

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5323314号
(P5323314)

(45) 発行日 平成25年10月23日(2013.10.23)

(24) 登録日 平成25年7月26日(2013.7.26)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 F 17/06 (2006.01)	HO 1 F 17/06 A
HO 1 F 27/28 (2006.01)	HO 1 F 17/06 F
HO 1 F 30/00 (2006.01)	HO 1 F 27/28 L
	HO 1 F 31/00 A
	HO 1 F 31/00 D

請求項の数 12 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2006-503127 (P2006-503127)	(73) 特許権者	503455363
(86) (22) 出願日	平成16年1月29日(2004.1.29)		レイセオン カンパニー
(65) 公表番号	特表2006-516829 (P2006-516829A)		アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 O
(43) 公表日	平成18年7月6日(2006.7.6)		2451 ウォルサム ウィンター スト
(86) 国際出願番号	PCT/US2004/002465		リート 870
(87) 国際公開番号	W02004/072997	(74) 代理人	100140109
(87) 国際公開日	平成16年8月26日(2004.8.26)		弁理士 小野 新次郎
審査請求日	平成18年8月17日(2006.8.17)	(74) 代理人	100089705
審査番号	不服2010-18225 (P2010-18225/J1)		弁理士 社本 一夫
審査請求日	平成22年8月12日(2010.8.12)	(74) 代理人	100075270
(31) 優先権主張番号	10/357,595		弁理士 小林 泰
(32) 優先日	平成15年2月4日(2003.2.4)	(74) 代理人	100080137
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 千葉 昭男
		(74) 代理人	100096013
			弁理士 富田 博行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気変圧器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の第1の電氣的に絶縁された導体セグメントが複数の電氣絶縁されたレベルのそれぞれに配設された第1の多層プリント基板と、

前記第1の多層プリント基板の上に配設されるとともに、該第1の多層プリント基板と位置合わせされた第2の多層プリント基板であって、その複数の電氣絶縁されたレベルのうちのそれぞれに配設された複数の第2の電氣的に絶縁された導体セグメントを有する第2の多層プリント基板と、

前記第1の多層プリント基板と前記第2の多層プリント基板との間に延びる開口を内部に有するコアと、

前記開口の中に配設された誘電体本体であって、複数の第3の電氣的に絶縁された導体セグメントが内部に配設された誘電体本体とを備える電氣変圧器であって、

前記第3の電氣的に絶縁された導体セグメントの第1の端部が前記複数の第1の電氣的に絶縁された導体セグメントに電氣的に接続され、前記第3の電氣的に絶縁された導体セグメントの第2の端部が前記複数の第2の電氣的に絶縁された導体セグメントに電氣的に接続されて、該変圧器に対し一次巻線の一部と二次巻線の一部とを提供し、

前記一次巻線は、前記第1の電氣的に絶縁された導体セグメントのうちの第1のものと、前記第2の電氣的に絶縁された導体セグメントのうちの第1のものと、前記第3の電氣的に絶縁された導体セグメントのうちの第1のものとを備え、

前記二次巻線は、前記第1の電氣的に絶縁された導体セグメントのうちの第2のものと

、前記第2の電氣的に絶縁された導体セグメントのうちの第2のものと、前記第3の電氣的に絶縁された導体セグメントのうちの第2のものとを備え、

前記第3の電氣的に絶縁された導体セグメントのそれぞれは、前記第1の端部及び前記第2の端部のそれぞれの少なくとも一部分から突出している一对の導電タブを有し、前記導電タブはそれぞれ前記誘電体本体の一对の対向する端部のうちの対応するものをこえて延びており、前記導電タブがそれぞれ前記プリント基板の対応するものに電氣的に接続され、

前記第3の電氣的に絶縁された導体セグメントは導電性の表面部分を有し、前記第3の電氣的に絶縁された導体セグメントのうちの第2のものにおける前記表面部分が誘電体本体の外側表面部分に配設され、

10

前記誘電体本体が、さらに、前記第3の電氣的に絶縁された導体セグメントのうちの前記第1のものと前記第3の電氣的に絶縁された導体セグメントのうちの前記第2のものとの間に配設された導電性シールドを備える、電気変圧器。

【請求項2】

前記第1の多層プリント基板および第2の多層プリント基板は一对のオーバーレイ面内に配設され、前記複数の第3の電氣的に絶縁された導体セグメントが前記オーバーレイ面に垂直に配設される、請求項1に記載の電気変圧器。

【請求項3】

前記一次および二次巻線は前記コアの周りにループを提供する、請求項2に記載の電気変圧器。

20

【請求項4】

前記コア材料はトロイダル形状の本体を備え、誘電体本体が該トロイダル形状の本体の中心領域中に配設される、請求項3に記載の電気変圧器。

【請求項5】

複数の第1の電氣的に絶縁された導体セグメントが複数の電気絶縁されたレベルのうちのそれぞれに配設された第1の多層プリント基板と、

前記第1の多層プリント基板の上に配設されるとともに、該第1の多層プリント基板に位置合わせされた第2の多層プリント基板であって、その複数の電気絶縁されたレベルのうちのそれぞれに配設された複数の第2の電氣的に絶縁された導体セグメントを有する第2の多層プリント基板と、

30

前記第1の多層プリント基板と前記第2の多層プリント基板との間に配設された一对の誘電体本体であって、複数の第3の電氣的に絶縁された導体セグメントが内部にそれぞれ配設された誘電体本体と、を備える電気変圧器であって、

前記第3の電氣的に絶縁された導体セグメントの第1の端部は前記複数の第1の電氣的に絶縁された導体セグメントに電氣的に接続され、前記第3の電氣的に絶縁された導体セグメントの第2の端部は前記複数の第2の電氣的に絶縁された導体セグメントに電氣的に接続されて、該変圧器に対し一次巻線と二次巻線とを提供し、

前記一次巻線は、前記第1の電氣的に絶縁された導体セグメントのうちの第1のものと、前記第2の電氣的に絶縁された導体セグメントのうちの第1のものと、前記第3の電氣的に絶縁された導体セグメントのうちの第1のものとを備え、

40

前記二次巻線は、前記第1の電氣的に絶縁された導体セグメントのうちの第2のものと、前記第2の電氣的に絶縁された導体セグメントのうちの第2のものと、前記第3の電氣的に絶縁された導体セグメントのうちの第2のものとを備え、

前記第3の電氣的に絶縁された導体セグメントのそれぞれは、前記第1の端部及び前記第2の端部のそれぞれの少なくとも一部分から突出している一对の導電タブを有し、前記導電タブはそれぞれ前記誘電体本体の一对の対向する端部のうちの対応するものをこえて延びており、前記導電タブがそれぞれ前記プリント基板の対応するものに電氣的に接続され、

前記第3の電氣的に絶縁された導体セグメントは導電性の表面部分を有し、前記第3の電氣的に絶縁された導体セグメントの第2のものにおける前記表面部分が誘電体本体の外

50

側表面部分に配設され、

前記誘電体本体が、さらに、前記第3の電氣的に絶縁された導体セグメントのうちの前記第1のものと前記第3の電氣的に絶縁された導体セグメントのうちの前記第2のものと
の間に配設された導電性シールドを備える、電気変圧器。

【請求項6】

前記第1および第2の多層プリント基板は一对のオーバーレイ面内に配設され、前記複数の第3の電氣的に絶縁された導体セグメントは前記オーバーレイ面に垂直に配設される、請求項5に記載の電気変圧器。

【請求項7】

前記第1の多層プリント基板と前記第2の多層プリント基板との間に配設されるコア材料を備え、前記一次および二次巻線は該コア材料の周りにループを提供する、請求項6に記載の電気変圧器。

10

【請求項8】

前記コア材料は、一对の隣接する、トロイダル形状の本体を備え、前記一对の誘電体本体のそれぞれは、前記一对のトロイダル形状の本体のうちの対応するものの中心領域中に配設される、請求項7に記載の電気変圧器。

【請求項9】

複数の第1の電氣的に絶縁された導体セグメントが複数の電気絶縁されたレベルのそれぞれに配設された第1の多層プリント基板と、

前記第1の多層プリント基板の上に配設されるとともに、該第1の多層プリント基板に位置合わせされた第2の多層プリント基板であって、複数の第2の電氣的に絶縁された導体セグメントが複数の電気絶縁されたレベルのうちのそれぞれに配設された第2の多層プリント基板と、

20

前記第1の多層プリント基板と前記第2の多層プリント基板との間に配設された誘電体スペーサ部材であって、該スペーサ部材を貫通する複数の開口を有し、該開口は該スペーサ部材の上面と下面との間を通過する、誘電体スペーサ部材と、

複数のトロイダル形状のコアであって、それぞれが前記誘電体スペーサ部材の前記複数の開口のうちの対応するものの中に配設され、それぞれが開口を内部に有し、前記コアの該開口は前記誘電体スペーサ部材中の前記開口と同軸である、コアと、

複数の誘電体本体であって、それぞれが前記コア中の前記開口のうちの対応するものの中に配設され、第3の電氣的に絶縁された導体セグメントの組のうちの対応するものの一部を有する誘電体本体と、を備える電気変圧器構造であって、

30

前記第3の電氣的に絶縁された導体セグメントの第1の端部が前記複数の第1の電氣的に絶縁された導体セグメントに電氣的に接続され、前記第3の電氣的に絶縁された導体セグメントの第2の端部が前記複数の第2の電氣的に絶縁された導体セグメントに電氣的に接続されて、該変圧器に対し一次巻線と二次巻線とを提供し、

前記一次巻線は、前記第1の電氣的に絶縁された導体セグメントのうちの第1のものと、前記第2の電氣的に絶縁された導体セグメントのうちの第1のものと、前記第3の電氣的に絶縁された導体セグメントのうちの第1のものとを備え、

前記二次巻線は、前記第1の電氣的に絶縁された導体セグメントのうちの第2のものと、前記第2の電氣的に絶縁された導体セグメントのうちの第2のものと、前記第3の電氣的に絶縁された導体セグメントのうちの第2のものとを備え、

40

前記第3の電氣的に絶縁された導体セグメントのそれぞれは、前記第1の端部及び前記第2の端部のそれぞれの少なくとも一部分から突出している一对の導電タブを有し、前記導電タブはそれぞれ前記誘電体本体の一对の対向する端部のうちの対応するものをこえて延びており、前記導電タブがそれぞれ前記プリント基板の対応するものに電氣的に接続され、

前記第3の電氣的に絶縁された導体セグメントは導電性の表面部分を有し、前記第3の電氣的に絶縁された導体セグメントの第2のものにおける前記表面部分が誘電体本体の外側表面部分に配設され、

50

前記誘電体本体が、さらに、前記第3の電氣的に絶縁された導体セグメントのうちの前記第1のものと前記第3の電氣的に絶縁された導体セグメントのうちの前記第2のものととの間に配設された導電性シールドを備える、
電気変圧器。

【請求項10】

前記第1および第2の多層プリント基板は一对のオーバーレイ面内に配設され、前記複数の第3の電氣的に絶縁された導体セグメントは前記オーバーレイ面に垂直に配設される、請求項9に記載の電気変圧器。

【請求項11】

前記一次および二次巻線は前記コアの周りにループを提供する、請求項10に記載の電気変圧器。

【請求項12】

前記第3の導体セグメントのそれぞれは対向する端部を有する表面部分を有し、前記導電タブは前記導電性の表面の端部から突出している幅部分を有し、前記端部は前記幅部分よりも長い、請求項1、5又は9に記載の電気変圧器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は電気変圧器に関し、より詳細には、小型電気変圧器に関する。

背景

当技術分野で周知のように、電気変圧器は幅広い用途を有する。この変圧器は、一次巻線と隣接する二次巻線とを備える。一次巻線を通過する電流の変化は、それに対応する変化を一次巻線の周囲の磁界にもたらす。磁界のこの変化は、隣接する磁氣的に結合した二次巻線の電流に対応する変化をもたらす。

【0002】

当技術分野でやはり周知のように、変圧器の大きさを縮小させることが望ましい。

概要

本発明によれば、第1の誘電体を有する電気変圧器が提供される。第1の誘電体は、複数の第1の電氣的に絶縁された導体セグメントを備える。第2の誘電体が、第1の誘電体の上に配設され、かつ第1の誘電体に位置合わせされる。第2の誘電体には、複数の第2の電氣的に絶縁された導体セグメントが配設されている。第1の誘電体と第2の誘電体との間に延びる開口を内部に有するコアを有する。複数の第3の電氣的に絶縁された導体セグメントが設けられる。第3の電氣的に絶縁された導体セグメントの第1の端部が複数の第1の電氣的に絶縁された導体セグメントに電氣的に接続され、第3の電氣的に絶縁された導体セグメントの第2の端部が複数の第2の電氣的に絶縁された導体セグメントに電氣的に接続されて、変圧器に対し一次巻線の一部分と二次巻線の一部分とを提供する。一次巻線は、第1の電氣的に絶縁された導体セグメントのうちの第1のものと、第2の電氣的に絶縁された導体セグメントのうちの第1のものと、第3の電氣的に絶縁された導体セグメントのうちの第1のものとを備える。二次巻線は、第1の電氣的に絶縁された導体セグメントのうちの第2のものと、第2の電氣的に絶縁された導体セグメントのうちの第2のものと、第3の電氣的に絶縁された導体セグメントのうちの第2のものとを備える。

【0003】

一実施形態では、第1および第2の誘電体は多層プリント基板を構成する。

一実施形態では、第1および第2の誘電体は多層プリント基板は一对のオーバーレイ面内に配設され、複数の第3の電氣的に絶縁された導体セグメントはこのオーバーレイ面に垂直に配設される。

【0004】

一実施形態では、一次および二次の巻線がコアの周りにループを提供する。

一実施形態では、複数の第3の電氣的に絶縁された導体セグメントはこのコア内に埋め込まれる。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 5 】

一実施形態では、コアはトロイダル形状の本体を備え、誘電体本体はこのトロイダル形状の本体の中心領域中に配設される。

本発明の別の特徴によれば、第1の多層プリント基板を有する電気変圧器が提供される。第1の多層プリント基板には、複数の第1の電氣的に絶縁された導体セグメントが複数の電気絶縁されたレベルのそれぞれに配設されている。第2の多層プリント基板が、第1の多層プリント基板の上に配設され、かつ第1の多層プリント基板に位置合わせされる。第2の多層プリント基板には、複数の第2の電氣的に絶縁された導体セグメントが複数の電気絶縁されたレベルのうちのそれぞれに配設されている。誘電体本体が第1の多層プリント基板と第2の多層プリント基板との間に配設される。この誘電体本体にはそれぞれ第3の電氣的に絶縁された導体セグメントが配設されている。この第3の電氣的に絶縁された導体セグメントの第1の端部が複数の第1の電氣的に絶縁された導体セグメントに電氣的に接続され、第3の電氣的に絶縁された導体セグメントの第2の端部が複数の第2の電氣的に絶縁された導体セグメントに電氣的に接続されて、変圧器に対し一次巻線と二次巻線とをもちとす。一次巻線は、第1の電氣的に絶縁された導体セグメントのうちの第1のものと、第2の電氣的に絶縁された導体セグメントのうちの第1のものと、第3の電氣的に絶縁された導体セグメントのうちの第1のものを備える。二次巻線は、第1の電氣的に絶縁された導体セグメントのうちの第2のものと、第2の電氣的に絶縁された導体セグメントのうちの第2のものと、第3の電氣的に絶縁された導体セグメントのうちの第2のものを備える。

10

20

【 0 0 0 6 】

本発明の別の特徴によれば、電気変圧器構造が提供される。当該構造は、複数の第1の電氣的に絶縁された導体セグメントが複数の電気絶縁されたレベルのそれぞれに配設された第1の多層プリント基板を備える。当該構造は、第1の多層プリント基板の上に配設され、かつ第1の多層プリント基板に位置合わせされた第2の多層プリント基板を備える。第2の多層プリント基板には、複数の第2の電氣的に絶縁された導体セグメントが複数の電気絶縁されたレベルのうちのそれぞれに配設されている。誘電体スペーサ部材が、第1の多層プリント基板と第2の多層プリント基板との間に配設される。スペーサ部材は当該スペーサ部材を貫通する複数の開口を有する。このスペーサ部材の開口は当該スペーサ部材の上面と下面との間を通過する。複数のトロイダル形状のコアが設けられる。当該コアのそれぞれは誘電体スペーサ部材の複数の開口のうちの対応するものの中に配設される。コアのそれぞれは開口を内部に有し、このコアの開口は誘電体スペーサ部材中の開口と同軸である。複数の誘電体本体が設けられる。当該誘電体本体のそれぞれはコア中の開口のうちの対応するものの中に配設される。複数の複数の誘電体本体は、第3の電氣的に絶縁された導体セグメントのセットのうちの対応するものを有する。この第3の電氣的に絶縁された導体セグメントの第1の端部が複数の第1の電氣的に絶縁された導体セグメントに電氣的に接続され、第3の電氣的に絶縁された導体セグメントの第2の端部が複数の第2の電氣的に絶縁された導体セグメントに電氣的に接続されて、変圧器に対し一次巻線と二次巻線とを提供する。一次巻線は、第1の電氣的に絶縁された導体セグメントのうちの第1のものと、第2の電氣的に絶縁された導体セグメントのうちの第1のものと、第3の電氣的に絶縁された導体セグメントのうちの第1のものとを備え、二次巻線は、第1の電氣的に絶縁された導体セグメントのうちの第2のものと、第2の電氣的に絶縁された導体セグメントのうちの第2のものと、第3の電氣的に絶縁された導体セグメントのうちの第2のものとを備える。

30

40

【 0 0 0 7 】

本発明の1つまたは複数の実施形態の詳細を添付の図面および以下の説明において開示する。本発明の他の特徴、目的、および利点はこの説明および図面、ならびに特許請求の範囲から明らかになるであろう。

発明を実施するための最良の形態

ここで、図1を参照すると、誘電体の対14、16、ここでは、たとえば、図示するよ

50

うな多層プリント基板 14、16の対の間に配設されたコア12、ここでは、たとえば、フェライト・コアを有する電気変圧器10が示されている。第1の多層プリント基板14は、複数の電気絶縁されたレベル(階層)、すなわちこのような第1の多層プリント基板14の誘電体基板14₁および14₂のそれぞれに配設された複数の第1の電氣的に絶縁された導体セグメント14aないし14fを有する。すなわち、電氣的に絶縁された導体セグメント14aないし14dは、基板14の誘電体基板14₁の相異なる電氣的に絶縁された領域上にあり、電氣的に絶縁された導体セグメント14eないし14fは、基板14の誘電体基板14₂の相異なる電氣的に絶縁された領域上にある。

【0008】

第2の多層プリント基板16は、第1の多層プリント基板14の下に配設され、かつ第1の多層プリント基板14に位置合わせされている。この第2の多層プリント基板は、このような第2の多層プリント基板16の複数の電気絶縁されたレベルのそれぞれに配設された複数の第2の電氣的に絶縁された導体セグメント16aないし16dを有する。すなわち、電氣的に絶縁された導体セグメント16aおよび16bは、基板16の誘電体基板16₁の相異なる電氣的に絶縁された領域上にあり、電氣的に絶縁された導体セグメント16cは、基板16の誘電体基板16₂の電氣的に絶縁された領域上にあり、電氣的に絶縁された導体セグメント16dは、基板16の誘電体基板16₃の電氣的に絶縁された領域上にある。基板のそれぞれは、めっきした導電性スルーホールを有し、めっきしたスルーホールの一部分を参照番号18で、他の部分を記号S₂ないしS₉、およびP₂ないしP₉で示す。

【0009】

導体セグメント14aの端部は、ポートP₁とめっきしたスルーホールP₂の間に接続されており、

導体セグメント14bの端部は、めっきしたスルーホールS₉とポートS₁₀の間に接続されており、

導体セグメント14cの端部は、めっきしたスルーホールS₂とポートS₁の間に接続されており、

導体セグメント14dの端部は、めっきしたスルーホールP₉とポートP₁₀の間に接続されており、

導体セグメント14eの端部は、めっきしたスルーホールS₅とめっきしたスルーホールP₅の間に接続されており、

導体セグメント14fの端部は、めっきしたスルーホールP₆とめっきしたスルーホールP₅の間に接続されており、

導体セグメント16aの端部は、めっきしたスルーホールP₃とめっきしたスルーホールP₄の間に接続されており、

導体セグメント16bの端部は、めっきしたスルーホールP₇とめっきしたスルーホールP₈の間に接続されており、

導体セグメント16cの端部は、めっきしたスルーホールS₈とめっきしたスルーホールS₇の間に接続されており、

導体セグメント16dの端部は、めっきしたスルーホールS₄とめっきしたスルーホールS₃の間に接続されていることに留意されたい。

【0010】

コア12は、図2により明確に示すが、当該コアを貫通する複数の開口20aおよび20bを有する。アセンブルする(組み立てる)とき、開口20a、20bは、図1に示すように第1の多層プリント基板14と第2の多層プリント基板16との間に延びる。一対の誘電体本体、ここでは、たとえば、プリント基板22a、22bを、図示するようにそれぞれ開口20a、20b中に配設する。誘電体本体22a、22bのそれぞれの内部に、複数の電氣的に絶縁された導体セグメント24aないし24hを図示するように配設する。すなわち、図示するように、ここでは本体22aは導体セグメント24aないし24dを有し、本体22bは導体セグメント24eないし24hを有する。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 1 】

導体セグメント 2 4 a ないし 2 4 h を有する誘電体本体 2 2 a、2 2 b を有するコア 1 2 を、図 1 および図 3 に示すように、誘電体スペーサ 3 0 内に挿入する。

第 1 の多層プリント基板 1 4 および第 2 の多層プリント基板 1 6 は一対のオーバーレイ面内に配設され、これら複数の電氣的に絶縁された導体セグメント 2 4 a ないし 2 4 h はオーバーレイ面に垂直に配設されることに留意されたい。

【 0 0 1 2 】

アセンブルするとき、第 1 の端部、ここでは図 1 の、電氣的に絶縁された導体セグメント 2 4 a ないし 2 4 h の上端は、電気めっきしたスルーホール S_2 ないし S_9 、および P_2 ないし P_9 を貫通して、電氣的に絶縁された導体セグメント 1 4 a ないし 1 4 f に電氣的に接続され、第 2 の端部、ここでは、電氣的に絶縁された導体セグメント 2 4 a ないし 2 4 h の下端は、電気めっきしたスルーホール S_2 ないし S_9 、および P_2 ないし P_9 を貫通して、電氣的に絶縁された導体セグメント 1 6 a ないし 1 6 h に電氣的に接続される。より具体的には、アセンブルするとき、

導体セグメント 2 4 a ないし 2 4 h の上端は、めっきしたスルーホール S_9 、 P_2 、 P_6 、 S_5 、 S_6 、 P_5 、 P_9 、および S_2 にそれぞれ電氣的に接続され、

導体セグメント 2 4 a ないし 2 4 h の下端は、めっきしたスルーホール S_8 、 P_3 、 P_7 、 S_4 、 S_7 、 P_4 、 P_8 、および S_3 にそれぞれ電氣的に接続される。

【 0 0 1 3 】

このような接続によって、変圧器 1 0 の一次巻線は、ポート P_1 と、導体セグメント 1 4 a、2 4 b、1 6 a、2 4 f、1 4 f、2 4 c、1 6 b、2 4 h、1 4 d と、ポート P_{10} とを備え、二次巻線は、ポート S_1 と、導体セグメント 1 4 c、2 4 h、1 6 d、2 4 d、1 4 e、2 4 e、1 6 d、2 4 a、1 4 b と、ポート S_{10} とを備える。

【 0 0 1 4 】

一次および二次巻線はコア 1 2 の 1 2 a の部分（図 3）の周りにループを提供することに留意されたい。さらに、電氣的に絶縁された導体セグメント 2 4 a ないし 2 4 h はコア 1 2 内に埋め込まれることに留意されたい。

【 0 0 1 5 】

ここで、図 4 を参照すると、別の実施形態が示されている。ここでは、変圧器 1 0' は、図 1、図 2、および図 3 に関して説明したように一対の多層プリント基板 1 4 および 1 6 を有する。しかし、ここでは、一対のトロイダル形状のコア 1 2 a および 1 2 b の隣接する部分がコアを規定する。一対のトロイダル形状のコア 1 2 a および 1 2 b は、図示するように誘電体スペーサ 3 0' を貫通して設けられる一対の開口内に配設される。図示するような、中心の、開口付きの、トロイダル形状の本体 1 2 a および 1 2 b の領域のうちの対応する領域内に、導体セグメント 2 4 a および 2 4 b を有する一対の円形の誘電体本体 2 2' a、2 2' b を配設する。

【 0 0 1 6 】

アセンブルするとき、第 1 の端部、ここでは図 4 の、電氣的に絶縁された導体セグメント 2 4 a ないし 2 4 h の上端は、電気めっきしたスルーホール S_2 ないし S_9 、および P_2 ないし P_9 を貫通して、電氣的に絶縁された導体セグメント 1 4 a ないし 1 4 f に電氣的に接続し、第 2 の端部、ここでは、電氣的に絶縁された導体セグメント 2 4 a ないし 2 4 h の下端は、電気めっきしたスルーホール S_2 ないし S_9 、および P_2 ないし P_9 を貫通して、電氣的に絶縁された導体セグメント 1 6 a ないし 1 6 h に電氣的に接続する。より具体的には、アセンブルするとき、

導体セグメント 2 4 a ないし 2 4 h の上端は、めっきしたスルーホール S_9 、 P_2 、 P_6 、 S_5 、 S_6 、 P_5 、 P_9 、および S_2 にそれぞれ電氣的に接続し、

導体セグメント 2 4 a ないし 2 4 h の下端は、めっきしたスルーホール S_8 、 P_3 、 P_7 、 S_4 、 S_7 、 P_4 、 P_8 、および S_3 にそれぞれ電氣的に接続する。

【 0 0 1 7 】

このような接続によって、変圧器 1 0 の一次巻線は、ポート P_1 と、導体セグメント 1

10

20

30

40

50

4 a、2 4 b、1 6 a、2 4 f、1 4 f、2 4 c、1 6 b、2 4 g、1 4 dと、ポート P₁₀とを備え、二次巻線は、ポート S₁と、導体セグメント 1 4 c、2 4 h、1 6 d、2 4 d、1 4 e、2 4 e、1 6 d、2 4 a、1 4 bと、ポート S₁₀とを備える。

【0018】

すなわち、ここでは、一次および二次巻線が、コア 1 2 aおよび 1 2 bの隣接する部分 1 2 a'および 1 2 b'の 1 2 aの部分(図3)の周りにループを提供する。さらに電氣的に絶縁された導体セグメント 2 4 aないし 2 4 hは、図示するようにコア 1 2 aおよび 1 2 b内に埋め込まれていることに留意されたい。セグメント 2 4 b、2 4 c、2 4 f、および 2 4 gが一次ループの垂直部分をもたらし、セグメント 2 4 h、2 4 d、2 4 e、および 2 4 aが二次ループの垂直部分を提供することに留意されたい。

10

【0019】

誘電体本体 2 2 a、2 2 b、または 2 2 a'、2 2 b'を貫通する導電性セグメントの数は、プリント基板の導電性セグメントの数が相応して増大するにつれて、図示された 4 セグメントより大きくすることができることを理解すべきである。すなわち、ここで、図 5 および 6 を参照すると、誘電体本体 2 2' a および 2 2' b のうちの修正された例示的なもの、ここでは本体 2 2" a が示されている。ここでは、本体 2 2" a は、8つの導電性セグメント、2 4 S₁ないし 2 4 S₄および 2 4 P₁ないし 2 4 P₄を有する。導電性セグメント 2 4 S₁ないし 2 4 S₄は二次ループの垂直部分をもたらし、導電性セグメント 2 4 P₁ないし 2 4 P₄は一次ループの垂直部分を提供する。これらの8つの導電性セグメント 2 4 S₁ないし 2 4 S₄および 2 4 P₁ないし 2 4 P₄は、多層プリント基板 1 4、1 6のめっきしたスルーホールに電氣的に接続するための上側および下側導電タブ 3 8を有する。ここでは、セグメント 2 4 S₁ないし 2 4 S₄とセグメント 2 4 P₁ないし 2 4 P₄との間に導電性シールド 4 0が配設されている。導電性シールド 4 0は、多層プリント基板 1 4 および 1 6 の接地面(図示せず)に接続するためのタブ 4 2と、このシールドが変圧器中で巻線短絡を引き起こすのを防ぐ垂直な遮断部(カットアウト)とを有する。ここでは、導体セグメント 2 4 S₁ないし 2 4 S₄および 2 4 P₁ないし 2 4 P₄、ならびにシールド 4 0は銅であり、エポキシ充填剤 4 4内に埋め込まれている。

20

【0020】

上記したように、本体 2 2" a は、トロイダル形状のコア 1 2 a の中心領域内に配設される。

30

ここで、図 7 を参照すると、電気変圧器 1 0" が示され、ここでは、上側多層プリント基板 1 4 は、導電性セグメントのみを使用して図 8 に関連して記載するように変圧器セグメントを相互接続した状態で示されている。ここでは、誘電体スペーサ部材 3 0" は、当該スペーサ部材を貫通する、複数(ここでは 2 0)の開口を有する。スペーサ部材 3 0" 中の開口は、このスペーサ部材の上面と下面の間を通過する。図 4 に示すように複数のトロイダル形状のコア 1 2" を設ける。このようなコア 1 2" のそれぞれを、誘電体スペーサ部材 3 0" の複数の開口のうちの対応するものに配設する。コア 1 2" のそれぞれは内部に開口を有し、コア 1 2" の開口は誘電体スペーサ部材 3 0" 中の開口と同軸である。複数の誘電体本体、ここでは、図 5 および 図 6 に関連して上述したような本体 2 2" を設ける。このような誘電体本体 2 2" のそれぞれを、コア 1 2" の開口のうちの対応するものに配設する。

40

【0021】

すなわち、複数の誘電体本体 2 2" は、図 5 および 図 6 に関連して上述したように、垂直な電氣的に絶縁された導体セグメント 2 4 S₁ないし 2 4 S₄および 2 4 P₁ないし 2 4 P₄のうちの対応するものを有する。導体セグメントの端部またはタブ 3 8 を、上側および下側多層プリント基板の電氣的に絶縁された導体セグメントに電氣的に接続する。しかし、ここでは、図 8 に示すように、基板 1 4、1 6 を修正して、一次および二次巻線、またはトロイダル形状のコアのそれぞれの周りにループを提供する、すなわち、変圧器セグメント 1 0' を提供するだけでなく、多層プリント基板上の導体セグメントを用いて、図 8 に示すような変圧器セグメント 1 0' のそれぞれを電氣的に相互接続し、それによっ

50

て、より大きい変圧器アセンブリ 10 ” を提供する。

【 0 0 2 2 】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、本発明の精神およびその範囲から逸脱することなく、様々な変更形態を実施できることが理解されるであろう。したがって、他の実施形態も、特許請求の範囲に含まれるものである。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 3 】

【 図 1 】 本発明による電気変圧器の分解図である。

【 図 2 】 図 1 の変圧器に使用される、コアおよび導体セグメントを内部に有する一対の誘電体本体の分解図である。

10

【 図 3 】 図 2 の、アセンブルされた、コアおよび導体セグメントを内部に有する一対の誘電体本体、ならびに図 1 の変圧器に使用される誘電体スペーサの分解図である。

【 図 4 】 本発明の別の実施形態による電気変圧器の分解図である。

【 図 5 】 図 4 の変圧器に使用される、導体セグメントを内部に有する誘電体本体の上面図である。

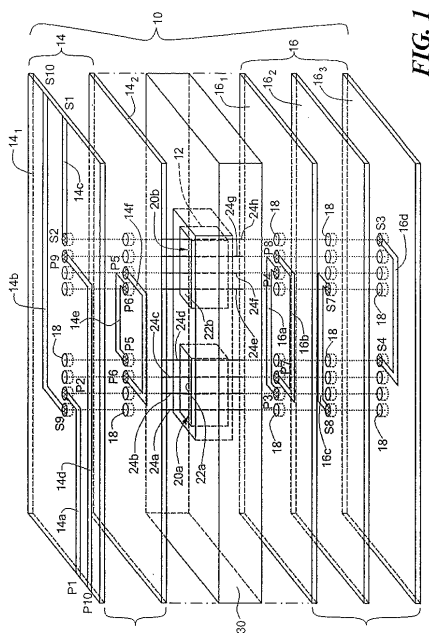
【 図 6 】 図 5 の線 6 - 6 に沿った、導体セグメントを内部に有する図 5 の誘電体本体の断面図である。

【 図 7 】 本発明の別の実施形態による変圧器の上面図であって、該変圧器は導体セグメントを内部に有する図 5 の誘電体本体のレイを有し、該上面図は、このような変圧器に使用される一次巻線の部分的な経路設定のみを示している。

20

【 図 8 】 図 7 の変圧器を提供するように接続された一次および二次巻線セグメントの概略図である。

【 図 1 】



【 図 2 】

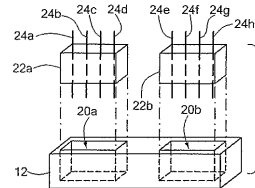


FIG. 2

【 図 3 】

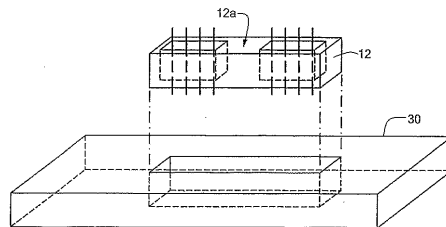


FIG. 3

【 図 4 】

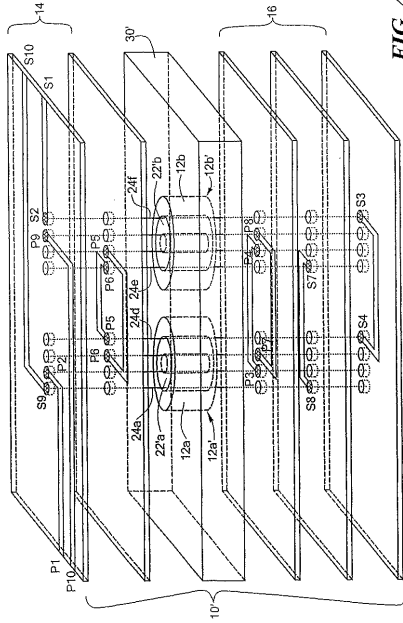


FIG. 4

【 図 5 】

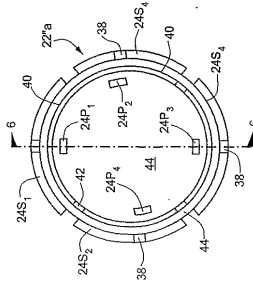


FIG. 5

【 図 6 】

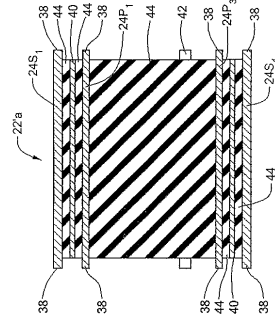


FIG. 6

【 図 7 】

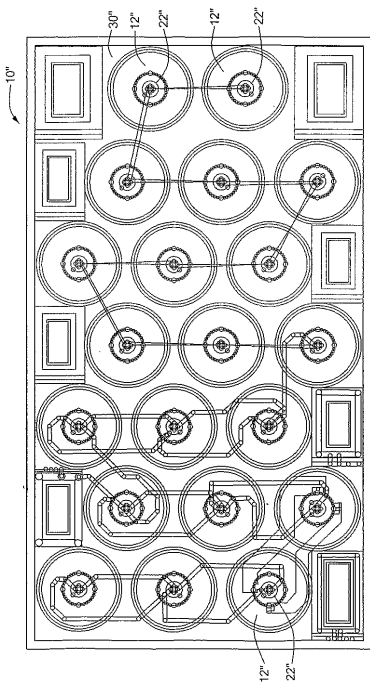


FIG. 7

【 図 8 】

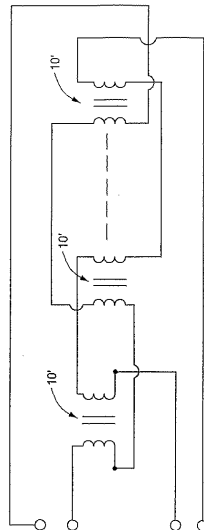


FIG. 8

フロントページの続き

- (74)代理人 100087424
弁理士 大塚 就彦
- (74)代理人 100162846
弁理士 大牧 綾子
- (72)発明者 ヤコブソン, ボリス・ソロモン
アメリカ合衆国マサチューセッツ州01886, ウェストフォード, スレイ・ロード 72
- (72)発明者 シグノラ, ブルース・ウィリアム
アメリカ合衆国マサチューセッツ州01826, マールボロ, リバティー・ストリート 94
- (72)発明者 デイクシアン, ガロ
アメリカ合衆国マサチューセッツ州02030, ドーバー, ポウイセット・ストリート 14
- (72)発明者 クリング, デニス・ロバート
アメリカ合衆国マサチューセッツ州01757, ミルフォード, サンセット・ドライブ 60
- (72)発明者 マーティン, ケビン・エドワード
アメリカ合衆国マサチューセッツ州01826, ドレイカット, アーリントン・ストリート 48
6
- (72)発明者 プリーガー, エベルハート
アメリカ合衆国マサチューセッツ州01776, ウェイランド, ウォレス・ストリート 20
- (72)発明者 ウェソロウスキ, ウィリアム・エドワード
アメリカ合衆国マサチューセッツ州01520, ホーデン, ヴァリー・ヒル・ドライブ 93

合議体

審判長 石井 研一
審判官 石丸 昌平
審判官 乾 雅浩

- (56)参考文献 特開平09-186041(JP, A)
特開平11-288816(JP, A)
特開平11-102817(JP, A)
特開昭62-029115(JP, A)
特開2001-274020(JP, A)
特開平10-242339(JP, A)
実開平05-011422(JP, U)
米国特許出願公開第2003/0011458(US, A1)
特開2002-329615(JP, A)
特開平10-223447(JP, A)
実開昭63-029905(JP, U)
特開平02-113510(JP, A)
特開平04-314313(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01F 17/06