

(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12月6日(06.12.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/221127 A1

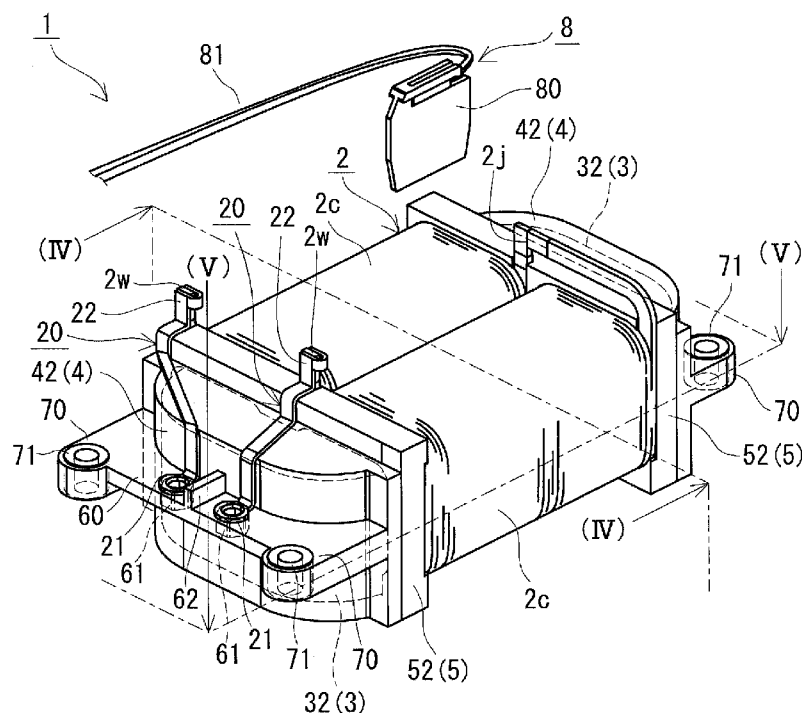
- (51) 国際特許分類:
H01F 37/00 (2006.01) H01F 27/28 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/017762
- (22) 国際出願日: 2018年5月8日(08.05.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2017-105287 2017年5月29日(29.05.2017) JP
- (71) 出願人: 株式会社オートネットワーク技術研究所(AUTONETWORKS TECHNOLOGIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5108503 三重県四日市市西末広町1番14号 Mie (JP). 住友電装株式会社(SUMITOMO WIRING SYSTEMS, LTD.)

[JP/JP]; 〒5108503 三重県四日市市西末広町1番14号 Mie (JP). 住友電気工業株式会社(SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号 Osaka (JP).

- (72) 発明者: 三崎 貴史 (MISAKI, Takashi); 〒5108503 三重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オートネットワーク技術研究所内 Mie (JP). 山本 伸一郎(YAMAMOTO, Shinichiro); 〒5108503 三重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オートネットワーク技術研究所内 Mie (JP). 舌間 誠二(SHITAMA, Seiji); 〒5108503 三重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オートネットワーク技術研究所内 Mie (JP). 平

(54) Title: REACTOR

(54) 発明の名称: リアクトル



(57) **Abstract:** This reactor is provided with a coil having a winding part formed by winding a winding wire, and a magnetic core having an inside core part disposed on the inside of the winding part and an outside core part disposed on the outside of the winding part, the reactor being provided with: an outside resin part that covers at least the outside surface of the outside core part; a terminal block that is formed in an integrated manner with and protrudes from the outside surface of the outside resin part, and has a fastening part for fastening together a terminal fixture to be connected to the end part of

林 辰雄(HIRABAYASHI, Tatsuo); 〒5108503 三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号 株式会社オートネットワーク技術研究所内 Mie (JP).

(74) 代理人: 山野 宏(YAMANO, Hiroshi); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島六丁目 1 番 3 号 アストロ新大阪第 2 ビル 1 0 階 啓明特許事務所 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, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, 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))

the winding wire and a terminal of an external wiring; and fixing parts that are integrally formed with the terminal block and fix the reactor to an installation target, wherein the terminal block and the fixing parts are integrated and the thickness of the terminal block is less than that of the fixing parts.

(57) 要約: 巻線を巻回してなる巻回部を有するコイルと、前記巻回部の内側に配置される内側コア部及び前記巻回部の外側に配置される外側コア部を有する磁性コアと、を備えるリアクトルであって、前記外側コア部の少なくとも外側面を覆う外側樹脂部と、前記外側樹脂部の外側面に突出して一体成形され、前記巻線の端部に接続される端子金具と外部配線の端子とを締結する締結部を有する端子台と、前記端子台に一体成形され、前記リアクトルを設置対象に固定する固定部と、を備え、前記端子台と前記固定部とが一体化され、前記端子台の厚さが前記固定部よりも薄いリアクトル。

明 細 書

発明の名称：リアクトル

技術分野

[0001] 本発明は、リアクトルに関する。

本出願は、2017年5月29日付の日本国出願の特願2017-105287に基づく優先権を主張し、前記日本国出願に記載された全ての記載内容を援用するものである。

背景技術

[0002] 電圧の昇圧動作や降圧動作を行う回路の部品の一つに、リアクトルがある。例えば特許文献1～3には、巻線を巻回してなる巻回部を有するコイルと、巻回部の内側に配置される内側コア部及び巻回部の外側に配置される外側コア部を有する環状の磁性コアと、を備えるリアクトルが開示されている。通常、コイルには、電源などの外部機器から外部配線（リード線やバスバーなど）を介して電力が供給される。また、リアクトルは、例えば、コンバータケースなどの設置対象に設置して使用される。

[0003] 特許文献1には、コイルと磁性コアとの組合体の外周を外側樹脂部で覆い、外側コア部の上方に、巻線の端部に接続される端子金具を外側樹脂部で一体に成形して端子台を構成することが記載されている（特許文献1の段落[0026]、[0028]及び図2などを参照）。上記端子台には、端子金具と外部配線の端子とをボルトなどで締結するためのナットが設けられている。一方、特許文献2～3には、外側コア部を覆う外側樹脂部に、ボルトで設置対象に固定するための固定部を形成することが記載されている（特許文献2の段落[0047]及び図1など、特許文献3の段落[0070]及び図1などを参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2011-49495号公報

特許文献2：特開 2017-28135 号公報

特許文献3：特開 2017-28142 号公報

発明の概要

[0005] 本開示に係るリアクトルは、

巻線を巻回してなる巻回部を有するコイルと、前記巻回部の内側に配置される内側コア部及び前記巻回部の外側に配置される外側コア部を有する磁性コアと、を備えるリアクトルであって、

前記外側コア部の少なくとも外側面を覆う外側樹脂部と、

前記外側樹脂部の外側面に突出して一体成形され、前記巻線の端部に接続される端子金具と外部配線の端子とを締結する締結部を有する端子台と、

前記端子台に一体成形され、前記リアクトルを設置対象に固定する固定部と、を備え、

前記端子台と前記固定部とが一体化され、前記端子台の厚さが前記固定部よりも薄い。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]実施形態1に係るリアクトルの概略斜視図である。

[図2]実施形態1に係るリアクトルの概略上面図である。

[図3]実施形態1に係るリアクトルに備える組合体の概略分解斜視図である。

[図4]図1に示す(I-V)-(I-V)線で切断した概略横断面図である。

[図5]図1に示す(V)-(V)線で切断した概略平断面図である。

[図6]実施形態1に係るリアクトルの概略側面図である。

[図7]実施形態1に係るリアクトルにおける端子金具と外部配線の端子との締結方法を説明する図である。

[図8]実施形態1に係るリアクトルに備える端面介在部材を正面側から見た概略正面図である。

[図9]変形例1に係るリアクトルの一例を示す概略側面図である。

[図10]変形例1に係るリアクトルの別の一例を示す概略側面図である。

[図11]変形例2に係るリアクトルにおける配線係止部を示す要部拡大斜視図

である。

発明を実施するための形態

[0007] [本開示が解決しようとする課題]

近年、コンバータの小型化が進み、ケースの薄型化によってリアクトルの高さが制限されたり、コンバータに使用するリアクトルなどの部品の配置密度が高くなる傾向がある。特許文献1に記載のリアクトルでは、外側コア部の上方に外側樹脂部で端子台を一体成形しているが、設置スペースの関係上、外側コア部の上方に端子台を設けることが難しい場合がある。

[0008] そこで、本開示は、端子台を含むリアクトルの高さをより低減できるリアクトルを提供する。

[0009] [本開示の効果]

本開示のリアクトルは、端子台を含むリアクトルの高さをより低減できる。

[0010] [本発明の実施形態の説明]

本発明者らは、外側コア部を覆う外側樹脂部の外側面（内側コア部が配置される側とは反対側）から突出するように端子台を一体成形することで、外側コア部の上方に端子台を形成する場合に比較して、リアクトルの高さを低減することを考えた。しかし、この場合は、次のような問題が生じることが分かった。

[0011] 通常、コイルと外部配線との接続は、巻線の端部に接続される端子金具と外部配線の端子とをボルトなどで端子台のナットに締結することにより行われるが、その際、ボルトの締め付け力が端子台に作用する。外側樹脂部の外側面に端子台を突出して一体成形した場合、ボルトの締め付け力によって端子台が折れたり、割れたりすることがあるため、ボルトの締め付け力に耐えられるように端子台を厚くする必要がある。しかしながら、端子台を厚くすると、端子台の近傍に配置される部品の配置スペースを確保できなくなる虞がある。したがって、端子台の強度を確保しつつ、端子台の厚さを薄くすることが望まれる。

[0012] 本発明者らは、外側樹脂部の外側面に端子台と固定部とを突出して一体成形し、端子台と固定部とが連続するように一体化することで、端子台を薄くできつつ、端子台の強度を確保できることを見出した。最初に、本発明の実施態様を列記して説明する。

[0013] [本発明の実施形態の説明]

(1) 本発明の一態様に係るリアクトルは、

巻線を巻回してなる巻回部を有するコイルと、前記巻回部の内側に配置される内側コア部及び前記巻回部の外側に配置される外側コア部を有する磁性コアと、を備えるリアクトルであって、

前記外側コア部の少なくとも外側面を覆う外側樹脂部と、

前記外側樹脂部の外側面に突出して一体成形され、前記巻線の端部に接続される端子金具と外部配線の端子とを締結する締結部を有する端子台と、

前記端子台に一体成形され、前記リアクトルを設置対象に固定する固定部と、を備え、

前記端子台と前記固定部とが一体化され、前記端子台の厚さが前記固定部よりも薄い。

[0014] 上記リアクトルは、外側コア部を覆う外側樹脂部の外側面に端子台が突出して一体成形されていることから、外側コア部の上方に端子台が一体成形された従来のリアクトルに比較して、端子台を含むリアクトルの高さをより低減できる。上記リアクトルによれば、リアクトルを設置対象に固定する固定部が端子台に一体成形され、端子台と固定部とが一体化されていることで、端子台の強度が向上し、端子台の強度を確保できる。よって、端子台の厚さを薄くできながら、端子金具と外部配線の端子とを締結する際に端子台が破損することを抑制できる。また、端子台の厚さが固定部よりも薄いことで、端子台の近傍に配置される部品の配置スペースを確保し易い。

[0015] 上記リアクトルでは、外側樹脂部に端子台が一体成形されていることから、別途用意した端子台を取り付ける必要がなく、部品点数の削減、組立作業の簡素化を図ることができ、製造コストを低減できる。

[0016] (2) 上記リアクトルの一形態として、前記締結部はボルトが締結されるナットであり、前記端子台に前記ナットが埋設されていることが挙げられる。

[0017] 端子台にナットが埋設されていることで、締結部を容易に構成でき、ナットが端子台から脱落することもない。端子金具と外部配線の端子とをボルト締めで締結することができるので、コイルと外部配線との接続を容易に行うことができる。

[0018] (3) 上記(2)に記載のリアクトルの一形態として、前記ナットは前記ボルトを挿入する側とは反対側の底が閉塞されていることが挙げられる。

[0019] ナットの底が閉塞されていることで、ボルト締めする際にボルトとナットとの摩擦によって生じる摩耗粉がナット内から脱落することがなく、摩耗粉の散逸を防止できる。

[0020] (4) 上記リアクトルの一形態として、前記端子台と前記固定部との間に前記外側樹脂部で形成された壁部を有することが挙げられる。

[0021] 固定部は、金属製のボルトなどで設置対象に固定することが挙げられる。この場合、設置対象は接地電位であり、端子台に設けられる端子金具とボルトとの間には電位差が生じる。端子台と固定部との間に外側樹脂部で形成された壁部を有することで、壁部により端子金具とボルト間の沿面距離を十分に確保して、両者間の電氣的絶縁を高めることができる。

[0022] (5) 上記リアクトルの一形態として、前記リアクトルの物理量を測定するセンサを備え、前記端子台に前記センサの配線を係止する配線係止部が形成されていることが挙げられる。

[0023] リアクトルがセンサを備える場合、端子台に配線係止部が形成されていることで、センサの配線を配線係止部に固定できる。よって、例えば、リアクトルを設置対象に設置する際にセンサの配線を引っ掛けたり、配線が邪魔になることが少ない。

[0024] [本発明の実施形態の詳細]

本発明の実施形態に係るリアクトルの具体例を、以下に図面を参照しつつ

説明する。図中の同一符号は同一名称物を示す。なお、本発明はこれらの例示に限定されるものではなく、請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

[0025] [実施形態 1]

＜リアクトルの構成＞

図 1～図 8 を参照して、実施形態 1 に係るリアクトル 1 を説明する。実施形態 1 のリアクトル 1 は、図 1～図 3 に示すように、巻回部 2c を有するコイル 2 と、巻回部 2c の内外に配置される磁性コア 3 との組合体 10 を備える。コイル 2 は、2 つの巻回部 2c を有し、両巻回部 2c が互いに横並びに配置されている。磁性コア 3 は、巻回部 2c の内側に配置される 2 つの内側コア部 31 と、巻回部 2c の外側に配置されて両内側コア部 31 の各端部同士を接続する 2 つの外側コア部 32 とを有する。また、リアクトル 1 は、図 1、図 2 に示すように、外側コア部 32 の少なくとも外側面 32o を覆う外側樹脂部 42（モールド樹脂部 4）を備える。リアクトル 1 の特徴の 1 つは、外側樹脂部 42 の外側面に端子台 60 と固定部 70 とが突出して一体成形されている点にある（図 6 も参照）。

[0026] リアクトル 1（組合体 10）は、図 3 に示すように、コイル 2 と磁性コア 3 との間に介在される絶縁介在部材 5 を備える。

[0027] リアクトル 1 は、例えば、コンバータケースなどの設置対象（図示せず）に設置される。ここでは、リアクトル 1（コイル 2 及び磁性コア 3）において、図 1 や図 6 における紙面下側が、設置対象に面する設置側であり、設置側を「下」、その反対側を「上」とし、上下方向を高さ方向とする。また、巻回部 2c（内側コア部 31）の並び方向（図 2 の紙面左右方向）を横方向とし、巻回部 2c（内側コア部 31）の軸方向に沿った方向（図 2 の紙面上下方向）を長さ方向とする。図 4 は、巻回部 2c の長さ方向に直交する横方向に切断した横断面図であり、図 5 は、巻回部 2c を上下に分断する平面で切断した平断面図である。以下、リアクトル 1 の構成について詳しく説明する。

[0028] (コイル)

コイル 2 は、図 1 ～図 3 に示すように、2 本の巻線 2 w をそれぞれ螺旋状に巻回してなる 2 つの巻回部 2 c を有し、両巻回部 2 c を形成するそれぞれの巻線 2 w の一方の端部同士が接合部 2 j を介して接続されている。両巻回部 2 c は、互いの軸方向が平行するように横並び（並列）に配置されている。接合部 2 j は、各巻回部 2 c から引き出された巻線 2 w の一方の端部同士を溶接や半田付け、ロウ付けなどの接合方法によって接合することで形成されている。巻線 2 w の他方の端部はそれぞれ、各巻回部 2 c から適宜な方向（この例では上方）に引き出されている。各巻線 2 w の他端部（即ち、コイル 2 の両端）には、後述する端子金具 2 0（図 1 参照。図 2 では図示省略）がそれぞれ取り付けられ、電源などの外部機器（図示せず）に外部配線 9 0（図 7 参照）を介して電氣的に接続される。コイル 2 は、公知のものを利用でき、例えば、両巻回部 2 c が 1 本の連続する巻線で形成されたものでもよい。

[0029] 〈巻回部〉

両巻回部 2 c は、同じ仕様の巻線 2 w からなり、形状・大きさ・巻回方向・ターン数が同じであり、巻回部 2 c を形成する隣り合うターン同士が密着している。巻線 2 w は、例えば、導体（銅など）と、導体の外周に絶縁被覆（ポリアミドイミドなど）とを有する被覆線（いわゆるエナメル線）である。この例では、各巻回部 2 c が被覆平角線の巻線 2 w をエッジワイズ巻きした四角筒状（具体的には、矩形筒状）のエッジワイズコイルであり、軸方向から見た巻回部 2 c の端面形状は角部が丸められた矩形状である（図 4 も参照）。巻回部 2 c の形状は、特に限定されるものではなく、例えば、円筒状や楕円筒状、長円筒状（レーストラック形状）などであってもよい。巻線 2 w や巻回部 2 c の仕様は適宜変更できる。

[0030] この例では、コイル 2（巻回部 2 c）が後述するモールド樹脂部 4 で覆われておらず、リアクトル 1 を構成したとき、図 1 に示すように、コイル 2 の外周面が露出された形態になる。そのため、コイル 2 から外部に放熱し易く

、コイル2の放熱性を高めることができる。

[0031] その他、コイル2は、電気絶縁性を有する樹脂でモールドされたモールドコイルであってもよい。この場合、コイル2を外部環境(粉塵や腐食など)から保護したり、コイル2の機械的強度や電気絶縁性を高めることができる。例えば、巻回部2cの内周面が樹脂で覆われていることで、巻回部2cと内側コア部31との間の電氣的絶縁を高めることができる。コイル2をモールドする樹脂には、例えば、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ウレタン樹脂、シリコン樹脂などの熱硬化性樹脂や、ポリフェニレンスルフィド(P P S)樹脂、ポリテトラフルオロエチレン(P T F E)樹脂、液晶ポリマー(L C P)、ナイロン6やナイロン66といったポリアミド(P A)樹脂、ポリイミド(P I)樹脂、ポリブチレンテレフタレート(P B T)樹脂、アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン(A B S)樹脂などの熱可塑性樹脂が利用できる。

[0032] 或いは、コイル2は、巻回部2cを形成する隣り合うターン間に融着層を備え、隣り合うターン同士が熱融着された熱融着コイルであってもよい。この場合、隣り合うターン同士をより密着させることができる。

[0033] 磁性コア3は、図2、図3及び図5に示すように、巻回部2cの内側に配置される2つの内側コア部31と、巻回部2cの外側に配置される2つの外側コア部32とを有する。内側コア部31は、横並びに配置された巻回部2cの内側に位置し、コイル2が配置される部分である。つまり、両内側コア部31は、巻回部2cと同様に、横並び(並列)に配置される。内側コア部31は、その軸方向の端部の一部が巻回部2cから突出していてもよい。外側コア部32は、巻回部2cの外側に位置し、コイル2が実質的に配置されない(即ち、巻回部2cから突出(露出)する)部分である。外側コア部32は、両内側コア部31の各端部同士を接続するように設けられる。この例では、内側コア部31を両端から挟むように外側コア部32がそれぞれ配置され、両内側コア部31の各端面が外側コア部32の内側面32iにそれぞれ対向して接続されることによって環状の磁性コア3が構成されている。磁

性コア3には、コイル2に通電して励磁した際に磁束が流れ、閉磁路が形成される。

[0034] 〈内側コア部〉

内側コア部31の形状は、巻回部2cの内周面に対応した形状である。この例では、内側コア部31が四角柱状（矩形柱状）に形成されており、軸方向から見た内側コア部31の端面形状は角部が面取りされた矩形状である（図4も参照）。内側コア部31の外周面は、図4に示すように、4つの平面（上面、下面及び2つの側面）と4つの角部とを有する。また、この例では、図2、図3及び図5に示すように、内側コア部31が複数の内コア片31mを有し、内コア片31mが長さ方向に連結されて構成されている。

[0035] 内側コア部31（内コア片31m）は、軟磁性材料を含有する材料で形成されている。内コア片31mは、例えば、鉄又は鉄合金（Fe-Si合金、Fe-Si-Al合金、Fe-Ni合金など）といった軟磁性粉末や更に絶縁被覆を有する被覆軟磁性粉末などを圧縮成形した圧粉成形体や、軟磁性粉末と樹脂とを含む複合材料の成形体などで形成されている。複合材料の樹脂には、熱硬化性樹脂、熱可塑性樹脂、常温硬化性樹脂、低温硬化性樹脂などが利用できる。熱硬化性樹脂としては、例えば、不飽和ポリエステル樹脂、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、シリコン樹脂などが挙げられる。熱可塑性樹脂としては、例えば、PPS樹脂、PTFE樹脂、LCP、PA樹脂、PI樹脂、PBT樹脂、ABS樹脂などが挙げられる。その他、不飽和ポリエステルに炭酸カルシウムやガラス繊維が混合されたBMC（Bulk molding compound）、ミラブル型シリコンゴム、ミラブル型ウレタンゴムなども利用できる。この例では、内コア片31mが圧粉成形体で形成されている。

[0036] 〈外側コア部〉

外側コア部32は、図2、図3に示すように、上面が台形状の柱状体であり、1つのコア片で構成されている。外側コア部32は、内コア片31mと同様に、軟磁性材料を含有する材料で形成されており、上述した圧粉成形体

や複合材料の成形体などが利用できる。この例では、外側コア部 3 2 が圧粉成形体で形成されている。

[0037] (絶縁介在部材)

絶縁介在部材 5 は、コイル 2 (巻回部 2 c) と磁性コア 3 (内側コア部 3 1 及び外側コア部 3 2) との間に介在され、コイル 2 と磁性コア 3 との間の電氣的絶縁を確保する部材であり、内側介在部材 5 1 と端面介在部材 5 2 とを有する。絶縁介在部材 5 (内側介在部材 5 1 及び端面介在部材 5 2) は、電気絶縁性を有する樹脂で形成され、例えば、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ウレタン樹脂、シリコン樹脂、PPS樹脂、PTFE樹脂、LCP、PA樹脂、PI樹脂、PBT樹脂、ABS樹脂などの樹脂で形成することが挙げられる。

[0038] 〈内側介在部材〉

内側介在部材 5 1 は、図 3～図 5 に示すように、巻回部 2 c の内周面と内側コア部 3 1 の外周面との間に介在され、巻回部 2 c と内側コア部 3 1 との間の電氣的絶縁を確保する。この例では、図 3、図 5 に示すように、内側介在部材 5 1 は、内コア片 3 1 m 間に介在される矩形状の板部 5 1 0 と、板部 5 1 0 の角部に形成され、隣接する両内コア片 3 1 m の角部に沿って長さ方向に延在する突片 5 1 1 とを有する。更に、この例では、板部 5 1 0 の外縁部に、隣接する両内コア片 3 1 m の端面の周縁部を囲む枠部 5 1 2 が形成されている。板部 5 1 0 は、内コア片 3 1 m 間の間隔を保持してギャップとして機能する。突片 5 1 1 は、内コア片 3 1 m の角部を保持すると共に、巻回部 2 c の内周面と内コア片 3 1 m の外周面との間に介在して、巻回部 2 c 内に内コア片 3 1 m (内側コア部 3 1) を位置決めする。図 4 に示すように、突片 5 1 1 により巻回部 2 c の内周面と内側コア部 3 1 の外周面との間に隙間が形成され、内側コア部 3 1 の 4 面 (上面、下面及び両側面) にそれぞれ隙間が確保される。各隙間は、後述する内側樹脂部 4 1 (図 4、図 5 参照) を形成する樹脂の流路になり、各隙間に樹脂が充填されることで、内側樹脂部 4 1 が形成される。また、図 3 に示すように、隣り合う内側介在部材 5 1

の突片 5 1 1 同士が突き合わされて連結される。

[0039] 〈端面介在部材〉

端面介在部材 5 2 は、図 3、図 5 に示すように、巻回部 2 c の端面と外側コア部 3 2 の内側面 3 2 i との間に介在され、巻回部 2 c と外側コア部 3 2 との間の電氣的絶縁を確保する。端面介在部材 5 2 は、巻回部 2 c の両端にそれぞれ配置され、図 3 に示すように、内側コア部 3 1 が挿入される 2 つの貫通孔 5 2 0 が形成された矩形状の枠状体である。この例では、図 8 に示すように、端面介在部材 5 2 を外側コア部 3 2 側（正面側）から見たとき、内側コア部 3 1（内コア片 3 1 m）の端面の角部に当接するように、貫通孔 5 2 0 の内方に突出する突起 5 2 3 が形成されている。突起 5 2 3 が内側コア部 3 1 の端面の角部と外側コア部 3 2 の内側面 3 2 i との間に介在して、図 5 に示すように、内側コア部 3 1 の端面と外側コア部 3 2 の内側面 3 2 i との間に隙間が形成される。また、図 8 に示すように、各貫通孔 5 2 0 が十字状に形成されており、組合体 1 0 の状態において、貫通孔 5 2 0 には、巻回部 2 c の内周面と内側コア部 3 1 の外周面との各隙間に連通する樹脂充填孔 5 2 4 が形成される。この樹脂充填孔 5 2 4 を介して、巻回部 2 c と内側コア部 3 1 との各隙間に樹脂を充填することが可能である。

[0040] 端面介在部材 5 2 の外側コア部 3 2 側（正面側）には、図 3、図 8 に示すように、外側コア部 3 2 の内側面 3 2 i 側が嵌合される凹状の嵌合部 5 2 5 が形成されており、嵌合部 5 2 5 により端面介在部材 5 2 に対して外側コア部 3 2 が位置決めされる。端面介在部材 5 2 の内側コア部 3 1 側（裏面側）には、図 3 に示すように、内側コア部 3 1 の端部に位置する内コア片 3 1 m の角部に沿って長さ方向に延在する突片 5 2 1 が形成されている。突片 5 2 1 は、内側コア部 3 1 の端部に位置する内コア片 3 1 m の角部を保持すると共に、巻回部 2 c の内周面と内コア片 3 1 m の外周面との間に介在して、巻回部 2 c 内に内コア片 3 1 m（内側コア部 3 1）を位置決めする。突片 5 2 1 により端面介在部材 5 2 に対して内側コア部 3 1 が位置決めされ、結果的に、端面介在部材 5 2 を介して内側コア部 3 1 と外側コア部 3 2 とを位置決

めできる。また、端面介在部材 5 2 の突片 5 2 1 は、図 2 に示すように、内側介在部材 5 1 の突片 5 1 1 と突き合わされて連結される。これにより、内側コア部 3 1 の長さ方向に亘って、図 4 に示すように、巻回部 2 c の内周面と内側コア部 3 1 の外周面との隙間が突片 5 1 1 及び突片 5 2 1 によって周方向に分断されている。

[0041] (外側樹脂部)

外側樹脂部 4 2 は、図 1、図 2 に示すように、外側コア部 3 2 の少なくとも外側面 3 2 o (内側コア部 3 1 が配置される内側面 3 2 i とは反対側の面) を覆うように形成されている。この例では、組合体 1 0 を組み立てたときに外部に露出する外側コア部 3 2 の外周面全体を覆うように外側樹脂部 4 2 が形成されており、外側面 3 2 o だけでなく、外側コア部 3 2 の上面や下面も外側樹脂部 4 2 で覆われている。外側樹脂部 4 2 は、外側コア部 3 2 に対して樹脂を射出成形により被覆することによって形成されている。

[0042] 外側樹脂部 4 2 は、電気絶縁性を有する樹脂で形成されている。外側樹脂部 4 2 を形成する樹脂には、熱硬化性樹脂、熱可塑性樹脂、常温硬化性樹脂、低温硬化性樹脂などが利用できる。例えば、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ウレタン樹脂、シリコン樹脂などの熱硬化性樹脂や、PPS 樹脂、PTFE 樹脂、LCP、PA 樹脂、PI 樹脂、PBT 樹脂、ABS 樹脂などの熱可塑性樹脂が利用できる。

[0043] この例では、図 4、図 5 に示すように、巻回部 2 c の内周面と内側コア部 3 1 の外周面との間に充填される内側樹脂部 4 1 を有する。この内側樹脂部 4 1 は、巻回部 2 c と内側コア部 3 1 との隙間に樹脂を射出成形により充填することによって形成されており、巻回部 2 c の内周面及び内側コア部 3 1 の外周面に密着している。図 5 に示すように、内側樹脂部 4 1 と外側樹脂部 4 2 とは一体に形成されており、内側樹脂部 4 1 と外側樹脂部 4 2 とでモールド樹脂部 4 が構成されている。このモールド樹脂部 4 により内側コア部 3 1 及び外側コア部 3 2 が一体化されると共に、組合体 1 0 を構成するコイル 2、磁性コア 3 及び絶縁介在部材 5 が一体化される。また、図 5 に示すよう

に、内側コア部 3 1 の端面と外側コア部 3 2 の内側面 3 2 i との隙間にも樹脂が充填されている。

[0044] (端子台)

端子台 6 0 は、図 1、図 2 に示すように、外側樹脂部 4 2 の外側面に突出して一体成形されており、端子台 6 0 には、端子金具 2 0 と外部配線 9 0 の端子 9 1 (図 7 参照) とを締結する締結部 (ナット 6 1) を有する。この例では、各巻線 2 w の端部にそれぞれ接続される端子金具 2 0 に対応するように、2 つの締結部が端子台 6 0 に設けられている (図 6、図 7 も参照)。端子台 6 0 は、巻線 2 w の端部が位置する一方の外側コア部 3 2 を覆う外側樹脂部 4 2 に設けられている。

[0045] この例では、端子台 6 0 にナット 6 1 が埋設されていることで、締結部が構成されている。ナット 6 1 は、内周にめねじが形成されたねじ穴を有しており、ボルト 6 5 (図 7 参照) が締結される。ナット 6 1 には、外形が多角形の角ナットや外形が円形の丸ナットを用いることができ、この例では、六角ナットを用いた場合を示している (図 2、図 5 参照)。また、ナット 6 1 は所謂袋ナットであり、図 6 に示すように、ボルト 6 5 を挿入する側とは反対側の底が閉塞されている。図 6 では、分かり易くするために、ナット 6 1 の断面にハッチングを施している。図 6 では、ナット 6 1 が袋ナットである場合を示しているが、ナット 6 1 は、ねじ穴が貫通している貫通ナットでもよい。

[0046] (端子金具)

端子金具 2 0 は、棒状の導体であり、図 1、図 6 に示すように、巻線 2 w の端部に接続され、巻線 2 w の端部と締結部 (ナット 6 1) との間に配線されている。端子金具 2 0 は、端子台 6 0 に埋設されたナット 6 1 上に配置され、外部配線 9 0 の端子 9 1 (図 7 参照) と締結される端子部 2 1 と、巻線 2 w の端部に接続される接続部 2 2 とを有する。端子部 2 1 は、円環板状に形成され、ボルト 6 5 が挿通される貫通孔を有する。接続部 2 2 は、巻線 2 w の端部を挟むように U 字状に形成され、巻線 2 w の端部に溶接や半田付け

、ロウ付けなどの接合方法によって接続されている。図 7 に示す外部配線 90 は、端末に端子 91 が設けられており、端子 91 にはボルト 65 が挿通される貫通孔が形成されている。

[0047] 端子金具 20 と外部配線 90 の端子 91 との締結は、図 7 に示すように、ナット 61 上に配置された端子金具 20 の端子部 21 に外部配線 90 の端子 91 を重ね合わせ、その上からボルト 65 をナット 61 に挿入してボルト締めすることで行う。ナット 61 及びボルト 65 には、市販の金属製のものをを用いることができる。

[0048] この例では、図 1、図 6 に示すように、端子金具 20 間を隔てるように、端子台 60 上に外側樹脂部 42 で形成された仕切り部 62 を有する。この仕切り部 62 により端子金具 20 間の沿面距離を長くして、端子金具 20 間の電氣的強度を高めることができる。仕切り部 62 の高さは、コイル 2 への印加電圧や使用環境などに応じて必要な沿面距離を確保できるように適宜設定すればよい。

[0049] (固定部)

固定部 70 は、リアクトル 1 を設置対象（図示せず）に固定するためのものであり、図 1、図 2 に示すように、端子台 60 に一体成形されている。固定部 70 には、金属製のカラー 71（筒体）が埋設され、固定具に用いるボルトが挿通される貫通孔が形成されている。設置対象へのリアクトル 1 の固定は、固定部 70 のカラー 71 にボルト（図示せず）を挿入し、設置対象に設けられたボルト孔に締結することで行う。カラー 71 及び固定具に用いるボルトには、市販の金属製のものをを用いることができる。

[0050] この例では、図 2 に示すように、固定部 70 が、両方の外側コア部 32 をそれぞれ覆う外側樹脂部 42 に設けられており、各々の外側樹脂部 42 に対して 2 つずつ設けられている。固定部 70 は、外側樹脂部 42 の左右両側にそれぞれ配置され、固定部 70 の間に架け渡されるように端子台 60 が設けられている。固定部 70 の数や位置は適宜変更することが可能であり、それぞれの外側樹脂部 42 に 1 つであってもよい。

[0051] 図1、図6に示すように、端子台60と固定部70とは、外側樹脂部42の外側面から一体に突出して、1つの突出部を構成しており、端子台60の厚さが固定部70よりも薄くなっている。この例では、端子台60及び固定部70は、外側樹脂部42の高さ方向の中間位置に設けられている。端子台60及び固定部70を設ける位置は、適宜変更することが可能であり、外側樹脂部42の高さ方向の下側や上側であってもよい。また、端子台60の下側にリブ（図示せず）が形成されていてもよく、この場合、リブによって固定部70の剛性を高めることが可能である。

[0052] （センサ）

また、リアクトル1は、図1に示すように、物理量を測定するセンサ8を備えてもよい。図1に示すセンサ8は、センサホルダ80に保持され、センサ8の感知情報（電気信号）を制御装置（図示せず）などに伝達する配線81を有する。センサ8は、測定する物理量に応じて適宜選択できる。この例では、センサ8がコイル2の温度を測定するサーミスタであり、センサホルダ80を巻回部2c間に挿入して、巻回部2c間の上側にセンサ8が配置されるように取り付けられる。

[0053] ＜リアクトルの製造方法＞

リアクトル1の製造方法の一例を説明する。リアクトルの製造方法は、大別すると、組合体組立工程と、樹脂成形工程とを備える。

[0054] （組合体組立工程）

組合体組立工程では、コイル2と磁性コア3と絶縁介在部材5との組合体10を組み立てる（図3参照）。

この例では、内コア片31m間に内側介在部材51を配置して内側コア部31を作製して、コイル2の両巻回部2cに内側コア部31をそれぞれ挿入する。その後、巻回部2cの両端に端面介在部材52をそれぞれ配置して、内側コア部31を両端から挟むように外側コア部32をそれぞれ配置する。これにより、内側コア部31と外側コア部32とで環状の磁性コア3（図2参照）を構成する。以上のようにして、コイル2と磁性コア3と絶縁介在部

材５とを備える組合体１０を組み立てる。

[0055] (樹脂成形工程)

樹脂成形工程では、外側コア部３２に樹脂を射出成形して外側樹脂部４２を形成すると共に、外側樹脂部４２に端子台６０及び固定部７０を一体成形する（図１、図５参照）。

この例では、組合体１０を図示しない成型型にセットすると共に、成型型内の端子台６０及び固定部７０を形成する空間にナット６１やカラー７１などの部品を配置する。そして、組合体１０の外側コア部３２側から樹脂を射出して、外側コア部３２を樹脂で覆うと共に、成型型内の端子台６０及び固定部７０を形成する空間に樹脂を充填する。このとき、端面介在部材５２の樹脂充填孔５２４（図８参照）を介して、巻回部２ｃと内側コア部３１との隙間に樹脂が充填され、内側コア部３１の端面と外側コア部３２の内側面３２ｉとの隙間にも樹脂が充填される。その後、樹脂を固化させることで、外側樹脂部４２を形成すると同時に、ナット６１が埋設された端子台６０及びカラー７１が埋設された固定部７０を外側樹脂部４２に一体成形する。また、この例では、外側樹脂部４２と同時に内側樹脂部４１を形成して、外側樹脂部４２と内側樹脂部４１とを一体成形する。これにより、外側樹脂部４２と内側樹脂部４１とでモールド樹脂部４を構成し、内側コア部３１及び外側コア部３２を一体化すると共に、コイル２、磁性コア３及び絶縁介在部材５を一体化する。

[0056] 樹脂の充填は、一方の外側コア部３２側から他方の外側コア部３２側に向かって巻回部２ｃと内側コア部３１との隙間に樹脂を充填してもよいし、両方の外側コア部３２側から隙間に樹脂を充填してもよい。

[0057] {作用効果}

実施形態１のリアクトル１は、次の作用効果を奏する。

外側コア部３２を覆う外側樹脂部４２の外側面に端子台６０が突出して一体成形されていることから、端子台６０を含むリアクトル１の高さをより低減できる。また、外側樹脂部４２に端子台６０が一体成形されていることか

ら、別途用意した端子台を取り付ける必要がなく、部品点数の削減、組立作業の簡素化を図ることができる。

[0058] 外側樹脂部42に端子台60と固定部70とが一体成形され、互いに連結されて一体になっていることで、端子台60の強度が向上する。よって、端子台60の厚さを薄くできつつ、端子台60の強度を確保できるので、端子金具20と外部配線90の端子91とをボルト締めする際に端子台60が破損することを抑制できる。端子台60の厚さが固定部70よりも薄いことで、端子台60の近傍に配置される部品の配置スペースを確保し易い。

[0059] 端子台60にナット61が埋設されていることで、締結部を容易に構成できる。端子金具20と外部配線90の端子91とをボルト締めで締結することができるので、コイル2と外部配線90との接続を容易に行うことができる。また、ナット61の底が閉塞されていることで、ボルト締めする際にボルト65とナット61との摩擦によって生じる摩耗粉（金属粉）がナット61内から脱落することがない。そのため、摩耗粉に起因するショートなどのトラブルを回避でき、信頼性を高めることができる。

[0060] [変形例1]

図9、図10に示すように、端子台60と固定部70との間に壁部63が外側樹脂部42で形成されていてもよい。図9では、端子台60と固定部70との上面が略同じ高さになっており、その上面から突出するように壁部63が形成されている形態である。一方、図10では、端子台60と固定部70との上面の高さが異なり、端子台60と固定部70との間の段差によって壁部63が形成されている形態である。いずれの場合も、端子台60と固定部70との間に壁部63を有することで、壁部63により端子金具20と固定部70（カラー71）に挿通されるボルトとの間の沿面距離を長くして、両者間の電氣的絶縁を高めることができる。壁部63の高さは、コイル2への印加電圧や使用環境などに応じて必要な沿面距離を確保できるように適宜設定すればよい。

[0061] [変形例2]

図 1 に例示したように、リアクトル 1 がセンサ 8 を備える場合は、図 1 1 に示すように、端子台 6 0 にセンサ 8 の配線 8 1 を係止する配線係止部 6 4 が形成されていてもよい。図 1 1 に示す配線係止部 6 4 は、端子台 6 0 に一体成形されており、仕切り部 6 2 から上方に伸びる舌片状の突片で、その先端側に取付孔 6 4 0 が形成されている。そして、結束バンド 6 4 1 を取付孔 6 4 0 に通して配線 8 1 を結束することで、配線係止部 6 4 に配線 8 1 が係止されている。端子台 6 0 に配線係止部 6 4 が設けられていることで、センサ 8 の配線 8 1 を配線係止部 6 4 に固定できるので、例えば、リアクトル 1 を設置対象に設置などする際に、配線 8 1 を引っ掛けたり、配線 8 1 が邪魔になることが少ない。

符号の説明

- [0062] 1 リアクトル
- 1 0 組合体
- 2 コイル
- 2 w 巻線
- 2 c 巻回部 2 j 接合部
- 2 0 端子金具
- 2 1 端子部 2 2 接続部
- 3 磁性コア
- 3 1 内側コア部
- 3 1 m 内コア片
- 3 2 外側コア部
- 3 2 i 内側面 3 2 o 外側面
- 4 モールド樹脂部
- 4 1 内側樹脂部 4 2 外側樹脂部
- 5 絶縁介在部材
- 5 1 内側介在部材
- 5 1 0 板部 5 1 1 突片 5 1 2 枠部

5 2 端面介在部材

5 2 0 貫通孔 5 2 1 突片 5 2 3 突起

5 2 4 樹脂充填孔 5 2 5 嵌合部

6 0 端子台

6 1 ナット 6 2 仕切り部

6 3 壁部

6 4 配線係止部

6 4 0 取付孔 6 4 1 結束バンド

6 5 ボルト

7 0 固定部

7 1 カラー

8 センサ

8 0 センサホルダ 8 1 配線

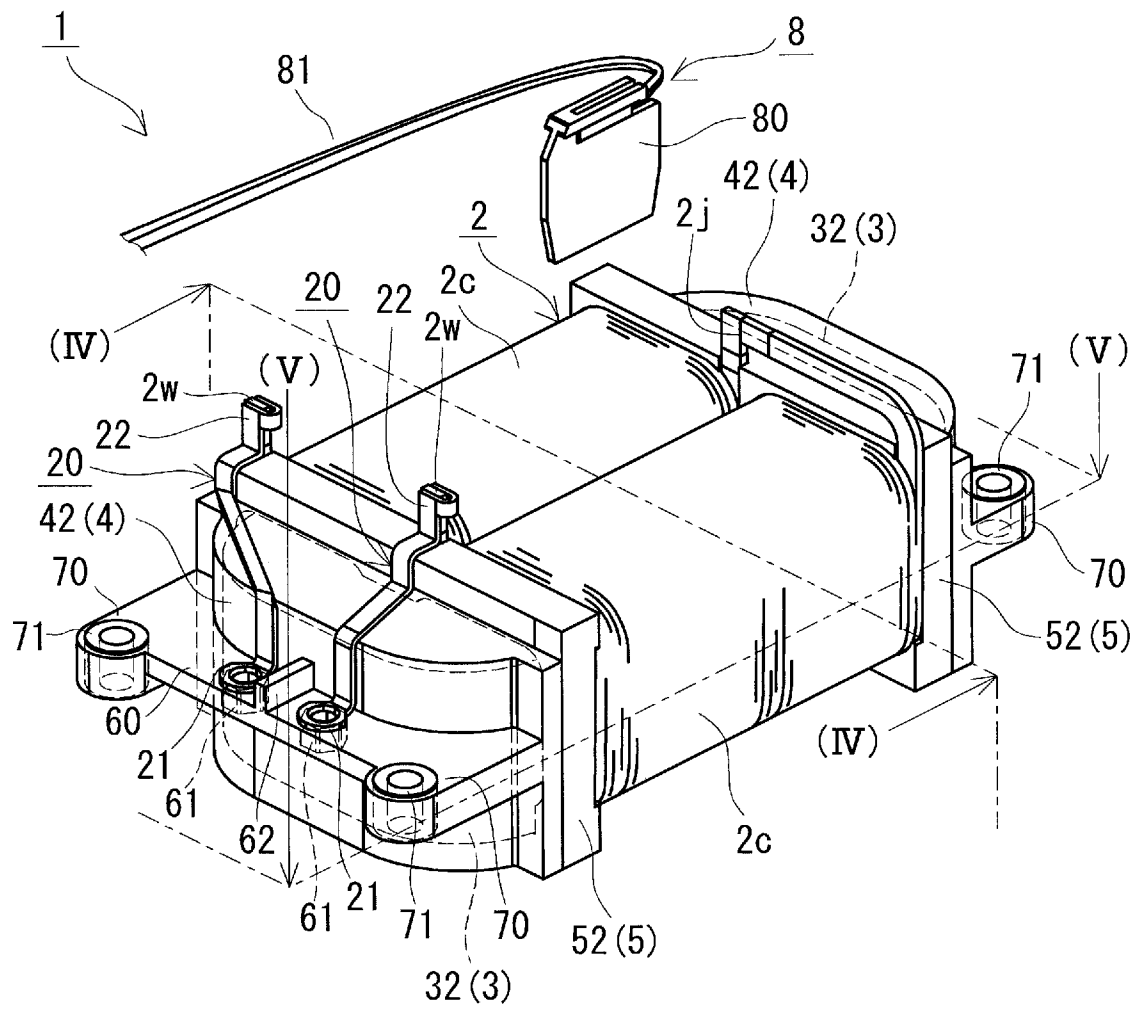
9 0 外部配線

9 1 端子

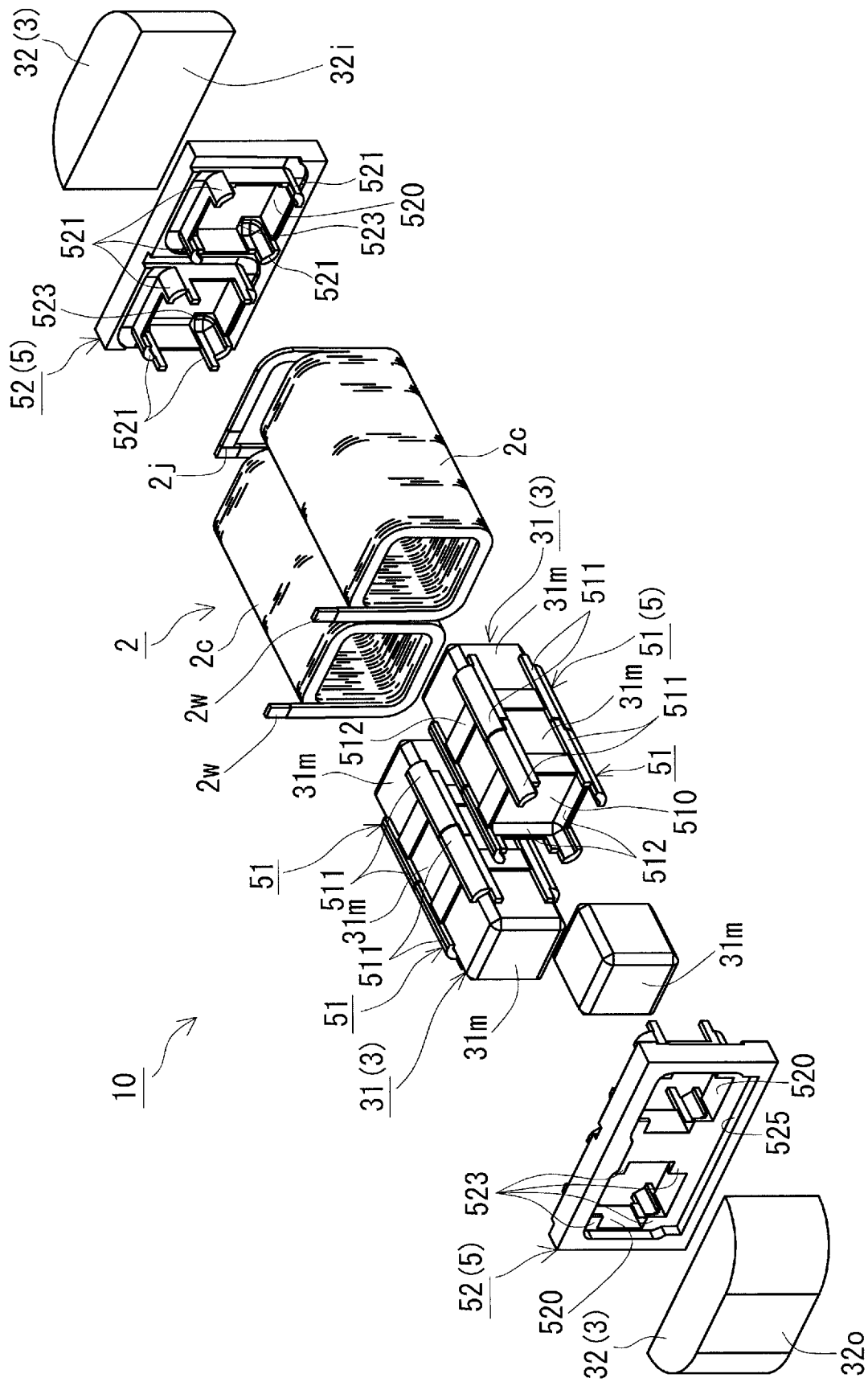
請求の範囲

- [請求項1] 巻線を巻回してなる巻回部を有するコイルと、前記巻回部の内側に配置される内側コア部及び前記巻回部の外側に配置される外側コア部を有する磁性コアと、を備えるリアクトルであって、
- 前記外側コア部の少なくとも外側面を覆う外側樹脂部と、
- 前記外側樹脂部の外側面に突出して一体成形され、前記巻線の端部に接続される端子金具と外部配線の端子とを締結する締結部を有する端子台と、
- 前記端子台に一体成形され、前記リアクトルを設置対象に固定する固定部と、を備え、
- 前記端子台と前記固定部とが一体化され、前記端子台の厚さが前記固定部よりも薄いリアクトル。
- [請求項2] 前記締結部はボルトが締結されるナットであり、
- 前記端子台に前記ナットが埋設されている請求項1に記載のリアクトル。
- [請求項3] 前記ナットは前記ボルトを挿入する側とは反対側が閉塞されている請求項2に記載のリアクトル。
- [請求項4] 前記端子台と前記固定部との間に前記外側樹脂部で形成された壁部を有する請求項1から請求項3のいずれか1項に記載のリアクトル。
- [請求項5] 前記リアクトルの物理量を測定するセンサを備え、
- 前記端子台に前記センサの配線を係止する配線係止部が形成されている請求項1から請求項4のいずれか1項に記載のリアクトル。

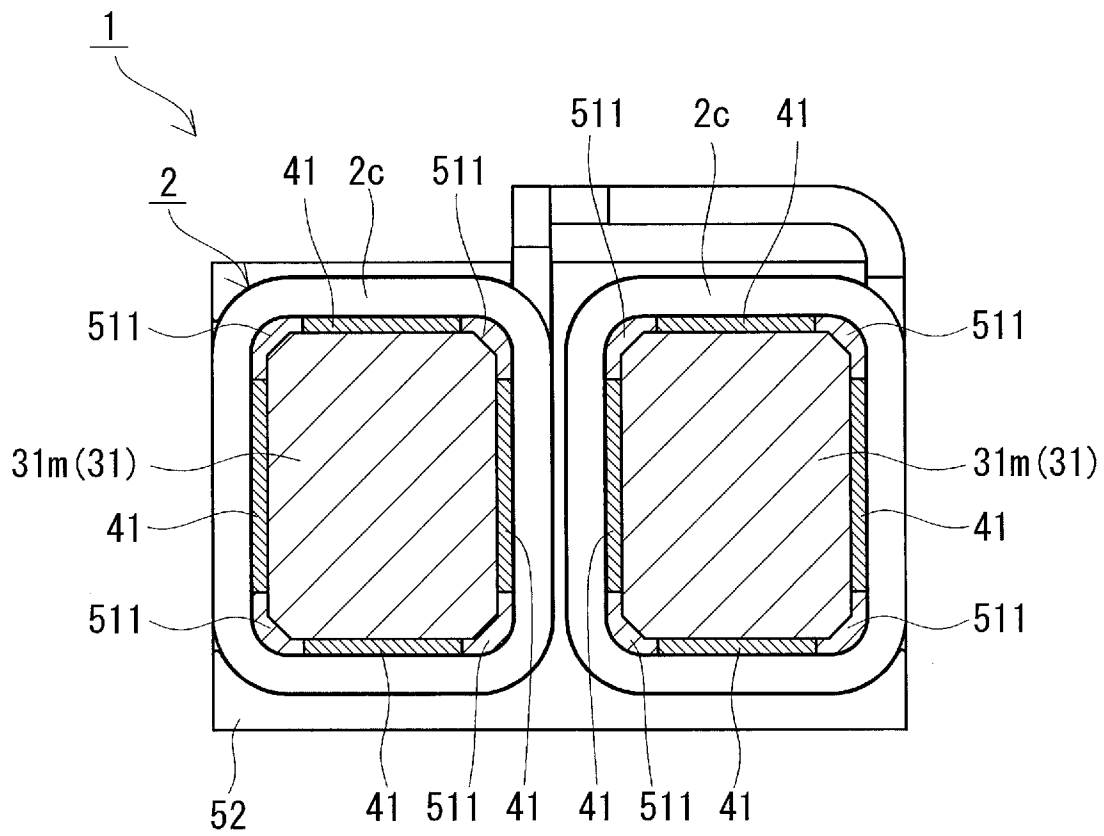
[図1]



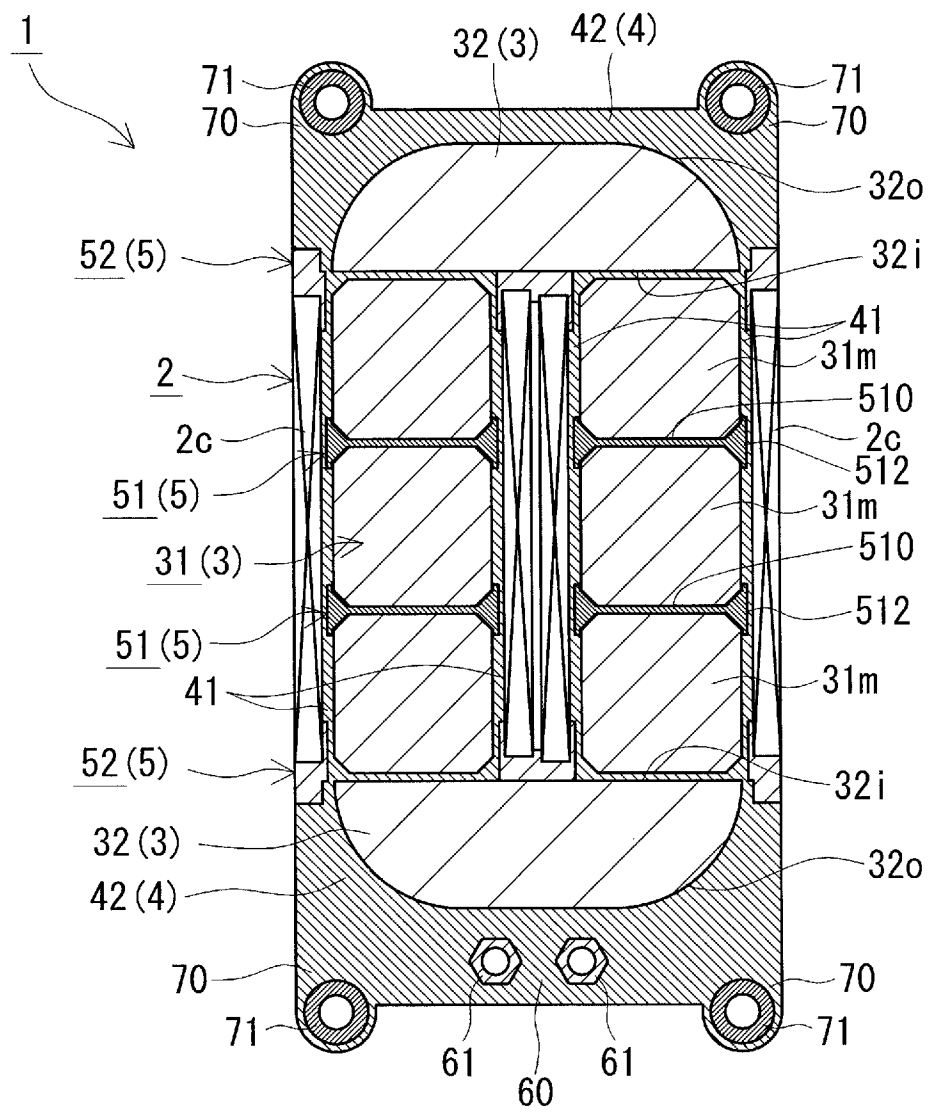
[図3]



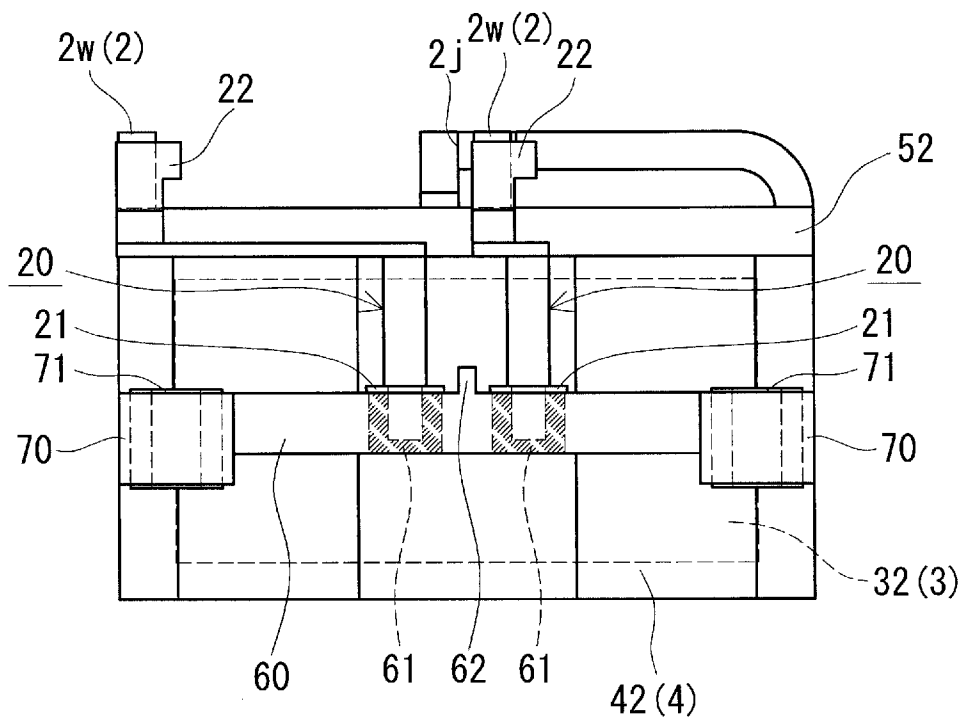
[図4]



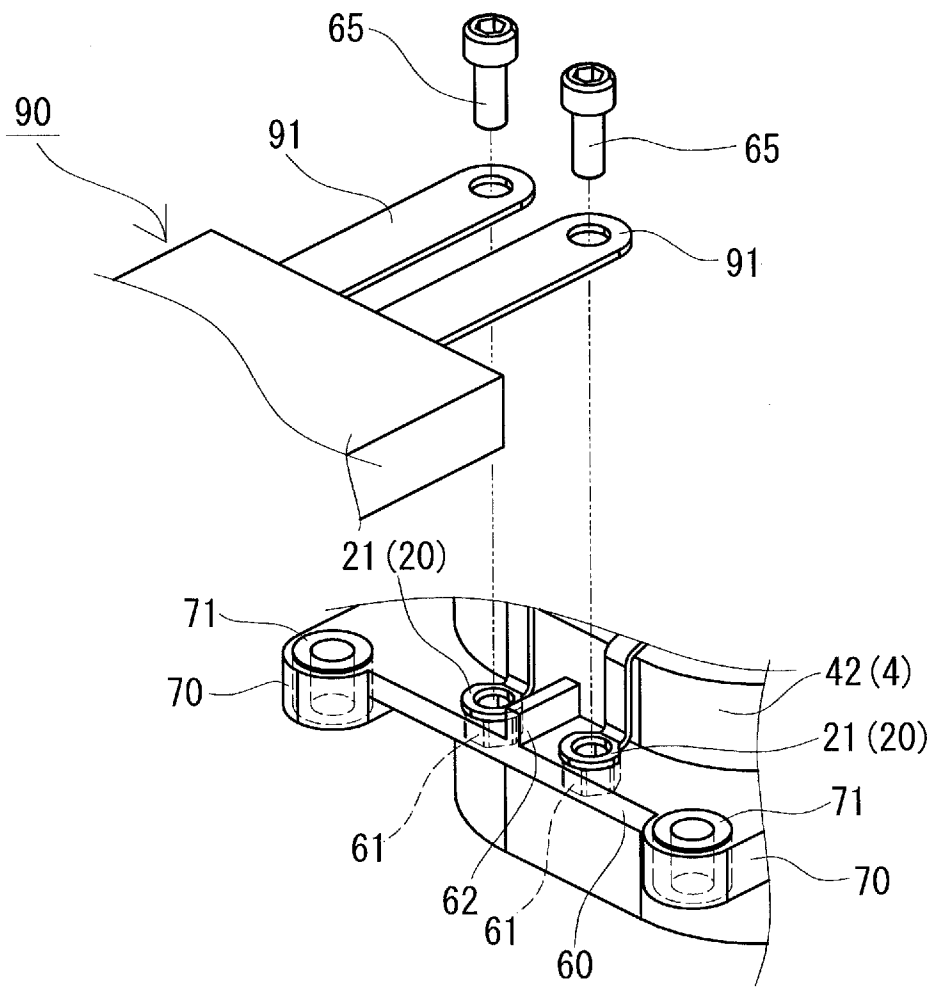
[図5]



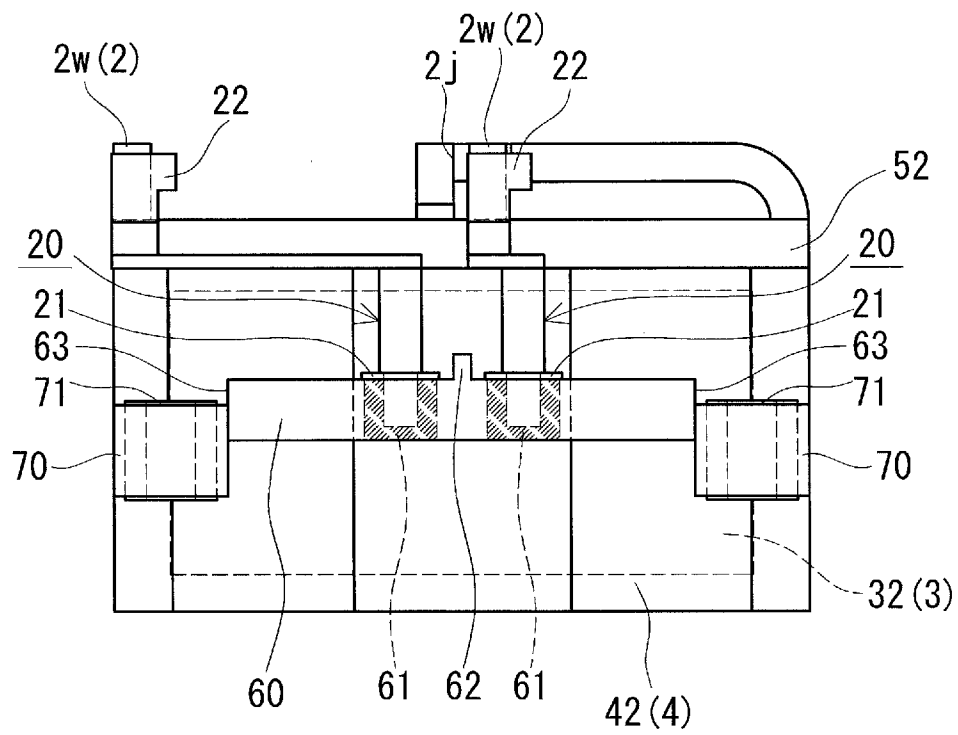
[図6]



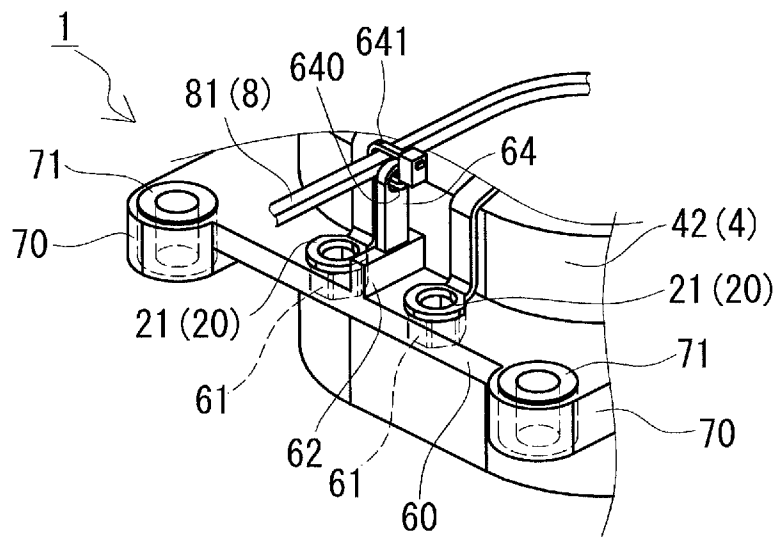
[図7]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/017762

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H01F37/00 (2006.01) i, H01F27/28 (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. H01F37/00, H01F27/28

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.
A	JP 2011-54612 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) 17 March 2011, paragraphs [0031]-[0042], fig. 1-3 (Family: none)	1-5
A	JP 2010-157599 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) 15 July 2010, paragraphs [0019]-[0035], fig. 3 (Family: none)	1-5
A	JP 2004-95570 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 25 March 2004, paragraphs [0032]-[0043], fig. 1, 2 (Family: none)	1-5

☐ 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
20.07.2018

Date of mailing of the international search report
31.07.2018

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01F37/00(2006.01)i, H01F27/28(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. H01F37/00, H01F27/28

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
A	JP 2011-54612 A（住友電気工業株式会社）2011.03.17, 段落[0031]-[0042], 図1-3（ファミリーなし）	1-5
A	JP 2010-157599 A（住友電気工業株式会社）2010.07.15, 段落[0019]-[0035], 図3（ファミリーなし）	1-5
A	JP 2004-95570 A（トヨタ自動車株式会社）2004.03.25, 段落[0032]-[0043], 図1, 2（ファミリーなし）	1-5

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

20.07.2018

国際調査報告の発送日

31.07.2018

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）

田中 崇大

5D

7894

電話番号 03-3581-1101 内線 3551