

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7367399号
(P7367399)

(45)発行日 令和5年10月24日(2023.10.24)

(24)登録日 令和5年10月16日(2023.10.16)

(51)国際特許分類 F I
H 0 1 F 27/29 (2006.01) H 0 1 F 27/29 G
H 0 1 F 27/29 1 2 3
H 0 1 F 27/29 S

請求項の数 7 (全24頁)

(21)出願番号	特願2019-159034(P2019-159034)	(73)特許権者	000003067 T D K株式会社 東京都中央区日本橋二丁目5番1号
(22)出願日	令和1年8月30日(2019.8.30)	(74)代理人	110001494 前田・鈴木国際特許弁理士法人
(65)公開番号	特開2021-39986(P2021-39986A)	(72)発明者	川崎 仁寛 東京都中央区日本橋二丁目5番1号 T D K株式会社内
(43)公開日	令和3年3月11日(2021.3.11)	(72)発明者	大塚 正人 東京都中央区日本橋二丁目5番1号 T D K株式会社内
審査請求日	令和4年5月13日(2022.5.13)	(72)発明者	北村 太司 東京都中央区日本橋二丁目5番1号 T D K株式会社内
		審査官	森岡 俊行

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 コイル装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

巻芯部および前記巻芯部の第1方向の端部に形成された鍔部を含むコアと、
前記巻芯部に複数のワイヤを巻回してなるコイル部と、
前記鍔部に設けられ、複数の前記ワイヤの引出部がそれぞれ接続される複数の端子電極と、を有し、

いずれかの前記端子電極の少なくとも一部が配置される前記鍔部の第1面には、隆起形状を有する主隆起部が形成されており、

前記ワイヤの引出部は、前記鍔部の第1面上において、前記主隆起部よりも前記第1方向の外側でいずれかの前記端子電極に接続され、前記主隆起部は、いずれかの前記ワイヤの引出部といずれか他の前記ワイヤの引出部とで挟まれる領域の内側に位置し、かつ、前記鍔部の外端面よりも前記第1方向の内側で前記第1面から立ち上がっているコイル装置。

【請求項2】

前記第1面には、前記主隆起部の他に副隆起部が形成されており、
前記副隆起部は前記第1方向に垂直な第2方向の一端側に位置する請求項1に記載のコイル装置。

【請求項3】

前記鍔部には、前記第1方向に垂直な第2方向に対して、前記第1方向および前記第2方向に垂直な第3方向に傾斜して延びる第1傾斜部が形成されている請求項1または2に

記載のコイル装置。

【請求項 4】

前記第 1 傾斜部は、その始端から終端に向かうにしたがって前記第 1 方向に向かって幅となる傾斜面を有し、

前記傾斜面は、前記第 1 傾斜部の終端部において、前記鍔部の外端面の近傍から前記鍔部の内端面にかけて形成されている請求項 3 に記載のコイル装置。

【請求項 5】

前記鍔部には、前記第 1 傾斜部とは異なる角度で延びる第 2 傾斜部が形成されており、前記主隆起部は、前記第 1 傾斜部と前記第 2 傾斜部とで挟まれる領域の内側に位置する請求項 3 または 4 に記載のコイル装置。

10

【請求項 6】

前記鍔部の第 1 面側における前記第 1 方向に沿う幅は、前記鍔部の前記第 1 面の反対側に位置する第 2 面側における前記第 1 方向に沿う幅よりも大きい請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載のコイル装置。

【請求項 7】

前記主隆起部は、前記第 1 方向に垂直な第 2 方向の中心に対して、前記第 2 方向の片側に位置ずれている請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載のコイル装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はコイル装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

インダクタ等に使用されるコイル装置として、例えば特許文献 1 に記載されている共通モードチョークコイルが知られている。特許文献 1 に記載の共通モードチョークコイルでは、巻芯部の第 1 方向（巻軸方向）の端部に鍔部が形成されており、鍔部の第 2 方向（第 1 方向に直交する方向）の両端には 2 つの脚部が形成されている。各脚部には端子電極が形成されており、各端子電極には巻芯部に巻回された 2 つの巻線の各々の端部が接続されている。

【0003】

しかしながら、特許文献 1 に記載の共通モードチョークコイルでは、各巻線の端部の引出位置が不安定となりやすく、各巻線の端部同士が接触し、ショート不良が発生するおそれがある。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2006 - 49383 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、このような実状に鑑みてなされ、その目的は、ショート不良の発生を防止することが可能なコイル装置を提供することである。

40

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために、本発明に係るコイル装置は、巻芯部および前記巻芯部の第 1 方向の端部に形成された鍔部を含むコアと、前記巻芯部に複数のワイヤを巻回してなるコイル部と、前記鍔部に設けられ、複数の前記ワイヤの引出部がそれぞれ接続される複数の端子電極と、を有し、

いずれかの前記端子電極の少なくとも一部が配置される前記鍔部の第 1 面には、隆起形

50

状を有する主隆起部が形成されており、

前記ワイヤの引出部は、前記主隆起部よりも前記第1方向の外側でいずれかの前記端子電極に接続される。

【0007】

本発明に係るコイル装置では、いずれかの端子電極の少なくとも一部が配置される鍔部の第1面には、隆起形状を有する主隆起部が形成されている。そのため、主隆起部が形成された位置では、鍔部の第1面の高さが周囲に比べて高くなっており、その周囲に位置するワイヤの引出部が鍔部の第1面に乗り上がり難くなる。したがって、主隆起部の周囲では、複数のワイヤの引出部が相互に接触し難くなり、ショート不良の発生を防止することができる。

10

【0008】

また、一般に、ワイヤの引出部に弛み（浮き上がり）が生じた場合、その状態で第1面の端子電極を実装基板に接続すると、この弛み部分が実装基板に接触し、ショート不良が発生するおそれがある。しかしながら、主隆起部を鍔部に具備させた場合、第1面の端子電極を実装基板に接続したときに、主隆起部の隆起分に応じた距離だけ実装基板から離間した位置に、ワイヤの引出部の位置をシフトさせることが可能となる。したがって、弛み部分が実装基板に接触し難くなり、ショート不良の発生を防止することができる。

【0009】

また、本発明に係るコイル装置では、ワイヤの引出部は、主隆起部よりも第1方向の外側でいずれかの端子電極に接続される。この場合、ワイヤの引出部を、主隆起部あるいはその周囲に当接（固定）させ、当該部位に位置決めしつつ端子電極まで引き出すことが可能となる。そのため、ワイヤの引出部の引出位置を安定化させることが可能になるとともに、ワイヤの引出部の弛み（浮き上がり）が抑制され、ワイヤの引出部が鍔部の第1面に乗り上がり難くなる。したがって、複数のワイヤの引出部同士の接触を回避し、ショート不良の発生を防止することができる。

20

【0010】

好ましくは、前記主隆起部は、いずれかの前記ワイヤの引出部といずれか他の前記ワイヤの引出部とで挟まれる領域の内側に位置する。このような構成とすることにより、主隆起部を挟んで一方側を引き出されるワイヤの引出部と、主隆起部を挟んで他方側を引き出されるワイヤの引出部とが、鍔部の第1面に乗り上がり難くなり、上記各ワイヤの引出部同士の接触を回避し、ショート不良の発生を効果的に防止することができる。

30

【0011】

好ましくは、前記第1面には、前記主隆起部の他に副隆起部が形成されており、前記副隆起部は前記第1方向に垂直な第2方向の一端側に位置する。このような構成とすることにより、副隆起部が位置する第2方向の一端側と、主隆起部が形成された位置（例えば、第1面の第2方向の他端側）とで、鍔部の第1面の最大高さを揃えることが可能となり、実装基板上にコイル装置を安定して接続することができる。

【0012】

好ましくは、前記鍔部には、前記第1方向に垂直な第2方向に対して、前記第1方向および前記第2方向に垂直な第3方向に傾斜して延びる第1傾斜部が形成されている。このような構成とすることにより、第1傾斜部に沿って、ワイヤの引出部を端子電極に引き出すことができる。また、第1傾斜部が形成された位置では、鍔部の内側の角部が除去されているため、ワイヤの引出部を巻芯部側から端子電極に向けて引き出したときに、ワイヤの引出部が角部に引っ掛かってその絶縁被覆が破損する事態を防止することができる。

40

【0013】

好ましくは、前記第1傾斜部は、その始端から終端に向かうにしたがって前記第1方向に向かって幅広となる傾斜面を有し、前記傾斜面は、前記第1傾斜部の終端部において、前記鍔部の外端面の近傍から前記鍔部の内端面にかけて形成されている。このような構成とすることにより、鍔部の第1方向の内側から外側にかけて傾斜の深い傾斜面が形成され、第1傾斜部に沿って、ワイヤの引出部を鍔部の外端面の近傍まで引き出すことが可能と

50

なる。

【0014】

このように、ワイヤの引出部を鍔部の外端面の近傍まで引き出すことにより、上述したように、ワイヤの引出部を主隆起部あるいはその周囲に当接（固定）させ、当該部位に位置決めしつつ、主隆起部あるいはその周囲に沿うように端子電極まで引き出すことが可能となる。そのため、ワイヤの引出部の引出位置を安定化させることが可能になるとともに、ワイヤの引出部の弛み（浮き上がり）が抑制され、ワイヤの引出部が鍔部の第1面に乗り上がり難くなる。したがって、複数のワイヤの引出部同士の接触を回避し、ショート不良の発生を効果的に防止することができる。

【0015】

好ましくは、前記鍔部には、前記第1傾斜部とは異なる角度で延びる第2傾斜部が形成されており、前記主隆起部は、前記第1傾斜部と前記第2傾斜部とで挟まれる領域の内側に位置する。このような構成とすることにより、主隆起部を挟んで一方側に位置する第1傾斜部に沿って引き出されるワイヤの引出部と、主隆起部を挟んで他方側に位置する第2傾斜部に沿って引き出されるワイヤの引出部とが、鍔部の第1面に乗り上がり難くなり、上記各ワイヤの引出部同士の接触を回避し、ショート不良の発生を効果的に防止することができる。

【0016】

好ましくは、前記鍔部の第1面側における前記第1方向に沿う幅は、前記鍔部の前記第1面の反対側に位置する第2面側における前記第1方向に沿う幅よりも大きい。このような構成とすることにより、鍔部の第1面側および第2面側において、各々の第1方向に沿う幅が等しくなっている場合に比べて、鍔部の体積が大きくすることが可能となり、良好なインダクタンス特性を有するコイル装置を実現することができる。

【0017】

また、第2面側では、第1面側に比べて、鍔部の内端面が第1方向の外側に配置されるため、第1面側からいずれかの端子電極に向けて延びるワイヤの引出部と、第2面側からいずれか他の端子電極に向けて延びるワイヤの引出部とで、その引出位置を離間させることが可能となり、上記各ワイヤの引出部同士の接触を回避し、ショート不良の発生を効果的に防止することができる。

【0018】

また、例えば、一方のワイヤの引出部については、第1面側で鍔部の内端面近傍に固定するとともに、他方のワイヤの引出部については、第2面側で鍔部の内端面近傍に固定することが可能となり、各ワイヤの引出部の位置決めを容易に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1A】図1Aは本発明の一実施形態に係るコイル装置の全体斜視図である。

【図1B】図1Bは図1Aに示すコイル装置の平面図である。

【図1C】図1Cは図1Aに示すコイル装置をIC方向から見た側面図である。

【図2A】図2Aは図1Aに示すコイル装置を製造する過程を示す斜視図である。

【図2B】図2Bは図2Aの続きの工程を示す斜視図である。

【図2C】図2Cは図2Bの続きの工程を示す斜視図である。

【図2D】図2Dは図2Cの続きの工程を示す斜視図である。

【図2E】図2Eは図2Dの続きの工程を示す斜視図である。

【図2F】図2Fは図2Eの続きの工程を示す斜視図である。

【図2G】図2Gは図2Fの続きの工程を示す斜視図である。

【図2H】図2Hは図2Gの続きの工程を示す斜視図である。

【図3】図3は図2Gに示す工程の変形例を示す斜視図である。

【図4】図4は図1Aに示すコイル装置のコアを上方および下方の各々から見たときの相違を説明するための図である。

【図5】図5は図1Aに示すコイル装置を実装基板に実装したときの側面図である。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための形態】**【0020】**

以下、本発明を、図面に示す実施形態に基づき説明する。

【0021】

図1Aに示すように、本発明の一実施形態に係るコイル装置1は、ドラムコア10と、ドラムコア10の巻芯部12に巻回されたコイル部30を有する。

【0022】

以下の説明では、X軸はコイル装置1を実装する実装面と平行な面内で、ドラムコア10の巻芯部12の巻軸と平行な方向(第1方向)を示す。Y軸は、X軸と同じく実装面と平行な面内にありX軸と垂直な方向(第2方向)である。Z軸は、実装面の法線方向(第3方向)である。

10

【0023】

ドラムコア10は、巻芯部12と、巻芯部12のX軸方向の両端に備えられる一对の鏝部14m,14nと、を有する。一方の鏝部(第1鏝部)14mは、巻芯部12の軸方向(第1方向)の一方の端部に設けられている。他方の鏝部(第2鏝部)14nは、巻芯部12の軸方向の他方の端部に設けられ、第1鏝部14mと対向している。各鏝部14m,14nは、同一形状であるが、相互に異なってもよい。本実施形態では、各鏝部14m,14nは、点対称となるように配置してある。以下の説明において、鏝部14m,14nを特に区別する必要がない場合には、「鏝部14」と総称する。

【0024】

20

なお、以下の説明において、第1鏝部14mについては、X軸正方向側を「内側」とし、X軸負方向側を「外側」とする。また、第2鏝部14nについては、X軸負方向側を「内側」とし、X軸正方向側を「外側」とする。

【0025】

ドラムコア10(コイル装置1)のサイズは特に限定されないが、図1Bに示すように、そのX軸方向長さL0は1.46~1.86mmであり、Y軸方向幅W2は0.85~1.25mmであり、Z軸方向高さH1(図1C参照)は0.45~0.53mmである。図2Aに示す巻芯部12のY軸方向幅W3と、図1Bに示す鏝部14m,14nのY軸方向幅W2との比W3/W2は、好ましくは0.6~0.9である。なお、図1Cにおいて、高さH1には、後述する主隆起部144および副隆起部145の高さH2は含まれていない。

30

【0026】

巻芯部12は、X軸方向に巻軸を持ち、Y軸方向に細長い略六角形状の断面を持つ。巻芯部12の横断面形状は、本実施形態では略六角形であるが、矩形や円形、あるいは略八角形でもよく、その横断面形状は特に限定されない。巻芯部12のY軸方向の略中心部に位置する外周面の一部は、外側に向けて凸状に突出している。これにより、その突出分だけ巻芯部12の横断面積を確保することが可能となり、コイル装置1のインダクタンス特性を良好にすることが可能となっている。以下の説明において、巻芯部12の上方側に位置する外周面を上面と呼び、巻芯部12の下方側に位置する外周面を下面と呼び、巻芯部12の側方側に位置する外周面を側面と呼ぶ。

40

【0027】

図1Aに示すように、巻芯部12には、第1ワイヤ31および第2ワイヤ32が巻回してあり、ワイヤ31,32を1層以上(本実施形態では2層)に巻回してなるコイル部30を構成している。ワイヤ31,32は、たとえば被覆導線で構成してあり、良導体からなる芯材を絶縁性の被覆膜で覆った構成を有している。本実施形態では、ワイヤ31,32における導体部分の横断面積は同一であるが、異なってもよい。また、コイル部30は、1本のワイヤを1層以上に巻回して構成してもよく、あるいは3本以上のワイヤを1層以上に巻回して構成してもよい。

【0028】

本実施形態では、ワイヤ31,32の巻回数が略同じであるが、用途によっては異なら

50

せても良い。なお、ワイヤ 31, 32 の巻回数が略同じとは、これらの巻回数の比が $0.75 \sim 1/0.75$ の範囲内であり、好ましくは 1 である。

【0029】

鏢部 14 の外形状は、Y 軸方向に長い略直方体状（略矩形状）であり、鏢部 14 m, 14 n は、X 軸方向に所定の間隔を空けて、互いに略平行になるように配置されている。図 1 B に示すように、鏢部 14 を実装面側（本実施形態では、Z 軸上側）から見たときに、鏢部 14 は、その四隅が丸みを帯びるように形成してある。なお、鏢部 14 の横断面（YZ 断面）形状は、円形状や略八角形状でも良く、その横断面形状は特に限定されない。

【0030】

鏢部 14 は、上面（第 1 面）14 a と、下面（第 2 面）14 b と、内端面 14 c と、外端面 14 d と、第 1 横側面 14 e と、第 2 横側面 14 f とを有する。上面 14 a は、鏢部 14 の上方側に位置する面である。下面 14 b は、上面 14 a とは Z 軸方向の反対側に位置する面である。内端面 14 c は、巻芯部 12 側に位置する面である。外端面 14 d は、内端面 14 c とは X 軸方向の反対側に位置する面である。第 1 横側面 14 e は、上面 14 a および内端面 14 c に直交し、後述する第 1 端子電極 41 が位置する側の面である。第 2 横側面 14 f は、上面 14 a および内端面 14 c に直交し、後述する第 2 端子電極 42 が位置する側の面である。

10

【0031】

本実施形態では、上面 14 a は、コイル装置 1 を回路基板などに実装する場合における実装面（接地面）となる。なお、図示の例では、第 1 鏢部 14 m の第 2 横側面 14 f と第 2 鏢部 14 n の第 1 横側面 14 e が面一となっているが、横側面 14 e, 14 f の間に Y 軸方向のずれがあってもよい。

20

【0032】

図 2 A に示すように、巻芯部 12 と鏢部 14 とが交わる位置には、凹状角部 16 が形成されている。凹状角部 16 は、巻芯部 12 の外周面と鏢部 14 の内端面 14 c とで形成された角状の部分であり、巻芯部 12 の外周方向に沿って、巻芯部 12 の周囲を一周するように形成されている。以下では、凹状角部 16 のうち、特に、巻芯部 12 の側面（第 2 横側面 14 f 側に位置する側面）と鏢部 14 の内端面 14 c とで形成された凹状角部を第 1 凹状角部 161 と呼び、巻芯部 12 を挟んで第 1 凹状角部 161 の Y 軸方向の反対側に位置する凹状角部を第 2 凹状角部 162 と呼び、巻芯部 12 の上面と鏢部 14 の内端面 14 c とで形成された凹状角部を第 3 凹状角部 163 と呼ぶ。

30

【0033】

第 1 凹状角部 161 は、後述する第 1 引出部 310 あるいは第 2 引出部 320（図 1 A 参照）が巻芯部 12 から離れる側（巻芯部 12 の側方側）に位置する。第 2 凹状角部 162 は、巻芯部 12 の側面（第 1 横側面 14 e 側に位置する側面）と鏢部 14 の内端面 14 c とで形成された凹状角部に対応する。

【0034】

第 1 凹状角部 161 および第 2 凹状角部 162 は、凹状角部 16 の側方部を構成し、Z 軸方向（鏢部 14 の高さ方向）に沿って形成されている。第 3 凹状角部 163 は、凹状角部 16 の上方部を構成し、Y 軸方向に沿って形成されている。

40

【0035】

本実施形態では、鏢部 14 の上面 14 a の X 軸方向に沿う幅が、鏢部 14 の Y 軸方向の一端側と他端側とで異なっている。すなわち、図 1 B に示すように、後述する第 1 端子電極 41 が位置する上面 14 a の一端側の X 軸方向に沿う幅を $W1A$ とし、後述する第 2 端子電極 42 が位置する上面 14 a の他端側の X 軸方向に沿う幅を $W1B$ としたときに、上面 14 a の他端側の X 軸方向に沿う幅 $W1B$ は、上面 14 a の一端側の X 軸方向に沿う幅 $W1A$ よりも小さい ($W1B < W1A$)。

【0036】

なお、上面 14 a の Y 軸方向の一端側の X 軸方向に沿う幅 $W1A$ は、鏢部 14 の外端面 14 d と、鏢部 14 の Y 軸方向の一端側に位置する内端面 14 c との間の長さに対応する

50

。また、鏝部 1 4 の Y 軸方向の他端側の X 軸方向に沿う幅 W 1 B は、鏝部 1 4 の外端面 1 4 d と、鏝部 1 4 の Y 軸方向の他端側に位置する内端面 1 4 c との間の長さに対応する。

【 0 0 3 7 】

鏝部 1 4 の上面 1 4 a の Y 軸方向の一端側における X 軸方向に沿う幅 W 1 A は、好ましくは 0 . 4 5 c m ~ 0 . 5 1 c m である。鏝部 1 4 の上面 1 4 a の Y 軸方向の他端側における X 軸方向に沿う幅 W 1 B は、幅 W 1 A よりも小さく、好ましくは 0 . 2 6 c m ~ 0 . 3 6 c m である。幅 W 1 B と幅 W 1 A との比 $W 1 B / W 1 A$ は、好ましくは、0 . 5 以上 1 未満であり、さらに好ましくは、0 . 7 以上 0 . 9 未満である。第 1 ワイヤ 3 1 または第 2 ワイヤ 3 2 の直径を d としたときに、幅 W 1 A と幅 W 1 B との差分である幅 W 1 C の大きさは、好ましくは $W 1 C \leq d$ であり、さらに好ましくは $W 1 C \leq 2 d$ である。

10

【 0 0 3 8 】

本実施形態では、 $W 1 B < W 1 A$ であるため、鏝部 1 4 の Y 軸方向の他端側に位置する内端面 1 4 c の一部は、鏝部 1 4 の Y 軸方向の一端側に位置する内端面 1 4 c の一部よりも、X 軸方向に沿って、鏝部 1 4 の外端面 1 4 d 側に位置ずれて配置される。鏝部 1 4 の Y 軸方向の他端側に位置する内端面 1 4 c の一部と、鏝部 1 4 の Y 軸方向の一端側に位置する内端面 1 4 c の一部との間のずれ幅は、前述の幅 W 1 A と W 1 B との差分である幅 W 1 C に対応する。図示の例では、上記ずれ幅は、第 2 ワイヤ 3 2 の直径の 2 ~ 3 倍となっているが、それ以上であってもよい。

【 0 0 3 9 】

また、第 1 凹状角部 1 6 1 は、第 2 凹状角部 1 6 2 よりも、X 軸方向に沿って、鏝部 1 4 の外端面 1 4 d 側に位置ずれている。第 1 凹状角部 1 6 1 と第 2 凹状角部 1 6 2 との間のずれ幅は、前述の幅 W 1 A と幅 W 1 B との差分である幅 W 1 C に対応する。

20

【 0 0 4 0 】

図 4 に示すように、本実施形態では、鏝部 1 4 の上面 1 4 a 側における X 軸方向に沿う幅（最大幅）W 2 A と、鏝部 1 4 の下面 1 4 b 側における X 軸方向に沿う幅（最大幅）W 2 B とは異なっている。より詳細には、上記幅 W 2 A は、上記幅 W 2 B よりも大きくなっている。上記幅 W 2 A と上記幅 W 2 B との差分 $W 2 A - W 2 B$ は、好ましくは $W 2 A - W 2 B \leq d$ であり、さらに好ましくは $W 2 A - W 2 B \leq 2 d$ である。ただし、 d は第 1 ワイヤ 3 1 または第 2 ワイヤ 3 2 の直径である。

【 0 0 4 1 】

また、上記幅 W 2 A , W 2 B の関係に対応して、巻芯部 1 2 の上面側における X 軸方向に沿う長さ L 1 A と、巻芯部 1 2 の下面側における X 軸方向に沿う長さ L 1 B とは異なっている。より詳細には、上記長さ L 1 A は、上記長さ L 1 B よりも小さくなっている。上記長さ L 1 B と上記長さ L 1 A との差分 $L 1 B - L 1 A$ は、好ましくは $L 1 B - L 1 A \leq d$ であり、さらに好ましくは $L 1 B - L 1 A \leq 2 d$ である。

30

【 0 0 4 2 】

図 1 B および図 1 C に示すように、鏝部 1 4 の上面 1 4 a（実装面）には、第 1 端子電極 4 1 が形成してある。第 1 鏝部 1 4 m に形成してある第 1 端子電極 4 1 と、第 2 鏝部 1 4 n に形成してある第 1 端子電極 4 1 とは、同様の構成を有する。第 1 端子電極 4 1 は、第 1 上面電極部 4 1 0 と、第 1 側面電極部 4 1 1 とからなり、これらは電氣的に接続されている。より詳細には、第 1 上面電極部 4 1 0 は、X Y 平面に平行な面を有し、鏝部 1 4 の上面 1 4 a の Y 軸方向の一端に形成してある。第 1 上面電極部 4 1 0 の一部は、後述する第 1 傾斜部 1 4 1 に入り込むように形成してある。また、第 1 側面電極部 4 1 1 は、Y Z 平面に平行な面を有し、鏝部 1 4 の端面 1 4 d に形成してある。第 1 側面電極部 4 1 1 を鏝部 1 4 に形成することにより、第 1 端子電極 4 1 に十分な半田フィレットを形成することが可能となる。

40

【 0 0 4 3 】

第 1 鏝部 1 4 m に形成してある第 1 上面電極部 4 1 0 には、第 1 ワイヤ 3 1 の第 1 引出部 3 1 0 との接続部分である第 1 継線部 3 1 1 が形成してある。第 2 鏝部 1 4 n に形成してある第 1 上面電極部 4 1 0 には、第 2 ワイヤ 3 2 の第 2 引出部 3 2 0 との接続部分であ

50

る第2継線部321が形成してある。継線部311, 321は、引出部310, 320を第1上面電極部410に熱圧着することにより形成される。本実施形態では、第1上面電極部410は、回路基板(図示略)の表面と向き合って接続される実装部としての機能も有する。より詳細には、第1上面電極部410のうち、継線部311, 321が形成されていない部分が、回路基板の電極(ランド)との半田の良接合面として機能する。

【0044】

なお、一般的には、熱圧着した部分では、はんだ濡れ性が低下する。そのため、継線部311, 321は、第1上面電極部410の中央ではなく、端部に配置されることが好ましい。本実施形態では、継線部311, 321は、鍔部14の外端面14dの近傍に配置されている。これにより、第1上面電極部410のうち、はんだ濡れ性に優れた部分の面積を十分に大きく確保することが可能となり、コイル装置と回路基板との接合強度(固着強度)を高めることができる。また、コイル装置1を小型化した場合であっても、回路基板との固着強度を十分に確保することができる。

10

【0045】

鍔部14の上面14aには、第2端子電極42が、第1端子電極41とはY軸方向に沿って所定間隔をあけて(離間して)形成してある。第1鍔部14mに形成してある第2端子電極42と、第2鍔部14nに形成してある第2端子電極42とは、同様の構成を有する。なお、第1端子電極41と第2端子電極42の間隔は、絶縁が確保される距離であれば特に限定されない。

【0046】

本実施形態では、第2端子電極42は、第2上面電極部420と、第2側面電極部421とからなり、これらは電氣的に接続されている。より詳細には、第2上面電極部420は、XY平面に平行な面を有し、鍔部14の上面14aのY軸方向の他端(第1上面電極部410とはY軸方向の反対側)に形成してある。第2上面電極部420の一部は、後述する第2傾斜部142に入り込むように形成してある。また、第2側面電極部421は、YZ平面に平行な面を有し、鍔部14の端面14dに形成してある。第2側面電極部421を鍔部14に形成することにより、第2端子電極42に十分な半田フィレットを形成することが可能となる。

20

【0047】

第1鍔部14mに形成してある第2上面電極部420には、第2ワイヤ32の第2引出部320との接続部分である第2継線部321が形成してある。第2鍔部14nに形成してある第2上面電極部420には、第1ワイヤ31の第1引出部310との接続部分である第1継線部311が形成してある。継線部311, 321は、引出部310, 320を第2上面電極部420に熱圧着することにより形成される。本実施形態では、第2上面電極部420は、回路基板(図示略)の表面と向き合って接続される実装部としての機能も有する。より詳細には、第2上面電極部420のうち、継線部311, 321が形成されていない部分が、回路基板の電極(ランド)との半田の良接合面として機能する。

30

【0048】

なお、継線部311, 321は、第2上面電極部420の中央ではなく、端部に配置されることが好ましい。本実施形態では、継線部311, 321は、鍔部14の外端面14dの近傍に配置されている。これにより、第2上面電極部420のうち、はんだ濡れ性に優れた部分の面積を十分に大きく確保することが可能となり、コイル装置と回路基板との固着強度を高めることができる。また、コイル装置1を小型化した場合であっても、回路基板との固着強度を十分に確保することができる。

40

【0049】

第1端子電極41および第2端子電極42は、たとえば金属ペースト焼付け膜や金属メッキ膜で構成されている。端子電極41, 42は、鍔部14の上面14aおよび外端面14dの表面に、たとえばAgペーストを塗布して焼き付けた後、その表面に、たとえば電界メッキまたは無電界メッキを施し、メッキ膜を形成することにより形成される。

【0050】

50

なお、金属ペーストの材料は、特に限定されるものではなく、CuペーストやAgペーストなどが例示される。また、メッキ膜は、単層でも複層でも良く、たとえばCuメッキ、Niメッキ、Snメッキ、Ni-Snメッキ、Cu-Ni-Snメッキ、Ni-Auメッキ、Auメッキなどのメッキ膜が例示される。端子電極41, 42の厚みは、特に限定されないが、好ましくは0.1~15 μ mである。

【0051】

図2Aに示すように、鍍部14には、第1傾斜部141と第2傾斜部142とが形成してある。第1鍍部14mに形成してある第1傾斜部141と、第2鍍部14nに形成してある第1傾斜部141とは、同様の構成からなる。また、第1鍍部14mに形成してある第2傾斜部142と、第2鍍部14nに形成してある第2傾斜部142とは、同様の構成からなる。本実施形態では、第1鍍部14mに形成してある各傾斜部141, 142と、第2鍍部14nに形成してある各傾斜部141, 142とは、点对称となるように配置してある。

10

【0052】

第1傾斜部141は、巻芯部12の上面と鍍部14の上面14aとの間の範囲に形成されており、Y軸方向に対して、Z軸方向に傾斜して延びている。第1傾斜部141の中心軸の延長線C1は、鍍部14の第1横側面14eと交差するとともに、後述する段差面149(図2B参照)の周縁部1490と交差する。

【0053】

第1傾斜部141は、第1傾斜面1410と第1壁側側面1411とを有する。第1傾斜面1410は、鍍部14のY軸方向一端側からY軸方向他端側に向かって傾斜する傾斜面からなる。第1傾斜部141の位置では、鍍部14の内端面14cは、第1傾斜面1410によって切り欠かれている。

20

【0054】

図2Bに示すように、第1傾斜部141の始端141sは、鍍部14のY軸方向の中心よりもY軸方向の他端側に位置しており、第1傾斜部141の終端141eは、鍍部14のY軸方向の中心よりもY軸方向の一端側に位置している。

【0055】

第1傾斜面1410は、第1傾斜部141の始端141sから終端141eに向かうにしたがってX軸方向に向かって幅広となるように形成されており、第1傾斜部1410の終端部(終端141eの周辺部)では、鍍部14の外端面14dの近傍から鍍部14の内端面14cにかけて形成されている。第1傾斜面1410の終端141eにおいて、第1傾斜面1410のX軸方向の端部と鍍部14の外端面14dとの間の距離をLとすると、上記距離Lと、鍍部14の上面14aの一端側のX軸方向に沿う幅W1Aとの比L/W1Aは、好ましくは0~0.2である。

30

【0056】

図2Aに示すように、第1壁側側面1411は、壁部143の一部を構成している。第1壁側側面1411は、切り立った壁面からなり、第1傾斜面1410の側方に沿って延びている。

【0057】

第2傾斜部142は、鍍部14の外側(外端面14d)に向かって、第1傾斜部141とは異なる角度で斜めに延びており、徐々に下降するように傾斜している。第2傾斜部142の中心軸の延長線C2は、鍍部14の外端面14dと交差するとともに、第1凹状角部161に向かって延び、後述する段差面148(図2B参照)の周縁部1480と交差する。延長線C2とX軸との為す角度は、好ましくは18~24 $^{\circ}$ である。なお、延長線C2の延在方向は、第2傾斜部142に沿って引き出される第2引出部320の引出方向と略等しくなっている(図1A参照)。

40

【0058】

第2傾斜部142は、溝形状(溝部)からなり、第2傾斜面1420と、第2壁側側面1421と、第2外側側面1422とを有する。第2傾斜面1420は、第2壁側側面1

50

4 2 1 と第 2 外側側面 1 4 2 2 とで挟まれるように配置しており、鏝部 1 4 の外端面 1 4 d から内端面 1 4 c に向かって傾斜する傾斜面からなる。

【 0 0 5 9 】

第 2 壁側側面 1 4 2 1 は、壁部 1 4 3 に隣接して形成されており、壁部 1 4 3 の一部を構成している。第 2 外側側面 1 4 2 2 は、第 2 傾斜面 1 4 2 0 を挟んで第 2 壁側側面 1 4 2 1 とは反対側に形成してある。

【 0 0 6 0 】

鏝部 1 4 には、段差面 1 4 8 と段差面 1 4 9 とが形成されている。段差面 1 4 8 は、略平面形状からなり、第 3 凹状角部 1 6 3 の Y 軸方向の他端側（第 2 横側面 1 4 f 側）あるいは第 1 凹状角部 1 6 1 の上端付近に形成されている。

【 0 0 6 1 】

図 2 B に示すように、本実施形態では、段差面 1 4 8 の周縁部 1 4 8 0 には、第 2 傾斜部 1 4 2 の第 2 始端 1 4 2 s が接続されている。第 2 傾斜部 1 4 2 の第 2 始端 1 4 2 s は、段差面 1 4 8 と、第 2 傾斜部 1 4 2（第 2 傾斜面 1 4 2 0）との交差部に対応する。第 2 傾斜部 1 4 2 の第 2 終端 1 4 2 e は、鏝部 1 4 の上面 1 4 a と、第 2 傾斜部 1 4 2（第 2 傾斜面 1 4 2 0）との交差部に対応する。

【 0 0 6 2 】

段差面 1 4 9 は、略平面形状からなり、鏝部 1 4 の Y 軸方向の中心部よりも他端側において、第 3 凹状角部 1 6 3 および壁部 1 4 3 に隣接して形成されている。段差面 1 4 9 の周縁部 1 4 9 0 には、第 1 傾斜部 1 4 1 の第 1 始端 1 4 1 s が接続されている。第 1 傾斜部 1 4 1 の第 1 始端 1 4 1 s は、段差面 1 4 9 と、第 1 傾斜部 1 4 1（第 1 傾斜面 1 4 1 0）との交差部に対応する。第 1 傾斜部 1 4 1 の第 1 終端 1 4 1 e は、鏝部 1 4 の上面 1 4 a と、第 1 傾斜部 1 4 1（第 1 傾斜面 1 4 1 0）との交差部に対応する。

【 0 0 6 3 】

図 1 A に示すように、本実施形態では、第 1 鏝部 1 4 m の第 1 傾斜部 1 4 1 には第 1 ワイヤ 3 1 の第 1 引出部 3 1 0 が通過し、第 1 鏝部 1 4 m の第 2 傾斜部 1 4 2 には第 2 ワイヤ 3 2 の第 2 引出部 3 2 0 が通過する。また、第 2 鏝部 1 4 n の第 1 傾斜部 1 4 1 には第 2 ワイヤ 3 2 の第 2 引出部 3 2 0 が通過し、第 2 鏝部 1 4 n の第 2 傾斜部 1 4 2 には第 1 ワイヤ 3 1 の第 1 引出部 3 1 0 が通過する。

【 0 0 6 4 】

より詳細には、図 1 A および図 2 A に示すように、第 1 鏝部 1 4 m 側において、第 1 ワイヤ 3 1 の第 1 引出部 3 1 0 は、巻芯部 1 2 の側面側で、巻芯部 1 2（あるいは、コイル部 3 0）から離れた後、段差面 1 4 9 側に向けて引き出される。そして、第 1 引出部 3 1 0 は、段差面 1 4 9 に接触することなくその上を通過し、第 1 傾斜部 1 4 1 の第 1 傾斜面 1 4 1 0（図 2 A 参照）に沿って、第 1 端子電極 4 1 に向かって斜めに引き出される。より詳細には、第 1 引出部 3 1 0 は、第 1 傾斜部 1 4 1 の第 1 壁側側面 1 4 1 1 に沿って、あるいは第 1 壁側側面 1 4 1 1 に固定されつつ、第 1 端子電極 4 1 まで引き出される。

【 0 0 6 5 】

また、第 1 鏝部 1 4 m 側において、第 2 ワイヤ 3 2 の第 2 引出部 3 2 0 は、巻芯部 1 2 の側面側で、巻芯部 1 2（あるいは、コイル部 3 0）から離れた後、段差面 1 4 8 側に向けて引き出される。そして、第 2 引出部 3 2 0 は、段差面 1 4 8 に接触することなくその上を通過し、第 2 傾斜部 1 4 2 の第 2 傾斜面 1 4 2 0 に沿って、第 2 端子電極 4 2（あるいは、鏝部 1 4 の外端面 1 4 d）に向かって、第 1 引出部 3 1 0 とは異なる角度で斜めに引き出される。

【 0 0 6 6 】

また、第 2 鏝部 1 4 n 側において、第 2 ワイヤ 3 2 の第 2 引出部 3 2 0 は、巻芯部 1 2 の側面側で、巻芯部 1 2（あるいは、コイル部 3 0）から離れた後、段差面 1 4 9 側に向けて引き出される。そして、第 2 引出部 3 2 0 は、段差面 1 4 9 に接触することなくその上を通過し、第 1 傾斜部 1 4 1 の第 1 傾斜面 1 4 1 0 に沿って、あるいは第 1 壁側側面 1 4 1 1 に固定されつつ、第 1 端子電極 4 1 に向かって斜めに引き出される。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 7 】

また、第2 鍔部 1 4 n 側において、第1 ワイヤ 3 1 の第1 引出部 3 1 0 は、巻芯部 1 2 の側面側で、巻芯部 1 2 (あるいは、コイル部 3 0) から離れた後、段差面 1 4 8 (図示略) 側に向けて引き出される。そして、第1 引出部 3 1 0 は、段差面 1 4 8 に接触することなくその上を通過し、第2 傾斜部 1 4 2 の第2 傾斜面 1 4 2 0 に沿って、第2 端子電極 4 2 (あるいは、鍔部 1 4 の外端面 1 4 d) に向かって、第2 引出部 3 2 0 とは異なる角度で斜めに引き出される。

【 0 0 6 8 】

前述の通り、本実施形態では、第1 凹状角部 1 6 1 が、第2 凹状角部 1 6 2 よりも、幅 W 1 C (図 1 B 参照) に応じた距離だけ、鍔部 1 4 の外端面 1 4 d 側に位置ずれている。そのため、巻芯部 1 2 の X 軸負方向側の端部と段差面 1 4 8 との間の範囲において、第2 引出部 3 2 0 を斜めに引き出すことが可能となり、第1 凹状角部 1 6 1 の近傍において、第1 引出部 3 1 0 および第2 引出部 3 2 0 の各々を X 軸方向に沿って離間して配置することが可能となっている。

10

【 0 0 6 9 】

なお、第2 ワイヤ 3 2 は、段差面 1 4 8 から第2 傾斜部 1 4 2 の第2 終端 1 4 2 e の手前にかけて空中配線され、第2 傾斜部 1 4 2 の第2 終端 1 4 2 e の手前で第2 傾斜部 1 4 2 の底 (第2 傾斜面 1 4 2 0) に当接してもよい。

【 0 0 7 0 】

第1 傾斜部 1 4 1 と第2 傾斜部 1 4 2 とは、鍔部 1 4 に形成してある壁部 1 4 3 によって隔てられている。壁部 1 4 3 は、第1 傾斜部 1 4 1 と第2 傾斜部 1 4 2 との間に位置し、壁部 1 4 3 の一部は、後述する副隆起部 1 4 4 よりも X 軸方向の内側に向かって突出している。そのため、第1 引出部 3 1 0 は鍔部 1 4 の内端面 1 4 c から突出した壁部 1 4 3 の一部を迂回するように、第1 傾斜部 1 4 1 に向かって引き出される。したがって、第1 引出部 3 1 0 および第2 引出部 3 2 0 の各々を十分に引き離し、第1 引出部 3 1 0 と第2 引出部 3 2 0 との接触を効果的に防止することが可能となっている。

20

【 0 0 7 1 】

図 2 A に示すように、壁部 1 4 3 は、先端面 1 4 3 0 と、第1 側方面 1 4 3 1 と、第2 側方面 1 4 3 2 とを有する。先端面 1 4 3 0 は、YZ 平面に略平行な壁面からなり、鍔部 1 4 の内端面 1 4 c の一部を構成している。先端面 1 4 3 0 は、壁部 1 4 3 の先端部分を構成しており、その両側には第1 側方面 1 4 3 1 と第2 側方面 1 4 3 2 とが接続されている。第1 側方面 1 4 3 1 は、切り立った壁面からなり、第1 傾斜部 1 4 1 の第1 壁側側面 1 4 1 1 に接続されている。第1 側方面 1 4 3 1 は、第1 壁側側面 1 4 1 1 に連続して接続されているが、不連続に接続されていてもよい。第2 側方面 1 4 3 2 は、XZ 平面に略平行な壁面からなり、鍔部 1 4 の第2 傾斜部の第2 壁側側面 1 4 2 1 に不連続に接続されている。

30

【 0 0 7 2 】

本実施形態では、鍔部 1 4 の上面 (第1 面) 1 4 a には、隆起形状 (凸形状あるいは突出形状) を有する主隆起部 1 4 4 が形成されている。主隆起部 1 4 4 は、鍔部 1 4 の Y 軸方向の他端側に形成されており、第1 傾斜部 1 4 1 と第2 傾斜部 1 4 2 とで挟まれた領域の内側に位置する。より詳細には、主隆起部 1 4 4 は、第1 傾斜部 1 4 1 と第2 傾斜部 1 4 2 とで挟まれた領域のうち、鍔部 1 4 の X 軸方向の内側に形成されており、壁部 1 4 3 の上面の一部を構成している。

40

【 0 0 7 3 】

鍔部 1 4 の上面 1 4 a のうち、主隆起部 1 4 4 が形成された位置では、当該位置の周囲に比べて、鍔部 1 4 a の上面 1 4 a の高さが高くなっている。主隆起部 1 4 4 の上面は平坦面となっており、鍔部 1 4 の上面 1 4 a のうち、主隆起部 1 4 4 が形成された位置と、主隆起部 1 4 4 が形成されていない位置との間 (主隆起部 1 4 4 の X 軸方向の外側端部) には段差が形成されている。

【 0 0 7 4 】

50

図 1 C に示すように、主隆起部 1 4 4 の高さ $H 2$ (鍔部 1 4 の上面 1 4 a のうち、主隆起部 1 4 4 の周辺部からの高さ) と、鍔部 1 4 の高さ $H 1$ (鍔部 1 4 の上面 1 4 a のうち、主隆起部 1 4 4 の周辺部の高さ) との比 $H 2 / H 1$ は、好ましくは $0 . 0 1 \sim 0 . 0 8$ であり、さらに好ましくは $0 . 0 3 \sim 0 . 0 6$ である。また、主隆起部 1 4 4 の高さ $H 2$ と上記 d との比 $H 2 / d$ は、好ましくは $0 . 3 \sim 1 . 3$ であり、さらに好ましくは $0 . 5 \sim 1 . 0$ である。ただし、 d は第 1 ワイヤ 3 1 または第 2 ワイヤ 3 2 の直径である。なお、図示の例では、主隆起部 1 4 4 の上面は平坦面となっているが、例えば山型に盛り上がるように形成されていてもよい。

【 0 0 7 5 】

図 1 C において、主隆起部 1 4 4 の高さ $H 2$ は、第 2 端子電極 4 2 の第 2 上面電極部 4 2 0 に第 2 ワイヤ 3 2 の第 2 引出部 3 2 0 を接続したときに、第 2 引出部 3 2 0 の第 2 継線部 3 2 1 の一部が主隆起部 1 4 4 の上面よりも上方に突出する程度の高さとなっている。

10

【 0 0 7 6 】

図 2 A に示すように、主隆起部 1 4 4 は、壁部 1 4 3 の一部を構成しており、壁部 1 4 3 の上面を上方に延長することにより構成される。主隆起部 1 4 4 の側面は、第 1 傾斜部 1 4 1 の第 1 壁側側面 1 4 1 1 と、第 2 傾斜部 1 4 2 の第 2 壁側側面 1 4 2 1 と、壁部 1 4 3 の先端面 1 4 3 0、第 1 側方面 1 4 3 1 および第 2 側方面 1 4 3 2 とで構成されている。主隆起部 1 4 4 の上面は、その周辺部に対して不連続 (段差状) に接続されているが、連続的に接続されていてもよい。

【 0 0 7 7 】

20

図 2 A に示すように、主隆起部 1 4 4 は、Z 軸方向の上方から見たときに多角形状 (図示の例では、五角形) を有しており、X 軸方向の外側に向かうにしたがって幅広となるように形成されている。主隆起部 1 4 4 の X 軸方向の最大幅 $W 4$ と、鍔部 1 4 の上面 1 4 a の一端側の X 軸方向に沿う幅 $W 1 A$ (図 1 B 参照) との比 $W 4 / W 1 A$ は、好ましくは $0 . 2 \sim 0 . 5$ であり、さらに好ましくは $0 . 3 \sim 0 . 4$ である。

【 0 0 7 8 】

図 2 B に示すように、本実施形態では、第 2 端子電極 4 2 の第 2 上面電極部 4 2 0 の X 軸方向の内側端部は、主隆起部 1 4 4 の X 軸方向の外側端部よりも外側に位置しており、第 2 上面電極部 4 2 0 と主隆起部 1 4 4 とは、X 軸方向に沿って並んで配置されている。すなわち、主隆起部 1 4 4 には第 2 上面電極部 4 2 0 が形成されてはならず、主隆起部 1 4 4 および第 2 上面電極部 4 2 0 は、それぞれ独立して (重複することなく) 配置されている。また、主隆起部 1 4 4 は、第 2 端子電極 4 2 の第 2 上面電極部 4 2 0 に対応する位置に局所的に配置されている。

30

【 0 0 7 9 】

図 1 A に示すように、第 2 ワイヤ 3 2 の第 2 引出部 3 2 0 は、主隆起部 1 4 4 よりも X 軸方向の外側で第 2 端子電極 4 2 の第 2 上面電極部 4 2 0 に接続され、当該位置に第 2 継線部 3 2 1 が形成される。そのため、主隆起部 1 4 4 は、第 2 継線部 3 2 1 とコイル部 3 0 との間に配置されることになる。

【 0 0 8 0 】

主隆起部 1 4 4 は、第 1 傾斜部 1 4 1 に沿って引き出される第 1 ワイヤ 3 1 の第 1 引出部 3 1 0 と、第 2 傾斜部 1 4 2 に沿って引き出される第 2 ワイヤ 3 2 の第 2 引出部 3 2 0 とで挟まれる領域の内側に位置する。主隆起部 1 4 4 は、Y 軸方向に所定幅を有しており (図示の例では、鍔部 1 4 の Y 軸方向幅の $1 / 4 \sim 1 / 3$ 程度)、これにより主隆起部 1 4 4 の周囲を通過する第 1 引出部 3 1 0 と第 2 引出部 3 2 0 とを十分に引き離し、第 1 引出部 3 1 0 と第 2 引出部 3 2 0 との接触を防止することが可能となっている。

40

【 0 0 8 1 】

図 2 A に示すように、鍔部 1 4 の上面 1 4 a には、主隆起部 1 4 4 の他に副隆起部 1 4 5 が形成されている。副隆起部 1 4 5 は、隆起形状 (凸形状あるいは突出形状) を有している。副隆起部 1 4 5 は、鍔部 1 4 の Y 軸方向の一端側に形成され、鍔部 1 4 の X 軸方向の内側に位置している。副隆起部 1 4 5 は、第 1 傾斜部 1 4 1 よりも Y 軸方向の一端側に

50

位置しており、第1傾斜部141は、主隆起部144と副隆起部145とで挟まれている。

【0082】

鍔部14の上面14aのうち、副隆起部145が形成された位置では、当該位置の周囲に比べて、鍔部14aの上面14aの高さが高くなっている。副隆起部145の上面は平坦面となっており、鍔部14の上面14aのうち、副隆起部145が形成された位置と、副隆起部145が形成されていない位置との間（副隆起部145のX軸方向の外側端部）には段差が形成されている。副隆起部145の高さと、主隆起部144の高さH2（図1C参照）とは略等しくなっている。なお、図示の例では、副隆起部145の上面は平坦面となっているが、例えば山型に盛り上がるように形成されていてもよい。

【0083】

副隆起部145は、Z軸方向の上方から見たときに多角形状（図示の例では、矩形）を有しているが、その形状は特に限定されるものではない。

【0084】

図2Bに示すように、第1上面電極部410のX軸方向の内側端部は、副隆起部145のX軸方向の外側端部よりも外側に位置しており、第1上面電極部410と副隆起部145とは、X軸方向に沿って並んで配置されている。すなわち、副隆起部145には、第1端子電極41の第1上面電極部410が形成されてはならず、副隆起部145および第1上面電極部410は、それぞれ独立して（重複することなく）配置されている。

【0085】

図1Aに示すように、第1ワイヤ31の第1引出部310は、副隆起部145よりもX軸方向の外側で第1端子電極41の第1上面電極部410に接続され、当該位置に第1継線部311が形成される。そのため、副隆起部145は、第1継線部311とコイル部30との間に配置されることになる。

【0086】

図5に示すように、コイル装置1は、実装基板80に対して、ハンダや導電性接着剤等の接続部材90を介して固定される。より詳細には、第1鍔部14m側では、第1端子電極41の第1上面電極部410が副隆起部145よりもX軸方向の外側で実装基板80のランド81に接続部材90を介して接続される。また、詳細な図示は省略するが、第2端子電極42の第2上面電極部420が主隆起部144よりもX軸方向の外側で実装基板80のランド81に接続部材90を介して接続される。

【0087】

第2鍔部14n側では、第2端子電極42の第2上面電極部420が主隆起部144よりもZ軸方向の外側で実装基板80のランド81に接続部材90を介して接続される。また、詳細な図示は省略するが、第1端子電極41の第1上面電極部410が副隆起部145よりもX軸方向の外側で実装基板80のランド81に接続部材90を介して接続される。

【0088】

端子電極41, 42の上面電極部410, 420を実装基板80のランド81に接続したとき、主隆起部144および副隆起部145の各々の上面は、実装基板80に接することなく、実装基板80から所定距離だけ上方に離間した位置に配置される。なお、実装基板80のランド81の形状は、端子電極41, 42の上面電極部410, 420の形状に形成されていることが好ましい。

【0089】

コイル装置1の製造では、まず、ドラム型のドラムコア10とワイヤ31, 32とを準備する。なお、ワイヤ31, 32としては、たとえば、銅(Cu)などの良導体からなる芯材を、イミド変成ポリウレタンなどからなる絶縁材で覆い、さらに最表面をポリエステルなどの薄い樹脂膜で覆ったものを用いることができる。

【0090】

ドラムコア10を構成する磁性体材料としては、たとえば、比較的透磁率の高い磁性材料、たとえばNi-Zn系フェライトや、Mn-Zn系フェライト、あるいは金属磁性体などが例示され、これらの磁性材料の粉体を、成型および焼結することにより、ドラムコ

10

20

30

40

50

ア 1 0 が作製される。その際に、図 2 A に示すように、ドラムコア 1 0 は、鏝部 1 4 の各部に第 1 傾斜部 1 4 1 と、第 2 傾斜部 1 4 2 と、主隆起部 1 4 4 と、副隆起部 1 4 5 とが形成されるように作製される。また、ドラムコア 1 0 は、巻芯部 1 2 と一対の鏝部 1 4 とが一体に成形され、鏝部 1 4 の X 軸方向に沿う幅が、鏝部 1 4 の Y 軸方向の一端側と他端側とで異なるように作製される。

【 0 0 9 1 】

次に、ドラムコア 1 0 の鏝部 1 4 に金属ペーストを塗布し、所定の温度で焼き付ける。そして、その表面に電界めっきまたは無電解メッキを施すことにより、図 2 B に示すような第 1 端子電極 4 1 および第 2 端子電極 4 2 が形成される。

【 0 0 9 2 】

次に、端子電極 4 1 , 4 2 が形成されたドラムコア 1 0 およびワイヤ 3 1 , 3 2 を、巻線機 (図示略) にセットし、図 2 C に示すように、ノズル 5 0 の先端から第 1 ワイヤ 3 1 (第 1 引出部 3 1 0) を引き出し、第 1 端子電極 4 1 の第 1 上面電極部 4 1 0 に接続する。これにより、第 1 上面電極部 4 1 0 と第 1 ワイヤ 3 1 との接続部分に第 1 継線部 3 1 1 が形成される。

【 0 0 9 3 】

同時に (あるいは、その後) 、ノズル 5 0 の先端から第 2 ワイヤ 3 2 (第 2 引出部 3 2 0) を引き出し、第 2 端子電極 4 2 の第 2 上面電極部 4 2 0 に接続する。これにより、第 2 上面電極部 4 2 0 と第 2 ワイヤ 3 2 との接続部分に第 2 継線部 3 2 1 が形成される。

【 0 0 9 4 】

なお、接続のための方法は、特に限定されないが、たとえばワイヤ 3 1 , 3 2 を端子電極 4 1 , 4 2 との間で挟むようにヒータチップを押し当てて、ワイヤ 3 1 , 3 2 を端子電極 4 1 , 4 2 に熱圧着する。なお、ワイヤ 3 1 , 3 2 の芯線を被覆している絶縁材料については、熱圧着時の熱で熔融するため、ワイヤ 3 1 , 3 2 に被膜除去を施す必要はない。

【 0 0 9 5 】

本実施形態では、ワイヤ 3 1 , 3 2 の各々は、鏝部 1 4 の外端面 1 4 d の近傍において、外端面 1 4 d から等距離の位置で、端子電極 4 1 , 4 2 に熱圧着される。このように、ワイヤ 3 1 , 3 2 の各々について熱圧着する位置を揃えておくことにより、ヒータチップの交換や複数のヒータチップを用意することなく、一度にワイヤ 3 1 , 3 2 の各々を適切な融着条件で端子電極 4 1 , 4 2 に熱圧着することが可能となる。したがって、熱圧着の信頼性や作業性を高めることができる。

【 0 0 9 6 】

次に、図 2 D に示すように、上面電極部 4 1 0 , 4 2 0 (第 1 端子電極 4 1 , 4 2) からはみ出たワイヤ 3 1 , 3 2 (引出部 3 1 0 , 3 2 0) の不要部分を切削具 6 0 で切断する。引出部 3 1 0 , 3 2 0 の不要部分の切断時には、鏝部 1 4 の外端面 1 4 d の周辺部に、引出部 3 1 0 , 3 2 0 の切断箇所を配置しておくとともに、切削具 6 0 を、その側面が外端面 1 4 d と略面一になるように配置 (位置決め) しておく。

【 0 0 9 7 】

そして、その位置で、外端面 1 4 d に沿って Z 軸方向に切削具 6 0 を下降させる。これにより、鏝部 1 4 の上面 1 4 a と外端面 1 4 d との角部に切削具 6 0 を接触させることなく、引出部 3 1 0 , 3 2 0 の切断箇所を切断することが可能となり、鏝部 1 4 が損傷するのを防止することができる。

【 0 0 9 8 】

本実施形態では、引出部 3 1 0 , 3 2 0 の各々が鏝部 1 4 の外端面 1 4 d に向かって引き出されている。そのため、切削具 6 0 を用いて、一度に引出部 3 1 0 , 3 2 0 の各々を切断することが可能となり、作業性を高めることができる。

【 0 0 9 9 】

次に、図 2 E に示すように、第 1 鏝部 1 4 m 側において、第 1 ワイヤ 3 1 (第 1 引出部 3 1 0) を第 1 傾斜部 1 4 1 の傾斜面に沿って段差面 1 4 9 の上方を通過させつつ第 3 凹状角部 1 6 3 の Y 軸方向の途中位置まで斜めに引き出す。そして、引き出した第 1 ワイヤ

10

20

30

40

50

3 1 を第 3 凹状角部 1 6 3 に沿って Y 軸方向の他端側に向けて引き出す。なお、第 1 ワイヤ 3 1 の引出は、図 2 A に示す第 1 傾斜部 1 4 1 の第 1 壁側側面 1 4 1 1 および壁部 1 4 3 の第 1 側方面 1 4 3 1 に当接させつつ行う。

【 0 1 0 0 】

また、第 2 ワイヤ 3 2 (第 2 引出部 3 2 0) を第 2 傾斜部 1 4 2 の傾斜面に沿って、段差面 1 4 8 の上方を通過させつつ、巻芯部 1 2 の X 軸方向の一方側の端部まで内側に向けて斜め下方に引き出す。その後、ワイヤ 3 1 , 3 2 を、巻芯部 1 2 の X 軸方向の反対側 (他端側) まで巻回していき、コイル部 3 0 を形成する。

【 0 1 0 1 】

そして、第 2 鏝部 1 4 n 側において、第 2 ワイヤ 3 2 (第 2 引出部 3 2 0) を巻芯部 1 2 の X 軸方向の他方側の端部から、Y 軸方向の他端側に向けて、第 3 凹状角部 1 6 3 (図示略) の Y 軸方向の途中位置まで引き出す。そして、引き出した第 2 ワイヤ 3 2 を段差面 1 4 9 の上方を通過させつつ第 1 傾斜部 1 4 1 の傾斜面に沿って第 1 端子電極 4 1 の第 1 上面電極部 4 1 0 に向けて斜めに引き出す。その後、第 2 ワイヤ 3 2 を弛まないように支柱 7 0 に引っ掛けて固定する。なお、第 2 ワイヤ 3 2 の引出は、図 2 A に示す第 1 傾斜部 1 4 1 の第 1 壁側側面 1 4 1 1 および壁部 1 4 3 の第 1 側方面 1 4 3 1 に当接させつつ行う。

10

【 0 1 0 2 】

同時に (あるいは、その後) 、第 1 ワイヤ 3 1 (第 1 引出部 3 1 0) を、巻芯部 1 2 の X 軸方向の他方側の端部から X 軸方向の外側に向けて斜め上方に引き出すとともに、段差面 1 4 8 (図示略) の上方を通過させつつ、第 2 傾斜部 1 4 2 の傾斜面に沿って第 2 端子電極 4 2 の第 2 上面電極部 4 2 0 に向けて斜めに引き出す。その後、第 1 ワイヤ 3 1 を弛まないように支柱 7 0 に引っ掛けて固定する。

20

【 0 1 0 3 】

次に、図 2 F に示すように、第 1 ワイヤ 3 1 を第 2 端子電極 4 2 の第 2 上面電極部 4 2 0 に接続する。これにより、第 2 上面電極部 4 2 0 と第 1 ワイヤ 3 1 との接続部分には第 1 継線部 3 1 1 が形成される。

【 0 1 0 4 】

同時に (あるいは、その後) 、第 2 ワイヤ 3 2 を第 1 端子電極 4 1 の第 1 上面電極部 4 1 0 に接続する。これにより、第 1 上面電極部 4 1 0 と第 2 ワイヤ 3 2 との接続部分には第 2 継線部 3 2 1 が形成される。

30

【 0 1 0 5 】

次に、図 2 G に示すように、図 2 D で説明した場合と同様の要領で、上面電極部 4 1 0 , 4 2 0 (端子電極 4 1 , 4 2) からはみ出たワイヤ 3 1 , 3 2 (引出部 3 1 0 , 3 2 0) の不要部分を切削具 6 0 で切断する。

【 0 1 0 6 】

次に、図 2 H に示すように、鏝部 1 4 の下面 1 4 b に板状コア 2 0 を設置する。下面 1 4 b は平坦面からなり、板状コア 2 0 を設置することが容易になっている。板状コア 2 0 は、平坦面を有する扁平な直方体からなり、コイル装置 1 のインダクタンスを高める機能を有する。板状コア 2 0 は、ドラムコア 1 0 と同じ磁性体部材で構成されるのが好ましいが、別々の部材で構成されてもよい。なお、板状コア 2 0 は、必ずしも磁性体で構成する必要はなく、合成樹脂などの非磁性体で構成してもよい。

40

【 0 1 0 7 】

本実施形態に係るコイル装置 1 では、図 1 A 等 に示すように、鏝部 1 4 の上面 1 4 a に主隆起部 1 4 4 が形成されている。そのため、主隆起部 1 4 4 が形成された位置では、鏝部 1 4 の上面 1 4 a の高さが周囲に比べて高くなっており、その周囲に位置するワイヤ 3 1 , 3 2 の引出部 3 1 0 , 3 2 0 が鏝部 1 4 の上面 1 4 a に乗り上がり難くなる。したがって、主隆起部 1 4 4 の周囲では、ワイヤ 3 1 , 3 2 の引出部 3 1 0 , 3 2 0 が相互に接触し難くなり、ショート不良の発生を防止することができる。

【 0 1 0 8 】

50

また、一般に、ワイヤ 3 1, 3 2 の引出部 3 1 0, 3 2 0 に弛み（浮き上がり）が生じた場合、その状態で上面 1 4 a の端子電極 4 1, 4 2 を実装基板 8 0 に接続すると、この弛み部分が実装基板 8 0 に接触し、ショート不良が発生するおそれがある。しかしながら、例えば、主隆起部 1 4 4 の高さを所定長以上とすることにより、上面 1 4 a の端子電極 4 1, 4 2 を実装基板に接続したときに、主隆起部 1 4 4 の隆起分に応じた距離だけ実装基板 8 0 から離間した位置に、ワイヤ 3 1, 3 2 の引出部 3 1 0, 3 2 0 の位置をシフトさせることが可能となる。したがって、弛み部分が実装基板 8 0 に接触し難くなり、ショート不良の発生を防止することができる。

【 0 1 0 9 】

また、本実施形態に係るコイル装置 1 では、第 2 ワイヤ 3 2 の第 2 引出部 3 2 0 は、主隆起部 1 4 4 よりも X 軸方向の外側で第 2 端子電極 4 2 に接続される。この場合、第 2 引出部 3 2 0 を、主隆起部 1 4 4 の周囲（壁部 1 4 3）に当接（固定）させ、当該部位に位置決めしつつ第 2 端子電極 4 2 まで引き出すことが可能となる。そのため、第 2 引出部 3 2 0 の引出位置を安定化させることが可能になるとともに、第 2 引出部 3 2 0 の弛み（浮き上がり）が抑制され、第 2 引出部 3 2 0 が鍔部 1 4 の上面 1 4 a に乗り上がり難くなる。したがって、ワイヤ 3 1, 3 2 の引出部 3 1 0, 3 2 0 同士の接触を回避し、ショート不良の発生を防止することができる。

10

【 0 1 1 0 】

また、主隆起部 1 4 4 は、第 1 ワイヤ 3 1 の第 1 引出部 3 1 0 と第 2 ワイヤ 3 2 の第 2 引出部 3 2 0 とで挟まれる領域の内側に位置する。そのため、主隆起部 1 4 4 を挟んで一方側を引き出される第 1 引出部 3 1 0 と、主隆起部 1 4 4 を挟んで他方側を引き出される第 2 引出部 3 2 0 とが、鍔部 1 4 の上面 1 4 a に乗り上がり難くなり、上記各引出部 3 1 0, 3 2 0 同士の接触を回避し、ショート不良の発生を効果的に防止することができる。

20

【 0 1 1 1 】

また、上面 1 4 a には、主隆起部 1 4 4 の他に副隆起部 1 4 5 が形成されており、副隆起部 1 4 5 は Y 軸方向の一端側に位置する。そのため、副隆起部 1 4 5 が位置する Y 軸方向の一端側と、主隆起部 1 4 4 が位置する Y 軸方向の他端側とで、鍔部 1 4 の上面 1 4 a の最大高さを揃えることが可能となり、実装基板 8 0 上にコイル装置 1 を安定して接続することができる。

【 0 1 1 2 】

また、鍔部 1 4 には、Y 軸方向に対して、Z 軸方向に傾斜して延びる第 1 傾斜部 1 4 1 が形成されている。そのため、第 1 傾斜部 1 4 1 に沿って、第 1 ワイヤ 3 1 の第 1 引出部 3 1 0 を第 1 端子電極 4 1 に引き出すことができる。また、第 1 傾斜部 1 4 1 が形成された位置では、鍔部 1 4 の内側の角部（上面 1 4 a と内端面 1 4 c とで形成される角部）が除去されているため、第 1 引出部 3 1 0 を巻芯部 1 2 側から第 1 端子電極 4 1 に向けて引き出したときに、第 1 引出部 3 1 0 が角部に引っ掛かってその絶縁被覆が破損する事態を防止することができる。

30

【 0 1 1 3 】

また、図 2 B に示すように、第 1 傾斜部 1 4 1 は、その始端 1 4 1 s から終端 1 4 1 e に向かうにしたがって X 軸方向に向かって幅広となる第 1 傾斜面 1 4 1 0 を有し、第 1 傾斜面 1 4 1 0 は、第 1 傾斜部 1 4 1 の終端部 1 4 1 e において、鍔部 1 4 の外端面 1 4 d の近傍から鍔部 1 4 の内端面 1 4 c にかけて形成されている。そのため、鍔部 1 4 の X 軸方向の内側から外側にかけて傾斜の深い傾斜面が形成され、図 1 A 等に示すように、第 1 傾斜部 1 4 1 に沿って、第 1 ワイヤ 3 1 の第 1 引出部 3 1 0 を鍔部 1 4 の外端面 1 4 d の近傍まで引き出すことが可能となる。

40

【 0 1 1 4 】

このように、第 1 引出部 3 1 0 を鍔部 1 4 の外端面 1 4 d の近傍まで引き出すことにより、上述したように、第 1 引出部 3 1 0 を主隆起部 1 4 4 の周囲（壁部 1 4 3）に当接（固定）させ、当該部位に位置決めしつつ、主隆起部 1 4 4 の周囲（壁部 1 4 3）に沿うように第 1 端子電極 4 1 まで引き出すことが可能となる。そのため、第 1 引出部 3 1 0 の引

50

出位置を安定化させることが可能になるとともに、第1引出部310の弛み（浮き上がり）が抑制され、第1引出部310が鍔部14の上面14aに乗り上がり難くなる。したがって、ワイヤ31, 32の引出部310, 320同士の接触を回避し、ショート不良の発生を効果的に防止することができる。

【0115】

また、鍔部14には、第1傾斜部141とは異なる角度で延びる第2傾斜部142が形成されており、主隆起部144は、第1傾斜部141と第2傾斜部142とで挟まれる領域の内側に位置する。そのため、主隆起部144を挟んで一方側に位置する第1傾斜部141に沿って引き出される第1ワイヤ31の第1引出部310と、主隆起部144を挟んで他方側に位置する第2傾斜部142に沿って引き出される第2ワイヤ32の第2引出部320とが、鍔部14の上面14aに乗り上がり難くなり、上記各ワイヤ31, 32の引出部310, 320同士の接触を回避し、ショート不良の発生を効果的に防止することができる。

10

【0116】

また、図4に示すように、鍔部14の上面14a側におけるX軸方向に沿う幅W2Aは、鍔部14の下面14b側におけるX軸方向に沿う幅W2Bよりも大きい。そのため、鍔部14の上面14a側および下面14b側において、各々のX軸方向に沿う幅が等しくなっている場合に比べて、鍔部14の体積を大きくすることが可能となり、良好なインダクタンス特性を有するコイル装置1を実現することができる。

【0117】

また、下面14b側では、上面14a側に比べて、鍔部14の内端面14cがX軸方向の外側に配置されるため、図1A等に示すように、上面14a側から第1端子電極41に向けて延びる第1ワイヤ31の第1引出部310と、下面14b側から第2端子電極42に向けて延びる第2ワイヤ32の第2引出部320とで、その引出位置を離間させることが可能となり、上記各ワイヤ31, 32の引出部310, 320同士の接触を回避し、ショート不良の発生を効果的に防止することができる。

20

【0118】

また、例えば、第1引出部310については、上面14a側（巻芯部12の上面側）で鍔部14の内端面14c近傍に固定するとともに、第2引出部320については、下面14b側（巻芯部12の下面側）で鍔部14の内端面14c近傍に固定することが可能となり、各ワイヤ31, 32の引出部310, 320の位置決めを容易に行うことができる。

30

【0119】

なお、本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲内で種々に改変することができる。

【0120】

上記実施形態において、主隆起部144の数は、1個に限定されるものではなく、2個以上であってもよい。例えば、コイル部30を3本のワイヤで構成する場合には、3本のワイヤの各々の引出部で挟まれる各領域の内側に主隆起部を形成してもよい。また、副隆起部145についても同様であり、副隆起部145の数は2個以上であってもよい。

【0121】

上記実施形態では、主隆起部144の上面には第2端子電極42が形成されていなかったが、主隆起部144に跨るように第2端子電極42が形成してあってもよい。また、上記実施形態では、副隆起部145の上面には第1端子電極41が形成されていなかったが、副隆起部145に跨るように第1端子電極41が形成されていてもよい。

40

【0122】

上記実施形態において、端子電極41, 42を端子金具で構成してもよい。例えば、L字形状の端子金具を鍔部14の上面14aおよび外端面14dに跨るように接着剤等の接続部材で固定することにより、端子電極41, 42を構成してもよい。

【0123】

上記実施形態では、第2上面電極部420に第2ワイヤ32の第2引出部320を接続

50

したときに、第2引出部320の第2継線部321の一部が主隆起部144の上面よりも上方に突出していたが、第2継線部321が主隆起部144の上面と同等の高さ、あるいはそれより下方に配置されてもよい。また、第1上面電極部410に第1ワイヤ31の第1引出部310を接続したときに、第1引出部310の第1継線部311の一部が副隆起部145の上面よりも上方に突出していたが、第1継線部311が副隆起部145の上面と同等の高さ、あるいはそれより下方に配置されてもよい。

【0124】

この場合、図5において、コイル装置1を実装基板80に実装したときに、主隆起部144および副隆起部145が実装基板80に当接するとともに、継線部311、321（上面電極部410、420）が、主隆起部144および副隆起部145の隆起分に
10
応じた距離だけ、実装基板80のランド81から所定距離だけ上方に離間した位置に配置されることになる。このとき、継線部311、321が実装基板80のランド81から過度に離れ過ぎないように、主隆起部144および副隆起部145の高さを設定することが好ましい。これにより、継線部311、321と実装基板80のランド81とを接続部材90を介して良好に接続することができる。

【0125】

上記実施形態において、第1傾斜部141および第2傾斜部142は必須ではなく、第1傾斜部141および第2傾斜部142をコア10の構成から省略してもよい。また、副隆起部145は必須ではなく、副隆起部145をコア10の構成から省略してもよい。

【0126】

上記実施形態において、第1ワイヤ31の各第1引出部310を、それぞれ第1鏢部14mの第1端子電極41と、第2鏢部14nの第1端子電極41とに接続してもよい。同様に、第2ワイヤ32の各第2引出部320を、それぞれ第1鏢部14mの第2端子電極42と、第2鏢部14nの第2端子電極42とに接続してもよい。この場合、たとえばコイル部30を形成する前あるいは形成した後、第1ワイヤ31と第2ワイヤ32とを交差させる（一对のワイヤ31、32をひねる）ことにより、第1ワイヤ31と第2ワイヤ32の位置関係を図1Aに示す例とは逆にしてもよい。

【0127】

上記実施形態において、図1Bに示す第1上面電極部410の範囲を鏢部14のY軸方向外側まで拡張し、上面14aのY軸方向端部を第1上面電極部410で覆ってもよい。
30
また、第1側面電極部411の範囲を鏢部14のY軸方向外側まで拡張し、外端面14dのY軸方向端部を第1側面電極部411で覆ってもよい。

【0128】

同様に、第2上面電極部420の範囲を鏢部14のY軸方向外側まで拡張し、上面14aのY軸方向端部を第2上面電極部420で覆ってもよい。また、第2側面電極部421の範囲を鏢部14のY軸方向外側まで拡張し、外端面14dのY軸方向端部を第2側面電極部421で覆ってもよい。

【0129】

上記実施形態において、ワイヤ31、32（引出部310、320）の不要部分の切断は、図2Gに示す位置よりも、鏢部14の外端面14dからX軸方向の外側に離間した位置で行われてもよい。その際に、図3に示すように、継線部311、321の先にワイヤ31、32の不要部分が残っていてもよい。

【0130】

上記実施形態では、図1Aに示すように、2層からなるコイル部30を有するコイル装置1を示したが、コイル部30の層数は3層以上であってもよく、あるいは1層であってもよい。

【0131】

上記実施形態では、図2Aに示すように、段差面148は略平面形状からなる段差面で構成されていたが、湾曲面からなる段差面で構成されていてもよい。

【0132】

10

20

30

40

50

上記実施形態では、図 2 B に示すように、第 1 端子電極 4 1 を第 1 上面電極部 4 1 0 と第 1 側面電極部 4 1 1 とで構成する場合を例示したが、第 1 側面電極部 4 1 1 については省略してもよい。第 2 端子電極 4 2 についても同様に、第 2 側面電極部 4 2 1 を省略してもよい。

【 0 1 3 3 】

上記実施形態では、鏝部 1 4 の上面 1 4 a を実装面としたが、下面 1 4 b を実装面とし、上面 1 4 a に板状コア 2 0 を設置してもよい。

【 0 1 3 4 】

上記実施形態では、図 2 E に示すように、ワイヤ 3 1 , 3 2 を支柱 7 0 , 7 0 の一方側（紙面向かって手前側）の外周面に引っ掛けて固定していたが、支柱 7 0 , 7 0 の他方側（紙面向かって奥側）の外周面に引っ掛けて固定してもよい。

10

【符号の説明】

【 0 1 3 5 】

1 ... コイル装置

1 0 ... ドラムコア

1 2 ... 巻芯部

1 4 , 1 4 m , 1 4 n ... 鏝部

1 4 a ... 上面

1 4 b ... 下面

1 4 c ... 内端面

20

1 4 d ... 外端面

1 4 e ... 第 1 横側面

1 4 f ... 第 2 横側面

1 4 1 ... 第 1 傾斜部

1 4 1 0 ... 第 1 傾斜面

1 4 1 1 ... 第 1 壁側側面

1 4 2 ... 第 2 傾斜部

1 4 2 0 ... 第 2 傾斜面

1 4 2 1 ... 第 2 壁側側面

1 4 2 2 ... 第 2 外側側面

30

1 4 3 ... 壁部

1 4 3 0 ... 先端面

1 4 3 1 ... 第 1 側方面

1 4 3 2 ... 第 2 側方面

1 4 4 ... 主隆起部

1 4 5 ... 副隆起部

1 4 8 , 1 4 9 ... 段差面

1 4 8 0 , 1 4 9 0 ... 周縁部

1 6 ... 凹状角部

1 6 1 ... 第 1 凹状角部

40

1 6 2 ... 第 2 凹状角部

1 6 3 ... 第 3 凹状角部

2 0 ... 板状コア

3 0 ... コイル部

3 1 ... 第 1 ワイヤ

3 1 0 ... 第 1 引出部

3 1 1 ... 第 1 継線部

3 2 ... 第 2 ワイヤ

3 2 0 ... 第 2 引出部

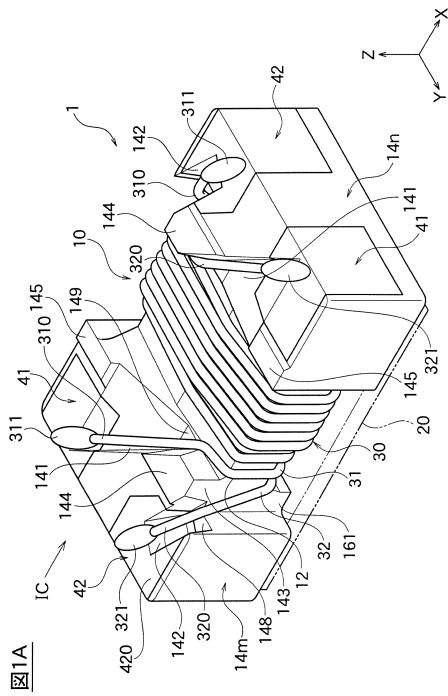
3 2 1 ... 第 2 継線部

50

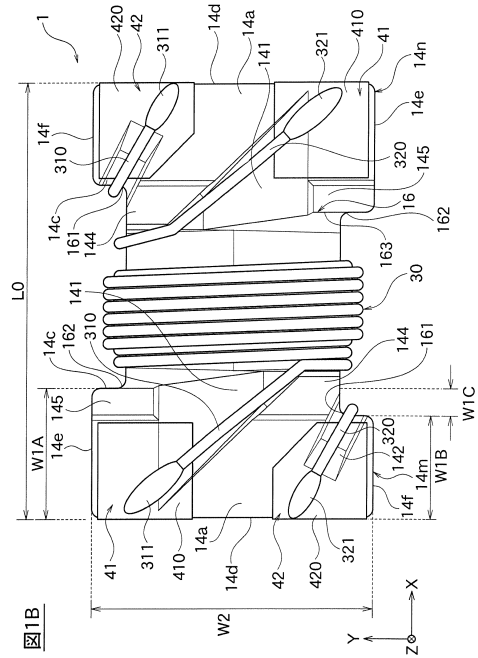
- 4 1 ... 第 1 端子電極
- 4 1 0 ... 第 1 上面電極部
- 4 1 1 ... 第 1 側面電極部
- 4 2 ... 第 2 端子電極
- 4 2 0 ... 第 2 上面電極部
- 4 2 1 ... 第 2 側面電極部
- 5 0 ... ノズル
- 6 0 ... 切削具
- 7 0 ... 支柱
- 8 0 ... 実装基板
- 8 1 ... ランド
- 9 0 ... 接続部材

【図面】

【図 1 A】



【図 1 B】



10

20

30

40

50

【図 1 C】

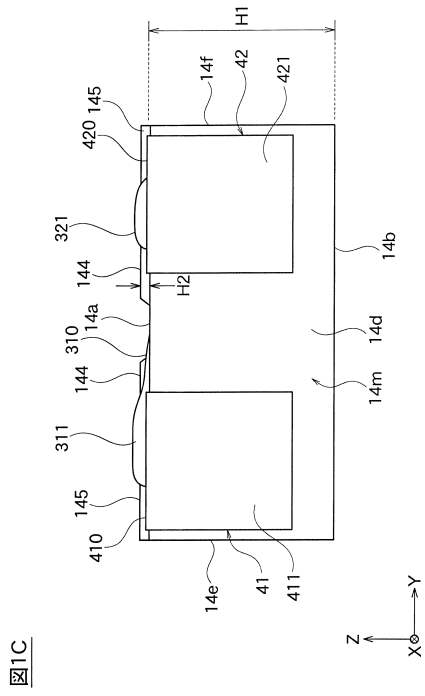


図1C

【図 2 A】

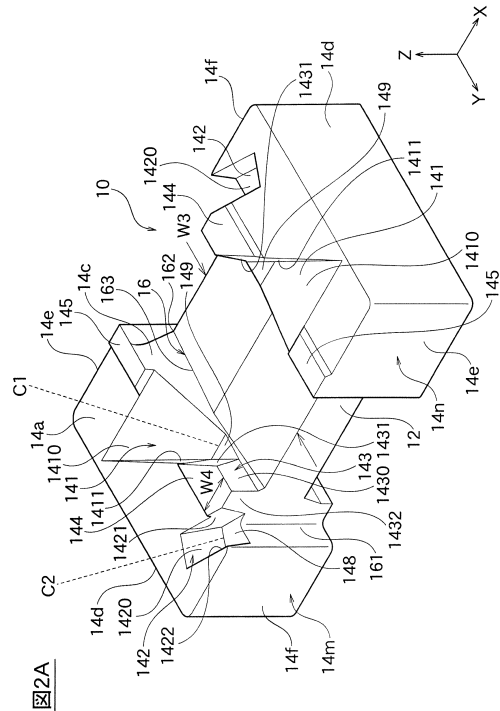


図2A

【図 2 B】

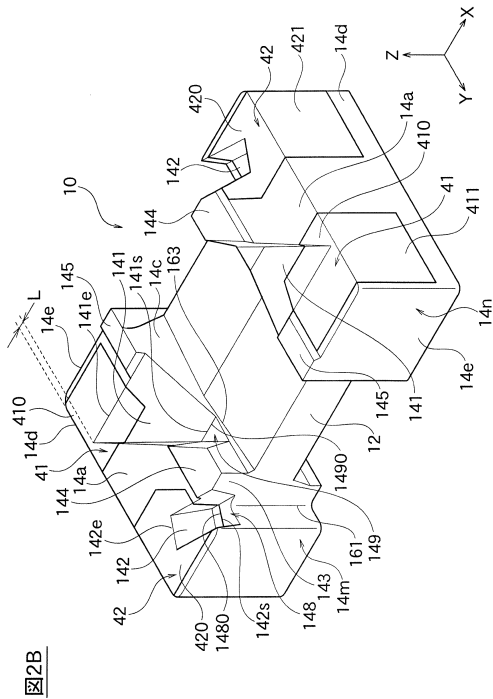


図2B

【図 2 C】

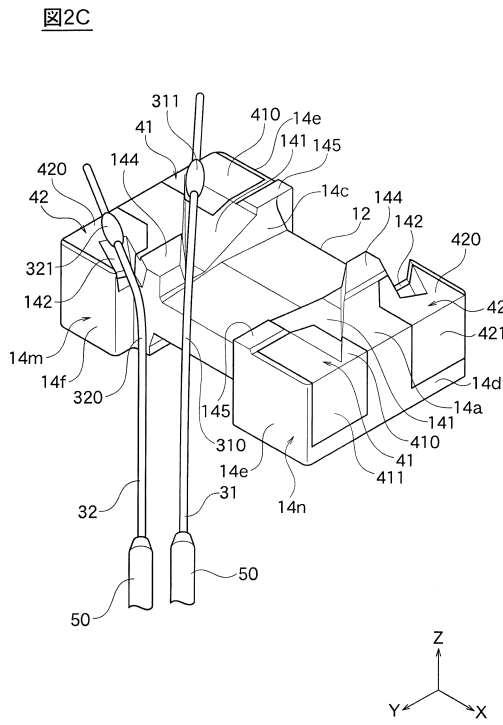


図2C

10

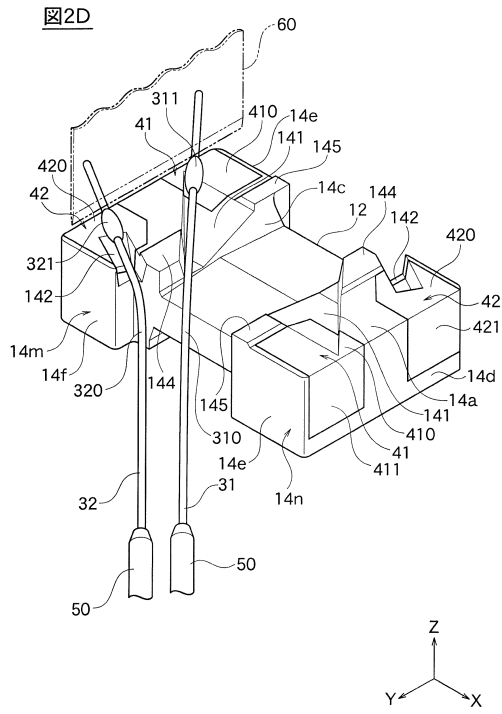
20

30

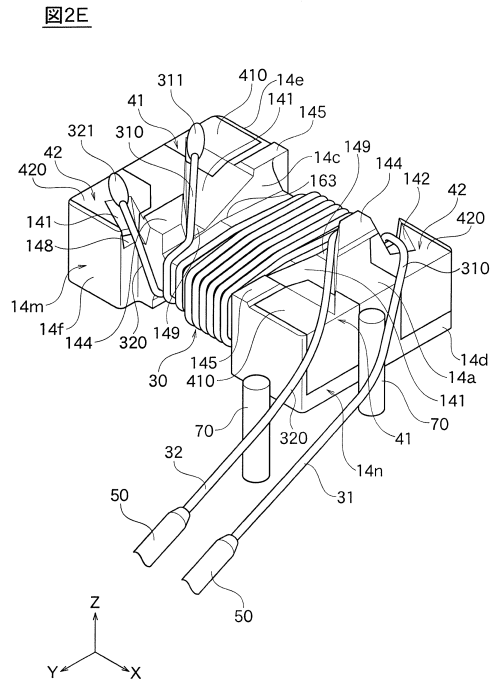
40

50

【 図 2 D 】



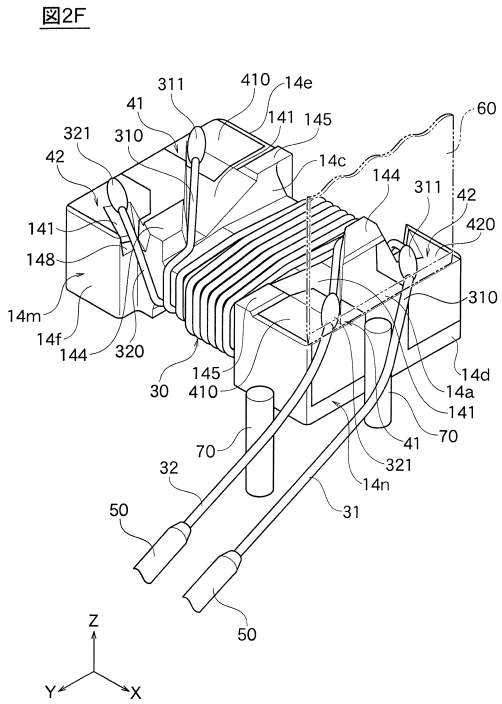
【 図 2 E 】



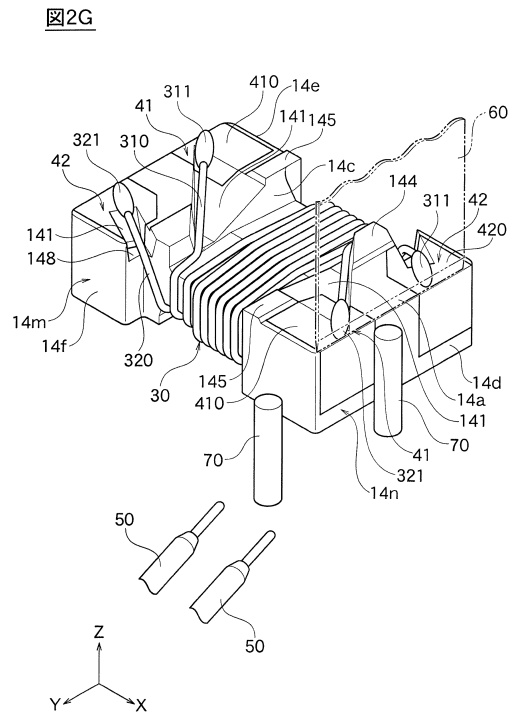
10

20

【 図 2 F 】



【 図 2 G 】

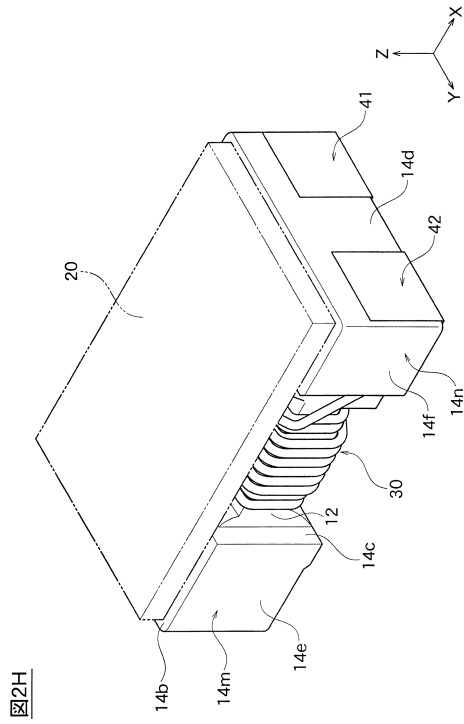


30

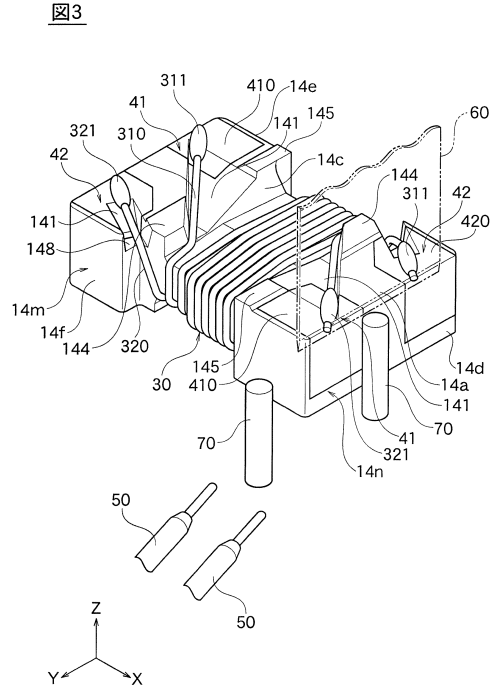
40

50

【 図 2 H 】



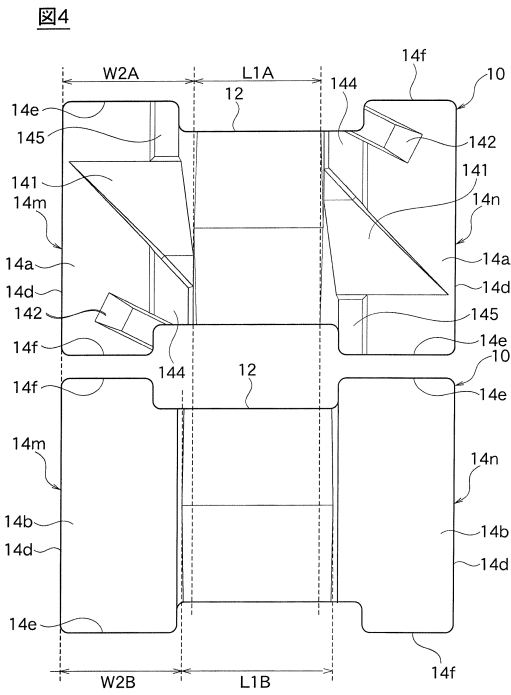
【 図 3 】



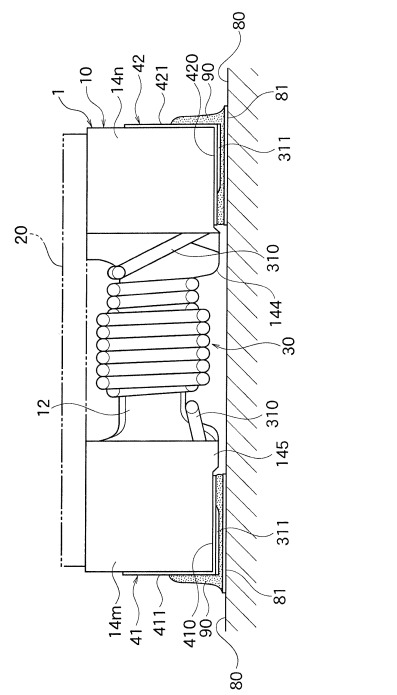
10

20

【 図 4 】



【 図 5 】



30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2004-146662(JP,A)
特開2019-009286(JP,A)
特開2019-110212(JP,A)
特開2004-311560(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H01F 27/29
H01F 17/04