

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5755615号
(P5755615)

(45) 発行日 平成27年7月29日 (2015. 7. 29)

(24) 登録日 平成27年6月5日 (2015. 6. 5)

(51) Int. Cl.		F I			
HO 1 F 27/29	(2006. 01)	HO 1 F	15/10		H
HO 1 F 41/04	(2006. 01)	HO 1 F	15/10		F
		HO 1 F	41/04		B

請求項の数 5 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2012-191117 (P2012-191117)	(73) 特許権者	000003089
(22) 出願日	平成24年8月31日 (2012. 8. 31)		東光株式会社
(65) 公開番号	特開2014-49597 (P2014-49597A)		埼玉県鶴ヶ島市大字五味ヶ谷18番地
(43) 公開日	平成26年3月17日 (2014. 3. 17)	(72) 発明者	佐々森 邦夫
審査請求日	平成25年12月20日 (2013. 12. 20)		埼玉県鶴ヶ島市大字五味ヶ谷18番地 東光株式会社内
		(72) 発明者	戸塚 昌明
			埼玉県鶴ヶ島市大字五味ヶ谷18番地 東光株式会社内
		(72) 発明者	境 千寿
			埼玉県鶴ヶ島市大字五味ヶ谷18番地 東光株式会社内
		(72) 発明者	高橋 直人
			埼玉県鶴ヶ島市大字五味ヶ谷18番地 東光株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 面実装インダクタ及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

巻線を巻回して形成したコイルと、磁性粉末を含有し、内部に該コイルを内蔵するコアを備えた面実装インダクタにおいて、

該コイルは、巻線の両端が外周に位置する様に巻回され、該巻線のそれぞれの端部を該巻線が巻回された部分の外周から引き出して1対の引き出し端部が形成され、

該1対の引き出し端部を構成するそれぞれの引き出し端部は、該コア内において該コアの対向する側面間に延在して該コアの対向する側面に露出し、

該コアの表面に露出した該コイルの引き出し端部が該コアに形成された外部電極に接続されたことを特徴とする面実装インダクタ。

【請求項2】

巻線を巻回して形成したコイルと、磁性粉末を含有し、内部に該コイルを内蔵するコアを備えた面実装インダクタにおいて、

該コイルは、巻線の両端が外周に位置する様に巻回され、該巻線のそれぞれの端部を該巻線が巻回された部分の外周から引き出して1対の引き出し端部が形成され、

該1対の引き出し端部を構成するそれぞれの引き出し端部は、その表面が該コアの端面に露出した状態で、該コアの端面に隣接し、対向する側面まで延在させて該コアの対向する側面に露出させ、

該コアの表面に露出した該コイルの引き出し端部が該コアに形成された外部電極に接続されたことを特徴とする面実装インダクタ。

【請求項 3】

前記コイルの引き出し端部に弾性を付与した請求項 1 又は請求項 2 に記載の面実装インダクタ。

【請求項 4】

巻線を巻回して形成したコイルと、磁性粉末を含有し、内部に該コイルを内蔵するコアを備えた面実装インダクタの製造方法において、

該コイルは、巻線の両端が外周に位置する様に巻回され、該巻線のそれぞれの端部を該巻線が巻回された部分の外周から引き出して 1 対の引き出し端部が形成され、

該 1 対の引き出し端部を構成するそれぞれの引き出し端部は、金型の対向する内壁間に延在し、かつ、該金型の対向する内壁に接触するように加工され、

該コアに外部端子を形成して該コアの表面に露出した該コイルの引き出し端部を外部電極に接続したことを特徴とする面実装インダクタの製造方法。

10

【請求項 5】

巻線を巻回して形成したコイルと、磁性粉末を含有し、内部に該コイルを内蔵するコアを備えた面実装インダクタの製造方法において、

該コイルは、巻線の両端が外周に位置する様に巻回され、該巻線のそれぞれの端部を該巻線が巻回された部分の外周から引き出して 1 対の引き出し端部が形成され、

該 1 対の引き出し端部を構成するそれぞれの引き出し端部は、金型の対向する内壁間に延在し、かつ、該金型の対向する内壁と該対向する内壁の両方に隣接する内壁に接触するように加工され、

該コアに外部端子を形成して該コアの表面に露出した該コイルの引き出し端部を外部電極に接続したことを特徴とする面実装インダクタの製造方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、巻線を巻回して形成したコイルと、磁性粉末を含有し、内部にコイルを内蔵するコアを備えた面実装インダクタ及びその製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来の面実装インダクタに、巻線を巻回してコイルを形成し、このコイルを内部に備える様に、磁性粉末を加圧成型して又は、磁性粉末と樹脂の複合材料を用いてコアを形成したものがある。このコアの表面には外部端子が形成され、外部端子間にコイルが接続される。

30

この様な従来の面実装インダクタは、図 6 に示す様に、巻線を巻回して形成したコイル 61 を、磁性粉末と樹脂の複合材料で形成された E 字状のタブレット 62 A 上に配置した状態で、コイル 61 の引き出し端 61 A、61 B が E 字状のタブレット 62 A と金型の内壁で挟まれる様に、下金型 60 A と上金型 60 B で構成される金型内に収納し、このタブレット 62 A 上に磁性粉末と樹脂の複合材料で形成されたタブレット 62 B を配置し、これらを金型とパンチ 60 C で熱圧縮して形成している（例えば、特許文献 1 を参照。）。

また、この様な従来の面実装インダクタは、図 7 に示す様に、巻線を巻回して形成したコイル 71 を下金型 70 A と上金型 70 B で構成される金型内に収納し、コイル 71 の引き出し端 71 A、71 B を下金型 70 A と上金型 70 B で保持し、この金型内に磁性粉末を充填してこれらを金型とパンチ 70 C で高圧で加圧成型するか又は、この金型内のコイル 71 の上下に磁性粉末と樹脂の複合材料を配置してこれらを金型とパンチ 70 C で熱圧縮して形成する場合もある（例えば、特許文献 2 を参照。）。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2010 - 245473 号公報

【特許文献 2】特開 2009 - 170488 号公報

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

E字状のタブレットを用いて形成した従来の面実装インダクタは、E字状のタブレットによってコイルを金型内の所定の位置に配置することができ、コア内の所定の位置からコイルがずれたり、引き出し端がコア内に埋没したりするのを防止できる。しかしながら、このような従来の面実装インダクタは、面実装インダクタの小型化に伴って、E字状のタブレットを小型化する必要がある場合、タブレットの形状が複雑であるため、E字状のタブレットが形成するのが困難であった。また、E字状のタブレットが形成できた場合でも、コイルを搭載したり、金型内に収納する際にハンドリングしたりするのに必要な強度が保てず、コイルを搭載、金型内に収納する際に破損したりするという問題があった。E字状のタブレットの強度を保つためには、タブレットの外表面とコイル間の厚みを厚くする必要があり、面実装インダクタが大型化したり、コイルの大きさが制限され、十分な特性が得られなかったりする。

10

また、金型でコイルの引き出し端を保持して形成した従来の面実装インダクタは、金型によってコイルを金型内の所定の位置に配置することができ、コア内の所定の位置からコイルがずれたり、引き出し端がコア内に埋没したりするのを防止できる。しかしながら、このような従来の面実装インダクタは、金型のコイルの引き出し端を保持している部分からコアを構成している材料が漏れ、コアに大きなバリが発生するという問題があった。コアに大きなバリが発生した場合、面実装インダクタが小型であるためバリを除去するのが困難であった。

20

【0005】

本発明は、特別な部品や高価な装置を用いることなく、コイルを金型内の所定の位置に位置決めすることができ、それによってコイルをコアの所定の位置に位置決めし、引き出し端がコア内に埋没するのを防止できる面実装インダクタ及びその製造方法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】

【0006】

本発明は、巻線を巻回して形成したコイルと、磁性粉末を含有し、内部にコイルを内蔵するコアを備えた面実装インダクタにおいて、コイルの引き出し端部がそれぞれコアの両側面に露出し、コイルの引き出し端部がコアに形成された外部電極に接続される。

30

また、本発明は、巻線を巻回して形成したコイルと、磁性粉末を含有し、内部にコイルを内蔵するコアを備えた面実装インダクタの製造方法において、コイルは、引き出し端部が金型の対向する内壁に接触するように加工される。

【発明の効果】

【0007】

本発明は、巻線を巻回して形成したコイルと、磁性粉末を含有し、内部にコイルを内蔵するコアを備えた面実装インダクタにおいて、コイルの引き出し端部がそれぞれコアの両側面に露出し、コイルの引き出し端部がコアに形成された外部電極に接続されるので、特別な部品や高価な装置を用いることなく、コイルをコアの所定の位置に位置決めし、コイルを外部電極に確実に接続することができる。

40

また、本発明は、巻線を巻回して形成したコイルと、磁性粉末を含有し、内部にコイルを内蔵するコアを備えた面実装インダクタの製造方法において、コイルは、引き出し端部が金型の対向する内壁に接触するように加工されるので、特別な部品や高価な装置を用いることなく、コイルを金型内の所定の位置に位置決めすることができ、それによってコイルをコアの所定の位置に位置決めし、引き出し端部をコア表面の所定の位置に露出させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の面実装インダクタの第1の実施例を示す透過斜視図である。

50

【図2】本発明の面実装インダクタの斜視図である。

【図3】本発明の面実装インダクタの製造方法の第1の実施例を示す部分断面図である。

【図4】本発明の面実装インダクタの第2の実施例を示す透過斜視図である。

【図5】本発明の面実装インダクタの製造方法の第2の実施例を示す部分断面図である。

【図6】従来の面実装インダクタの製造方法を示す部分断面図である。

【図7】従来の面実装インダクタの別の製造方法を示す部分断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

本発明の面実装インダクタは、巻線を巻回して形成したコイルと、磁性粉末を含有し、内部にコイルを内蔵するコアを備える。コイルは、引き出し端部がそれぞれコアの両側面に露出し、コイルの引き出し端部がコアに形成された外部電極に接続される。

10

従って、本発明の面実装インダクタは、引き出し端部によってコア内におけるコイルの位置を決定することができるので、複雑な形状のタブレットを用いたり、特殊な金型を用いたりする必要がない。また、本発明の面実装インダクタは、複雑な形状のタブレットを用いないので、コイルの大きさをコアの大きさの範囲内で自由に設定することができ、インダクタンス値、直流抵抗値、効率、直流重畳特性等の特性の改善と、面実装インダクタの小型化に貢献することができる。

【0010】

本発明の面実装インダクタの製造方法は、巻線を巻回してコイルを形成し、このコイルと磁性粉末を含有する材料を金型内に収納して、内部にコイルを内蔵するコアが形成される。コイルは、引き出し端部が金型の対向する内壁に接触するように加工される。

20

従って、本発明の面実装インダクタの製造方法は、引き出し端部によって金型内におけるコイルの位置を決定することができるので、複雑な形状のタブレットを用いたり、特殊な金型を用いたりすることなく、コイルをコアの所定の位置に位置決めすることができ、かつ、引き出し端部をコア表面の所定の位置に露出させて外部電極に確実に接続できる。また、本発明の面実装インダクタの製造方法は、複雑な形状のタブレットを用いないので、コイルの大きさをコアの大きさの範囲内で自由に設定することができ、インダクタンス値、直流抵抗値、効率、直流重畳特性等の特性の改善と、面実装インダクタの小型化に貢献することができる。

【実施例】

30

【0011】

以下、本発明の面実装インダクタ及びその製造方法の実施例を図1乃至図5を参照して説明する。

図1は本発明の面実装インダクタの第1の実施例を示す透過斜視図である。

図1において、11はコイル、12はコアである。

コイル11は、平角線をその両端がコイルの外周に位置するように2段に巻回して形成される。このコイル11は、後述のコア12内に配置されると共に、コイルの外周から引き出された平角線の端部をそれぞれコア12の端面と端面に隣接する2つの側面に沿って露出するように加工して引き出し端部11Aと引き出し端部11Bが形成される。

コア12は、磁性粉末と樹脂の複合材料を用いてコイル11を内蔵し、コイル11の引き出し端部11Aと引き出し端部11Bが、それぞれ端面と端面に隣接して互いに対向する2つの側面に露出するように形成される。磁性粉末は金属磁性粉末が用いられる。また、樹脂はエポキシ樹脂が用いられる。このコア12の表面には、図2に示す様に、外部電極13Aと外部電極13Bが形成される。

40

そして、コイル11の引き出し端部11Aが外部電極13Aに接続され、コイル11の引き出し端部11Bが外部電極13Bに接続されることにより、コイル11が外部電極13Aと外部電極13B間に接続される。

【0012】

このような面実装インダクタは以下の様にして製造される。まず、平角線をその両端がコイルの外周に位置するように2段に巻回してコイルが形成される。

50

次に、このコイルの外周に位置する平角線の末端をコアの端面と端面に隣接する2つの側面に沿って露出する様に加工して引き出し端部が形成される。

続いて、図3に示す様に、コイル31の引き出し端部31A、31Bの表面が金型30の対向する内壁とその両方の内壁に隣接する内壁に沿って接触する様に、コイル31が金型30内に収納される。この時、鉄系金属磁性粉末とエポキシ樹脂の複合材料を板状に予備成形したタブレットを予め金型30の内底面に収納し、この金型内にコイル31が収納される。

さらに、コイル31が収納された金型30内に鉄系金属磁性粉末とエポキシ樹脂の複合材料を充填するか又は、コイル31が収納された金型30内に鉄系金属磁性粉末とエポキシ樹脂の複合材料を板状に予備成形したタブレットが収納される。

続いて、これらを金型30とパンチによって120～250で圧縮成型することにより、コイルを内蔵し、コイルの引き出し端部が、それぞれ端面と端面に隣接して互いに対向する2つの側面に露出したコア12が形成される。

そして、このコア12に導電ペーストを塗布し、硬化させてコア12に外部電極13A、13Bが形成される。この外部電極13A、13Bは、Ni、Sn、Cu、Au、Pd等から1つもしくは複数を適宜選択した材料でメッキを施してもよい。

【0013】

図4は本発明の面実装インダクタの第2の実施例を示す透過斜視図である。

コイル41は、平角線をその両端がコイルの外周に位置するように2段に巻回して形成される。このコイル41は、コア42内に配置されると共に、コイルの外周から引き出された平角線の端部をそれぞれコア42の対向する側面に露出する様に波型に加工して引き出し端部41Aと引き出し端部41Bが形成される。

コア42は、磁性粉末と樹脂の複合材料を用いてコイル41を内蔵し、コイル41の波型の引き出し端部41Aと波型の引き出し端部41Bが、それぞれ対向する2つの側面に露出する様に形成される。磁性粉末は金属磁性粉末が用いられる。また、樹脂はエポキシ樹脂が用いられる。このコアの表面には、図2に示す様に、外部電極13Aと外部電極13Bが形成される。

そして、コイル41の引き出し端部41Aが外部電極13Aに接続され、コイル41の引き出し端部41Bが外部電極13Bに接続されることにより、コイル41が外部電極13Aと外部電極13B間に接続される。

【0014】

この様な面実装インダクタは以下の様にして製造される。まず、平角線をその両端がコイルの外周に位置するように2段に巻回してコイルが形成される。

次に、このコイルの外周に位置する平角線の末端をコアの対向する側面に露出する様に加工して波型の引き出し端部が形成される。

続いて、図5に示す様に、コイル51の引き出し端部51A、51Bが金型50の対向する内壁に接触する様に、コイル51が金型50内に収納される。コイル51は、引き出し端部51A、51Bが波型に形成されているために、引き出し端部51A、51Bにバネ性が付与されることになり、引き出し端部51A、51Bが金型50の対向する内壁間に図3に示すものより強く接触する。

さらに、コイル51が収納された金型50内に鉄系金属磁性粉末とエポキシ樹脂の複合材料が充填される。

続いて、これらを金型50とパンチによって120～250で圧縮成型することにより、コイルを内蔵し、コイルの引き出し端部が、互いに対向する2つの側面に露出したコア12が形成される。

そして、このコア12に導電ペーストを塗布し、硬化させてコア12に外部電極13A、13Bが形成される。この外部電極13A、13Bは、Ni、Sn、Cu、Au、Pd等から1つもしくは複数を適宜選択した材料でメッキを施してもよい。

【0015】

以上、本発明の面実装インダクタ及びその製造方法の実施例を述べたが、本発明はこの

10

20

30

40

50

実施例に限られるものではない。例えば、金属磁性粉末は、その組成は様々に変えることができ、その表面がガラス等の絶縁体で被覆された金属磁性粉末、表面を酸化した金属磁性粉末等が用いられても良い。また、樹脂は、ポリイミド樹脂やフェノール樹脂などの熱硬化性樹脂やポリエチレン樹脂やポリアミド樹脂などの熱可塑性樹脂を用いてもよい。またさらに、コアは、コイルが収納された金型内に磁性粉末を充填し、これらを金型とパンチを用いて高圧で加圧成型して形成してもよい。この時、磁性粉末として、金属磁性粉末、その表面がガラス等の絶縁体で被覆された金属磁性粉末、表面を酸化した金属磁性粉末等が用いられても良い。

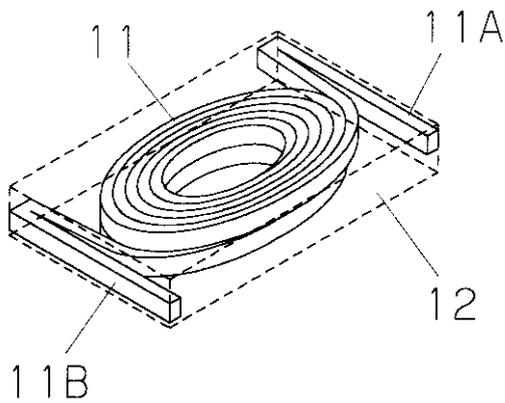
【符号の説明】

【 0 0 1 6 】

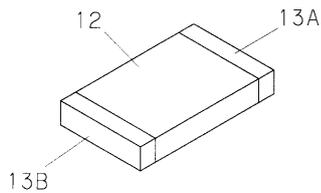
1 1 コイル

1 2 コア

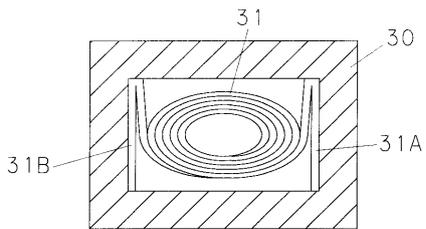
【図1】



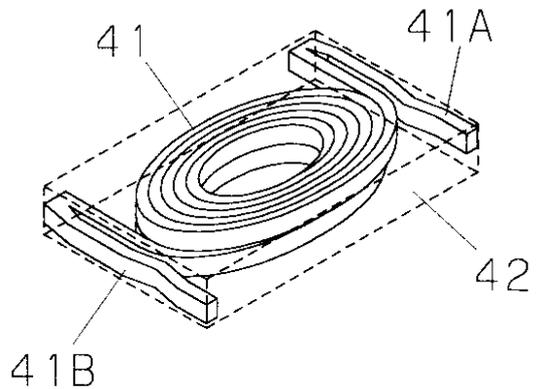
【図2】



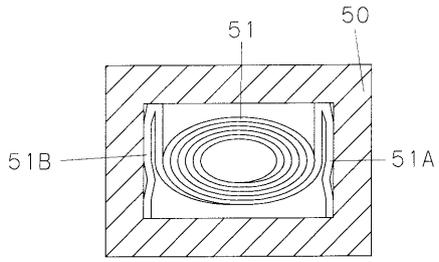
【図3】



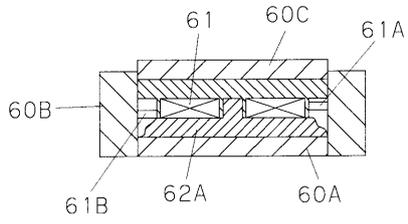
【図4】



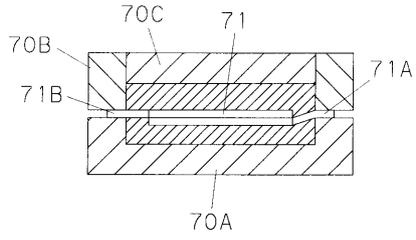
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 森 博康

埼玉県鶴ヶ島市大字五味ヶ谷 1 8 番地 東光株式会社内

審査官 井上 健一

(56)参考文献 特開 2005 - 294461 (JP, A)

米国特許出願公開第 2010 / 0134233 (US, A1)

米国特許出願公開第 2006 / 0186975 (US, A1)

特開 2010 - 177492 (JP, A)

特開 2010 - 186910 (JP, A)

特開 2010 - 147272 (JP, A)

米国特許出願公開第 2009 / 0250836 (US, A1)

特開 2014 - 017314 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01F 27/29

H01F 17/04

H01F 37/00

H01F 41/02

H01F 41/04