

(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2009-277902

(P2009-277902A)

(43) 公開日 平成21年11月26日(2009.11.26)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
H O 1 F 37/00	(2006.01)	H O 1 F 37/00	A	5 E 0 7 0
H O 1 F 17/04	(2006.01)	H O 1 F 37/00	N	
H O 1 F 17/02	(2006.01)	H O 1 F 17/04	F	
		H O 1 F 17/02		

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2008-127993 (P2008-127993)	(71) 出願人	500453614
(22) 出願日	平成20年5月15日 (2008.5.15)		佳邦科技股▲ふん▼有限公司
			台湾新竹市科学工業園區工業東四路38號
			1樓
		(74) 代理人	110000671
			八田国際特許業務法人
		(72) 発明者	蘇 聖 富
			台湾高雄縣路竹▲きょう▼竹園村新生路1
			49巷1號
		Fターム(参考)	5E070 AA01 AB01 BA11 BB03

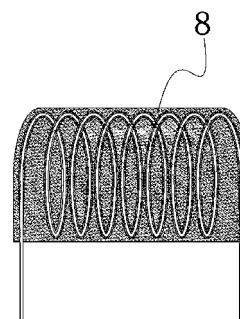
(54) 【発明の名称】 ミニチョークコイル、およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】絶縁膜を被覆した電線を巻いて形成したヘリカルコイルの表面に、強磁性体薄膜層を形成させ、さらに、コイルの外周とコイルに包囲された空間とに強磁性体材料を付着、充填させたミニチョークコイル、およびその製造方法を提供する。

【解決手段】ミニチョークコイルは、連続して巻かれたヘリカルコイル本体と、コイル本体の各端部から外に向かって伸張した一対の電極部と、を含み、コイル本体は、絶縁膜を被覆した線材の表面に、さらに絶縁膜と緊密に結合した強磁性体材料8を被覆して基層とし、コイル本体の外部とコイル本体に包囲された空間とにさらに強磁性体材料が充填されている。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

連続して巻かれたヘリカルコイル本体と、前記コイル本体の各端部から外に向かって伸張した一対の電極部と、を含み、前記コイル本体は、絶縁膜を被覆した線材の表面に、さらに前記絶縁膜と緊密に結合した強磁性体材料を被覆して基層としたことを特徴とするミニチョークコイル。

【請求項 2】

前記コイル本体の外部と、前記コイル本体に包囲された空間は、強磁性体材料によって充填され、前記コイル本体全体が前記強磁性体材料によって覆われた請求項 1 に記載のミニチョークコイル。

10

【請求項 3】

前記コイル本体の線材を被覆した前記絶縁膜を被覆する前記強磁性体材料は、強磁性体薄膜層を形成し、その厚さは少なくとも 1×10^{-10} m より大きい請求項 1 または請求項 2 に記載のミニチョークコイル。

【請求項 4】

前記強磁性体材料は、鉄、コバルト、またはニッケルのいずれかである請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のミニチョークコイル。

【請求項 5】

ミニチョークコイルの製造方法であって、

エナメル線、あるいは絶縁膜を被覆した金属線をコイル本体の材料として選択するステップと、

20

前記エナメル線、あるいは前記絶縁膜を被覆した前記金属線を、螺旋状に巻いてヘリカルコイルを形成するステップと、

薄膜形成工法によって前記コイルの外表面に強磁性体薄膜層を形成するステップと、

鍍金工法によって強磁性体材料を前記強磁性体薄膜層が形成された前記コイル本体上と前記コイル本体に包囲された空間とに充填し、前記コイル本体を強磁性体材料によって覆うステップと、を含むミニチョークコイルの製造方法。

【請求項 6】

前記コイル本体を強磁性体材料によって覆うステップは、結晶成長法によって実施する請求項 5 に記載のミニチョークコイルの製造方法。

30

【請求項 7】

前記コイル本体を強磁性体材料によって覆うステップは、化学気相成長法によって実施する請求項 5 に記載のミニチョークコイルの製造方法。

【請求項 8】

前記コイル本体を強磁性体材料によって覆うステップは、化学鍍金、浸漬鍍金、ワイヤー溶射、真空蒸着、カソードスパッタリング、イオン鍍金、吹き付け鍍金、どぶづけ鍍金、あるいはゾル・ゲル工法を少なくとも含む電気鍍金方法や非電気鍍金方式によって実施する請求項 5 に記載のミニチョークコイルの製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

40

【0001】

本発明は、絶縁膜を被覆した電線を螺旋状に巻いて形成したヘリカルコイルの表面に薄膜形成工法などによって強磁性体薄膜層を形成させた後、結晶成長工法などによってコイルの外周と、コイルに包囲された空間とに強磁性体材料を付着、または充填して仕上げた電子製品に適用するミニチョークコイルと、その製造方法に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

一般に、チョークコイルは 1 本の磁気性の円柱の上に電線を巻くことによって、電磁コイルを形成させたものが多い。芯部に使用した鉄心(円柱)の体積が大きいため、軽く、薄く、短く、さらに小さいことが必要とされる現在の電子製品の部品には不向きとなってい

50

る。この問題を解決するため、現在の電子製品の部品として適用できる、チョークコイルの開発が要請されている（特許文献１参照）。

【０００３】

特許文献１に記載されているチョークコイルの製造方法は、長尺の直立扁平な金属線材の両端を折り曲げて伸張させることによって、一定の長さを有する金属線材の延長部を形成している。金属線材の一端を起点とし、起点の水平方向に対して他端を多重に巻くことによって、直立した水平状のヘリカルコイルを形成している。

【０００４】

ヘリカルコイルは、両端の延長部をそれぞれ外部に向けて折り曲げることによって水平状態に保たれている。延長部の内端部分は、内から外に向けて水平に折り曲げて延長されている。延長部の外端部は、直接水平に折り曲げて外部に配置される。

【０００５】

ヘリカルコイルを鋳型の中に安置し、両端の延長部を鋳型の外部に露出させた状態において、鋳型内に磁気性の粉末材料を充填している。この際、磁気性の粉末材料は、ヘリカルコイルとの間に隙間が形成されないように充填される。

【０００６】

モールド成形によって、コイルを覆う被覆体が形成される。モールド成形の後、被覆体の外部表面に一对の収容槽を形成する。被覆体から外部へ露出した延長部を被覆体の表面に沿って折り曲げ、各延長部の端部をそれぞれ収容槽内に押し込む作業が行われる。

【０００７】

上記の方法によって製造されるチョークコイルは、ヘリカルコイルを鋳型に入れ、鋳型内に磁気性の粉末材料を充填した後、高圧成形することによって製造している。磁気性の粉末材料を充填した後、高圧成形することによって製造されたチョークコイルは、製品として十分な機能を発揮しない場合があり得る。

【０００８】

図１に示すように、高圧成形工法によってコイル本体１の外部に形成された強磁性体材料２は、コイル本体１との間に隙間を形成する。そのため、コイル本体１と強磁性体材料２は、完全に密着された状態とはならない。その結果、ヘリカルコイル全体としてのサイズの小型化が困難となる。さらに、成形工程において、コイル本体が損傷し易くなっており、チョークコイルの損傷が生じ得る。チョークコイルの構造が不均等になるばかりではなく、コイルのインダクタンスも不正確になり得る。

【０００９】

この従来のチョークコイルは、強磁性体材料を鋳型の中に充填した状態で機械方式によって高圧成形されているため、コイル本体を被覆する強磁性体材料の使用量が増加する。そのため、チョークコイルの小型化が困難となるとともに不要な強磁性体材料の使用量も増加する。

【特許文献１】台湾特許第１２７９８１８号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【００１０】

本発明は、ヘリカルコイルの表面に薄膜形成工法によって強磁性体薄膜層をコイルの表面に形成させ、さらに、結晶成長法、あるいはその他の電気化学工法によってコイルの外周とコイルに包囲された空間とに強磁性体材料を付着、充填させることによって、材料の浪費を防ぐことができ、成品の品質を向上した、小型化されたチョークコイル、およ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】

【００１１】

上記の目的を達成するために、本発明では、連続して巻かれたヘリカルコイル本体と、コイル本体の両端部から外に向かって伸張した一对の電極と、を含み、コイル本体は、絶縁膜を被覆した線材の表面に、さらに絶縁膜と緊密に結合した強磁性体材料を被覆して基

10

20

30

40

50

層としたミニチョークコイルと、その製造方法を提供する。

【0012】

そして、コイル本体の外部と、コイル本体に包囲された空間は、強磁性体材料によって充填され、コイル本体全体を強磁性体材料によって覆った。

【0013】

強磁性体薄膜層の厚さは少なくとも 1×10^{-10} m より大きくする。

【0014】

また、強磁性体材料には、鉄、コバルト、またはニッケルのいずれかを使用する。

【0015】

また、コイル本体とそれに包囲された空間を強磁性体材料によって覆うステップは、結晶成長法 (crystal growth)、化学気相成長法 (chemical vapor deposition: CVD)、化学鍍金、浸漬鍍金 (hot dipping process)、ワイヤー溶射 (metallizing process)、真空蒸着 (vacuum coating)、カソードスパッタリング (cathode sputtering)、イオン鍍金 (ion plating)、吹き付け鍍金 (impinging plating)、どぶづけ鍍金 (hot dip galvanizing)、あるいはゾル・ゲル工法 (sol-gel method) を少なくとも含む電気鍍金方式や非電気鍍金方式を利用した。

10

【発明の効果】

【0016】

上記の製造方法によって製作されたミニチョークコイルは、強磁性体材料の密度を高めることによって体積を小さくすることができ、さらに強磁性体材料の使用量を削減することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

本発明に係るミニチョークコイルの詳細な構成、特徴、応用及びその製造方法を明細書に添付した図面を参照しつつ、以下説明する。

【0018】

図2～図6を参照して、本発明のミニチョークコイルは、連続して巻かれたヘリカルコイル4本体と、ヘリカルコイル4本体の各端部から外に向かって伸張した一対の電極部と、を含み、ヘリカルコイル4本体は、絶縁膜30を被覆した金属導線（線材に相当する）、または、エナメル線3の表面に、さらに絶縁膜30と緊密に結合した強磁性体材料8を被覆して基層としている。

30

【0019】

ヘリカルコイル4本体の外部と、ヘリカルコイル4本体に包囲された空間7は、強磁性体材料8によって充填され、ヘリカルコイル4本体全体が強磁性体材料8によって覆われている。

【0020】

ヘリカルコイル4本体の金属導線を被覆した絶縁膜30を被覆する強磁性体材料は、強磁性体薄膜層5を形成し、その厚さは少なくとも 1×10^{-10} m より大きく形成されている。

40

【0021】

強磁性体材料8には、鉄、コバルト、またはニッケルなどが用いられている。

【0022】

次に、本発明のミニチョークコイルの製造方法について説明する。本発明のミニチョークコイルは、以下のステップを含んでいる。

【0023】

1. エナメル線3、あるいは金属導線の外表面を高分子物質などの絶縁材料30（絶縁膜に相当する）によって被覆し、絶縁膜30を形成させ、ヘリカルコイル4本体の材料とする（図2参照）。

50

【 0 0 2 4 】

2. エナメル線 3、あるいは絶縁材料 30 を被覆した金属導線を螺旋状に巻いてヘリカルコイル 4 を形成し、水平状態に安置する。金属導線を緊密に巻き、円筒形の形状にヘリカルコイル 4 を形成することが望ましい(図 3 参照)。

【 0 0 2 5 】

3. スパッタリングなどの薄膜形成工法によって、強磁性体材料(鉄、コバルト、ニッケルなど)の微細粉末をヘリカルコイル 4 の線材表面に 1×10^{-10} m の厚さで付着させる(図 4 参照)。そして、強磁性体薄膜層 5 を形成し、ヘリカルコイル 4 の本体の表面において絶縁膜 30 と緊密に密着させる。

【 0 0 2 6 】

4. その後、そのヘリカルコイル 4 を型枠 6 内に入れる(図 5 参照)。この型枠 6 のサイズは、強磁性体材料に覆われたヘリカルコイル 4 本体を収容できる程度の大きさであればよい。

【 0 0 2 7 】

5. 電気鍍金(electroplating)、結晶成長法、あるいは化学気相成長法によって強磁性体材料 8 を型枠 6 内の空間 7 に充填する。さらに、適量に強磁性体材料 8 をヘリカルコイル 4 の強磁性体薄膜層 5 の表面に付着させ、型枠 6 内においてヘリカルコイル 4 の外部と、その包囲した空間に強磁性体材料 8 を充填する(図 6 参照)。

【 0 0 2 8 】

6. 最後に、型枠 6 を取り除いて、完成したミニチョークコイルが得られる。

【 0 0 2 9 】

上述の製造ステップにおいて、電気鍍金法、結晶成長法、または化学気相成長法などによって強磁性体材料をコイル本体に十分に密着させることができる。さらに、小型化したコイル本体、およびコイル本体に包囲された空間にも強磁性体材料を充填させることができる。

【 0 0 3 0 】

このように本発明のミニチョークコイルは、堅固に構成され、モールド加工の際、加圧によって生じ得るコイル本体の損傷や構造の不均一性を防止することができる。

【 0 0 3 1 】

上述の強磁性体材料の充填には、電気鍍金法、結晶成長法、あるいは化学気相成長法その他、化学鍍金、浸漬鍍金、ワイヤー溶射、真空蒸着、カソードスパッタリング、イオン鍍金、吹き付け鍍金、どぶづけ鍍金、あるいはゾル・ゲル工法など電気または非電気鍍金方式の工法を利用することができる。

【 0 0 3 2 】

以上、詳細な説明は、本発明の実施形態についての具体的な説明である。但し、これらの実施形態は、本発明の特許請求の範囲を制限するものではなく、本発明の技術精神を逸脱せずになされた同等の効果の実施又は変更は、全て本発明の特許請求の範囲内に含まれるものとする。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 3 】

【 図 1 】 従来の方法によって製造されたチョークコイルの断面図である。

【 図 2 】 本発明に使用されたエナメル線の概観図である。

【 図 3 】 本発明に係る螺旋状に巻かれたヘリカルコイルの概観図である。

【 図 4 】 本発明に係るミニチョークコイルの線材に薄膜形成工法によって強磁性体材料を付着させた概観図と、その局部拡大図である。

【 図 5 】 本発明に係るミニチョークコイルを型枠内に安置した概観図である。

【 図 6 】 完成された本発明に係るミニチョークコイルの概観図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 4 】

1 コイル本体、

10

20

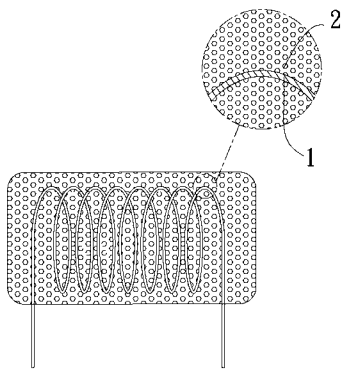
30

40

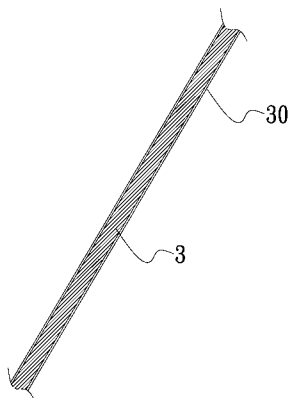
50

- 2、8 強磁性体材料、
- 3 エナメル線、
- 4 ヘリカルコイル、
- 5 強磁性体薄膜層、
- 6 型枠、
- 7 空間、
- 30 絶縁材料（絶縁膜）。

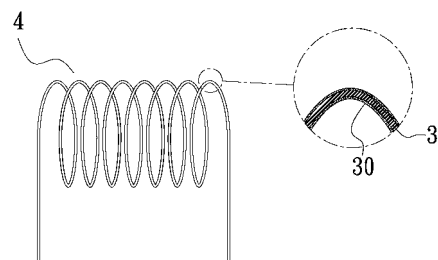
【図 1】



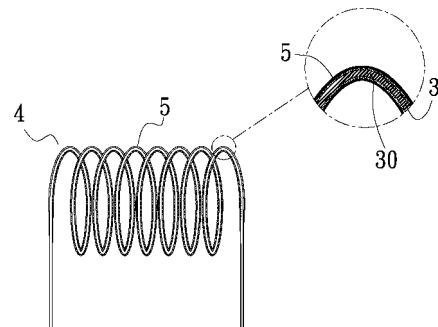
【図 2】



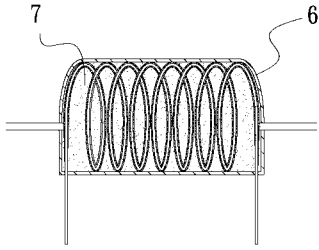
【図 3】



【図 4】



【 図 5 】



【 図 6 】

