

(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2005-72038

(P2005-72038A)

(43) 公開日 平成17年3月17日(2005.3.17)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
HO 1 F 27/29	HO 1 F 15/10	5 E O 7 O
HO 1 F 17/04	HO 1 F 17/04	F
HO 1 F 41/00	HO 1 F 41/00	C

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2003-208500 (P2003-208500)	(71) 出願人	000003067 TDK株式会社 東京都中央区日本橋1丁目13番1号
(22) 出願日	平成15年8月22日 (2003.8.22)	(74) 代理人	100079290 弁理士 村井 隆
		(72) 発明者	荒沢 崇 東京都中央区日本橋一丁目13番1号TDK株式会社内
		(72) 発明者	黒嶋 敏浩 東京都中央区日本橋一丁目13番1号TDK株式会社内
		(72) 発明者	小林 一三 東京都中央区日本橋一丁目13番1号TDK株式会社内

最終頁に続く

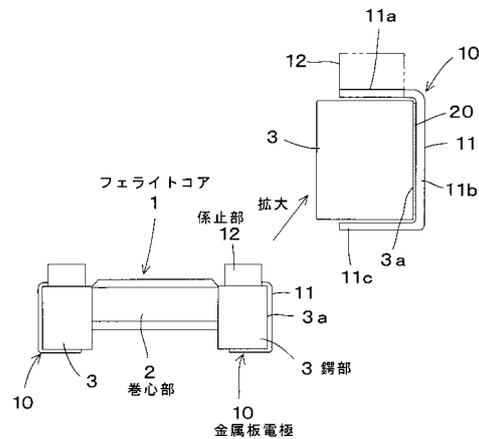
(54) 【発明の名称】 コモンモードチョークコイル用コア構造体及びその製造方法並びにコモンモードチョークコイル

(57) 【要約】

【課題】 外部接続電極として金属板電極を用いることで実装時の熱ストレスや実装側の基板のたわみ等の機械的なストレスに耐えることができ、かつコプラナリティが良好で高密度実装に対応できるコモンモードチョークコイル用コア構造体を実現する。

【解決手段】 2本の巻芯部2の両端に両巻芯部を連結する銜部3が形成された一体型フェライトコアと、少なくともコ字状折曲部11を有して各銜部3にそれぞれ一対設けられた金属板電極10とを備え、金属板電極10は、コ字状折曲部11の部分にて銜部3に装着され、かつ各金属板電極10の実装面のコプラナリティが30µm以下となるようにしている。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

2本の巻芯部の両端に両巻芯部を連結する銜部が形成された一体型フェライトコアと、少なくともコ字状折曲部を有して各銜部にそれぞれ一対設けられた金属板電極とを備え、

前記金属板電極は、前記コ字状折曲部の部分にて前記銜部に装着され、かつ各金属板電極の実装面のコプラナリティが $30\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする共通モードチョークコイル用コア構造体。

## 【請求項 2】

2個以上に分割され、2本の巻芯部の両端に両巻芯部を連結する銜部が形成されるように組み合わせてなるフェライトコア組立体と、少なくともコ字状折曲部を有して各銜部にそれぞれ一対設けられた金属板電極とを備え、

前記金属板電極は、前記コ字状折曲部の部分にて前記銜部に装着され、かつ各金属板電極の実装面のコプラナリティが $30\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする共通モードチョークコイル用コア構造体。

## 【請求項 3】

前記金属板電極は前記コ字状折曲部の下辺部以外の部分にて前記銜部に接着固定されている請求項 1 又は 2 記載の共通モードチョークコイル用コア構造体。

## 【請求項 4】

請求項 1, 2 又は 3 記載の共通モードチョークコイル用コア構造体の各巻芯部に巻線を施し、各巻線の末端を前記金属板電極に接続したことを特徴とする共通モードチョークコイル。

## 【請求項 5】

2本の巻芯部の両端に両巻芯部を連結する銜部が形成された一体型フェライトコアと、少なくともコ字状折曲部を有して各銜部にそれぞれ一対設けられた金属板電極とを用い、

前記金属板電極を、前記コ字状折曲部と前記銜部間に接着材を設けて当該銜部に装着し、かつ各金属板電極の実装面を同一高さに揃えた状態で前記接着材を硬化させて、各金属板電極の実装面のコプラナリティを $30\mu\text{m}$ 以下とすることを特徴とする共通モードチョークコイル用コア構造体の製造方法。

## 【請求項 6】

2個以上に分割され、2本の巻芯部の両端に両巻芯部を連結する銜部が形成されるように組み合わせてなるフェライトコア組立体と、少なくともコ字状折曲部を有して各銜部にそれぞれ一対設けられた金属板電極とを用い、

前記金属板電極を、前記コ字状折曲部と前記銜部間に接着材を設けて当該銜部に装着し、かつ各金属板電極の実装面を同一高さに揃えた状態で前記接着材を硬化させて、各金属板電極の実装面のコプラナリティを $30\mu\text{m}$ 以下とすることを特徴とする共通モードチョークコイル用コア構造体の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】  
本発明は、電子回路や電子機器において、外部より侵入する共通モードノイズを除去するために使用される、外部接続電極（端子）として金属板電極を具備した共通モードチョークコイル用コア構造体及びその製造方法並びに共通モードチョークコイルに関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

一般に、共通モードチョークコイルは、リング形磁心（2本の巻芯部を有する磁心）を用い、その磁心に一対の巻線を施したものであり、巻線末端を接続する外部接続電極は、前記磁心が小型のフェライトコアの場合、当該コアに銀（Ag）焼付電極を形成し、その

10

20

30

40

50

上にはんだ付けに適した錫 (Sn) 等のメッキ処理を施したものが知られている。また、磁心に直接金属板電極を設けて、それに巻線末端を接続する構造が本出願人により考慮されている。

【0003】

コモンモードチョークコイルの公知例としては、下記特許文献1及び特許文献2がある。

【0004】

【特許文献1】実公平4-38497号公報

【特許文献2】特開平2-201906号公報

【0005】

上記特許文献1は、2つの磁心に巻線を施したコイル2個を用い、端部を突き合わせて構成したコモンモードチョークコイルにおいて、前記2つの磁心が、夫々両端に角板状の鍔を有する角型のドラム形磁心からなり、両磁心の鍔部の相対応する側面同士を突き合わせて閉磁路を形成するように接合した構成となっている。この場合、磁心に巻線を巻回す手段は自動的に機械化をすることが可能である。外部接続用の電極については詳細な説明がないが、一方の鍔部の外端面に接着された絶縁材の上に形成されるとしている。但し、電極が一方の鍔部外端面にあるため、プリント配線板上に実装する場合にドラム形磁心の巻芯部が垂直に立った状態となるため、低背化に向いていない。

10

【0006】

また、上記特許文献2は、2個のコアにバネ性を有するコイル導線が所定の巻回形状に構成されてなるコイル導線巻回部、及びそのコイル導線巻回部の両側から延びるリード部で構成されたコイルと、脚部に前記コイルのコイル導線巻回部が取り付けられるとともに、前記コイル導線巻回部を引っ張った状態で前記各リード部が係止されることで脚部を介して互いに突き合わせられた一対のコアとを備えたことを特徴としている。この構造は、外部電極はリード部であり、表面実装品ではない。

20

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

この種のコモンモードチョークコイルの磁心として一般的なフェライトコアは、焼成の際に縮率で示される体積の収縮がある。本製品に用いられるフェライト材料では焼成前後で15%程度の体積の収縮が発生する。また、コアのゆがみ、そり、かけも発生する。

【0008】

このため、フェライトコアに銀焼付電極を形成し、これにメッキした外部接続電極では、コアのゆがみ、そり等に起因して電極実装面の高さが不揃いとなる問題があり、またプリント配線板への実装時の熱ストレスやプリント配線板のたわみが直接フェライトコアに加わり、フェライトコアが破損しやすい問題もあった。

30

【0009】

同様に、フェライトコアに外部接続電極としての金属板電極を単に固着して設ける構造でも、コアのゆがみ、そり等に起因して電極実装面の高さが不揃いとなる問題がある。

【0010】

近年、プリント配線板の実装密度が高密度になるのに伴い、基板面に塗布されるクリームはんだの厚みも非常に薄くなってきており、各外部接続電極の高さが不揃いであると、プリント配線板へのリフロー方式によるはんだ付け実装時にコモンモードチョークコイルの外部接続電極とプリント配線板のランドパターン間で隙間が発生し、電気的な接続ができないという不具合があった。特にコプラナリティ(平面度)が100 $\mu$ m以上で顕著に不具合が発生していた。本明細書においてコプラナリティとは、コモンモードチョークコイルの外部接続電極とプリント配線板のランドパターン間の隙間として定義する。

40

【0011】

なお、特許文献1の場合、2個のコアを精密に作製しても、組み合わせた完成品の精度が劣ってしまう恐れがあり、所要のコプラナリティの確保が困難であると考えられる。また、特許文献2の場合には表面実装についての配慮がない構造である。

【0012】

50

本発明は、上記の点に鑑み、外部接続電極として金属板電極を用いることで実装時の熱ストレスや実装側の基板のたわみ等の機械的なストレスに耐えることができ、かつコプラナリティが良好で高密度実装に対応できるコモンモードチョークコイル用コア構造体及びその製造方法並びにコモンモードチョークコイルを提供することを目的とする。

【0013】

本発明のその他の目的や新規な特徴は後述の実施の形態において明らかにする。

【0014】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本願請求項1の発明に係るコモンモードチョークコイル用コア構造体は、2本の巻芯部の両端に両巻芯部を連結する鏝部を有する一体型フェライトコアと、少なくともコ字状折曲部を有して各鏝部にそれぞれ一対設けられた金属板電極とを備え、

10

前記金属板電極は、前記コ字状折曲部の部分にて前記鏝部に装着され、かつ各金属板電極の実装面のコプラナリティが $30\mu\text{m}$ 以下であることを特徴としている。

【0015】

本願請求項2の発明に係るコモンモードチョークコイル用コア構造体は、2個以上に分割され、2本の巻芯部の両端に両巻芯部を連結する鏝部が形成されるように組み合わせてなるフェライトコア組立体と、少なくともコ字状折曲部を有して各鏝部にそれぞれ一対設けられた金属板電極とを備え、

20

前記金属板電極は、前記コ字状折曲部の部分にて前記鏝部に装着され、かつ各金属板電極の実装面のコプラナリティが $30\mu\text{m}$ 以下であることを特徴としている。

【0016】

本願請求項3の発明に係るコモンモードチョークコイル用コア構造体は、請求項1又は2において、前記金属板電極は前記コ字状折曲部の下辺部以外の部分にて前記鏝部に接着固定されていることを特徴としている。

【0017】

本願請求項4の発明に係るコモンモードチョークコイルは、請求項1、2又は3記載のコモンモードチョークコイル用コア構造体の各巻芯部に巻線を施し、各巻線の末端を前記金属板電極に接続したことを特徴としている。

【0018】

30

本願請求項5の発明に係るコモンモードチョークコイル用コア構造体の製造方法は、2本の巻芯部の両端に両巻芯部を連結する鏝部を有する一体型フェライトコアと、少なくともコ字状折曲部を有して各鏝部にそれぞれ一対設けられた金属板電極とを用い、前記金属板電極を、前記コ字状折曲部と前記鏝部間に接着材を設けて当該鏝部に装着し、かつ各金属板電極の実装面を同一高さに揃えた状態で前記接着材を硬化させて、各金属板電極の実装面のコプラナリティを $30\mu\text{m}$ 以下とすることを特徴としている。

【0019】

本願請求項6の発明に係るコモンモードチョークコイル用コア構造体の製造方法は、2個以上に分割され、2本の巻芯部の両端に両巻芯部を連結する鏝部が形成されるように組み合わせてなるフェライトコア組立体と、少なくともコ字状折曲部を有して各鏝部にそれぞれ一対設けられた金属板電極とを用い、前記金属板電極を、前記コ字状折曲部と前記鏝部間に接着材を設けて当該鏝部に装着し、かつ各金属板電極の実装面を同一高さに揃えた状態で前記接着材を硬化させて、各金属板電極の実装面のコプラナリティを $30\mu\text{m}$ 以下とすることを特徴としている。

40

【0020】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係るコモンモードチョークコイル用コア構造体及びその製造方法並びにコモンモードチョークコイルの実施の形態を図面に従って説明する。

【0021】

図1乃至図5で本発明の一実施の形態を説明する。これらの図において、1は一体型フェ

50

ライトコアであり、図4のように2本の巻芯部2の両端に両巻芯部2を連結する方形鏝部(角板状鏝部)3を有し、漏洩磁束の少ない略口字状閉磁路をなしている。

【0022】

図1の拡大部分に示すように、各方形鏝部3に外部接続電極としてそれぞれ一对取り付けられる金属板電極10は、方形鏝部3に多少の遊び(上下方向の隙間)を持って嵌合するコ字状折曲部11と、この上辺部11aに折り返して形成された巻線端末係止用の係止片12を有している。これらのコ字状折曲部11及び係止片12を持つ金属板電極10は銅、銅合金等の金属板の折り曲げ加工により形成される。

【0023】

また、前記金属板電極10は、フェライトコア1の巻芯部2の延長上の方形鏝部位置に接着材20(例えば熱硬化性樹脂接着剤)で固定される。接着材20で固定する際は、フェライトコア1の方形鏝部3の底面以外の部分、好ましくは側面(外側端面)3aに接着材20を塗布し、方形鏝部3の側面と金属板電極10のコ字状折曲部11の側面部11b間に接着材20が介在するようにして方形鏝部3に対してコ字状折曲部11を取り付ける。このとき、4箇所の金属板電極10の底面である実装面を同一高さに揃えるように、換言すれば、4箇所の金属板電極10の実装面が同一平面に位置するように端子浮きを抑える治具を併用して接着材20を硬化させる。

10

【0024】

前記金属板電極10は、そのコ字状折曲部11の内法寸法がフェライトコア方形鏝部3より若干大きく、従って多少の遊び(上下方向の隙間)をもって方形鏝部3に装着されているので、フェライトコア1のゆがみ、そり、かけが発生していても金属板電極10の接着時に4箇所の金属板電極10の実装面が同一平面に位置するように治具を用いて接着材20を硬化させることにより、コプラナリティを金属板電極20の厚みの平坦度と加工精度で保証することができる。金属板電極10の寸法精度は一般の金属加工精度程度あり、要求されるコプラナリティに応じて、10 $\mu$ m以下等に、適宜選択すればよい。もちろん変形した金属板電極10は使用できない。

20

【0025】

接着材20の材質や塗布量は要求される接着強度に応じて、適宜選択すればよい。接着材塗布位置は、コプラナリティに影響を与えない部位であればどこでも良く(逆にコプラナリティに影響を与える方形鏝部3の底面は避ける)、本実施の形態では、フェライトコア鏝部3の側面に接着材20を塗布し、端子浮きを抑える治具を併用して固定している。これにより、後述のデータで明らかにするが、各金属板電極10の底面から成る実装面のコプラナリティを30 $\mu$ m以下にすることが可能である。この結果、4箇所の金属板電極10の実装面はコプラナリティが30 $\mu$ m以下の平面となるので、プリント配線板上に安定して実装することができる。また、それにより、フェライトコア1の寸法精度は、極限まで追求する必要がなく、また、フェライトコア1の面取り加工を施す必要もない。また、フェライトコア鏝部3の側面での接着であれば、金属板電極10のコ字状折曲部11の下辺部11cは自由度があり、プリント配線板上に実装する際の熱ストレスをフェライトコア鏝部3に伝えることなく実装することができる。

30

【0026】

以上のようにして、2本の巻芯部2の両端に両巻芯部を連結する方形鏝部3を有する一体型フェライトコア1と、少なくともコ字状折曲部11を有して各鏝部3にそれぞれ一对設けられた金属板電極10とを備え、金属板電極10は、コ字状折曲部11の部分にて鏝部3に装着され、かつ各金属板電極10の実装面のコプラナリティが30 $\mu$ m以下であるコモンモードチョークコイル用コア構造体を得られる。

40

【0027】

上記コモンモードチョークコイル用コア構造体を用いてコモンモードチョークコイルを製作する場合、一体型フェライトコア1の2本の巻芯部2にそれぞれ巻線30が設けられ、巻線の端末(リード部)は金属板電極10の上辺部に引き出され、図5のように係止片12をかしめることで仮止めされる。そして、巻線端末を金属板電極10の上辺部にはんだ

50

付けで接続する。その後、上面が平坦なカバー 40 をフェライトコア 1 の方形鍔部 2 の上面に接着材を塗布して、フェライトコア 1 に固定する。カバー 40 は成形性及び耐熱性に優れた液晶ポリマー樹脂等の非磁性材であり、前記金属板電極 10 の継線部分を避ける凹部 41 が下面側に形成されている。

【0028】

上面が平坦なカバー 40 を接着する理由は、電子部品装着機の吸着ノズルで吸着してプリント配線板上に実装可能とするためである。

【0029】

なお、共通モードチョークコイルの作製において、一体型フェライトコア 1 の 2 本の巻芯部 2 にそれぞれ巻線 30 を設けた後に、金属板電極 10 の鍔部 3 への接着作業を行ってもよい。

10

【0030】

この実施の形態によれば、次の通りの効果を得ることができる。

【0031】

(1) 一体型フェライトコア 1 の方形鍔部 3 に、金属板電極 10 のコ字状折曲部 11 を接着材 20 で方形鍔部 3 に固着するが、その際に 4 箇所金属板電極 10 の実装面(底面)を同一高さに揃えた状態で接着材 20 を硬化させることにより、フェライトコア 1 のゆがみ、そり、かけがあっても、各金属板電極 10 の実装面のコプラナリティを  $30\ \mu\text{m}$  以下とすることができる。この結果、はんだリフローのために塗布するクリームはんだの厚みが薄い高密度実装用のプリント配線板に対しても接続不良を発生せずに表面実装が可能となる。

20

【0032】

(2) 前記金属板電極 10 を、コ字状折曲部 11 の下辺部 11c 以外の部分(好ましくは側面部 11b)にて方形鍔部 3 に接着固定することにより、金属板電極 10 の下部に自由度を持たせて、プリント配線板上に実装する際の熱ストレスをフェライトコア鍔部 3 に伝えることなく実装することができる。また、プリント配線板のたわみ等の変形に起因する応力も緩和でき、フェライトコア 1 の損傷を防止できる。

【0033】

なお、上記実施の形態では一体型フェライトコア 1 を用いたが、2 個以上のコア分割体に分割され、2 本の巻芯部の両端に両巻芯部を連結する鍔部が形成されるように前記コア分割体同士を組み合わせてなるフェライトコア組立体を用いてもよい。分割したコア構造とすることで、予め自動巻線機で作製した巻線を、コア分割体に挿入してからコア分割体同士を組み合わせ一体化するように構成でき、巻線作業の合理化ができる。

30

【0034】

【実施例】

長さ  $9\ \text{mm}$  × 幅  $7\ \text{mm}$  の外形を有する一体型フェライトコア 1 の 2 本の巻芯部 2 にそれぞれ巻線 30 を 7 ターン設け、巻線末端(リード部)を適切な長さにカットする。外部接続電極としての金属板電極 10 は銅板にニッケル(Ni)、錫(Sn)の順にメッキ処理を施したものであり、コア 1 の巻芯部延長上の方形鍔部 3 に接着材 20 で端子浮きを抑える治具を用いて合計 4 箇所固着する。但し、接着材 20 はエポキシ系熱硬化性接着剤であって、方形鍔部 3 の側面(外側端面) 3a に塗布し、方形鍔部 3 の側面と金属板電極 10 のコ字状折曲部 11 の側面部 11b 間に接着材 20 が介在するようにして方形鍔部 3 に対してコ字状折曲部 11 を取り付ける。そして、前記巻線末端と金属板電極 10 とを係止片 12 をかしめて接続し、はんだ付けをする。上面が平坦なカバー 40 はフェライトコア 1 に接着材を塗布し、固定する。

40

【0035】

このようにして作成された共通モードチョークコイルの電極端子強度評価結果を以下の表 1 に示す。

【0036】

【表 1】

50

(表中の数値は撓み量 (mm) を表す)

	従来品 (mm)		実施例品 (mm)	
	値	状態	値	状態
No,1	6.25	コア破壊	12.62	フィレット破壊
No,2	5.00	〃	10.78	〃
No,3	5.25	〃	10.69	〃
No,4	6.85	〃	10.14	〃
No,5	6.27	〃	8.79	〃
No,6	5.52	〃	14.01	〃
No,7	6.30	〃	9.00	〃
No,8	5.24	〃	11.36	〃
No,9	3.77	〃	14.99	〃
No,10	5.32	〃	10.12	〃
平均値	5.58		11.25	
標準偏差	0.88		2.05	
最大値	6.85		14.99	
最小値	3.77		8.79	

従来品 : Ag焼付電極+Cu、Ni、Snめっき電極  
 実施例品 : 銅板 Ni、Snめっき

10

20

【0037】

表1中、No. 1 ~ No. 10は従来品、実施例品の試料番号であり、従来品は金属板電極の代わりに、フェライトコアに銀 (Ag) 焼付電極を形成し、その上に銅 (Cu)、ニッケル (Ni)、錫 (Sn) の順にメッキ処理を施して外部接続電極 (端子) としたものである。

【0038】

試験条件は、図6(A)のように、基板サイズ100×40mm、厚さ1.0mmのガラスエポキシ基板の中央に試料をはんだ付けし、同図(B)のように、スパン90mm、加圧速度1.0mm/sとして、たわみ強度を観測したところ、従来品は側面電極部分のフェライトコアにクラックが発生したが (平均値5.58mmでコア破壊)、実施例品はたわみ強度試験において製品破壊がなかった。実施例品は全てはんだフィレットの破壊で (平均値11.25mmでフィレット破壊)、製品破壊は発生しなかった。

30

【0039】

また、上記実施例品の試料のコプラナリティを測定したところ、以下の表2の通り、コプラナリティ30μm以下を達成できている。

【0040】

【表2】

## 実施例品のコプラナリティ

(表中の数値の単位はmm)

	①	②	③	④	コプラナリティ	製品高さ
No.1	5.749	5.763	5.770	5.761	0.021	5.770
No.2	5.769	5.775	5.777	5.768	0.009	5.777
No.3	5.761	5.772	5.782	5.758	0.024	5.782
No.4	5.788	5.790	5.787	5.787	0.003	5.790
No.5	5.766	5.758	5.761	5.767	0.009	5.767
No.6	5.781	5.788	5.781	5.772	0.016	5.788
No.7	5.776	5.763	5.780	5.772	0.017	5.780
No.8	5.769	5.772	5.778	5.774	0.009	5.778
No.9	5.771	5.773	5.771	5.777	0.006	5.777
No.10	5.774	5.759	5.770	5.774	0.015	5.774
平均値					0.013	5.778
標準偏差					0.007	0.007
最大値					0.024	5.790
最小値					0.003	5.767

10

表2中、No.1～No.10は実施例品の試料番号であり、1～4は1番目から4番目の金属板電極の実装面高さ測定値(試料を上下反転し、カバーの上面を基準面上に載置して各金属板電極の実装面の高さを測定した)であり、表2中の数値の単位はmmである。実施例品の試料のうち、コプラナリティの最大値は0.024mm(=24μm)であり、コプラナリティ30μm以下を達成できていることがわかる。

20

【0041】

以上本発明の実施の形態及び実施例について説明してきたが、本発明はこれに限定されることなく請求項の記載の範囲内において各種の変形、変更が可能なのは当業者には自明であろう。

【0042】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、外部接続端子としてのフェライトコアに設けた各金属板電極の実装面のコプラナリティを30μm以下に維持でき、換言すれば、コプラナリティが30μm以下の平面とすることが可能となるので、プリント配線板上に安定して実装することができ、実装時の接続不良の発生を防止し、高密度実装に適した共通モードチョークコイル用コア構造体や共通モードチョークコイルを実現できる。

30

【0043】

また、フェライトコアへの金属板電極の取り付けを工夫することで、プリント配線板のたわみ等の応力がフェライトコアに加わることを軽減でき、この点でも信頼性の高い実装が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態であって、フェライトコアに金属板電極を接着した共通モードチョークコイル用コア構造体の側断面図である。

40

【図2】前記共通モードチョークコイル用コア構造体に巻線を施した共通モードチョークコイルを示す正面図である。

【図3】同平面図である。

【図4】同底面図である。

【図5】同側面図である。

【図6】たわみ試験方法(電極端子強度評価方法)の説明図である。

【符号の説明】

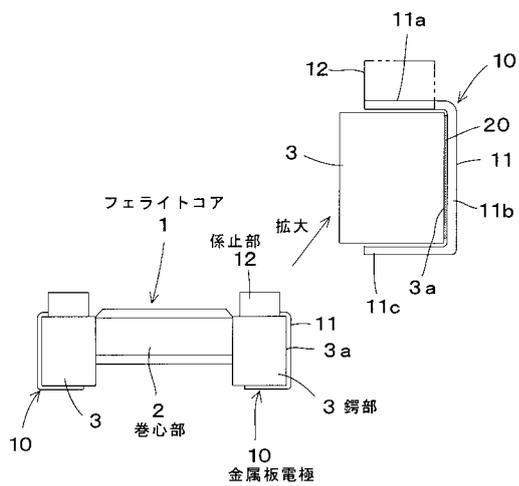
1 フェライトコア

2 巻芯部

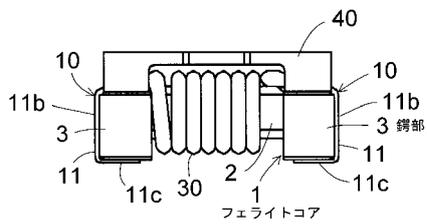
50

- 3 方形鍔部
- 3 a 側面
- 10 金属板電極
- 11 コ字状折曲部
- 12 係止片
- 20 接着材
- 30 巻線
- 40 カバー

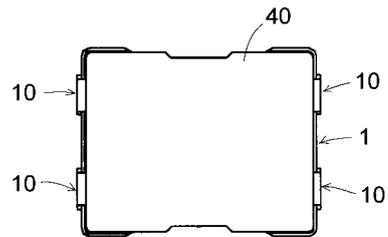
【 図 1 】



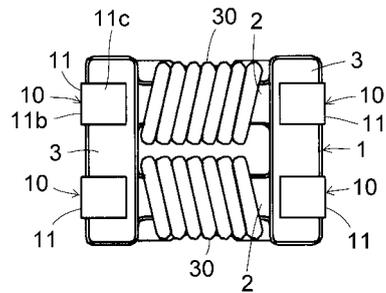
【 図 2 】



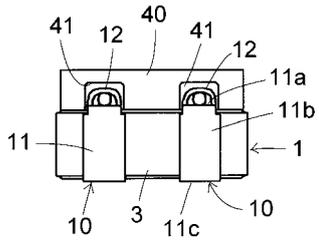
【 図 3 】



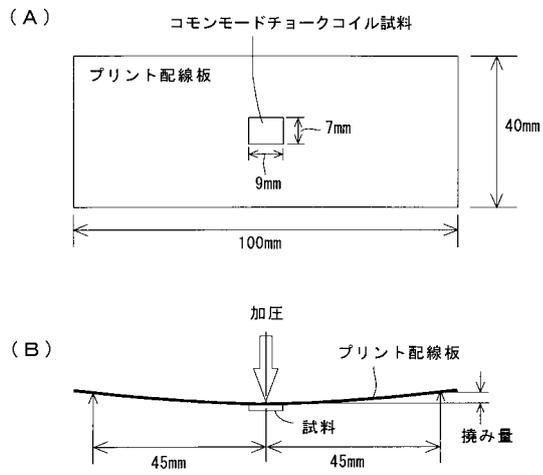
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 佐藤 玲

東京都中央区日本橋一丁目13番1号TDK株式会社内

Fターム(参考) 5E070 AA01 AB02 BB01 EA02