

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6875198号
(P6875198)

(45) 発行日 令和3年5月19日(2021.5.19)

(24) 登録日 令和3年4月26日(2021.4.26)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 F 27/29 (2006.01)	HO 1 F 27/29 G
HO 1 F 27/02 (2006.01)	HO 1 F 27/02 N

請求項の数 5 (全 20 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2017-108568 (P2017-108568)</p> <p>(22) 出願日 平成29年5月31日(2017.5.31)</p> <p>(65) 公開番号 特開2018-206869 (P2018-206869A)</p> <p>(43) 公開日 平成30年12月27日(2018.12.27)</p> <p>審査請求日 平成30年12月19日(2018.12.19)</p> <p>審判番号 不服2020-7009 (P2020-7009/J1)</p> <p>審判請求日 令和2年5月22日(2020.5.22)</p>	<p>(73) 特許権者 000006231 株式会社村田製作所 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号</p> <p>(74) 代理人 100105957 弁理士 恩田 誠</p> <p>(74) 代理人 100068755 弁理士 恩田 博宣</p> <p>(72) 発明者 野矢 淳 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内</p> <p>合議体 審判長 酒井 朋広 審判官 清水 稔 審判官 須原 宏光</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インダクタ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

柱状の軸部と、前記軸部の第1端に設けられた第1の支持部と、前記軸部の第2端に設けられた第2の支持部とを有するコアと、

前記第1の支持部の上面、両側面及び底面を連続して囲む枠状に設けられた第1の端子電極と、

前記第2の支持部の上面、両側面及び底面を連続して囲む枠状に設けられた第2の端子電極と、

前記軸部に巻回されたワイヤと、

前記第1の支持部と前記第2の支持部との間に設けられ、前記軸部の上面を覆うカバー部材と、を有し、

前記第1の端子電極は、前記第1の支持部の底面の第1実装電極と、前記第1の支持部の側面の第1接続電極とを含み、

前記第2の端子電極は、前記第2の支持部の底面の第2実装電極と、前記第2の支持部の側面のうち前記第1接続電極を有する前記第1の支持部の側面と同方向の側面の第2接続電極とを含み、

前記ワイヤは、前記軸部に巻回された巻線部と、前記第1接続電極に接続された第1接続端部と、前記第2接続電極に接続された第2接続端部と、前記巻線部と前記第1接続端部との間の第1配線部と、前記巻線部と前記第2接続端部との間の第2配線部とを含み、

前記第1配線部は、前記第1の支持部及び前記軸部から離間しており、

10

20

前記第 2 配線部は、前記第 2 の支持部及び前記軸部から離間しており、
前記第 1 配線部及び前記第 2 配線部の全体は前記カバー部材に覆われている、
インダクタ。

【請求項 2】

前記カバー部材は、前記ワイヤの前記第 1 接続端部及び前記第 2 接続端部を覆う、
請求項 1 に記載のインダクタ。

【請求項 3】

前記カバー部材は、前記第 1 の支持部の上面及び前記第 2 の支持部の上面を覆う、
請求項 1 又は 2 に記載のインダクタ。

【請求項 4】

前記カバー部材の上面は平坦である、
請求項 1 ~ 3 の何れか 1 項に記載のインダクタ。

【請求項 5】

回路基板に実装され、封止樹脂により覆われたインダクタであって、
柱状の軸部と、前記軸部の両端に設けられた一对の支持部とを有するコアと、
前記一对の支持部の上面、両側面及び底面を連続して囲む枠状に設けられた端子電極と

、
前記軸部に巻回されたワイヤと、

前記一对の支持部の間に設けられ、前記軸部の上面を覆うカバー部材と、

を有し、

前記端子電極は、前記一对の支持部の底面の実装電極と、前記一对の支持部における同
方向の側面の接続電極とを含み、

前記ワイヤは、前記軸部に巻回された巻線部と、前記接続電極に接続された接続端部と
、前記巻線部と前記接続端部との間の配線部とを含み、

前記配線部は、前記支持部及び前記軸部から離間しており、

前記配線部の全体は前記カバー部材に覆われていることによって、当該全体は前記封止
樹脂と接触していない、

インダクタ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、コアに巻回されたワイヤを有するインダクタに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、電子機器には種々のインダクタが搭載されている。巻線型インダクタは、コアと
、コアの巻線部に巻回されたワイヤとを有している。ワイヤの端部は、巻線部の両端の鍔
部の一面（底面）の端子電極と接続されている。（例えば、特許文献 1, 2 参照）。イン
ダクタは、例えば回路基板に搭載される。端子電極は、回路基板のパッドとはんだ等によ
り接続される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2015 - 70016 号公報

【特許文献 2】特開平 10 - 321438 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、電子部品を搭載した回路基板を例えば防湿用の封止樹脂にてモールドした電
子装置（電子部品モジュール）がある。この電子装置に上述のインダクタを用いた場合、
電子装置が置かれる環境温度の変化による封止樹脂の膨張収縮でワイヤが断線する場合が

10

20

30

40

50

ある。

【0005】

本発明は上記問題点を解決するためになされたものであって、その目的は、ワイヤの断線の発生を低減できるインダクタを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示の一態様であるインダクタは、柱状の軸部と、前記軸部の第1端に設けられた第1の支持部と、前記軸部の第2端に設けられた第2の支持部とを有するコアと、前記第1の支持部に設けられた第1の端子電極と、前記第2の支持部に設けられた第2の端子電極と、前記軸部に巻回されたワイヤと、前記第1の支持部と前記第2の支持部との間に設けられ、前記軸部の上面を覆うカバー部材と、を有し、前記第1の端子電極は、前記第1の支持部の底面の第1実装電極と、前記第1の支持部の底面以外の面の第1接続電極とを含み、前記第2の端子電極は、前記第2の支持部の底面の第2実装電極と、前記第2の支持部の底面以外の面の第2接続電極とを含み、前記ワイヤは、前記軸部に巻回された巻線部と、前記第1接続電極に接続された第1接続端部と、前記第2接続電極に接続された第2接続端部と、前記巻線部と前記第1接続端部との間の第1配線部と、前記巻線部と前記第2接続端部との間の第2配線部とを含み、前記第1配線部及び前記第2配線部の少なくとも一部は前記カバー部材に覆われている。

10

【0007】

この構成によれば、回路基板に実装され封止樹脂により覆われた場合、第1配線部と第2配線部は少なくとも一部がカバー部材により覆われているため、封止樹脂の膨張収縮が影響し難い。このため、封止樹脂の膨張収縮によるワイヤの断線の発生が低減される。

20

【0008】

上記のインダクタにおいて、前記第1接続電極は前記第1の支持部の上面に設けられ、前記第2接続電極は前記第2の支持部の上面に設けられていることが好ましい。

この構成によれば、ワイヤの第1配線部と第2配線部とがコアの軸部より上側となるため、製造方法を複雑にすることなくかつ簡易な構成で第1配線部と第2配線部の両方についてワイヤの断線の発生が低減される。

【0009】

上記のインダクタにおいて、前記第1接続電極は前記第1の支持部の側面に設けられ、前記第2接続電極は前記第2の支持部の側面のうち前記第1の支持部の側面と同方向の側面に設けられていることが好ましい。

30

【0010】

この構成によれば、製造方法を複雑にすることなくワイヤの断線の発生が低減される。

上記のインダクタにおいて、前記第1接続電極は前記第1の支持部の側面に設けられ、前記第2接続電極は前記第2の支持部の側面のうち前記第1の支持部の側面と異方向の側面に設けられていることが好ましい。

【0011】

この構成によれば、簡易な構成で第1配線部と第2配線部の両方についてワイヤの断線の発生が低減される。

40

上記のインダクタにおいて、前記第1接続電極は前記第1の支持部の上面に設けられ、前記第2接続電極は前記第2の支持部の側面に設けられていることが好ましい。

【0012】

この構成によれば、簡易な構成で第1配線部と第2配線部の両方についてワイヤの断線の発生が低減される。

上記のインダクタにおいて、前記カバー部材は、前記ワイヤの前記第1配線部及び前記第2配線部の全体を覆うことが好ましい。

【0013】

この構成によれば、第1配線部及び第2配線部の全体について封止樹脂が接触することを防ぐことができるため、ワイヤの断線をより確実に低減される。

50

上記のインダクタにおいて、前記カバー部材は、前記ワイヤの前記第1接続端部及び前記第2接続端部を覆うことが好ましい。

【0014】

この構成によれば、より確実にワイヤの断線の発生が低減される。

上記のインダクタにおいて、前記カバー部材は、前記第1の支持部材の上面及び前記第2の支持部材の上面を覆うことが好ましい。

【0015】

この構成によれば、より確実にワイヤの断線の発生が低減される。

上記のインダクタにおいて、前記カバー部材の上面は平坦であることが好ましい。

この構成によれば、インダクタの実装性が向上する。

10

【0016】

上記のインダクタは、前記軸部には複数本のワイヤが巻回され、前記第1の支持部には複数の前記第1の端子電極が設けられ、前記第2の支持部には複数の前記第2の端子電極が設けられていることが好ましい。

【0017】

この構成によれば、複数本のワイヤを有するインダクタにおいて、封止樹脂で覆った場合のワイヤの断線の発生が低減される。

本開示の一態様であるインダクタは、回路基板に実装され、封止樹脂により覆われたインダクタであって、柱状の軸部と、前記軸部の両端に設けられた一对の支持部とを有するコアと、前記一对の支持部に設けられた端子電極と、前記軸部に巻回されたワイヤと、前記一对の支持部の間に設けられ、前記軸部の上面を覆うカバー部材と、を有し、前記端子電極は、前記支持部の底面の実装電極と、前記支持部の底面以外の面の接続電極とを含み、前記ワイヤは、前記軸部に巻回された巻線部と、前記接続電極に接続された接続端部と、前記巻線部と前記接続端部との間の配線部とを含み、前記配線部の少なくとも一部は前記カバー部材に覆われていることによって、当該一部は前記封止樹脂と接触していない。

20

【0018】

この構成によれば、回路基板に実装され封止樹脂により覆われた場合、配線部は少なくとも一部がカバー部材により覆われているため、封止樹脂の膨張収縮が影響し難い。このため、封止樹脂の膨張収縮によるワイヤの断線の発生が低減される。

【発明の効果】

30

【0019】

本発明のインダクタによれば、ワイヤの断線の発生を低減できる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】(a)は第1実施形態のインダクタの正面図、(b)はインダクタの端面図。

【図2】第1実施形態のインダクタの斜視図。

【図3】実装状態のインダクタを示す説明図。

【図4】(a)は比較例のインダクタの正面図、(b)は実装状態のインダクタを示す説明図。

【図5】(a)(b)は第1実施形態のインダクタの変形例を示す斜視図。

40

【図6】(a)は第2実施形態のインダクタの正面図、(b)はインダクタの端面図。

【図7】第2実施形態のインダクタの斜視図。

【図8】(a)(b)は第2実施形態のインダクタの変形例を示す斜視図。

【図9】(a)は第3実施形態のインダクタの正面図、(b)はインダクタの端面図。

【図10】第3実施形態のインダクタの斜視図。

【図11】(a)(b)は第3実施形態のインダクタの変形例を示す斜視図。

【図12】(a)(b)は第3実施形態のインダクタの変形例を示す斜視図。

【図13】(a)は第4実施形態のインダクタの正面図、(b)はインダクタの端面図。

【図14】第4実施形態のインダクタの斜視図。

【発明を実施するための形態】

50

【 0 0 2 1 】

以下、各形態を説明する。

なお、添付図面は、理解を容易にするために構成要素を拡大して示している場合がある。構成要素の寸法比率は実際のもの、または別の図面中のものと異なる場合がある。また、断面図では、理解を容易にするために、一部の構成要素にハッチングを付している場合がある。また、各形態や変形例において、同じ構成部材については同じ符号を付してその説明の一部又は全てを省略することがある。

【 0 0 2 2 】

(第1実施形態)

以下、第1実施形態を説明する。

図1(a)、図1(b)及び図2に示すインダクタ10は、例えば回路基板等を実装される表面実装型のインダクタである。このインダクタ10は、例えば電子部品モジュールに利用され、回路基板に実装された状態でモールド用樹脂(封止樹脂)により封止される。モールド用樹脂としては、例えばシリコン樹脂等の耐湿用封止樹脂である。また、このインダクタ10は、例えば、スマートフォンまたは手首着用のモバイル電子デバイス(例えば、スマートウォッチ)など携帯型電子機器(モバイル電子デバイス)を含めて、様々なデバイスで使用され得る。

【 0 0 2 3 】

本実施形態のインダクタ10は、コア20と、一对の端子電極30、40と、ワイヤ50と、カバー部材60とを有している。コア20は、軸部21と一对の支持部22、23とを有している。軸部21は直方体状に形成されている。一对の支持部22、23は、軸部21の両端から軸部21の延びる方向と直交する方向に延びている。支持部22、23は軸部21を実装対象(回路基板)と平行に支持する。一对の支持部22、23は、軸部21と一体に形成されている。

【 0 0 2 4 】

端子電極30、40は、各支持部22、23に形成されている。ワイヤ50は、軸部21に巻回されている。また、ワイヤ50は、軸部21に対して単一の層を形成するように、軸部21に巻回されている。ワイヤ50の両端部は、端子電極30、40にそれぞれ接続されている。このインダクタ10は、巻線型インダクタである。

【 0 0 2 5 】

インダクタ10は、概略で直方体状に形成されている。なお、本明細書において、「直方体状」には、角部や稜線部が面取りされた直方体や、角部や稜線部が丸められた直方体が含まれるものとする。また、主面及び側面の一部又は全部に凹凸などが形成されていてもよい。また、「直方体状」では対向する面が必ずしも完全に平行となっている必要はなく、多少の傾きがあってもよい。

【 0 0 2 6 】

本明細書において、軸部21の延びる方向を「長さ方向Ld」と定義する。そして、「長さ方向」に直交する方向のうち、インダクタ10を回路基板に実装した際に回路基板と垂直な方向を「高さ方向」と定義し、回路基板と平行な方向を「幅方向」と定義する。具体的な例示として、「長さ方向Ld」、「高さ方向Td」、「幅方向Wd」を図1(a)及び図1(b)に図示する。

【 0 0 2 7 】

図2に示すように、本実施形態において、軸部21は、長さ方向Ldに延在した直方体状に形成されている。一对の支持部22、23は、長さ方向Ldに薄い板状に形成されている。本実施形態において、一对の支持部22、23は、幅方向Wdの大きさと高さ方向Tdの大きさが等しい直方体状に形成されている。

【 0 0 2 8 】

一对の支持部22、23は、高さ方向Td及び幅方向Wdに向かって軸部21の周囲に張り出すように形成されている。具体的には、長さ方向Ldから見たときの各支持部22、23の平面形状は、軸部21に対して高さ方向Td及び幅方向Wdに張り出すように形

10

20

30

40

50

成されている。

【0029】

支持部22は、長さ方向Ldにおいて相対向する内面22a及び端面22bと、幅方向Wdにおいて相対向する一对の側面22c、22cと、高さ方向Tdにおいて相対向する上面22e及び底面22fを有している。同様に、支持部23は、長さ方向Ldにおいて相対向する内面23a及び端面23bと、幅方向Wdにおいて相対向する一对の側面23c、23dと、高さ方向Tdにおいて相対向する上面23e及び底面23fを有している。一方の支持部22の内面22aは、他方の支持部23の内面23aと相対向している。なお、図示の通り、本明細書において、「底面」とはインダクタを回路基板に実装する際に、回路基板と対向する面を意味する。「上面」は、「底面」と対向する面を意味する。また、「側面」とは支持部のうち、底面及び端面に隣接する面を意味し、特に軸部とは逆側に向く面を「端面」とする。

10

【0030】

コア20において、長さ方向Ldの大きさは、例えば1.0mmである。また、コア20(支持部22,23)において、幅方向Wdの大きさは、例えば0.6mmである。また、コア20の支持部22,23において、高さ方向Tdの大きさは、例えば0.6mmである。軸部21の長さ方向Ldの大きさは、例えば0.6mmである。軸部21の幅方向のWdの大きさは、例えば0.4mmである。そして、軸部21の高さ方向Tdの大きさは、例えば0.4mmである。支持部22,23の長さ方向Ldの大きさ(厚さ)は、例えば0.2mmである。なお、これらの寸法はコア20の大きさの一例を示すものであり、コア20の大きさは、上述の寸法に限定されない。

20

【0031】

コア20の材料としては、磁性材料(例えば、ニッケル(Ni)-亜鉛(Zn)系フェライト、マンガン(Mn)-Zn系フェライト)、アルミナ、金属磁性体などを用いることができる。これらの材料の粉末を、成型及び焼結することによりコア20が得られる。

【0032】

図2に示すように、端子電極30は、支持部22を囲む枠状に形成されている。つまり、端子電極30は、支持部22の底面22fの実装電極31と、支持部22の側面22c、22dの側面電極32,33と、支持部22の上面22eの上面電極34とを含む。そして、これらの実装電極31、側面電極32,33及び上面電極34は、支持部22の周囲において連続するように形成されている。つまり、側面電極32,33は、実装電極31から連続するように形成され、上面電極34は側面電極32,33から連続するように形成されている。

30

【0033】

同様に、端子電極40は、支持部23を囲む枠状に形成されている。つまり、端子電極40は、支持部23の底面23fの実装電極41と、支持部23の側面23c,23dの側面電極42,43と、支持部23の上面23eの上面電極44とを含む。そして、これらの実装電極41、側面電極42,43及び上面電極44は、支持部23の周囲において連続するように形成されている。つまり、側面電極42,43は、実装電極41から連続するように形成され、上面電極44は側面電極42,43から連続するように形成されている。なお、図1(a)及び図1(b)において、重なっている部材については括弧を付して示している。

40

【0034】

本実施形態において、端子電極30,40は、金属層と、その金属層の表面のめっき層とを含む。金属層としては例えば銀(Ag)であり、めっき層としては例えば錫(Sn)めっきである。なお、金属層として、銅(Cu)等の金属、ニッケル(Ni)-クロム(Cr)、Ni-銅(Cu)等の合金を用いてもよい。また、めっき層として、Niめっき、2種類以上のめっきを用いてもよい。

【0035】

端子電極30,40は、例えば導電性ペーストの付着焼付及びめっきにより形成される

50

。例えば、コア20において、導電性ペーストを収容した容器を用い、支持部22の底面22fと支持部23の底面23fとに導電性ペーストを付着させ、導電性ペーストを乾燥させる。同様に、支持部22, 23の側面22c, 23c、上面22e, 23e、側面22d, 23dに導電性ペーストを付着させ、導電性ペーストを乾燥させる。そして、導電性ペーストをコア20に焼き付けることにより、下地電極を形成する。次に、電解めっき法などにより、下地層の表面に金属層を形成する。このようにして、端子電極30, 40を形成する。

【0036】

図1(a)に示すように、ワイヤ50は、軸部21に巻回された巻線部51と、端子電極30, 40に接続された接続端部52, 53と、接続端部52, 53と巻線部51との間の配線部54, 55とを含む。接続端部52は、支持部22の端子電極30のうち、支持部22の上面22eの上面電極34に接続されている。接続端部52は、例えば熱圧着により上面電極34に接続されている。接続端部52が接続された上面電極34は、ワイヤ50を端子電極30に接続する接続電極である。

10

【0037】

同様に、接続端部53は、支持部23の端子電極40のうち、支持部23の上面23eの上面電極44に接続されている。接続端部53は、例えば熱圧着により上面電極44に接続されている。接続端部53が接続された上面電極44は、ワイヤ50を端子電極40に接続する接続電極である。

【0038】

20

配線部54は、上面電極34に接続された接続端部52と、軸部21に巻回された巻線部51との間に掛け渡されている。従って、配線部54は、軸部21の上面21aよりも上側に位置している。そして、巻線部51の端部は、支持部22から離間している。従って、配線部54は、支持部22及び軸部21から離間している、つまり支持部22及び軸部21に接触していない非接触状態にある。

【0039】

配線部55は、上面電極44に接続された接続端部53と、軸部21に巻回された巻線部51との間に掛け渡されている。従って、配線部55は、軸部21の上面21aよりも上側に位置している。そして、巻線部51の端部は、支持部23から離間している。従って、配線部55は、支持部23及び軸部21から離間している、つまり支持部23及び軸部21に接触していない非接触状態にある。

30

【0040】

ワイヤ50は、例えば円形状の断面を有する芯線と、芯線の表面を被覆する被覆材とを含む。芯線の材料としては、例えば、CuやAg等の導電性材料を主成分とすることができる。被覆材の材料としては、例えばポリウレタンやポリエステル等の絶縁材料を用いることができる。ワイヤ50の直径(被覆を含む)は、例えば、14 μ mから50 μ mの範囲内であることが好ましい。本実施形態において、ワイヤ50の直径は約40 μ mである。ワイヤ50の直径が一定値より大きいことで、抵抗成分の増大を抑制することができ、一定値より小さいことで、コア20の外形からはみ出しを抑制することができる。

【0041】

40

図1(a)、図1(b)及び図2において、コア20、ワイヤ50、及び端子電極30, 40を判り易くするため、カバー部材60を二点鎖線にて示している。

カバー部材60は、軸部21に巻回されたワイヤ50を覆うように、軸部21の上部を覆うように形成されている。従って、このカバー部材60は、軸部21の上面より上方に位置するワイヤ50の配線部54, 55の全体を覆っている。さらに、このカバー部材60は、支持部22, 23の上面22e, 23eの上面電極34, 44を覆うように形成されている。従って、このカバー部材60は、ワイヤ50の接続端部52, 53を覆っている。カバー部材60において、高さ方向Tdの大きさ(厚さ)は、例えば0.2mm程度である。カバー部材60の上面60aは、平坦である。カバー部材60の材料としては、例えば、エポキシ系の樹脂を用いることができる。また、カバー部材60の材料として、

50

フェライトや金属等の磁性粉を含有する樹脂を用いることもできる。

【0042】

カバー部材60の上面60aが平坦であるため、例えば吸引ノズルによって上面60aを吸着する等により、インダクタ10の実装性が向上する。また、カバー部材60は、吸引ノズルによる吸着時にワイヤ50に傷がつくのを防止できる。なお、カバー部材60に磁性材料を用いることで、インダクタ10のインダクタンス値(L値)を向上することができる。一方、カバー部材60に非磁性材料を用いることで、磁性損失を低減し、インダクタ10のQ値を向上できる。

【0043】

(作用)

次に、上述のインダクタ10の作用を説明する。

まず、比較例を説明する。

【0044】

図4(a)は、比較例のインダクタ200の側面図である。なお、このインダクタ200において、上述したインダクタ10と同様の部材については同じ符号を付してその詳細な説明を省略する。

【0045】

インダクタ200は、コア20、端子電極201, 202、ワイヤ210、及びカバー部材60を有している。コア20は、軸部21と一対の支持部22, 23を有している。端子電極201, 202は、支持部22, 23の底面22f, 23fに設けられている。ワイヤ210は、軸部21に巻回された巻線部211と、端子電極201, 202に接続された接続端部212, 213と、巻線部211と接続端部212, 213との間の配線部214, 215を有している。

【0046】

図4(b)は、比較例のインダクタ200の実装状態を示す。インダクタ200は、電子部品モジュールのケース81に固定された回路基板82に実装される。インダクタ200の端子電極201, 202は、回路基板82の接続端子(パッド)83に例えばはんだにより接続される。そして、ケース81に防湿用の封止樹脂84が注入される。インダクタ200は、封止樹脂84により覆われる。

【0047】

この比較例のインダクタ200において、ワイヤ210は、支持部22, 23の端子電極201, 202に接続されている。従って、配線部214, 215は、封止樹脂84により覆われる。そして、電子部品モジュールが置かれる環境温度の変化で封止樹脂84の膨張収縮による応力が配線部214, 215や、配線部214, 215と接続端部212, 213との間に集中し、ワイヤ210が断線する場合がある。

【0048】

次に、本実施形態のインダクタ10を説明する。

図3に示すように、インダクタ10は、電子部品モジュールのケース81に固定された回路基板82に実装される。インダクタ10の端子電極30, 40は、回路基板82の接続端子(パッド)83に例えばはんだにより接続される。そして、ケース81に防湿用の封止樹脂84が注入される。インダクタ10は、封止樹脂84により覆われる。

【0049】

このインダクタ10において、ワイヤ50の配線部54, 55は、カバー部材60により覆われている。つまり、配線部54, 55は、封止樹脂84と接触していない。このため、環境温度の変化で封止樹脂84が膨張収縮しても、その封止樹脂84の膨張収縮の影響を配線部54, 55は受けない。従って、本実施形態のインダクタ10において、封止樹脂84によるワイヤ50の断線の発生が低減される。

【0050】

カバー部材60は、インダクタ10を実装する際に利用される。即ち、平坦であるカバー部材60の上面60aを吸引ノズルによって吸着することで、インダクタ10を回路基

10

20

30

40

50

板 8 2 に搭載する際の実装性を向上できる。

【 0 0 5 1 】

また、カバー部材 6 0 によってワイヤ 5 0 の配線部 5 4 , 5 5 を覆うようにした。このため、配線部 5 4 , 5 5 を覆う部材を別途用意するなど製造方法を複雑にすることなく、封止樹脂 8 4 によるワイヤ 5 0 の断線の発生を低減できる。また、カバー部材 6 0 を用いることで、簡易な構成で配線部 5 4 , 5 5 の断線の発生が低減される。

【 0 0 5 2 】

以上記述したように、本実施形態によれば、以下の効果を奏する。

(1 - 1) インダクタ 1 0 は、コア 2 0 と、一对の端子電極 3 0 , 4 0 と、ワイヤ 5 0 と、カバー部材 6 0 とを有している。コア 2 0 は、軸部 2 1 と一对の支持部 2 2 , 2 3 とを有している。端子電極 3 0 は、支持部 2 2 の底面 2 2 f の実装電極 3 1 と、支持部 2 2 の側面 2 2 c , 2 2 d の側面電極 3 2 , 3 3 と、支持部 2 2 の上面 2 2 e の上面電極 3 4 とを含む。端子電極 4 0 は、支持部 2 3 の底面 2 3 f の実装電極 4 1 と、支持部 2 3 の側面 2 3 c , 2 3 d の側面電極 4 2 , 4 3 と、支持部 2 3 の上面 2 3 e の上面電極 4 4 とを含む。ワイヤ 5 0 は、軸部 2 1 に巻回された巻線部 5 1 と、端子電極 3 0 , 4 0 に接続された接続端部 5 2 , 5 3 と、接続端部 5 2 , 5 3 と巻線部 5 1 との間の配線部 5 4 , 5 5 とを含む。接続端部 5 2 は、支持部 2 2 の上面 2 2 e の上面電極 3 4 に接続されている。接続端部 5 3 は、支持部 2 3 の上面 2 3 e の上面電極 4 4 に接続されている。カバー部材 6 0 は、軸部 2 1 に巻回されたワイヤ 5 0 を覆うように、軸部 2 1 の上部を覆うように形成されている。

【 0 0 5 3 】

インダクタ 1 0 は、電子部品モジュールのケース 8 1 に固定された回路基板 8 2 に実装される。インダクタ 1 0 の端子電極 3 0 , 4 0 は、回路基板 8 2 の接続端子 (パッド) 8 3 に例えばはんだにより接続される。そして、ケース 8 1 に防湿用の封止樹脂 8 4 が注入される。インダクタ 1 0 は、封止樹脂 8 4 により覆われる。

【 0 0 5 4 】

このインダクタ 1 0 において、ワイヤ 5 0 の配線部 5 4 , 5 5 は、カバー部材 6 0 により覆われている。つまり、配線部 5 4 , 5 5 は、封止樹脂 8 4 と接触していない。このため、環境温度の変化によって封止樹脂 8 4 が膨張収縮しても、その封止樹脂 8 4 の膨張収縮の影響を配線部 5 4 , 5 5 は受けない。従って、本実施形態のインダクタ 1 0 において、封止樹脂 8 4 によるワイヤ 5 0 の断線の発生を低減できる。

【 0 0 5 5 】

(1 - 2) ワイヤ 5 0 の接続端部 5 2 , 5 3 は、支持部 2 2 , 2 3 の上面電極 3 4 , 4 4 に接続されている。ワイヤ 5 0 の配線部 5 4 , 5 5 は、軸部 2 1 の上面より上方に位置している。このため、軸部 2 1 の上部を覆うカバー部材 6 0 により、配線部 5 4 , 5 5 の全体を容易に覆うことができる。このように配線部 5 4 , 5 5 の全体をカバー部材 6 0 に覆うことで、配線部 5 4 , 5 5 に封止樹脂 8 4 が接触することを防ぐことができ、ワイヤ 5 0 の断線の発生をより確実に低減できる。

【 0 0 5 6 】

(1 - 3) カバー部材 6 0 は、ワイヤ 5 0 の接続端部 5 2 , 5 3 を覆っている。このため、ワイヤ 5 0 の配線部 5 4 , 5 5 の少なくとも一部をカバー部材 6 0 により覆うことができ、より確実にワイヤの断線の発生を低減できる。

【 0 0 5 7 】

< 変形例 >

上述の第 1 実施形態は以下の様に変更することもできる。

図 5 (a) に示すように、インダクタ 1 0 a は、コア 2 0 と、一对の端子電極 3 0 a , 4 0 a と、ワイヤ 5 0 と、カバー部材 6 0 とを有している。コア 2 0 は、軸部 2 1 と一对の支持部 2 2 , 2 3 を有している。

【 0 0 5 8 】

端子電極 3 0 a は、支持部 2 2 の底面 2 2 f の実装電極 3 1 と、支持部 2 2 の側面 2 2

10

20

30

40

50

cの側面電極32と、支持部22の上面22eの上面電極34とを有している。つまり、支持部22において、側面22dに電極が形成されていない。

【0059】

同様に、端子電極40aは、支持部23の底面23fの実装電極41と、支持部23の側面23dの側面電極43と、支持部23の上面23eの上面電極44とを有している。つまり、支持部23において、側面23cに電極が形成されていない。

【0060】

これらの端子電極30a, 40aは、軸部21の延びる方向から視て、軸部21に巻回された巻線部51と同じ方向に支持部22, 23を周回している。従って、端子電極30a, 40aは、巻線として機能する。このため、インダクタ10aの巻線の巻数は、同じ外形の大きさのインダクタの巻数よりも多くなる。従って、一定容積内において導体の巻回数を増やすことができ、高いインダクタンス値が得られる。

10

【0061】

図5(b)に示すように、インダクタ10bは、コア20と、一对の端子電極30b, 40bと、ワイヤ50と、カバー部材60とを有している。コア20は、軸部21と一对の支持部22, 23を有している。

【0062】

端子電極30bは、支持部22の底面22fの実装電極31と、支持部22の側面22dの側面電極33と、支持部22の上面22eの上面電極34とを有している。つまり、支持部22において、側面22cに電極が形成されていない。

20

【0063】

同様に、端子電極40bは、支持部23の底面23fの実装電極41と、支持部23の側面23dの側面電極43と、支持部23の上面23eの上面電極44とを有している。つまり、支持部23において、側面23cに電極が形成されていない。

【0064】

端子電極30b, 40bは、上述した実施形態と同様に形成される。つまり、支持部22, 23の底面22f, 23f、側面22d, 23d、上面22e, 23eに順次導電性ペーストを付着させ、導電性ペーストをコア20に焼き付けて下地層を形成し、これに金属層を形成して端子電極30b, 40bを形成する。このため、上述した実施形態のインダクタ10や図5(a)に示すインダクタ10aと比べ、製造に係る工数や材料が少なくなつて製造に要する時間が短くなり、コストを低減できる。

30

【0065】

(第2実施形態)

以下、第2実施形態を説明する。

図6(a), 図6(b)及び図7に示すインダクタ100は、コア20と、端子電極30, 40と、ワイヤ110と、カバー部材60とを有している。コア20は、軸部21と一对の支持部22, 23とを有している。

【0066】

端子電極30は、支持部22の底面22fの実装電極31と、支持部22の側面22c, 22dの側面電極32, 33と、支持部22の上面22eの上面電極34とを含む。同様に、端子電極40は、支持部23の底面23fの実装電極41と、支持部23の側面23c, 23dの側面電極42, 43と、支持部23の上面23eの上面電極44とを含む。

40

【0067】

ワイヤ110は、支持部22の側面電極32と、支持部23の側面電極43とに接続されている。ワイヤ110は、軸部21に巻回された巻線部111と、側面電極32, 43に接続された接続端部112, 113と、巻線部111と接続端部112, 113との間の配線部114, 115を有している。

【0068】

ワイヤ110の接続端部112が接続された側面電極32と、ワイヤ110の接続端部

50

1 1 3 が接続された側面電極 4 3 は、コア 2 0 において、互いに異なる方向の側面 2 2 c , 2 3 d に形成されている。

【 0 0 6 9 】

図 6 (a) に示すように、ワイヤ 1 1 0 は、軸部 2 1 の上面 2 1 a と同じ高さにおいて、軸部 2 1 の上面 2 1 a から支持部 2 2 , 2 3 の側面 2 2 c , 2 3 d へと引き出され、側面電極 3 2 , 4 3 に接続される。図 6 (b) に示すように、巻線部 1 1 1 と接続端部 1 1 2 , 1 1 3 との間の配線部 1 1 4 , 1 1 5 は、軸部 2 1 の上面より上方に位置している。従って、配線部 1 1 4 , 1 1 5 は、軸部 2 1 の上部を覆うカバー部材 6 0 により全体が覆われている。このように、互いに異なる方向の側面 2 2 c , 2 3 d に形成された側面電極 3 2 , 4 3 にワイヤ 1 1 0 の両端部を接続することで、両配線部 1 1 4 , 1 1 5 の全体をカバー部材 6 0 により容易に覆うことができる。

10

【 0 0 7 0 】

以上記述したように、本実施形態によれば、以下の効果を奏する。

(2 - 1) 本実施形態のインダクタ 1 0 0 は、上述した第 1 実施形態のインダクタ 1 0 と同様に、配線部 1 1 4 , 1 1 5 がカバー部材 6 0 により覆われている。このため、封止樹脂 8 4 によりインダクタ 1 0 0 を覆った場合にワイヤ 1 1 0 の断線の発生を低減できる。

【 0 0 7 1 】

(2 - 2) ワイヤ 1 1 0 は、軸部 2 1 の上面 2 1 a と同じ高さにおいて、軸部 2 1 の上面 2 1 a から支持部 2 2 , 2 3 の側面 2 2 c , 2 3 d へと引き出され、側面電極 3 2 , 4 3 に接続される。ワイヤ 1 1 0 の配線部 1 1 4 , 1 1 5 は、軸部 2 1 の上面より上方に位置している。このため、軸部 2 1 の上部を覆うカバー部材 6 0 により、配線部 1 1 4 , 1 1 5 の全体を容易に覆うことができる。このように配線部 1 1 4 , 1 1 5 の全体をカバー部材 6 0 に覆うことで、配線部 1 1 4 , 1 1 5 に封止樹脂が接触することを防ぐことができ、ワイヤ 5 0 の断線の発生をより確実に低減できる。

20

【 0 0 7 2 】

(2 - 3) 側面電極 3 2 , 4 3 にワイヤ 1 1 0 の接続端部 1 1 2 , 1 1 3 を接続するため、上面電極 3 4 , 4 4 にワイヤを接続するものと比べワイヤ 1 1 0 の長さが長くなる、つまりワイヤ 1 1 0 の巻回数を増加することができ、インダクタンスの取得効率が向上できる。

30

【 0 0 7 3 】

(2 - 4) ワイヤ 1 1 0 は、互いに異なる方向の側面 2 2 c , 2 3 d に形成された側面電極 3 2 , 4 3 に接続される。このため、両配線部 1 1 4 , 1 1 5 の全体をカバー部材 6 0 により容易に覆うことができる。

【 0 0 7 4 】

< 変形例 >

上述の第 2 実施形態は以下の様に変更することもできる。

図 8 (a) に示すように、インダクタ 1 0 0 a は、コア 2 0 と、一对の端子電極 3 0 c , 4 0 c と、ワイヤ 1 1 0 と、カバー部材 6 0 とを有している。コア 2 0 は、軸部 2 1 と一对の支持部 2 2 , 2 3 を有している。

40

【 0 0 7 5 】

端子電極 3 0 c は、支持部 2 2 の底面 2 2 f の実装電極 3 1 と、支持部 2 2 の側面 2 2 c , 2 2 d の側面電極 3 2 , 3 3 とを有している。端子電極 4 0 c は、支持部 2 3 の底面 2 3 f の実装電極 4 1 と、支持部 2 3 の側面 2 3 c , 2 3 d の側面電極 4 2 , 4 3 とを有している。つまり、支持部 2 2 , 2 3 において、上面 2 2 e , 2 3 e に電極が形成されていない。

【 0 0 7 6 】

これらの端子電極 3 0 c , 4 0 c は、軸部 2 1 の延びる方向から見て、軸部 2 1 に巻回された巻線部 1 1 1 と同じ方向に支持部 2 2 , 2 3 を周回している。従って、端子電極 3 0 c , 4 0 c は、巻線として機能する。このため、インダクタ 1 0 0 a の巻線の巻数は、

50

同じ外形の大きさのインダクタの巻数よりも多くなる。従って、一定容積内において導体の巻回回数を増やすことができ、高いインダクタンス値が得られる。また、上面 2 2 e , 2 3 e に電極が形成されていないため、その分、製造に係る工数や材料が少なくなって製造に要する時間が短くなり、コストを低減できる。

【 0 0 7 7 】

図 8 (b) に示すように、インダクタ 1 0 0 b は、コア 2 0 と、一对の端子電極 3 0 d , 4 0 d と、ワイヤ 1 1 0 と、カバー部材 6 0 とを有している。コア 2 0 は、軸部 2 1 と一对の支持部 2 2 , 2 3 を有している。

【 0 0 7 8 】

端子電極 3 0 d は、支持部 2 2 の底面 2 2 f の実装電極 3 1 と、支持部 2 2 の側面 2 2 c の側面電極 3 2 とを有している。つまり、支持部 2 2 において、上面 2 2 e と側面 2 2 d とに電極が形成されていない。同様に、端子電極 4 0 d は、支持部 2 3 の底面 2 3 f の実装電極 4 1 と、支持部 2 3 の側面 2 3 d の側面電極 4 3 とを有している。つまり、支持部 2 3 において、上面 2 3 e と側面 2 3 c とに電極が形成されていない。

【 0 0 7 9 】

これらの端子電極 3 0 d , 4 0 d は、軸部 2 1 の延びる方向から見て、軸部 2 1 に巻回された巻線部 1 1 1 と同じ方向に支持部 2 2 , 2 3 を周回している。従って、端子電極 3 0 d , 4 0 d は、巻線として機能する。このため、インダクタ 1 0 0 の巻線の巻数は、同じ外形の大きさのインダクタの巻数よりも多くなる。従って、一定容積内において導体の巻回回数を増やすことができ、高いインダクタンス値が得られる。また、上面 2 2 e , 2 3 e と側面 2 2 d , 2 3 c とに電極が形成されていないため、その分、使用する材料を低減できる。

【 0 0 8 0 】

(第 3 実施形態)

以下、第 3 実施形態を説明する。

図 9 (a) , 図 9 (b) 及び図 1 0 に示すインダクタ 1 2 0 は、コア 2 0 と、端子電極 3 0 , 4 0 と、ワイヤ 1 3 0 と、カバー部材 6 0 とを有している。コア 2 0 は、軸部 2 1 と一对の支持部 2 2 , 2 3 とを有している。

【 0 0 8 1 】

端子電極 3 0 は、支持部 2 2 の底面 2 2 f の実装電極 3 1 と、支持部 2 2 の側面 2 2 c , 2 2 d の側面電極 3 2 , 3 3 と、支持部 2 2 の上面 2 2 e の上面電極 3 4 とを含む。同様に、端子電極 4 0 は、支持部 2 3 の底面 2 3 f の実装電極 4 1 と、支持部 2 3 の側面 2 3 c , 2 3 d の側面電極 4 2 , 4 3 と、支持部 2 3 の上面 2 3 e の上面電極 4 4 とを含む。

【 0 0 8 2 】

ワイヤ 1 3 0 は、支持部 2 2 の側面電極 3 2 と、支持部 2 3 の側面電極 4 2 とに接続されている。ワイヤ 1 3 0 は、軸部 2 1 に巻回された巻線部 1 3 1 と、側面電極 3 2 , 4 3 に接続された接続端部 1 3 2 , 1 3 3 と、巻線部 1 3 1 と接続端部 1 3 2 , 1 3 3 との間の配線部 1 3 4 , 1 3 5 を有している。

【 0 0 8 3 】

ワイヤ 1 3 0 の接続端部 1 3 2 が接続された側面電極 3 2 と、ワイヤ 1 3 0 の接続端部 1 3 3 が接続された側面電極 4 2 は、コア 2 0 において、互いに同じ方向の側面 2 2 c , 2 3 c に形成されている。つまり、ワイヤ 1 3 0 の両端部を同時に側面電極 3 2 , 4 2 に対して熱圧着処理を施し、ワイヤ 1 3 0 を側面電極 3 2 , 4 2 に接続できる。

【 0 0 8 4 】

図 9 (a) に示すように、ワイヤ 1 3 0 は、軸部 2 1 の上面 2 1 a と同じ高さにおいて、軸部 2 1 の上面 2 1 a から支持部 2 2 の側面 2 2 c へと引き出され、側面電極 3 2 に接続される。巻線部 1 3 1 と接続端部 1 3 2 との間の配線部 1 3 4 は、軸部 2 1 の上面より上方に位置している。従って、配線部 1 3 4 は、軸部 2 1 の上部を覆うカバー部材 6 0 により覆われている。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 5 】

図 9 (a) に示すように、接続端部 1 3 3 は、側面電極 3 2 に接続された接続端部 1 3 2 と同じ高さにて、側面電極 4 2 に接続されている。この接続端部 1 3 3 は、カバー部材 6 0 に覆われている。そして、図 9 (b) に示すように、巻線部 1 3 1 と接続端部 1 3 3 との間の配線部 1 3 5 は、軸部 2 1 の底面 2 1 b から支持部 2 3 の側面 2 3 c へと渡されている。従って、この配線部 1 3 5 の一部がカバー部材 6 0 に覆われている。

【 0 0 8 6 】

このインダクタ 1 2 0 を封止樹脂 8 4 (図 3 参照) にて覆った場合、配線部 1 3 5 の一部が封止樹脂 8 4 により覆われることとなる。本実施形態において、配線部 1 3 5 と接続端部 1 3 3 との間の部分は、カバー部材 6 0 により覆われている。このため、封止樹脂 8 4 の膨張収縮の影響は、配線部 1 3 5 と接続端部 1 3 3 との間に係り難いため、ワイヤの断線の発生が低減される。

10

【 0 0 8 7 】

ワイヤ 1 3 0 は、コア 2 0 において、互いに同じ方向の側面 2 2 c , 2 3 c に形成された側面電極 3 2 , 4 2 に接続される。このため、製造方法を複雑にすることなく、ワイヤ 1 3 0 の配線部 1 3 4 の全体と配線部 1 3 5 の一部をカバー部材 6 0 により覆うことができる。

【 0 0 8 8 】

以上記述したように、本実施形態によれば、以下の効果を奏する。

(3 - 1) 本実施形態のインダクタ 1 2 0 は、上述した第 1 実施形態のインダクタ 1 0 と同様に、配線部 1 3 4 , 1 3 5 の一部がカバー部材 6 0 により覆われている。このため、封止樹脂 8 4 によりインダクタ 1 2 0 を覆った場合にワイヤ 1 3 0 の断線の発生を低減できる。

20

【 0 0 8 9 】

(3 - 2) ワイヤ 1 3 0 は、コア 2 0 において、互いに同じ方向の側面 2 2 c , 2 3 c に形成された側面電極 3 2 , 4 2 に接続される。このため、製造方法を複雑にすることなく、ワイヤ 1 3 0 の配線部 1 3 4 の全体と配線部 1 3 5 の一部をカバー部材 6 0 により覆うことができる。

【 0 0 9 0 】

< 変形例 >

上述の第 3 実施形態は以下の様に変更することもできる。

図 1 1 (a) に示すように、インダクタ 1 2 0 a は、コア 2 0 と、一对の端子電極 3 0 c , 4 0 c と、ワイヤ 1 3 0 と、カバー部材 6 0 とを有している。コア 2 0 は、軸部 2 1 と一对の支持部 2 2 , 2 3 を有している。

30

【 0 0 9 1 】

端子電極 3 0 c は、支持部 2 2 の底面 2 2 f の実装電極 3 1 と、支持部 2 2 の側面 2 2 c , 2 2 d の側面電極 3 2 , 3 3 とを有している。端子電極 4 0 c は、支持部 2 3 の底面 2 3 f の実装電極 4 1 と、支持部 2 3 の側面 2 3 c , 2 3 d の側面電極 4 2 , 4 3 とを有している。つまり、支持部 2 2 , 2 3 において、上面 2 2 e , 2 3 e に電極が形成されていない。上面 2 2 e , 2 3 e に電極が形成されていないため、その分、第 3 実施形態のインダクタ 1 2 0 と比べて製造に係る工数や材料が少なくなつて製造に要する時間が短くなり、コストを低減できる。

40

【 0 0 9 2 】

図 1 1 (b) に示すように、インダクタ 1 2 0 b は、コア 2 0 と、一对の端子電極 3 0 a , 4 0 b と、ワイヤ 1 3 0 と、カバー部材 6 0 とを有している。コア 2 0 は、軸部 2 1 と一对の支持部 2 2 , 2 3 を有している。

【 0 0 9 3 】

端子電極 3 0 a は、支持部 2 2 の底面 2 2 f の実装電極 3 1 と、支持部 2 2 の側面 2 2 c の側面電極 3 2 と、支持部 2 2 の上面 2 2 e の上面電極 3 4 とを有している。端子電極 4 0 b は、支持部 2 3 の底面 2 3 f の実装電極 4 1 と、支持部 2 3 の側面 2 3 d の側面電

50

極 4 3 と、支持部 2 3 の上面 2 3 e の上面電極 4 4 とを有している。つまり、支持部 2 2 , 2 3 において、側面 2 2 d , 2 3 d に電極が形成されていない。側面 2 2 d , 2 3 d に電極が形成されていないため、その分、第 3 実施形態のインダクタ 1 2 0 と比べて製造に係る工数や材料が少なくなつて製造に要する時間が短くなり、コストを低減できる。

【 0 0 9 4 】

図 1 2 (a) に示すように、インダクタ 1 2 0 c は、コア 2 0 と、一對の端子電極 3 0 d , 4 0 e と、ワイヤ 1 3 0 と、カバー部材 6 0 とを有している。コア 2 0 は、軸部 2 1 と一對の支持部 2 2 , 2 3 を有している。

【 0 0 9 5 】

端子電極 3 0 d は、支持部 2 2 の底面 2 2 f の実装電極 3 1 と、支持部 2 2 の側面 2 2 c の側面電極 3 2 とを有している。端子電極 4 0 e は、支持部 2 3 の底面 2 3 f の実装電極 4 1 と、支持部 2 3 の側面 2 3 c の側面電極 4 2 とを有している。つまり、支持部 2 2 , 2 3 において、上面 2 2 e , 2 3 e と側面 2 2 d , 2 3 d とに電極が形成されていない。上面 2 2 e , 2 3 e と側面 2 2 d , 2 3 d とに電極が形成されていないため、その分、第 3 実施形態のインダクタ 1 2 0 と比べて製造に係る工数や材料が少なくなつて製造に要する時間が短くなり、コストを低減できる。

【 0 0 9 6 】

図 1 2 (b) に示すように、インダクタ 1 2 0 d は、コア 2 0 と、一對の端子電極 3 0 , 4 0 と、ワイヤ 1 3 0 と、カバー部材 6 1 とを有している。コア 2 0 は、軸部 2 1 と一對の支持部 2 2 , 2 3 を有している。カバー部材 6 1 は、軸部 2 1 の上面及び側面を覆うように形成されている。このカバー部材 6 1 は、第 1 実施形態及び第 1 実施形態の各変形例や第 2 実施形態及び第 2 実施形態の各変形例と同様に、ワイヤ 1 3 0 の配線部 1 3 5 の全体を覆う。このため、ワイヤ 1 3 0 の断線の発生をより低減できる。

【 0 0 9 7 】

(第 4 実施形態)

以下、第 4 実施形態を説明する。

図 1 3 (a) , 図 1 3 (b) 及び図 1 4 に示すインダクタ 1 4 0 は、コア 2 0 と、端子電極 1 5 0 a , 1 5 0 b , 1 6 0 a , 1 6 0 b と、ワイヤ 1 7 0 a , 1 7 0 b と、カバー部材 6 0 とを有している。コア 2 0 は、軸部 2 1 と一對の支持部 2 2 , 2 3 とを有している。

【 0 0 9 8 】

端子電極 1 5 0 a は、支持部 2 2 の底面 2 2 f の実装電極 1 5 1 a と、支持部 2 2 の側面 2 2 c の側面電極 1 5 2 a と、支持部 2 2 の上面 2 2 e の上面電極 1 5 3 a とを有している。端子電極 1 5 0 b は、支持部 2 2 の底面 2 2 f の実装電極 1 5 1 b と、支持部 2 2 の側面 2 2 d の側面電極 1 5 2 b と、支持部 2 2 の上面 2 2 e の上面電極 1 5 3 b とを有している。

【 0 0 9 9 】

同様に、端子電極 1 6 0 a は、支持部 2 3 の底面 2 3 f の実装電極 1 6 1 a と、支持部 2 3 の側面 2 3 c の側面電極 1 6 2 a と、支持部 2 3 の上面 2 3 e の上面電極 1 6 3 a とを有している。端子電極 1 6 0 b は、支持部 2 3 の底面 2 3 f の実装電極 1 6 1 b と、支持部 2 3 の側面 2 3 d の側面電極 1 6 2 b と、支持部 2 3 の上面 2 3 e の上面電極 1 6 3 b とを有している。

【 0 1 0 0 】

一對のワイヤ 1 7 0 a , 1 7 0 b は、コア 2 0 の軸部 2 1 に巻回されている。

ワイヤ 1 7 0 a の第 1 端は端子電極 1 5 0 a の上面電極 1 5 3 a に接続され、ワイヤ 1 7 0 a の第 2 端は端子電極 1 6 0 a の上面電極 1 6 3 a に接続されている。つまり、ワイヤ 1 7 0 a は、コア 2 0 の軸部 2 1 に巻回された巻線部 1 7 1 a と、上面電極 1 5 3 a , 1 6 3 a に接続された接続端部 1 7 2 a , 1 7 3 a と、巻線部 1 7 1 a と接続端部 1 7 2 a , 1 7 3 a との間の配線部 1 7 4 a , 1 7 5 a を有している。

【 0 1 0 1 】

10

20

30

40

50

ワイヤ170bの第1端は端子電極150bの上面電極153bに接続され、ワイヤ170bの第2端は端子電極160bの上面電極163bに接続されている。つまり、ワイヤ170bは、コア20の軸部21に巻回された巻線部171bと、上面電極153b、163bに接続された接続端部172b、173bと、巻線部171bと接続端部172b、173bとの間の配線部174b、175bを有している。

【0102】

この実施形態において、ワイヤ170a、170bは、支持部22、23の上面22e、23eの上面電極153a、153b、163a、163bに接続されている。従って、第1実施形態と同様に、ワイヤ170a、170bの配線部174a、175a、174b、175bの全体は、カバー部材60により覆われている。従って、本実施形態のインダクタ140を回路基板に実装して封止樹脂84により覆った場合、その封止樹脂84によるワイヤ170a、170bの断線の発生を低減できる。

10

【0103】

以上記述したように、本実施形態によれば、以下の効果を奏する。

(4-1) 複数本のワイヤ170a、170bを有するインダクタ140においても、上述の各実施形態と同様に、封止樹脂84により覆った場合、その封止樹脂84によるワイヤ170a、170bの断線の発生を低減できる。

【0104】

<変形例>

尚、上記各実施形態は、以下の態様で実施してもよい。

20

・上記第1実施形態において、ワイヤ50の一方の端部を側面電極に接続してもよい。

【0105】

また、上記第2、第3実施形態において、ワイヤ110、130の一方の端部を上面電極に接続してもよい。

また、上記第4実施形態において、ワイヤ170a、170bのうちの少なくとも一方のワイヤについて、少なくとも一方の端部を側面電極に接続してもよい。

【0106】

・上記各実施形態に対し、コア20の支持部22、23の上面に板材を固定してもよい。板材は、非磁性材料又は磁性材料からなる。板材の上面を平坦とすることにより、板材の上面を吸着面としてインダクタを実装できる。また、板材の材料として磁性材料を用いることで、インダクタの磁気特性を向上できる。磁性材料を用いる場合、板材とコアにより閉磁路が形成されるため、インダクタンスの取得効率を向上できる。

30

【0107】

・上記各実施形態に対し、カバー部材60の大きさを適宜変更してもよい。例えば、第1実施形態において、カバー部材60により配線部54、55が覆われればよく、一对の支持部22、23の内面22a、23aの間であって、軸部21の上面21aを覆い、かつその軸部21の上面21aより上側にカバー部材60を形成してもよい。

【0108】

また、図12(b)に示すカバー部材61を、上記の各実施形態及び変形例のインダクタに適用してもよい。

40

・上記各実施形態に対し、3本以上のワイヤを巻回したインダクタとしてもよい。

【0109】

・上記各実施形態に対し、ワイヤは複数の層を形成するように軸部21に巻回されていてもよい。

・上記各実施形態に対し、軸部21の形状を適宜変更してもよく、例えば円柱状や多角形状としてもよい。

【0110】

・上記各実施形態に対し、一对の支持部22、23の幅方向Wdの大きさと高さ方向Tdの大きさを互いに相違するものとしてもよい。

・上記各実施形態に対し、支持部22、23の端面22b、23bに端子電極を形成し

50

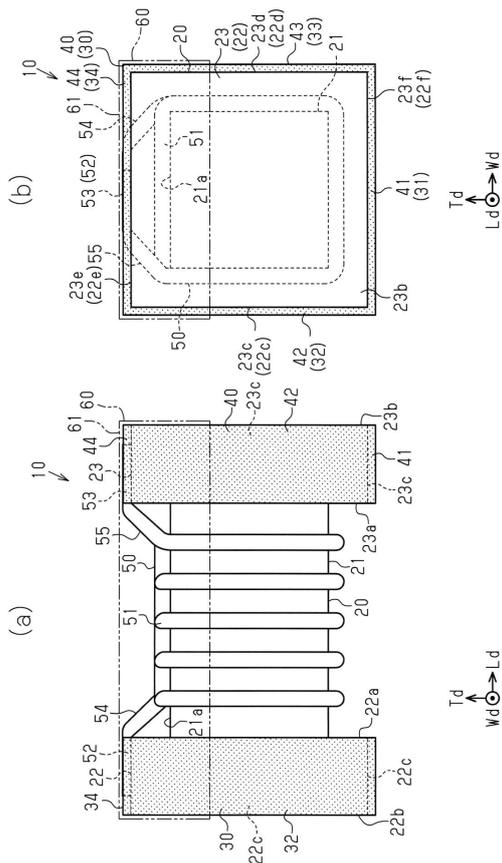
てもよい。この場合、ワイヤの接続端部を端面22b、23bの端子電極に接続してもよい。

【符号の説明】

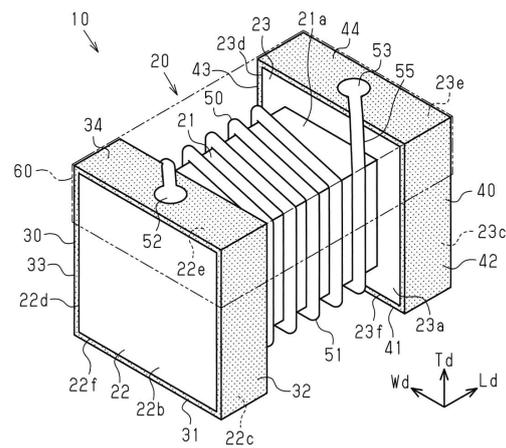
【0111】

20...コア、21...軸部、22...支持部(第1の支持部)、23...支持部(第2の支持部)、22f, 23f...底面、22c, 22d, 23c, 23d...側面、22e, 23e...上面、30, 40...端子電極、31, 41...実装電極、32, 33, 42, 43...側面電極、34, 44...上面電極、50...ワイヤ、51...巻線部、52, 53...接続端部、54, 55...配線部、60...カバー部材、82...回路基板、84...封止樹脂。

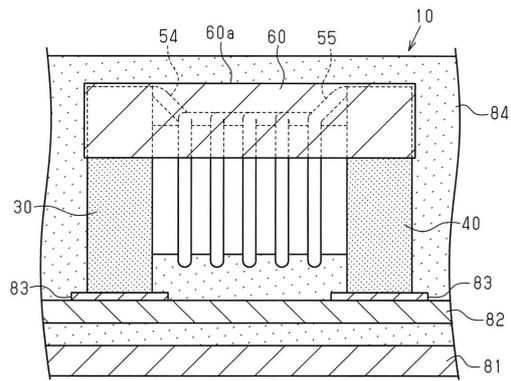
【図1】



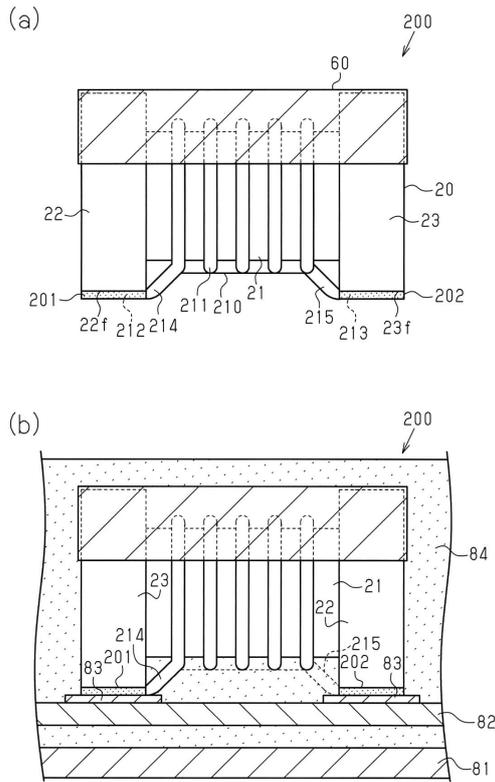
【図2】



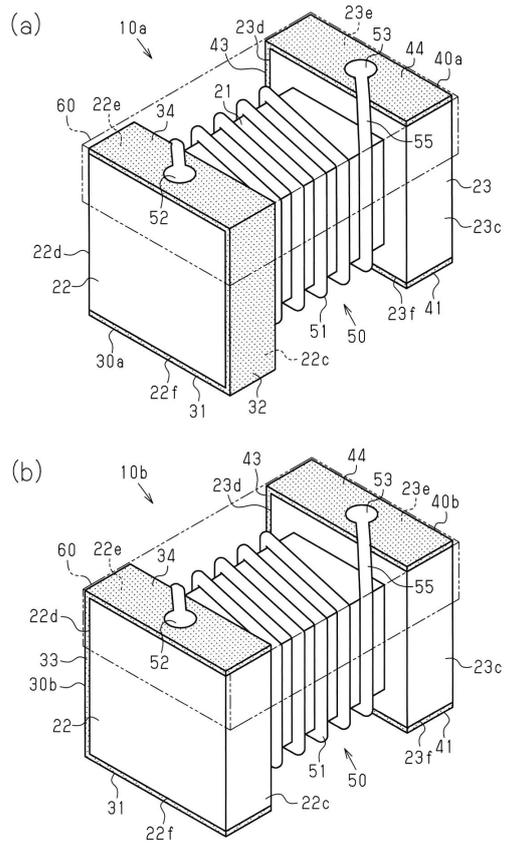
【図3】



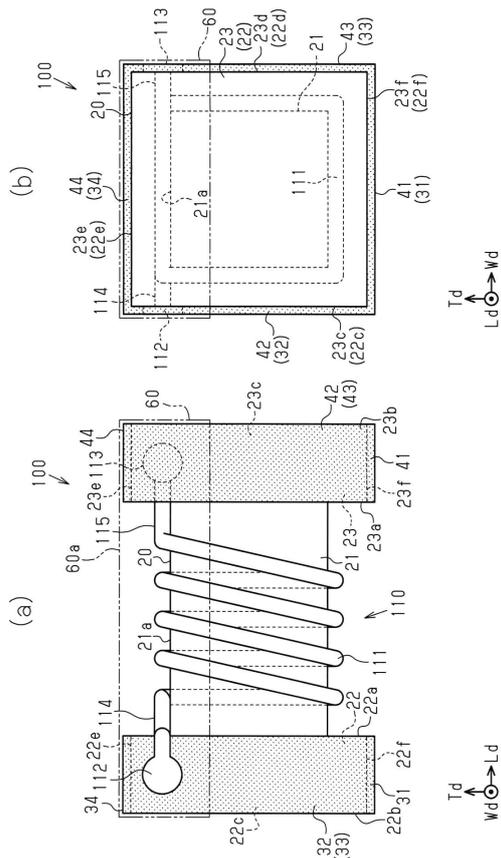
【図4】



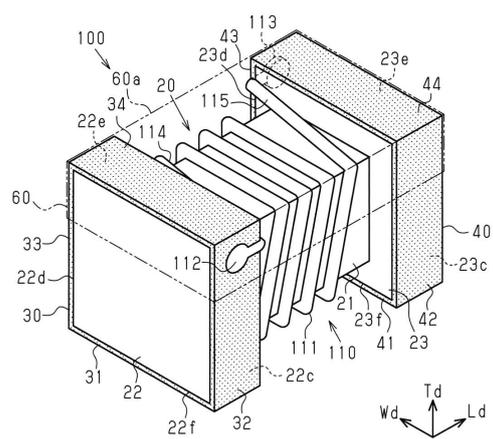
【図5】



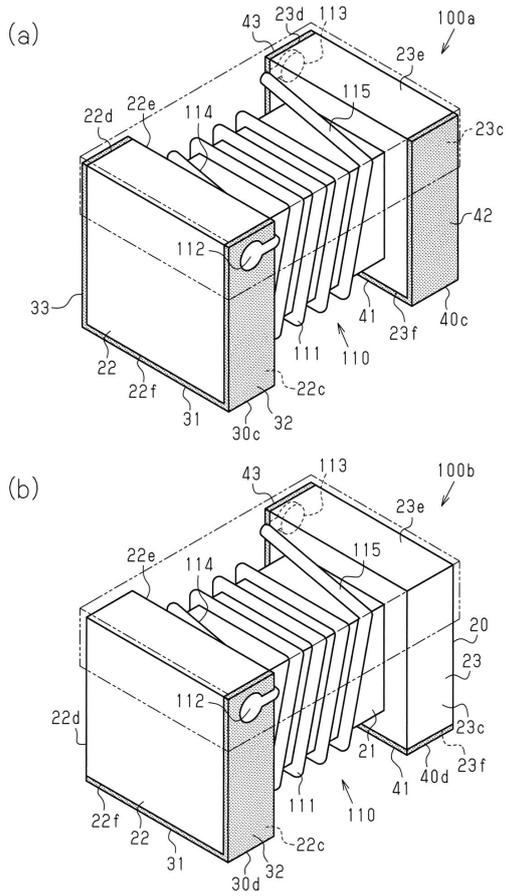
【図6】



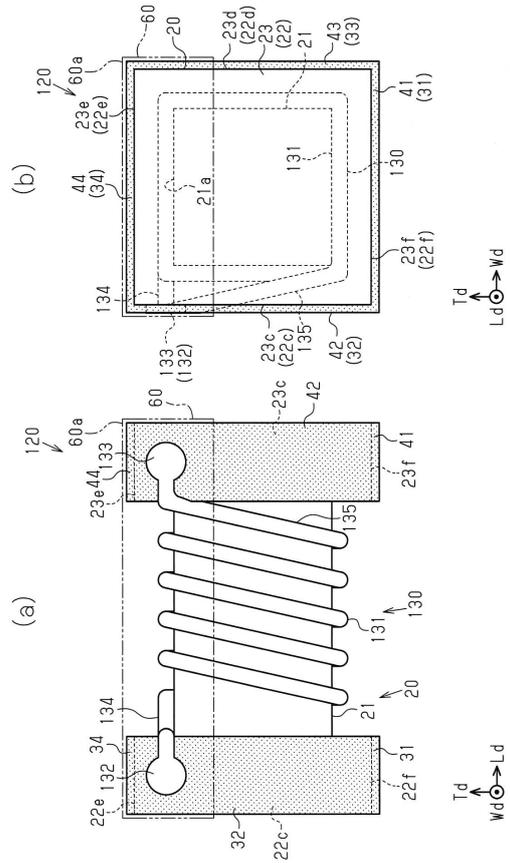
【図7】



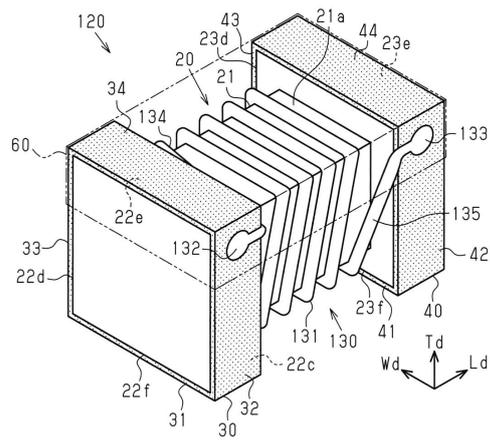
【図8】



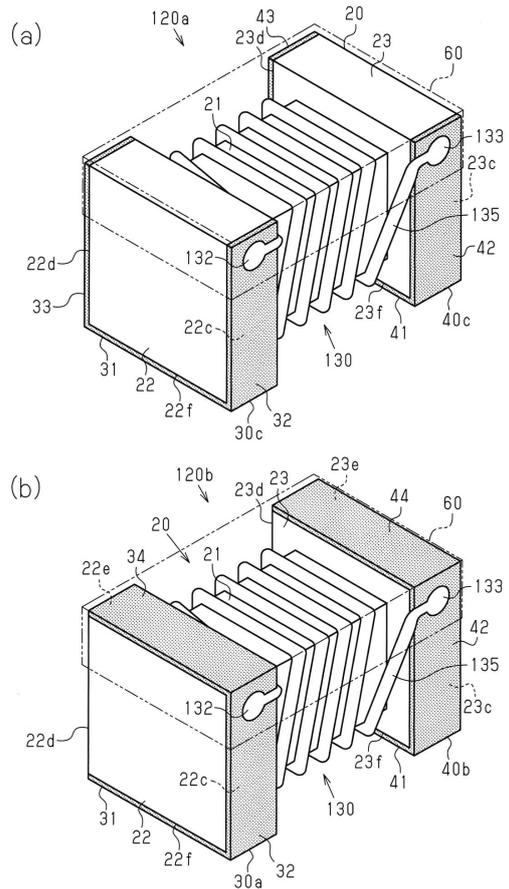
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2002-8931(JP,A)
特開2003-332139(JP,A)
特開2009-272315(JP,A)
特開2011-82463(JP,A)
特開2014-82343(JP,A)
特開2014-120551(JP,A)
特開2015-35572(JP,A)
特開2016-4984(JP,A)
米国特許出願公開第2010/0026444(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01F 17/00-19/08,27/02,27/29,27/32