保持部に保持させたので、プリント基板上の部品の実装による占有スペースを最小限にすることができ、トランスの性能を犠牲にすることなく、しかもコストアップを招くことなく、小型化を図ることができる。これにより、コンパクト化及び高機能化が要求されている、例えば、高周波加熱装置に用いて好適なトランスユニットとすることができる。 20

【0029】

また、第9の発明のトランスユニットは、前記2次巻線の接続端部を、前記ボビン上に突設したポストを経由して前記高電圧部品のリード線に直接的もしくは間接的に接続したことを特徴とする。

【0030】

2次巻線に使用されている導体素線は、非常に細いため、トランスをプリント基板に組み付ける際に、組付け時の操作力による部品保持部の振れ・ガタつき等で、接続ピンに結線された2次巻線の接続端部に一定以上の張力が作用すると、2次巻線を切断してしまう虞がある。 30

【0031】

しかし、2次巻線の接続端部がボビン上に突設したポストを介して高電圧部品のリード線と直接的もしくは間接的に接続されているので、高電圧部品のリード線に変位が生じて、その変位がポストとリード線との間に掛け渡される2次巻線のゆとり分で吸収することができ、2次巻線の切断を防止することができる。

【0032】

また、2次巻線をポストに一旦保持させることにより、高電圧部品のリード線に半田付けする場合、近年の鉛フリー化に対応した高温半田による銅くわれによる巻線の脆弱化を解消できる。 40

【0033】

また、第10の発明のトランスユニットは、前記2次巻線の接続端部を接続する前記高電圧部品のリード線に板状の中継端子を接合し、前記2次巻線の接続端部を前記中継端子に接続したことを特徴とする。

【0034】

2次巻線に使用されている導体素線は、既述したように非常に細いため、半田接合では銅くわれ等による素線の脆弱化、また、ヒュージング等の非半田接合では溶接時のダメージによる脆弱化が発生するため、トランスをプリント基板に組み付ける際や、組み付けた後の振動による部品保持部の振れ・ガタつき等で、接続ピンに結線された2次巻線の接続 50

端部に一定以上の張力が作用すると、切断してしまう虞がある。

【0035】

しかし、このトランスユニットでは、組付け時の操作力等によって接続ピンに振れ・ガタつき等が発生し、その振れ・ガタつきによって2次巻線の接続端部が接続されている高電圧部品が変位したとしても、その変位は中継端子及びその予備保持部であるポストが吸収し、2次巻線と端子部の接続部に一定以上の張力が作用することを防止するため、2次巻線が切断されることがなく、トランスの基板への組付け時や、途中の輸送時の振動に対する信頼性が向上する。

【0036】

また、第11の発明のトランスユニットは、第8乃至第10の発明のうちいずれか一つのトランスユニットであって、前記部品保持部上の高電圧部品のリード線相互の電気接続を、放熱板を兼ねた板状の接続端子を介して行うことを特徴とする。 10

【0037】

このトランスユニットでは、高電圧部品のリード線相互の電気接続に使用されている板状の接続端子は、これらの部品のリード線に対して、例えば広い放熱面を有していて、放熱性に優れるため、各高電圧部品の発熱を効率よく周囲雰囲気中に放熱して、各高電圧部品の昇温を抑えると同時に、部品の熱膨張に起因して接続部に発生する応力を押さえて、各高電圧部品の動作安定性の向上及び接続部の寿命向上を図ることができる。

【0038】

また、第12の発明のトランスユニットは、第8乃至第11の発明のうちいずれか一つのトランスユニットであって、前記倍電圧整流回路の直列接続された一対のダイオードと直列接続された一対のコンデンサは、前記ダイオードのリード端子が、前記トランスに組み込まれたヒータ巻線の一方のリードに、前記コンデンサのリード端子が、前記ヒータ巻線の他方のリードに、それぞれ個別に接続されたことを特徴とする。 20

【0039】

このトランスユニットでは、倍電圧整流回路のダイオードとコンデンサをトランスに組み込まれたヒータ巻線に接続する場合、これらのダイオードとコンデンサとのヒータ巻線側の接続部を、単一のジャンパ線でヒータ巻線の一方のリードに接続することも可能であるが、このような接続構造では、ヒータ巻線の他方のリードを配索経路上に支えておくために、プリント基板上でダミー端子の使用が不可欠になる。 30

【0040】

しかし、上記のように、ダイオードのリード端子をヒータ巻線の一方のリードに、コンデンサのリード端子をヒータ巻線の他方のリードに、それぞれ個別に接続する構成にすると、これらのダイオードやコンデンサとの接続によってヒータ巻線の一対のリードをプリント基板の配索経路上に安定して支えることができ、ダミー端子の使用を省略することができる。

【0041】

また、第13の発明のトランスユニットは、第8乃至12の発明のうちのいずれか一つのトランスユニットであって、前記倍電圧整流回路と前記コアとを共通のアース接続端子を介して前記プリント基板上のアース端子に接続したことを特徴とする。 40

【0042】

このトランスユニットでは、1本のアース接続端子が、倍電圧整流回路のアース接続とコアのアース接続とを兼用するため、それぞれ個別にアース接続する場合と比較すると、アース接続端子の使用数量を減らすと同時に、アース接続の作業工程を減らすことができ、トランスユニットの生産性の向上と、部品削減によるコストの低減を図ることができる。

【0043】

また、第14の発明のトランスユニットは、第13の発明のトランスユニットであって、前記アース接続端子は、前記倍電圧整流回路を構成する高電圧部品のリード線に接続されるリード接続部と、前記アース接点に接続される基板接続部とを備えると共に、これら 50

のリード接続部と基板接続部との間に、前記コアの外面に弾性接触してコアとの導通を実現するコア接続部が設けられた構成としたことを特徴とする。

【0044】

このトランスユニットでは、アース接続端子はリード接続部とコア接続部とを備えた比較的簡単な構造によって、高電圧部品とコアとをプリント基板上的アース端子に接続することができる。

【0045】

また、第15の発明のトランスユニットは、前記部品保持部の形成された前記ボビンの外周部位に、前記コアと、前記部品保持部に保持された前記高電圧部品とを隔てる隔壁が立設されたことを特徴とする。

10

【0046】

このトランスユニットでは、コアと高電圧部品との間に、ボビンから突出した隔壁が配置され、コア及び高電圧部品の互いの直線的な疎通が欠かれることになり、高電圧の印加される高電圧部品と、接地されるコアとの間の絶縁効果が高まる。これにより、コアと高電圧部品との間の放電や、コアと高電圧部品との間に長期にわたって堆積する塵等による絶縁低下が確実に防止される。また、高電圧部品と、コアとの間の絶縁効果が高まることから、隔壁を設けない構造に比べ、コアと高電圧部品との間の間隙の縮小が可能となり、トランスユニットの更なるコンパクト化も達成可能となる。

【0047】

また、第16の発明のトランスユニットは、第15の発明のトランスユニットであって、前記隔壁が、前記ボビンからの前記高電圧部品の突出高さよりも高く延出されていることを特徴とする。

20

【0048】

このトランスユニットでは、隔壁が、ボビンからの高電圧部品の突出高さよりも高く延出されていることで、絶縁距離が長く保て、コアと高電圧部品との絶縁効果をより高めることができる。

【発明の効果】

【0049】

本発明のトランス及びそれを備えたトランスユニットによれば、プリント基板への実装側を除く外周部位に、部品を保持する部品保持部を備えているので、この部品保持部に高電圧部品を保持させることにより、プリント基板への高電圧部品の実装をなくすことができる。従って、トランスの性能を犠牲にすることなく、しかもコストアップを招くことなく、プリント基板を小さくでき、トランスユニットの小型化を図ることができる。これにより、コンパクト化及び高機能化が要求されている、高周波加熱装置に用いて好適なトランスユニットとすることができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0050】

以下、本発明のトランス及びそれを備えたトランスユニットの好適な実施の形態について図面を参照して説明する。

【0051】

図1は本発明に係るトランスの断面図及び側面図、図2はトランスの斜視図、図3はトランスユニットの斜視図である。

40

【0052】

図1～図3に示すように、本発明のトランスユニットに実装されるトランス11は、主に、樹脂製のボビン13と、このボビン13に巻回された1次巻線15、2次巻線17、ヒータ巻線19と、コア21とから構成されている。

【0053】

コア21は、ボビン13の中心に挿通された断面矩形状のI型コア21aと、I型コア21aの両端に接続された側面視U字状のU型コア21bとから構成され、トランス11は、U型コア21bを下に向けてプリント基板23に実装されている。

50

【0054】

ボビン13は、その側面に、それぞれ一对の挟持片25、27からなる複数（本実施形態では合計4個）の部品保持部を有しており、この部品保持部には、倍電圧整流回路81を構成する高電圧部品であるコンデンサ31が挟持片27の対に挟持され、ダイオード33が挟持片25の対に挟持されている。

【0055】

なお、本実施形態の部品保持部は、ボビン13の側面に高電圧部品の厚み程度に離間してそれぞれ一对の挟持片25、27を立設することで形成しているが、高電圧部品が保持できれば、この挟持片25、27に限らず、いかなる構成のものであってもよい。

【0056】

また、高電圧部品としてのコンデンサ31、ダイオード33の各リード線は、プリント基板23への実装側を除く外周部位に突出して設けられ、これらリード線に2次巻線17やヒータ巻線19の接続端部が、それぞれ回路に基づいて互いに結線されている。従って、トランス11のプリント基板23への実装側を除く外周部位で、マグネトロン等からの接続用コードがプリント基板23を介さずに直接に接続される。

【0057】

このように、上記トランス11及びこのトランス11をプリント基板23に実装してなるトランスユニット100によれば、ボビン13の側面に、コンデンサ31やダイオード33等の高電圧部品を保持する部品保持部を備えているので、この部品保持部に高電圧部品を保持させることにより、プリント基板23へ実装する高電圧部品をなくすることができる。

【0058】

これにより、トランス11の性能を犠牲にすることなく、しかもコストアップを招くことなく、プリント基板23の大きさを小さくすることができ、トランスユニット100の小型化を図ることができる。そして、コンパクト化及び高機能化が要求されている、高周波加熱装置に用いて好適なトランスユニット100とすることができる。

【0059】

また、2次巻線17及びヒータ巻線19の接続端部をトランス11のプリント基板23への実装側を除く外周部位に接続したので、マグネトロン等のからの接続用コードをプリント基板23を介さずにトランス11へ直接的に結線できることになる。これにより、プリント基板23における回路パターンを少なくすることができ、特に、高電圧であるためにパターン同士の間隔を大きくせざるを得なかったトランス11の高電圧回路パターンをなくすることができる。このため、図3に示すように、プリント基板23を大幅に小型化することができる。

【0060】

しかも、部品保持部に保持したコンデンサ31やダイオード33等の高電圧部品のリード線に対し、他の高電圧部品のリード線、2次巻線17及びヒータ巻線19の接続端部の少なくともいずれかを直接的に接続したので、プリント基板23における回路パターンのさらなる削減及び単純化を図ることができる。

【0061】

なお、前記トランス11のプリント基板23への実装方向としては、前述した図3に示すコア21のU型コア21bを下側とした方向に限らず、この他にも、図4に示すように、I型コア21aをプリント基板23に対して垂直に配置した形態であってもよく、図5に示すように、I型コア21aをプリント基板23に対して平行に配置し且つU型コア21bをトランス11の側方に配置した形態、あるいは、図6に示すように、高電圧部品を下側のプリント基板23側に配置した形態であってもよい。

【0062】

図4に示すトランスユニット200の構成では、トランス11下側のボビン13の側面とプリント基板23との間に、I型コア21aのボビン13からの突出分に相当する隙間が生じ、この隙間に、扁平形状等の部品41を実装することができる。このため、プリン

10

20

30

40

50

ト基板 2 3 の実装面を有効に利用することができ、スペース効率が向上する。また、トランス 1 1 のプリント基板 2 3 面からの高さが抑えられ、実装安定性が高められる。さらに、発熱する高電圧部品が上面に配置されるので、放熱時におけるトランス 1 1 の他部位への熱伝達が抑えられ、高電圧部品によるトランス 1 1 への影響をなくすることができる。

【0063】

一方、図 5 に示すトランスユニット 3 0 0 の構成では、図 3 に示す構成と同様に扁平形状の 1 次巻線 1 5、2 次巻線 1 7、ヒータ巻線を縦型として配置するため、プリント基板 2 3 の設置面積が少なくて済み、プリント基板 2 3 の実装密度を向上できる。

【0064】

また、図 6 に示すトランスユニット 4 0 0 の構成では、各巻線とプリント基板との距離が長くなり、プリント基板の回路へのノイズの重畳を極力防止することができる。 10

【0065】

なお、上記各トランスユニット 1 0 0 ~ 4 0 0 においては、ヒータ巻線の端子とマグネトロンへ接続するリード線端子をトランス 1 1 側に配置しているが、これらの端子部をプリント基板 2 3 に接続した構成としてもよい。即ち、これら端子部をプリント基板 2 3 の回路パターンに接続し、このプリント基板 2 3 からタブ端子等を介して高圧リード線によりマグネトロンに接続する構成とする。このように、プリント基板 2 3 からマグネトロンまでを接続する高圧リード線側の長さを変更することで、マグネトロンへの配線長さをユニットの種類毎に変更する必要がなくなり、トランスユニットの種類と高圧リード線との組合せを調整するといった組立作業の煩雑化を防止できる。さらに、これにより、広さの限られるボビン 1 3 側面の部品面を整然と部品配列された面にできる。なお、この場合のプリント基板 2 3 に要する高電圧絶縁用の回路パターンは、1 つの高電位分だけで済み、僅かな増加面積に収めることができる。 20

【0066】

次に、本実施形態のトランスの変形例を説明する。

【0067】

図 7 に示すトランス 1 1 は、I 型コア 2 1 a、U 型コア 2 1 b からなるコア 2 1 に代えて、互いに同一形状に形成された二つの U 型コア 3 5 a、3 5 b を用いたもので、これら U 型コア 3 5 a、3 5 b をボビン 1 3 の両端側から挿入している。なお、これら U 型コア 3 5 a、3 5 b のボビン 1 3 へ挿入される部分は断面円形に形成されている。 30

【0068】

この構成によれば、コア 3 5 a、3 5 b を互いに同一形状に形成することにより、各コア 3 5 a、3 5 b の生産性が向上するとともに、これらの組み付け作業も、双方を区別する必要がなくなるので単純化できる。また、このトランス 1 1 では、ボビン 1 3 の中心の巻線の巻き付け部分も断面円形にすることができ、これにより、1 次巻線 1 5、2 次巻線 1 7 及びヒータ巻線 1 9 の巻き付け作業を、断面角形の場合における周速変化の影響を受けることなく円滑に行うことができる。

【0069】

ここで、前述のトランス 1 1 に対する高圧部品の他の取り付け方法について、図 8 ~ 図 1 0 を用いて順次説明する。 40

【0070】

図 8 に示す形態では、1 次巻線 1 5、2 次巻線 1 7、ヒータ巻線 1 9 が巻回されるボビン 1 3 に、このボビン 1 3 とは別体に構成した部品固定板 4 3 に高電圧部品を取り付ける構成としている。この部品固定板 4 3 には部品保持部の一例としての挟持片 2 5、2 7 が形成され、高電圧部品であるコンデンサ 3 1 やダイオード 3 3 を固定する。この構成によれば、各巻線の巻線処理の前に部品固定板 4 3 へ高圧部品を組み付けて、この部品固定板 4 3 をボビン 1 3 へ図示しない接合手段により接続し、部品固定板 4 3 とボビン 1 3 とが一体となった状態で巻線処理を行うことができる。これにより、巻線処理後に各巻線の端部を高電圧部品等のリード線に接続することで容易に巻線の端部処理が行え、作業性を向上できるとともに、トランス自体の取り扱い性を向上できる。 50

【0071】

次に、図9に示す形態では、ボビン13の側方に取り付けた高電圧部品を覆い、ボビン13に取り付けられる絶縁カバー45を備えた構成としている。この絶縁カバー45をボビン13の側方に取り付けることにより、高電圧部品31、33が絶縁カバー45の内部に収容されて、外部への露出がなくなる。これにより、ショート等の発生を防止して高い安全性を確保することができる。

【0072】

また、絶縁カバー45は、この他にも高電圧部品を固定する部品保持部を内面に形成して、絶縁カバー45側で高電圧部品を固定する構成としてもよい。なお、絶縁カバー45には高電圧部品の熱を逃すための放熱孔を適宜設けておくことが好ましい。

10

【0073】

次に、図10に示す形態では、ボビンが、少なくとも1次巻線及び2次巻線を巻回するボビン基体47と、ボビン基体47の一端部に取り付ける側端フランジ部49とからなり、側端フランジ部49に部品保持部を形成した構成としている。更に詳細には、ボビン基体47は、1次巻線と2次巻線とが巻回できるように、芯部47aとフランジ部47bを有し、側端フランジ部49は、ヒータ巻線を巻回するためのスペースが内側フランジ49a及び外側フランジ49bにより形成され、外側フランジ49bの外側面には、高電圧部品を固定する部品保持部の一例としての挟持片25、27が形成されている。そして、ボビン基体47と側端フランジ部49とは図示しない接合手段により接続され、一体化される。

20

【0074】

この構成によれば、ボビン基体47の各巻線の巻線処理の前に側端フランジ部49へ高電圧部品を組み付けるとともにヒータ巻線を取り付けて、この側端フランジ部49をボビン基体47へ接続し、ボビン基体47と側端フランジ部49とが一体となった状態で1次巻線と2次巻線の巻線処理を行うことができる。これにより、巻線処理後に各巻線の端部を高電圧部品等のリード線に接続することで容易に巻線の端部処理が行え、作業性を向上できるとともに、トランス自体の取り扱い性を向上できる。

【0075】

このように、部品保持部がボビン基体47とは別体の部材上に形成されているため、部品の取り付け作業が煩雑とならず、作業の簡略化が図られる。また、部品の自動組立も容易となり、組立コストを低減することができる。

30

【0076】

図11乃至図14は、本発明に係るトランスユニットの更に別の実施の形態を示したものである。

【0077】

この実施の形態のトランスユニット500で使用しているトランス11は、U字状の一对のコア35a、35bをボビン13の両端側から挿入したもので、ボビン13の外側を回るコアがプリント基板23から一定距離離れたボビンの側方位置となる形態で、プリント基板23に取り付けられている。

【0078】

本実施の形態のトランス11も、ボビン13の中心軸がプリント基板23と平行になるため、1次巻線15、2次巻線17、ヒータ巻線19はプリント基板23に対して縦型の配置となる。

40

【0079】

ボビン13の二次巻線17、ヒータ巻線19には、図12に示すように、2次巻線17からの高周波高電圧を整流する倍電圧整流回路93を構成する高電圧部品のリード線を挟持する部品保持部として、挟持片26、28が突設されている。

【0080】

各挟持片26、28は、先端にリード線が緊密嵌合する係合溝を形成したもので、挟持片26はダイオード33の保持用、挟持片28はコンデンサ31の保持用である。

50

【0081】

本実施の形態のトランスユニット500の回路は、図13に示す構成である。

【0082】

商用電源74は、ダイオードブリッジ等の整流回路75によって全波整流され、インバータ76によって高周波電圧に変換されてトランス11の1次巻線15に印加される。これにより、トランス11の2次巻線17に数kVの高周波の高電圧が発生する。そして、この高周波高電圧は、コンデンサ31やダイオード33からなる倍電圧整流回路93によって整流される。これにより、マイクロ波発生器であるマグネトロン82に高電圧が印加される。また、トランス11のヒータ巻線19は、マグネトロン82のフィラメント84に接続され、フィラメント84を加熱する。そして、マグネトロン82は、フィラメント84の加熱と高電圧の印加によりマイクロ波を発振する。 10

【0083】

本実施の形態の場合、部品保持部上に配置される高電圧部品としてのコンデンサ31及びダイオード33は、2次巻線17やヒータ巻線19に接続されるリード線Lに、中継端子51がスポット溶接等によって接合されている。

【0084】

この中継端子51は、例えばリン青銅板のような金属板によって形成されたもので、図14(a)に示すように、巻線Mを巻き付け接続するフック状の先端部51aと、高電圧部品のリード線Lに接合される基端部51b及び、先端部51aに対向する可撓部51cとからなる。 20

【0085】

そして、2次巻線17の接続端部及びヒータ巻線19の接続端部は、いずれもボビン13上に突設したポスト22を経由して、中継端子51に接続している。

【0086】

2次巻線17、ヒータ巻線19が半田付け可能な場合、中継端子51を利用して半田付けを行う。また、半田付け不能の場合は、図14(b)のように中継端子51の互いに対向する部位51a、51cを近づけるように圧接しながら大電流を加えることでヒュージングが可能となる。

【0087】

このように、巻線17、19をポスト22に一旦保持させることで、半田付けの場合は近年の鉛フリー化に対応した高温半田による銅くわれによる巻線17、19の脆弱化を解消し、また非半田付け巻線の場合はヒュージング等の溶接時のストレスによる脆弱化に対し応力をポスト22で受けて、中継端子51部のストレスを最小限に抑えることが可能である。 30

【0088】

図12において示した中継端子51による巻線接続箇所1)~4)は、図13の回路図上での接続部1)~4)に対応している。

【0089】

即ち、接続部1)は2次巻線17の一方の接続端部と一对のコンデンサ31間との接続部、接続部2)は2次巻線17の他方の接続端部と一对のダイオード33間との接続部である。 40

【0090】

また、接続部3)はヒータ巻線19の一方のリードとダイオード33のアノードのリードLとの接続部、接続部4)はヒータ巻線19の他方のリードとコンデンサ31のリードLとの接続部である。

【0091】

一般に、2次巻線17やヒータ巻線19に使用されている導体素線は、非常に細いため、トランス11をプリント基板23に組み付ける際に、組付け時の操作力による部品保持部の振れ・ガタつき等、及び輸送時の振動等で2次巻線17やヒータ巻線19の接続端部に一定以上の張力が作用すると、切断してしまう虞がある。 50

【0092】

しかし、このトランスユニット500では、組付け時の操作力によって部品保持部に振れ・ガタつき等が発生し、その振れ・ガタつきによって2次巻線17の接続端部が接続されている高電圧部品31, 33が変位したとしても、その変位はポスト22と中継端子51との間のゆとり分で吸収し、2次巻線17やヒータ巻線19の接続部に一定以上の張力が作用することを防止するため、2次巻線17やヒータ巻線19が切断されることがなく、トランス11を基板に組み付ける際の取り扱い性や輸送時の信頼性が向上する。

【0093】

また、本実施の形態では、図11及び図12に示すように、部品保持部上の高電圧部品のリード線相互の電気接続は、直接ではなく、板状の接続端子53を介して行っている。

10

【0094】

図示例では、一对のダイオード33, 33相互を直列に接続する箇所で、板状の接続端子53を使用している。

【0095】

この接続端子53は、導電性は元より放熱性（熱伝導性）に優れた特性を持つ金属板が好ましく、例えば、リン青銅板等を使用することができる。

【0096】

係る接続端子53は、高電圧部品のリード線に対して広い放熱面を有していて、放熱性に優れるため、各高電圧部品の発熱を効率よく周囲雰囲気中に放熱して、各高電圧部品の昇温を抑えると同時に、部品の熱膨張に起因して接続部に発生する応力を押さえて、各高電圧部品の動作安定性の向上及び接続部の寿命向上を図ることができる。

20

【0097】

また、本実施の形態では、トランス11に組み込まれたヒータ巻線19に接続される倍電圧整流回路93のダイオード33とコンデンサ31は、図13の3), 4)に示すように、直列接続されたダイオード33のリード端子をヒータ巻線19の一方のリードに、直列接続されたコンデンサ31のリード端子をヒータ巻線19の他方のリードに、それぞれ個別にヒータ巻線19に接続している。

【0098】

なお、それぞれのリード端子と巻線との接続には、中継端子51を使用していることは、前述の通りである。

30

【0099】

なお、上記実施の形態では、2次巻線17やヒータ巻線19を中継端子51を介して高電圧部品のリード線Lに接合するとしたが、図15に示すように、中継端子を省略し、2次巻線17やヒータ巻線19をボビン上に突設したポスト22を経由して高電圧部品のリード線Lに半田付けして直接的に接合する構成とすることもできる。

【0100】

このように構成しても、ポスト22とリード線Lとの間に掛け渡される巻線17, 19のゆとり分で、高電圧部品のリード線Lの変位を吸収することができ、巻線17, 19の切断を防止することができる。

【0101】

また、巻線17, 19をポスト22に一旦保持させることにより、鉛フリー化に対応した高温半田による巻線17, 19の脆弱化を解消できる。

40

【0102】

倍電圧整流回路93のダイオード33とコンデンサ31をトランスに組み込まれたヒータ巻線19に接続する場合、これらのダイオードとコンデンサとの接続部を、図18の回路図に示したように単一のジャンパ線でヒータ巻線の一方のリードに接続することが一般的であるが、このような接続構造では、ヒータ巻線の他方のリードを配索経路上に支えておくために、ボビン13上でダミー端子の使用が不可欠になる。

【0103】

しかし、上記のように、ダイオード33のリード端子をヒータ巻線19の一方のリード

50

に、コンデンサ 31 のリード端子をヒータ巻線 19 の他方のリードに、それぞれ個別に接続する構成にすると、これらのダイオード 33 やコンデンサ 31 との接続によってヒータ巻線 19 の一対のリードを配索経路上に安定して支えることができ、ボビン 13 上でダミー端子の使用を省略することができる。このダミー端子の省略できる理由は、倍電圧整流回路 93 で得られる電圧は、ヒータ巻線 19 の両端に発生する電圧の 100 ～ 500 倍であるため、見かけ上図 18 で示される回路と同様の動きをするからである。

【0104】

また、本実施の形態では、部品保持部上の倍電圧整流回路 93 をプリント基板 23 上のアース接点 24 に接続するアース接続端子 55 は、導電性とバネ性に優れた金属線材を所定形状の成形したもので、倍電圧整流回路 93 を構成する高電圧部品のリード線 L（本例では、ダイオード 33 のカソード）に接続されるリード接続部 55a と、基板上的アース接点 24 に接続される基板接続部 55b とを備えている。 10

【0105】

また、アース接続端子 55 は、これらのリード接続部 55a と基板接続部 55b との間に、トランス 11 のコア 35b の外面に弾性接触してコア 35b との導通を実現するコア接続部 55c が一体形成されている。

【0106】

アース接続に上記アース接続端子 55 を使用すると、1 本のアース接続端子 55 が、倍電圧整流回路 93 のアース接続とコア 35b のアース接続とを兼用するため、それぞれ個別にアース接続する場合と比較すると、アース接続端子 55 の使用数量を減らすと同時に、アース接続の作業工程を減らすことができ、トランスユニットの生産性の向上と、部品削減によるコストの低減を図ることができる。 20

【0107】

また、このアース接続端子 55 は、トランス 11 の耐压試験後に取り付けることで、ダイオード 33 を実装したままトランス 11 の耐压試験を実施することができる。

【0108】

図 16 は、本発明に係るトランスユニットのボビンに隔壁を備えた実施の形態を示したものである。

【0109】

この実施の形態のトランスユニット 600 で使用しているトランス 11 は、U 字状の一対のコア 35a, 35b をボビン 13 の両端側から挿入したもので、ボビン 13 の外側を回るコアがプリント基板 23 から一定距離離れたボビンの側方位置となる形態で、プリント基板 23 に取り付けられている。 30

【0110】

本実施の形態のトランス 11 も、ボビン 13 の中心軸がプリント基板 23 と平行になるため、1 次巻線 15、2 次巻線 17、ヒータ巻線 19 はプリント基板 23 に対して縦型の配置となる。

【0111】

ボビン 13 の二次巻線 17、ヒータ巻線 19 には、2 次巻線 17 からの高周波高電圧を整流する倍電圧整流回路 93（図 13 参照）を構成する高電圧部品のリード線を挟持する部品保持部として、挟持片 26, 28（なお、図 16 には挟持片 26 のみを示す。挟持片 28 は図 12 参照。）が突設されている。 40

【0112】

各挟持片 26, 28 は、先端にリード線が緊密嵌合する係合溝を形成したもので、挟持片 26 はダイオード 33 の保持用、挟持片 28 はコンデンサ 31 の保持用である。

【0113】

コンデンサ 31 及びダイオード 33 は、2 次巻線 17 やヒータ巻線 19 に接続されるリード線に、中継端子 51 がスポット溶接等によって接合されている。2 次巻線 17 の接続端部及びヒータ巻線 19 の接続端部は、いずれもボビン 13 上に突設したポスト 22 を経 50

由して、中継端子 5 1 に接続している。また、部品保持部上の高電圧部品のリード線相互の電気接続は、直接ではなく、板状の接続端子 5 3 を介して行っている。

【0 1 1 4】

このトランスユニット 6 0 0 では、部品保持部である挟持片 2 6, 2 8 の形成されたボビン 1 3 の外周部位に、コア 3 5 b と、挟持片 2 6, 2 8 に保持された高電圧部品であるコンデンサ 3 1 及びダイオード 3 3 を隔てる隔壁 6 1 が立設されている。隔壁 6 1 は、少なくとも高電圧部品が保持されるボビン側面 1 3 a からの該部品の突出高さよりも高く延出され、高電圧部品とコア 3 5 b とを結ぶ直線上に存在するように配置される。この隔壁 6 1 は、ボビン 1 3 と一体成形されているが、別体のものをボビン 1 3 に固着してもよい。また、隔壁 6 1 は、コア 3 5 b を包囲するように筒状に形成されることが好ましいが、高電圧部品との絶縁効果にさほど大きな実効を奏しない部位（例えば高電圧部品の非電極部等に対応する位置）は図示のように分断し、本例のように U 字状に形成してもよい。なお、本実施形態の隔壁 6 1 の上記分断位置には、コア 3 5 b のボビン 1 3 からの抜け止め用のストッパ（不図視）が係合される。

10

【0 1 1 5】

従って、このトランスユニット 6 0 0 によれば、コア 3 5 b と高電圧部品との間に、ボビン 1 3 から突出させた隔壁 6 1 を配置したので、コア 3 5 b 及び高電圧部品の互いの直線的な疎通が欠かれることになり、高電圧の印加される高電圧部品と、接地されるコア 3 5 b との間の絶縁効果を高めることができる。これにより、コア 3 5 b と高電圧部品との間の放電や、コア 3 5 b と高電圧部品との間に長期にわたって堆積する塵等による絶縁低下を確実に防止することができる。また、高電圧部品とコア 3 5 b との間の絶縁効果が高まることから、隔壁 6 1 を設けない構造に比べ、コア 3 5 b と高電圧部品との間の間隙の縮小が可能となり、トランスユニット 6 0 0 の更なるコンパクト化も達成できる。

20

【0 1 1 6】

なお、上記各実施形態では、ボビン 1 3 の側面に部品保持部を形成し、この部品保持部に高電圧部品を保持させる構造としたが、高電圧部品の保持場所は、プリント基板 2 3 への実装側を除くトランス 1 1 の外周部位であれば、ボビン 1 3 の側面に限らず、他のどの位置であってもよい。

【0 1 1 7】

また、ボビン 1 3 とは別体に構成した部品固定板上に部品保持部を形成し、ボビン 1 3 と一体化することも可能である。

30

【図面の簡単な説明】

【0 1 1 8】

【図 1】本発明のトランスの構造を説明するトランスの断面図及び側面図である。

【図 2】トランスの構造を説明するトランスの斜視図である。

【図 3】トランスが実装されたトランスユニットの構造を説明するトランスユニットの斜視図である。

【図 4】トランスの I 型コアをプリント基板に対して垂直に配置し且つ高電圧部品を上方に配置したトランスユニットを示す斜視図である。

【図 5】トランスの I 型コアをプリント基板に対して平行に配置し且つ U 型コアをトランスの側方に配置したトランスユニットを示す斜視図である。

40

【図 6】トランスの I 型コアをプリント基板に対して垂直に配置し且つ高電圧部品を下方に配置したトランスユニットを示す斜視図である。

【図 7】他の構造のトランスを示すトランスの断面図及び側面図である。

【図 8】ボビンとは別体の部品固定板に部品保持部を形成した構成を示す説明図である。

【図 9】部品保持部を覆う絶縁カバーを取り付ける様子を示す説明図である。

【図 10】ボビンをボビン基体とフランジ部に分解して、フランジ部に部品保持部を形成した構成を示す説明図である。

【図 11】本発明に係るトランスユニットの他の実施の形態の斜視図である。

【図 12】図 11 の A 矢視図である。

50

【図 1 3】図 1 1 に示したトランスユニットの回路図である。

【図 1 4】図 1 1 の B 部の拡大斜視図で、(a) は巻線 M を半田付けする場合、(b) は巻線 M をヒュージング溶接する場合の図である。

【図 1 5】図 1 4 の B 部の拡大斜視図で示す変更例で、トランスの 2 次巻線をポビン上に突設したポストを介して高電圧部品のリード線に直接的に接続した図である。

【図 1 6】ポビンとコアとの間に隔壁を設けたトランスユニットの斜視図である。

【図 1 7】高周波加熱装置に設置される従来のトランスユニットを示すトランスユニットの斜視図である。

【図 1 8】トランスユニットの回路構成を説明する回路図である。

【図 1 9】トランスユニットに実装されたトランスの構造を示す概略断面図である。

10

【図 2 0】トランスの構造を示す下面側から見た斜視図である。

【図 2 1】トランスが実装されるプリント基板の回路パターンを説明するプリント基板の裏面図である。

【図 2 2】他の従来例を説明するトランスユニットの斜視図である。

【符号の説明】

【0 1 1 9】

1 1 トランス

1 3 ポビン

1 5 1 次巻線

1 7 2 次巻線

20

1 9 ヒータ巻線

2 1 コア

2 2 ポスト

2 3 プリント基板

2 4 アース接点

2 5, 2 6, 2 7, 2 8 挟持片 (部品保持部)

3 1 コンデンサ (高電圧部品)

3 3 ダイオード (高電圧部品)

3 5 a, 3 5 b コア

4 3 部品固定板

30

4 4 部品固定板

4 5 絶縁カバー

4 7 ポビン基体

4 9 側端フランジ部

5 1 中継端子

5 1 c 可撓部

5 3 板状の接続端子

5 5 アース接続端子

5 5 c コア接続部

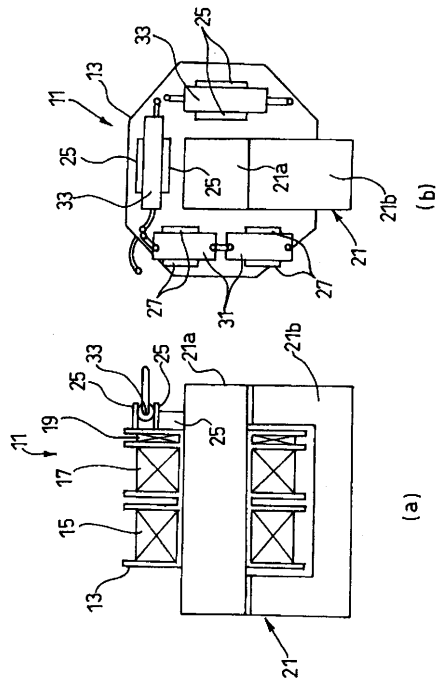
6 1 隔壁

40

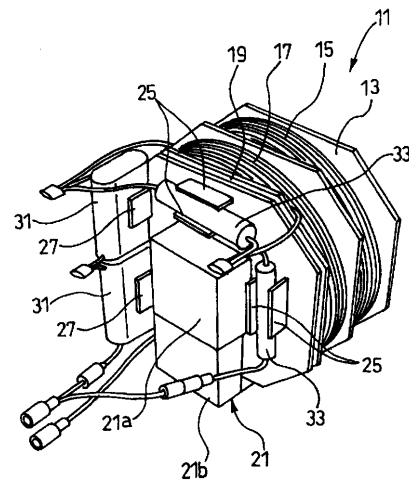
9 3 倍電圧整流回路

1 0 0, 2 0 0, 3 0 0, 4 0 0, 5 0 0, 6 0 0 トランスユニット

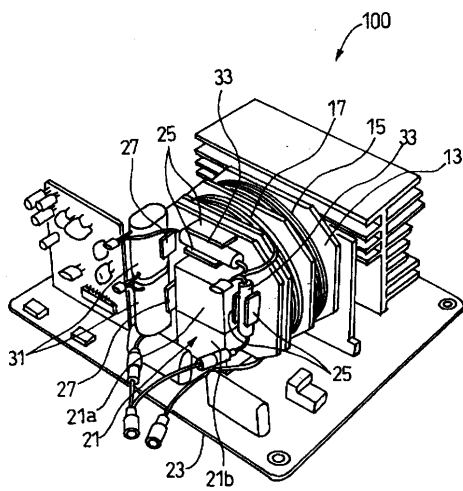
【図 1】



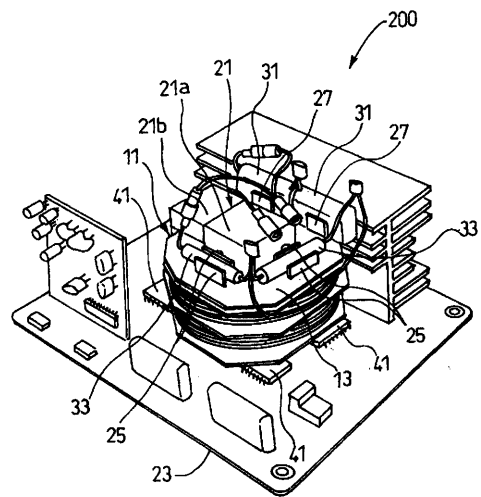
【図 2】



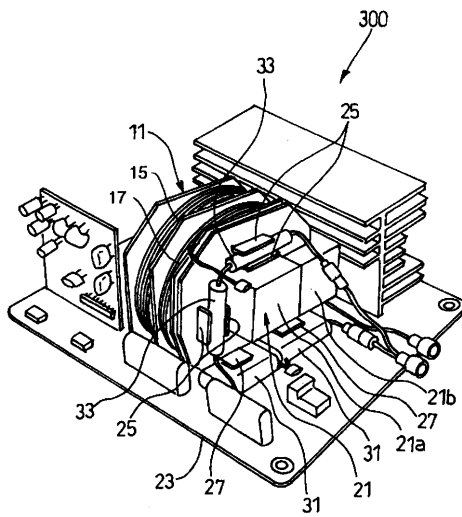
【図 3】



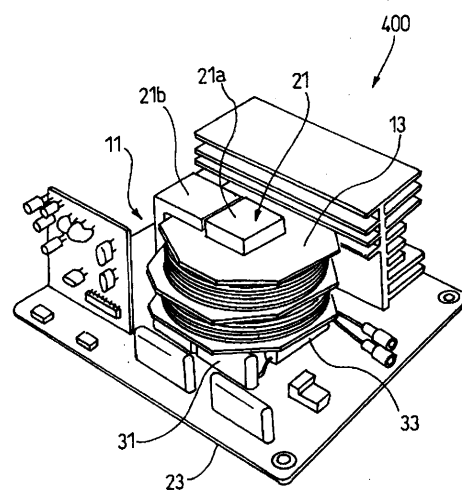
【図 4】



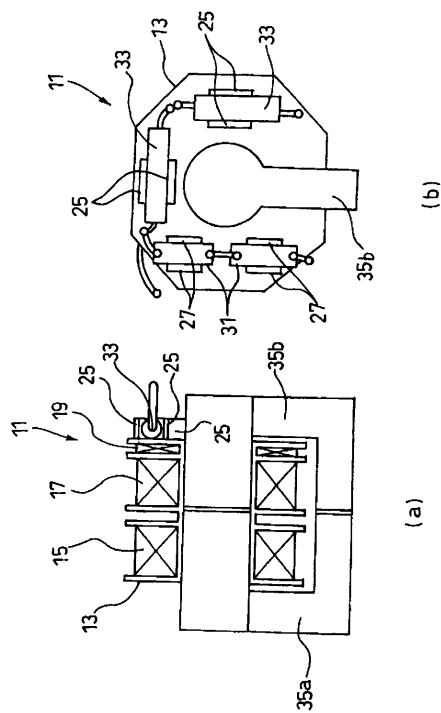
【図 5】



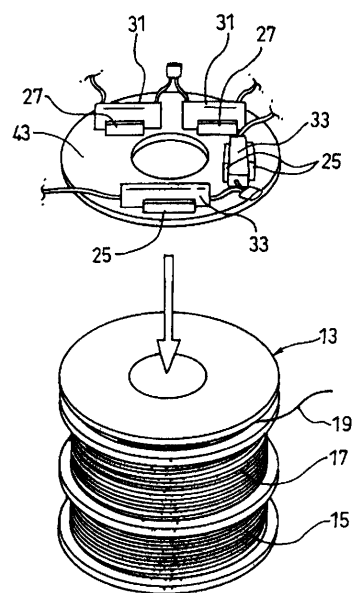
【図 6】



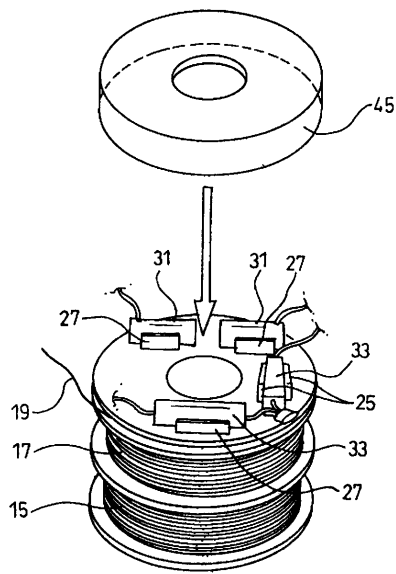
【図 7】



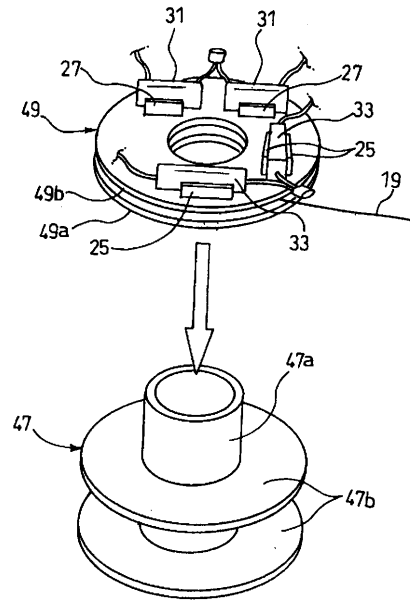
【図 8】



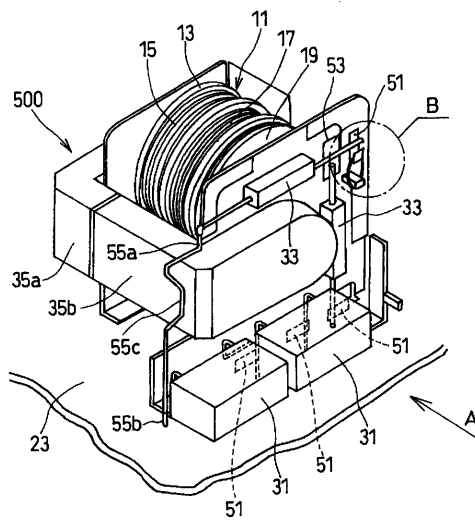
【図 9】



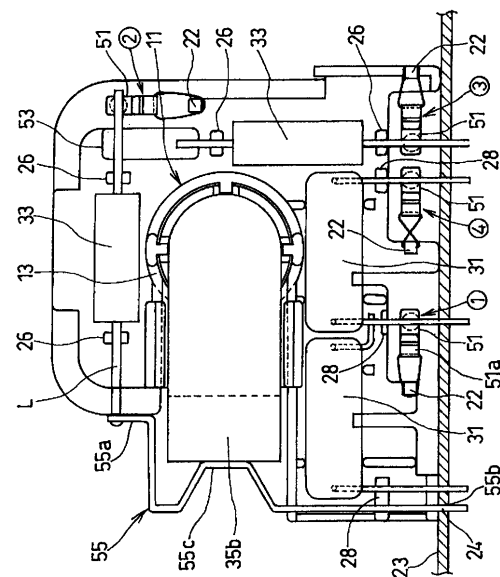
【図 10】



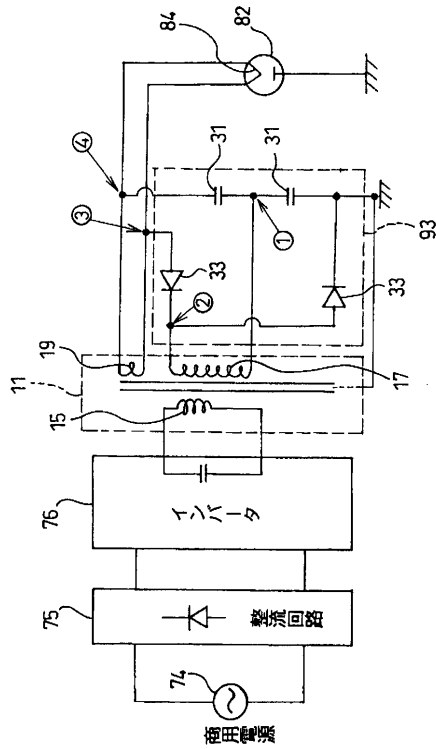
【図 11】



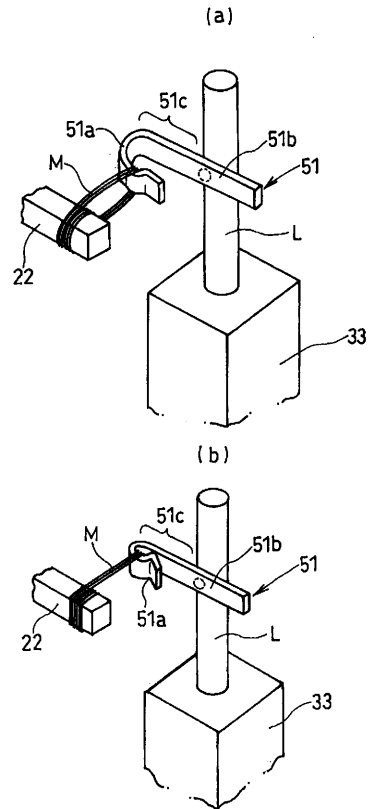
【図 12】



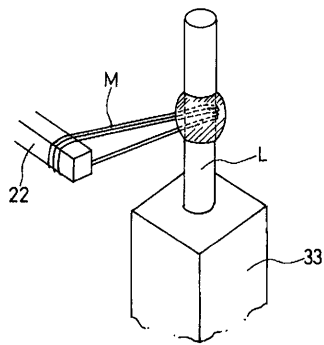
【図 1 3】



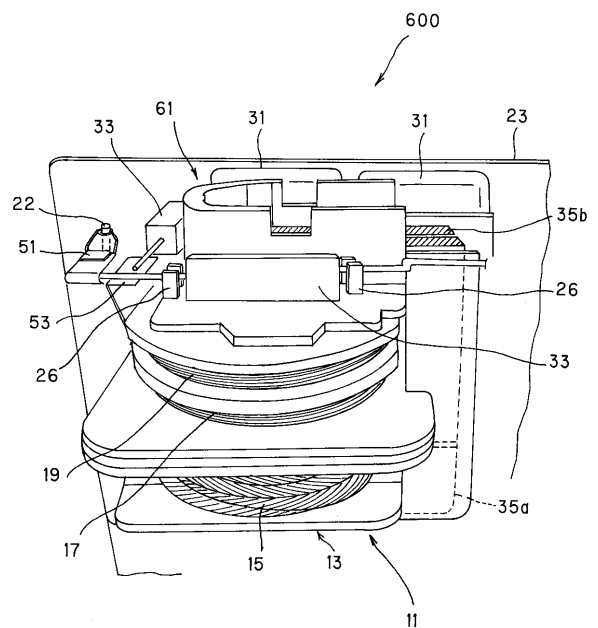
【図 1 4】



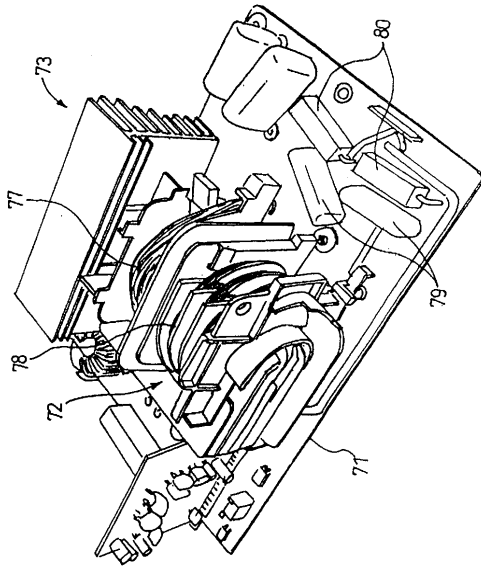
【図 1 5】



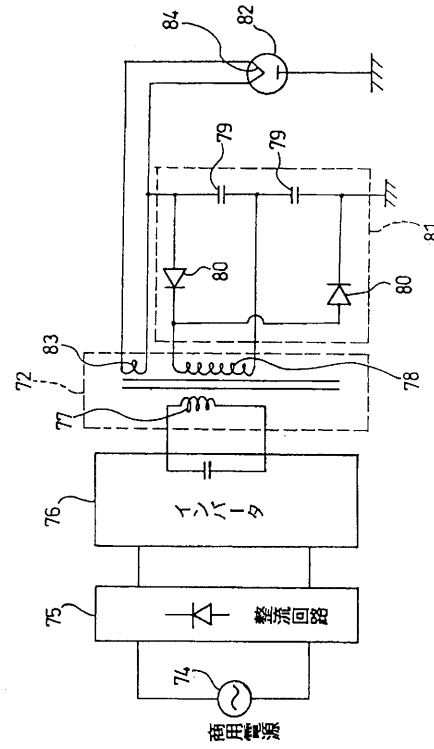
【図 1 6】



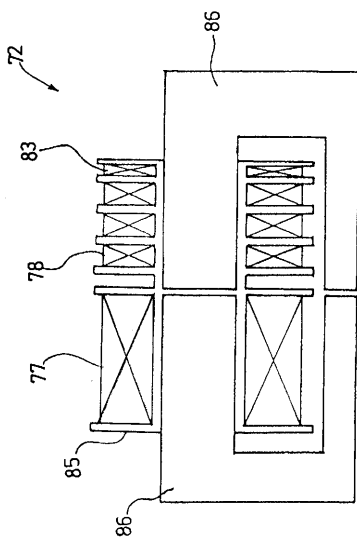
【図 17】



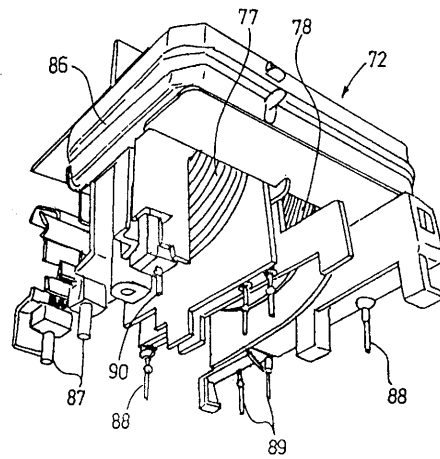
【図 18】



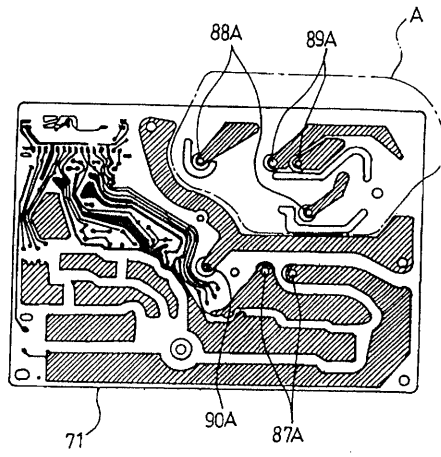
【図 19】



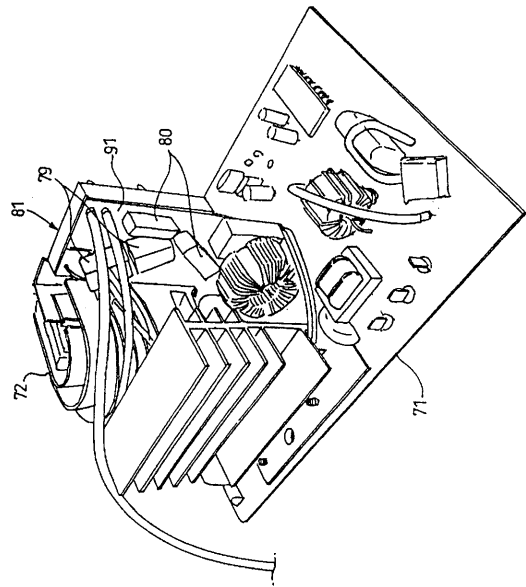
【図 20】



【図 2 1】



【図 2 2】



フロントページの続き

- (72)発明者 安井 健治
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 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 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 森川 久
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 小田 嘉隆
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 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 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内