

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6717127号
(P6717127)

(45) 発行日 令和2年7月1日(2020.7.1)

(24) 登録日 令和2年6月15日(2020.6.15)

(51) Int. Cl.	F I	
HO 1 F 38/14 (2006.01)	HO 1 F 38/14	
HO 1 F 5/02 (2006.01)	HO 1 F 5/02	B
HO 1 F 27/30 (2006.01)	HO 1 F 27/30	
B 6 O L 53/10 (2019.01)	B 6 O L 53/10	
B 6 O L 5/00 (2006.01)	B 6 O L 5/00	B

請求項の数 9 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2016-171798 (P2016-171798)
 (22) 出願日 平成28年9月2日(2016.9.2)
 (65) 公開番号 特開2018-37608 (P2018-37608A)
 (43) 公開日 平成30年3月8日(2018.3.8)
 審査請求日 令和1年7月26日(2019.7.26)

(73) 特許権者 000000099
 株式会社 I H I
 東京都江東区豊洲三丁目1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 100176245
 弁理士 安田 亮輔
 (72) 発明者 西村 賢二
 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会
 社 I H I 内
 (72) 発明者 徳良 晋
 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会
 社 I H I 内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コイル装置、保持部材および保持部材セット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

コイルと、前記コイルを保持する保持部材と、を備え、
 前記コイルは、渦巻状に延びる巻線方向に導線が巻かれることで形成されると共に前記
 巻線方向に交差する方向で隣接する渦巻状の複数のターンを含み、

前記保持部材は、

前記複数のターンに対応する複数の第1経路を前記導線が通るように、前記導線を保
 持する複数の第1保持部と、

前記巻線方向に交差する方向に延び前記第1経路の間を接続する第2経路を前記導線
 が通るように、前記導線を保持する少なくとも1つの第2保持部と、を含む、コイル装置

10

【請求項2】

前記保持部材は、前記複数の第1経路のうち前記保持部材の周縁部にもっとも近い最外
 周の前記第1経路と前記周縁部とを接続する第3経路を前記導線が通るように、前記導線
 を保持する第3保持部を更に含む、請求項1に記載のコイル装置。

【請求項3】

前記第2経路を通った前記導線が、隣接する2つの前記第1経路において逆方向に巻か
 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】

前記保持部材の裏面側に配置された非磁性部材を更に備え、

20

前記非磁性部材は、前記非磁性部材の裏面側において前記導線を保持する第4保持部を含む、請求項1～3のいずれか一項に記載のコイル装置。

【請求項5】

前記第4保持部は、前記導線が複数のループ状の第4経路を通ることができるように設けられており、

前記非磁性部材は、前記複数の第4経路と前記非磁性部材の周縁部とを接続する第5経路を前記導線が通るように、前記導線を保持する第5保持部を更に含む、請求項4に記載のコイル装置。

【請求項6】

前記保持部材は、前記導線を受け入れ可能な前記第1保持部としての第1溝と、前記導線を受け入れ可能な前記第2保持部としての第2溝と、を含み、

前記第1溝および前記第2溝は、前記保持部材の表面側または裏面側に形成されている、請求項1～5のいずれか一項に記載のコイル装置。

【請求項7】

コイルと、

前記コイルを保持する保持部材と、

前記保持部材の裏面側に配置された非磁性部材と、を備え、

前記コイルは、導線が巻線方向に巻かれることで形成されると共に前記巻線方向に交差する方向で隣接する複数のターンを含み、

前記保持部材は、

前記複数のターンに対応する複数の第1経路を前記導線が通るように、前記導線を保持する複数の第1保持部と、

前記巻線方向に交差する方向に延び前記第1経路の間を接続する第2経路を前記導線が通るように、前記導線を保持する少なくとも1つの第2保持部と、を含み、

前記非磁性部材は、前記非磁性部材の裏面側において前記導線を保持する第4保持部を含む、コイル装置。

【請求項8】

導線を含むコイルを保持する保持部材であって、

前記導線が巻かれる渦巻状に延びる巻線方向に交差する方向で隣接する、渦巻状の複数のターンに対応する第1経路を前記導線が通るように、前記導線を保持する複数の第1保持部と、

前記巻線方向に交差する方向に延び前記第1経路の間を接続する第2経路を前記導線が通るように、前記導線を保持する少なくとも1つの第2保持部と、を備える、保持部材。

【請求項9】

導線を含むコイルを保持する保持部材と、

前記保持部材の裏面側に配置された非磁性部材と、を備え、

前記保持部材は、

前記導線が巻かれる巻線方向に交差する方向で隣接する複数のターンに対応する第1経路を前記導線が通るように、前記導線を保持する複数の第1保持部と、

前記巻線方向に交差する方向に延び前記第1経路の間を接続する第2経路を前記導線が通るように、前記導線を保持する少なくとも1つの第2保持部と、を含み、

前記非磁性部材は、前記非磁性部材の裏面側において前記導線を保持する第4保持部を含む、保持部材セット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、コイル装置および保持部材に関する。

【背景技術】

【0002】

非接触給電システムは、送電コイル装置の一部である送電コイルと、受電コイル装置の

10

20

30

40

50

一部である受電コイルとを備える。非接触給電システムは、電磁誘導方式や磁界共鳴方式等のコイル間の磁気結合を利用して、非接触での送電を実現する。非接触給電システムの適用先としては、たとえば、電気自動車やプラグインハイブリッド車の給電システム等が挙げられる。

【0003】

送電コイルや受電コイルでは、導線の巻き方によってコイルのインダクタンス値が変化し得る。コイルのインダクタンス値の変化により、コイル間で伝送される電力が変わり得る。そのため、システム毎に、伝送電力の観点から最適なインダクタンス値が定まる。ところが、製造ばらつき等により、インダクタンスは変化することがある。従来、特許文献1に記載されるように、その変化を抑える技術が提案されている。

10

【0004】

特許文献1に記載された装置では、巻数調整機構(ターンバック部)として、複数のガイド部が設けられている。導線が引っ掛けられるガイド部を変更することにより、コイルを形成する導線の長さが調整される。また、導線の長さの調整により生じる導線の余長の変化を吸収するために、余長吸収装置が設けられている。余長吸収装置は、第1フック、第2フック、および保持部によって構成されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2014-212153号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献1に記載された装置では、コアおよびコアに巻かれるコイル以外に、ガイド部、第1フック、第2フック、および保持部を設ける必要があり、導線の巻き方の調整のために部品数が増加してしまう。本開示は、部品数の増加を抑えつつ、導線の巻き方を調整できるコイル装置および保持部材を説明する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本開示の一態様に係るコイル装置は、コイルと、コイルを保持する保持部材と、を備え、コイルは、渦巻状に延びる巻線方向に導線が巻かれることで形成されると共に巻線方向に交差する方向で隣接する渦巻状の複数のターンを含み、保持部材は、複数のターンに対応する複数の第1経路を導線が通るように、導線を保持する複数の第1保持部と、巻線方向に交差する方向に延び第1経路の間を接続する第2経路を導線が通るように、導線を保持する少なくとも1つの第2保持部と、を含む。

30

【0008】

このコイル装置によれば、第2経路は、巻線方向に交差する方向に延び、隣接する第1経路の間を接続する。よって、第1経路を通る導線は、そのまま第1経路を通ってもよいし、第1経路から分岐して第2経路を通ってもよい。これにより、所望のインダクタンスに近づく経路を選択して、保持部材に導線を保持することが可能になる。保持部材に設けられた第1保持部と第2保持部とによって、このような経路の選択が可能になっているため、保持部材の外部に追加の部品を設ける必要がない。よって、部品数の増加を抑えつつ、保持部材において導線の巻き方を調整できる。

40

【0009】

いくつかの態様において、保持部材は、複数の第1経路のうち保持部材の周縁部にもっとも近い最外周の第1経路とその周縁部とを接続する第3経路を導線が通るように、導線を保持する第3保持部を更に含む。導線が上記の第2経路を通ったとしても通らなかったとしても、第3経路に導線を通して、導線を引き出すことができる。導線が外部に引き出される位置を揃えることができるので、構成がシンプルになる。

【0010】

50

いくつかの態様において、第2経路を通った導線が、隣接する2つの第1経路において逆方向に巻かれている。導線が第2経路を通ると、本来、隣接する第1経路を通るべき導線部分が余ることになる。この余った導線が、隣接する第1経路において逆方向に巻かれることにより、導線の余りを少なくできる。また隣接する第1経路において、導線が逆方向に巻かれることにより、導線から生じる磁束が打ち消し合い、余った導線からの磁束が給電性能に影響を及ぼすことが抑えられる。

【0011】

いくつかの態様において、コイル装置は、保持部材の裏面側に配置された非磁性部材を更に備え、非磁性部材は、非磁性部材の裏面側において導線を保持する第4保持部を含む。非磁性部材の第4保持部に導線の余りを保持することにより、導線の余りを少なくできる。第4保持部は、コイル装置が対向する第2コイル装置とは反対側である裏面側に設けられているため、第4保持部を通る導線の磁束は、非磁性部材がシールドとなって、第2コイル装置側に漏れにくくなる。そのため、第4保持部に保持された導線の磁束が給電性能に影響を及ぼすことが抑えられる。

10

【0012】

いくつかの態様において、第4保持部は、導線が複数のループ状の第4経路を通ることができるように設けられており、非磁性部材は、複数の第4経路と非磁性部材の周縁部とを接続する第5経路を導線が通るように、導線を保持する第5保持部を更に含む。保持部材上で導線の両端部の出入り口の位置や方向が異なる場合でも、非磁性部材の第4経路に沿って余長導線を保持することができる。また、第4経路と第5経路とを適宜組み合わせることで、経路を工夫することで、定位置方向から導線の両端部を引き出すことができる。そのため、コイル装置から引き出される導線の末端処理（コネクタ化や端子固定等）をする際に余長を収納する空間を別途確保することなく、定位置に導線を誘導することが可能である。

20

【0013】

いくつかの態様において、保持部材は、導線を受け入れ可能な第1保持部としての第1溝と、導線を受け入れ可能な第2保持部としての第2溝と、を含み、第1溝および第2溝は、保持部材の表面側または裏面側に形成されている。第1保持部および第2保持部として、第1溝および第2溝が保持部材に直接設けられている。すなわち、導線を保持する保持部が、保持部材に一体的に形成されている。よって、保持部材とは異なる部材（すなわち別部材）が不要になっており、必要部材の縮小が図られている。部品数の増加を招くことなく、導線の巻き方を調整できる。

30

【0014】

本開示の別の態様に係るコイル装置は、コイルと、コイルを保持する保持部材と、保持部材の裏面側に配置された非磁性部材と、を備え、コイルは、導線が巻線方向に巻かれることで形成されると共に巻線方向に交差する方向で隣接する複数のターンを含み、保持部材は、複数のターンに対応する複数の第1経路を導線が通るように、導線を保持する複数の第1保持部と、巻線方向に交差する方向に延び第1経路の間を接続する第2経路を導線が通るように、導線を保持する少なくとも1つの第2保持部と、を含み、非磁性部材は、非磁性部材の裏面側において導線を保持する第4保持部を含む。

40

本開示の更に別の態様は、導線を含むコイルを保持する保持部材であって、導線が巻かれる渦巻状に延びる巻線方向に交差する方向で隣接する、渦巻状の複数のターンに対応する第1経路を導線が通るように、導線を保持する複数の第1保持部と、巻線方向に交差する方向に延び第1経路の間を接続する第2経路を導線が通るように、導線を保持する少なくとも1つの第2保持部と、を備える。この保持部材によれば、上記したコイル装置と同様の作用・効果が奏される。すなわち、部品数の増加を抑えつつ、保持部材において導線の巻き方を調整できる。

本開示の更に別の態様に係る保持部材セットは、導線を含むコイルを保持する保持部材と、保持部材の裏面側に配置された非磁性部材と、を備え、保持部材は、導線が巻かれる巻線方向に交差する方向で隣接する複数のターンに対応する第1経路を導線が通るように

50

、導線を保持する複数の第1保持部と、巻線方向に交差する方向に延び第1経路の間を接続する第2経路を導線が通るように、導線を保持する少なくとも1つの第2保持部と、を含み、非磁性部材は、非磁性部材の裏面側において導線を保持する第4保持部を含む。

【発明の効果】

【0015】

本開示のいくつかの態様によれば、部品数の増加を抑えつつ、保持部材において導線の巻き方を調整できる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本開示の第1実施形態に係るコイル装置を示す斜視図である。 10

【図2】図1のコイル装置の分解斜視図である。

【図3】図2中のボビンの平面図である。

【図4】図3中の第2溝の周辺部を拡大して示す平面図である。

【図5】コイル部の第1構成例を示す平面図である。

【図6】図5に示される第1構成例の側面図である。

【図7】コイル部の第2構成例を示す平面図である。

【図8】図8の(a)は、コイル部の第3構成例を示す平面図であり、図8の(b)は、図8の(a)のVIIIB-VIIIB線に沿った断面における電流の向きおよび磁束の向きを示す図である。

【図9】図9の(a)は、第2実施形態に係るコイル部の構成例を示す平面図であり、図9の(b)は、図9の(a)に示される構成例の底面図である。 20

【図10】図9の(a)および図9の(b)に示される構成例の側面図である。

【図11】図11の(a)は、第3実施形態に係るコイル部の第1構成例を示す平面図であり、図11の(b)は、図11の(a)に示される第1構成例の底面図である。

【図12】図11の(a)および図11の(b)に示される第1構成例の側面図である。

【図13】図13の(a)は、第3実施形態に係るコイル部の第2構成例を示す平面図であり、図13の(b)は、図13の(a)に示される第2構成例の底面図である。

【図14】図13の(a)および図13の(b)に示される第2構成例の側面図である。

【図15】図15の(a)は、第5実施形態に係るコイル部のボビンを示す平面図であり、図15の(b)は、第5実施形態に係るコイル部の非磁性部材を示す底面図である。 30

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本開示の実施形態について、図面を参照しながら説明する。なお、図面の説明において同一要素には同一符号を付し、重複する説明は省略する。

【0018】

まず、図1および図2を参照して、第1実施形態に係るコイル装置1を説明する。コイル装置1は、非接触給電システムにおける受電装置または送電装置に用いられる。非接触給電システムは、たとえば電気自動車やハイブリッド自動車等の車両に搭載されたバッテリーを充電するためのシステムである。コイル装置1は、受電装置および送電装置の両方に用いられてもよい。 40

【0019】

コイル装置1が受電装置に用いられる場合、受電コイル装置としてのコイル装置1は、たとえば車両のシャシー等に固定される。コイル装置1には、受電回路および充電回路などを介して、バッテリーが接続される。コイル装置1が送電装置に用いられる場合、送電コイル装置としてのコイル装置1は、たとえば路面に固定される。コイル装置1には、送電回路および整流回路などを介して、外部電源が接続される。

【0020】

送電コイル装置と受電コイル装置とが上下方向において対向し、内部のコイル同士が電磁的に結合して電磁結合回路を形成することにより、送電コイル装置のコイルから受電コイル装置のコイルへと非接触給電が行われる。言い換えれば、受電コイル装置は、送電 50

コイル装置から非接触で電力を受け取る。電磁結合回路は、「電磁誘導方式」で給電を行う回路であってもよく、「磁界共鳴方式」で給電を行う回路であってもよい。

【0021】

図1および図2に示されるように、コイル装置1は、たとえば扁平な形状をなす。コイル装置1は、筐体2と、筐体2内に收容されるコイル部10とを備える。筐体2は、ベース4と、ベース4に固定されるカバー3とを含む。

【0022】

ベース4は、コイル部10の裏面側に配置された板状部材であり、コイル装置1の全体としての剛性を確保する。ベース4は、たとえば、非磁性材料であって導電性を有する材料からなる。ベース4は、剛性の高い材料であって、透磁率の低い金属（たとえばアルミニウム等）からなる。これにより、ベース4は、漏えい磁束の外部流出を遮蔽し得る。言い換えれば、ベース4は、絶縁プレートである。

10

【0023】

カバー3は、コイル部10の表面側に配置された箱体であり、コイル部10を含む内装部品を保護する。カバー3は、たとえば、磁力透過性かつ絶縁性の材料（たとえばGFRP（ガラス繊維強化樹脂）等）からなる。カバー3は、いわば外装カバーである。

【0024】

これらのカバー3およびベース4によって、コイル部10を收容する收容空間が形成されている。コイル装置1が送電コイル装置および受電コイル装置の両方に適用される場合、これらのいずれか一方である第1コイル装置のカバー3と、いずれか他方である第2コイル装置のカバー3とが、所定の離間距離をもって対面する。第1コイル装置のベース4と、第2コイル装置のベース4とは、それぞれのコイル部10に対して、他のコイル装置に対向する側とは反対側に設けられる。ベース4は、車両や路面に固定される側に配置される。コイル装置1の扁平な各部において、対向する他のコイル装置に近い面を「表面」といい、他のコイル装置から遠い面、すなわち表面とは反対側の面を「裏面」という。

20

【0025】

コイル部10は、導線7を含むコイルCと、コイルCを保持するボビン（保持部材）6と、ボビン6とベース4との間に配置されたフェライト部8とを備える。フェライト部8は、たとえば矩形平板状のフェライトコアである。フェライト部8は、磁性体のフェライトからなり、コイルCから発生した磁力線の方向付けおよび集約を行う。フェライト部8は、複数の矩形のフェライト片8aによって形成されてもよく、単一のフェライト板によって形成されてもよい。フェライト部8は、ボビン6の大きさに略等しくてもよく、ボビン6より大きくてもよい。フェライト部8の形状は、矩形（正方形や長方形等）に限定されず、円形等の他の形状であってもよい。

30

【0026】

コイルCは、たとえば、同一平面内で略矩形の渦巻状に巻回された導線7によって形成される。コイルCが受電装置に設けられる場合、コイルCは、誘導電流を発生させる。コイルCは、いわゆるサーキュラー型のコイルである。サーキュラーコイルにおいて、導線7は、巻軸を囲むようにして内側から外側へ（もしくは外側から内側へ）、巻線方向に導線7が巻かれている。この場合、巻線方向は渦巻状に延びる方向であり、巻軸に垂直な仮想平面に沿った方向である。導線7としては、たとえば、互いに絶縁された複数の導体素線が撚り合わされたリッツ線が用いられる。導線7としては、表皮効果の高いリッツ線が用いられる。導線7は、銅もしくはアルミニウムの単線であってもよい。

40

【0027】

ボビン6は、ボビン6に対して導線7が巻回されることで導線7を保持する平板状の部材である。ボビン6は、磁力透過性かつ絶縁性の材料（たとえばシリコンやポリフェニレンサルファイド樹脂等）からなる。なお、フェライト部8が設けられる場合、フェライト部8の一部に形成されたスリット8bにも、導線7が收容され得る。以下、コイル部10における導線7の保持構造について詳しく説明する。

【0028】

50

コイル装置 1 では、ボビン 6 上において導線 7 の経路および長さを自在に調整可能になっており、これによって、インダクタンス値を調整可能になっている。図 3 および図 5 に示されるように、ボビン 6 は、表面 6 a 側に形成された複数の第 1 溝 1 1 を含んでいる。図 5 に示されるように、コイル C は、導線 7 が巻線方向に巻かれることで形成される、複数のターン $T_1, T_2 \dots, T(n-1), T(n)$ を含んでいる (n は 2 以上の自然数)。複数のターン $T_1, T_2 \dots, T(n-1), T(n)$ は、巻軸を中心に同心状に形成されており、互いに連続している。サーキュラー型のコイル C において、複数のターン $T_1, T_2 \dots, T(n-1), T(n)$ は、渦巻状をなしている。複数の第 1 溝 1 1 は、複数のターン $T_1, T_2 \dots, T(n-1), T(n)$ に対応する複数の第 1 経路 R 1 (渦巻状の経路) を導線 7 が通るように、導線 7 を保持する第 1 保持部である。

10

【0029】

より詳細には、各第 1 溝 1 1 は、円柱状をなし、巻線方向に垂直な断面において、導線 7 の全体を収容可能な大きさおよび形状に形成されている (図 6 参照)。すなわち、第 1 溝 1 1 の深さおよび幅は、導線 7 の太さ (直径) よりも大きい。なお、第 1 溝 1 1 は、導線 7 の外周の一部を収容可能であってもよい。たとえば、第 1 溝 1 1 は、導線 7 の半分程度を収容可能な半円柱状であってもよい。第 1 溝 1 1 は、導線 7 の全部または一部を受け入れ可能であっても、それによって導線 7 を保持できればよい。

【0030】

複数の第 1 溝 1 1 は、巻線方向を横断する方向 (巻線方向および巻軸方向に直交する方向) で隣接している。言い換えれば、複数の第 1 溝 1 1 は、巻軸を基準とする径方向で隣接している。隣り合う 2 本の第 1 溝 1 1 の間には、所定の間隔が設けられている。言い換えれば、隣り合う第 1 溝 1 1 の間には、それらの間隔を構成する複数の隔壁部 6 f (図 4 参照) が設けられている。各隔壁部 6 f の高さは、たとえば、表面 6 a の高さに等しい。ここでの「高さ」は、巻軸方向における大きさ、すなわち上記したコイル装置 1 の対向方向における大きさである。

20

【0031】

これらの第 1 溝 1 1 内に導線 7 が配置され、嵌め込まれることにより、導線 7 は表面 6 a によって保持され、複数のターン $T_1, T_2 \dots, T(n-1), T(n)$ をなす。このように、複数の第 1 溝 1 1 自体が、第 1 経路 R 1 を形成している。

【0032】

第 1 溝 1 1 は、表面 6 a の中央部 6 b から周縁部付近までの領域にわたって形成されている。なお、中央部 6 b は、第 1 溝 1 1 が形成されない領域を含んでもよい。中央部 6 b のやや第 1 側面 6 d 寄りには、導線 7 を通すことができる中央貫通孔 6 c が形成されている。中央貫通孔 6 c は、たとえば導線 7 の太さ (直径) よりも僅かに大きい幅と、その幅よりも大きい長さとを有する長孔である。

30

【0033】

図 3 および図 4 に示されるように、ボビン 6 は、表面 6 a 側に形成されて、複数の第 1 溝 1 1 の間を接続する複数の第 2 溝 1 2 を含んでいる。より詳細には、ボビン 6 は、最外周のターン $T(n)$ に対応する第 1 溝 1 1 と、ターン $T(n)$ の次の (内周側に位置する 2 番目の) ターン $T(n-1)$ に対応する第 1 溝 1 1 とを接続する 1 つの第 2 溝 1 2 を含む。ボビン 6 は、2 番目のターン $T(n-1)$ に対応する第 1 溝 1 1 とその次の 3 番目のターンに対応する第 1 溝 1 1 とを接続する 1 つの第 2 溝 1 2 を含む。ボビン 6 は、3 番目のターンに対応する第 1 溝 1 1 と 4 番目のターンに対応する第 1 溝 1 1 とを接続する 1 つの第 2 溝 1 2 を含む。

40

【0034】

これらの第 2 溝 1 2 は、一直線上に配置されて、径方向に連続している。これらの第 2 溝 1 2 は、第 1 経路 R 1 の間を接続する第 2 経路 R 2 を導線 7 が通るように、導線 7 を保持する第 2 保持部である。第 2 溝 1 2 は、導線 7 の逃がし溝である。第 2 溝 1 2 は、コイル装置 1 におけるインダクタンスの調整を可能にする。

【0035】

50

さらに、ボビン 6 は、ボビン 6 の周縁部である第 1 側面 6 d にもっとも近い最外周の第 1 溝 1 1 と第 1 側面 6 d とを接続する 1 つの第 3 溝 1 3 を含んでいる。この第 3 溝 1 3 は、最外周の第 1 経路 R 1 とボビン 6 の周縁部とを接続する第 3 経路 R 3 を導線 7 が通るように、導線 7 を保持する第 3 保持部である。第 3 溝 1 3 は、導線 7 の引出溝である。

【 0 0 3 6 】

この第 3 溝 1 3 と、上記した複数の第 2 溝 1 2 とは、一直線上に配置されて、径方向に連続している。これらが連続することで形成される一本の溝は、たとえば、第 1 側面 6 d に直交するように延びる。このように、複数の第 2 溝 1 2 および第 3 溝 1 3 自体が、第 2 経路 R 2 および第 3 経路 R 3 をそれぞれ形成している。第 2 溝 1 2 および第 3 溝 1 3 の断面形状および大きさは、上記した第 1 溝 1 1 のそれと同様であってもよい。

10

【 0 0 3 7 】

第 2 経路 R 2 を形成する第 2 溝 1 2 についてより詳しく説明すると、図 4 に示されるように、第 2 溝 1 2 は、第 2 溝 1 2 の内周側の第 1 溝 1 1 (第 1 経路 R 1) に対し、比較的大きな曲率半径をもって連絡する第 1 湾曲部 1 2 a を含む。第 2 溝 1 2 は、第 2 溝 1 2 の外周側の第 1 溝 1 1 (第 1 経路 R 1) に対し、比較的小さな曲率半径をもって連絡する第 2 湾曲部 1 2 b を含む。第 1 湾曲部 1 2 a の曲率半径は、第 2 湾曲部 1 2 b の曲率半径よりも大きい。言い換えれば、第 1 湾曲部 1 2 a は、第 2 湾曲部 1 2 b よりも緩やかなカーブを持つ。第 1 溝 1 1 に対する第 2 溝 1 2 の交差部 (連絡部) に設けられたこれら第 1 湾曲部 1 2 a および第 2 湾曲部 1 2 b は、渦巻状に連続する第 1 経路 R 1 上における中央貫通孔 6 c に近い側の壁部に設けられている。第 2 溝 1 2 は、第 1 経路 R 1 上における中央貫通孔 6 c から遠い側の壁部において、略直線状の平坦部 1 2 c を含む。第 1 湾曲部 1 2 a および第 2 湾曲部 1 2 b は、第 2 溝 1 2 を通った導線 7 が折り返される場合において、導線 7 を案内する (図 8 の (a) 参照)。

20

【 0 0 3 8 】

ボビン 6 は、表面 6 a 側に形成されて、複数の第 1 溝 1 1 の間を接続する複数の第 2 溝 2 2 を含んでいる。より詳細には、ボビン 6 は、最内周のターン T 1 に対応する第 1 溝 1 1 に連絡する中央貫通孔 6 c と、ターン T 1 の次の (外周側に位置する 2 番目の) ターン T 2 に対応する第 1 溝 1 1 とを接続する 1 つの第 2 溝 2 2 を含む。ボビン 6 は、2 番目のターン T 2 に対応する第 1 溝 1 1 とその次の 3 番目のターンに対応する第 1 溝 1 1 とを接続する 1 つの第 2 溝 2 2 を含む。これらの第 2 溝 2 2 は、一直線上に配置されて、径方向に連続している。これらの第 2 溝 2 2 は、第 1 経路 R 1 の間を接続する第 2 経路 R 2 2 を導線 7 が通るように、導線 7 を保持する第 2 保持部である。第 2 溝 2 2 は、導線 7 の逃がし溝である。このように、複数の第 2 溝 2 2 自体が、第 2 経路 R 2 2 を形成している。第 2 溝 2 2 の断面形状および大きさは、上記した第 1 溝 1 1 のそれと同様であってもよい。第 2 溝 2 2 は、コイル装置 1 におけるインダクタンスの微調整を可能にする。

30

【 0 0 3 9 】

ボビン 6 は、表面 6 a 側であって第 2 溝 1 2 とは周方向にずれた位置に形成されて、複数の第 1 溝 1 1 の間を接続する複数の第 2 溝 3 2 を含んでいる。より詳細には、ボビン 6 は、最外周のターン T (n) に対応する第 1 溝 1 1 と、ターン T (n) の次の (内周側に位置する 2 番目の) ターン T (n - 1) に対応する第 1 溝 1 1 とを接続する 1 つの第 2 溝 3 2 を含む。ボビン 6 は、2 番目のターン T (n - 1) に対応する第 1 溝 1 1 とその次の 3 番目のターンに対応する第 1 溝 1 1 とを接続する 1 つの第 2 溝 3 2 を含む。

40

【 0 0 4 0 】

これらの第 2 溝 3 2 は、一直線上に配置されて、径方向に連続している。第 2 溝 3 2 は、たとえば、第 2 溝 1 2 とは周方向に 90 度ずれた位置に形成されている。これらの第 2 溝 3 2 は、第 1 経路 R 1 の間を接続する第 2 経路 R 3 2 を導線 7 が通るように、導線 7 を保持する第 2 保持部である。第 2 溝 3 2 は、導線 7 の逃がし溝である。第 2 溝 3 2 は、第 2 溝 1 2 で折り返された導線 7 を第 1 溝 1 1 から分岐可能にする。

【 0 0 4 1 】

さらに、ボビン 6 は、ボビン 6 の周縁部である第 2 側面 6 e にもっとも近い最外周の第

50

1 溝 1 1 と第 2 側面 6 e とを接続する 1 つの第 3 溝 3 3 を含んでいる。この第 3 溝 3 3 は、最外周の第 1 経路 R 1 とボビン 6 の周縁部とを接続する第 3 経路 R 3 を導線 7 が通るように、導線 7 を保持する第 3 保持部である。第 3 溝 3 3 は、導線 7 の引出溝である。第 3 溝 3 3 は、第 2 溝 1 2 で折り返された導線 7 を第 2 側面 6 e 側に引き出し可能にする。

【 0 0 4 2 】

この第 3 溝 3 3 と、上記した複数の第 2 溝 3 2 とは、一直線上に配置されて、径方向に連続している。これらが連続することで形成される一本の溝は、たとえば、第 2 側面 6 e に直交するように延びる。このように、複数の第 2 溝 3 2 および第 3 溝 3 3 自体が、第 2 経路 R 3 2 および第 3 経路 R 3 3 をそれぞれ形成している。第 2 溝 3 2 および第 3 溝 3 3 の断面形状および大きさは、上記した第 1 溝 1 1 のそれと同様であってもよい。

10

【 0 0 4 3 】

第 1 溝 1 1 に対する第 2 溝 2 2 の交差部にも、上記した第 1 湾曲部 1 2 a や第 2 湾曲部 1 2 b と同様の湾曲部が設けられている。第 1 溝 1 1 に対する第 2 溝 3 2 および第 3 溝 3 3 の交差部にも、上記した第 1 湾曲部 1 2 a や第 2 湾曲部 1 2 b と同様の湾曲部が設けられている。ただし、これらの湾曲部は、渦巻状に連続する第 1 経路 R 1 上における中央貫通孔 6 c から遠い側の壁部に設けられている。

【 0 0 4 4 】

以上の構成を備えたボビン 6 では、ボビン 6 の保持される導線 7 の経路および長さを自在に調整可能である。すなわち、上記したように、複数の第 1 経路 R 1 および複数の第 2 経路 R 2 は接続されているため、導線 7 は、巻線方向に沿う第 1 経路 R 1 のみならず、第 2 経路 R 2 を介して、巻線方向から逸れるように巻かれ得る。

20

【 0 0 4 5 】

たとえば、図 5 に示されるコイル部 1 0 のように、導線 7 が第 2 溝 1 2 (第 2 経路 R 2) を通らないように巻かれ得る。その場合、導線 7 の第 1 端部 7 a は、第 3 溝 1 3 を通って引き出される。一方、導線 7 の第 2 端部 7 b は、中央貫通孔 6 c およびフェライト部 8 のスリット 8 b (図 6 参照) を通って、第 1 側面 6 d 側から引き出される。第 3 溝 1 3 の位置とスリット 8 b の位置とが揃っていることにより、第 1 端部 7 a および第 2 端部 7 b は同じ位置から引き出される。

【 0 0 4 6 】

一方、図 7 に示されるコイル部 1 0 A のように、導線 7 は、ターン T (n - 1) を形成した後、ターン T (n) を形成することなく第 1 経路 R 1 から分岐して、第 2 溝 1 2 を通るように巻かれ得る。最外周の第 1 溝 1 1 には、導線 7 は巻かれぬ。この場合でも、導線 7 の第 1 端部 7 a は、第 3 溝 1 3 を通って引き出される。なお、導線 7 の第 2 端部 7 b は、コイル部 1 0 と同様、フェライト部 8 のスリット 8 b を通って、第 1 側面 6 d 側から引き出される。

30

【 0 0 4 7 】

本実施形態のコイル装置 1 によれば、第 2 経路 R 2 は、巻線方向に交差する方向に延び、隣接する第 1 経路 R 1 の間を接続する。よって、第 1 経路 R 1 を通る導線 7 は、そのまま第 1 経路 R 1 を通ってもよいし、第 1 経路 R 1 から分岐して第 2 経路 R 2 を通ってもよい。これにより、所望のインダクタンスに近づく経路を選択して、ボビン 6 に導線 7 を保持することが可能になる。ボビン 6 に設けられた第 1 溝 1 1 と第 2 溝 1 2 とによって、そのような経路の選択が可能になっているため、ボビン 6 の外部に追加の部品を設ける必要がない。よって、部品数の増加が抑えられながらも、ボビン 6 において導線 7 の巻き方が調整される。その結果として、製造上のばらつき等に起因するインダクタンスの変化を抑え、均等化することができる。

40

【 0 0 4 8 】

上記した特許文献 1 に記載の装置では、ガイド部、第 1 フック、第 2 フック、および保持部は、コイルユニットの内部に収めようとする格納空間が別途必要となり、外観寸法 (縦横の高さ) が大きくなってしまふ。よって、装置の大型化を招く。また、第 2 フックは可動部品であるため、長寿命的な強度や環境による耐振動などが劣る。これに対し、本

50

実施形態のコイル装置 1 では、導線 7 の巻き方をボビン 6 の範囲内で調整できるため、コンパクト化が図られている。また、可動部品は設けられていないため、耐振動の観点でも有利である。

【0049】

また、特許文献 1 に記載の装置では、導線が巻かれるコアと、ガイド部とが一体なのか別体なのかは明らかでない。これらが別体である場合には、これらを接着するための接着部材が必要になる。本実施形態のコイル装置 1 では、ボビン 6 に第 1 溝 1 1 や第 2 溝 1 2 等の保持部が一体的に形成されるため、接着部材は不要であり、必要部材の縮小が図られている。

【0050】

コイル装置 1 では、図 5 および図 7 に示されるように、導線 7 が第 2 経路 R 2 を通ったとしても通らなかったとしても、第 3 経路 R 3 に導線を通して、導線 7 を引き出すことができる。導線 7 が外部に引き出される位置を揃えることができるので、構成がシンプルである。

【0051】

上記した特許文献 1 に記載の装置では、導線が複数のガイド部のいずれを通るかによって、外部への引き出し方が変わる。そのため、引き出し方が複雑になるとともに、第 1 フックから離れたガイド部が選択されるほど、ガイド部から第 2 フックに至るまでの導線経路が長くなってしまふ。結果として、漏えい磁界や電力ロスの増大を招き得る。本実施形態のコイル装置 1 によれば、ボビン 6 に第 3 溝 1 3 が設けられていることにより、外部への導線 7 の引き出し方は統一されており、簡易である。漏えい磁界や電力ロスも抑え得る。

【0052】

コイル装置 1 では、第 1 保持部および第 2 保持部として、第 1 溝 1 1 および第 2 溝 1 2 がボビン 6 に直接設けられている。すなわち、導線 7 を保持する保持部が、ボビン 6 に一体的に形成されている。よって、ボビン 6 とは異なる部材（すなわち別部材）が不要になっており、必要部材の縮小が図られている。部品数の増加を招くことなく、導線 7 の巻き方を調整できる。

【0053】

また、中央貫通孔 6 c の近傍にも第 2 溝 2 2 が設けられているため、第 2 溝 2 2 によって、インダクタンスの微調整が可能になっている。外周側の第 2 溝 1 2 の方がインダクタンスの調整効果は大きい、内周側の第 2 溝 2 2 をインダクタンスの調整に併用してもよい。

【0054】

コイル装置 1 によれば、コイル部 1 0 およびコイル部 1 0 A とは別の構成例が種々実現され得る。たとえば、図 8 の (a) に示されるように、第 2 溝 1 2 (第 2 経路 R 2) を通った導線 7 が、隣接する 2 つの第 1 溝 1 1 (2 つの第 1 経路 R 1) において逆方向に巻かれたコイル部 1 0 B が採用されてもよい。コイル部 1 0 B では、導線 7 は、ターン T (n - 1) を形成した後、ターン T (n) を形成することなく第 1 経路 R 1 から分岐して、第 2 溝 1 2 を通るように巻かれ得る。さらに、導線 7 は、最外周の第 1 溝 1 1 を逆方向に巻かれ、第 1 端部 7 a は第 3 溝 3 3 を通って引き出される。これにより、第 2 溝 1 2 と第 3 溝 3 3 との間の 90 度の範囲で延在するターン T (n - 1) の第 2 延在部 7 q と、折り返された第 3 延在部 7 r とにおいて、電流の方向は同じにならない。すなわち、図 8 の (b) に示されるように、第 2 溝 1 2 と第 3 溝 3 3 との間の 90 度の範囲で延在するターン T (n - 2) の第 1 延在部 7 p と、第 2 延在部 7 q とで電流の方向は同じであるが、第 2 延在部 7 q と第 3 延在部 7 r とにおいて、電流の方向は逆である。なお、導線 7 を流れる電流が交流である場合、ある瞬間において上記の関係 (図 8 の (b) に示される関係) が成り立っている。これにより、隣り合う線材の磁束が打ち消し合う。

【0055】

導線 7 が第 2 経路 R 2 を通ると、本来、隣接する第 1 経路 R 1 を通るべき導線部分が余

10

20

30

40

50

ることになる。この余った導線 7 が、隣接する第 1 経路 R 1 において逆方向に巻かれることにより、導線 7 の余り（ポビン 6 からはみ出す長さ）を少なくできる。また、隣接する第 1 経路 R 1 において、導線 7 が逆方向に巻かれることにより、導線 7 から生じる磁束が打ち消し合い、余った導線 7 からの磁束が給電性能に影響を及ぼすことが抑えられる。なお、コイル部 1 0 B において、第 2 延在部 7 q と第 3 延在部 7 r とが、導線 7 の余りの一部分であってポビン 6 に巻かれた部分に相当する。

【 0 0 5 6 】

続いて、第 2 実施形態に係るコイル装置のコイル部 1 0 C について説明する。図 9 の (a) および図 9 の (b) に示されるように、コイル部 1 0 C は、ポビン 6 の裏面側に配置されたシールド板（非磁性部材）9 C を含む。シールド板 9 C は、非磁性材料であって導電性を有する材料からなる。シールド板 9 C は、たとえば、アルミニウム板や銅板等からなる。シールド板 9 C は、その裏面側において、導線 7 を保持する第 4 保持部である第 4 溝 1 4 を含む。シールド板 9 C の裏面側には、U 字状に折り返された形状の複数の第 4 溝 1 4 と、複数の第 4 溝 1 4 を接続する複数の接続溝 2 4 とが設けられている。複数の第 4 溝 1 4 のうち、1 つの第 4 溝 1 4 は第 1 側面 9 d に達しており、別の 1 つの第 4 溝 1 4 は、上記の第 4 溝 1 4 とは異なる位置で第 1 側面 9 d に達している。すなわち、第 4 溝 1 4 および接続溝 2 4 は、導線 7 が第 4 経路 R 4 および接続経路 R 2 4 をそれぞれ通るように、導線 7 を保持する第 4 保持部である。

【 0 0 5 7 】

コイル部 1 0 C によっても、シールド板 9 C の裏面において導線 7 の経路を自在に調整可能になっている。たとえば、導線 7 は、最外周の第 1 溝 1 1 をバイパスした上で、シールド板 9 C の第 1 側面 9 d に形成されたスリット 9 f（スリット 9 f はポビン 6 の第 3 溝 1 3 と同じ位置にある）を通してシールド板 9 C の裏面側に回り込む。スリット 9 f は、裏面側の第 4 溝 1 4 に連絡している。スリット 9 f を通る導線 7 の一部分は、表裏反転部 7 c である。さらに、導線 7 は、2 つの U 字状の第 4 溝 1 4 を通った後、3 つの接続溝 2 4 を通り、上記の別の第 4 溝 1 4 を通って第 1 側面 9 d から引き出される。第 2 端部 7 b は、フェライト部 8 のスリット 8 b を通って、第 1 側面 6 d 側から引き出される。第 3 溝 1 3 の位置すなわちスリット 9 f の位置とスリット 8 b の位置とが多少ずらされていることにより、表裏反転部 7 c と第 2 端部 7 b との干渉は避けられている（図 1 0 参照）。

【 0 0 5 8 】

コイル部 1 0 C によれば、第 1 実施形態と同様の作用・効果が奏される。さらには、シールド板 9 C の第 4 保持部に導線 7 の余りを保持することにより、導線 7 の余りを少なくできる。第 4 保持部は、コイル装置が対向する第 2 コイル装置とは反対側である裏面側に設けられているため、第 4 保持部を通る導線 7 の磁束は、シールド板 9 C がシールドとなって、第 2 コイル装置側に漏れにくくなる。そのため、第 4 保持部に保持された導線 7 の磁束が給電性能に影響を及ぼすことが抑えられる。

【 0 0 5 9 】

コイル装置の特性上、組立時のばらつきによる定数調整のために導線 7 の長さはある一定以上は必要であるが、シールド板 9 に設けられた第 4 保持部は、導線 7 の余長を隠す手段として有効である。

【 0 0 6 0 】

続いて、第 3 実施形態に係るコイル装置のコイル部 1 0 D について説明する。図 1 1 の (a) および図 1 1 の (b) に示されるように、コイル部 1 0 D は、ポビン 6 の裏面側に配置されたシールド板（非磁性部材）9 D を含む。シールド板 9 D は、非磁性材料であって導電性を有する材料からなる。シールド板 9 D は、たとえば、アルミニウム板や銅板等からなる。シールド板 9 D は、その裏面側において、導線 7 を保持する第 4 保持部である第 4 溝 3 4 を含む。シールド板 9 D の裏面側には、複数のループ状の第 4 溝 3 4 と、複数の第 4 溝 3 4 と第 1 側面（周縁部）9 d とを接続する複数の第 5 溝 1 5 とが設けられている。複数の第 4 溝 3 4 は、同心状の円形をなしている。2 本の第 5 溝 1 5 が、第 4 溝 3 4 の中央で十字状に交差している。2 本の第 5 溝 1 5 のそれぞれは、第 1 側面 9 d および第

10

20

30

40

50

2 側面 9 e (図 1 3 の (a) 参照) に達している。また、シールド板 9 D の裏面側には、複数の第 4 溝 3 4 と第 1 側面 9 d とを接続する 1 つの接続溝 2 5 が設けられている。接続溝 2 5 は、第 1 側面 9 d に達しており、上記した第 5 溝 1 5 と平行に延びる。すなわち、第 4 溝 3 4、第 5 溝 1 5、および接続溝 2 5 は、導線 7 が、ループ状の第 4 経路 R 3 4、十字状の第 5 経路 R 5、および接続経路 R 2 5 を通ることができるように、導線 7 を保持する第 4 保持部または第 5 保持部である。

【 0 0 6 1 】

コイル部 1 0 D において、導線 7 は、最外周の第 1 溝 1 1 をバイパスした上で、シールド板 9 D の第 1 側面 9 d に形成されたスリット 9 f (スリット 9 f はボビン 6 の第 3 溝 1 3 と同じ位置にある) を通ってシールド板 9 D の裏面側に回り込む。スリット 9 f を通る導線 7 の一部分は、表裏反転部 7 c である。さらに、導線 7 は、最外周の第 4 溝 3 4 を通った後、1 つの接続溝 2 5 を通って第 1 側面 9 d から引き出される。第 2 端部 7 b は、フェライト部 8 のスリット 8 b を通って、第 1 側面 6 d 側から引き出される。第 3 溝 1 3 の位置すなわちスリット 9 f の位置とスリット 8 b の位置とが多少ずらされていることにより、表裏反転部 7 c と第 2 端部 7 b との干渉は避けられている (図 1 2 参照) 。

10

【 0 0 6 2 】

また、図 1 3 の (a) および図 1 3 の (b) に示されるように、シールド板 9 E の裏面側における導線 7 の延在距離が短くされたコイル部 1 0 E が採用されてもよい。コイル部 1 0 E では、シールド板 9 D と同じシールド板 9 E が用いられる。コイル部 1 0 E では、ボビン 6 において折り返され逆方向に巻かれた第 3 延在部 7 r が設けられる。その後、導線 7 は、第 2 側面 9 e 側に形成されたスリット 9 g を通ってシールド板 9 E の裏面側に回り込む。スリット 9 g は、裏面側の第 5 溝 1 5 に連絡している。スリット 9 g を通る導線 7 の一部分は、表裏反転部 7 g である。さらに、導線 7 は、最外周の第 4 溝 3 4 を 1 / 4 周だけ通った後、1 つの接続溝 2 5 を通って第 1 側面 9 d から引き出される。コイル部 1 0 E においても、図 1 2 に示した第 1 端部 7 a および第 2 端部 7 b と同じ位置関係で、第 1 端部 7 a および第 2 端部 7 b が引き出される (図 1 4 参照) 。

20

【 0 0 6 3 】

コイル部 1 0 D およびコイル部 1 0 E によれば、第 1 実施形態と同様の作用・効果が奏される。さらには、ボビン 6 上で導線 7 の第 1 端部 7 a および第 2 端部 7 b の出入り口の位置や方向が異なる場合でも、シールド板 9 D、9 E の第 4 経路に沿って余長導線 7 d を保持することができる。また、第 4 経路と第 5 経路とを適宜組み合わせることで、常に定位置方向から導線 7 の第 1 端部 7 a および第 2 端部 7 b を引き出すことができる。そのため、コイル装置 1 から引き出される導線 7 の末端処理 (コネクタ化や端子固定等) をする際に余長を収納する空間を別途確保することなく、定位置に導線を誘導することが可能である。

30

【 0 0 6 4 】

続いて、第 4 実施形態に係るコイル装置について説明する。第 1 ~ 第 3 実施形態においては、サーキュラー型のコイル C は、ボビン 6 に保持されていたが、第 4 実施形態に係るコイル装置では、コイル C は、保持部材としてのカバー 3 に保持される。カバー 3 の内面側には、上記した各形態における第 1 溝 (ターン収容溝) および第 2 溝 (逃がし溝) と同様の溝が形成され得る。カバー 3 の内面側には、上記した各形態における第 3 溝 (引出溝) と同様の溝が形成されてもよい。第 4 実施形態において、これらの溝は、カバー 3 の平板部 (フェライト部 8 およびベース 4 に対面する部分) の厚みの範囲内に形成される。カバー 3 とフェライト部 8 との間には、絶縁プレートが配置され得る。このような構成を有するコイル装置では、カバー 3 が保持部材を兼ねているため、ボビン 6 は不要になっている。ボビン 6 が省かれることにより、コイル装置の薄型化が図られ得る。第 4 実施形態のコイル装置によっても、上記したコイル装置と同様の作用・効果が奏される。

40

【 0 0 6 5 】

続いて、第 5 実施形態に係るコイル装置のコイル部について説明する。図 1 5 の (a) および図 1 5 の (b) に示されるように、コイル部のボビン 6 F は、いわゆるソレノイド

50

型のコイル用の保持部材である。ポビン 6 F は、複数のターンに対応する第 1 経路 R 4 1 を導線 7 が通るように、導線 7 を保持する複数の第 1 溝（第 1 保持部）4 1 と、隣り合う第 1 経路 R 4 1 の間を接続する第 2 経路 R 4 2 を導線 7 が通るように、導線 7 を保持する第 2 溝（第 2 保持部）4 2 と、最外周の第 1 経路 R 4 1 と第 1 側面（周縁部）6 d とを接続する第 3 経路 R 4 3 を導線 7 が通るように、導線 7 を保持する第 3 溝（第 3 保持部）4 3 とを含む。また、コイル部のシールド板 9 F は、その裏面側において、導線 7 を保持する第 4 保持部である U 字状の第 4 溝 4 4 を含む。第 4 溝 4 4 は、導線 7 が第 4 経路 R 4 4 を通るように、導線 7 を保持する第 4 保持部である。このようなポビン 6 F およびシールド板 9 F を備えるコイル装置によっても、上記したサーキュラー型のコイル装置と同様の作用・効果が奏される。

10

【0066】

以上、本開示の実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限られない。たとえば、第 2 溝の個数と位置は、任意に設定され得る。コイル部 10, 10A, 10B において、第 3 溝 13 が設けられる位置と第 3 溝 33 が設けられる位置とは、周方向に任意の角度だけずれていてもよい。ずれる角度は、90度である場合に限られず、60度、120度、または180度等の角度であってもよい。第 3 溝を周縁部の 3 箇所以上に設けてもよい。

【0067】

導線 7 を保持する保持部は、溝である形態に限られない。たとえば、保持部は、ポビン 6 の表面 6 a またはカバー 3 の内面等から突出した突起やピン等であってもよい。複数の突起やピン等が配列されることで、導線 7 を保持することができる。保持部は、ポビン 6 の表面 6 a またはカバー 3 の内面等に立設された平行な 2 枚の壁部であってもよい。2 枚の壁部間に導線 7 が嵌まる（挟まれる）ことで、導線 7 を保持することができる。突起、ピン、または壁部と、溝とを組み合わせた保持部としてもよい。

20

【0068】

フェライト部 8 は省略されてもよい。シールド板 9 は省略されてもよい。その場合に、ベース 4 の裏面に、第 4 保持部や第 5 保持部が設けられてもよい。

【0069】

水中航走体といった車両以外の移動体のバッテリーを充電するための非接触給電システムに、本開示のコイル装置が適用されてもよい。また、モータやセンサー等の電力を消費する部品に電力を直接的に供給するシステムに、本開示のコイル装置が適用されてもよい。誘導加熱システムや渦流探傷システムに、本開示のコイル装置が適用されてもよい。

30

【符号の説明】

【0070】

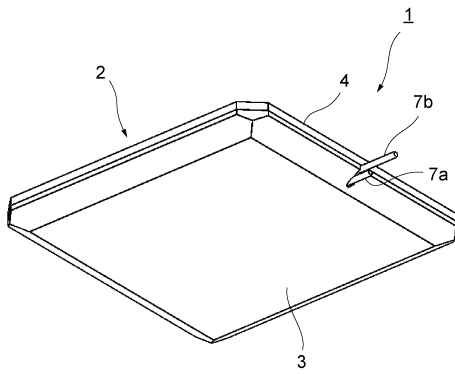
- 1 コイル装置
- 2 筐体
- 3 カバー
- 4 ベース
- 6 ポビン（保持部材）
- 6 a 表面
- 6 d 第 1 側面
- 6 e 第 2 側面
- 7 導線
- 7 a 第 1 端部
- 7 b 第 2 端部
- 8 フェライト部
- 9 C、9 D、9 E、9 F シールド板（非磁性部材）
- 9 d 第 1 側面
- 9 e 第 2 側面
- 10、10A、10B、10C、10D、10E コイル部

40

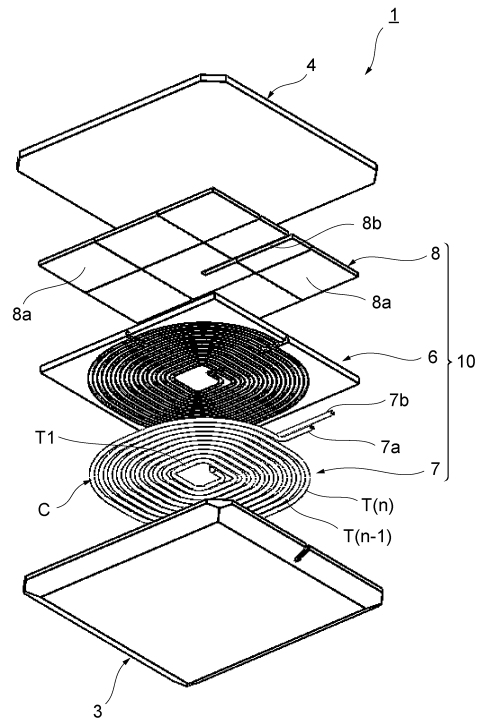
50

1 1	第 1 溝 (第 1 保持部)	
1 2	第 2 溝 (第 2 保持部)	
1 3	第 3 溝 (第 3 保持部)	
1 4	第 4 溝 (第 4 保持部)	
1 5	第 5 溝 (第 5 保持部)	
2 2	第 2 溝 (第 2 保持部)	
2 4	接続溝	
2 5	接続溝	
3 2	第 2 溝 (第 2 保持部)	
3 3	第 3 溝 (第 3 保持部)	10
3 4	第 4 溝 (第 4 保持部)	
4 1	第 1 溝 (第 1 保持部)	
4 2	第 2 溝 (第 2 保持部)	
4 3	第 3 溝 (第 3 保持部)	
4 4	第 4 溝 (第 4 保持部)	
C	コイル	
R 1	第 1 経路	
R 2	第 2 経路	
R 3	第 3 経路	
R 4	第 4 経路	20
R 5	第 5 経路	
R 2 2	第 2 経路	
R 2 4	接続経路	
R 2 5	接続経路	
R 3 2	第 2 経路	
R 3 3	第 3 経路	
R 3 4	第 4 経路	
R 4 1	第 1 経路	
R 4 2	第 2 経路	
R 4 3	第 3 経路	30
R 4 4	第 4 経路	
T	ターン	

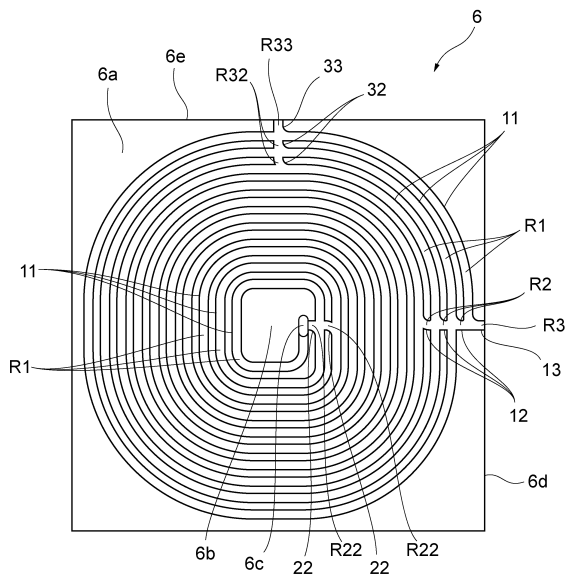
【図1】



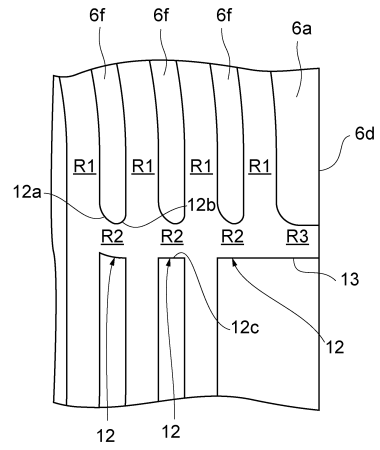
【図2】



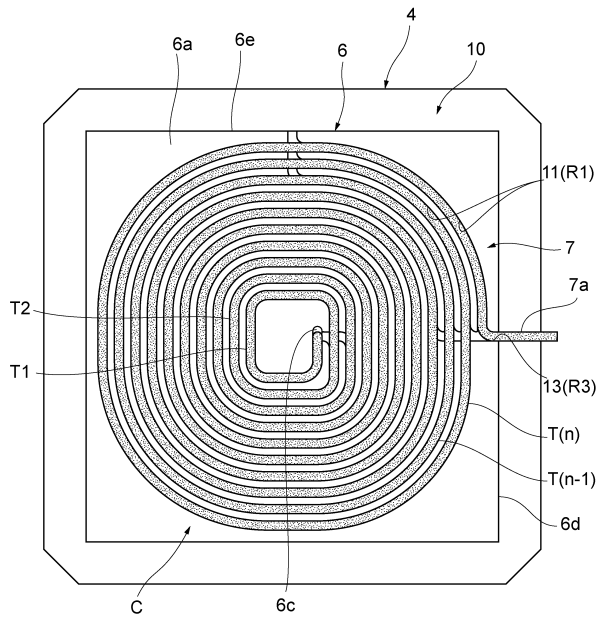
【図3】



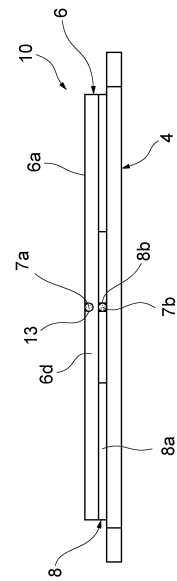
【図4】



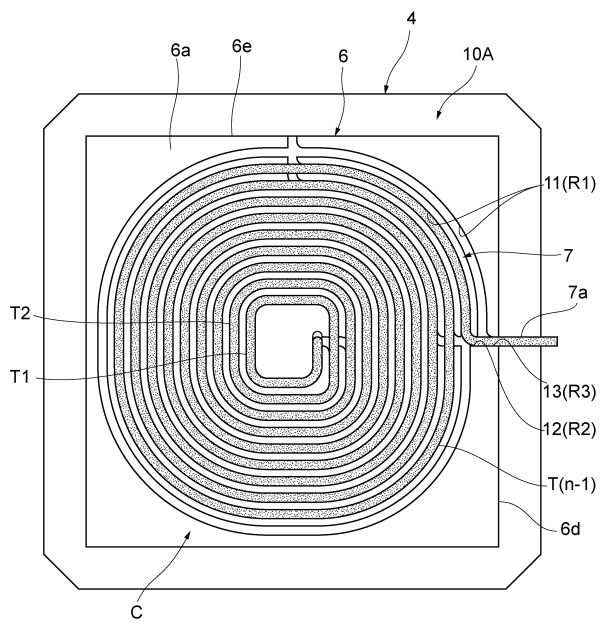
【図5】



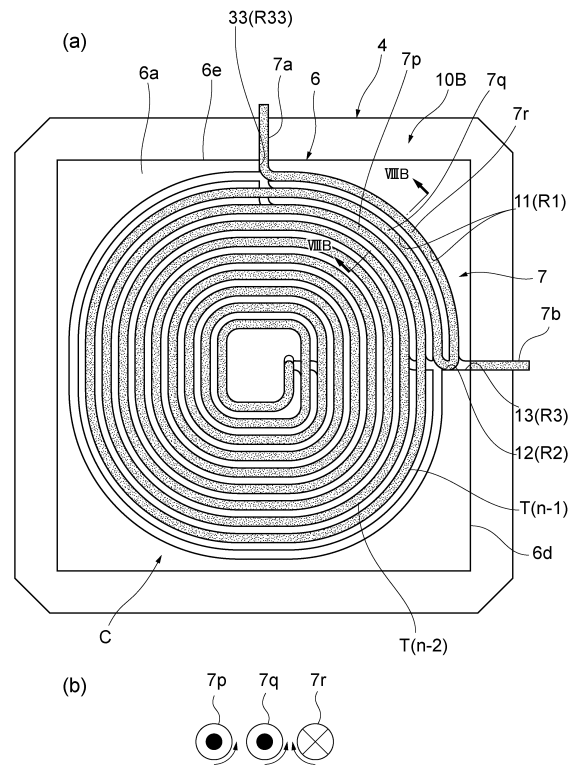
【図6】



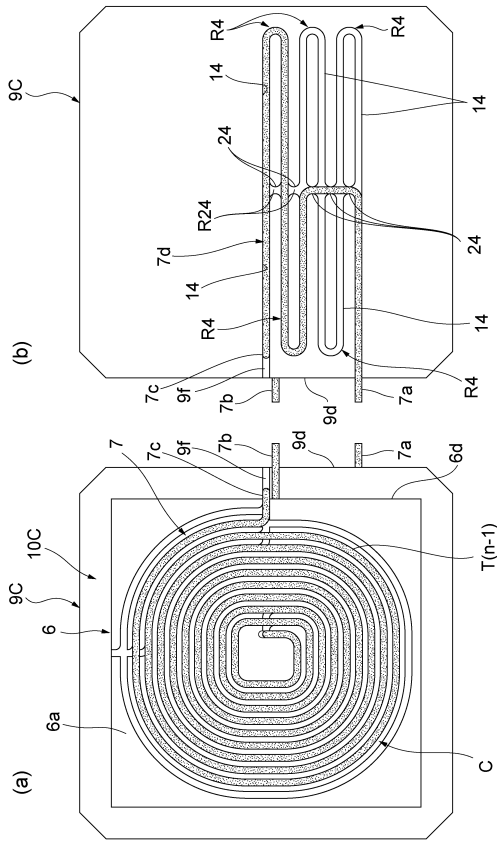
【図7】



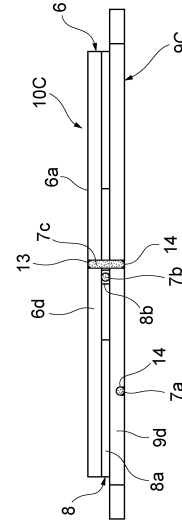
【図8】



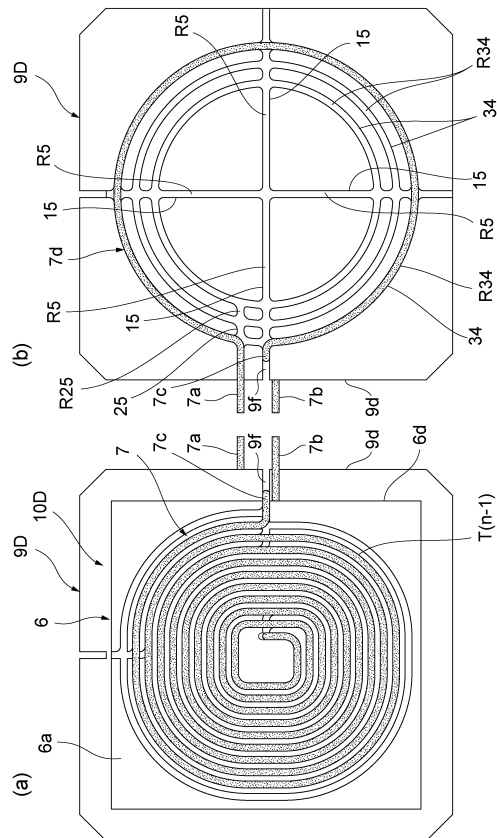
【 図 9 】



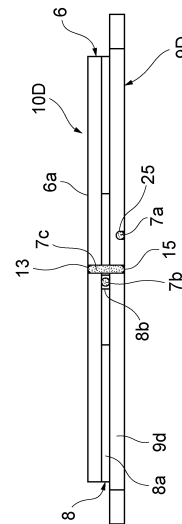
【 図 10 】



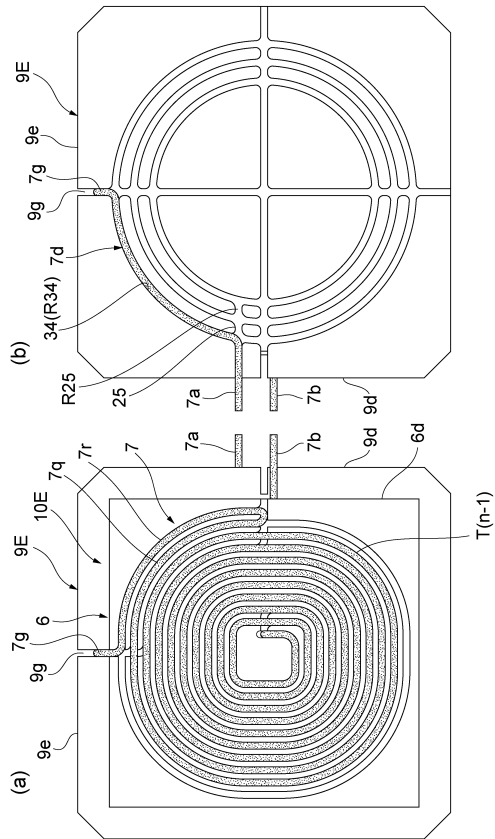
【 図 11 】



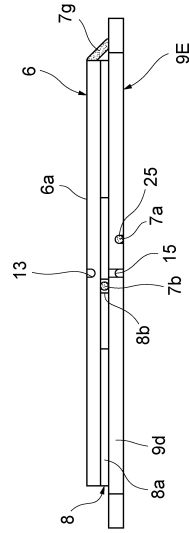
【 図 12 】



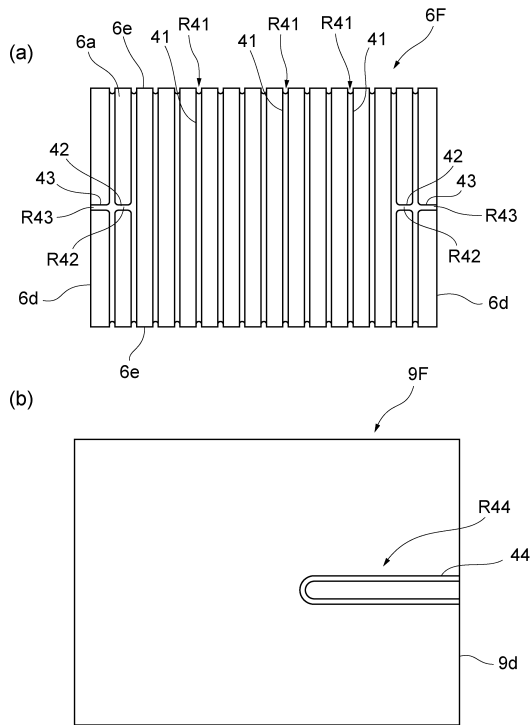
【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 荒木 淳
東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社IHI内

審査官 鈴木 孝章

(56)参考文献 特開2007-165876(JP,A)
実開平05-090922(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01F 38/14

H01F 5/02

H01F 27/30

B60L 5/00

B60L 53/10