(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2006-190708
(P2006-190708A)
(43)公開日　平成18年7月20日(2006.7.20)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
H01F 27/24	(2006.01)	H01F 27/24	H	
H01F 30/00	(2006.01)	H01F 31/00	A	

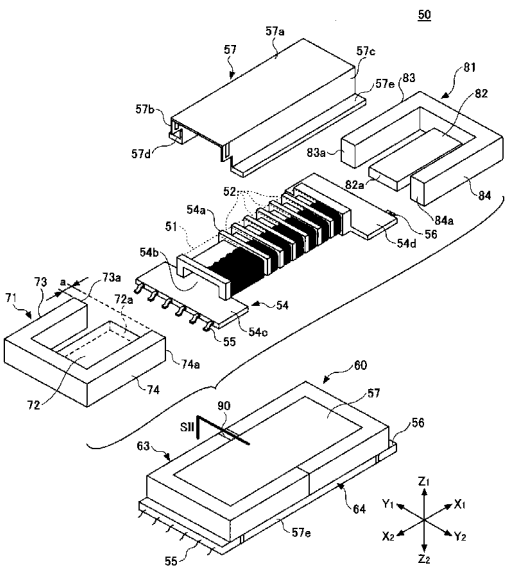
審査請求 未請求　請求項の数 6　ＯＬ　（全 9 頁）

(21)出願番号　特願2004-381862 (P2004-381862)
(22)出願日　平成16年12月28日 (2004.12.28)

(71)出願人　000006220
ミツミ電機株式会社
東京都多摩市鶴牧２丁目１１番地２
(74)代理人　100070150
弁理士　伊東　忠彦
(72)発明者　木下　誠
福岡県飯塚市大字立岩字帯田１０４９番地
九州ミツミ株式会社内
(72)発明者　恵良　清美
福岡県飯塚市大字立岩字帯田１０４９番地
九州ミツミ株式会社内

(54)【発明の名称】トランス装置

(57)【要約】　（修正有）
【課題】一次コイルに供給される電流の電流値が零から増加するときの二次コイルに発生する電圧の上昇が速やかになるようにして応答性の改善を図ること。
【解決手段】鉄心組立体６０は、一次コイル５１及び二次コイル５２内を挿通している中央の中央脚鉄心部並び体と、磁束の帰還路を形成する第１及び第２の側脚鉄心部並び体６３，６４とを有する。第１及び第２の側脚鉄心部並び体のうち一方の側脚鉄心部並び体である第１の側脚鉄心部並び体６３が、ギャップ部９０を有する。中央脚鉄心部並び体及び第２の側脚鉄心部並び体６４は共にギャップ部を有しない。一次コイルに供給される電流の電流値が零から増加するとき、磁束は専ら第２の側脚鉄心部並び体６４を速やかに流れ、これによって、応答性が改善される。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
一次コイルと、
二次コイルと、
前記一次コイル及び二次コイル内を挿通している第１の鉄心部と、その両端を前記第１の鉄心部の端と磁気的に接続されている一対の第２の鉄心部とを備えた鉄心とをよりなるトランス装置において、
該鉄心は、前記一対の第２の鉄心部のうちの一つの鉄心部が、他方の鉄心部に比較して、大きい磁気抵抗を有する構成であることを特徴とするトランス装置。
【請求項２】
請求項１に記載のトランス装置において、
前記鉄心は、
中央脚鉄心部とこの両側の側脚鉄心部とを有するＥ型鉄心を一対それぞれの中央脚鉄心部の端同士及び側脚鉄心部の端同士を対向させてなる鉄心組立体であり、
前記第１の鉄心部は、各Ｅ型鉄心の中央脚鉄心部が直線上に並んでいる中央脚鉄心部並び体であり、
前記一対の第２の鉄心部は、一つのＥ型鉄心の一つの側脚鉄心部と別のＥ型鉄心の一つの側脚鉄心部とが直線上に並んでいる第１の側脚鉄心部並び体、及び一つのＥ型鉄心の別の側脚鉄心部と別のＥ型鉄心の別の側脚鉄心部とが直線上に並んでいる第２の側脚鉄心部並び体であり、
前記第１の側脚鉄心部並び体が、側脚鉄心部の先端間に磁気抵抗の大きい部分を有する構成であるようにしたことを特徴とするトランス装置。
【請求項３】
請求項２に記載のトランス装置において、
前記磁気抵抗の大きい部分は、ギャップ部によって形成してあることを特徴とするトランス装置。
【請求項４】
請求項３に記載のトランス装置において、
前記一次コイル及び二次コイルを覆うキャップを更に有し、
前記ギャップ部の付近で、前記第１の側脚鉄心部並び体の側脚鉄心部が前記キャップに接着してある構成としたことを特徴とするトランス装置。
【請求項５】
請求項３に記載のトランス装置において、
前記ギャップ部は、磁気抵抗が前記Ｅ型鉄心の磁気抵抗よりも高い材質の部材を側脚鉄心部の先端間に介在して形成してある構成としたことを特徴とするトランス装置。
【請求項６】
請求項１又は２に記載のトランス装置において、
前記磁気抵抗の大きい部分は、断面積を他の部分に比較して狭くした部分によって形成してある構成としたことを特徴とするトランス装置
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明はトランス装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
図１０は従来の昇圧用トランス装置１を示す。トランス装置１は、一次コイル２及び二次コイル３と、鉄心組立体１０とを有する構成である。
【０００３】
鉄心組立体１０は第１のＥ型鉄心２１と第２のＥ型鉄心３１とを突き合わせてなる構造である。第１のＥ型鉄心２１は、Ｅ字形状を有し、中央脚鉄心部２２とこの両側の第１及

び第２の側脚鉄心部２３，２４とを有する。第２のＥ型鉄心３１は、Ｅ字形状を有し、中央脚鉄心部３２とこの両側の第１及び第２の側脚鉄心部３３，３４とを有する。鉄心組立体１０は、中央に、中央脚鉄心部２２と中央脚鉄心部３２とが直線上に並んでいる中央脚鉄心部並び体１２を有し、この両側に、第１の側脚鉄心部２３，３３が直線上に並んでいる第１の脚鉄心部並び体１３及び第２の側脚鉄心部２４，３４が直線上に並んでいる第２の脚鉄心部並び体１４を有する。中央脚鉄心部並び体１２がコイルボビン４内を挿通して一次コイル２及び二次コイル３内を挿通しており、第１の脚鉄心部並び体１３及び第２の脚鉄心部並び体１４が一次コイル２及び二次コイル３の両側に位置している。

【０００４】

鉄心組立体１０の磁気飽和を抑えるために、中央脚鉄心部並び体１２の中央部にギャップ４０が設けてある。

【０００５】

ギャップ４０が存在しない場合には鉄心組立体の磁気抵抗が低いため、一次コイル２への電流が零から増加するにつれて一次コイル２の周囲に発生して鉄心組立体１０内を流れる磁束は、図６中、線Ｉで示すように速やかに増加し、鉄心組立体は短時間で磁気飽和に達してしまい、磁気飽和に達する電流値はｉ２と小さいものとなってしまう。よって、入力側についてみると、変化する電流の最大値が小さく制限されてしまうという問題がある。

【０００６】

この問題を解決するために、中央脚鉄心部並び体１２の中央部にギャップ部４０が設けてある。中央脚鉄心部並び体１２にギャップ部４０を設けることによって、中央脚鉄心部並び体１２の磁気抵抗が増し、一次コイル２への電流が零から増加するときに一次コイル２の周囲に発生して鉄心組立体１０内を流れる磁束が増加する程度は、図６中、線IIで示すようになって、ギャップ４０が存在しない場合に比較してゆるやかとなる。よって、鉄心組立体１０が磁気飽和に達する電流はｉ４と大きくなって、入力側についてみると、変化する電流の最大値が引き上げられて十分な大きさとされている。

【特許文献１】特開平１１－１６８０１５号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

しかし、鉄心組立体１０内を流れる磁束の増加の割合が低いため、二次コイル３と鎖交する磁束の増加の割合もなだらかであり、二次コイル３に発生し始める電圧の増加の程度もなだらかとなってしまう。即ち、従来のトランス装置１は応答性が十分には良くないものであった。

【０００８】

そこで、本発明は、上記課題を解決したトランス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】

【０００９】

本発明は、一次コイルと、二次コイルと、前記一次コイル及び二次コイル内を挿通している第１の鉄心部と、その両端を前記第１の鉄心部の端と磁気的に接続されている一対の第２の鉄心部とを備えた鉄心とをよりなるトランス装置において、該鉄心は、前記一対の第２の鉄心部のうちの一つの鉄心部が、他方の鉄心部に比較して、大きい磁気抵抗を有する構成であることを特徴とする。

【発明の効果】

【００１０】

本発明によれば、大きい磁気抵抗を有する一つの鉄心部を備えていることによって、鉄心が磁気飽和するまでの電流値を大きく維持することが出来る。しかも、他方の鉄心部の磁気抵抗が通常であるため、一次コイルに供給される電流の電流値が零から増加するとき磁束は鉄心のうち専ら上記他方の鉄心部を流れることによって鉄心内を流れる磁束の増加の割合が高くなり、二次コイルと鎖交する磁束の増加の割合も従来に比べて高くなり、よ

って、一次コイルに供給される電流の電流値が零から増加するときの二次コイルに発生し始める電圧の上昇が速やかになるようにすることが出来て、応答性の改善を図ることが出来る。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１１】

次に本発明の実施の形態について説明する。

【実施例１】

【００１２】

［トランス装置５０の構造］

図１、図２及び図３（Ａ）乃至（Ｄ）は発明の実施例１になる昇圧用トランス装置５０を示す。図１はトランス装置５０を分解して示す。図２は図１中、面ＳIIで断面して拡大して示す。図３は、トランス装置５０をそのキャップ５７の一部を切除して示す。Ｘ１－Ｘ２は長手方向、Ｙ１－Ｙ２は幅方向、Ｚ１－Ｚ２は高さ方向である。トランス装置５０は、一次コイル５１及び二次コイル５２を有するコイルボビン５４と、キャップ５７と、鉄心組立体６０とを有する構成である。

【００１３】

コイルボビン５４は、樹脂成形部品であり、複数のフランジ部５４ａを有し、Ｘ方向に貫通する貫通穴５４ｂを有し、更に、Ｘ２側及びＸ１側に張り出した張り出し部５４ｃ，５４ｄを有する。破線で示すように、コイルボビン５４の周囲には、Ｘ２側に一次コイル５１が形成してあり、Ｘ１側に二次コイル５２が複数形成してある。張り出し部５４ｃ，５４ｄからは端子５５，５６が突き出ている。コイル５１、５２の端の電線が、張り出し部５４ｃの下面の溝に沿って延びており、端子５６に接続してある。

【００１４】

キャップ５７は、Ｘ２側から見て略Ω形状であり、天板部５７ａと、この両側の側板部５７ｂ、５７ｃと、側板部５７ｂの下端よりＹ１側に張り出した張り出し部５７ｄと、側板部５７ｃの下端よりＹ２側に張り出した張り出し部５７ｅとを有する。このキャップ５７は、一次コイル５１及び二次コイル５２が形成されたコイルボビン５４に取り付けられ、一次コイル５１及び二次コイル５２を覆う。

【００１５】

図４は鉄心組立体６０を取り出して示す。鉄心組立体６０は、Ｘ２側の第１のＥ型鉄心７１とＸ１側の第２のＥ型鉄心８１とを突き合わせてなる構造である。第１及び第２のＥ型鉄心７１、８１は、共にフェライトの成形部品である。

【００１６】

再度図１を参照するに、第１のＥ型鉄心７１は、Ｅ字形状を有し、中央の中央脚鉄心部７２と、Ｙ１側の第１の側脚鉄心部７３と、Ｙ２側の第２の側脚鉄心部７４とを有する。第１及び第２の側脚鉄心部７３，７４は中央脚鉄心部７２と磁気的につながっている。中央脚鉄心部７２の端面７２ａと第２の側脚鉄心部７４の端面７４ａとはＸ方向上同じ位置であり、第１の側脚鉄心部７３の端面７３ａは上記の端面７２ａ、７４ａの位置よりＸ２方向に寸法ａだけ後退している。この第１のＥ型鉄心７１は、後述する第２のＥ型鉄心８１の第２の側脚鉄心部８４の端を切削して製造したものである。

【００１７】

第２のＥ型鉄心８１は、Ｅ字形状を有し、中央の中央脚鉄心部８２と、Ｙ１側の第１の側脚鉄心部８３と、Ｙ２側の第２の側脚鉄心部８４とを有する。第１及び第２の側脚鉄心部８３，８４は中央脚鉄心部８２と磁気的につながっている。中央脚鉄心部８２の端面８２ａと第１及び第２の側脚鉄心部８３，８４の端面８３ａ，８４ａはＸ方向上同じ位置である。

【００１８】

第１のＥ型鉄心７１を、キャップ５７が取り付けられたコイルボビン５４の張り出し部５４ｃに載せ、中央脚鉄心部７２を貫通穴５４ｂ内に挿入し、第２のＥ型鉄心８１を、張り出し部５４ｄに載せ、中央脚鉄心部８２を貫通穴５４ｂ内に両者が突き当るまで挿入す

る。これによって、第１及び第２のＥ型鉄心７１、８１が連結されて鉄心組立体６０が形成され、一次コイル５１及び二次コイル５２と係わり合うようになる。

【００１９】

鉄心組立体６０は、中央に、中央脚鉄心部７２と中央脚鉄心部８２とがその端面７２ａ，８２ａ同士が突き合わされ接着されて直線上に並んでいる中央脚鉄心部並び体６２を有する。中央脚鉄心部並び体６２は、第１の鉄心部を構成し、一次コイル５１内及び二次コイル５２内を挿通している。

【００２０】

また、鉄心組立体６０は、Ｙ２側に、第２の側脚鉄心部７４と第２の側脚鉄心部８４とがその端面７４ａ，８４ａ同士が突き合わされ接着されて直線上に並んでいる第２の脚鉄心部並び体６４を有する。第２の脚鉄心部並び体６４は、第２の鉄心部を構成し、キャップ５７の張り出し部５７ｅ上に載っており、側板部５７ｃに沿っている。

【００２１】

また、鉄心組立体６０は、Ｙ１側に、第１の側脚鉄心部７３と第１の側脚鉄心部８３とが直線上に並んでおり、途中にギャップ部９０を有する第１の脚鉄心部並び体６３を有する。第１の脚鉄心部並び体６３は第２の鉄心部を構成する。ギャップ部９０は第１の側脚鉄心部７３の端面７３ａが後退していることによって、端面７３ａと端面８３ａとの間に形成されている。ギャップ部９０は、内部に充填されたエポキシ接着剤９１を有する。ギャップ部９０のギャップ長さはａである。第１の脚鉄心部並び体６３はキャップ５７の張り出し部５７ｅ上に載っており、側板部５７ｂに沿っている。

【００２２】

よって、鉄心組立体６０は、ギャップ部を有しない中央脚鉄心部並び体６２を有し、このＹ１側にギャップ部を有しない第２の脚鉄心部並び体６４、Ｙ２側にギャップ部９０を有する第１の脚鉄心部並び体６３とを有し、第２の脚鉄心部並び体６４のＸ方向の両端が中央脚鉄心部並び体６２のＸ方向の対応する端と磁気的に接続してあり、第１の脚鉄心部並び体６３のＸ方向の両端が中央脚鉄心部並び体６２のＸ方向の対応する端と磁気的に接続してある構成を有する。

【００２３】

上記のキャップ５７は、端面７３ａと端面８３ａとの間の隙間に加えられたエポキシ接着剤が外側に流れ出ることを阻止する流れ止めとして機能し、エポキシ接着剤がトランス装置５０の外側に流れ出ることがなくなり、ギャップ部９０は安定に形成される。また、端面７３ａと端面８３ａとの間の隙間に加えられたエポキシ接着剤の一部は、図２及び図３（Ｄ）に符号９２で示すように、第１の側脚鉄心部７３、８３とキャップ５７の側板部５７ｂとの間の隙間及び第１の側脚鉄心部７３、８３とキャップ５７の張り出し部５７ｅとの間の隙間を埋めて、ギャップ部９０及びこの近傍において、第１の脚鉄心部並び体６３がキャップ５７と接着されており、よって、第１の脚鉄心部並び体６３は、ギャップ部９０付近の強度が補強されている。

【００２４】

上記の構造のトランス装置５０は、張り出し部５４ｃ，５４ｄ及び張り出し部５７ｄ，５７ｅを回路基板上に載せられて、端子５６，５７を回路基板上のパッドと半田付けされて回路基板上に表面実装される。

【００２５】

［トランス装置５０の特性］

トランス装置５０の一次コイル５１への電流の供給が開始された瞬間、即ち、一次コイル５１への電流の電流値が零から増加するときの動作について説明する。

【００２６】

ここで、図５に示すように、鉄心組立体６０は、この内部を流れる磁束の観点でみると、電流が流された一次コイル５１が発生する磁束φが流れる中央脚鉄心部並び体６２と、中央脚鉄心部並び体６２のＸ１端に到った磁束φの半分の磁束φ／２を中央脚鉄心部並び体６２のＸ２端に帰還させる帰還路である第２の脚鉄心部並び体６４と、残りの磁束φ／

２を中央脚鉄心部並び体６２のＸ２端に帰還させる帰還路である第１の脚鉄心部並び体６３とよりなる構成である。

【００２７】

また、鉄心組立体６０を、便宜上、図５中、線１００で、Ｙ１－Ｙ２方向上、半分に分けて考えてみる。鉄心組立体６０は、ループをなすＹ２側鉄心組立体部分６０Ｙ２と、別のループをなすＹ１側鉄心組立体部分６０Ｙ１とよりなる。Ｙ２側鉄心組立体部分６０Ｙ２は磁気抵抗ＭＲ２を有し、Ｙ１側鉄心組立体部分６０Ｙ１は磁気抵抗ＭＲ１を有する。ギャップ部９０が存在することによって、ＭＲ１はＭＲ２より数倍大きく、ＭＲ１＞ＭＲ２の関係にある。

【００２８】

一次コイル２への電流が零から増加するにつれて鉄心組立体１０内に発生する磁束φは、専ら磁気抵抗の小さいＹ２側鉄心組立体部分６０Ｙ２を流れる。Ｙ２側鉄心組立体部分６０Ｙ２、特に第２の脚鉄心部並び体６４が磁気飽和状態に近づくと、磁束φはＹ１側鉄心組立体部分６０Ｙ１にも流れ始め、遂には、Ｙ１側鉄心組立体６０Ｙ１も磁気飽和状態とされる。

【００２９】

よって、一次コイル２への電流が零から増加するにつれて鉄心組立体１０内に発生する磁束φは主に磁気抵抗の小さいＹ２側鉄心組立体６０Ｙ２を流れ、一次コイル２への電流が零から増加する段階では、鉄心組立体１０内に発生する磁束は、図６中、線IIIａで示すように速やかに増加する。この線IIIａは前記の線Ｉと略重なり、傾斜角αは大きい。

【００３０】

一次コイル２への電流が所定値ｉ１を越えて更に増加する過程では、磁束はＹ１側鉄心組立体６０Ｙ１を流れ始める。Ｙ１側鉄心組立体部分６０Ｙ１の磁気抵抗ＭＲ１が大きいため、鉄心組立体１０内に発生する磁束は、図６中、線IIIｂで示すように、上記の傾斜角αに比べて小さい傾斜角βでなだらかな増加する。一次コイル２への電流が所定値ｉ３に到ると、Ｙ１側鉄心組立体部分６０Ｙ１も磁気飽和状態となる。

【００３１】

図６より分かるように、鉄心組立体６０が磁気飽和してしまうときの電流ｉ３が大きく、しかも、一次コイル５１へ電流が零から供給され始めたときの磁束の増加の割合が大きくなる。磁束の増加の割合が大きいと、二次コイル５２と鎖交する磁束の増加の割合も速やかとなり、二次コイル５２に発生する電圧の増加の程度も速やかとなる。

【００３２】

よって、トランス装置５０は、入力電流の最大値が十分に大きく、しかも、一次コイル５１へ電流が零から供給され始めたときの二次コイル５２に発生し始める電圧の増加の程度が大きく、良好な応答性を備えた特性を有する。

【００３３】

なお、一次コイル５１に電流値が所定の値に固定されている電流が供給されており、この電流値が上記の所定の値から増加を開始した場合にも、上記のトランス装置５０は、入力電流の最大値が十分に大きくて、且つ、二次コイル５２に発生し始める電圧の増加の程度が大きく、良好な応答性を備えた特性を有する。

【００３４】

［変形例］

次に、鉄心組立体６０のギャップ部９０の変形例について説明する。

【００３５】

図７の鉄心組立体６０Ａは、第１の側脚鉄心部７３と第１の側脚鉄心部８３との間に、磁気抵抗がＥ型鉄心７１、８１の磁気抵抗よりも高い材質の部材１３０が介在してある構成である。介在部材１３０の両面は端面７３ａ及び端面８３ａと接着してあり、第１の脚鉄心部並び体６３Ａの機械的強度は高い。

【００３６】

図８の鉄心組立体６０Ｂは、第１の側脚鉄心部７３の端の半分を角に切除し、切除しな

い部分については第１の側脚鉄心部７３と第１の側脚鉄心部８３とを突き合わせて、断面が四角形の切除部分１１０がエポキシ接着剤１１１で埋めてある構成である。第１の脚鉄心部並び体６３Ｂは、その断面積が切除部分１１０の場所では他の部分に比べて狭くなっており、これによって磁気抵抗が形成されている。

【００３７】

図９の鉄心組立体６０Ｃは、第１の側脚鉄心部７３の端の斜めに切除し、切除しない部分については第１の側脚鉄心部７３と第１の側脚鉄心部８３とを突き合わせて、断面が四角形の切除部分１２０がエポキシ接着剤１２１で埋めてある構成である。第１の脚鉄心部並び体６３Ｃは、その断面積が切除部分１２０の場所では他の部分に比べて狭くなっており、これによって磁気抵抗が形成されている。

【００３８】

また、鉄心組立体は、中央脚鉄心部並び体に関して対称である形状に限らず、コイルを挿通する脚鉄心部並び体の横側に一つの脚鉄心部並び体を有し、更にこの一つの脚鉄心部並び体の横側に別の脚鉄心部並び体が配された形状でもよい。

【図面の簡単な説明】

【００３９】

【図１】本発明の実施例１になる昇圧用トランス装置を分解して示す斜視図である。

【図２】図１中、面ＳIIで断面して拡大して示すトランス装置の断面図である。

【図３】図１のトランス装置をそのキャップの一部を切除して示す図であり、（Ａ）は平面図、（Ｂ）は正面図、（Ｃ）は底面図、（Ｄ）はギャップ部の周りの拡大図である。

【図４】鉄心組立体を示す斜視図である。

【図５】トランス装置の動作時の鉄心組立体内の磁束の流れを示す図である。

【図６】図１のトランス装置の電流と磁束との関係を示す図である。

【図７】鉄心組立体の第１の変形例を示す図である。

【図８】鉄心組立体の第２の変形例を示す図である。

【図９】鉄心組立体の第３の変形例を示す図である。

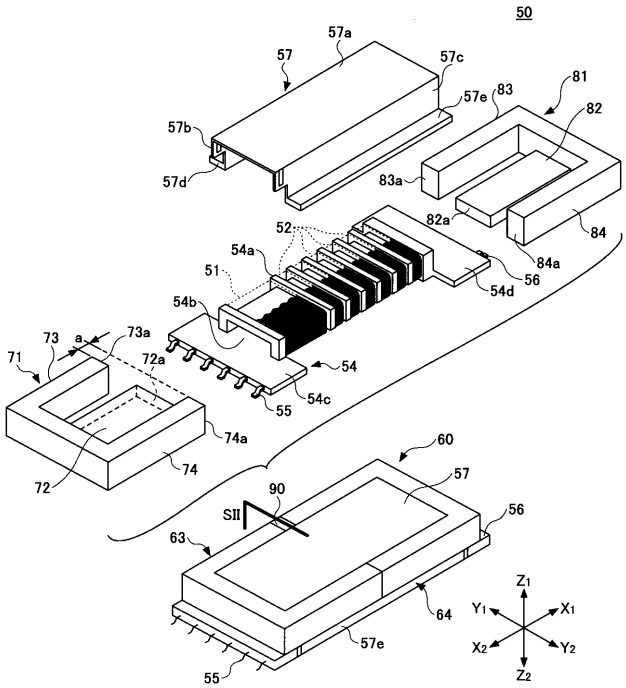
【図１０】従来の昇圧用トランス装置を概略的に示す斜視図である。

【符号の説明】

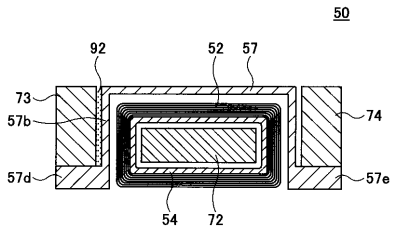
【００４０】

５０　昇圧用トランス装置
５１　一次コイル
５２　二次コイル
５４　コイルボビン
５７　キャップ
６０、６０Ａ，６０Ｂ、６０Ｃ　鉄心組立体
６２　中央脚鉄心部並び体
６３　第１の脚鉄心部並び体
６４　第２の脚鉄心部並び体
７１　第１のＥ型鉄心
７２　中央脚鉄心部
７３　第１の側脚鉄心部
７４　第２の側脚鉄心部
８１　第２のＥ型鉄心
８２　中央脚鉄心部
８３　第１の側脚鉄心部
８４　第２の側脚鉄心部
９１，９２、１１１，１２１　エポキシ接着剤
１１０，１２０　切除部分
１３０　介在部材

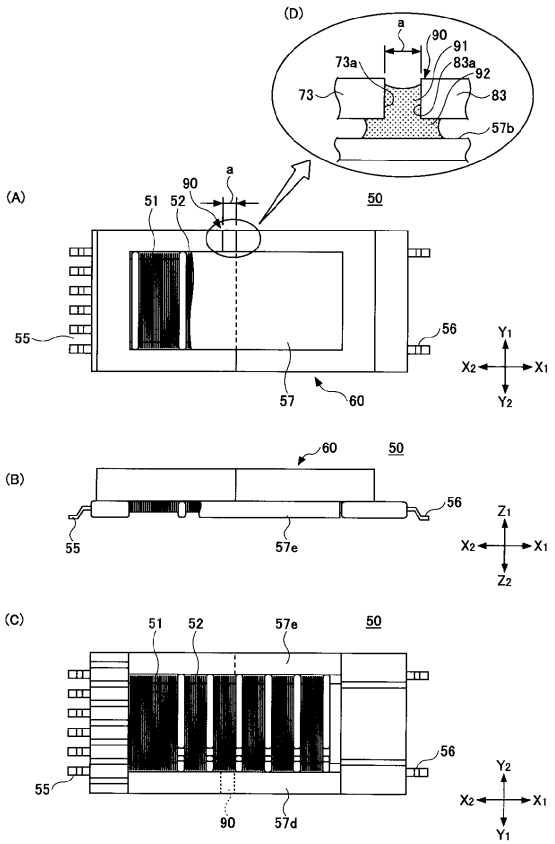
【図１】


50
57
57a
57c
57e
57b
57d
81
83
82
83a
82a
84
84a
52
54a
51
54b
54d
56
54
54c
55
73
a
73a
71
72a
74a
74
72
60
90
SII
63
64
Z1
Y1
X1
X2
Y2
Z2

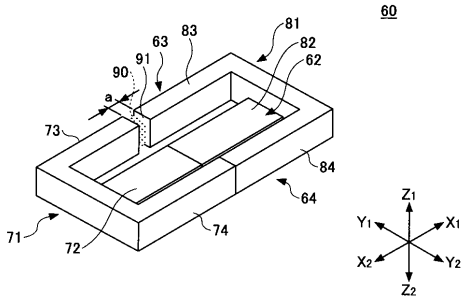
【図２】


50
92
52
57
73
57b
74
57d
57e
54
72

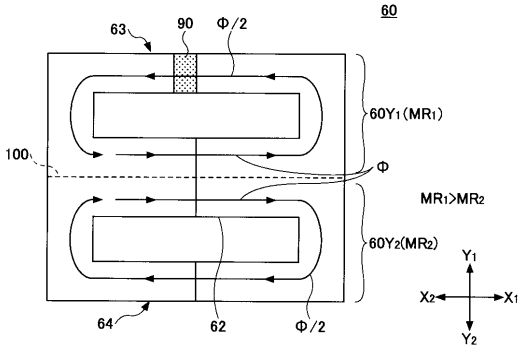
【図３】


(D)
a
90
91
73a
83a
92
73
83
57b
(A)
51
52
50
55
56
57
60
(B)
(C)
57e
57d

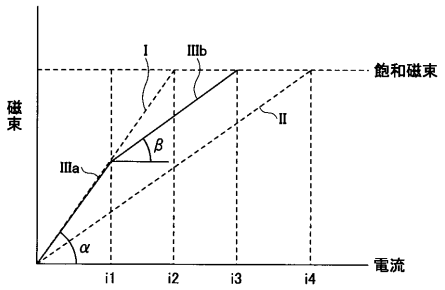
【図４】


60
81
83
63
82
91
62
90
a
73
84
64
71
72
74

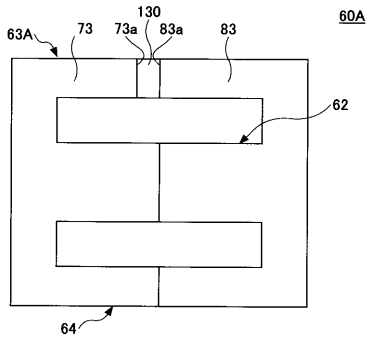
【図５】


60
63
90
Φ/2
60Y1(MR1)
100
Φ
MR1>MR2
60Y2(MR2)
64
62

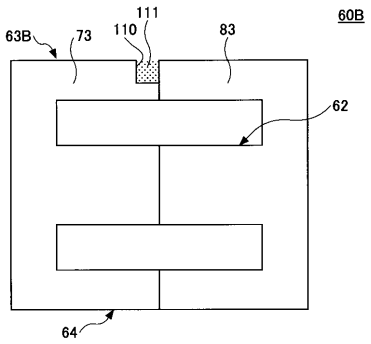
【図６】



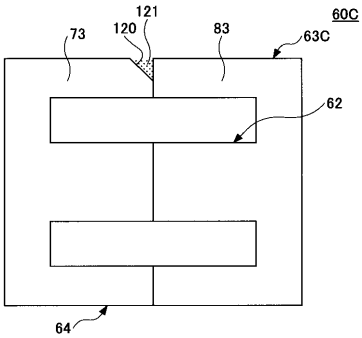
【図７】



【図８】



【図９】



【図１０】

