

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5074894号
(P5074894)

(45) 発行日 平成24年11月14日 (2012.11.14)

(24) 登録日 平成24年8月31日 (2012.8.31)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 F 17/06 (2006.01)	HO 1 F 17/06 A
HO 1 F 27/28 (2006.01)	HO 1 F 27/28 K
HO 1 F 41/04 (2006.01)	HO 1 F 41/04 B

請求項の数 6 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2007-294468 (P2007-294468)	(73) 特許権者	000214836
(22) 出願日	平成19年11月13日 (2007.11.13)		長野日本無線株式会社
(65) 公開番号	特開2009-123826 (P2009-123826A)		長野県長野市稲里町 1 1 6 3 番地
(43) 公開日	平成21年6月4日 (2009.6.4)	(74) 代理人	100088579
審査請求日	平成22年9月10日 (2010.9.10)		弁理士 下田 茂
		(72) 発明者	斉藤 雄一
			長野県長野市稲里町 1 1 6 3 番地 長野日
			本無線株式会社内
		(72) 発明者	大澤 剛
			長野県長野市稲里町 1 1 6 3 番地 長野日
			本無線株式会社内
		審査官	池田 安希子
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コイル及びコイルの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

リングコア及びこのリングコアに導線を巻回したコイル本体を有するコイルにおいて、前記リングコアにおける $30 \sim 150$ [°] の任意の角度範囲に前記導線を巻回しない巻線無区間部を設け、かつこの巻線無区間部側に対して対称となる反対側の位置に、前記導線の両端における巻始リード部と巻終リード部の導出位置を設け、前記コイル本体を、前記巻始リード部から前記巻線無区間部の一端に至り、折返して前記巻線無区間部の他端に至り、折返して前記巻終リード部に至る巻線経路により構成するとともに、前記巻始リード部と前記巻終リード部を、前記リングコアにおける前記巻線無区間部の側方に配してなることを特徴とするコイル。

【請求項 2】

前記巻始リード部の導出位置と前記巻終リード部の導出位置の相互間は、 150 [°] 以下の任意の角度範囲に設定することを特徴とする請求項 1 記載のコイル。

【請求項 3】

リングコア及びこのリングコアに導線を巻回して構成したコイル本体を有するコイルの製造方法において、前記リングコアにおける $30 \sim 150$ [°] の任意の角度範囲に前記導線を巻回しない巻線無区間部を設け、かつこの巻線無区間部側に対して対称となる反対側の位置に、前記導線の両端における巻始リード部と巻終リード部の導出位置を設け、前記導線を巻回するに際し、前記巻始リード部から前記巻線無区間部の一端まで巻回し、更に折返して前記巻線無区間部の他端まで巻回し、更に折返して前記巻終リード部まで巻回

するとともに、前記巻始リード部と前記巻終リード部を、前記リングコアにおける前記巻線無区間部の側方に配して延出させることを特徴とするコイルの製造方法。

【請求項 4】

前記巻始リード部の導出位置と前記巻終リード部の導出位置の相互間は、 150° 以下の任意の角度範囲に設定することを特徴とする請求項 3 記載のコイルの製造方法。

【請求項 5】

リングコア及びこのリングコアに導線を巻回して構成したコイル本体を有するコイルの製造方法において、前記リングコアにおける $30 \sim 150^{\circ}$ の任意の角度範囲に前記導線を巻回しない巻線無区間部を設け、かつこの巻線無区間部側に対して対称となる反対側の位置に、前記導線の両端における巻始リード部と巻終リード部の導出位置を設け、前記導線を巻回するに際し、前記導線を前記巻線無区間部の一端から他端まで巻回して第一層目の巻線部を設け、この後、前記巻線無区間部の一端から導出する前記導線を前記巻始リード部の導出位置まで巻回して片側一方における第二層目の巻線部を設けるとともに、前記巻線無区間部の他端から導出する前記導線を前記巻終リード部の導出位置まで巻回して片側他方における第二層目の巻線部を設け、さらに、前記巻始リード部と前記巻終リード部を、前記リングコアにおける前記巻線無区間部の側方に配して延出させることを特徴とするコイルの製造方法。

10

【請求項 6】

前記第二層目の巻線部における各ターン巻線相互間のピッチは、少なくとも一部の区間で異ならせることを特徴とする請求項 5 記載のコイルの製造方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、リングコア及びこのリングコアに導線を巻回したコイル本体を有するコイル及びコイルの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、リングコア及びこのリングコアに導線を巻回したコイル本体を有するコイルはトロイダルコイルとして知られており、この種のコイル及びコイルの製造方法は、例えば、特許文献 1 で開示されている。

30

【0003】

同文献 1 に開示されるトロイダルコイルは、フェライトや鉄心を用いたリングコアを備えるとともに、このリングコアのほぼ全周にわたって導線を巻回して構成するソレノイドコイル（コイル本体）を備えている。また、同文献 1 に開示されるトロイダルコイルの製造方法は、巻線機を用いて、硬い導線を予めソレノイドコイルに形成しておき、コイル端部の略 1 ターン巻線をリングコアに絡ませてから、ソレノイドコイルを巻線方向に回転させながらリングコアに巻き移すことにより、トロイダルコイルを製造するようにしたものである。

【特許文献 1】特開 2000-100643 号公報

【発明の開示】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、上述した従来のコイル（トロイダルコイル）及びその製造方法は、次のような問題点があった。

【0005】

第一に、この種のコイルは、電源ラインのノイズを除去するノイズフィルタに用いる場合も少なくないが、コイルは他のコンデンサと共に共振回路を構成するため、コイルに少なからず含まれる浮遊容量が共振周波数を無用に低下させてしまう問題がある。このため、コイル自身の浮遊容量をできるだけ低減することが望ましいが、低減するには、導線の絶縁被膜を厚くしたり各ターン巻線間隔を広げる必要があるなど、無用な大型化やコスト

50

アップを招き、浮遊容量を低減するには限界がある。

【0006】

第二に、コイルが小型の場合にはそのまま配線基板等を実装可能となるが、ある程度大型化した場合には、別途のベース部材に取付ける必要がある。この場合、コイルはリングコアのほぼ全周に導線を巻回して構成するため、ベース部材によりコイルを支持する際には導線部分を支持することになり、安定した強固な支持ができないとともに、製造上のバラツキも大きくなる。

【0007】

本発明は、このような背景技術に存在する課題を解決したコイル及びコイルの製造方法の提供を目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係るコイル1は、上述した課題を解決するため、リングコア2及びこのリングコア2に導線Wを巻回したコイル本体3を有するコイルを構成するに際して、リングコア2における $30 \sim 150 [^\circ]$ の任意の角度範囲 Z_n に導線Wを巻回しない巻線無区間部 2_n を設け、かつこの巻線無区間部 2_n 側に対して対称となる反対側の位置に、導線Wの両端における巻始リード部 W_s と巻終リード部 W_e の導出位置 X_s と X_e を設け、コイル本体3を、巻始リード部 W_s から巻線無区間部 2_n の一端 2_{ns} に至り、折返して巻線無区間部 2_n の他端 2_{ne} に至り、折返して巻終リード部 W_e に至る巻線経路 R_w により構成するとともに、巻始リード部 W_s と巻終リード部 W_e を、リングコア2における巻線無区間部 2_n の側方に配してなることを特徴とする。

【0009】

また、本発明に係るコイルの製造方法は、上述した課題を解決するため、リングコア2及びこのリングコア2に導線Wを巻回して構成したコイル本体3を有するコイル1を製造するに際し、リングコア2における $30 \sim 150 [^\circ]$ の任意の角度範囲 Z_n に導線Wを巻回しない巻線無区間部 2_n を設け、かつこの巻線無区間部 2_n 側に対して対称となる反対側の位置に、導線Wの両端における巻始リード部 W_s と巻終リード部 W_e の導出位置 X_s 、 X_e を設け、導線Wを巻回するに際し、巻始リード部 W_s から巻線無区間部 2_n の一端まで巻回し、更に折返して巻線無区間部 2_n の他端まで巻回し、更に折返して巻終リード部 W_e まで巻回するとともに、巻始リード部 W_s と巻終リード部 W_e を、リングコア2における巻線無区間部 2_n の側方に配して延出させることを特徴とする。

【0010】

さらに、本発明の他の形態に係るコイルの製造方法は、上述した課題を解決するため、リングコア2及びこのリングコア2に導線Wを巻回して構成したコイル本体3を有するコイル1を製造するに際し、リングコア2における $30 \sim 150 [^\circ]$ の任意の角度範囲 Z_n に導線Wを巻回しない巻線無区間部 2_n を設け、かつこの巻線無区間部 2_n 側に対して対称となる反対側の位置に、導線Wの両端における巻始リード部 W_s と巻終リード部 W_e の導出位置 X_s 、 X_e を設け、導線Wを巻回するに際し、導線Wを巻線無区間部 2_n の一端 2_{ns} から他端 2_{ne} まで巻回して第一層目の巻線部 3_f を設け、この後、巻線無区間部 2_n の一端 2_{ns} から導出する導線Wを巻始リード部 W_s の導出位置 X_s まで巻回して片側一方における第二層目の巻線部 3_r を設けるとともに、巻線無区間部 2_n の他端 2_{ne} から導出する導線Wを巻終リード部 W_e の導出位置 X_e まで巻回して片側他方における第二層目の巻線部 3_s を設け、さらに、巻始リード部 W_s と巻終リード部 W_e を、リングコア2における巻線無区間部 2_n の側方に配して延出させることを特徴とする。

【0011】

一方、本発明は、好適な態様により、巻始リード部 W_s の導出位置 X_s と巻終リード部 W_e の導出位置 X_e の相互間は、 $150 [^\circ]$ 以下の任意の角度範囲 Z_f にすることができる。また、上述した本発明の他の形態に係るコイルの製造方法においては、第二層目の巻線部 3_r 、 3_s における各ターン巻線相互間のピッチ $P_{sa} \cdots$, $P_{sb} \cdots$, $P_{ea} \cdots$, $P_{eb} \cdots$ を、少なくとも一部の区間で異ならせることができる。

10

20

30

40

50

【発明の効果】

【0012】

このような本発明に係るコイル1及びコイルの製造方法によれば、次のような顕著な効果を奏する。

【0013】

(1) リングコア2における所定の角度範囲 Z_n に巻線無区間部2nを設け、かつ巻線無区間部2n側に対して反対側の位置に巻始リード部Wsと巻終リード部Weの導出位置Xs、Xeを設けるとともに、コイル本体3を、巻始リード部Wsから巻線無区間部2nの一端2nsに至り、折返して巻線無区間部2nの他端2neに至り、折返して巻終リード部Weに至る巻線経路Rwにより構成したため、コイル1自身の浮遊容量を有効に低減でき、もって、他のコンデンサと共に共振回路を構成するような場合であっても、共振周波数を正規の大きさに正確に設定できる。しかも、浮遊容量を低減するための他の施策、例えば、導線Wの絶縁被膜を厚くするなどの施策を講じる必要がないため、コイル1の大型化やコストアップを回避できる。

10

【0014】

(2) リングコア2における所定の角度範囲 Z_n に巻線無区間部2nを設けるため、例えば、コイル1を別途のベース部材に取付ける場合には、この巻線無区間部2nをベース部材への取付部位に利用できる。したがって、ベース部材によりリングコア2を面接触により直接支持できるため、リングコア2とベース部材を接着剤等により接着すれば、コイル1を強固かつ安定に支持できる。しかも、接着部位には導線Wが介在しないため、小型化を図れるとともに、支持構造における製造上のバラツキを抑制できる。

20

【0015】

(3) 巻始リード部Wsと巻終リード部Weは、リングコア2における巻線無区間部2nの側方に配するため、巻始リード部Wsの導出位置Xsと巻終リード部Weの導出位置Xeの相互間を任意の角度範囲 Z_f に設定した場合であっても、巻始リード部Wsと巻終リード部Weを、常に、巻線無区間部2nの側方であって、その中央位置など、所定の位置に配することができる。

【0016】

(4) 導線Wを巻回するに際し、導線Wを巻線無区間部2nの一端2nsから他端2neまで巻回して第一層目の巻線部3fを設け、この後、巻線無区間部2nの一端2nsから導出する導線Wを巻始リード部Wsの導出位置Xsまで巻回して片側一方における第二層目の巻線部3rを設けるとともに、巻線無区間部2nの他端2neから導出する導線Wを巻終リード部Weの導出位置Xeまで巻回して片側他方における第二層目の巻線部3sを設けるようにすれば、リングコア2に対して、導線Wを容易かつ効率的に巻回できるとともに、巻線自動化も容易となる。

30

【0017】

(5) 好適な態様により、第二層目の巻線部3r、3sにおける各ターン巻線相互間のピッチ $Psa\cdots$ 、 $Psb\cdots$ 、 $Pea\cdots$ 、 $Peb\cdots$ を、少なくとも一部の区間で異ならせれば、例えば、高電圧が印加されるターン巻線に広いピッチを適用するなどによって、浮遊容量の更なる低減化に寄与できる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

次に、本発明に係る最良の実施形態を挙げ、図面に基づき詳細に説明する。

【0019】

まず、本実施形態に係るコイル1の構成（構造）について、図1及び図2を参照して説明する。

【0020】

コイル1は、基本的な構成として、フェライトを用いたリングコア2と、このリングコア2に断面丸形の導線Wを巻回したコイル本体3からなる。そして、コイル1には、リングコア2における $30\sim150\text{ }^\circ$ の任意の角度範囲 Z_n に導線Wを巻回しない巻線無

50

区間部 2 n を設ける。図 1 に例示するコイル 1 は、角度範囲 Z_n として、 $90 [^\circ]$ 程度を設定した場合を示す。

【0021】

また、この巻線無区間部 2 n 側に対して対称となる反対側の位置には、導線 W の両端における巻始リード部 W s と巻終リード部 W e の導出位置 X s , X e を設ける。即ち、図 1 に示すように、巻線無区間部 2 n の中央位置をリングコア 2 の下端位置に設定した場合には、導出位置 X s , X e の相互間の中央位置をリングコア 2 の上端位置に設定する。この場合、巻始リード部 W s の導出位置 X s と巻終リード部 W e の導出位置 X e の相互間は、 $150 [^\circ]$ 以下の任意の角度範囲 Z_f に設定する。図 1 に例示するコイル 1 は、角度範囲 Z_f として、 $10 [^\circ]$ 程度に設定した場合を示す。そして、巻始リード部 W s と巻終
10
リード部 W e は、巻線無区間部 2 n の側方に配する。図 1 の場合、巻始リード部 W s と巻終リード部 W e は巻線無区間部 2 n の中央位置の側方を通して鉛直方向下方へ延出させている。

【0022】

このように、巻始リード部 W s の導出位置 X s と巻終リード部 W e の導出位置 X e の相互間は、 $150 [^\circ]$ 以下の任意の角度範囲 Z_f に設定するため、コイル 1 の浮遊容量を考慮した最適な角度範囲 Z_f を設定できる。しかも、巻始リード部 W s と巻終リード部 W e は、巻線無区間部 2 n の側方に配したため、巻始リード部 W s の導出位置 X s と巻終リード部 W e の導出位置 X e の相互間を任意の角度範囲 Z_f に設定した場合であっても、巻
20
始リード部 W s と巻終リード部 W e を、常に、巻線無区間部 2 n の側方であって、その中央位置など、所定の位置に配することができる利点がある。

【0023】

次に、このように構造を有するコイル 1 の製造方法について、図 3 (a) ~ (c) を参照して説明する。

【0024】

まず、リングコア 2 とこのリングコア 2 に巻回する所定長さの導線 W を用意する。そして、図 3 (a) に示すように、第一巻線工程により、リングコア 2 に対して導線 W を所定巻数だけ一定のピッチ $P_c \cdots$ で巻回し、第一層目の巻線部 3 f を設ける。この際、上述したように、リングコア 2 に対して、任意の角度範囲 Z_n (例示は、 $90 [^\circ]$ 程度) には、導線 W を巻回しない巻線無区間部 2 n を設ける。即ち、導線 W は、この巻線無区間部 2
30
n の一端 2 n s から他端 2 n e まで巻回する。この場合、図 3 (a) に示すように、導線 W の巻始位置と巻終位置からは、それぞれ所定長さの導線 W p s , W p e を導出させた状態にする。

【0025】

次いで、図 3 (b) に示すように、第二巻線工程により、巻線無区間部 2 n の一端 2 n s から導出する導線 W p s (W) を、巻始リード部 W s の導出位置 X s まで所定巻数だけ巻回し、片側一方における第二層目の巻線部 3 r を設ける。この場合、上述したように、巻線無区間部 2 n 側に対して対称となる反対側の位置に、導線 W の両端における巻始リード部 W s と巻終リード部 W e の導出位置 X s , X e を予め設定し、この導出位置 X s まで導線 W p s を巻回する。各導出位置 X s , X e は、導出位置 X s , X e の相互間が、任意
40
の角度範囲 Z_f (例示は、 $10 [^\circ]$ 程度) になるように設定される。この第二層目の巻線部 3 r を、図 3 (b) において格子線を描いて示す。また、この第二層目の巻線部 3 r における各ターン巻線の相互間のピッチ $P_s a \cdots$ は少なくとも一部の区間で異ならせる。例示の場合、巻始側 (巻線無区間部 2 n の一端 2 n s 側) の四ターン分は、比較的狭いピッチ $P_s a \cdots$ (第一層目の巻線部 3 f と同一ピッチ $P_c \cdots$) にし、かつ巻終側 (巻始リード部 W s 側) の二ターン分は、比較的広いピッチ $P_s b \cdots$ (第一層目の巻線部 3 f に対して二倍のピッチ $P_c \cdots$) にしている。

【0026】

次いで、図 3 (c) に示すように、第三巻線工程により、巻線無区間部 2 n の他端 2 n e から導出する導線 W p e (W) を、巻終リード部 W e の導出位置 X e まで所定回数だけ
50

巻回し、片側他方における第二層目の巻線部 3 s を設ける。この第二層目の巻線部 3 s を、図 3 (c) において格子線を描いて示す。また、この第二層目の巻線部 3 s における各ターン巻線の相互間のピッチ $P_{ea} \cdots$ も少なくとも一部の区間で異ならせる。例示の場合、巻始側（巻線無区間部 2 n の他端 2 n s 側）の四ターン分は、比較的狭いピッチ $P_{ea} \cdots$ （第一層目の巻線部 3 f と同一ピッチ $P_{c} \cdots$ ）にし、かつ巻終側（巻終リード部 W_{e} 側）の二ターン分は、比較的広いピッチ $P_{eb} \cdots$ （第一層目の巻線部 3 f に対して二倍のピッチ $P_{c} \cdots$ ）にしている。

【0027】

このような巻線方法、即ち、導線 W を巻線無区間部 2 n の一端 2 n s から他端 2 n e まで巻回して第一層目の巻線部 3 f を設け、この後、巻線無区間部 2 n の一端 2 n s から導出する導線 W を巻始リード部 W_s の導出位置 X_s まで巻回して片側一方における第二層目の巻線部 3 r を設けるとともに、巻線無区間部 2 n の他端 2 n e から導出する導線 W を巻終リード部 W_e の導出位置 X_e まで巻回して片側他方における第二層目の巻線部 3 s を設ける巻線方法を用いれば、リングコア 2 に対して、導線 W を容易かつ効率的に巻回できるとともに、巻線自動化も容易となる。特に、第二層目の巻線部 3 r, 3 s における各ターン巻線相互間のピッチ $P_{sa} \cdots$, $P_{sb} \cdots$, $P_{ea} \cdots$, $P_{eb} \cdots$ を、少なくとも一部の区間で異ならせたため、例えば、高電圧が印加されるターン巻線に広いピッチを適用するなどによって、浮遊容量の更なる低減化に寄与できる。

【0028】

この巻線方法は、導線 W を、リングコア 2 に対して、巻始リード部 W_s から巻線無区間部 2 n の一端まで巻回し、更に折返して巻線無区間部 2 n の他端まで巻回し、更に折返して巻終リード部 W_e まで巻回する場合と同じになる。したがって、リングコア 2 上には、巻始リード部 W_s から巻線無区間部 2 n の一端 2 n s に至り、折返して巻線無区間部 2 n の他端 2 n e に至り、折返して巻終リード部 W_e に至る巻線経路 R_w （図 4 参照）が構成される。そして、各導出位置 X_s , X_e にある巻始リード部 W_s と巻終リード部 W_e は、上述したように、巻線無区間部 2 n の中央位置の側方を通して鉛直方向下方へ延出させる。これにより、目的のコイル 1 を製造することができる。図 1 及び図 2 は、このように製造されたコイル 1 を示す。

【0029】

図 4 及び図 5 は、本実施形態に係る製造方法により製造されたコイル 1 と従来の製造方法により製造されたコイルの特性を示している。図 4 中、実施例 1 (K a) 及び実施例 2 (K b) は本実施形態に係る製造方法を用いた場合であり、実施例 1 (K a) は、角度範囲 Z_f を比較的大きくした場合 (90 [°] 程度)、実施例 2 (K b) は、角度範囲 Z_f を比較的小さくした場合 (20 [°] 程度) を示す。また、比較例 (K r) は、従来の製造方法を用いた場合を示す。図 5 は、周波数 f [MHz] に対するコイル 1 のインピーダンス Z [Ω] 特性図を示し、同図中、K a, K b, K r は図 4 に示す実施例 1, 実施例 2, 比較例に対応する。

【0030】

いずれの例も巻数は同一の 28 ターンである。したがって、いずれのコイルもインダクタンス L_o は、34 [μH] 前後でほぼ同じになる。しかし、図 4 から明らかなように、コイル自身の浮遊容量 C_o は、K a が 2.49 [pF]、K b が 3.94 [pF]、K r が 11.09 [pF] となり、それぞれ大きく異なる。この場合、K a が最も良好であり、従来比では、概ね 22 [%] となり 1/4 以下まで低減されている。次に K b が良好であり、従来比では、概ね 36 [%] となり約 1/3 まで低減されている。この結果、図 4 (図 5) から明らかなように、コイル自身の共振周波数 f_o は、K a が 17.14 [MHz]、K b が 13.86 [MHz]、K r が 8.16 [MHz] となり、それぞれ大きく異なる。即ち、従来の製造方法による K r の場合には、8.16 [MHz] まで低下するのに対して、K a, K b の場合には、共振周波数 f_o の大きな低下は回避される。

【0031】

よって、このような本実施形態に係るコイル 1 及びその製造方法によれば、リングコア

10

20

30

40

50

2における所定の角度範囲 $2n$ に巻線無区間部 $2n$ を設け、かつ巻線無区間部 $2n$ 側に対して反対側の位置に巻始リード部 Ws と巻終リード部 We の導出位置 Xs 、 Xe を設けるとともに、コイル本体3を、巻始リード部 Ws から巻線無区間部 $2n$ の一端 $2ns$ に至り、折返して巻線無区間部 $2n$ の他端 $2ne$ に至り、折返して巻終リード部 We に至る巻線経路 Rw により構成したため、コイル1自身の浮遊容量を有効に低減でき、もって、他のコンデンサと共に共振回路を構成するような場合であっても、共振周波数を正規の大きさに正確に設定できる。しかも、浮遊容量を低減するための他の施策、例えば、導線 W の絶縁被膜を厚くするなどの施策を講じる必要がないため、コイル1の大型化やコストアップを回避できる。

【0032】

10

他方、図6は、コイル1を別途のベース部材21により支持する場合を示す。このベース部材21は、プラスチック等の絶縁素材により一体成形したものであり、ベース本体部22を有するとともに、このベース本体部22には底面から下方へ突出する二本の取付ピン23、24を有する。この取付ピン23、24はベース本体部22にインサート成形される。また、ベース本体部22の上面には、コイル1における巻線無区間部 $2n$ の外周面が面接触する支持面22sを有する。したがって、コイル1をベース部材21に取付ける場合には、巻始リード部 Ws と巻終リード部 We をそれぞれベース本体部22に設けたリード挿通孔22h…に挿通させた後、巻線無区間部 $2n$ の外周面を接着剤等を用いて支持面22s上に接着すればよい。

【0033】

20

このように、コイル1を別途のベース部材21により支持する場合であっても、コイル1に設けた巻線無区間部 $2n$ は、ベース部材21に対する取付部位（固定部位）として利用できる。特に、リングコア2をベース部材21に対して面接触により直接固定できるため、コイル1を強固かつ安定に支持できる。しかも、接着部位には導線 W が介在しないため、高さを低くでき、もって、小型化を図れるとともに、支持構造における製造上のバラツキを抑制できる利点がある。したがって、自動車等における限られたスペースに装着する際に用いて最適となる。

【0034】

以上、最良の実施形態について詳細に説明したが、本発明は、このような実施形態に限定されるものではなく、細部の構成、形状、素材、数量、数値等において、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、任意に変更、追加、削除することができる。

30

【0035】

例えば、リングコア2や導線3の素材は例示に限定されず、任意に選定できるとともに、その断面形状も丸形をはじめ角形（矩形）等の任意の形状により実施できる。一方、導線 W を巻回するに際しては、導線 W を巻線無区間部 $2n$ の一端 $2ns$ から他端 $2ne$ まで巻回して第一層目の巻線部3fを設け、この後、巻線無区間部 $2n$ の一端 $2ns$ から導出する導線 W を巻始リード部 Ws の導出位置 Xs まで巻回して片側一方における第二層目の巻線部3rを設けるとともに、巻線無区間部 $2n$ の他端 $2ne$ から導出する導線 W を巻終リード部 We の導出位置 Xe まで巻回して片側他方における第二層目の巻線部3sを設ける場合を例示したが、巻始リード部 Ws から巻終リード部 We まで順次巻回する場合を排除するものではない。さらに、第二層目の巻線部3r、3sにおける各ターン巻線相互間のピッチ $Ps a$ …、 $Ps b$ …、 $Pe a$ …、 $Pe b$ …を、少なくとも一部の区間で異ならせた場合を示したが、全部の区間で異ならせてもよいし全部の区間で同一であってもよい。なお、巻線無区間部 $2n$ 側に対して対称となる反対側の位置に導出位置 Xs 、 Xe を設けるとは、導出位置 Xs 、 Xe が巻線無区間部 $2n$ に対して対称に構成する意味ではない。したがって、導出位置 Xs 、 Xe が巻線無区間部 $2n$ に対して非対称位置にあってもよいし、導出位置 Xs と Xe が非対称位置にあってもよい。

40

【0036】

本発明に係るコイル1は、交流電源とこの交流電源を用いる機器間を接続する電源ラインに付設するコイル、例えば、ノイズフィルタを構成するノーマルモードコイルやコモン

50

モードコイルをはじめ、力率改善用コイル、平滑用コイル、昇圧／降圧コイル、トランス、更には、他の各種用途におけるトロイダルコイルとして利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図1】 本発明の最良の実施形態に係るコイルの正面図、

【図2】 同コイルの平面図、

【図3】 同コイルの製造方法により製造する際の工程説明図、

【図4】 同コイルの実施例及び比較例の特性データ表、

【図5】 同コイルの実施例及び比較例の周波数に対するインピーダンス特性図、

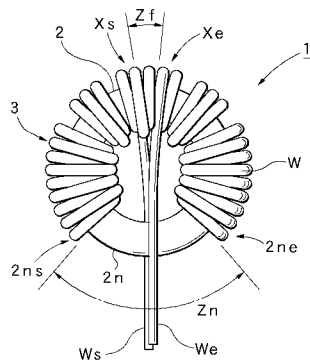
【図6】 同コイルをベース部材により支持する状態を示す一部断面正面図、

【符号の説明】

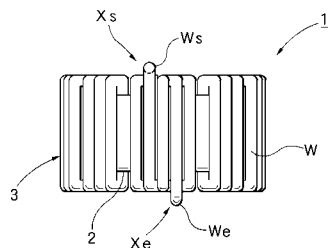
【0038】

1：コイル、2：リングコア、3：コイル本体、W：導線、Zn：角度範囲、2n：巻線無区間部、Ws：巻始リード部、We：巻終リード部、Xs：導出位置、Xe：導出位置、2ns：巻線無区間部の一端、2ne：巻線無区間部の他端、Re：巻線経路、Zf：角度範囲、3f：第一層目の巻線部、3r：第二層目の巻線部、3s：第二層目の巻線部、Psa…：ピッチ、Psb…：ピッチ、Pea…：ピッチ、Peb…：ピッチ

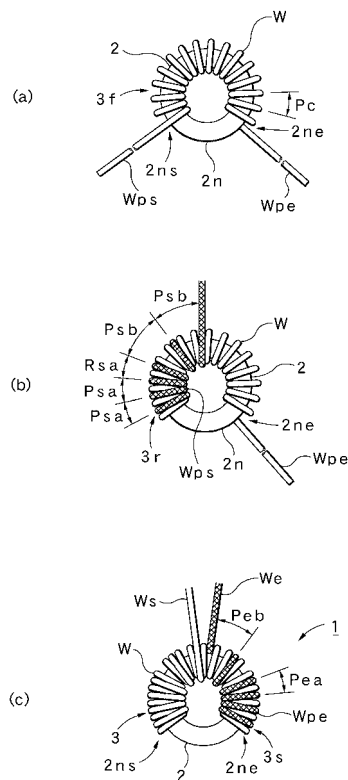
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭58-080810 (JP, A)
特開平11-162745 (JP, A)
実開昭56-166726 (JP, U)
登録実用新案第3105799 (JP, U)
特開平04-258105 (JP, A)
特開昭61-256708 (JP, A)
特開2006-229236 (JP, A)
実開昭60-119716 (JP, U)
特開昭60-214511 (JP, A)
特開2004-172263 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01F 41/04
H01F 27/28
H01F 17/06