

(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2013-207149

(P2013-207149A)

(43) 公開日 平成25年10月7日(2013.10.7)

(51) Int.Cl.
H01F 17/00 (2006.01)F I
H01F 17/00テーマコード (参考)
5E070

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2012-75957 (P2012-75957)
(22) 出願日 平成24年3月29日 (2012. 3. 29)(71) 出願人 000141901
株式会社ケーヒン
東京都新宿区西新宿一丁目2 6番2号
(74) 代理人 100064908
弁理士 志賀 正武
(74) 代理人 100108578
弁理士 高橋 詔男
(74) 代理人 100146835
弁理士 佐伯 義文
(74) 代理人 100094400
弁理士 鈴木 三義
(74) 代理人 100108453
弁理士 村山 靖彦

最終頁に続く

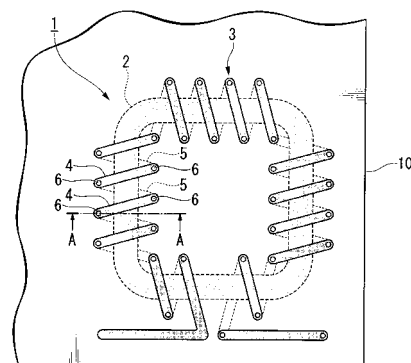
(54) 【発明の名称】 トロイダルコイル

(57) 【要約】

【課題】 プリント配線板の実装スペースを確保することができるトロイダルコイルの提供を目的とする。

【解決手段】 積層してなるプリント配線板10の内部に設けられた環状のコア2と、コア2よりもプリント配線板10における上層の層面に設けられた複数の第1配線パターン4、及びコア2よりもプリント配線板10における下層の層面に設けられた複数の第2配線パターン5、及び複数の第1配線パターン4と複数の第2配線パターン5とをコア2に沿って螺旋状となるよう接続する複数のビア6、を備えるコイル3と、を有する、トロイダルコイル1を採用する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

積層してなるプリント配線板の内部に設けられた環状のコアと、

前記コアよりも前記プリント配線板における上層の層面に設けられた複数の第 1 配線パターン、及び前記コアよりも前記プリント配線板における下層の層面に設けられた複数の第 2 配線パターン、及び前記複数の第 1 配線パターンと前記複数の第 2 配線パターンとを前記コアに沿って螺旋状となるよう接続する複数のビア、を備えるコイルと、

を有することを特徴とするトロイダルコイル。

【請求項 2】

前記コアは、前記プリント配線板における前記上層の層面と前記下層の層面との間の層面に設けられた第 3 配線パターンであることを特徴とする請求項 1 に記載のトロイダルコイル。

10

【請求項 3】

前記第 3 配線パターンは、前記プリント配線板における前記上層の層面と前記下層の層面との間の複数の層面に設けられていることを特徴とする請求項 2 に記載のトロイダルコイル。

【請求項 4】

前記コアは、フェライト、あるいは、圧粉コアからなることを特徴とする請求項 1 に記載のトロイダルコイル。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、トロイダルコイルに関するものである。

【背景技術】

【0002】

電子制御装置には、多数の電子部品がプリント配線板上に実装されている。しかしながら、この電子制御装置を作動させると、高い周波数の電流によるノイズが発生する場合がある。このため、プリント配線板には、当該ノイズを除去するためのチョークコイルが実装されている。チョークコイルとして、環状のトロイダルコイルが用いられる場合がある。このコイルは、他の電子部品に比べて比較的大型であるため、プリント配線板における実装領域を広く占有してしまうという問題がある。

30

【0003】

下記特許文献 1 には、チョークコイルを実装した基板全体を薄くするためのチョークコイル実装基板及びその製造方法が開示されている。この手法は、基板に開口部を形成し、そこにチョークコイルを挿入する。チョークコイルには、開口部よりも大きいフランジ部が設けられており、このフランジ部を開口部に係止し、且つ、電極が半田ランドに接した状態でリフロ加工する。これにより、半田ランドからの半田の這い上がりが形成されて、チョークコイルが基板に固定される。

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0004】

【特許文献 1】特開平 11-243269 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、上記従来技術では、基板の開口部にチョークコイルを挿入し固定していることから、基板にチョークコイルを挿入するための大きな穴を貫通して設ける必要がある。

しかしながら、このような大きな貫通穴を設けると、その分だけ基板の実装スペースを減らしてしまうという問題がある。

【0006】

50

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、プリント配線板の実装スペースを確保することができるトロイダルコイルの提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の課題を解決するために、本発明は、積層してなるプリント配線板の内部に設けられた環状のコアと、前記コアよりも前記プリント配線板における上層の層面に設けられた複数の第1配線パターン、及び前記コアよりも前記プリント配線板における下層の層面に設けられた複数の第2配線パターン、及び前記複数の第1配線パターンと前記複数の第2配線パターンとを前記コアに沿って螺旋状となるよう接続する複数のビア、を備えるコイルと、を有する、トロイダルコイルを採用する。

10

【0008】

また、本発明においては、前記コアは、前記プリント配線板における前記上層の層面と前記下層の層面との間の層面に設けられた第3配線パターンである、という構成を採用する。

【0009】

また、本発明においては、前記第3配線パターンは、前記プリント配線板における前記上層の層面と前記下層の層面との間の複数の層面に設けられている、という構成を採用する。

【0010】

また、本発明においては、前記コアは、フェライト、あるいは、圧粉コアからなる、という構成を採用する。

20

【発明の効果】

【0011】

本発明においては、積層構造のプリント配線板の内部にコアを設け、配線パターンとビアとの組合せでもって、プリント配線板の内部に立体的にトロイダルコイルを形成することで、プリント配線板にチョークコイルとしての機能を付加できるため、プリント配線板における電子部品の実装スペースを確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の実施形態におけるトロイダルコイルを示す平面図である。

30

【図2】本発明の実施形態におけるトロイダルコイルを示す斜視図である。

【図3】本発明の実施形態におけるトロイダルコイルを示す断面図である。

【図4】本発明の別実施形態におけるトロイダルコイルのコアを示す平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

【0014】

図1は、本発明の実施形態におけるトロイダルコイル1を示す平面図である。図2は、本発明の実施形態におけるトロイダルコイル1を示す斜視図である。図3は、本発明の実施形態におけるトロイダルコイル1を示す断面図である。なお、図3は、図1における矢視A-A断面に対応する。

40

本実施形態のトロイダルコイル1は、他に実装された電子部品によるノイズを除去するチョークコイルとして機能する。このトロイダルコイル1は、以下のように構成される。

【0015】

符号10は、プリント配線板を示す。プリント配線板10は、ガラスエポキシ材やガラスコンジット材等の絶縁材料からなる板状の基板が複数積層してなる多層基板である。本実施形態のプリント配線板10は、図3に示すように、第1層10A、第2層10B、第3層10C、第4層10Dからなる4層基板である。なお、プリント配線板10の積層数は、2層以上であればよく、例えば4層よりも多くてもよい。

【0016】

50

プリント配線板10は、複数の層面(20A~20E)を有する。第1層面20Aは、プリント配線板10の表面であって、第1層10Aの上面である。第2層面20Bは、第1層10Aの下面と第2層10Bの上面との接続面である。第3層面20Cは、第2層10Bの下面と第3層10Cの上面との接続面である。第4層面20Dは、第3層10Cの下面と第4層10Dの上面との接続面である。第5層面20Eは、第4層10Dの下面であって、プリント配線板10の裏面である。

【0017】

符号2は、コアを示す。コア2は、図1に示すように、環状に形成されている。本実施形態のコア2は、平面視で矩形の環状に形成されている。コア2は、プリント配線板10の内部に設けられている。本実施形態のコア2は、図2及び図3に示すように、2つ設けられており、平面視では重なって配置されている。コア2は、第2層面20B及び第3層面20Cに設けられている。本実施形態のコア2は、導体の配線パターン(第3配線パターン)であり、後述する配線パターンと同様に、例えばエッチングによって形成することができる。

10

【0018】

符号3は、コイルを示す。コイル3は、図1に示すように、コア2に沿って設けられている。また、コイル3は、図2に示すように、コア2の周りに螺旋状に設けられている。コイル3は、第1配線パターン4と、第2配線パターン5と、ビア6と、を備えている。

第1配線パターン4及び第2配線パターン5は、銅等の導体であり、エッチングによって形成することができる。ビア6は、プリント配線板10の層間を接続する導体のメッキ穴である。

20

【0019】

第1配線パターン4は、図3に示すように、コア2よりも上層である第1層10Aの第1層面20A(プリント配線板10の表面)に設けられている。第1配線パターン4は、図1に示すように、平面視でコア2の内環側と外環側とを跨ぐように設けられている。また、第1配線パターン4は、平面視矩形のコア2の各辺に、並列で間隔をあけて複数設けられている。複数の第1配線パターン4は、平面視矩形のコア2の各辺に対して、所定角度で傾いて交差するようそれぞれ設けられている。

【0020】

第2配線パターン5は、図3に示すように、コア2よりも下層である第4層10Dの第4層面20Dに設けられている。第2配線パターン5は、図1に示すように、平面視でコア2の内環側と外環側とを跨ぐように設けられている。また、第2配線パターン5は、平面視矩形のコア2の各辺に、並列で間隔をあけて複数設けられている。複数の第2配線パターン5は、平面視矩形のコア2の各辺に対して、所定角度(対応する第1配線パターン4に対し180°変位した角度)で傾いて交差するようそれぞれ設けられている。

30

【0021】

ビア6は、図2に示すように、複数の第1配線パターン4と、複数の第2配線パターン5と、をコア2に沿って螺旋状となるよう接続するものであり、複数設けられている。ビア6は、図3に示すように、第1層面20Aの第1配線パターン4と、第4層面20Dの第2配線パターン5と、を電氣的に接続する。ビア6は、図1に示すように、コア2の内環側及び外環側のそれぞれにおいて平面視で上下に重なる第1配線パターン4と第2配線パターン5とを接続する。このビア6によって、図2に示すように、第1配線パターン4と第2配線パターン5とが交互に直列に接続され、螺旋状のコイル3が形成される。

40

【0022】

上記構成のトロイダルコイル1によれば、積層構造の多層基板であるプリント配線板10の内部にコア2を設け、第1配線パターン4、第2配線パターン5、及びビア6の組合せでもってコイル3を設け、プリント配線板10の内部に立体的にトロイダルコイル1を形成することができる。このため、プリント配線板10の表層の実装スペースに大型のトロイダルコイルを実装することなく、プリント配線板10にチョークコイルとしての機能を付加することが可能となる。

50

【0023】

上記構成のトロイダルコイル1によれば、プリント配線板10全体の厚みを薄くすることができる。また、上記構成のトロイダルコイル1によれば、プリント配線板10に貫通穴を設ける必要がないので、例えば、プリント配線板10の裏面である第5層面20Eに電子部品を実装することができる。したがって、本実施形態によれば、プリント配線板10における電子部品の実装スペースを確保することができる。

【0024】

また、本実施形態においては、コア2が、配線パターンであるため、コア2を他の配線パターンと同様にエッチング等で形成でき、トロイダルコイル1を含むプリント配線板10を効率的に製造することができる。

10

また、本実施形態においては、コア2が、プリント配線板10における上層の第1層面20Aと下層の第4層面20Dとの間の、第2層面20B及び第3層面20Cに設けられているため、インダクタンスが多くなり、漏れ磁束の低減を図ることができ、また、絶縁基板である第2層10Bを間に挟むために渦電流の発生を抑制することができる。

【0025】

したがって、上述の本実施形態によれば、積層してなるプリント配線板10の内部に設けられた環状のコア2と、コア2よりもプリント配線板10における上層の第1層面20Aに設けられた複数の第1配線パターン4、及びコア2よりもプリント配線板10における下層の第4層面20Dに設けられた複数の第2配線パターン5、及び複数の第1配線パターン4と複数の第2配線パターン5とをコア2に沿って螺旋状となるよう接続する複数のビア6、を備えるコイル3と、を有する、トロイダルコイル1を採用することによって、プリント配線板10の実装スペースを確保することができる。

20

【0026】

以上、図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではない。上述した実施形態において示した各構成部材の諸形状や組み合わせ等は一例であって、本発明の主旨から逸脱しない範囲において設計要求等に基づき種々変更可能である。

【0027】

なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、例えば以下のような変形例を採用することができる。

30

図4は、本発明の別実施形態におけるトロイダルコイル1のコア2を示す図である。

【0028】

(1) 本実施形態では、コア2が配線パターンであるとしたが、本発明はこの構成に限定されない。例えば、図4(a)に示すように、コア2が、フェライト、あるいは、圧粉コアからなるよう構成しても良い。この構成によれば、コア2が高い透磁率を有し、また、電気抵抗が高くなって渦電流の発生を効果的に抑制することができる。この構成を採用する場合には、フェライトや圧粉コアを部品としてプリント配線板10の内部に組み込むことでコア2を形成することができる。

【0029】

(2) 本実施形態では、コア2が配線パターンである場合に帯状に形成したが、本発明はこの構成に限定されない。例えば、配線パターンであれば、エッチングにより形状は容易に調整できるので、図4(b)に示すように、配線パターンを幅方向に複数分割して同心環状のコア2を形成しても良い。両パターンの間は不図示の絶縁材(接着剤等)が充填されるので、渦電流の発生を効果的に抑制することができる。

40

【0030】

(3) また、例えば、渦電流対策として、コア2を形成する配線パターンに穴を複数設けて電気抵抗を高くする構成を採用しても良い。

【0031】

(4) また、例えば、銅損対策として、第1配線パターン4とビア6と接続部を太く、また、第2配線パターン5とビア6との接続部を太く、例えば接続部におけるビア6を部分

50

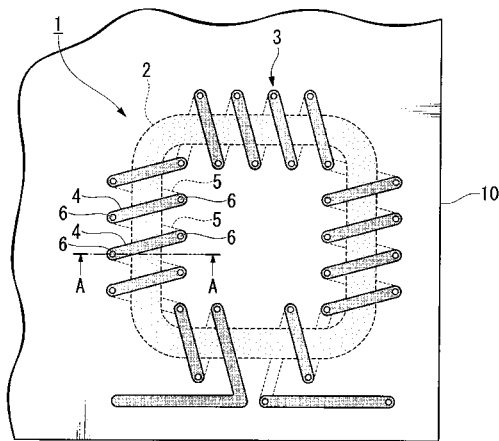
的に太くしメッキ厚を厚くする等して、接続部における電気抵抗を下げる構成を採用しても良い。

【符号の説明】

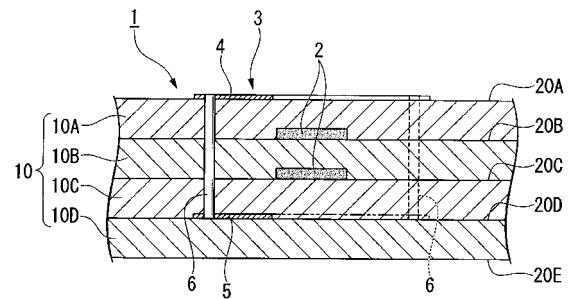
【0032】

1…トロイダルコイル、2…コア、3…コイル、4…第1配線パターン、5…第2配線パターン、6…ビア、10…プリント配線板、10A…第1層、10B…第2層、10C…第3層、10D…第4層、20A…第1層面、20B…第2層面、20C…第3層面、20D…第4層面、20E…第5層面

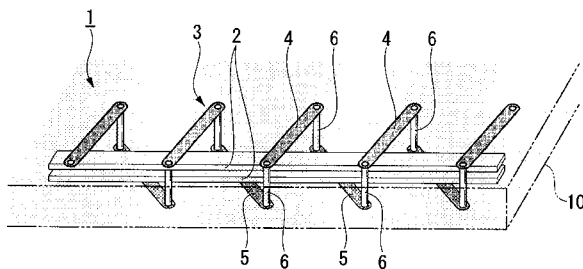
【図1】



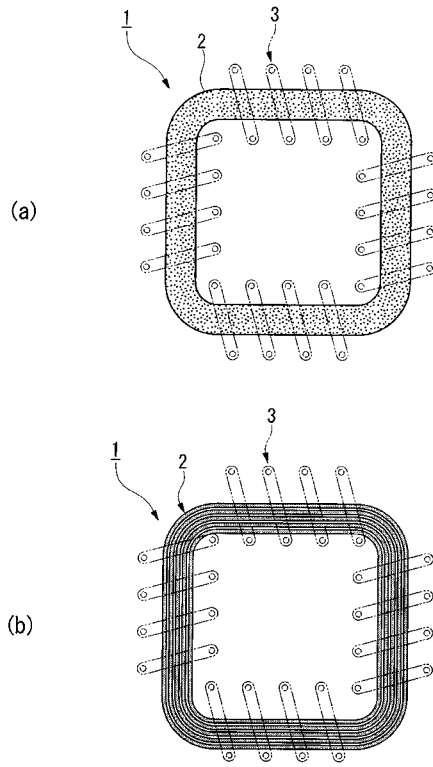
【図3】



【図2】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 赤間 亮史

栃木県塩谷郡高根沢町宝積寺 2 0 2 1 番地 8 株式会社ケーヒン栃木開発センター内

Fターム(参考) 5E070 AA01 AB02 BA11 CB03 CB13