

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4706736号
(P4706736)

(45) 発行日 平成23年6月22日 (2011.6.22)

(24) 登録日 平成23年3月25日 (2011.3.25)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 F 27/32 (2006.01)

H O 1 F 27/32

B

H O 1 F 27/30 (2006.01)

H O 1 F 27/30

H O 1 F 30/00 (2006.01)

H O 1 F 31/00

E

H O 1 F 31/00

C

請求項の数 12 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2008-208102 (P2008-208102)
 (22) 出願日 平成20年8月12日 (2008.8.12)
 (65) 公開番号 特開2010-45188 (P2010-45188A)
 (43) 公開日 平成22年2月25日 (2010.2.25)
 審査請求日 平成21年11月16日 (2009.11.16)

(73) 特許権者 000003067
 T D K 株式会社
 東京都中央区日本橋一丁目13番1号
 (74) 代理人 100088155
 弁理士 長谷川 芳樹
 (74) 代理人 100113435
 弁理士 黒木 義樹
 (74) 代理人 100124062
 弁理士 三上 敬史
 (74) 代理人 100145012
 弁理士 石坂 泰紀
 (72) 発明者 金子 浩二
 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 T
 D K 株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コイル用ボビン、コイル巻線、及びコイル部品

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

導電性のコイル巻線が巻回される筒状部を備えると共に、前記筒状部の中心軸線方向から磁性体コア部材によって挟まれる絶縁性のコイル用ボビンであって、

前記コイル巻線は、有端リング状のコイル部材を複数、所定の巻き方向に連なるように連結させてなり、

複数の前記コイル部材の各々は、内周縁の一部が外方に向けて切り込まれ、当該コイル部材の各々の開口の周方向に沿って互いに離間する複数の切込部を有し、該複数のコイル部材で該複数の切込部の周方向位置が重なっており、

前記筒状部の一端には、前記筒状部の前記中心軸線に対して外方に突出し、前記筒状部の周方向に離間した複数の第1の絶縁部が一体的に設けられており、

前記筒状部の他端には、前記筒状部の前記中心軸線に対して外方に突出する第2の絶縁部が一体的に設けられており、

前記筒状部は、前記複数の第1の絶縁部が前記複数の切込部を通して、前記筒状部の前記中心軸線方向で前記コイル部材の前記開口に挿通され、前記複数の第1の絶縁部が最外の前記コイル部材から抜け出た状態で前記筒状部を前記コイル巻線に対して相対的に回転させることにより、前記複数の第1の絶縁部と前記第2の絶縁部との間で前記コイル巻線を挟み込むようにしており、

前記複数のコイル部材の各々が有する前記複数の切込部は、前記複数のコイル部材の各々の前記開口の中心軸線方向に対して回転対称性を持たないことを特徴とするコイル用ボ

10

20

ピン。

【請求項 2】

前記複数のコイル部材の各々は、幅広部分を有し、前記複数の切込部の少なくとも一部は、当該幅広部分に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のコイル用ボビン。

【請求項 3】

前記筒状部の一端と他端との間の外周面上には、前記筒状部の前記中心軸線に対して外方に突出する突起部が設けられており、

前記筒状部が最初に挿通される前記コイル部材は、内周から外周に向かって延びる突起挿通部を有しており、

前記複数の第 1 の絶縁部を前記複数の切込部に通すとき前記突起部が前記突起挿通部に通され、前記筒状部を前記コイル巻線に対して相対的に回転させたとき前記突起部が前記コイル部材同士の間位置することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のコイル用ボビン。

10

【請求項 4】

絶縁性のコイル用ボビンの筒状部に巻回されると共に、前記筒状部の中心軸線方向から磁性体コア部材によって挟まれる導電性のコイル巻線であって、

前記筒状部の一端には、前記筒状部の前記中心軸線に対して外方に突出し、前記筒状部の周方向に離間した複数の第 1 の絶縁部が一体的に設けられており、

前記筒状部の他端には、前記筒状部の前記中心軸線に対して外方に突出する第 2 の絶縁部が一体的に設けられており、

前記コイル巻線は、有端リング状のコイル部材を複数、所定の巻き方向に連なるように連結させてなり、

20

複数の前記コイル部材の各々は、内周縁の一部が外方に向けて切り込まれ、当該コイル部材の各々の開口の周方向に沿って互いに離間する複数の切込部を有し、該複数のコイル部材で該複数の切込部の周方向位置が重なっており、

前記複数の切込部には前記複数の第 1 の絶縁部が通され、前記コイル部材の前記開口には前記筒状部が挿通され、

前記コイル巻線は、最外の前記コイル部材から前記複数の第 1 の絶縁部が抜け出た状態で前記筒状部に対して相対的に回転することにより、前記複数の第 1 の絶縁部と前記第 2 の絶縁部との間に挟み込まれ、

前記複数のコイル部材の各々が有する前記複数の切込部は、前記複数のコイル部材の各々の前記開口の中心軸線方向に対して回転対称性を持たないことを特徴とするコイル巻線。

30

【請求項 5】

前記複数のコイル部材の各々は、幅広部分を有し、前記複数の切込部の少なくとも一部は、当該幅広部分に形成されていることを特徴とする請求項 4 に記載のコイル巻線。

【請求項 6】

筒状部を有する絶縁性のコイル用ボビンと、前記筒状部を巻回する導電性のコイル巻線とを備え、前記筒状部の中心軸線方向から磁性体コア部材によって挟まれるコイル部品であって、

前記コイル巻線は、有端リング状のコイル部材を複数、所定の巻き方向に連なるように連結させてなり、

40

複数の前記コイル部材の各々は、内周縁の一部が外方に向けて切り込まれ、当該コイル部材の各々の開口の周方向に沿って互いに離間する複数の切込部を有し、該複数のコイル部材で該複数の切込部の周方向位置が重なっており、

前記筒状部の一端には、前記筒状部の前記中心軸線に対して外方に突出し、前記筒状部の周方向に離間した複数の第 1 の絶縁部が一体的に設けられており、

前記筒状部の他端には、前記筒状部の前記中心軸線に対して外方に突出する第 2 の絶縁部が一体的に設けられており、

前記筒状部は、前記複数の第 1 の絶縁部が前記複数の切込部を通して、前記筒状部の前記中心軸線方向で前記コイル部材の前記開口に挿通され、前記複数の第 1 の絶縁

50

部が最外の前記コイル部材から抜け出た状態で前記筒状部を前記コイル巻線に対して相対的に回動させることにより、前記複数の第 1 の絶縁部と前記第 2 の絶縁部との間で前記コイル巻線を挟み込むようにしており、

前記複数のコイル部材の各々が有する前記複数の切込部は、前記複数のコイル部材の各々の前記開口の中心軸線方向に対して回転対称性を持たないことを特徴とするコイル部品。

【請求項 7】

前記複数のコイル部材の各々は、幅広部分を有し、前記複数の切込部の少なくとも一部は、当該幅広部分に形成されていることを特徴とする請求項 6 に記載のコイル部品。

【請求項 8】

前記筒状部の一端と他端との間の外周面上には、前記筒状部の前記中心軸線に対して外方に突出する突起部が設けられており、

前記筒状部が最初に挿通される前記コイル部材は、内周から外周に向かって延びる突起挿通部を有しており、

前記複数の第 1 の絶縁部を前記複数の切込部に通すとき前記突起部が前記突起挿通部に通され、前記筒状部を前記コイル巻線に対して相対的に回動させたとき前記突起部が前記コイル部材同士の上に位置することを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載のコイル部品。

【請求項 9】

前記磁性体コア部材を更に備えることを特徴とする請求項 6 ~ 8 のいずれか一項記載のコイル部品。

【請求項 10】

請求項 6 ~ 9 のいずれか一項記載のコイル部品を備えることを特徴とするトランス。

【請求項 11】

請求項 10 に記載のトランスを備えることを特徴とする DC - DC コンバータ。

【請求項 12】

請求項 6 ~ 9 のいずれか一項記載のコイル部品を備えることを特徴とする DC - DC コンバータ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、コイル用ボビン、コイル巻線、及びコイル部品に関するものである。

【背景技術】

【0002】

自動車の搭載部品として、高電圧を低電圧に変換、或いは低電圧を高電圧に変換する DC - DC コンバータが知られている。DC - DC コンバータにはコイル部品が実装されており、DC - DC コンバータに実装されるコイル部品として特許文献 1 に記載のものが知られている。特許文献 1 に記載のコイル部品は、コイル巻線と、コイル巻線の内側に挿入可能な筒状の絶縁性のコイル用ボビンとを備えるものであって、コイル巻線およびコイル用ボビンは磁性体コアで覆われる。特許文献 1 に記載のコイル部品では、図 11 に示すように、コイル用ボビンの一端に水平に張り出すフランジが設けられており、このフランジをコイル巻線と磁性体コアとの間に入り込ませることにより、コイル巻線と磁性体コアとの接触を防止している。特許文献 1 に記載のコイル部品を組み立てる際には、コイル用ボビンを、フランジが設けられていない他端側からコイル巻線の内側に挿通する。

【特許文献 1】特開 2005 - 217311 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、前述した従来のコイル部品では、コイル用ボビンの他端にはフランジが設けられていないため、磁性体コアとコイル巻線とが接触する可能性がある。よって、コイル巻線の絶縁性を向上する点で改善の余地がある。絶縁性ボビンの他端にもフランジを

10

20

30

40

50

設ければ絶縁性が向上するが、この場合には、絶縁性ボビンをコイル巻線の内側に挿通させる際にフランジが邪魔になり、スムーズな挿通が困難になる。

【 0 0 0 4 】

また、絶縁シート等の絶縁用部材をコイル用ボビンの他端と磁性体コアとの間に挟み込むことで絶縁性を向上させることも考えられるが、この場合には部品が増えるため、組み立て時の工程が増えてしまう。その他、特許文献 1 の図 1 5 には、フランジが一端に設けられたコイル用ボビンを 2 つ用意し、これらコイル用ボビンの他端側をコイル巻線の両端線の開口からそれぞれ挿通するものが開示されているが、この場合にも部品が増えるため、組立時の工程が増えてしまう。

【 0 0 0 5 】

そこで本発明は、部品を増やすことなくコイル巻線の絶縁性を向上可能なコイル用ボビン、コイル巻線、及びコイル部品を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

本発明のコイル用ボビンは、導電性のコイル巻線が巻回される筒状部を備えると共に、筒状部の中心軸線方向から磁性体コア部材によって挟まれる絶縁性のコイル用ボビンであって、コイル巻線は、有端リング状のコイル部材を複数、所定の巻き方向に連なるように連結させてなり、複数のコイル部材の各々は、内周縁の一部が外方に向けて切り込まれた切込部を有し、該複数のコイル部材で該切込部の周方向位置が重なっており、筒状部の両端には、中心軸線に対して外方に突出する第 1 及び第 2 の絶縁部が一体的に設けられており、筒状部は、第 1 の絶縁部が切込部を通るようにして、中心軸線方向でコイル部材の開口に挿通され、第 1 の絶縁部が最外のコイル部材から抜け出した状態で筒状部をコイル巻線に対して相対的に回転させることにより、第 1 の絶縁部と第 2 の絶縁部との間でコイル巻線を挟み込むようにしたことを特徴とする。

【 0 0 0 7 】

このコイル用ボビンにおいては、コイル用ボビンの筒状部を、第 1 の絶縁部が設けられた側からコイル部材の開口に挿通する。このとき、コイル用ボビンの第 1 の絶縁部はコイル部材の切込部内を通ることになる。第 1 の絶縁部が最外のコイル部材から抜け出した状態で筒状部を相対的に回転させると、第 1 の絶縁部は切込部から外れ、第 2 の絶縁部と共にコイル巻線を挟み込むようになる。これにより、磁性体コア部材とコイル巻線との間に第 1 及び第 2 の絶縁部が介在することになるため、磁性体コア部材とコイル巻線とが接触することがなくなる。よって、部品を増やさずともコイル巻線の絶縁性を向上させることができる。

【 0 0 0 8 】

また、第 1 の絶縁部は、筒状部の周方向に離間して複数設けられていると好適である。この場合にはコイル巻線と磁性体コア部材との接触をより確実に防げるため、コイル巻線の絶縁性を確実に向上させることが可能になる。

【 0 0 0 9 】

また、筒状部の一端と他端との間の外周面上には、中心軸線に対して外方に突出する突起部が設けられており、筒状部が最初に挿通されるコイル部材は、内周から外周に向かって延びる突起挿通部を有しており、第 1 の絶縁部を切込部に通すとき突起部が突起挿通部に通され、筒状部をコイル巻線に対して相対的に回転させたとき突起部がコイル部材同士の間位置すると好適である。この場合、第 1 の絶縁部を切込部に通すのと同時に、突起部を突起挿通部に通すことができる。その後、筒状部をコイル巻線に対して相対的に回転させることにより、突起部をコイル部材とコイル部材との間に入り込ませることができる。コイル部材とコイル部材との間に入り込んだ突起部が、コイル部材同士の接触を妨げるため、コイル部材同士が接触してショートしてしまうことを防止できる。

【 0 0 1 0 】

また、本発明のコイル巻線は、絶縁性のコイル用ボビンの筒状部に巻回されると共に、筒状部の中心軸線方向から磁性体コア部材によって挟まれる導電性のコイル巻線であって

10

20

30

40

50

、筒状部の両端には、中心軸線に対して外方に突出する第１及び第２の絶縁部が一体的に設けられており、コイル巻線は、有端リング状のコイル部材を複数、所定の巻き方向に連なるように連結させてなり、複数のコイル部材の各々は、内周縁の一部が外方に向けて切り込まれた切込部を有し、該複数のコイル部材で該切込部の周方向位置が重なっており、切込部には第１の絶縁部が通され、コイル部材の開口には筒状部が挿通され、コイル巻線は、最外のコイル部材から第１の絶縁部が抜け出した状態で筒状部に対して相対的に回転することにより、第１の絶縁部と第２の絶縁部との間に挟み込まれることを特徴とする。

【００１１】

このコイル巻線においては、コイル部材の開口には、コイル用ボビンの筒状部が第１の絶縁部が設けられた側から挿通される。このとき、コイル部材の切込部には、コイル用ボビンの第１の絶縁部が通ることになる。挿通後、第１の絶縁部を最外のコイル部材から突出させ、コイル巻線を相対的に回転させると、第１の絶縁部は切込部から外れ、第２の絶縁部と共にコイル巻線を挟み込むようになる。これにより磁性体コア部材とコイル巻線との間に第１及び第２の絶縁部が介在することになるため、磁性体コア部材とコイル巻線とが接触することがなくなる。よって、部品を増やさずともコイル巻線の絶縁性を向上させることができる。

【００１２】

本発明のコイル部品は、筒状部を有する絶縁性のコイル用ボビンと、筒状部を巻回する導電性のコイル巻線とを備え、筒状部の中心軸線方向から磁性体コア部材によって挟まれるコイル部品であって、コイル巻線は、有端リング状のコイル部材を複数、所定の巻き方向に連なるように連結させてなり、複数のコイル部材の各々は、内周縁の一部が外方に向けて切り込まれた切込部を有し、該複数のコイル部材で該切込部の周方向位置が重なっており、筒状部の両端には、中心軸線に対して外方に突出する第１及び第２の絶縁部が一体的に設けられており、筒状部は、第１の絶縁部が切込部を通るようにして、中心軸線方向でコイル部材の開口に挿通され、第１の絶縁部が最外のコイル部材から抜け出した状態で筒状部をコイル巻線に対して相対的に回転させることにより、第１の絶縁部と第２の絶縁部との間でコイル巻線を挟み込むようにしたことを特徴とする。

【００１３】

このコイル部品においては、コイル用ボビンの筒状部を、第１の絶縁部が設けられた側からコイル部材の開口に挿通する。このとき、コイル用ボビンの第１の絶縁部はコイル部材の切込部内を通ることになる。第１の絶縁部が最外のコイル部材から抜け出した状態で筒状部を相対的に回転させると、第１の絶縁部は切込部から外れ、第２の絶縁部と共にコイル巻線を挟み込むようになる。これにより、磁性体コア部材とコイル巻線との間に第１及び第２の絶縁部が介在することになるため、磁性体コア部材とコイル巻線とが接触することがなくなる。よって、部品を増やさずともコイル巻線の絶縁性を向上させることができる。

【００１４】

また、第１の絶縁部は、筒状部の周方向に離間して複数設けられていると好適である。この場合にはコイル巻線と磁性体コア部材との接触をより確実に防げるため、コイル巻線の絶縁性を確実に向上させることが可能になる。

【００１５】

また、筒状部の一端と他端との間の外周面上には、中心軸線に対して外方に突出する突起部が設けられており、筒状部が最初に挿通されるコイル部材は、内周から外周に向かって延びる突起挿通部を有しており、第１の絶縁部を切込部に通すとき突起部が突起挿通部に通され、筒状部をコイル巻線に対して相対的に回転させたとき突起部がコイル部材同士との間に位置すると好適である。この場合、第１の絶縁部を切込部に通すのと同時に、突起部を突起挿通部に通すことができる。その後、筒状部をコイル巻線に対して相対的に回転させることにより、突起部を突起挿通部を介してコイル部材とコイル部材との間に入り込ませることができる。コイル部材とコイル部材との間に入り込んだ突起部が、コイル部材同士の接触を妨げるため、コイル部材同士が接触してショートしてしまうことを防止でき

10

20

30

40

50

る。

【 0 0 1 6 】

また、磁性体コア部材を更に備えると好適である。このような構成を採用した場合、磁性体コア部材とコイル巻線との間に第 1 及び第 2 の絶縁部が確実に介在するので、コイル巻線の絶縁性を確実に向上できる。

【 0 0 1 7 】

本発明のトランスは、上記のコイル部品を備えることを特徴とする。この場合、コイル巻線の絶縁性が向上したトランスを得ることができる。

【 0 0 1 8 】

本発明の DC - DC コンバータは、上記のトランスを備えることを特徴とする。この場合、コイル巻線の絶縁性が向上した DC - DC コンバータを得ることができる。

10

【 0 0 1 9 】

本発明の DC - DC コンバータは、上記のコイル部品を備えることを特徴とする。この場合、コイル巻線の絶縁性が向上した DC - DC コンバータを得ることができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 0 】

本発明によれば、部品を増やすことなくコイル巻線の絶縁性を向上可能なコイル用ボビン、コイル巻線、及びコイル部品を提供できる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 1 】

20

以下、図面を参照しつつ本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。

【 0 0 2 2 】

(第 1 実施形態)

図 1 ~ 図 3 を参照して、本実施形態に係るコイル部品の構成を説明する。図 1 は、本実施形態に係るコイル部品を示す分解斜視図である。図 2 (a) は、図 1 のコイル部品が備えるコイル巻線の平面図であり、図 2 (b) は、図 1 のコイル部品が備えるコイル巻線の底面図であり、図 3 は、図 1 のコイル部品が備えるコイル巻線の側面図である。図 4 (a) は、図 1 のコイル部品が備えるコイル用ボビンの平面図であり、図 4 (b) は、図 1 のコイル部品が備えるコイル用ボビンの底面図である。

【 0 0 2 3 】

30

図 1 に示すコイル部品 1 は、インダクタンス素子、スイッチング電源装置、ノイズフィルタ、インバータ等に用いられるものである。コイル部品 1 は、コイル巻線 2 と、コイル巻線 2 が巻回されるコイル用ボビン 4 と、一对のコア部材 (磁性体コア部材) 6 , 8 と、を備えている。

【 0 0 2 4 】

コイル巻線 2 は、間を隔てて並設された有端リング状の第 1 及び第 2 のコイル部材 1 0 , 1 2 を、所定の巻き方向に連なるように連結させたものである。

【 0 0 2 5 】

図 2 に示すように、有端リング状の第 1 及び第 2 のコイル部材 1 0 , 1 2 はいわゆる C 字状を呈しており、中央に円形状の開口 1 4 , 1 6 を有している。また、第 1 及び第 2 のコイル部材 1 0 , 1 2 の一端と他端との間は、内周から外周まで延びるスリット 2 0 , 2 2 になっている。第 1 コイル部材 1 0 と第 2 のコイル部材 1 2 とは、開口 1 4 , 1 6 が連通するように重なり合っている。なお、第 1 コイル部材 1 0 と第 2 のコイル部材 1 2 とは、スリット 2 0 とスリット (突起挿通部) 2 2 との位置をずらした状態で (つまりこれらが連通しないように) 重なり合っている。そのため、第 1 のコイル部材 1 0 の他端部が第 2 のコイル部材 1 2 の一端部と重なり合うことになる。

40

【 0 0 2 6 】

第 1 のコイル部材 1 0 の一端部には、開口 1 4 の中心軸線方向から外方に向かって突出する第 1 の端子部 2 4 が一体的に設けられており、第 1 のコイル部材 1 0 の他端部は U 字状の連結部 1 8 を介して第 2 のコイル部材 1 2 の一端部に連結されている。第 2 のコイル

50

部材 1 2 の他端部には、開口 1 6 の中心軸線方向から外方に向かって突出する第 2 の端子部 2 6 が一体的に設けられている。

【 0 0 2 7 】

このような構成のコイル巻線 2 では、第 1 の端子部 2 4 がコイル巻線 2 の始端、第 2 の端子部 2 6 がコイル巻線 2 の終端になっている。第 1 の端子部 2 4 に入力された電力は、第 1 のコイル部材 1 0、連結部 1 8、第 2 のコイル部材 1 2 の順で流れ、第 2 の端子部 2 6 から出力される。

【 0 0 2 8 】

第 1 のコイル部材 1 0 の内周縁には、外方に向けて切り込まれた複数（本実施形態では 3 つ）の切込部 3 0、3 1、3 2 が形成されている。切込部 3 0 ~ 3 2 は、開口 1 4 の周方向に沿って互いに離間した状態で配されている。開口 1 4 の中心軸線方向から見たときに、開口 1 4 の中心軸線と切込部 3 0 とを結ぶ線と、開口 1 4 の中心軸線と切込部 3 1 とを結ぶ線とがなす角度は約 1 5 0 度であり、開口 1 4 の中心軸線と切込部 3 0 とを結ぶ線と、開口 1 4 の中心軸線と切込部 3 2 とを結ぶ線とがなす角度は約 1 5 0 度であり、開口 1 4 の中心軸線と切込部 3 1 とを結ぶ線と、開口 1 4 の中心軸線と切込部 3 2 とを結ぶ線とがなす角度は約 6 0 度である。

【 0 0 2 9 】

第 2 のコイル部材 1 2 の内周縁には、外方に向けて切り込まれた複数（本実施形態では 3 つ）の切込部 3 3、3 4、3 5 が形成されている。切込部 3 3 ~ 3 5 は、開口 1 6 の周方向に沿って互いに離間した状態で配されている。開口 1 6 の中心軸線方向から見たときに、開口 1 6 の中心軸線と切込部 3 3 とを結ぶ線と、開口 1 6 の中心軸線と切込部 3 4 とを結ぶ線とがなす角度は約 1 5 0 度であり、開口 1 6 の中心軸線と切込部 3 3 とを結ぶ線と、開口 1 6 の中心軸線と切込部 3 5 とを結ぶ線とがなす角度は約 1 5 0 度であり、開口 1 6 の中心軸線と切込部 3 4 とを結ぶ線と、開口 1 6 の中心軸線と切込部 3 5 とを結ぶ線とがなす角度は約 6 0 度である。つまり、第 2 のコイル部材 1 2 の切込部 3 3 ~ 3 5 は、第 1 のコイル部材 1 0 の切込部 3 0 ~ 3 2 と重なっている。

【 0 0 3 0 】

切込部 3 0 ~ 3 5 は、第 1 及び第 2 のコイル部材 1 0、1 2 の厚さ方向に貫通している。開口 1 4、1 6 の中心軸線方向からみると、切込部 3 0 ~ 3 5 は、開口 1 4、1 6 の周縁に沿って所定の幅を有しており、開口 1 4、1 6 の径方向に所定の奥行きを有している。また、開口 1 4、1 6 の中心軸線方向から見ると、切込部 3 0、3 3 は、第 2 のコイル部材 1 2 のスリット 2 2 と平行に延びている。

【 0 0 3 1 】

ところで、切込部 3 0 ~ 3 5 を形成することによって、切込部 3 0 ~ 3 5 の周囲で第 1 及び第 2 のコイル部材 1 0、1 2 が細くなり、電気抵抗が増加することが考えられる。電気抵抗の増加は発熱等の原因となるため、回避する必要がある。そこで本実施形態では、U 字状の連結部 1 8 と一体化された第 1 のコイル部材 1 0 の他端部に切込部 3 0 を形成し、同じく連結部 1 8 と一体化された第 2 のコイル部材 1 2 の一端部に切込部 3 3 を形成することで、切込部 3 0、3 3 の形成領域における第 1 及び第 2 のコイル部材 1 0、1 2 の幅（断面積）を確保している。また、第 1 及び第 2 のコイル部材 1 0、1 2 を一部幅広とし、この幅広部分に切込部 3 1、3 2、3 4、3 5 を形成することで、切込部 3 1、3 2、3 4、3 5 の形成領域における第 1 及び第 2 のコイル部材 1 0、1 2 の幅を確保している。このように本実施形態では、切込部 3 0 ~ 3 5 の形成領域における第 1 及び第 2 のコイル部材 1 0、1 2 の幅を確保して、幅と厚みとで決まる各コイル部材 1 0、1 2 の断面積の減少による電気抵抗の増加を抑えている。

【 0 0 3 2 】

図 2 (b) 及び図 3 に示すように、第 2 のコイル部材 1 2 の他端部には、コイル巻線 2 と後述するコイル用ボビン 4 とを係合するための巻線側係合部 3 6 が設けられている。巻線側係合部 3 6 は、一端が閉じられると共に他端が開口した円筒状を呈しており、第 1 のコイル部材 1 0 に対向する表面 1 2 a から第 1 のコイル部材 1 0 に向かって突出している

10

20

30

40

50

。また、巻線側係合部 3 6 は、表面 1 2 a の反対に位置する裏面 1 2 b にて開口しており、そのため裏面 1 2 b 側から見ると窪んだものになっている。つまり、巻線側係合部 3 6 は、裏面 1 2 b 側からみると凹部、表面 1 2 a 側からみると凸部になっている。

【 0 0 3 3 】

以上の構成を有するコイル巻線 2 は、電気伝導性が高い一枚の基板を打ち抜き加工することで形成可能である。より具体的には、銅板、アルミニウム板等の基板から、第 1 の端子部 2 4 と、第 1 の端子部 2 4 に連続する第 1 のコイル部材 1 0 と、第 2 のコイル部材 1 2 と、第 2 のコイル部材 1 2 に連続する第 2 の端子部 2 6 と、第 1 及び第 2 のコイル部材 1 0 , 1 2 を連結する I 字状の連結部 1 8 と、を打ち抜き加工により得る。そして、連結部 1 8 を U 字状に屈曲させることによって第 1 のコイル部材 1 0 と第 2 のコイル部材 1 2 とを重ね合わせる。これにより、コイル巻線 2 が完成する。なお、コイル巻線 2 はこのような折り曲げコイルに限られず、コイル巻線同士、あるいはコイル部材と連結部とをねじ留めしたものであってもよいし、溶接したものであってもよい。また、リベットで固定してもよい。

【 0 0 3 4 】

図 1 に示すように、コイル巻線 2 は、電氣的に絶縁性を有する材料からなるコイル用ボビン 4 の筒状部 4 0 に巻回される。コイル用ボビン 4 の筒状部 4 0 は両端が開口した円筒状を呈しており、筒状部 4 0 の中心軸線は、第 1 及び第 2 のコイル部材 1 0 , 1 2 の開口 1 4 , 1 6 の中心軸線と一致している。筒状部 4 0 の外径は、第 1 及び第 2 のコイル部材 1 0 , 1 2 の開口 1 4 , 1 6 に対して摺動可能な大きさになっており、筒状部 4 0 の長さは、両端部がコイル巻線 2 から突出する程度になっている。

【 0 0 3 5 】

筒状部 4 0 の一端には、コイル巻線とコア部材 6 との接触を防ぐための複数（本実施形態では 3 つ）の爪部 4 2 , 4 3 , 4 4 が突設されている。爪部 4 2 ~ 4 4 は、筒状部 4 0 の中心軸線に対して直交する方向に筒状部 4 0 の外周から突出すると共に、筒状部 4 0 と一体化している。爪部 4 2 ~ 4 4 は、筒状部 4 0 の周方向に、互いに離間した状態で配されている。筒状部 4 0 の中心軸線と爪部 4 2 とを結ぶ線と、筒状部 4 0 の中心軸線と爪部 4 3 とを結ぶ線とがなす角度は約 1 5 0 度であり、筒状部 4 0 の中心軸線と爪部 4 2 とを結ぶ線と、筒状部 4 0 の中心軸線と爪部 4 4 とを結ぶ線とがなす角度は約 1 5 0 度である。筒状部 4 0 の中心軸線と爪部 4 3 とを結ぶ線と、筒状部 4 0 の中心軸線と爪部 4 4 とを結ぶ線とがなす角度は、約 6 0 度である。

【 0 0 3 6 】

爪部 4 2 ~ 4 4 は、筒状部 4 0 の外周に沿って所定の幅を有しており、その幅寸法は切込部 3 0 ~ 3 5 の幅よりも僅かに小さくなっている。また、爪部 4 2 ~ 4 4 は、筒状部 4 0 の径方向に所定の奥行きを有しており、その奥行き寸法は第 1 及び第 2 のコイル部材 1 0 , 1 2 の切込部 3 0 ~ 3 5 の奥行きよりも僅かに小さくなっている。このような大きさの爪部 4 2 ~ 4 4 は、筒状部 4 0 の中心軸線の方向で、第 1 及び第 2 のコイル部材 1 0 , 1 2 の切込部 3 0 ~ 3 5 に挿入可能である。

【 0 0 3 7 】

筒状部 4 0 の他端には、コイル巻線とコア部材 8 との接触を防ぐための 2 つのフランジ部（絶縁部）4 6 , 4 7 が突設されている。フランジ部 4 6 , 4 7 は、筒状部 4 0 の中心軸線に対して直交する方向に筒状部 4 0 の外周から突出すると共に、筒状部 4 0 と一体化している。フランジ部 4 6 , 4 7 は長手方向を有し、図 4 に示すようにコイル用ボビン 4 を筒状部 4 0 の中心軸線の方向から見ると、フランジ部 4 6 とフランジ部 4 7 とは長手方向が平行になるよう並設され、その間に筒状部 4 0 が挟まれた状態になっている。フランジ部 4 6 は爪部 4 2 と爪部 4 3 との間に位置する筒状部 4 0 の外周面につながっており、フランジ部 4 7 は爪部 4 2 と爪部 4 4 との間に位置する筒状部 4 0 の外周面につながっている。

【 0 0 3 8 】

フランジ部 4 6 の長手方向に対向する両端には、コイル用ボビン 4 をコア部材 8 に係止

するための固定用脚部（脚部）４８，４９が一体的に設けられている。また、フランジ部４７の長手方向に対向する両端にも、コイル用ボビン４をコア部材８に係止するための固定用脚部（脚部）５０，５１が一体的に設けられている。

【００３９】

フランジ部４６のうち、筒状部４０の中心軸線に対して直交する方向に広がる表裏面４６ａ，４６ｂは、それぞれ略平坦面になっている。フランジ部４７についても、筒状部４０の中心軸線に対して直交する方向に広がる表裏面４７ａ，４７ｂは、それぞれ略平坦面になっている。表面４６ａ，４７ａは第２のコイル部材１２の裏面１２ｂに当接し、裏面４６ｂ，４７ｂは後述するコア部材８に当接する。

【００４０】

フランジ部４６のうち、爪部４２側に位置する角部５２は面取りがなされている。角部５２を面取りすることにより、コイル巻線２とコイル用ボビン４との連結時に、コイル用ボビン４が第２のコイル部材１２に引っ掛かってしまうことを防げるため、連結をスムーズに行うことができる。

【００４１】

フランジ部４７のうち、爪部４４側に位置する角部には、円柱状のボビン側係合部５４が突設されている。ボビン側係合部５４はフランジ部４７の表面４７ａから突出しており、第２のコイル部材１２の巻線側係合部３６の窪みに嵌合可能な大きさを有している。

【００４２】

筒状部４０の中央部には、第１のコイル部材１０と第２のコイル部材１２との接触を防ぐための突起部５６が設けられている。突起部５６は角柱状であって、筒状部４０の外周から筒状部４０の中心軸線に対して直交する方向に突出している。突起部５６の稜線部は、コイル巻線２を損傷しないように面取りされている。また、同様の理由から、突起部５６の先端は丸められている。筒状部４０の中心軸線に直交する方向から見ると（図１参照）、突起部５６と爪部４２～４４との間、及び、突起部５６とフランジ部４６，４７との間の距離は、第１及び第２のコイル部材１０，１２それぞれの厚さよりも大きくなっている。また、筒状部４０の中心軸線方向から見ると、突起部５６は、爪部４２とフランジ部４６との間に位置しており、爪部４２と平行に延びている。また、筒状部４０の中心軸線方向から見たときの爪部４２と突起部５６との間の距離は、第１及び第２のコイル部材１０，１２の切込部３０，３３と第２のコイル部材１２のスリット２２との間の距離と略同一である（図２参照）。

【００４３】

以上の構成を有するコイル用ボビン４を筒状部４０の中心軸線方向から見ると、図４に示すように、筒状部４０、爪部４２～４４、突起部５６、及びフランジ部４６，４７は互いに重なりを有していない。そのため、コイル用ボビン４は、金型を用いて絶縁性樹脂を射出成形することにより容易に製造できる。

【００４４】

図１に示すように、コイル巻線２が巻回されたコイル用ボビン４に対し、筒状部４０の両端から挟むように一对のコア部材６，８が配置される。一对のコア部材６，８で挟まれた状態において、第１及び第２の端子部２４，２６と固定用脚部４８～５１とは、コア部材６，８から突出する（図９参照）。

【００４５】

コア部材６，８は、フェライト粉末を圧粉成形して得られるいわゆるＥ型コアである。より具体的には、コア部材６は、長手方向を有する平板状の基部６０と、基部６０の一方の主面の中央に突設された円柱状の磁心部６２と、基部６０の両端に突設された脚部６４，６６とからなっている。コア部材８は、長手方向を有する平板状の基部７０と、基部７０の一方の主面の中央に突設された円柱状の磁心部７２と、基部７０の両端に突設された脚部７４，７６とからなっている。

【００４６】

コア部材６の磁心部６２はコイル用ボビン４の筒状部４０の一端側から筒状部４０内に

10

20

30

40

50

挿入され、コア部材 8 の磁心部 7 2 はコイル用ボビン 4 の筒状部 4 0 の他端側から筒状部 4 0 内に挿入される。磁心部 6 2 と磁心部 7 2 とは、コイル用ボビン 4 の筒状部 4 0 内で互いに当接する。筒状部 4 0 に磁心部 6 2 , 7 2 を挿入した状態において、コア部材 6 の脚部 6 4 , 6 6 とコア部材 8 の脚部 7 4 , 7 6 も当接する。

【 0 0 4 7 】

コア部材 6 の基部 6 0 の一方の主面は、コイル用ボビン 4 の爪部 4 2 ~ 4 4 に当接する。また、コア部材 8 の基部 7 0 の一方の主面は、コイル用ボビン 4 のフランジ部 4 6 , 4 7 の裏面 4 6 b , 4 7 b に当接する。そして、基部 7 0 のうち、長手方向に沿い且つ一方の主面と直交する一対の側面 7 0 b , 7 0 c には、コイル用ボビン 4 の固定用脚部 4 8 ~ 5 1 が係止される。コア部材 6 とコア部材 8 とは、接着テープ 8 0 , 8 2 によって連結される。

10

【 0 0 4 8 】

続いて、コイル部品 1 の組立方法について説明する。図 5 ~ 8 は、コイル部品 1 の組立工程を示す図である。図 5 (a) , 図 6 (a) , 図 7 (a) , 図 8 (a) はコイル部品 1 を第 1 のコイル部材 1 0 の表面 1 0 a 側から見たときの図であり、図 5 (b) , 図 6 (b) , 図 7 (b) , 図 8 (b) はコイル部品 1 を第 2 のコイル部材 1 2 の裏面 1 2 b 側から見たときの図である。

【 0 0 4 9 】

まず、コイル巻線 2 の内側にコイル用ボビン 4 の筒状部 4 0 を挿入する。図 5 は、コイル巻線 2 にコイル用ボビン 4 の筒状部 4 0 を挿入した状態を示す図である。

20

【 0 0 5 0 】

より具体的には、第 2 のコイル部材 1 2 の裏面 1 2 b とコイル用ボビン 4 の一端面とを対向させる。そして、コイル用ボビン 4 の爪部 4 2 の位置を第 1 及び第 2 のコイル部材 1 0 , 1 2 の切込部 3 0 , 3 3 に合わせる。これらの位置を合わせるにより、爪部 4 3 は切込部 3 1 , 3 4 に位置合わせされ、爪部 4 4 は切込部 3 2 , 3 5 に位置合わせされることになる。また、コイル用ボビン 4 の突起部 5 6 と第 2 のコイル部材 1 2 のスリット 2 2 との位置も一致することになる。位置合わせ後、コイル巻線 2 及びコイル用ボビン 4 を相対的に移動させ、第 1 及び第 2 のコイル部材 1 0 , 1 2 の開口 1 4 , 1 6 に、コイル用ボビン 4 の筒状部 4 0 を筒状部 4 0 の中心軸線の方で挿通する。筒状部 4 0 の挿通に伴い、爪部 4 2 ~ 4 4 が切込部 3 0 ~ 3 5 に通され、突起部 5 6 がスリット 2 2 に通される。

30

【 0 0 5 1 】

筒状部 4 0 を挿通していくと、コイル用ボビン 4 のフランジ部 4 6 , 4 7 が第 2 のコイル部材 1 2 の裏面 1 2 b に当接する。これにより、コイル用ボビン 4 は更なる進入が不可能になる。この状態において、コイル用ボビン 4 の爪部 4 2 ~ 4 4 は、第 1 のコイル部材 1 0 の切込部 3 0 ~ 3 2 からわずかに突出している。また、突起部 5 6 は第 1 のコイル部材 1 0 と第 2 のコイル部材 1 2 との間に位置している。

【 0 0 5 2 】

次に、コイル用ボビン 4 をコイル巻線 2 に対して相対的に回転させる。図 6 は、コイル用ボビン 4 をコイル巻線 2 に対して約 6 0 度回転させた状態を示す図である。

40

【 0 0 5 3 】

より具体的には、コイル用ボビン 4 の固定用脚部 4 8 ~ 5 1 を持ち、コイル用ボビン 4 を第 1 のコイル部材 1 0 の表面 1 0 a から見て右回りに回転させる。回転を開始すると、コイル用ボビン 4 の爪部 4 2 が第 1 のコイル部材 1 0 の切込部 3 0 から外れ、コイル用ボビン 4 のフランジ部 4 6 の角部 5 2 が第 2 のコイル部材 1 2 におけるスリット 2 2 脇の角部 8 4 に当接する。フランジ部 4 6 の角部 5 2 は面取りがなされているため、フランジ部 4 6 の角部 5 2 が第 2 のコイル部材 1 2 の角部 8 4 に引っ掛かることはなく、スムーズに回転する。なお、よりスムーズな回転を図る目的で、第 2 のコイル部材 1 2 の角部 8 4 についても、図 6 (b) に示すように丸めておくことが好ましい。

【 0 0 5 4 】

50

また、図 5 の状態からコイル用ボビン 4 を第 1 のコイル部材 1 0 の表面 1 0 a から見て右回りに回動させると、コイル用ボビン 4 の爪部 4 3 が第 1 のコイル部材 1 0 の切込部 3 1 から外れ、コイル用ボビン 4 の爪部 4 4 が第 1 のコイル部材 1 0 の切込部 3 2 から外れる。更に回動させると、コイル用ボビン 4 の爪部 4 4 が第 1 のコイル部材 1 0 の切込部 3 1 に嵌合する。

【 0 0 5 5 】

また、図 5 の状態からコイル用ボビン 4 を第 1 のコイル部材 1 0 の表面 1 0 a から見て右回りに回動させると、コイル用ボビン 4 の突起部 5 6 が第 1 のコイル部材 1 0 と第 2 のコイル部材 1 2 との間に入り込み、第 1 のコイル部材 1 0 と第 2 のコイル部材 1 2 との接触を抑制する。

10

【 0 0 5 6 】

なお、図 5 の状態からコイル用ボビン 4 を逆方向（すなわち第 1 のコイル部材 1 0 の表面 1 0 a から見て左回り）に回動させると、ほどなくコイル用ボビン 4 の突起部 5 6 が第 2 のコイル部材 1 2 の巻線側係合部 3 6 に当接し、コイル用ボビン 4 の回動が阻止される。このように巻線側係合部 3 6 は、コイル用ボビン 4 の逆方向への回動を防止する役目を果たす。

【 0 0 5 7 】

次に、図 6 の位置にあるコイル用ボビン 4 を更に回動させる。図 7 は、コイル用ボビン 4 を図 6 から更に約 6 0 度回動させた状態を示す図である。

【 0 0 5 8 】

20

より具体的には、コイル用ボビン 4 の固定用脚部 4 8 ～ 5 1 を持ち、コイル用ボビン 4 を第 1 のコイル部材 1 0 の表面 1 0 a から見て右回りに更に回動させる。すると、コイル用ボビン 4 の爪部 4 2 が第 1 のコイル部材 1 0 の切込部 3 2 に嵌合する。また、コイル用ボビン 4 の爪部 4 3 が第 1 のコイル部材 1 0 の切込部 3 0 に嵌合し、コイル用ボビン 4 の爪部 4 4 が第 1 のコイル部材 1 0 の切込部 3 1 から外れる。

【 0 0 5 9 】

次に、図 7 の位置にあるコイル用ボビン 4 を、更に回動させる。図 8 は、コイル用ボビン 4 を図 7 から更に約 3 0 度回動させた状態を示す図である。

【 0 0 6 0 】

より具体的には、コイル用ボビン 4 の固定用脚部 4 8 ～ 5 1 を持ち、コイル用ボビン 4 を第 1 のコイル部材 1 0 の表面 1 0 a から見て右回りに更に回動させる。すると、コイル用ボビン 4 の爪部 4 2 が第 1 のコイル部材 1 0 の切込部 3 2 から外れる。また、コイル用ボビン 4 の爪部 4 3 が第 1 のコイル部材 1 0 の切込部 3 0 から外れる。この状態からコイル用ボビン 4 を更に回動させると、コイル用ボビン 4 の凸状のボビン側係合部 5 4 が、第 2 のコイル部材 1 2 の巻線側係合部 3 6 の窪みに嵌合する。これにより、コイル用ボビン 4 とコイル巻線 2 とは互いに位置決めされる。このとき、第 1 のコイル部材 1 0 の表面 1 0 a 側からみると、図 8 (a) に示すように、コイル用ボビン 4 の爪部 4 2 は第 1 のコイル部材 1 0 の切込部 3 1 , 3 2 の間に位置している。また、コイル用ボビン 4 の爪部 4 3 , 4 4 は第 1 のコイル部材 1 0 の切込部 3 0 の間に挟んで位置している。よって、コイル用ボビン 4 の爪部 4 2 ～ 4 4 とフランジ部 4 6 , 4 7 との間でコイル巻線 2 を挟み込んだ状態になる。なお、コイル用ボビン 4 の突起部 5 6 は、連結部 1 8 とほぼ対向する位置にある。第 1 及び第 2 のコイル部材 1 0 , 1 2 において、連結部 1 8 から離れた部分は振動等により撓みやすい。このような部分に突起部 5 6 を介在させることにより、第 1 のコイル部材 1 0 と第 2 のコイル部材 1 2 との接触を確実に防止することができる。

30

40

【 0 0 6 1 】

以上の工程により、コイル用ボビン 4 とコイル巻線 2 との連結が完了する。

【 0 0 6 2 】

次に、連結されたコイル用ボビン 4 とコイル巻線 2 とを、筒状部 4 0 の中心軸線方向から、一對のコア部材 6 , 8 で挟む。これにより、コイル用ボビン 4 の筒状部 4 0 内にコア部材 6 , 8 の磁心部 6 2 , 7 2 が挿入され、コア部材 6 の脚部 6 4 , 6 6 とコア部材 8 の

50

脚部 7 4 , 7 6 とが当接し、コイル用ボビン 4 の固定用脚部 4 8 ~ 5 1 がコア部材 8 の基部 7 0 の側面 7 0 b , 7 0 c に係止される。また、コア部材 6 の基部 6 0 の一方の主面はコイル用ボビン 4 の爪部 4 2 ~ 4 4 に当接し、コア部材 8 の基部 7 0 の一方の主面はコイル用ボビン 4 のフランジ部 4 6 , 4 7 の裏面 4 6 b , 4 7 b に当接する。その後、コア部材 6 の脚部 6 4 , 6 6 とコア部材 8 の脚部 7 4 , 7 6 とを接着テープ 8 0 , 8 2 で留することで、図 9 に示すようなコイル部品 1 が完成する。

【 0 0 6 3 】

以上の構成を有するコイル部品 1 によれば、コイル用ボビン 4 の爪部 4 2 ~ 4 4 が第 1 及び第 2 のコイル部材 1 0 , 1 2 の切込部 3 0 ~ 3 5 を通るように、コイル用ボビン 4 の筒状部 4 0 を第 1 及び第 2 のコイル部材 1 0 , 1 2 の開口 1 4 , 1 6 に挿通する。そして、爪部 4 2 ~ 4 4 を第 1 のコイル部材 1 0 から突出させたのち、コイル用ボビン 4 の筒状部 4 0 をコイル巻線 2 に対して相対的に回転させる。これにより、爪部 4 2 ~ 4 4 は切込部 3 0 ~ 3 5 から外れ、フランジ部 4 6 , 4 7 と共にコイル巻線 2 を挟み込むようになる。よって、コア部材 6 とコイル巻線 2 との間に爪部 4 2 ~ 4 4 が介在し、コア部材 8 とコイル巻線 2 との間にフランジ部 4 6 , 4 7 が介在することになるため、コア部材 6 , 8 とコイル巻線 2 とが接触する可能性が低くなる。よって、部品を増やさずともコイル巻線 2 の絶縁性を向上させることができる。

【 0 0 6 4 】

また、コイル部品 1 では、コイル用ボビン 4 の 3 つの爪部 4 2 ~ 4 4 は互いに離間した状態で設けられている。爪部を互いに離間した状態で複数設けることでコイル巻線 2 とコア部材 6 , 8 との接触をより確実に防げるため、コイル巻線 2 の絶縁性を確実に向上させることが可能になる。

【 0 0 6 5 】

また、コイル用ボビン 4 の筒状部 4 0 の一端と他端との間には、筒状部 4 0 の中心軸線に対して外方に突出する突起部 5 6 が設けられている。コイル用ボビン 4 の爪部 4 2 ~ 4 4 を第 1 及び第 2 のコイル部材 1 0 , 1 2 の切込部 3 0 ~ 3 5 に通すと、突起部 5 6 が第 2 のコイル部材 1 2 のスリット 2 2 に通される。その後、筒状部 4 0 をコイル巻線 2 に対して相対的に回転させることにより、突起部 5 6 をスリット 2 2 を介して第 1 のコイル部材 1 0 と第 2 のコイル部材 1 2 との間に入り込ませることができる。第 1 のコイル部材 1 0 と第 2 のコイル部材 1 2 との間に入り込んだ突起部 5 6 が、第 1 のコイル部材 1 0 と第 2 のコイル部材 1 2 との接触を妨げるため、コイル部材同士が接触してショートしてしまうことを防止できる。また、第 1 のコイル部材 1 0 と第 2 のコイル部材 1 2 との間に入り込んだ突起部 5 6 が、筒状部 4 0 の中心軸線方向でのコイル用ボビン 4 の移動を抑制するため、コイル用ボビン 4 とコイル巻線 2 との間のガタツキを低減することもできる。

【 0 0 6 6 】

また、コイル部品 1 では、コイル用ボビン 4 の巻線側係合部 3 6 の窪みに、第 2 のコイル部材 1 2 の凸状のボビン側係合部 5 4 が嵌合する。これにより、コイル部材の回転が抑制されるうえ、筒状部 4 0 の径方向においてもコイル用ボビン 4 に対するコイル巻線 2 の位置ずれが生じなくなるため、コイル巻線 2 のガタツキを抑制できる。

【 0 0 6 7 】

またコイル部品 1 では、第 2 のコイル部材 1 2 の巻線側係合部 3 6 は、第 1 のコイル部材 1 0 に向かって凸となっている。そして、この巻線側係合部 3 6 は、第 2 のコイル部材 1 2 の他端部、すなわちスリット 2 2 の脇に設けられている。これにより、コイル用ボビン 4 の突起部 5 6 をスリット 2 2 に挿入し、コイル用ボビン 4 を所望の方向とは逆に回転させた場合には、突起部 5 6 が巻線側係合部 3 6 に当接するため、コイル用ボビン 4 の回転が阻止される。よって、コイル用ボビン 4 の回転方向が一義的に決められるため、コイル用ボビン 4 とコイル巻線 2 とを確実に、正しく連結させることができる。

【 0 0 6 8 】

また、コイル部品 1 では、巻線側係合部 3 6 は有底の円筒状を呈している。巻線側係合

10

20

30

40

50

部 3 6 を底のない円筒状とした場合には、第 2 のコイル部材 1 2 に穴をあけることになるため第 2 のコイル部材 1 2 の電気抵抗が増加してしまうが、本実施形態のように巻線側係合部 3 6 を有底とすることで、第 2 のコイル部材 1 2 の電気抵抗の増加を抑制できる。

【 0 0 6 9 】

また、コイル部品 1 では、フランジ部 4 6 , 4 7 から固定用脚部 4 8 ~ 5 1 が突出しており、固定用脚部 4 8 ~ 5 1 はコア部材 8 の側面 7 0 b , 7 0 c に係止される。これにより、コア部材 8 に対するコイル用ボビン 4 の位置ずれが生じなくなるため、コイル用ボビン 4 のガタツキを抑制できる。

【 0 0 7 0 】

(第 2 実施形態)

続いて、本発明の第 2 実施形態に係る D C - D C コンバータについて説明する。図 1 0 は、本実施形態に係る D C - D C コンバータ 2 0 1 の斜視図である。

【 0 0 7 1 】

図 1 0 に示す D C - D C コンバータ 2 0 1 は、自動車に搭載されるものであり、入力平滑化回路 2 0 2 と、インバータ回路 2 0 3 と、トランス 2 0 4 と、全波整流回路モジュール 2 0 5 と、出力平滑化回路 2 0 6 と、を備えている。

【 0 0 7 2 】

入力平滑化回路 2 0 2 は、自動車のバッテリーである直流電源（図示せず）に接続され、直流電源から供給された電力を、平滑化して出力する。インバータ回路 2 0 3 は、入力平滑化回路 2 0 2 に接続され、入力平滑化回路 2 0 2 から供給された平滑な直流電力を交流電力に変換する。

【 0 0 7 3 】

トランス 2 0 4 は、インバータ回路 2 0 3 に接続され、インバータ回路 2 0 3 の出力電力を調整する。トランス 2 0 4 は、1 次側コイル巻線が巻回されたコイル用ボビンと 2 次側コイル巻線が巻回されたコイル用ボビンとを有するものであり、少なくとも一方のコイル用ボビンとそれに巻回されたコイル巻線とに、第 1 実施形態で述べたコイル用ボビン 4 とコイル巻線 2 とを用いている。

【 0 0 7 4 】

全波整流回路モジュール 2 0 5 は、トランス 2 0 4 に接続され、トランス 2 0 4 の出力電力を整流する。出力平滑化回路 2 0 6 は、全波整流回路モジュール 2 0 5 に接続され、全波整流回路モジュール 2 0 5 の出力電力を平滑化する。出力平滑化回路 2 0 6 は、平滑化コンデンサ 2 0 7 とチョークコイル 2 0 8 とを有しており、更にインバータ回路 2 0 3 を制御するコントローラ（図示せず）と電流センサ（図示せず）を有している。

【 0 0 7 5 】

以上述べたように、本実施形態に係る D C - D C コンバータ 2 0 1 はトランス 2 0 4 を備えており、このトランス 2 0 4 は、第 1 実施形態で述べたコイル巻線 2 及びコイル用ボビン 4 を有している。したがって、コイル巻線の絶縁性が向上すると共にコイル用ボビン 4 とコイル巻線 2 とのガタツキが低減されたトランス 2 0 4 を得ることができ、ひいてはコイル巻線の絶縁性が向上すると共にコイル用ボビン 4 とコイル巻線 2 とのガタツキが低減された D C - D C コンバータ 2 0 1 を得ることができる。

【 0 0 7 6 】

自動車に搭載される D C - D C コンバータ 2 0 1 において、トランス 2 0 4 に用いられるコイル巻線の絶縁性が不十分だと、エンジンの振動や走行時の揺れによってコイル巻線同士の接触やコイル巻線とコア部材との接触が生じ、ショートしてしまうおそれがある。コイル巻線間、及び、コイル巻線とコア部材との間の距離を広げればこの問題は解決されるが、その場合はトランス 2 0 4 及び D C - D C コンバータ 2 0 1 のサイズが大きくなってしまい、小型化が図れない。第 1 実施形態で述べたコイル巻線 2 及びコイル用ボビン 4 をトランス 2 0 4 に用いれば、コイル巻線 2 を形成する第 1 のコイル部材 1 0 と第 2 のコイル部材 1 2 との接触が抑制されると共に、コイル巻線 2 とコイル巻線 2 を覆う部材 2 1 0 との接触も抑制される。また、振動によるコイル用ボビン 4 とコイル巻線 2 との間のガ

10

20

30

40

50

タツキも生じにくくなる。したがって、振動や揺れによる動作不良が少なく小型なトランス 204 及び DC - DC コンバータ 201 を得ることができる。

【0077】

以上、本発明の好適な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ないことは言うまでもない。

【0078】

例えば、第2のコイル部材12の巻線側係合部36は、両端が開口した円筒状であってもよい。また、巻線側係合部36は、第2のコイル部材12を厚さ方向に貫通する貫通孔であってもよい。

【0079】

また、巻線側係合部36は、第2のコイル部材12の裏面12bから外方に突出するものであってもよい。つまり、巻線側係合部36は、裏面12bにおいて凸状を呈するものであってもよい。この場合、巻線側係合部36とコイル用ボビン4のボビン側係合部54とを係合させるためには、ボビン側係合部54を表面47aにおいて凹状とする必要がある。より具体的には、ボビン側係合部54をフランジ部47の表面47aから裏面47bに向かって凹んだ形状にする必要がある。

【0080】

また、巻線側係合部36は、第2のコイル部材12の表面12aから第1のコイル部材10に向かって突出していなくてもよい。ただしこの場合には、コイル用ボビン4が逆方向に回転することを防ぐ目的で、第2のコイル部材12に、表面12aから突出する凸部を別途設けることが好ましい。

【0081】

また、コイル用ボビン4の突起部56をコイル部材12のスリット22に通すとしたが、コイル部材12に内周から外周に向かって延びる切込みを別途設け、この切込みに突起部56を通すとしてもよい。

【0082】

また、第1のコイル部材10の切込部30～32の角度は、第1実施形態で述べたものに限られない。角度を全て等しくしてもよいし、全て異ならせてもよい。例えば回転対称性を持たない位置に切込部を配置した場合には、コイル巻線2にコイル用ボビン4を装着する途中で、コイル巻線2の切込部30～35とコイル用ボビン4の爪部42～44の全てが再び重なることが無くなるため、装着が容易になる。なお、切込部33～35及び爪部42～44の角度は、切込部30～32の角度に対応することとする。

【0083】

また、第1及び第2のコイル部材10, 12それぞれにおける切込部の数は、第1実施形態で述べたものに限られない。1個や2個であってもよいし、4個以上であってもよい。ただし、切込部の数が増えるとその分第1及び第2のコイル部材10, 12の断面積の確保が難しくなる。第1実施形態のように切込部の数を3個とすれば、断面積を確保しつつ、切込部を効果的な位置に（すなわち、コイル巻線2において連結部18から離れた部分に2箇所、連結部18近くに1箇所）設けることができるため、特に好ましい。

【0084】

また、コア部材6, 8は磁心部62, 72を有さなくてもよい。この場合、コア部材6, 8はいわゆるU型コアであり、コイル巻線2は空芯コイルとなる。そのほか、コア部材6, 8は、一方がE型コアで他方がI型コアであってもよく、一方がU型コアで他方がI型コアであってもよい。

【0085】

また、コイル巻線2のコイル部材の数は、2つ以上であればよい。

【0086】

また、トランス204及びDC - DC コンバータ201の構成は図10に限られない。トランス204について言えば、例えば図11に示されるような構成であってもよい。すなわち、一対のコア部材220, 222の間に、コイル巻線2が巻回されたコイル用ボビ

10

20

30

40

50

ン４と、コイル巻線２３０が巻回されたコイル用ボビン２３２とを挟んだものであってもよい。コイル巻線２３０は、Ｃ字状のコイル部材の両端に端子部を設けたものであり、コイル巻線２の第１のコイル部材１０や第２のコイル部材１２と同様に３つの切欠部を有している。コイル用ボビン２３２は、コイル用ボビン４の筒状部４０を短くしたものであるが、突起部５６に相当する部分を有していない。この場合、コイル用ボビン２３２とコイル用ボビン４とを、爪部が形成された一端同士が対向するように配置することが好ましい。このように配置することで、爪部によってコイル巻線２３０とコイル巻線２とを非接触にできると共に、コイル用ボビン２３２の固定用脚部を一方のコア部材２２０に固定し、コイル用ボビン４の固定用脚部４８～５１を他方のコア部材２２２に固定することができる。

10

【００８７】

また、ＤＣ－ＤＣコンバータ２０１において、第１実施形態で述べたコイル巻線２及びコイル用ボビン４が用いられるのはトランス２０４に限られない。例えば、出力平滑化回路２０６のチョークコイル２０８に用いてもよい。

【図面の簡単な説明】

【００８８】

【図１】本発明に係るコイル部品の一実施形態を示す分解斜視図である。

【図２】図１のコイル部品が備えるコイル巻線の平面図及び底面図である。

【図３】図１のコイル部品が備えるコイル巻線の側面図である。

【図４】図１のコイル部品が備えるコイル用ボビンの平面図及び底面図である。

20

【図５】図１のコイル部品１の組立工程を示す図である。

【図６】図１のコイル部品１の組立工程を示す図である。

【図７】図１のコイル部品１の組立工程を示す図である。

【図８】図１のコイル部品１の組立工程を示す図である。

【図９】図１のコイル部品１の斜視図である。

【図１０】本発明に係るＤＣ－ＤＣコンバータの一実施形態を示す斜視図である。

【図１１】図１０のＤＣ－ＤＣコンバータが備えるトランスの変形例を示す分解斜視図である。

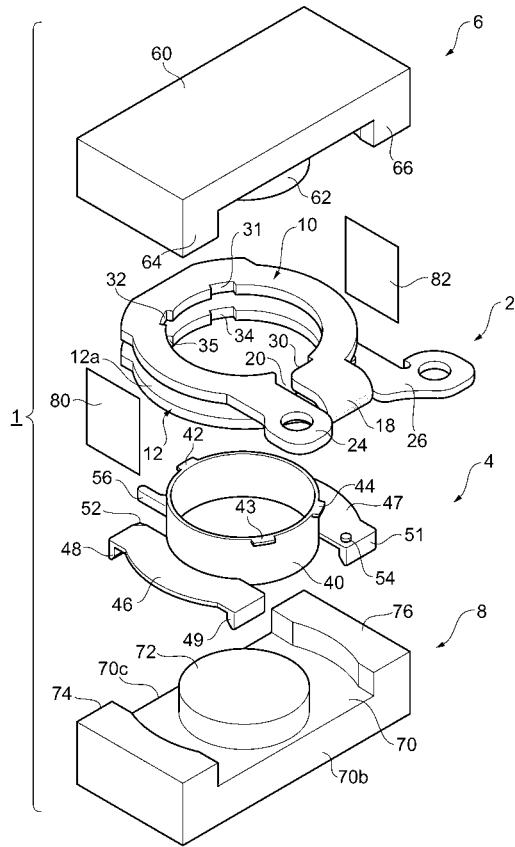
【符号の説明】

【００８９】

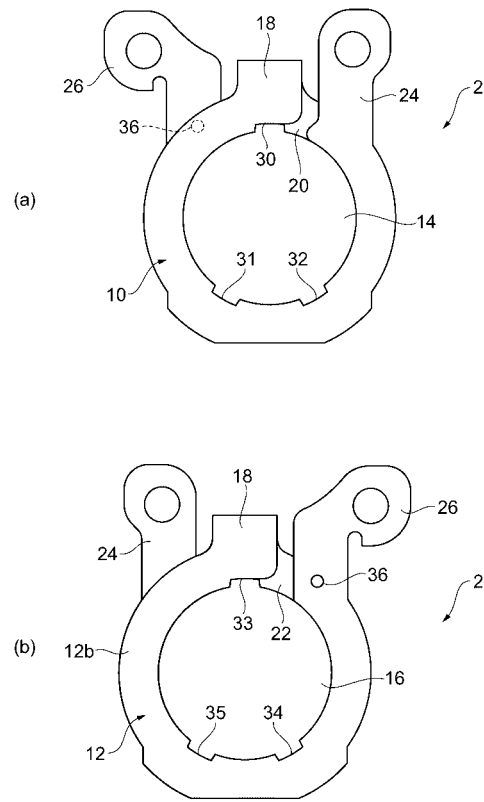
30

１…コイル部品、２…コイル巻線、４…コイル用ボビン、６，８…コア部材、１０…第１のコイル部材、１２…第２のコイル部材、１４，１６…開口、１８…連結部、２０，２２…スリット３０～３５…切込部、３６…巻線側係合部、４０…筒状部、４２～４４…爪部、４８～５１…固定用脚部、４６，４７…フランジ部、５４…ボビン側係合部、５６…突起部、６０，７０…基部、６２，７２…磁心部、６４，６６…脚部、６８，６９…脚部、７０ｂ，７０ｃ…側面、２０１…ＤＣ－ＤＣコンバータ、２０４…トランス。

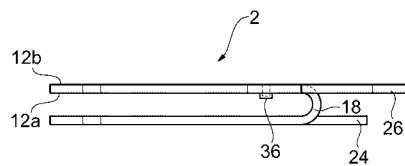
【図 1】



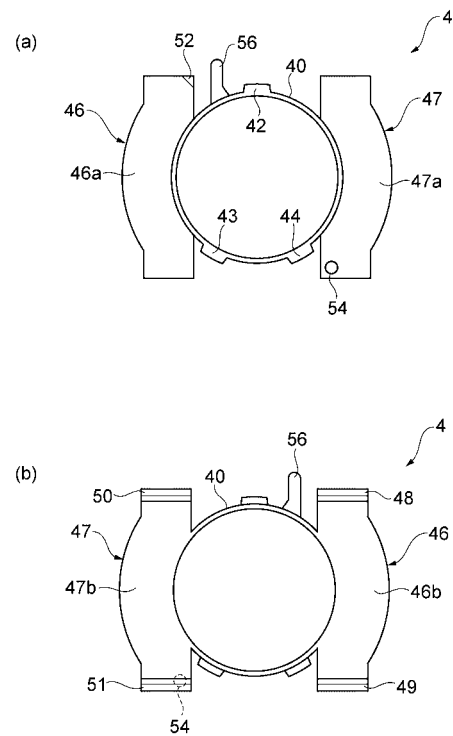
【図 2】



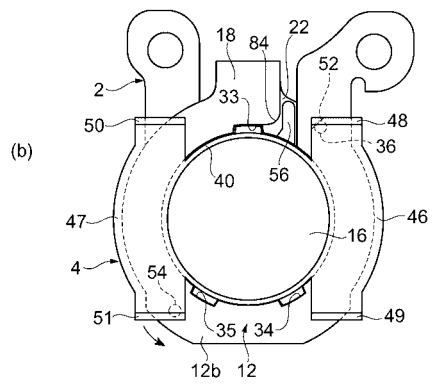
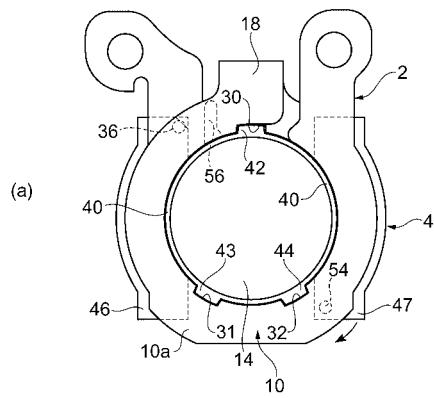
【図 3】



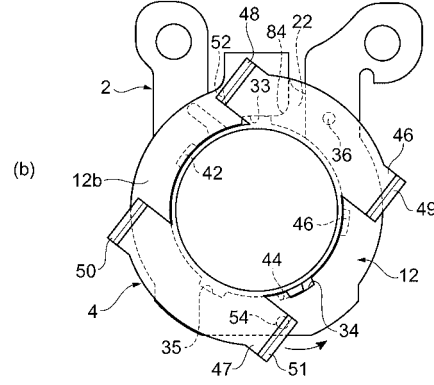
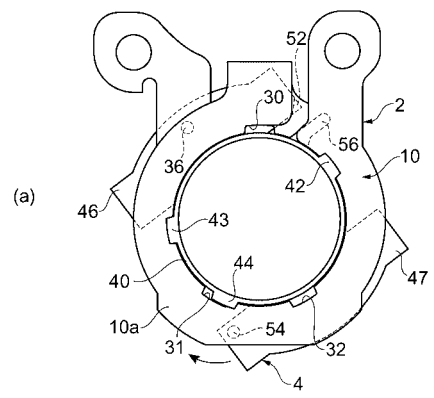
【図 4】



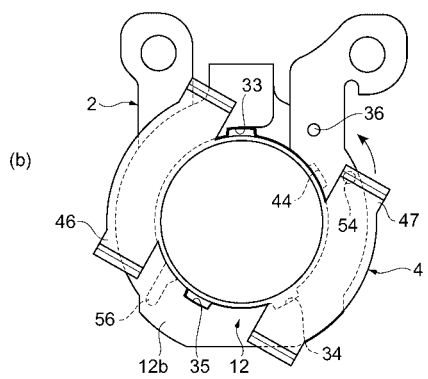
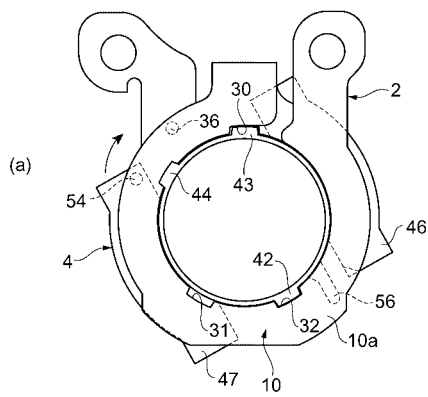
【図 5】



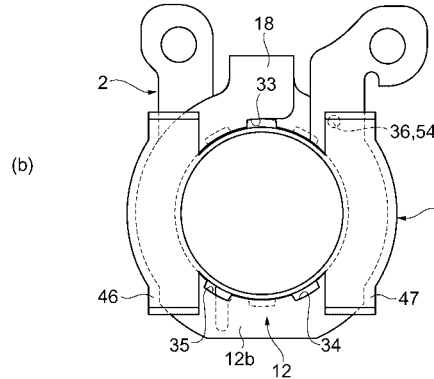
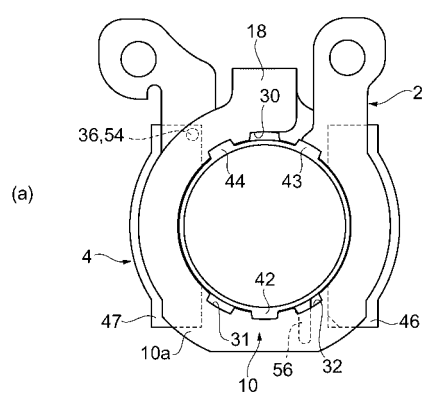
【図 6】



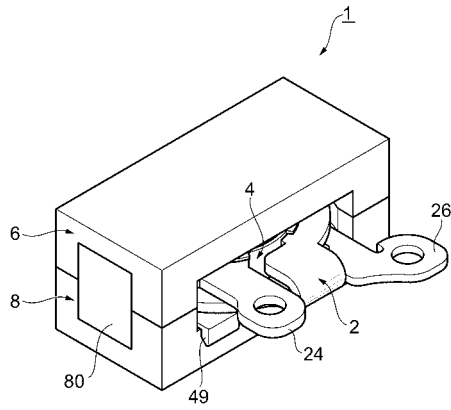
【図 7】



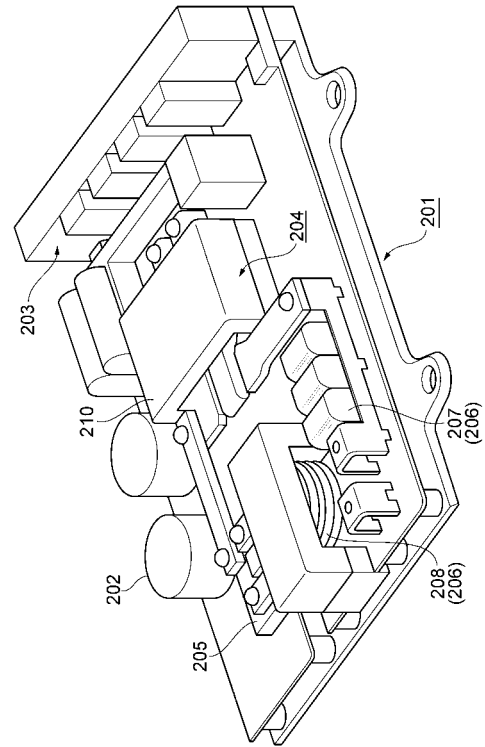
【図 8】



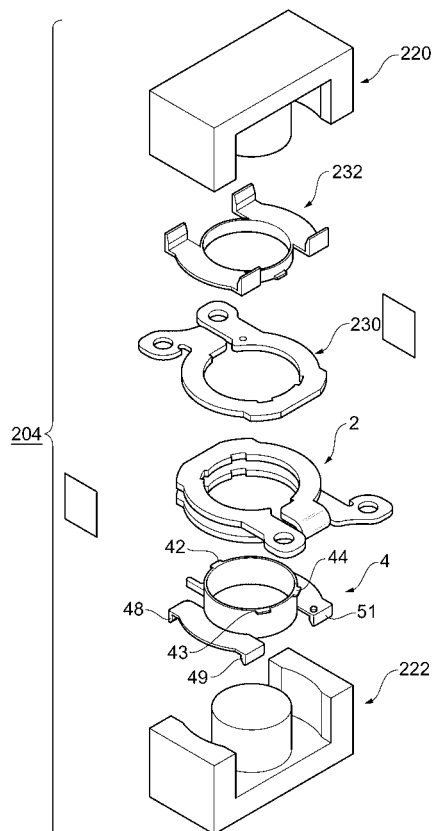
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

審査官 久保田 昌晴

- (56)参考文献 特開 2 0 0 5 - 2 1 7 3 1 1 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 2 7 2 9 3 4 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 2 7 2 9 3 3 (J P , A)
実開平 0 6 - 0 2 1 2 3 0 (J P , U)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 1 F 5 / 0 0 - 5 / 0 6、1 7 / 0 0 - 1 9 / 0 8、2 7 / 2 8、
H 0 1 F 2 7 / 3 0 - 2 7 / 3 2、3 0 / 0 0 - 3 8 / 1 2、3 8 / 1 6、
H 0 1 F 3 8 / 4 2、4 1 / 0 0 - 4 1 / 0 4、4 1 / 0 8 - 4 1 / 1 2