

(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11月29日(29.11.2018)



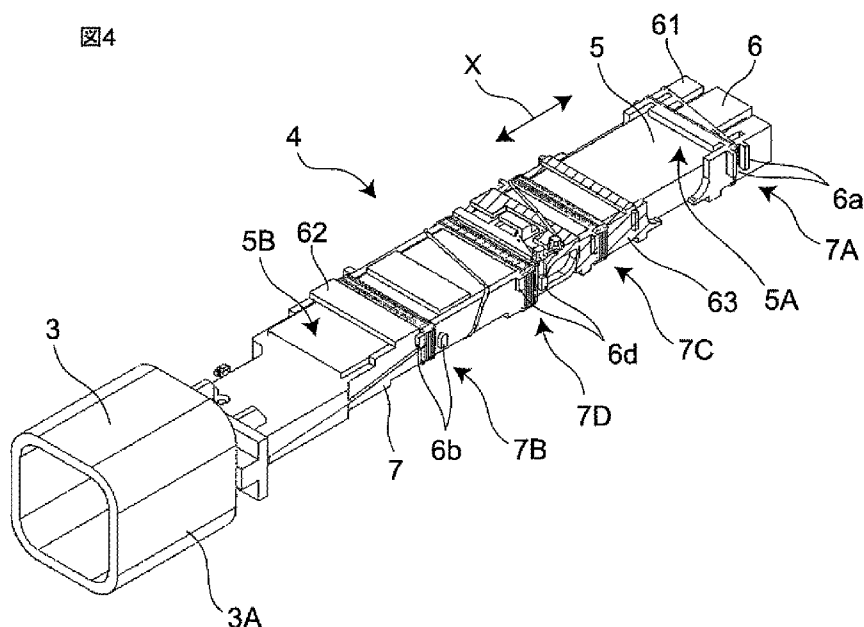
(10) 国際公開番号

WO 2018/216458 A1

- (51) 国際特許分類:
H01Q 7/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/017724
- (22) 国際出願日: 2018年5月8日(08.05.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2017-104822 2017年5月26日(26.05.2017) JP
- (71) 出願人: 株式会社村田製作所
(MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/
JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1
丁目 10 番 1 号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 鈴木 勇介(SUZUKI, Yusuke); 〒6178555
京都府長岡京市東神足 1 丁目 10 番 1
号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 河
西 俊祐(KASAI, Shunsuke); 〒6178555 京都府
長岡京市東神足 1 丁目 10 番 1 号 株式
会社村田製作所内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 山尾 憲人, 外 (YAMAO, Norihito et
al.); 〒5300017 大阪府大阪市北区角田町
8 番 1 号 梅田阪急ビルオフィスタワー
青山特許事務所 Osaka (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, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

(54) Title: ANTENNA COIL

(54) 発明の名称: アンテナコイル



(57) **Abstract:** Provided is an antenna coil that can adjust inductance while suppressing variation in output strength. This antenna coil comprises: a rod-shaped core (5) that is composed of a magnetic material; a bobbin (6) that houses the core (5); and a winding (7) that is wound around the periphery of the bobbin (6), wherein a third coil section (7C) is structured so as to be movable along an extension direction (X) of the core (5), said third coil section (7C) being located between a first coil section (7A) that is positioned in a location corresponding to a first end section (5A) of the core (5), and a second coil section (7B) that is positioned in a location corresponding to the other end section (5B) of the core (5).



HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, 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))

(57) 要約: 出力強度のばらつきを抑えつつ、インダクタンスの調整を行うことができるアンテナコイルを提供する。本発明に係るアンテナコイルは、磁性材料で構成される棒形状のコア(5)と、コア(5)を収容するボビン(6)と、ボビン(6)の周囲に巻回される巻線(7)と、を備え、コア(5)の一端部(5A)に対応する位置に配置される第1コイル部(7A)とコア(5)の他端部(5B)に対応する位置に配置される第2コイル部(7B)との間に位置する第3コイル部(7C)がコア(5)の延在方向(X)に移動可能に構成されている。

明 細 書

発明の名称： アンテナコイル

技術分野

[0001] 本発明は、電波の送受信などに用いられるアンテナコイルに関する。

背景技術

[0002] 従来、この種のアンテナコイルとして、例えば、特許文献１（特許４１３４１７３号公報）に開示されたものが知られている。特許文献１には、棒形状のコアと、コアに沿って移動可能な筒状のボビンと、ボビンの周囲に巻回された巻線とを備えるアンテナコイルが開示されている。アンテナコイルにおけるインダクタンスは、主として、コア種（材質又は形状）、巻線のターン数、コアに対する巻線の位置によって決まる。特許文献１のアンテナコイルによれば、ボビンをコアに沿って移動させることで、コアに対する巻線の位置を変えることができ、インダクタンスを調整することができる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特許４１３４１７３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献１のアンテナコイルでは、コアに対する巻線の位置が変わるため、アンテナコイルにとって重要な性能の１つである出力強度（通信距離）がばらつくという課題がある。特に、アンテナコイルを長距離通信の用途に用いる場合は、出力強度のばらつきが顕著になる。

[0005] 従って、本発明の目的は、前記課題を解決することによって、出力強度のばらつきを抑えつつ、インダクタンスの調整を行うことができるアンテナコイルを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 前記目的を達成するために、本発明は以下のように構成する。

本発明に係るアンテナコイルは、磁性材料で構成される棒形状のコアと、
前記コアを収容するボビンと、
前記ボビンの周囲に巻回される巻線と、
を備え、

前記コアの一端部に対応する位置に配置される第 1 コイル部と前記コアの
他端部に対応する位置に配置される第 2 コイル部との間に位置する第 3 コイ
ル部が前記コアの延在方向に移動可能に構成されている。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、出力強度のばらつきを抑えつつ、インダクタンスの調整
を行うことができるアンテナコイルを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の実施形態に係るアンテナ装置の概略構成を示す斜視図である。

[図2]図 1 のアンテナ装置の分解斜視図である。

[図3]コネクタにアンテナコイルが取り付けられた状態を示す斜視図である。

[図4]コネクタにアンテナコイルが取り付けられた状態を示す斜視図であって
、スライド部材をコアの延在方向に移動させた状態を示す図である。

[図5]図 1 のアンテナ装置の製造方法の一例を示す斜視図である。

[図6]図 5 に続く工程を示す斜視図である。

[図7]図 6 に続く工程を示す斜視図である。

[図8]図 7 に続く工程を示す斜視図である。

[図9]図 8 に続く工程を示す斜視図である。

[図10]図 9 に続く工程を示す斜視図である。

[図11]図 10 に続く工程を示す斜視図である。

[図12]スライド部材の移動量とインダクタンスの変化率との関係を示すグラ
フである。

[図13]アンテナコイルの第 1 変形例を示す斜視図である。

[図14]アンテナコイルの第 2 変形例を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0009] 本発明の一態様に係るアンテナコイルは、磁性材料で構成される棒形状のコアと、

前記コアを収容するボビンと、

前記ボビンの周囲に巻回される巻線と、

を備え、

前記コアの一端部に対応する位置に配置される第1コイル部と前記コアの他端部に対応する位置に配置される第2コイル部との間に位置する第3コイル部が前記コアの延在方向に移動可能に構成されている。

[0010] アンテナコイルの出力強度は、主として、コアの端部から出力される磁束に大きく影響される。このため、コアの端部から巻線までの距離が、出力強度に大きな影響を及ぼす。前記構成によれば、コアの一端部から第1コイル部までの距離及びコアの他端部から第2コイル部までの距離を変えずに、第1コイル部と第2コイル部との間に位置する第3コイル部を移動させることができる。その結果、出力強度のばらつきを抑えつつ、インダクタンスの調整を行うことができる。

[0011] なお、前記コアの前記一端部と前記他端部との間の領域の周囲に配置され、前記コアの延在方向に移動可能なスライド部材を備え、前記第3コイル部は、前記スライド部材に巻回されて前記コアの延在方向に移動可能に構成されてもよい。この構成によれば、スライド部材を移動させることで、コアの一端部から第1コイル部までの距離及びコアの他端部から第2コイル部までの距離を変えずに、第1コイル部と第2コイル部との間に位置する第3コイル部を移動させることができる。その結果、出力強度のばらつきを抑えつつ、インダクタンスの調整を行うことができる。

[0012] また、前記ボビンは、前記コアの延在方向に延在し、前記スライド部材は、前記ボビンの周囲に配置されて、前記コアの延在方向に移動可能に構成されてもよい。この構成によれば、スライド部材を移動させることで、コアの一端部から第1コイル部までの距離及びコアの他端部から第2コイル部までの距離を変えずに、第1コイル部と第2コイル部との間に位置する第3コイ

ル部を移動させることができる。その結果、出力強度のばらつきを抑えつつ、インダクタンスの調整を行うことができる。

[0013] また、前記ボビンは、前記コアの一端部を収容する第1収容部と、前記コアの他端部を収容する第2収容部とを備え、前記スライド部材は、前記第1収容部と前記第2収容部との間に配置され、前記ボビンと同じ材料で構成されてもよい。この構成によれば、ボビンを加工することによってスライド部材を製造することができ、製造工程、製造コスト等の低減を図ることができる。

[0014] また、前記ボビンは、前記コアの延在方向に延在し、前記ボビンの一端部と他端部との間の領域の一部がばね性を有してもよい。この構成によれば、ボビン自体がばね性を有することで、別部品としてスライド部材を設けることなく、第3コイル部を移動させることができる。その結果、出力強度のばらつきを抑えつつ、インダクタンスの調整を行うことができる。

[0015] また、前記第3コイル部は、前記コアの中央部よりも前記コアの一端部又は他端部に近い範囲内で移動可能に構成されてもよい。コアの一端部又は他端部に近い範囲内に位置する巻線は、コアから出力される磁束に与える影響が大きいため、より少ない移動量でインダクタンスの調整を行うことができる。

[0016] また、前記第3コイル部は、前記コアの一端部又は他端部よりも前記コアの中央部に近い範囲内で移動可能に構成されてもよい。コアの中央部に近い範囲内に位置する巻線は、コアから出力される磁束に与える影響が小さいため、出力強度のばらつきを一層抑えつつ、インダクタンスの調整を行うことができる。

[0017] また、前記第3コイル部が前記コアの延在方向に移動されるとき、前記第3コイル部の近傍部分が前記コアから離れる方向に移動するのを規制する規制部材を備えてもよい。この構成によれば、第3コイル部の近傍部分が、振動等によって揺動して断線等の不具合が生じることを抑えることができる。

[0018] 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお

、この実施形態によって本発明が限定されるものではない。また、図面において実質的に同一の部材については同一の符号を付している。

[0019] 《実施形態》

図1は、本発明の実施形態に係るアンテナ装置の概略構成を示す斜視図である。図2は、図1のアンテナ装置の分解斜視図である。本実施形態に係るアンテナ装置は、例えば、スマートキーレスシステムなどの長距離通信（例えば、5 m以上）の用途に用いるアンテナ装置である。本実施形態に係るアンテナ装置は、例えば、車両のドアの下方に取り付けられるものである。

[0020] 図1又は図2に示すように、本実施形態に係るアンテナ装置は、アンテナケース1と、カバー2と、コネクタ3と、アンテナコイル4とを備えている。

[0021] 図2に示すように、アンテナケース1は、一つの側面1aが開口する略直方体形状の箱体であり、アンテナコイル4を収容するように構成されている。アンテナコイル4は、コネクタ3に接続されている。アンテナケース1におけるコネクタ3に隣接する側面1bには、アンテナコイル4とコネクタ3との接続部分を通る切欠部1cが形成されている。

[0022] また、カバー2は、アンテナケース1と同様に構成されている。すなわち、カバー2は、一側面が開口する略直方体形状の箱体であり、アンテナケース1内に挿入されることで、アンテナケース1と協働してアンテナコイル4を収容するように構成されている。カバー2におけるコネクタ3に隣接する側面2bには、アンテナコイル4とコネクタ3との接続部分を通る切欠部2cが形成されている。

[0023] コネクタ3は、樹脂製の筒状部材3Aを備え、筒状部材3Aの内部に一对のコネクタピン（図示省略）を備えている。一对のコネクタピンは、回路基板などに接続される接続端子である。

[0024] アンテナコイル4は、磁性材料で構成される棒形状のコア5と、コア5を収容するボビン6と、ボビン6の周囲に巻回される巻線7とを備えている。

[0025] コア5は、ボビン6の内部に挿入される磁性体である。本実施形態におい

て、コア5は、断面矩形の棒状の磁性体である。コア5は、例えば、 $Mn-Zn$ 系のフェライトで構成されている。

[0026] ボビン6は、コア5を保護し、製造時や製品使用時に加わる変形や衝撃などによりコア5が破損するのを抑制する樹脂製の部材である。ボビン6には、コア5が複数箇所から外部に露出するように複数の開口部が設けられている。本実施形態において、ボビン6とコネクタ3の筒状部材3Aとは、PBT（ポリブチレンテレフタレート）により一体成形されている。

[0027] また、ボビン6は、コア5の一端部5Aを収容する第1収容部61と、コア5の他端部5Bを収容する第2収容部62とを備えている。第1収容部61と第2収容部62との間には、コア5の延在方向Xに移動可能なスライド部材63が設けられている。スライド部材63は、ボビン6と同じ材料で構成され、コア5の一端部5Aと他端部5Bとの間の領域（すなわち、一端部5A及び他端部5B以外の部分）の周囲に配置されている。第1収容部61と第2収容部62とスライド部材63とは、別体で構成されている。

[0028] 巻線7は、例えば、銅線などの金属製の線材である。本実施形態において、巻線7は、図2に示すように、それぞれ螺旋状に巻回された、第1コイル部7A、第2コイル部7B、第3コイル部7C、及び第4コイル部7Dを備えている。第1コイル部7A、第2コイル部7B、第3コイル部7C、及び第4コイル部7Dは、一本の金属製の線材により構成されている。第1コイル部7A、第2コイル部7B、第3コイル部7C、及び第4コイル部7Dの巻数は、少なくとも1以上である。

[0029] 巻線7の一端部7aは、コネクタ3の一对のコネクタピンの一方に接続される。巻線7の他端部7bは、コネクタ3の一对のコネクタピンの他方に接続される。なお、巻線7の一端部7a又は他端部7bは、コンデンサ（図示せず）を介してコネクタ3の一对のコネクタピンの一方又は他方に接続されてもよい。これにより、各コイル部7A～7DとコンデンサとでLC回路を構成することができる。

[0030] 図3及び図4は、コネクタ3にアンテナコイル4が取り付けられた状態を

示す斜視図である。なお、図3及び図4においては、スライド部材63が移動する様子を分かり易くするため、スライド部材63に斜線を付している。

[0031] 第1コイル部7Aは、コア5の一端部5Aに対応する位置に配置される。第2コイル部7Bは、コア5の他端部5Bに対応する位置に配置される。第3コイル部7C及び第4コイル部7Dは、第1コイル部7Aと第2コイル部7Bとの間に位置している。

[0032] 第1コイル部7Aは、ボビン6に設けられた一对のリブ6aによって、コア5の延在方向Xへの移動が規制されている。第2コイル部7Bは、ボビン6に設けられた一对のリブ6bによって、コア5の延在方向Xへの移動が規制されている。第4コイル部7Dは、ボビン6に設けられた一对のリブ6dによって、コア5の延在方向Xへの移動が規制されている。

[0033] 第3コイル部7Cは、図3及び図4に示すように、スライド部材63に巻回されてコア5の延在方向Xに移動可能に構成されている。本実施形態において、各コイル部7A～7Dは、30mm間隔で配置されている。スライド部材63は、第1コイル部7Aと第3コイル部7Cとの間、及び第4コイル部7Dと第3コイル部7Cとの間から露出するコア5の面積が過剰に大きくならないように、例えば、コア5の延在方向Xに5～10mm程度、移動可能に構成されている。

[0034] アンテナコイルの出力強度は、主として、コア5の一端部5A及び他端部5Bから出力される磁束に大きく影響される。このため、コア5の一端部5Aから第1コイル部7Aまでの距離及びコア5の他端部5Bから第2コイル部7Bまでの距離が、出力強度に大きな影響を及ぼす。

[0035] 本実施形態によれば、コア5の一端部5Aから第1コイル部7Aまでの距離及びコア5の他端部5Bから第2コイル部7Bまでの距離を変えずに、第3コイル部7Cを移動させることができる。その結果、出力強度のばらつきを抑えつつ、インダクタンスの調整を行うことができる。

[0036] 次に、本発明の実施形態に係るアンテナ装置の製造方法について説明する。図5～図10は、本発明の実施形態に係るアンテナ装置の製造方法の一例

を示す斜視図である。

[0037] まず、図5に示すように、ボビン6とコネクタ3とスライド部材63とを、樹脂により一体成形する。なお、コネクタ3のコネクタピン（図示せず）は、ボビン6、コネクタ3、及びスライド部材63の一体成形と同時にインサート成形されてもよい。また、コネクタ3のコネクタピンは、ボビン6、コネクタ3、及びスライド部材63の一体成形後にアウトサート成形されてもよい。

[0038] 次いで、図6に示すように、ボビン6の第1収容部61、スライド部材63、及びボビン6の第2収容部62内にコア5を挿入する。なお、コア5は、ボビン6の第1収容部61、スライド部材63、及びボビン6の第2収容部62に対して摩擦力で相対的な位置が保持されるように圧入されてもよい。また、コア5は、ボビン6の第1収容部61及び第2収容部62に対して接着剤等により固定されてもよい。

[0039] 次いで、図7に示すように、ボビン6の第1収容部61及び第2収容部62からスライド部材63を切断して切り離す。これにより、スライド部材63がコア5の延在方向Xに移動可能になる。

[0040] 次いで、図8に示すように、ボビン6の第1収容部61、スライド部材63、及びボビン6の第2収容部62の周囲に、所定の張力を有するように巻線7を巻き付ける。これにより、第1コイル部7A、第2コイル部7B、第3コイル部7C、及び第4コイル部7Dが形成される。このとき、巻線7の一端部7a及び他端部7bは、例えば、半田付け、ヒュージング、溶着などによって、コネクタ3のコネクタピンに接続される。

[0041] なお、本実施形態において、巻線7は、ボビン6の第2収容部62に設けられたピン62A及び規制部材62Bと、スライド部材63に設けられたピン63Aにも、所定の張力を有するように巻き付けられる。ピン62Aとピン63Aとは、スライド部材63が移動可能な空間を挟んで互いに隣接する位置に設けられている。また、規制部材62Bには、ピン62Aとピン63Aとの間に位置する巻線7が掛けられる。規制部材62Bは、第3コイル部

7 Cがコア5の延在方向Xに移動されるとき、第3コイル部7 Cの近傍部分がコア5から離れる方向に移動するのを規制するように構成されている。

[0042] 次いで、図9に示すように、コネクタ3のコネクタピンに、インピーダンスアナライザ等のインダクタンス測定機8を接続する。

[0043] 次いで、図10に示すように、スライド部材63をコア5の延在方向Xに移動させ、インダクタンス測定機8により測定されるインダクタンスを所望のインダクタンスに変化させる。例えば、図12に示すように、スライド部材63を3.0mm移動させると、インダクタンスを約1.5%変化させることができる。また、例えば、スライド部材63を4.0mm移動させると、インダクタンスを約2.0%変化させることができる。なお、出力強度はほぼ変化しないことを確認している。

[0044] なお、スライド部材63を移動させると、巻線7の張力が過剰に大きくなり、巻線7が断線するおそれがある。このため、例えば、巻線7を巻き付ける際にボビン6又はスライド部材63に設けた仮フック（図示せず）に巻線7を引っ掛け、スライド部材63を移動させる前に仮フックから巻線7を外すことで、巻線7の張力を緩ませるようにしてもよい。この場合でも、規制部材62Bによって第3コイル部7Cの近傍部分が振動等によって揺動することを抑えることができるので、断線等の不具合が生じることを抑えることができる。また、この場合、巻線7が揺動しないように、巻線7を接着剤などでボビン6又はスライド部材63に固定してもよい。

[0045] 次いで、図11に示すように、アンテナケース1にアンテナコイル4を収容する。

[0046] 次いで、アンテナコイル4を覆うようにアンテナケース1にカバー2を挿入する。これにより、図1に示すアンテナ装置が製造される。

[0047] なお、本発明は前記実施形態に限定されるものではなく、その他種々の態様で実施できる。例えば、前記では、ボビン6の第1収容部61、スライド部材63、及びボビン6の第2収容部62内にコア5を挿入した後に、第1収容部61、第2収容部62、及びスライド部材63の周囲に巻線7を巻き

付けるようにしたが、本発明はこれに限定されない。

例えば、ボビン 6 の第 1 収容部 6 1、スライド部材 6 3、及びボビン 6 の第 2 収容部 6 2 内にコア 5 を挿入する前に、第 1 収容部 6 1、第 2 収容部 6 2、及びスライド部材 6 3 の周囲に巻線 7 を巻き付けるようにしてもよい。

[0048] また、前記では、ボビン 6 の第 1 収容部 6 1 及び第 2 収容部 6 2 からスライド部材 6 3 を切断した後に、第 1 収容部 6 1、第 2 収容部 6 2、及びスライド部材 6 3 の周囲に巻線 7 を巻き付けるようにしたが、本発明はこれに限定されない。例えば、ボビン 6 の第 1 収容部 6 1 及び第 2 収容部 6 2 からスライド部材 6 3 を切断する前に、第 1 収容部 6 1、第 2 収容部 6 2、及びスライド部材 6 3 の周囲に巻線 7 を巻き付けるようにしてもよい。但し、スライド部材 6 3 を切断した後に巻線 7 を巻き付ける方が、スライド部材 6 3 の切断時に誤って巻線 7 を切断してしまうことを抑えることができる。

[0049] また、前記では、アンテナコイル 4 をアンテナケース 1 に収容した後、すぐにアンテナケース 1 にカバー 2 を挿入するようにしたが、本発明はこれに限定されない。例えば、アンテナコイル 4 をアンテナケース 1 に収容した後、ウレタンなどの樹脂でポッティングして、防水性能を向上させてもよい。

[0050] また、前記では、巻線 7 が、4 つのコイル部 7 A～7 D を備えるものとしたが、本発明はこれに限定されない。巻線 7 は、第 1 コイル部 7 A 及び第 2 コイル部 7 B を含む少なくとも 3 つのコイル部を備えればよい。

[0051] また、前記では、各コイル部 7 A～7 D の間に隙間を設けたが、当該隙間は設けなくてもよい。すなわち、巻線 7 は、均一な間隔で螺旋状に巻回されてもよい。

[0052] また、前記では、第 3 コイル部 7 C をコア 5 の延在方向 X に移動させるようにしたが、本発明はこれに限定されない。例えば、第 4 コイル部 7 D をコア 5 の延在方向 X に移動させるようにしてもよい。すなわち、コア 5 の延在方向 X に移動させるコイル部は、第 1 コイル部 7 A と第 2 コイル部 7 B との間に位置するコイル部であればよい。

[0053] また、前記では、ボビン 6 が第 1 収容部 6 1 と第 2 収容部 6 2 とで構成さ

れるものとしたが、本発明はこれに限定されない。例えば、ボビン6は、3つ以上の部材で構成されてもよい。また、図13に示すように、ボビン6がコア5の延在方向に延在するように1つの部材で構成され、スライド部材63がボビン6の周囲に配置されてコア5の延在方向に移動可能に構成されてもよい。この場合、スライド部材63の材料として、樹脂だけでなく、金属や紙を用いることができる。

[0054] また、前記では、ボビン6とスライド部材63とが別部品であるものとしたが、本発明はこれに限定されない。例えば、ボビン6自体がスライド部材63を含むように構成されてもよい。この場合、例えば、ボビン6の一端部と他端部との間の領域（すなわち、一端部及び他端部以外の部分）の一部がばね性を有するように構成すればよい。より具体的には、図14に示すように、第1収容部61とスライド部材63とをばね性を有する弾性部64を介して一体化するとともに、第2収容部62とスライド部材63とをばね性を有する弾性部65を介して一体化してもよい。この構成によれば、弾性部64、65の一方が伸びるとともに、弾性部64、65の他方が縮むことで、スライド部材63をコア5の延在方向Xに移動させることができる。その結果、ボビン6とは別部品としてスライド部材63を設けることなく、第3コイル部7Cを移動させることができ、出力強度のばらつきを抑えつつ、インダクタンスの調整を行うことができる。

[0055] なお、第3コイル部7C又は第4コイル部7Dは、コア5の中央部よりもコア5の一端部5A又は他端部5Bに近い範囲内で移動可能に構成されることが好ましい。コア5の一端部5A又は他端部5Bに近い範囲内に位置する巻線は、コア5から出力される磁束に与える影響が大きいため、より少ない移動量でインダクタンスの調整を行うことができる。

[0056] また、第3コイル部7C又は第4コイル部7Dは、コア5の一端部5A又は他端部5Bよりもコア5の中央部に近い範囲内で移動可能に構成されてもよい。コア5の中央部に近い範囲内に位置する巻線は、コア5から出力される磁束に与える影響が小さいため、出力強度のばらつきを一層抑えつつ、イ

ンダクタンスの調整を行うことができる。

産業上の利用可能性

[0057] 本発明に係るアンテナコイルは、出力強度のばらつきを抑えつつ、インダクタンスの調整を行うことができるので、例えば、スマートキーレスシステムなどの長距離通信の用途に用いるアンテナコイルとして有用である。

符号の説明

- [0058]
- 1 アンテナケース
 - 1 a, 1 b 側面
 - 1 c 切欠部
 - 2 カバー
 - 2 b 側面
 - 2 c 切欠部
 - 3 コネクタ
 - 3 A 筒状部材
 - 4 アンテナコイル
 - 5 コア
 - 5 A 一端部
 - 5 B 他端部
 - 6 ボビン
 - 6 a, 6 b, 6 d リブ
 - 7 巻線
 - 7 a 一端部
 - 7 b 他端部
 - 7 A 第1コイル部
 - 7 B 第2コイル部
 - 7 C 第3コイル部
 - 7 D 第4コイル部
 - 8 インダクタンス測定機

- 6 1 第 1 収容部
- 6 2 第 2 収容部
- 6 2 A ピン
- 6 2 B 規制部材
- 6 3 スライド部材
- 6 3 A ピン
- 6 4, 6 5 弾性部

請求の範囲

- [請求項1] 磁性材料で構成される棒形状のコアと、
 前記コアを収容するボビンと、
 前記ボビンの周囲に巻回される巻線と、
 を備え、
 前記コアの一端部に対応する位置に配置される第1コイル部と前記
 コアの他端部に対応する位置に配置される第2コイル部との間に位置
 する第3コイル部が前記コアの延在方向に移動可能に構成されている
 、アンテナコイル。
- [請求項2] 前記コアの前記一端部と前記他端部との間の領域の周囲に配置され
 、前記コアの延在方向に移動可能なスライド部材を備え、
 前記第3コイル部は、前記スライド部材に巻回されて前記コアの延
 在方向に移動可能に構成されている、請求項1に記載のアンテナコイ
 ル。
- [請求項3] 前記ボビンは、前記コアの延在方向に延在し、
 前記スライド部材は、前記ボビンの周囲に配置されて、前記コアの
 延在方向に移動可能に構成されている、請求項2に記載のアンテナコ
 イル。
- [請求項4] 前記ボビンは、前記コアの一端部を収容する第1収容部と、前記コ
 アの他端部を収容する第2収容部とを備え、
 前記スライド部材は、前記第1収容部と前記第2収容部との間に配
 置され、前記ボビンと同じ材料で構成されている、請求項2に記載の
 アンテナコイル。
- [請求項5] 前記ボビンは、前記コアの延在方向に延在し、
 前記ボビンの一端部と他端部との間の領域の一部がばね性を有する
 、請求項1に記載のアンテナコイル。
- [請求項6] 前記第3コイル部は、前記コアの中央部よりも前記コアの一端部又
 は他端部に近い範囲内で移動可能に構成されている、請求項1～5の

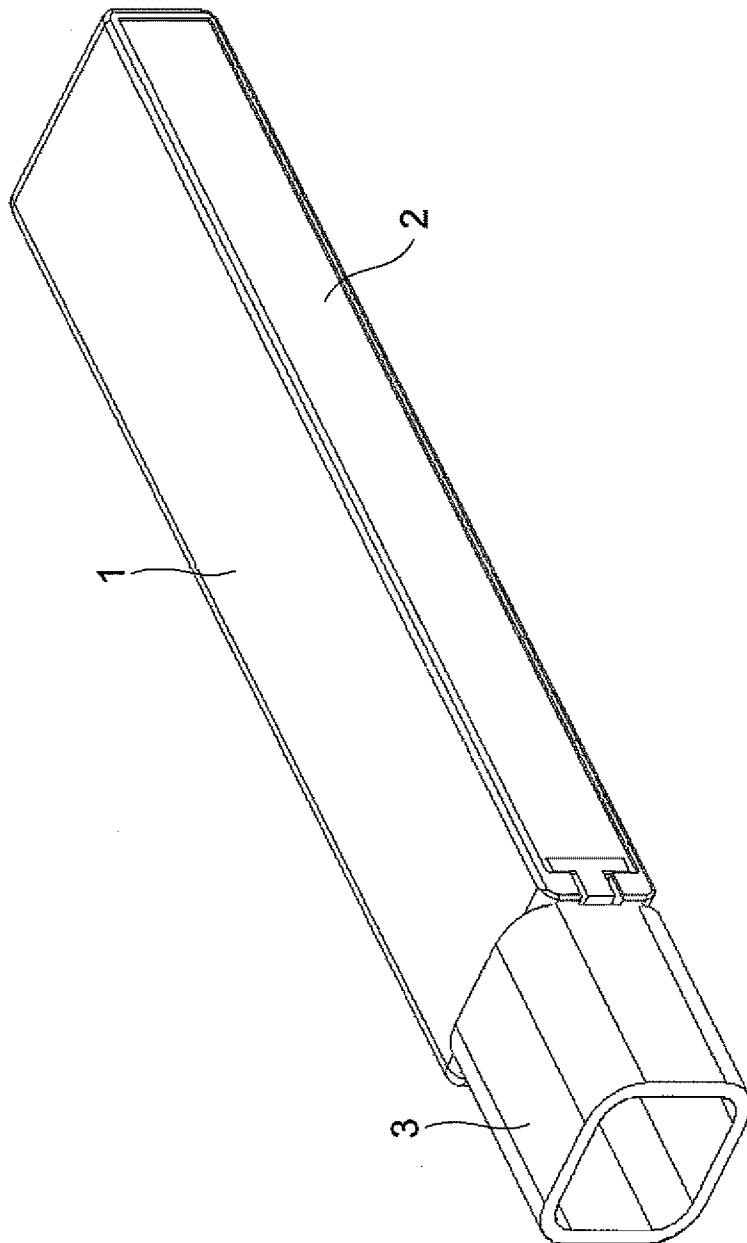
いずれか 1 つに記載のアンテナコイル。

[請求項7] 前記第 3 コイル部は、前記コアの一端部又は他端部よりも前記コアの中央部に近い範囲内で移動可能に構成されている、請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 つに記載のアンテナコイル。

[請求項8] 前記第 3 コイル部が前記コアの延在方向に移動されるとき、前記第 3 コイル部の近傍部分が前記コアから離れる方向に移動するのを規制する規制部材を備える、請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 つに記載のアンテナコイル。

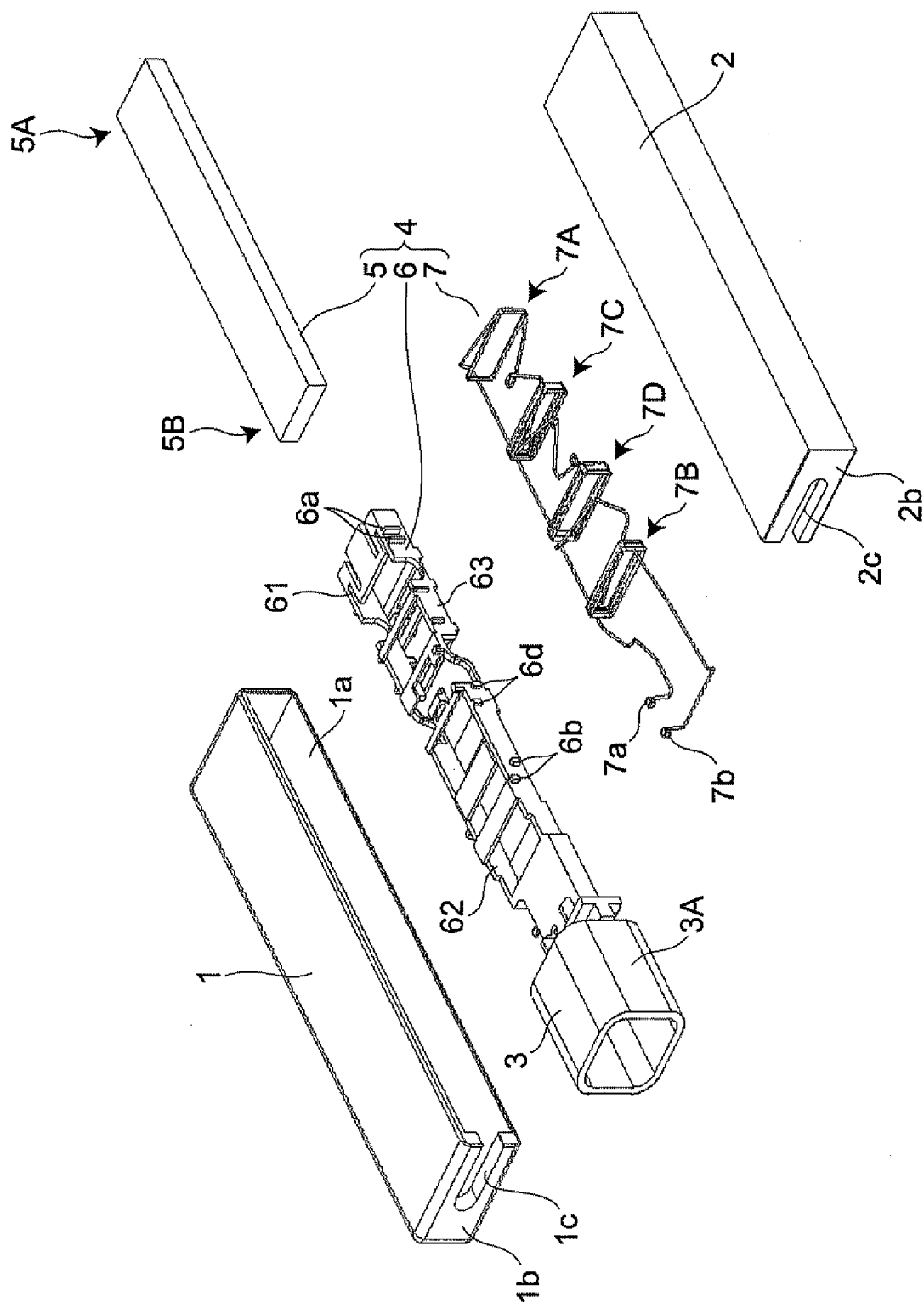
[図1]

図1

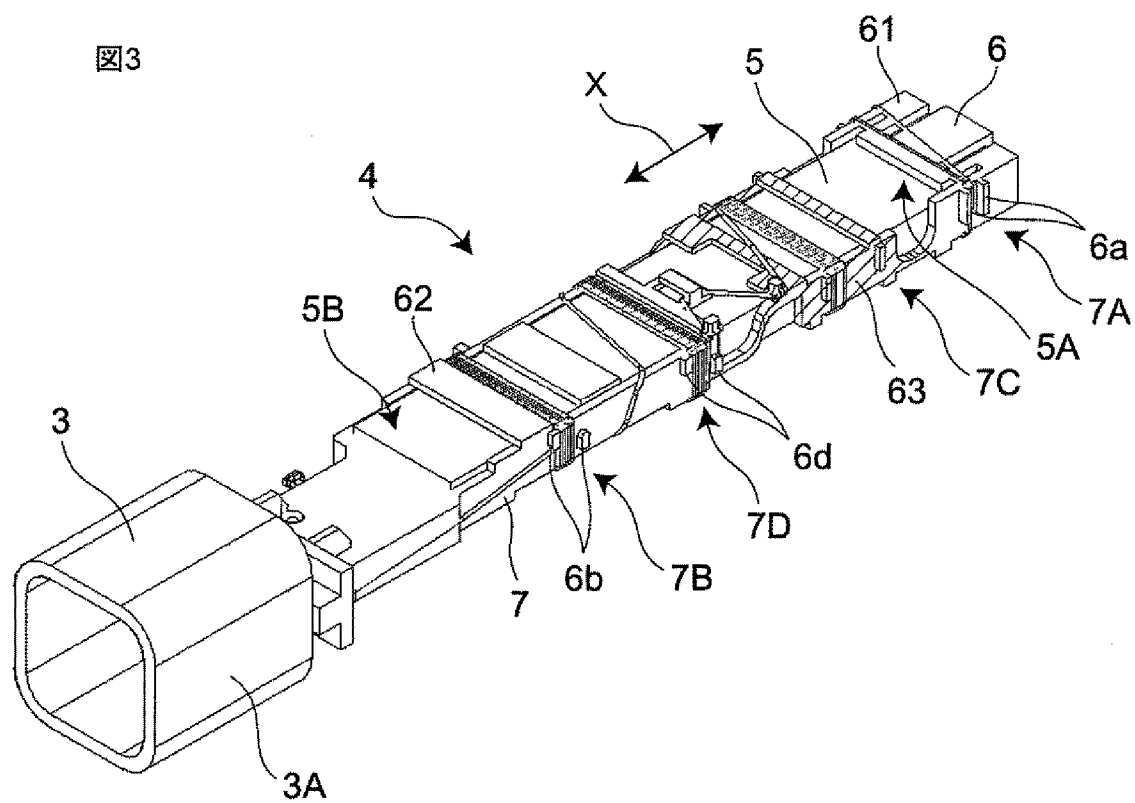


[図2]

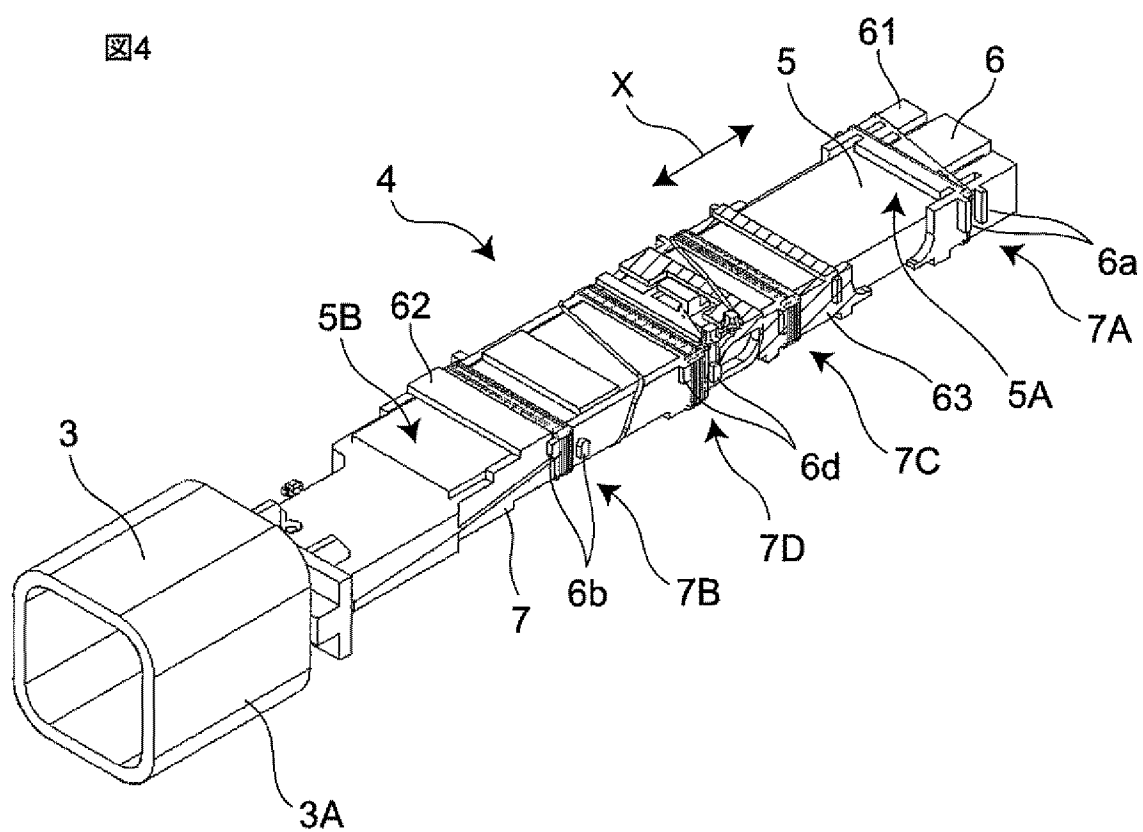
図2



[図3]

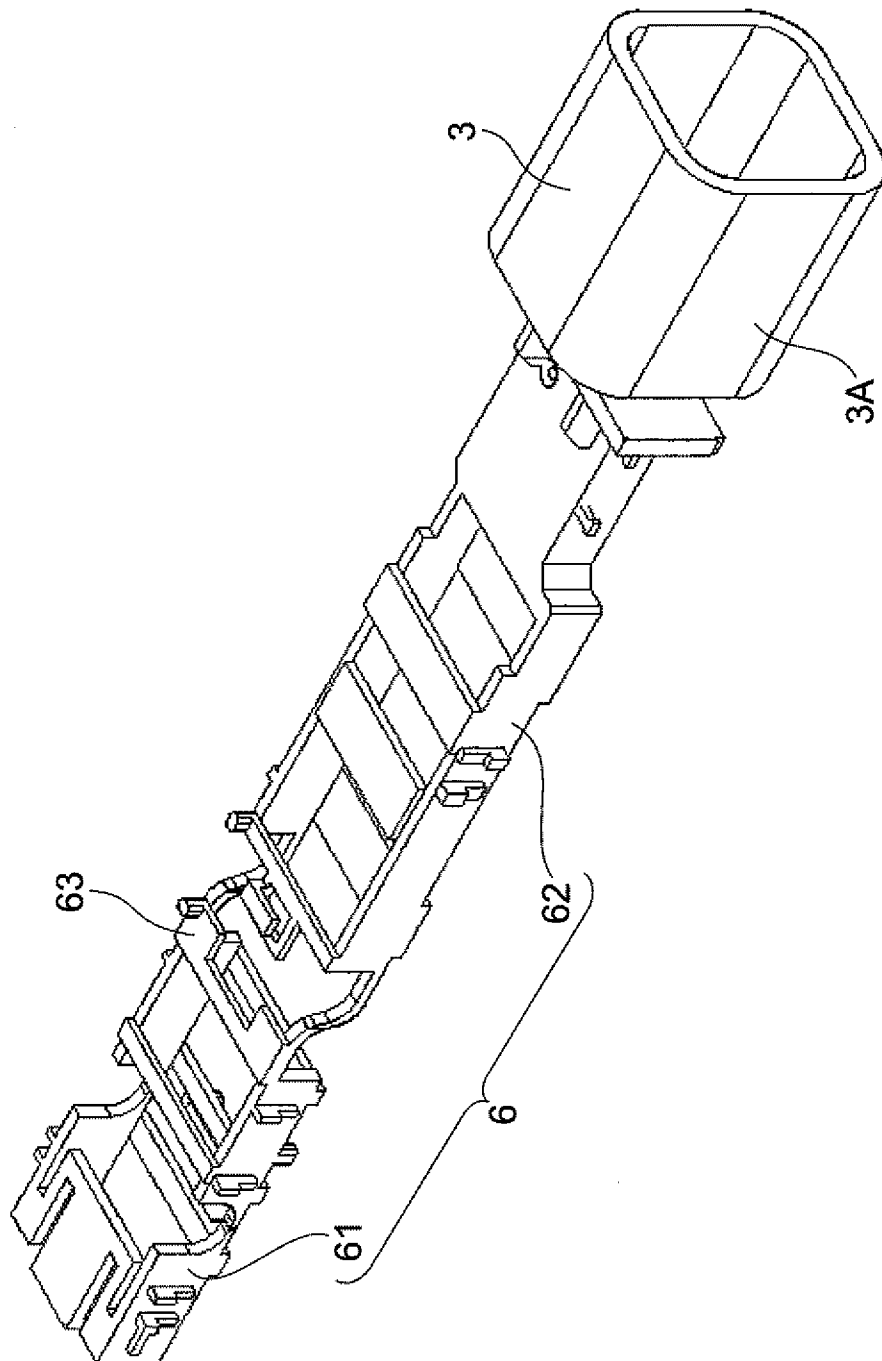


[図4]



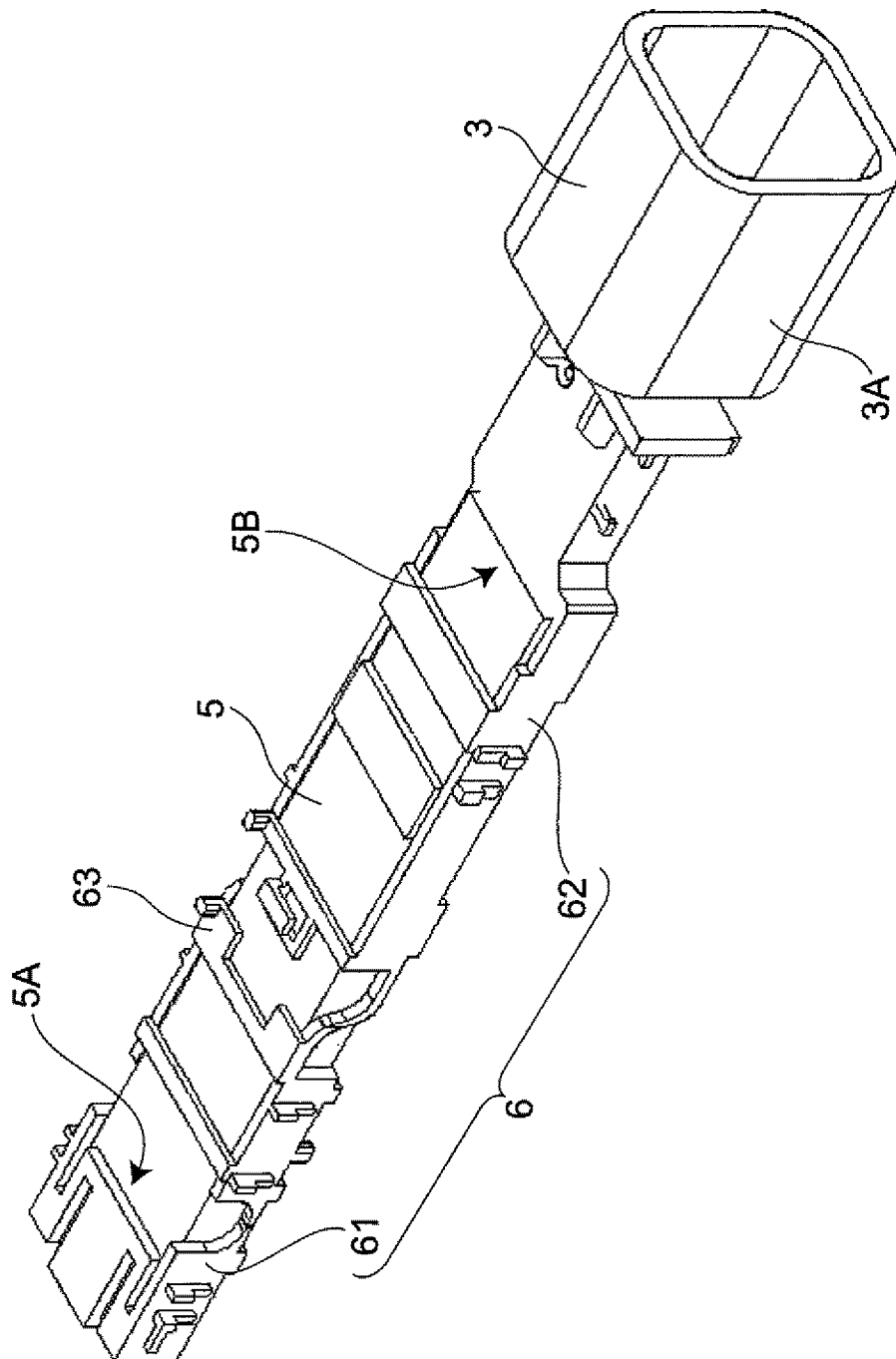
[図5]

図5



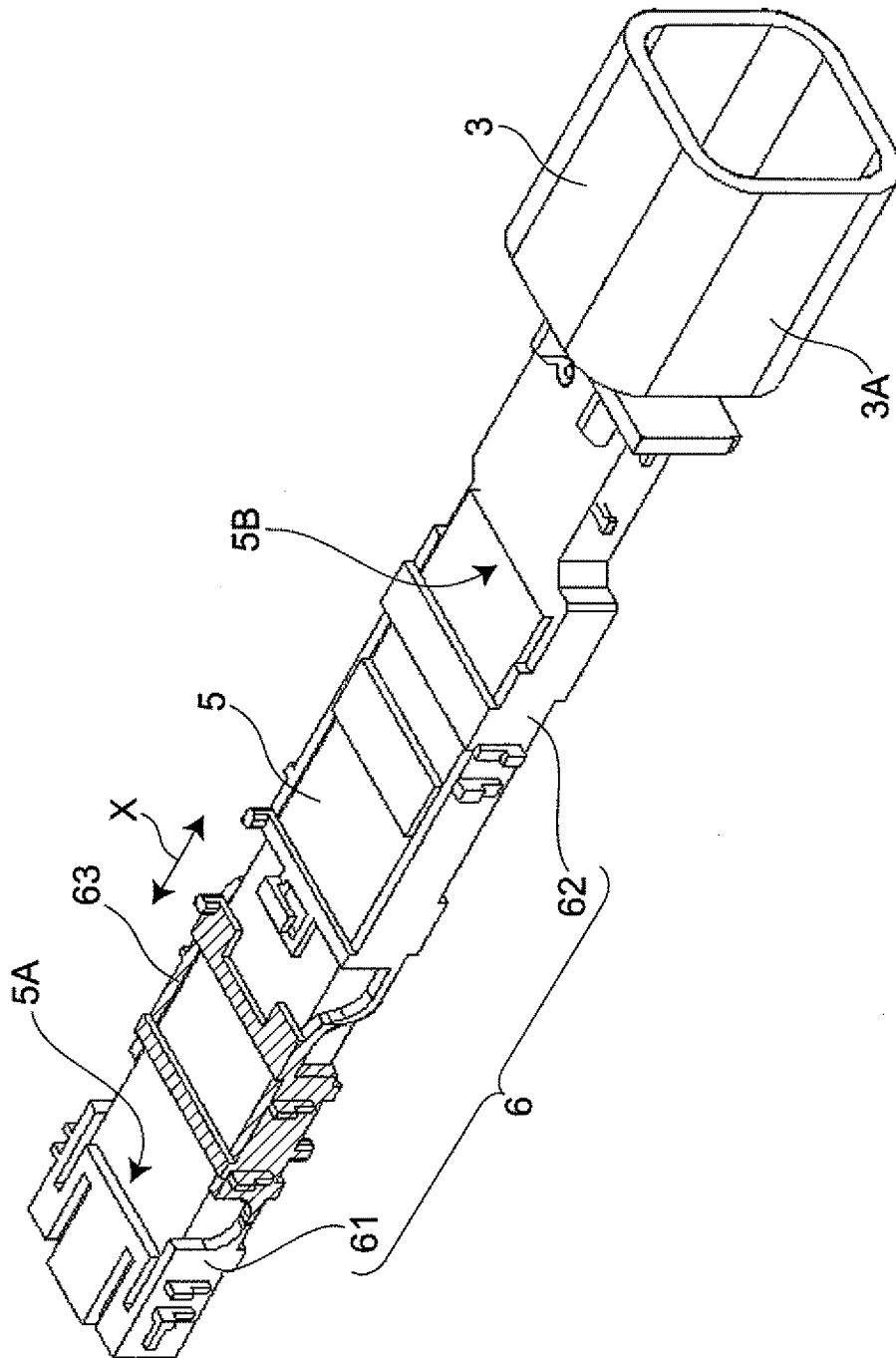
[図6]

図6



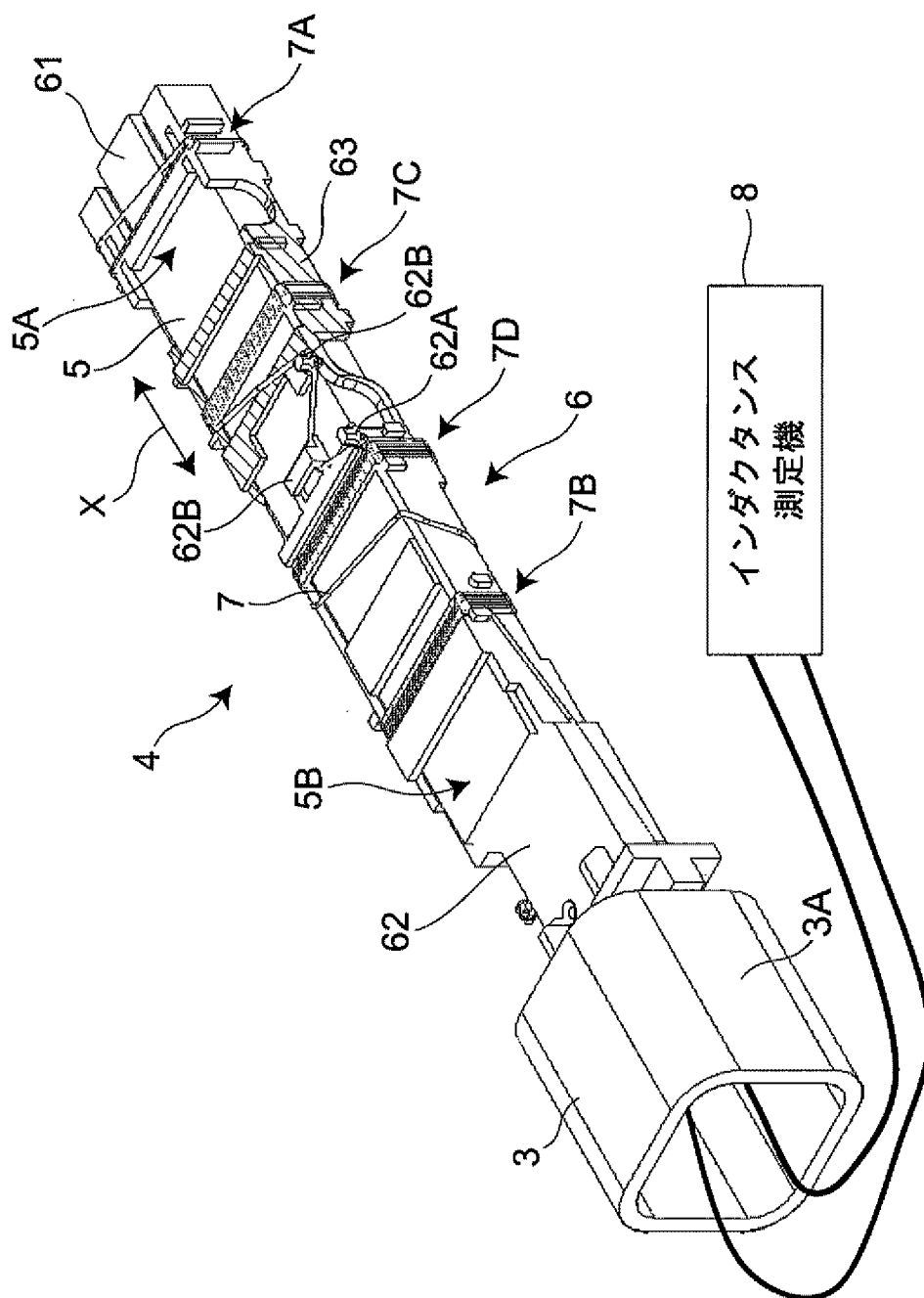
[図7]

図7



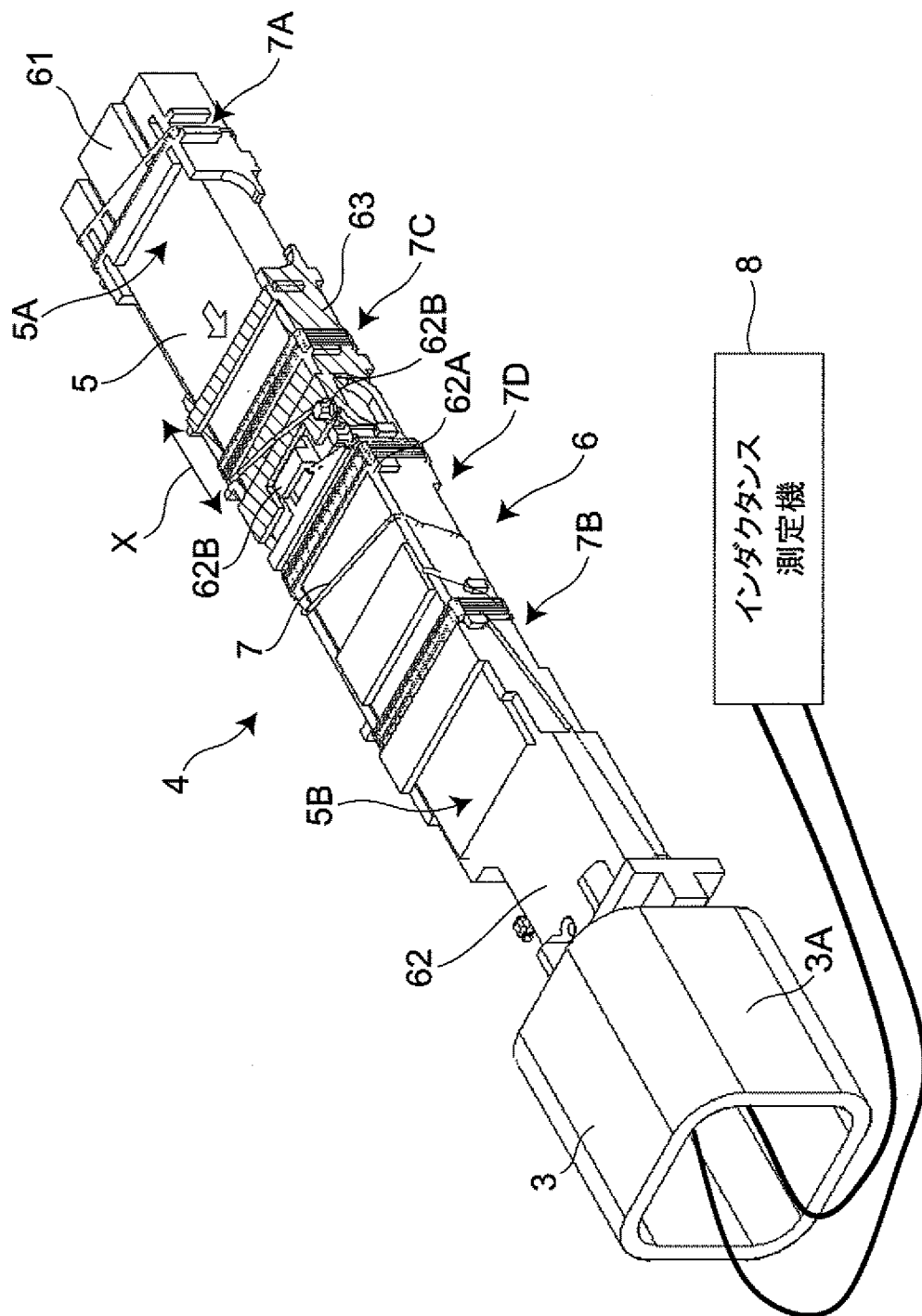
[図9]

図9



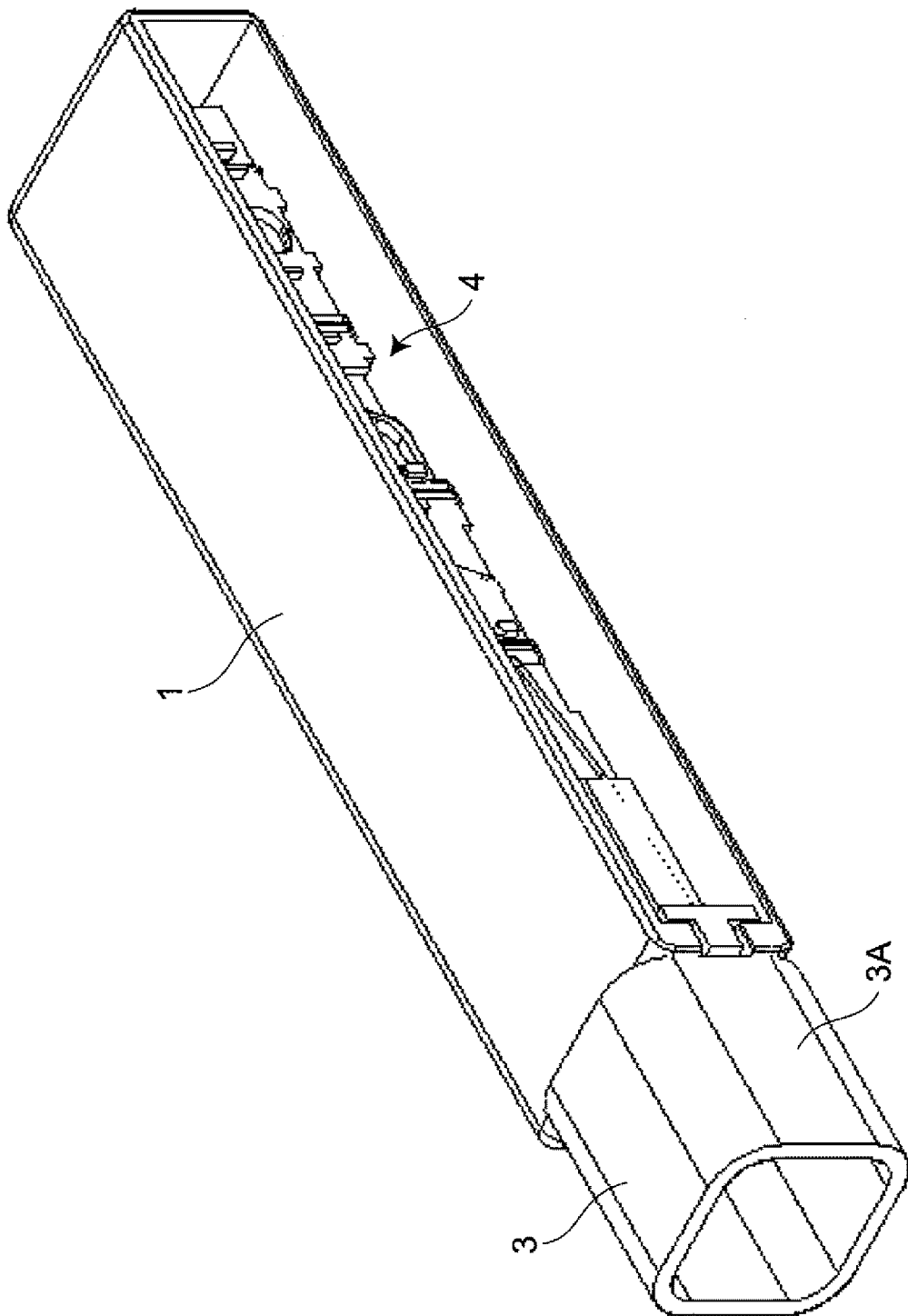
[図10]

図10



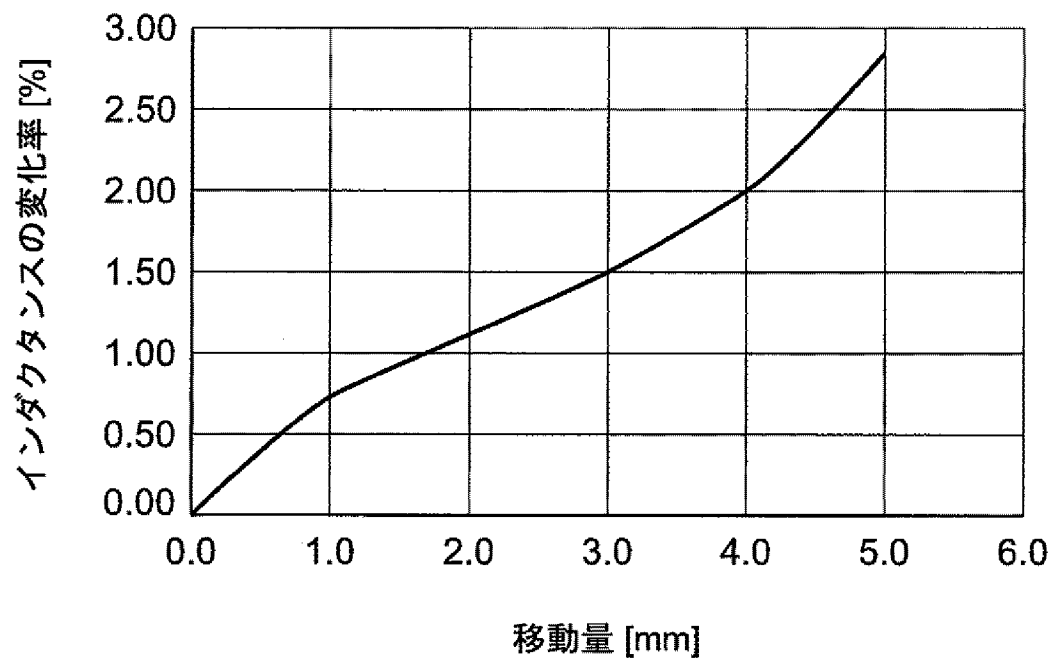
[図11]

図11



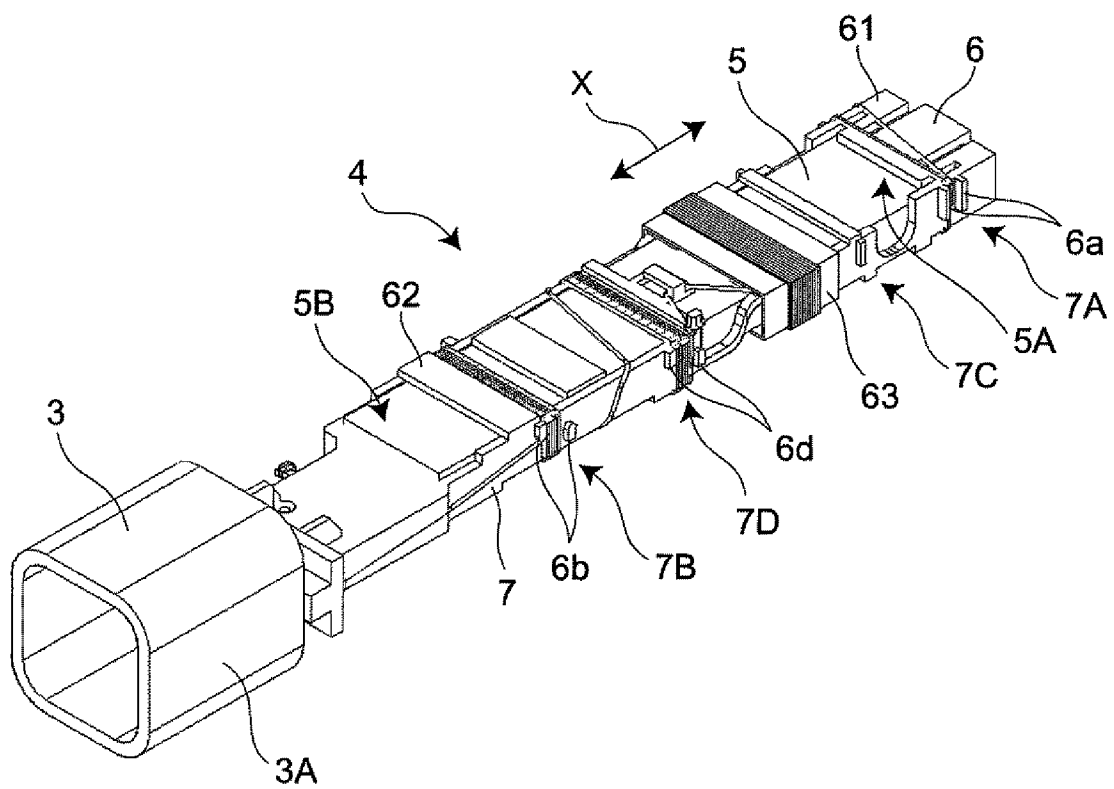
[図12]

図12



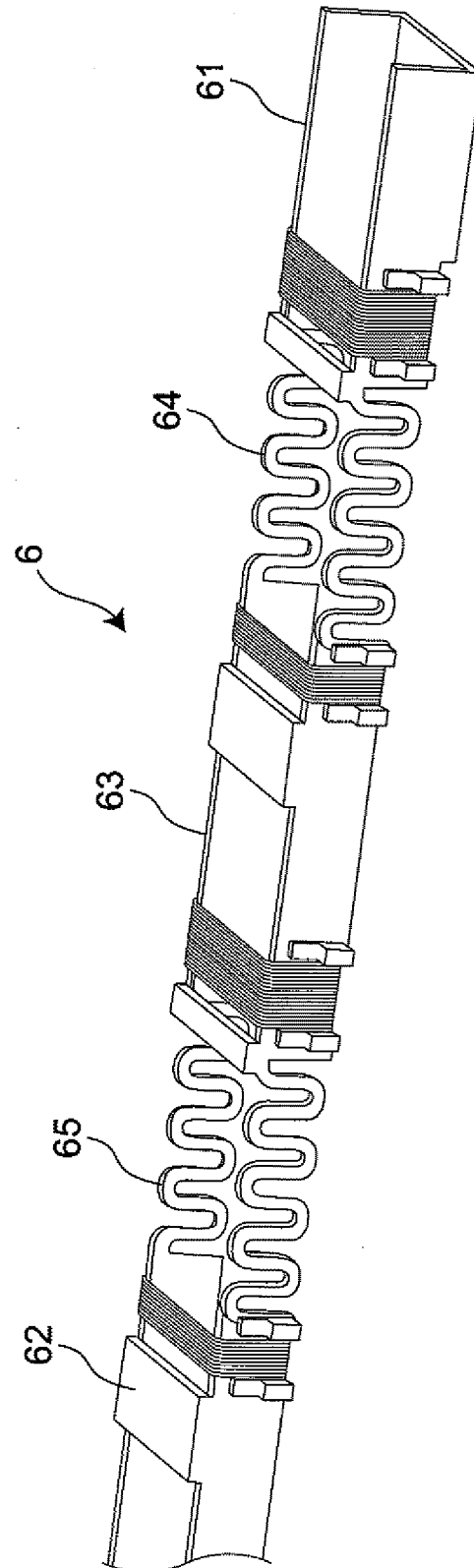
[図13]

図13



[図14]

図14



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/017724

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H01Q7/08 (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)

Int.Cl. H01Q7/08

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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.
Y A	JP 2001-102832 A (SUMIDA CORPORATION) 13 April 2001, paragraphs [0005]-[0006], fig. 1-4 (Family: none)	1-4, 6-7 5, 8
Y A	JP 44-18178 Y2 (HAYAKAWA DENKI KOGYO KABUSHIKI KAISHA) 06 August 1969, fig. 1-2 (Family: none)	1-4, 6-7 5, 8
Y	JP 63-12578 Y2 (TDK CORPORATION) 11 April 1988, fig. 3 (Family: none)	3
A	JP 4134173 B2 (SUMIDA CORPORATION) 13 August 2008 & US 2007/0075913 A1 & WO 2005/038982 A1 & EP 1684380 A1	1-8
A	WO 2015/107834 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 23 July 2015 & US 2016/0315388 A1	1-8
A	JP 2007-288345 A (SUMIDA CORPORATION) 01 November 2007 (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

"I" 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 June 2018 (29.06.2018)

Date of mailing of the international search report
10 July 2018 (10.07.2018)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/017724

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 59-152703 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 31 August 1984 (Family: none)	1-8
A	JP 2016-134848 A (TOKYO PARTS INDUSTRIAL CO., LTD.) 25 July 2016 (Family: none)	1-8
A	JP 2011-211578 A (PANASONIC CORP.) 20 October 2011 & US 2011/0241957 A1	1-8
A	JP 2006-121277 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 11 May 2006 (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01Q7/08(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. H01Q7/08

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
Y A	JP 2001-102832 A（スミダコーポレーション株式会社）2001.04.13, 段絡 0005-0006, 図 1-4（ファミリーなし）	1-4, 6-7 5, 8
Y A	JP 44-18178 Y2（早川電機工業株式会社）1969.08.06, 第 1-2 図（フ ァミリーなし）	1-4, 6-7 5, 8
Y	JP 63-12578 Y2（ティーディーケイ株式会社）1988.04.11, 第 3 図 （ファミリーなし）	3

☒ 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

29.06.2018

国際調査報告の発送日

10.07.2018

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）

橘 均憲

5 K

3045

電話番号 03-3581-1101 内線 3556

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	JP 4134173 B2 (スミダコーポレーション株式会社) 2008. 08. 13, & US 2007/0075913 A1 & WO 2005/038982 A1 & EP 1684380 A1	1-8
A	WO 2015/107834 A1 (株式会社村田製作所) 2015. 07. 23, & US 2016/0315388 A1	1-8
A	JP 2007-288345 A (スミダコーポレーション株式会社) 2007. 11. 01, (ファミリーなし)	1-8
A	JP 59-152703 A (松下電器産業株式会社) 1984. 08. 31, (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2016-134848 A (東京パーツ工業株式会社) 2016. 07. 25, (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2011-211578 A (パナソニック株式会社) 2011. 10. 20, & US 2011/0241957 A1	1-8
A	JP 2006-121277 A (松下電器産業株式会社) 2006. 05. 11, (ファミリーなし)	1-8