

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年3月29日(29.03.2018)



(10) 国際公開番号

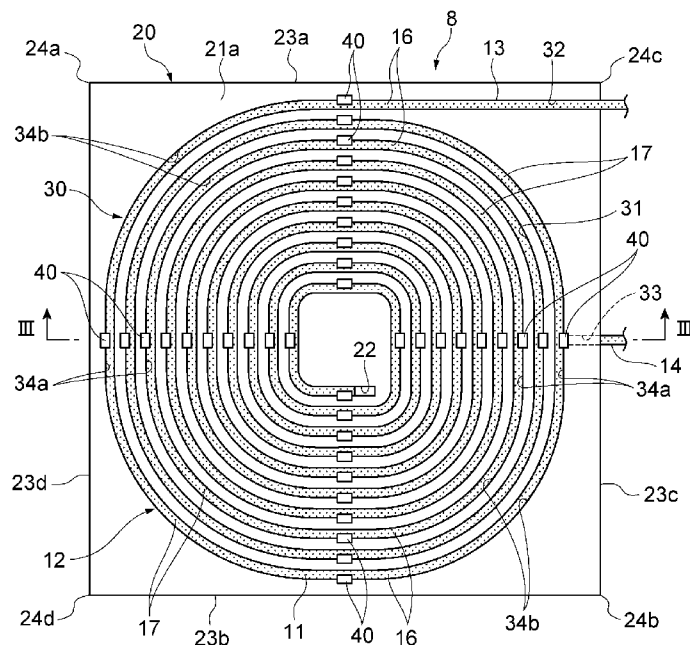
WO 2018/055698 A1

- (51) 国際特許分類:
H01F 38/14 (2006.01) *H02J 50/10* (2016.01)
H01F 41/064 (2016.01) *H05B 6/12* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/077852
- (22) 国際出願日: 2016年9月21日(21.09.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 株式会社 I H I (IHI CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 西村 賢二 (NISHIMURA Kenji);
〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社 I H I 内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外 (HASEGAWA Yoshiki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビル) 9階 創英国際特許法律事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,

(54) Title: COIL DEVICE

(54) 発明の名称: コイル装置

[図2]



(57) **Abstract:** A coil device according to the present invention is provided with: a conductive wire forming a coil; a coil base having a groove for accommodating the conductive wire formed therein; and a stopper that is separate from the coil base and that covers the conductive wire by being attached to the coil base. The stopper includes: a base section attached to the coil base at a position adjacent to the groove; and a leading end section that is integrated with the base section and that covers the conductive wire. The base section of the stopper can be rotated. Alternatively, the leading end section of

KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

the stopper can be deformed.

(57) 要約: コイル装置は、コイルを形成する導線と、導線を収容する溝が形成されたコイルベースと、コイルベースとは別体であり、コイルベースに取り付けられて導線を覆うストッパと、を備える。ストッパは、溝に隣接する位置でコイルベースに取り付けられたベース部と、ベース部に一体化されて導線を覆う先端部と、を含む。ストッパのベース部は回転可能である。または、ストッパの先端部は変形可能である。

明 細 書

発明の名称： コイル装置

技術分野

[0001] 本開示は、コイル装置に関する。

背景技術

[0002] 非接触給電システムは、送電用のコイル装置および受電用のコイル装置を備え、コイル間の電磁誘導または磁界共鳴等を利用して、非接触での給電を実現している。たとえば特許文献1に記載されたコイル装置では、平面状に巻回された線材は、ボビンの一方の面に形成された溝部に收容されている。このようなコイル装置において、線材が硬い材料で形成されている場合、線材が溝部から浮き上がり、溝部の所望の位置に線材を收容することができない可能性がある。このような課題に対して、たとえば特許文献2に記載されたコイル装置では、巻回された導線を底板と側板とで囲まれた領域に收容し、接着性の樹脂によって、その領域内で導線を固定している。上記した他にも、特許文献3に記載されたコイル装置が知られている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2015-12066号公報

特許文献2：特開2014-239168号公報

特許文献3：特開2012-114058号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上述したようなコイル装置では、溝の所望の位置に導線を確実に收容しつつ、導線を容易に取り付けることが求められている。本開示は、溝の所望の位置に導線を確実に收容しつつ、導線を容易に取り付けることができるコイル装置を説明する。

課題を解決するための手段

[0005] 本開示の一態様に係るコイル装置は、コイルを形成する導線と、導線を収容する溝が形成されたコイルベースと、コイルベースとは別体であり、コイルベースに取り付けられて導線を覆うストッパと、を備え、ストッパは、溝に隣接する位置でコイルベースに取り付けられたベース部と、ベース部に一体化されて導線を覆う先端部と、を含み、ストッパのベース部が回転可能であるか、または、ストッパの先端部が変形可能である。

発明の効果

[0006] 本開示の一態様によれば、溝の所望の位置に導線を確実に収容しつつ、導線をコイルベースに容易に取り付けることができる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図1は、本開示の第1実施形態に係るコイル装置を示す分解斜視図である。

[図2]図2は、図1中の保持部材およびコイルを示す平面図である。

[図3]図3は、図2のIII-III線に沿う断面図である。

[図4]図4は、図3の部分拡大図であり、コイルの保持構造を示す断面図である。

[図5]図5は、本開示の第2実施形態における保持部材およびコイルを示す平面図である。

[図6]図6は、図5のVI-VI線に沿う断面図である。

[図7]図7は、図6の部分拡大図であり、コイルの保持構造を示す断面図である。

[図8]図8は、コイルの保持構造の変形例を示す断面図である。

[図9]図9は、本開示の第3実施形態におけるコイルの保持構造を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0008] 本開示の一態様に係るコイル装置は、コイルを形成する導線と、導線を収容する溝が形成されたコイルベースと、コイルベースとは別体であり、コイルベースに取り付けられて導線を覆うストッパと、を備え、ストッパは、溝

に隣接する位置でコイルベースに取り付けられたベース部と、ベース部に一体化されて導線を覆う先端部と、を含み、ストッパのベース部が回転可能であるか、または、ストッパの先端部が変形可能である。

[0009] コイル装置のコイルベースには、ストッパが取り付けられている。ストッパの先端部は、導線を覆う。ストッパは、溝に收容された導線が溝から抜け出すことを防止する。よって、溝の所望の位置に導線を確実に收容することができる。一方、ストッパのベース部を回転させるか、ストッパの先端部を変形させることにより、溝内における導線の收容場所から先端部を離すことができる。よって、溝内に導線を入れることができる。ベース部を回転させてストッパを戻すか、変形した先端部を元の位置に戻すことにより、先端部は導線を覆う。このようにして、導線をコイルベースに容易に取り付けることができる。

[0010] いくつかの態様において、コイルベースには、溝に連続する收容部が形成されており、ベース部は收容部に收容されている。ベース部が收容部に收容されていると、ストッパの一部がコイルベース内に収まる。ストッパ付きのコイルベースがコンパクトになる。また、ベース部が溝の近くにあるので、先端部が導線を覆いやすくなる。

[0011] いくつかの態様において、ストッパの全体が收容部および溝に收容されており、ストッパはコイルベースの表面から突出しない。この場合、ストッパはコイルベースの表面から突出しないので、導線は他の部品に干渉しにくい。導線を保持したコイルベースを他の部品に組み付けやすい。コイル装置全体がコンパクトになる。

[0012] いくつかの態様において、ストッパのベース部が軸線の周りに回転可能であり、ストッパの先端部は、導線を覆う第1位置と、溝から離れる第2位置とに移動可能である。ストッパが第1位置にあるとき、ストッパは導線が溝から抜け出すことを防止する。ストッパが第2位置にあるとき、導線を溝内に容易に入れることができる。

[0013] いくつかの態様において、ストッパのベース部は、コイルベースの壁面に

形成された窪みに係合可能な突起を含む。この場合、突起が窪みに係合することにより、ストッパの回転が規制される。よって、ストッパが意図せずに動いてしまうことを抑制できる。ストッパの位置を維持しやすい。

[0014] いくつかの態様において、コイルベースは、ストッパのベース部に形成された窪みに係合可能な突起を含む。この場合、窪みに突起が係合することにより、ストッパの回転が規制される。よって、ストッパの位置を維持しやすい。

[0015] いくつかの態様において、ストッパは、軸線の周りに回転可能な円筒状のベース部と、ベース部の外周に設けられた複数の歯部と、を含み、歯部の1つが先端部として導線を覆う。導線を溝内に入れる際、導線がストッパの歯部に当たり得るが、ベース部が回転することにより、導線にかかる負荷を小さくできる。導線を溝内に容易に入れることができる。導線を収容した後は、歯部が導線を覆うので、導線は溝から抜け出しにくい。

[0016] いくつかの態様において、ストッパは、弾性材料からなり、ストッパの先端部が変形可能である。変形可能なストッパにより、導線を溝内に容易に入れることができる。弾性材料からなるストッパによれば、先端部が導線を押さええることもできる。

[0017] 図1を参照して、第1実施形態のコイル装置1について説明する。コイル装置1は、たとえば、非接触給電システムに適用され得る。コイル装置1は、非接触給電システムの送電装置または受電装置に適用され得る。送電装置は、たとえば駐車場等に設置される。受電装置は、たとえば電気自動車に搭載される。非接触給電システムは、電気自動車に対し、磁界共鳴方式または電磁誘導方式等を利用して、電力を供給するように構成される。

[0018] コイル装置1は、たとえば扁平な直方体状や錘台状をなしている。コイル装置1は、平板状のベースプレート6と、扁平な直方体状のカバー7と、コイル10と、コイルベース8と、フェライト9と、を備えている。ベースプレート6とカバー7とで囲まれた収容空間には、ベースプレート6側から順に、フェライト9、コイルベース8、コイル10が収容されている。たとえ

ば、コイル装置 1 が電気自動車に取り付けられる場合、ベースプレート 6 が車体側に固定される。カバー 7 が、送電装置のコイル装置に対向する。

[0019] ベースプレート 6 は、コイル装置 1 の強度を確保し、漏えい磁束の外部流出を遮蔽している。ベースプレート 6 は、たとえば、非磁性および導電性の材料（アルミニウム等）で形成されている。

[0020] カバー 7 は、コイル 10、コイルベース 8、およびフェライト 9 を保護している。カバー 7 は、たとえば、非磁性および絶縁性の材料（GFRP（ガラス繊維強化樹脂））で形成されている。

[0021] コイル 10 は、誘導電流を発生させることができる。コイル 10 は、同一平面内で略矩形の渦巻状に巻回された導線 11 によって形成されている。コイル 10 は、たとえばサーキュラー型である。サーキュラー型とは、導線 11 が平面渦巻状に巻回された態様である。巻軸方向から見たコイル 10 の形状は、矩形、円形、楕円形等の種々の形状を含む。導線 11 は、たとえば、銅もしくはアルミニウムの単線、リッツ線、またはバスバー等であり得る。

[0022] コイル 10 は、略矩形の渦巻状に巻回されたコイル本体 12 と、コイル本体 12 の最外周端からカバー 7 の開口 7a を介して収容空間外に延びる引出し部 13 と、コイル本体 12 の最内周端からカバー 7 の開口 7b を介して収容空間外に延びている引出し部 14 と、を含む。引出し部 13、14 は、同方向に向かって延びている。なお、引出し部 13、14 は、異方向に向かって延びていてもよい。

[0023] 導線 11 は、リッツ線であり得る。導線 11 には、高周波の電流が、コイル装置 1 に流され得る。一般的に、導線 11 に流れる電流が高周波であるほど、導線 11 における表皮効果が大きくなる。表皮効果が大きくなるほど、導線 11 での抵抗が増加し、熱損失が増加し得る。リッツ線は、その表皮効果を抑え得る。リッツ線は、互いに絶縁された複数の導体素線が撚り合わされた構造を有する。

[0024] コイルベース 8 は、コイル 10 とベースプレート 6 との間に位置している。平板状のコイルベース 8 は、対向する第 1 表面 21a および第 2 表面 21

bのうちの第1表面21a側でコイル10を保持している。コイルベース8の詳細構成については、後述する。

[0025] フェライト9は、磁性体である。フェライト9は、コイル10から発生した磁力線の方向付けおよび集約を行う。平板状のフェライト9は、コイルベース8とベースプレート6との間に位置している。フェライト9は、コイルベース8とベースプレート6とによって挟まれて保持されている。フェライト9の形状および大きさは、適宜決められ得る。フェライト9の形状は、平面視において、コイルベース8の形状に略等しくてもよい。フェライト9の大きさは、平面視において、コイルベース8の大きさに略等しくてもよい。フェライト9は、コイルベース8より小さくてもよいし、コイルベース8より大きくてもよい。

[0026] 続いて、図2および図3を参照して、コイルベース8の構成について説明する。コイルベース8は、矩形平板状の本体部20と、本体部20の第1表面21aに形成されて導線11を収容する溝30と、を備えている。本体部20の第1表面21aは、カバー7の天面7cに対向する。本体部20の第2表面21bは、ベースプレート6の第1面6aに対向する。

[0027] コイルベース8は、電気絶縁特性を有する材料からなる。コイルベース8は、硬い樹脂材料等（ポリフェニレンサルファイド樹脂等）で形成されている。コイルベース8は、一体成形されている。コイルベース8は、所定の厚みを有する。コイルベース8の厚みは、導線11の外径cよりも大きい。コイルベース8は、外乱（外力）に対して変形または破損しないように、所定の強度を有する。コイルベース8は、コイル10の形状を維持可能である。

[0028] 溝30は、第1表面21aを平面視したときに、略矩形の渦巻状を呈している。溝30は、コイル本体12を収容する略矩形の渦巻状の溝本体31と、引出し部13を収容する第1端部32と、引出し部14を収容する第2端部33と、を含む。溝本体31および第1端部32は、第1表面21aに形成され、第2端部33は、第2表面21bに形成されている。第2端部33は、貫通孔22を通じて溝本体31と連通している。なお、コイルベース8

の裏面側の第2端部33に、コイル10の引出し部14が収容される態様に限られない。コイル10の引出し部14が、フェライト9に形成された溝（スリット）に収容されてもよい。その場合、コイルベース8は比較的薄くなり、導線11とフェライト9との距離は小さくなる。

[0029] 溝本体31は、直線状に延在する複数の直線溝34aと、湾曲している複数の湾曲溝34bと、を含む。溝本体31は、各ターンにおいて、直線溝34aと湾曲溝34bとが巻回方向に沿って交互に連続することにより、渦巻状の溝を構成している。

[0030] 各直線溝34aは、本体部20の外縁を構成する4つの辺23a, 23b, 23c, 23dに沿ってそれぞれ平行に並べられている。各直線溝34aは、第1表面21aの中心部から辺23a, 23b, 23c, 23dのそれぞれに向かって、平行に且つ等間隔に並べられている。各湾曲溝34bは、第1表面21aの中心部から本体部20の4つの角部24a, 24b, 24c, 24dのそれぞれに向かって、平行に且つ等間隔に並べられている。各湾曲溝34bの曲率半径は、各角部24a, 24b, 24c, 24dに向かうほど小さくなる。

[0031] 溝30の形状について、より詳細に説明する。図4に示されるように、溝30は、導線11を収容する。導線11の軸心Lに直交する断面における溝30の形状は、カバー7側に開放されたU字形状をなす。溝30は、第1表面21aに対して窪んでおり、所定の深さを有する。溝30の深さは、導線11の外径cよりも大きい。導線11は溝30内に収まる。言い換えれば、導線11の第1表面21a側の端面16aは、第1表面21aよりも引っ込んだ位置にある。

[0032] より具体的には、溝30は、互いに対向する一对の側面30a, 30aと、一对の側面30a, 30aを接続する断面半円状の底面30bと、を含む。一对の側面30a, 30aは、平行な平面である。側面30a, 30aは、たとえば、第1表面21aに略直交する。側面30a, 30aの第1端は、第1表面21aに接続されている。側面30a, 30aの第2端は、底面

30bに接続されている。側面30a、30aは、第1表面21aに平行な方向のうち導線11の軸心Lに直交する所定方向Xに離れている。「所定方向X」は、第1表面21aに平行な方向のうち溝30の延在方向に直交する方向と定義されてもよい。

[0033] 各側面30aと第1表面21aとが接続される位置に配置された開口37の幅aは、側面30a、30aの間の距離に等しい。本実施形態では、溝30の幅aは、本体部20の板厚方向において、開口37から各側面30aの第2端に至るまで一定である。溝30の幅aは、導線11の外径cよりもわずかに大きい。溝30の幅aは、導線11の外径cに、更に外径cの最大公差等を加えた長さよりも長い。

[0034] コイル装置1は、導線11を保持する保持構造100を備えている。図2～図4を参照して、導線11の保持構造100について説明する。図2に示されるように、導線11のコイル本体12は、直線溝34aに収容される直線部16と、湾曲溝34bに収容される湾曲部17とを含む。直線部16と湾曲部17とが巻回方向に沿って交互に連続することにより、複数のターンが形成される。コイル本体12は、全体として渦巻状をなす。

[0035] 図2および図3に示されるように、導線11の直線部16に対して、導線11が溝30（溝本体31）から抜け出ることを防止する複数のストッパ40が設けられている。保持構造100は、これらのストッパ40を含む。ストッパ40は、コイルベース8とは別体である。各ストッパ40は、コイルベース8の本体部20に取り付けられている。ストッパ40は、導線11が延びる方向（すなわち軸心L方向）に所定の幅を有し得る。ストッパ40は、所定方向Xに所定の長さを有し得る。なお、図1においては、ストッパ40の図示は省略されている。

[0036] 1つのターンに対して、たとえば4つのストッパ40が設けられている。ストッパ40は、たとえば、周方向に等間隔に設けられている。複数のターンに対して設けられた複数のストッパ40が、コイル本体12の径方向（図4に示される所定方向X）に並んでもよい。なお、ストッパ40の個数およ

び位置は、上記の態様に限られず、適宜に変更され得る。1つターン当たりのストッパ40の個数が異なってもよい。ストッパ40が設けられないターンが存在してもよい。ストッパ40は、湾曲部17に対して設けられてもよい。ストッパ40は、直線部16および湾曲部17の両方に対して設けられてもよい。

[0037] 以下、各ストッパ40の構造について説明する。ストッパ40は、本体部20から溝30の方に向けて突出している。言い換えれば、ストッパ40の一部は、本体部20上であって溝30外に位置しており、ストッパ40の残りの一部は、溝30内に位置している。ストッパ40は、所定方向Xに延びるアーム状の単体部品である。

[0038] 図4に示されるように、ストッパ40は、本体部20に取り付けられたベース部41と、ベース部41に一体化されて導線11を覆う先端部42とを含む。ストッパ40は、たとえば一体成形され得る。ベース部41は、たとえば円柱状をなす。先端部42は、ベース部41の周面から所定方向Xに延びるアーム状の部分である。先端部42は、溝30の開口37に配置される。先端部42の厚みは、ベース部41の直径より小さい。ストッパ40は、先細形状をなす。先端部42は、導線11（直線部16）の径方向の約半分を覆っている。先端部42と開口37の縁との間には、導線11の外径cよりも小さい間隙が形成されている。先端部42は、溝30の深さ方向すなわち本体部20の厚み方向において、導線11に対面する。先端部42は、導線11の第1表面21a側の端面16aに当接してもよい。先端部42と導線11との間に僅かな隙間が形成されてもよい。

[0039] ここで、「ストッパ40（先端部42）が導線11を覆う」との表現は、ストッパ40が導線11の外径cのすべてを覆う場合と、ストッパ40が導線11の径方向の一部を覆う場合とを含むことを意味する。言い換えれば、第1表面21aに平行な平面上に導線11とストッパ40とを投影した場合に、ストッパ40の先端部42の領域と導線11の領域とが重なっていればよい。先端部42は、導線11の外径cのすべてを覆ってもよいし、導線1

1の半径より小さい領域を覆ってもよい。

[0040] コイルベース8の本体部20には、ベース部41を収容する空間である収容部50が形成されている。収容部50は、直線溝34aの側方に位置しており、直線溝34aに連続している。収容部50は、導線11が延びる方向（すなわち軸心L方向）に所定の幅を有し得る。収容部50の幅は、ベース部41の幅よりも大きい。収容部50は、側面30aに略平行な側面51と、第1表面21aに略平行な底面52と、側面51および底面52を接続する曲面53とを含む。側面51および底面52は平坦であり、略直角をなす。側面51および底面52の間の曲面53は、円筒面の一部の形状（たとえば円筒面を周方向に4分割した形状）をなす。収容部50は、軸心L方向の両端に形成された2つの側面（図示せず）を更に含む。これらの2つの側面は、第1表面21aに略直交しており、側面51、底面52、および曲面53の各両端に接続されている。

[0041] ストップ40のベース部41は、収容部50に収容されている。本実施形態の保持構造100では、ベース部41は、収容部50のいずれかの壁面（たとえば曲面53等）に当接して、その壁面に取り付けられてもよい。ベース部41は、コイルベース8の他の部分に固定されてもよい。たとえば、ベース部41は、軸心L方向の両端に形成された2つの側面に固定されてもよい。ベース部41は、たとえば接着等によって壁面に固定される。ベース部41は、突起および窪みの嵌合によって壁面に取り付けられてもよい。

[0042] ストップ40の全体は、収容部50および溝30に収容されている。ストップ40の平坦な天面40aは、コイルベース8の第1表面21aから突出しない。天面40aは、第1表面21aに平行であってもよい。天面40aは、第1表面21aと面一であってもよい。天面40aは、第1表面21aから僅かに引っ込んだ位置にあってもよい。

[0043] 本実施形態の保持構造100では、ストップ40は、弾性材料からなる。より詳細には、ストップ40は、柔らかい樹脂材料からなってもよい。ストップ40は、コイルベース8とは異なる材料から形成される。言い換えれば

、ストッパ４０は、変形可能な材料からなる。これにより、先端部４２は変形可能である。先端部４２は、変形により、溝３０の外部に移動できる。すなわち、先端部４２は、第１表面２１ａから突出する位置に移動できる。

[0044] 保持構造１００を用いた導線１１（コイル１０）の取付手順について説明する。コイルベース８に、予め複数のストッパ４０が取り付けられる。ストッパ４０はコイルベース８とは異なり、柔軟性を有する。先端部４２が引き上げられる。先端部４２が引き上げられると、溝３０の開口３７に、導線１１の外径ｃより大きい空間ができる。その空間を通して、導線１１が溝３０に嵌め込まれる。先端部４２は、元の位置に戻される。先細形状のストッパ４０によって、導線１１を押さえ付けることができる。

[0045] 導線１１をコイルベース８とストッパ４０との間に通す際、外径ｃより大きい空間ができるので、導線１１は極度に変形する必要がない。たとえば、特許文献３（特開２０１２－１１４０５８号公報）に記載された従来のコイル装置では、コイルベースの凹部に爪が設けられている。コイルをコイルベースに取り付ける際、導線の断面を変形させながら通過させる必要がある。導線の断面変形によって、撚り目が崩れた場合、表皮効果による実効抵抗の低減性能が悪化し得る。また、導線を構成する細い線材の束に、外皮が付いていない場合もあり得る。導線をコイルベースに取り付ける際、導線を爪部に接触させながら凹部に押し込めると、線材を損傷してしまう可能性がある。本実施形態の保持構造１００によれば、導線１１に過度の外力を加えることなく、導線１１を取り付けることができる。上記した従来技術の懸念が解消されている。

[0046] 以上説明したように、コイル装置１において、コイルベース８にはストッパ４０が取り付けられている。ストッパ４０の先端部４２は、導線１１を覆う。ストッパ４０は、溝３０に収容された導線１１が溝３０から抜け出すことを防止する。よって、溝３０の所望の位置に導線１１を確実に収容することができる。一方、ストッパ４０の先端部４２を変形させることにより、溝３０内における導線１１の収容場所から、先端部４２を離すことができる。

よって、溝30内に導線11を入れることができる。変形した先端部42を元の位置に戻すことにより、先端部42は導線11を覆う。このようにして、導線11をコイルベース8に容易に取り付けることができる。

[0047] ベース部41が収容部50に収容されていると、ストッパ40の一部がコイルベース8内に収まる。ストッパ40付きのコイルベース8がコンパクトになる。また、ベース部41が溝30の近くにあるので、先端部42が導線11を覆いやすい。

[0048] ストッパ40はコイルベース8の第1表面21aから突出しないので、導線11は他の部品に干渉しにくい。導線11を保持したコイルベース8を他の部品（ベースプレート6やカバー7等）に組み付けやすい。ストッパ40付きのコイルベース8は、厚み方向にコンパクトになる。コイル装置1の全体がコンパクトになる。

[0049] 変形可能なストッパ40により、導線11を溝30内に容易に入れることができる。弾性材料からなるストッパ40によれば、先端部42が導線11を押さえ付けることもできる。

[0050] また、ストッパ40の弾性を調整することにより、導線11を押さえる強さ（押圧力）を調整してもよい。これにより、コイル10のインダクタンス（いわゆるL値）を微調整することもできる。

[0051] 続いて、図5～図7を参照して、第2実施形態のコイル装置1について説明する。第2実施形態が第1実施形態と違う点は、ストッパ40に代えて、回転可能なストッパ40Aが設けられた点である。図5および図6に示されるように、複数のストッパ40Aは、第1実施形態と同様の位置に設けられる。ストッパ40Aの位置および個数に関しても、これ以降に説明する各種の形態において第1実施形態と同じ思想が適用され得るので、説明を省略する。

[0052] 図7に示されるように、保持構造100Aのストッパ40Aは、ストッパ40と同様の大きさおよび形状を有する。ストッパ40Aのベース部41は、軸43を含んでおり、コイルベース8に対して回転可能である。軸43は

、軸心L方向の両端に形成された収容部50の2つの側面（図示せず）に、回転可能に取り付けられている。軸43は、たとえば、軸心Lに平行である。なお、コイルベース8に固定された軸43に対して、ストッパ40Aが回転可能であってもよい。なお、図6および図7において、軸43の断面が示されているが、ベース部41および先端部42に関しては、これらの側面が示されている。

[0053] ストッパ40Aは、ストッパ40とは異なり、コイルベース8と同様の硬い樹脂材料等で形成されてもよい。なお、ストッパ40Aは、ストッパ40と同様の材料で形成されてもよい。

[0054] ストッパ40Aは、容易に動かないように、コイルベース8に取り付けられている。ストッパ40Aは、外部からかなりの力を加えなければ回転しないように、コイルベース8に取り付けられている。たとえば、コイルベース8と軸43との間の摩擦抵抗が大きくされてもよい。軸43に対してストッパ40Aが回転可能である場合、軸43とストッパ40Aとの間の摩擦抵抗が大きくされてもよい。

[0055] ストッパ40Aの先端部42は、導線11を覆う第1位置P1（図7において実線で示される）と、溝30の開口37から離れる第2位置P2（図7において仮想線で示される）とに移動可能である。ストッパ40Aにおける第1位置P1は、たとえば、第1実施形態のストッパ40が導線11を押さえ付ける位置と同じである。

[0056] 保持構造100Aを用いた導線11（コイル10）の取付手順について説明する。コイルベース8に、予め複数のストッパ40Aが取り付けられる。先端部42が引き上げられ、ベース部41（ストッパ40）が回転する。ベース部41が回転すると、先端部42は第2位置P2に移動する。溝30の開口37に、導線11の外径cより大きい空間ができる。その空間を通過して、導線11が溝30に嵌め込まれる。先端部42が押し下げられ、ベース部41が逆方向に回転する。先端部42は、第1位置P1に戻される。先細形状のストッパ40によって、導線11を押さえ付けることができる。

- [0057] 第2実施形態のコイル装置1によっても、第1実施形態と同様の作用・効果が得られる。ストッパ40Aのベース部41を回転させることにより、溝30内における導線11の収容場所から先端部42を離すことができる。よって、溝30内に導線11を入れることができる。ベース部41を回転させてストッパ40Aを戻すことにより、先端部42は導線11を覆う。このようにして、導線11をコイルベース8に容易に取り付けることができる。
- [0058] ストッパ40Aが第1位置P1にあるとき、ストッパ40Aは導線11が溝30から抜け出すことを防止する。ストッパ40Aが第2位置P2にあるとき、導線11を溝30内に容易に入れることができる。
- [0059] 軸43を介してのストッパ40Aの取付け状態を調整することにより、導線11を押さえる強さ（押圧力）を調整してもよい。これにより、コイル10のインダクタンス（いわゆるL値）を微調整することもできる。
- [0060] 図8に示されるように、一実施形態として、保持構造100Bが採用され得る。ストッパ40Bは、軸43を含み、ストッパ40Aと同様に回転可能である。ストッパ40Bがストッパ40Aと違う点は、ベース部41の周面に形成された突起44を含む点である。収容部50の曲面53には、窪み54が形成されている。突起44は、窪み54に嵌まることで、窪み54に係合可能である。
- [0061] 突起44が窪み54に係合した状態で、ストッパ40Bは、第1位置P1に位置する。突起44が窪み54に係合することにより、ストッパ40Bは、安易に回転しないように構成されている。突起44および窪み54の大きさおよび形状は、適宜に設定され得る。ストッパ40Bを備えたコイル装置1によっても、上記の第1および第2実施形態と同様の作用・効果が得られる。
- [0062] 突起44が窪み54に係合することにより、ストッパ40Bの回転が規制される。よって、ストッパ40Bが意図せずに動いてしまうことを抑制できる。ストッパ40Bの位置を維持しやすい。
- [0063] なお、コイルベースに突起が形成され、その突起が、ストッパ40Bのベ

ース部41に形成された窪みに係合可能な構成であってもよい。

[0064] 図9を参照して、第3実施形態のコイル装置1について説明する。保持構造100Cにおいて、ストッパ40Cは、軸43の周りに回転可能な円筒状のベース部46と、ベース部46の外周に等間隔に設けられた複数の歯部47と、を含む。複数の歯部47うちの1つが、先端部として導線11を覆っている。ストッパ40Cは、ギア状のストッパである。

[0065] 一方、収容部50の底面52には、突起57が設けられている。歯部47は、ある程度の外力が加わった時のみに突起57を乗り越えるように、突起57に噛み合っている。突起57は、ストッパ40Cの回転をロックするロック部として機能する。これにより、不用意にストッパ40Cが回転しない構成とされている。

[0066] 第3実施形態のコイル装置1によっても、第1および第2実施形態と同様の作用・効果が得られる。ストッパ40Cのベース部46を回転させることにより、溝30内における導線11の収容場所から、1つの歯部47を僅かに離すことができる。よって、溝30内に導線11を入れることができる。ストッパ40Cが回転することにより、溝30に導線11を入れることができる。導線11をコイルベース8に容易に取り付けることができる。

[0067] 導線11を溝30内に入れる際、導線11がストッパ40Cの歯部47に当たり得るが、ベース部46が回転することにより、導線11にかかる負荷を小さくできる。導線11を溝30内に容易に入れることができる。導線11を収容した後は、歯部47が導線11を覆うので、導線11は溝30から抜け出しにくい。

[0068] 以上、本開示の実施形態について説明したが、本発明は上記の実施形態に限られない。

[0069] たとえば、コイル10（導線11）は、コイルベース8に保持される形態に限られない。コイル10は、カバー7（図1参照）に保持されてもよい。カバー7の内面側には、上記した各形態と同様にストッパ（保持構造）が設けられ得る。溝30は、カバー7の平板部（フェライト9およびベースプレ

ート6に対面する部分)の厚みの範囲内に形成される。カバー7とフェライト9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7がコイルベースを兼ねているため、保持部材としてのボビンが不要になっている。ボビン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。カバー7にコイル10が保持された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。

[0070] ストップアの回転軸線は、溝30すなわち導線11の軸心Lに沿って延びなくてもよい。ストップアの回転軸線は、導線11の軸心Lと交差する方向に延びてもよい。ストップアは、所定の軸線(または軸)の周りに回転する態様に限られない。ストップアのベース部は、コイルベース(収容部)に対して旋回可能(pivotally)に取り付けられてもよい。

[0071] ストップア40の全体が収容部50および溝30に収容されていなくてもよい。ストップア40の一部(すなわち天面40a)が、第1表面21aから突出してもよい。

[0072] コイルベース8において、収容部50が省略されてもよい。ストップアは、コイルベース8の第1表面21aに取り付けられてもよい。

[0073] ストップア40は、1つのコイル装置1に対して1つのみ設けられてもよい。1つのストップア40が、複数の箇所導線11を覆ってもよい。すなわち、1つのストップア40が、複数の先端部42を含んでもよい。

[0074] 第3実施形態におけるギア状のストップア40Cに限られず、歯部47が設けられない円筒状のストップアであってもよい。すなわち、外周面が平滑なストップアであってもよい。ストップアが、ある一定の外力が加わらなければ回転しないように取り付けられていれば、ストップアはどのような形状であってもよい。

[0075] 上記実施形態では、本開示のコイル装置が非接触給電システムに適用される場合について説明したが、非接触給電システムに限定されない。たとえば、本開示のコイル装置は、誘導加熱システムや渦流探傷システムに適用されてもよい。

産業上の利用可能性

[0076] 本開示のいくつかの態様によれば、溝の所望の位置に導線を確実に収容しつつ、導線を容易に取り付けることができる。

符号の説明

- [0077] 1 コイル装置
- 8 コイルベース
- 10 コイル
- 11 導線
- 30 溝
- 40 ストッパ
- 40A、40B、40C ストッパ
- 41 ベース部
- 42 先端部
- 43 軸
- 44 突起
- 46 ベース部
- 47 歯部
- 50 収容部
- 54 窪み
- 57 突起
- P1 第1位置
- P2 第2位置
- X 所定方向

請求の範囲

- [請求項1] コイルを形成する導線と、
 前記導線を収容する溝が形成されたコイルベースと、
 前記コイルベースとは別体であり、前記コイルベースに取り付けられて前記導線を覆うストッパと、を備え、
 前記ストッパは、前記溝に隣接する位置で前記コイルベースに取り付けられたベース部と、前記ベース部に一体化されて前記導線を覆う先端部と、を含み、
 前記ストッパの前記ベース部が回転可能であるか、または、前記ストッパの前記先端部が変形可能である、コイル装置。
- [請求項2] 前記コイルベースには、前記溝に連続する収容部が形成されており、
 、
 前記ベース部は前記収容部に収容されている、請求項1に記載のコイル装置。
- [請求項3] 前記ストッパの全体が前記収容部および前記溝に収容されており、
 前記ストッパは前記コイルベースの表面から突出しない、請求項2に記載のコイル装置。
- [請求項4] 前記ストッパの前記ベース部が軸線の周りに回転可能であり、
 前記ストッパの前記先端部は、前記導線を覆う第1位置と、前記溝から離れる第2位置とに移動可能である、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] 前記ストッパの前記ベース部は、前記コイルベースの壁面に形成された窪みに係合可能な突起を含む、請求項4に記載のコイル装置。
- [請求項6] 前記コイルベースは、前記ストッパの前記ベース部に形成された窪みに係合可能な突起を含む、請求項4に記載のコイル装置。
- [請求項7] 前記ストッパは、前記軸線の周りに回転可能な円筒状の前記ベース部と、前記ベース部の外周に設けられた複数の歯部と、を含み、前記歯部の1つが前記先端部として前記導線を覆う、請求項4に記載のコ

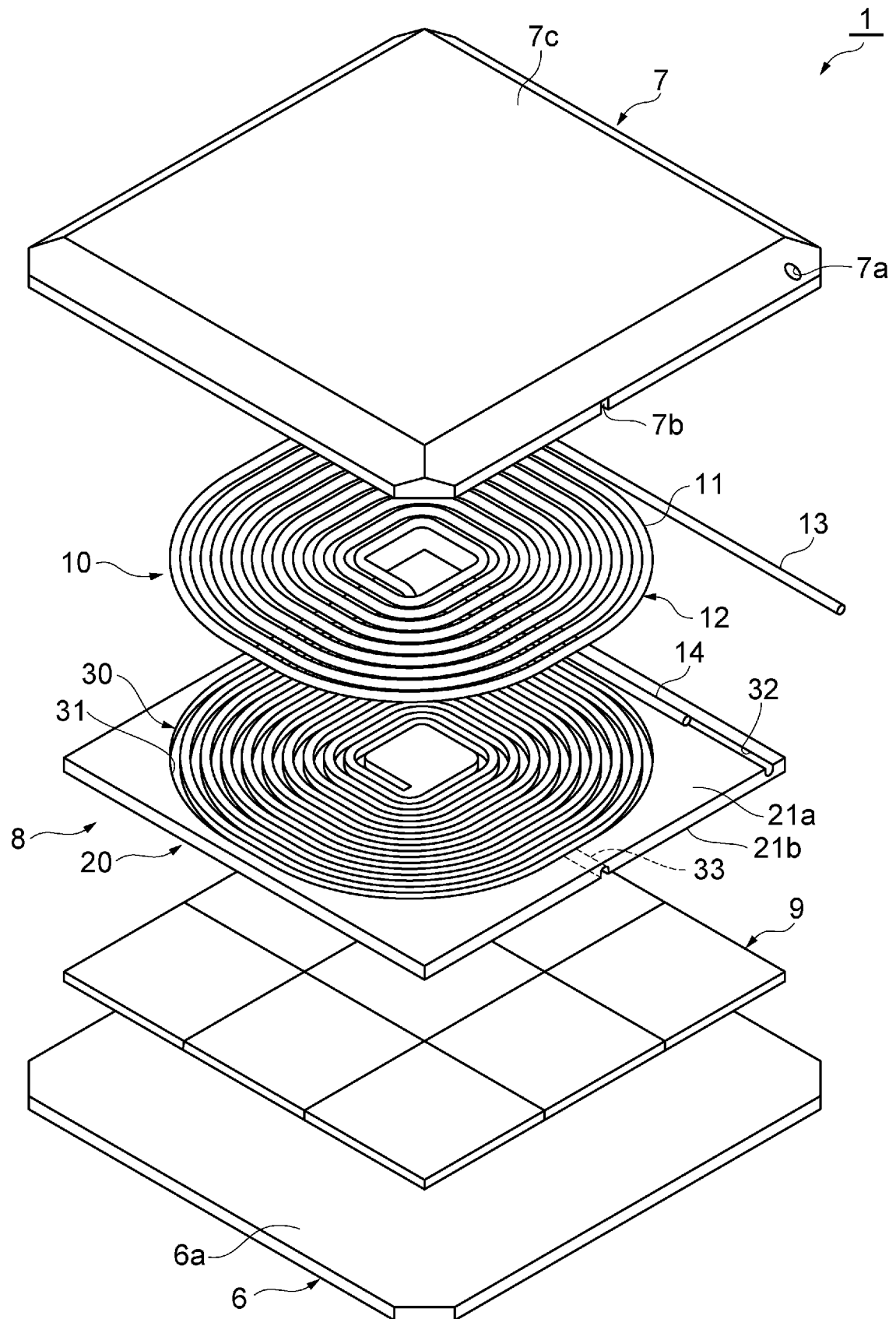
イル装置。

[請求項8]

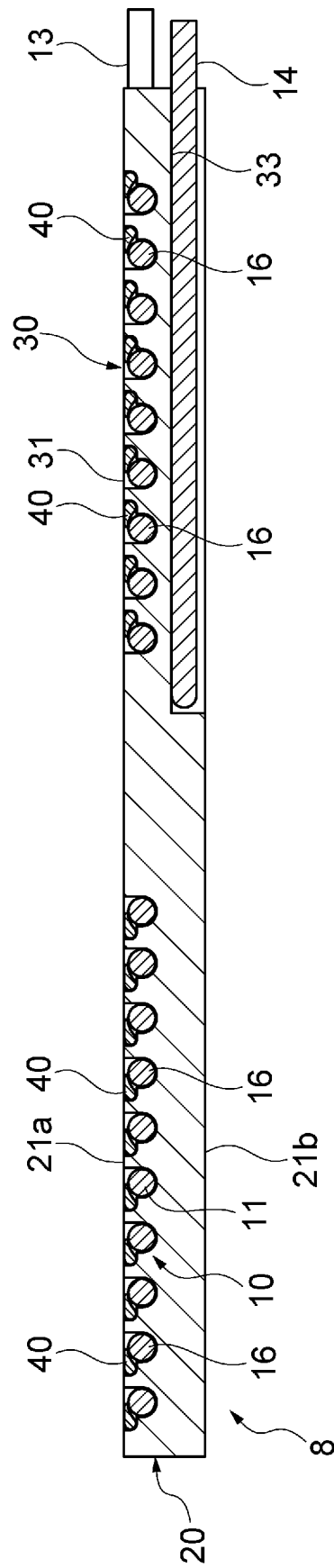
前記ストッパは、弾性材料からなり、

前記ストッパの前記先端部が変形可能である、請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載のコイル装置。

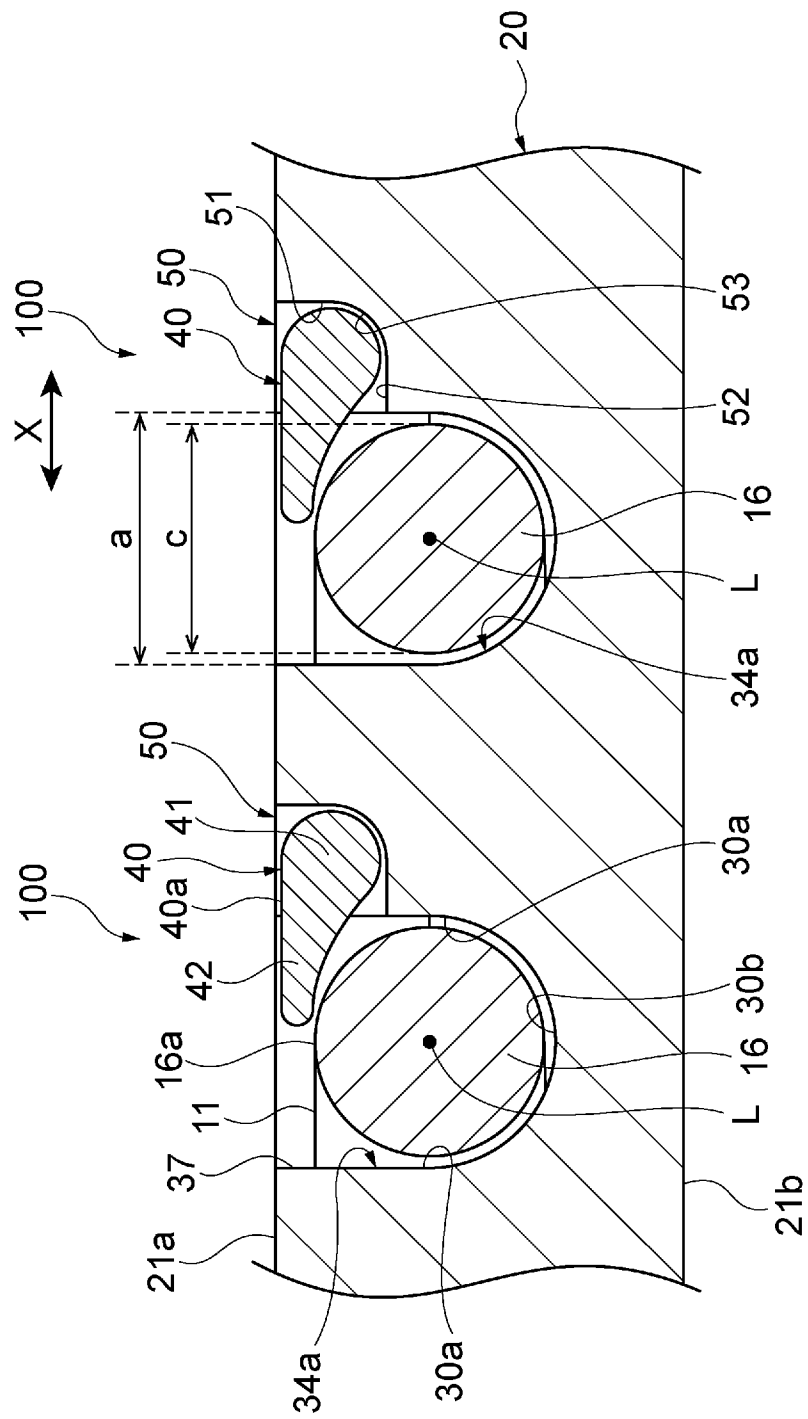
[図1]



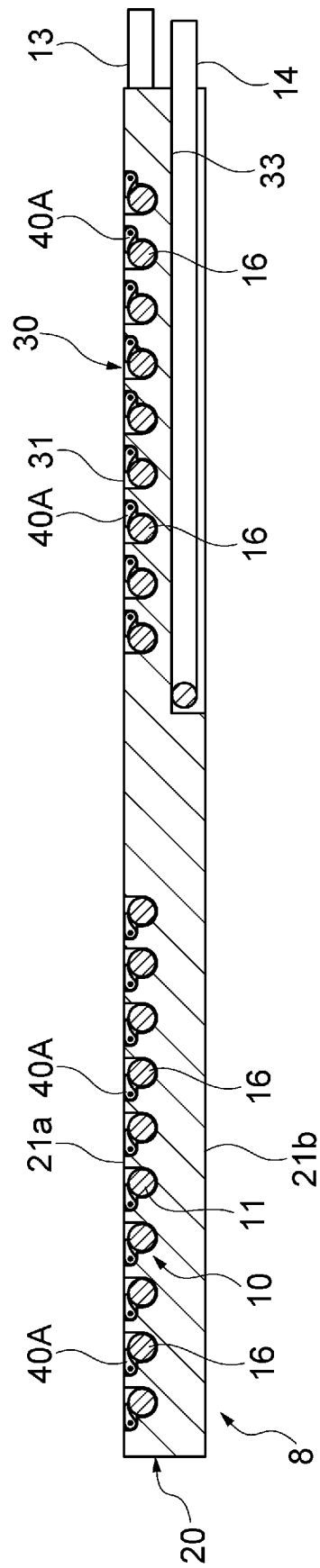
[図3]



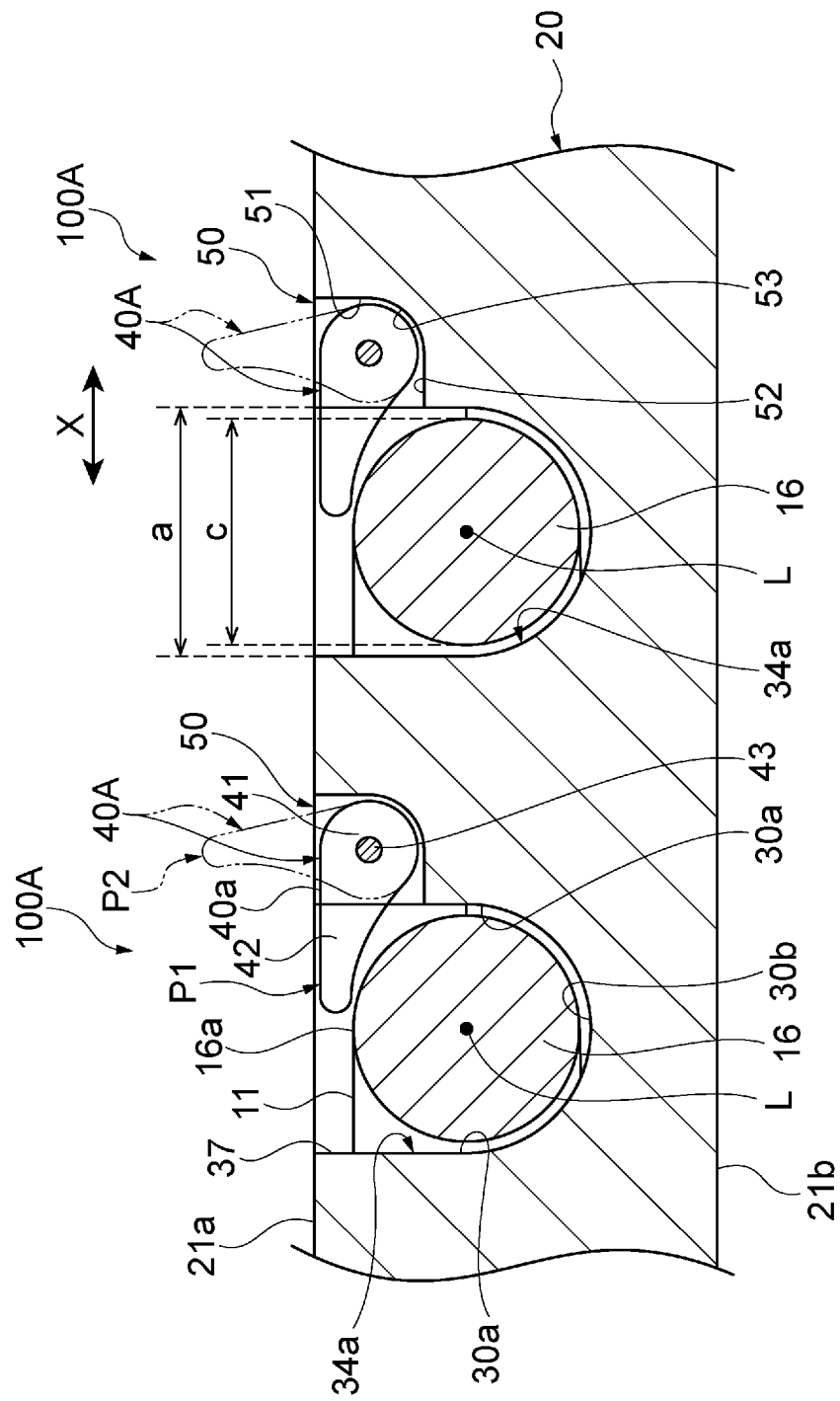
[図4]



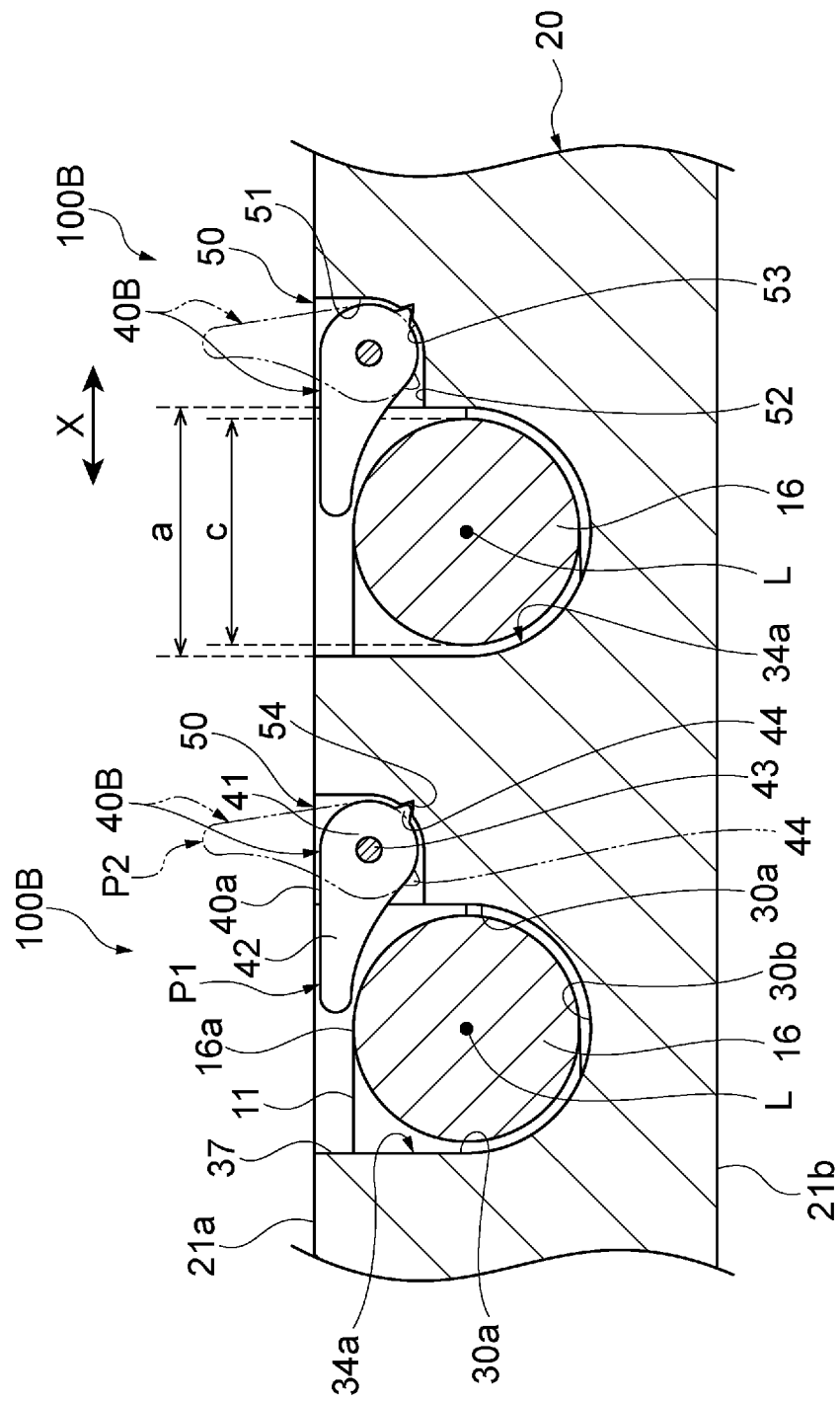
[図6]



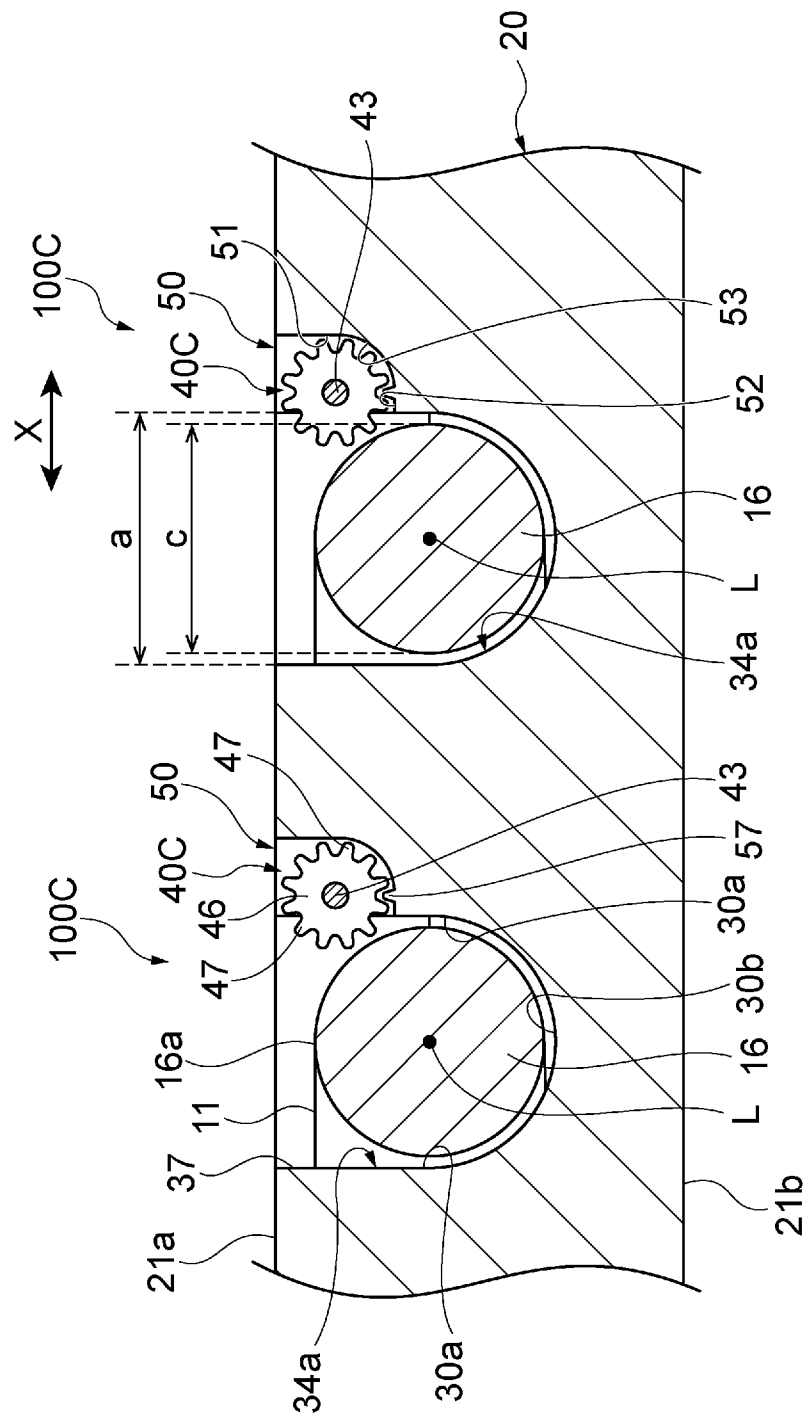
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/077852

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01F38/14(2006.01)i, H01F41/064(2016.01)i, H02J50/10(2016.01)i, H05B6/12(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01F38/14, H01F41/064, H02J50/10, H05B6/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 5-251167 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 28 September 1993 (28.09.1993), entire text; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-8
A	JP 9-74040 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 18 March 1997 (18.03.1997), entire text; fig. 1 to 8 (Family: none)	1-8
A	JP 9-82465 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 28 March 1997 (28.03.1997), entire text; fig. 1 to 15 (Family: none)	1-8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
29 November 2016 (29.11.16)

Date of mailing of the international search report
13 December 2016 (13.12.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01F38/14(2006.01)i, H01F41/064(2016.01)i, H02J50/10(2016.01)i, H05B6/12(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01F38/14, H01F41/064, H02J50/10, H05B6/12

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	J P 5-251167 A（松下電器産業株式会社） 1993.09.28, 全文, 第1-4図 (ファミリーなし)	1-8
A	J P 9-74040 A（三洋電機株式会社） 1997.03.18, 全文, 第1-8図 (ファミリーなし)	1-8

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

29.11.2016

国際調査報告の発送日

13.12.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

五貫 昭一

5D

9368

電話番号 03-3581-1101 内線 3551

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	J P 9-82465 A (三洋電機株式会社) 1997.03.28, 全文, 第1-15図 (ファミリーなし)	1-8