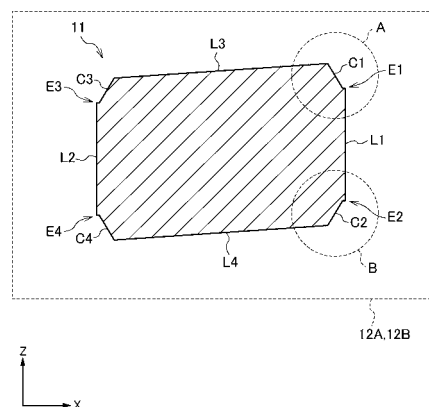




【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一対の鰐部と、前記一対の鰐部間に位置する巻芯部とを含むドラム型コアと、
前記巻芯部に巻回されたワイヤと、を備え、
前記巻芯部の軸方向と交差する断面は、
互いに平行な第 1 及び第 2 の辺と、
前記第 1 の辺の一端及び他端にそれぞれ位置する第 1 及び第 2 の角部と、
前記第 2 の辺の一端及び他端にそれぞれ位置する第 3 及び第 4 の角部と、
前記第 1 の角部と前記第 3 の角部との間に位置する第 3 の辺と、
前記第 2 の角部と前記第 4 の角部との間に位置する第 4 の辺と、を含み、
前記第 3 の辺と前記第 4 の辺は互いに対向しており、
前記第 1 の辺と前記第 3 の辺が成す第 1 の角は、前記第 1 の辺と前記第 4 の辺が成す第 2 の角よりも小さく、
前記第 2 の辺と前記第 3 の辺が成す第 3 の角は、前記第 2 の辺と前記第 4 の辺が成す第 4 の角よりも大きいことを特徴とするコイル部品。

【請求項 2】

前記第 1 乃至第 4 の角部の角度は、いずれも約 90° であることを特徴とする請求項 1 に記載のコイル部品。

【請求項 3】

前記第 1 及び第 4 の角はいずれも 90° 未満であり、前記第 2 及び第 3 の角はいずれも 90° 超であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のコイル部品。

【請求項 4】

前記断面は、
前記第 3 の辺の一端と前記第 1 の角部を接続する第 1 の接続辺と、
前記第 4 の辺の一端と前記第 2 の角部を接続する第 2 の接続辺と、
前記第 3 の辺の他端と前記第 3 の角部を接続する第 3 の接続辺と、
前記第 4 の辺の他端と前記第 4 の角部を接続する第 4 の接続辺と、をさらに含むことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載のコイル部品。

【請求項 5】

前記第 3 の辺と前記第 4 の辺は互いに平行であることを特徴とする請求項 4 に記載のコイル部品。

【請求項 6】

前記第 3 及び第 4 の辺は、いずれも凸型に湾曲していることを特徴とする請求項 4 に記載のコイル部品。

【請求項 7】

一対の鰐部と、前記一対の鰐部間に位置する巻芯部とを含むドラム型コアと、
前記巻芯部に巻回されたワイヤと、を備え、
前記巻芯部は、
互いに平行な第 1 及び第 2 の面と、
前記第 1 の面の互いに対向する二辺にそれぞれ位置する第 1 及び第 2 の角部と、
前記第 2 の面の互いに対向する二辺にそれぞれ位置する第 3 及び第 4 の角部と、を含み、

前記一対の鰐部の前記軸方向と平行な所定面を基準として、前記第 1 の角部は前記第 3 の角部よりも高い位置にあり、且つ、前記第 2 の角部は前記第 4 の角部よりも高い位置にあることを特徴とするコイル部品。

【請求項 8】

前記第 1 及び第 2 の面は、前記所定面に対して垂直であることを特徴とする請求項 7 に記載のコイル部品。

【請求項 9】

前記一対の鰐部の前記所定面に形成された端子電極をさらに備え、前記ワイヤの端部は

前記端子電極に継線されていることを特徴とする請求項 8 に記載のコイル部品。

【請求項 10】

前記巻芯部は、

前記第 1 の角部と前記第 3 の角部との間に位置する第 3 の面と、

前記第 2 の角部と前記第 4 の角部との間に位置する第 4 の面と、をさらに含み、

前記第 3 及び第 4 の面は、前記所定面に対して所定の傾きを有していることを特徴とする請求項 7 乃至 9 のいずれか一項に記載のコイル部品。

【請求項 11】

請求項 1 乃至 10 のいずれか一項に記載のコイル部品の製造方法であって、

前記第 1 の角部、前記第 2 の角部、前記第 4 の角部及び前記第 3 の角部の順に接するよう、前記ワイヤを前記巻芯部に巻回することを特徴とするコイル部品の製造方法。 10

【請求項 12】

一对の鏝部と、前記一对の鏝部間に位置する巻芯部とを含むドラム型コアであって、前記巻芯部の軸方向と交差する断面は、

互いに平行な第 1 及び第 2 の辺と、

前記第 1 の辺の一端及び他端にそれぞれ位置する第 1 及び第 2 の角部と、

前記第 2 の辺の一端及び他端にそれぞれ位置する第 3 及び第 4 の角部と、

前記第 1 の角部と前記第 3 の角部との間に位置する第 3 の辺と、

前記第 2 の角部と前記第 4 の角部との間に位置する第 4 の辺と、を含み、

前記第 3 の辺と前記第 4 の辺は互いに対向しており、 20
前記第 1 の辺と前記第 3 の辺が成す第 1 の角は、前記第 1 の辺と前記第 4 の辺が成す第 2 の角よりも小さく、

前記第 2 の辺と前記第 3 の辺が成す第 3 の角は、前記第 2 の辺と前記第 4 の辺が成す第 4 の角よりも大きいことを特徴とするドラム型コア。

【請求項 13】

一对の鏝部と、前記一对の鏝部間に位置する巻芯部とを含むドラム型コアであって、前記巻芯部は、

互いに平行な第 1 及び第 2 の面と、

前記第 1 の面の互いに対向する二辺にそれぞれ位置する第 1 及び第 2 の角部と、

前記第 2 の面の互いに対向する二辺にそれぞれ位置する第 3 及び第 4 の角部と、を含み、 30

前記一对の鏝部の前記軸方向と平行な所定面を基準として、前記第 1 の角部は前記第 3 の角部よりも高い位置にあり、且つ、前記第 2 の角部は前記第 4 の角部よりも高い位置にあることを特徴とするドラム型コア。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はドラム型コア、コイル部品及びその製造方法に関し、特に、ドラム型コア及びこれを用いたコイル部品並びにその製造方法に関する。

【背景技術】

40

【0002】

近年、スマートフォンなどの情報端末に用いられる電子部品に対しては、小型化及び低背化が強く求められている。このため、コモンモードフィルタやパルストランスなどのコイル部品についても、トロイダル型コアではなく、ドラム型コアを用いた表面実装型のコイル部品が数多く使用されている。例えば、特許文献 1 には種々の形状を有するドラム型コアが例示されている。

【0003】

しかしながら、特許文献 1 に記載されたドラム型コアは、プレス加工によって成形する際、端部が尖った形状を有する金型を用いる必要がある（特許文献 1 の第 2 図参照）。このため、金型の端部において強度が不足し、この部分において金型が破損してしまうとい 50

う問題が生じる。

【0004】

このような問題を解決するためには、特許文献2に記載されているように、金型の端部に平坦なプレス受面を設けることが有効である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開平3-023604号公報

【特許文献2】特開平5-226156号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、金型の端部に平坦なプレス受面を設けると、ドラム型コアの巻芯部に約90°の角部が形成される。このような角部は、巻芯部の軸方向に沿って4箇所形成されるため、巻芯部にワイヤを巻回する際に、角部によってワイヤが損傷するおそれがあった。

【0007】

したがって、本発明は、ワイヤの損傷を防止することが可能なドラム型コア及びこれを用いたコイル部品並びに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】

20

【0008】

本発明の一側面によるコイル部品は、一对の鰐部と、前記一对の鰐部間に位置する巻芯部とを含むドラム型コアと、前記巻芯部に巻回されたワイヤとを備え、前記巻芯部の軸方向と交差する断面は、互いに平行な第1及び第2の辺と、前記第1の辺の一端及び他端にそれぞれ位置する第1及び第2の角部と、前記第2の辺の一端及び他端にそれぞれ位置する第3及び第4の角部と、前記第1の角部と前記第3の角部との間に位置する第3の辺と、前記第2の角部と前記第4の角部との間に位置する第4の辺とを含み、前記第3の辺と前記第4の辺は互に対向しており、前記第1の辺と前記第3の辺が成す第1の角は、前記第1の辺と前記第4の辺が成す第2の角よりも小さく、前記第2の辺と前記第3の辺が成す第3の角は、前記第2の辺と前記第4の辺が成す第4の角よりも大きいことを特徴とする。

30

【0009】

本発明の一側面によるドラム型コアは、一对の鰐部と、前記一对の鰐部間に位置する巻芯部とを含むドラム型コアであって、前記巻芯部の軸方向と交差する断面は、互いに平行な第1及び第2の辺と、前記第1の辺の一端及び他端にそれぞれ位置する第1及び第2の角部と、前記第2の辺の一端及び他端にそれぞれ位置する第3及び第4の角部と、前記第1の角部と前記第3の角部との間に位置する第3の辺と、前記第2の角部と前記第4の角部との間に位置する第4の辺とを含み、前記第3の辺と前記第4の辺は互に対向しており、前記第1の辺と前記第3の辺が成す第1の角は、前記第1の辺と前記第4の辺が成す第2の角よりも小さく、前記第2の辺と前記第3の辺が成す第3の角は、前記第2の辺と前記第4の辺が成す第4の角よりも大きいことを特徴とする。

40

【0010】

本発明によれば、第1の角部、第2の角部、第4の角部及び第3の角部の順に接するよう、ワイヤを巻芯部に巻回すれば、ワイヤにかかる負担が従来よりも軽減される。これにより、ワイヤの損傷を防止することが可能となる。

【0011】

本発明において、前記第1乃至第4の角部の角度はいずれも約90°であることが好ましい。これによれば、ドラム型コアの成形に使用する金型の強度を高めることが可能となる。

【0012】

50

本発明において、前記第 1 及び第 4 の角はいずれも 90° 未満であり、前記第 2 及び第 3 の角はいずれも 90° 超であることが好ましい。これによれば、巻回時においてワイヤにかかる負担を効果的に軽減することが可能となる。

【0013】

本発明において、前記断面は、前記第 3 の辺の一端と前記第 1 の角部を接続する第 1 の接続辺と、前記第 4 の辺の一端と前記第 2 の角部を接続する第 2 の接続辺と、前記第 3 の辺の他端と前記第 3 の角部を接続する第 3 の接続辺と、前記第 4 の辺の他端と前記第 4 の角部を接続する第 4 の接続辺と、をさらに含むことが好ましい。この場合、前記第 3 の辺と前記第 4 の辺は互いに平行であっても構わないし、いずれも凸型に湾曲していても構わない。

10

【0014】

本発明の他の側面によるコイル部品は、一对の鰐部と、前記一对の鰐部間に位置する巻芯部とを含むドラム型コアと、前記巻芯部に巻回されたワイヤとを備え、前記巻芯部は、互いに平行な第 1 及び第 2 の面と、前記第 1 の面の互いに対向する二辺にそれぞれ位置する第 1 及び第 2 の角部と、前記第 2 の面の互いに対向する二辺にそれぞれ位置する第 3 及び第 4 の角部とを含み、前記一对の鰐部の前記軸方向と平行な所定面を基準として、前記第 1 の角部は前記第 3 の角部よりも高い位置にあり、且つ、前記第 2 の角部は前記第 4 の角部よりも高い位置にあることを特徴とする。

【0015】

本発明の他の側面によるドラム型コアは、一对の鰐部と、前記一对の鰐部間に位置する巻芯部とを含むドラム型コアであって、前記巻芯部は、互いに平行な第 1 及び第 2 の面と、前記第 1 の面の互いに対向する二辺にそれぞれ位置する第 1 及び第 2 の角部と、前記第 2 の面の互いに対向する二辺にそれぞれ位置する第 3 及び第 4 の角部とを含み、前記一对の鰐部の前記軸方向と平行な所定面を基準として、前記第 1 の角部は前記第 3 の角部よりも高い位置にあり、且つ、前記第 2 の角部は前記第 4 の角部よりも高い位置にあることを特徴とする。

20

【0016】

本発明においても、第 1 の角部、第 2 の角部、第 4 の角部及び第 3 の角部の順に接するよう、ワイヤを巻芯部に巻回すれば、ワイヤにかかる負担が従来よりも軽減される。これにより、ワイヤの損傷を防止することが可能となる。

30

【0017】

本発明において、前記第 1 及び第 2 の面は、前記所定面に対して垂直であることが好ましい。これによれば、金型を用いたドラム型コアの成形が容易となる。この場合、コイル部品は、前記一对の鰐部の前記所定面に形成された端子電極をさらに備え、前記ワイヤの端部は前記端子電極に継線されていることが好ましい。

【0018】

本発明において、前記巻芯部は、前記第 1 の角部と前記第 3 の角部との間に位置する第 3 の面と、前記第 2 の角部と前記第 4 の角部との間に位置する第 4 の面と、をさらに含み、前記第 3 及び第 4 の面は、前記所定面に対して所定の傾きを有していることが好ましい。これによれば、断面が略長方形である巻芯部を用いた場合とほぼ同じ磁気特性を得ることが可能となる。

40

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、ワイヤの損傷を防止することが可能なコイル部品及びその製造方法を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図 1】図 1 は、本発明の実施形態によるコイル部品 1 の外観構造を示す略斜視図である。

【図 2】図 2 は、ドラム型コア 10 の巻芯部 11 の断面形状を示す図である。

50

【図 3】図 3 (a) は図 2 に示す領域 A を拡大して示す図であり、図 3 (b) は図 2 に示す領域 B を拡大して示す図である。

【図 4】図 4 は、プレス加工時における巻芯部 11 の XZ 断面を示す図である。

【図 5】図 5 は、巻芯部 11 に対するワイヤ W1, W2 の巻回方向を説明するための図である。

【図 6】図 6 は、参考例による巻芯部 11 の断面形状を示す図である。

【図 7】図 7 は、変形例による巻芯部 11 の断面形状を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、図面を参照しながら、本発明の好ましい実施形態について詳細に説明する。

10

【0022】

図 1 は、本発明の実施形態によるコイル部品 1 の外観構造を示す略斜視図である。

【0023】

本実施形態によるコイル部品 1 は表面実装型のコモンモードフィルタであり、図 1 に示すように、ドラム型コア 10 と、2 本のワイヤ W1, W2 とを備えている。但し、本発明によるコイル部品がコモンモードフィルタに限定されるものではなく、パルストランス、バルトランスなどのトランス部品であっても構わない。

【0024】

ドラム型コア 10 は、棒状の巻芯部 11 と、巻芯部 11 の両端に設けられた鰐部 12 A, 12 B とが一体化された構成を有しており、ワイヤ W1, W2 はドラム型コア 10 の巻芯部 11 に巻回されている。巻芯部 11 の軸方向は Y 方向であり、Y 方向における両端に鰐部 12 A, 12 B が設けられている。ドラム型コア 10 は、比較的透磁率の高い磁性材料、例えば Ni-Zn 系フェライトや、Mn-Zn 系フェライトの焼結体によって構成されている。後述するように、ドラム型コア 10 は金型を用いたプレス加工によって成形される。

20

【0025】

一方の鰐部 12 A には一対の端子電極 13 A, 13 B が設けられており、他方の鰐部 12 B には一対の端子電極 13 C, 13 D が設けられている。特に限定されるものではないが、端子電極 13 A ~ 13 D は、いずれも鰐部 12 A 又は 12 B の上面、外側面及び底面にかけて連続的に形成された 3 面電極構造を有している。コイル部品 1 をプリント基板に実装する場合、鰐部 12 A, 12 B の上面又は底面が実装面となり、外側面にハンダのフィレットが形成される。

30

【0026】

ワイヤ W1, W2 は被覆導線であり、互いに磁気結合する一対のコイルを構成している。ワイヤ W1, W2 は互いに同一方向に巻回されており、ターン数も実質的に同一である。ワイヤ W1, W2 の端部は、対応する端子電極に接続されている。具体的には、ワイヤ W1 の一端 W1 a は端子電極 13 A に継線され、ワイヤ W1 の他端 W1 b は端子電極 13 C に継線される。また、ワイヤ W2 の一端 W2 a は端子電極 13 B に継線され、ワイヤ W2 の他端 W2 b は端子電極 13 D に継線される。

【0027】

図 2 は、ドラム型コア 10 の巻芯部 11 の断面形状を示す図である。

40

【0028】

図 2 に示す断面は、巻芯部 11 の軸方向に垂直な断面、つまり XZ 断面であり、その形状を理解しやすくするため、Y 方向から見た鰐部 12 A, 12 B の形状も破線で示されている。図 2 に示すように、鰐部 12 A, 12 B の上面及び底面は XY 平面と平行であり、鰐部 12 A, 12 B の側面は YZ 平面と平行である。したがって、Y 方向から見た鰐部 12 A, 12 B の形状は長方形（又は正方形）である。

【0029】

これに対し、巻芯部 11 の断面は略平行四辺形であり、特に、対向する辺 L3, L4 が X 方向と平行ではなく、所定の傾きを有している。つまり、巻芯部 11 を構成する面のう

50

ち、辺 L 3, L 4 に対応する面 (図 1 における上面及び下面) が X Y 平面と平行ではなく、所定の傾きを有している。尚、図 2 に示す例では、辺 L 3 と辺 L 4 は互いに平行である。

【0030】

一方、対向する辺 L 1, L 2 は Z 方向と平行である。つまり、巻芯部 1 1 を構成する面のうち、辺 L 1, L 2 に対応する面 (図 1 における右側面及び左側面) が Y Z 面と平行である。

【0031】

また、辺 L 1 と辺 L 3 の間には接続辺 C 1 が存在し、辺 L 1 と辺 L 4 の間には接続辺 C 2 が存在し、辺 L 2 と辺 L 3 の間には接続辺 C 3 が存在し、辺 L 2 と辺 L 4 の間には接続辺 C 4 が存在する。これら接続辺 C 1 ~ C 4 は、辺 L 3 又は辺 L 4 に対して約 60° 程度の角度を有している。このような接続辺 C 1 ~ C 4 を設けているのは、巻芯部 1 1 の断面を多角形とすることによって巻回時におけるワイヤ W 1, W 2 の曲げ角度を緩和し、これによりワイヤ W 1, W 2 の破損を防止するためである。

【0032】

さらに、辺 L 1 の両端にはそれぞれ角部 E 1, E 2 が存在し、辺 L 2 の両端にはそれぞれ角部 E 3, E 4 が存在する。したがって、接続辺 C 1 は辺 L 3 の一端と角部 E 1 を接続し、接続辺 C 2 は辺 L 4 の一端と角部 E 2 を接続し、接続辺 C 3 は辺 L 3 の他端と角部 E 3 を接続し、接続辺 C 4 は辺 L 4 の他端と角部 E 4 を接続する。角部 E 1 ~ E 4 は、巻芯部 1 1 の軸方向 (Y 方向) に沿って延在し、立体的に見れば、辺 L 1, L 2 に対応する面 (図 1 における右側面及び左側面) の対向する二辺 (上辺及び下辺) に位置する。そして、鰐部 1 2 A, 1 2 B の所定面、例えば底面を基準とすると、角部 E 1 は角部 E 3 よりも高い位置にあり、角部 E 2 は角部 E 4 よりも高い位置にある。

【0033】

図 3 (a) は図 2 に示す領域 A を拡大して示す図であり、図 3 (b) は図 2 に示す領域 B を拡大して示す図である。

【0034】

図 3 (a), (b) には、補助線 x 1 ~ x 4 及び補助線 z 1 が示されている。補助線 x 1 ~ x 4 はいずれも X 方向に延在し、このうち、補助線 x 1 は辺 L 1 の一端に位置し、補助線 x 2 は辺 L 1 の他端に位置し、補助線 x 3 は辺 L 3 と接続辺 C 1 の角に位置し、補助線 x 4 は辺 L 4 と接続辺 C 2 の角に位置する。一方、補助線 z 1 は Z 方向に延在し、辺 L 1 に沿っている。

【0035】

このような補助線を用いて説明すると、辺 L 1 は補助線 z 1 に沿っており、その一端は補助線 x 1 の位置にて終端し、他端は補助線 x 2 の位置にて終端する。辺 L 1 の一端には角部 E 1 が設けられ、辺 L 1 の他端には角部 E 2 が設けられる。角部 E 1 は、辺 L 1 と辺 e 1 の交点によって構成され、辺 e 1 が補助線 x 1 に沿っていることから、角部 E 1 の角度は約 90° である。同様に、角部 E 2 は、辺 L 1 と辺 e 2 の交点によって構成され、辺 e 2 が補助線 x 2 に沿っていることから、角部 E 2 の角度は約 90° である。但し、角部の角度が厳密に 90° である必要はない。

【0036】

辺 e 1 は接続辺 C 1 の一端に接続され、接続辺 C 1 の他端は辺 L 3 の一端に接続される。同様に、辺 e 2 は接続辺 C 2 の一端に接続され、接続辺 C 2 の他端は辺 L 4 の一端に接続される。辺 L 3 は補助線 x 3 に対して右上がり (左下がり) に所定の傾きを有しており、辺 L 4 は補助線 x 4 に対して右上がり (左下がり) に所定の傾きを有している。

【0037】

ここで、上記の傾きを α とすると、辺 L 1 と辺 L 3 が成す角 θa は $90^\circ - \alpha$ であり、辺 L 1 と辺 L 4 が成す角 θb は $90^\circ + \alpha$ である。つまり、角 θa と角 θb との関係は、

$$\theta a < \theta b$$

であり、且つ

10

20

30

40

50

$$\theta a + \theta b = 180^\circ$$

である。

【0038】

図示しないが、角部 E 3 近傍の形状については、図 3 (b) に示す形状を 180° 反転した他は同様であり、角部 E 4 近傍の形状については、図 3 (a) に示す形状を 180° 反転した他は同様である。

【0039】

次に、上述した角部 E 1 ~ E 4 が形成される理由について説明する。

【0040】

図 4 は、プレス加工時における巻芯部 1 1 の X Z 断面を示す図である。

10

【0041】

ドラム型コア 1 0 の成形は、金型を用いたプレス加工によって行われる。図 4 に示すように、金型としては、Y Z 平面を画定する 2 つの型枠 2 1, 2 2 と、Z 方向にプレスする上型 2 3 及び下型 2 4 が用いられる。上型 2 3 及び下型 2 4 には、接続辺 C 1 ~ C 4 を形成するためのテーパ部 2 5 が設けられているが、テーパ部 2 5 がそのまま型枠 2 1, 2 2 に接すると、この部分において上型 2 3 及び下型 2 4 の強度が不足し、破損してしまう。

【0042】

このような問題を防止すべく、テーパ部 2 5 の先端を尖らせるのではなく、テーパ部 2 5 の先端にプレス受面である平坦部 2 6 を設けている。平坦部 2 6 は、X Y 平面と平行な面であるため、Z 方向にかかるプレス圧力を垂直に平面で受けることができる。このような平坦部 2 6 を設けることにより、上型 2 3 及び下型 2 4 の強度が確保されている。

20

【0043】

但し、平坦部 2 6 を設けると、当然ながらその形状が巻芯部 1 1 に反映され、角部 E 1 ~ E 4 が形成される。つまり、平坦部 2 6 によって、巻芯部 1 1 には図 3 に示す辺 e 1, e 2 が形成され、これにより角部 E 1 ~ E 4 が形成される。角部 E 1 ~ E 4 は約 90° の角度を有しているため、ワイヤ W 1, W 2 の巻回時にストレスがかかり、この部分においてワイヤの破損が生じやすくなる。

【0044】

しかしながら、本実施形態においては、ドラム型コア 1 0 の巻芯部 1 1 が上述した形状を有していることから、巻回時においてワイヤ W 1, W 2 にかかるストレスが軽減され、破損が防止される。以下、その理由について説明する。

30

【0045】

図 5 は、巻芯部 1 1 に対するワイヤ W 1, W 2 の巻回方向を説明するための図である。

【0046】

図 5 に示すように、本実施形態においては、図 5 に示す断面を有する巻芯部 1 1 に対し、ワイヤ W 1, W 2 を時計回り（右回り）に巻回する。これにより、ワイヤ W 1, W 2 が角部 E 1 ~ E 4 に接触する際のストレスが軽減される。

【0047】

まず、ワイヤ W 1, W 2 が角部 E 1 に接触するケースを考えると、ワイヤ W 1, W 2 は、辺 L 3 と接続辺 C 1 の角で折り曲げられ、辺 L 1 に接近する。ワイヤ W 1, W 2 をさらに折り曲げると、やがてワイヤ W 1, W 2 は角部 E 1 に接触し、その後、辺 L 1 に接触する。この時、辺 L 1 と辺 L 3 が成す角 θa が $90^\circ - \alpha$ 、つまり鋭角であることから、ワイヤ W 1, W 2 が角部 E 1 に接触した後は、それほど強く折り曲げることなくワイヤ W 1, W 2 が辺 L 1 に接触する。このため、角部 E 1 によるワイヤ W 1, W 2 へのストレスは小さい。

40

【0048】

これに対し、図 6 に示す参考例のように、辺 L 1 と辺 L 3 が成す角 θc が約 90° であると、ワイヤ W 1, W 2 が角部 E 1 に接触した後、ワイヤ W 1, W 2 をより強く折り曲げる必要があることから、角部 E 1 によるワイヤ W 1, W 2 へのストレスが大きくなる。し

50

かしながら、本実施形態においては、上述の通り、角部 E 1 によるワイヤ W 1, W 2 へのストレスが軽減されるため、ワイヤ W 1, W 2 の破損を防止することができる。

【0049】

次に、ワイヤ W 1, W 2 が角部 E 2 に接触するケースを考えると、ワイヤ W 1, W 2 は、角部 E 2 で折り曲げられ、辺 L 4 に接近する。ワイヤ W 1, W 2 をさらに折り曲げると、やがてワイヤ W 1, W 2 は接続辺 C 2 と辺 L 4 の角に接触し、その後、辺 L 4 に接触する。この時、辺 L 1 と辺 L 4 が成す角 θa が $90^\circ + \alpha$ 、つまり鈍角であることから、ワイヤ W 1, W 2 が角部 E 2 にて折り曲げられた後、それほど強く折り曲げることなく辺 L 4 に接触する。このため、角部 E 2 によるワイヤ W 1, W 2 へのストレスは小さい。

【0050】

これに対し、図 6 に示す参考例のように、辺 L 1 と辺 L 4 が成す角 θc が約 90° であると、ワイヤ W 1, W 2 が角部 E 2 で折り曲げられた後、ワイヤ W 1, W 2 をより強く折り曲げる必要があることから、角部 E 2 によるワイヤ W 1, W 2 へのストレスが大きくなる。しかしながら、本実施形態においては、上述の通り、角部 E 2 によるワイヤ W 1, W 2 へのストレスが軽減されるため、ワイヤ W 1, W 2 の破損を防止することができる。

【0051】

その後は、ワイヤ W 1, W 2 が角部 E 4 に接触するが、これは上述した角部 E 1 に接触するケースと同様であり、ワイヤ W 1, W 2 へのストレスは小さい。次に、ワイヤ W 1, W 2 は角部 E 3 に接触するが、これは上述した角部 E 2 に接触するケースと同様であり、ワイヤ W 1, W 2 へのストレスは小さい。その後は、ワイヤ W 1, W 2 が角部 E 1, E 2, E 4, E 3 の順に接触しながら、巻芯部 11 への巻回が進められる。

【0052】

以上説明したように、本実施形態においてはドラム型コア 10 の巻芯部 11 が上述した形状を有していることから、ワイヤ W 1, W 2 を所定の方向に巻回することにより、ワイヤ W 1, W 2 にかかるストレスを軽減することができる。これにより、ワイヤの損傷が防止されることから、製品の信頼性を従来よりも高めることが可能となる。しかも、図 2 に示す巻芯部 11 の断面積は、図 6 に示す参考例と同等であることから、磁気特性が大きく変化することもない。

【0053】

尚、ワイヤ W 1, W 2 の巻回時においては、所定の方向（図 5 に示す例では時計回り）に巻回する必要があるため、ドラム型コア 10 の方向性を判別可能であることが好ましい。具体的には、ドラム型コア 10 の一部に方向性マークを設けたり、巻芯部 11 を X 方向に偏心させたりする方法が考えられる。

【0054】

また、巻芯部 11 にワイヤを多層巻きする場合には、2 層目以降のワイヤの巻回方向は任意である。これは、角部 E 1 ~ E 4 によるワイヤの損傷は 1 層目で生じ、2 層目以降では生じないからである。

【0055】

図 7 は、変形例による巻芯部 11 の断面形状を示す図である。

【0056】

図 7 に示す巻芯部 11 は、対向する辺 L 3, L 4 が凸型に湾曲している点において、上述した断面形状と相違している。このような断面形状を有する巻芯部 11 を用いた場合、ワイヤ W 1, W 2 への折り曲げストレスをより軽減することが可能となる。

【0057】

以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明は、上記の実施形態に限定されることなく、本発明の主旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能であり、それらも本発明の範囲内に包含されるものであることはいうまでもない。

【0058】

例えば、上記実施形態では巻芯部 11 に 2 本のワイヤ W 1, W 2 を巻回しているが、巻回するワイヤの本数については限定されず、1 本のみであっても構わないし、3 本以上で

10

20

30

40

50

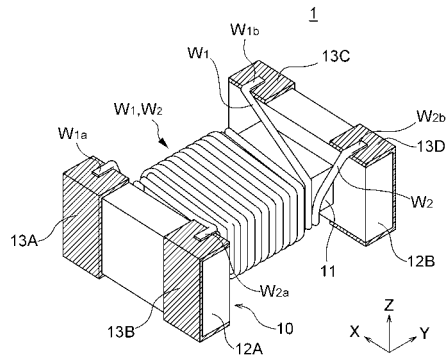
あっても構わない。

【符号の説明】

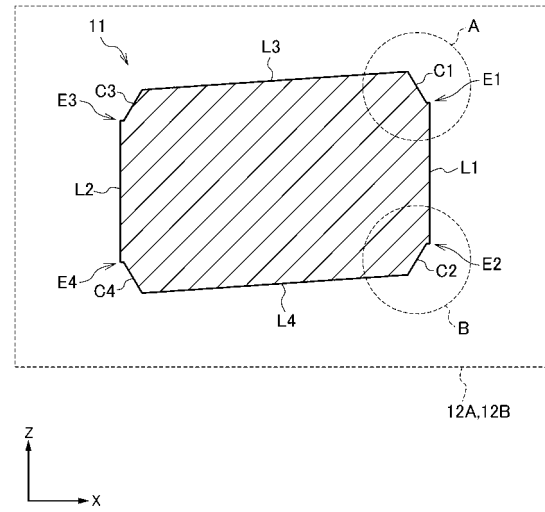
【0059】

1	コイル部品	
10	ドラム型コア	
11	巻芯部	
12A, 12B	鍔部	
13A～13D	端子電極	
21, 22	型枠	
23	上型	10
24	下型	
25	テーパー部	
26	平坦部	
C1	第1の接続辺	
C2	第2の接続辺	
C3	第3の接続辺	
C4	第4の接続辺	
E1	第1の角部	
E2	第2の角部	
E3	第3の角部	20
E4	第4の角部	
L1	第1の辺	
L2	第2の辺	
L3	第3の辺	
L4	第4の辺	
W1, W2	ワイヤ	
W1a, W2a	ワイヤの一端	
W1b, W2b	ワイヤの他端	
e1, e2	辺	
x1～x4, z1	補助線	30

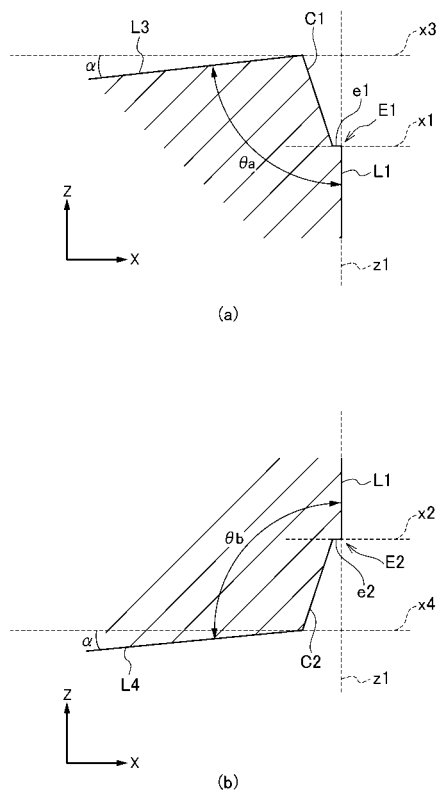
【図 1】



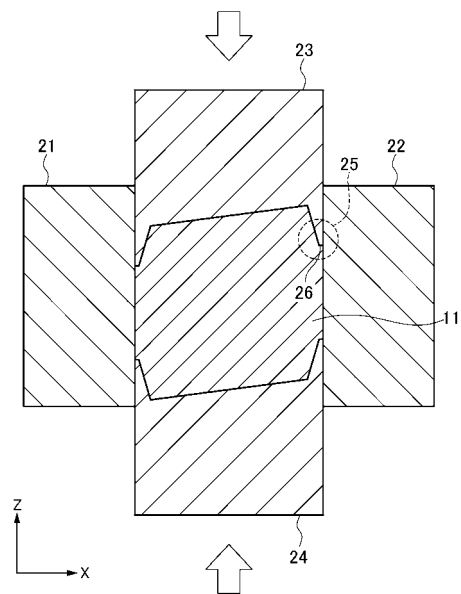
【図 2】



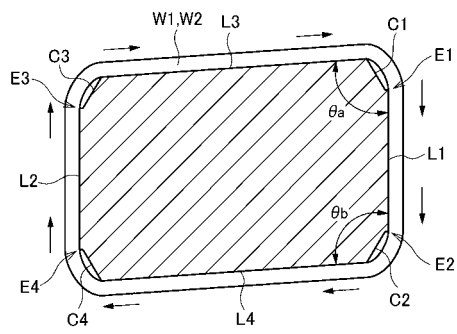
【図 3】



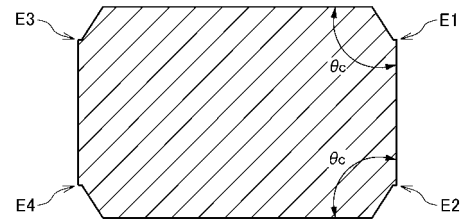
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

