

(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
2020年7月16日(16.07.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/145276 A1

(51) 国際特許分類:
H01F 37/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/000202

(22) 国際出願日: 2020年1月7日(07.01.2020)

(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 2019-002997 2019年1月10日(10.01.2019) JP

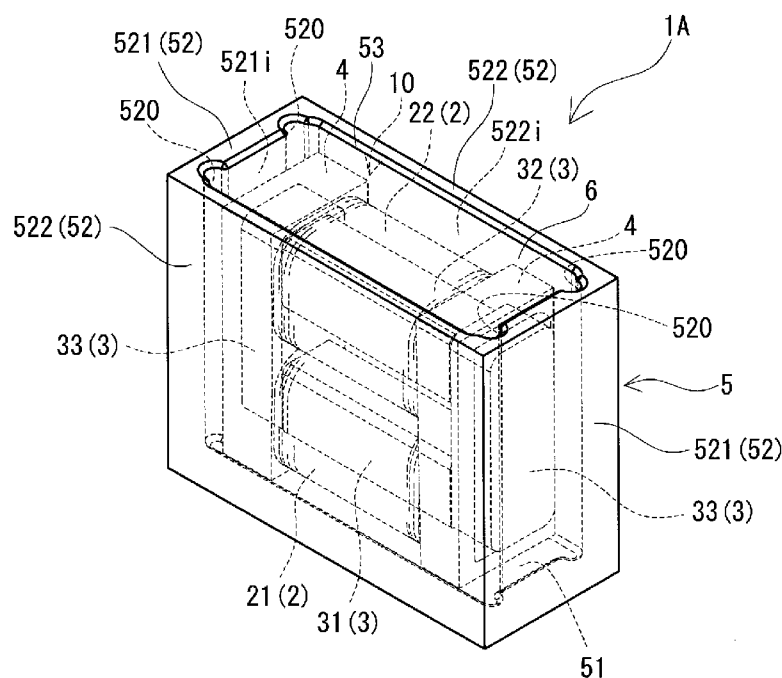
(71) 出願人: 株式会社オートネットワーク技術研究所 (AUTONETWORKS TECHNOLOGIES,LTD.) [JP/JP]; 〒5108503 三重県四日市市西末広町1番14号 Mie (JP). 住友電装株式会社(SUMITOMO WIRING

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3号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 小林 健人 (KOBAYASHI Takehito); 〒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). 吉川 浩平 (YOSHIKAWA Kohei); 〒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).

(54) Title: REACTOR

(54) 発明の名称: リアクトル



(57) **Abstract:** Provided is a reactor comprising: a coil having a pair of winding portions disposed in parallel; a magnetic core disposed on the inside and outside of the winding portions; a case accommodating an assembly including the coil and the magnetic core; and a sealing resin portion filled in the case. The case comprises a bottom-plate portion on which the assembly is mounted, side wall portions configured of rectangular frame bodies surrounding the assembly, and an opening portion opposing the bottom-plate portion. The pair of winding portions are disposed such that the parallel direction is

(74) 代理人: 山野 宏, 外 (YAMANO Hiroshi et al.);
〒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,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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))

orthogonal to the bottom-plate portion. The side wall portions are provided with a pair of long-side portions and a pair of short-side portions. The pair of short-side portions or the pair of long-side portions are provided continuously from the opening portion side toward the bottom-plate portion side, and have groove portions opening on the inner side of the case.

(57) 要約: 並列される一対の巻回部を有するコイルと、前記巻回部の内側及び外側に配置される磁性コアと、前記コイルと前記磁性コアとを含む組合体を収納するケースと、前記ケース内に充填される封止樹脂部とを備えるリアクトルであって、前記ケースは、前記組合体が載置される底板部と、前記組合体の周囲を囲む矩形枠体で構成される側壁部と、前記底板部の反対側に設けられる開口部とを備え、前記一対の巻回部は、並列方向が前記底板部と直交するように配置され、前記側壁部は、一対の長辺部と一対の短辺部とを備え、前記短辺部又は前記長辺部は、前記開口部側から前記底板部側に向かって連続して設けられ、前記ケースの内方側に開口する溝部を備える、リアクトル。

明 細 書

発明の名称：リアクトル

技術分野

[0001] 本開示は、リアクトルに関する。

本出願は、2019年1月10日付の日本国出願の特願2019-002997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] 特許文献1には、コイルと、磁性コアと、コイルと磁性コアとの組合体を収納するケースと、組合体の外周を覆う封止樹脂とを備えるリアクトルが開示されている。特許文献1では、封止樹脂をケースの底部側からケースの開口側に向かって充填するために、リアクトルの構成部材に封止樹脂の導入路を一体に形成している。導入路を形成する構成部材として、ケースにおける組合体の外周を囲む側壁部を例示している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2013-131567号公報

発明の概要

[0004] 本開示の第一のリアクトルは、
並列される一対の巻回部を有するコイルと、
前記巻回部の内側及び外側に配置される磁性コアと、
前記コイルと前記磁性コアとを含む組合体を収納するケースと、
前記ケース内に充填される封止樹脂部とを備えるリアクトルであって、
前記ケースは、
前記組合体が載置される底板部と、
前記組合体の周囲を囲む矩形枠体で構成される側壁部と、
前記底板部の反対側に設けられる開口部とを備え、

前記一对の巻回部は、並列方向が前記底板部と直交するように配置され、
前記側壁部は、一对の長辺部と一对の短辺部とを備え、
前記短辺部又は前記長辺部は、前記開口部側から前記底板部側に向かって
連続して設けられ、前記ケースの内方側に開口する溝部を備える。

- [0005] 本開示の第二のリアクトルは、
並列される一对の巻回部を有するコイルと、
前記巻回部の内側及び外側に配置される磁性コアと、
前記コイルと前記磁性コアとを含む組合体を収納するケースと、
前記ケース内に充填される封止樹脂部とを備えるリアクトルであって、
前記ケースは、
前記組合体が載置される底板部と、
前記組合体の周囲を囲む矩形枠体で構成される側壁部と、
前記底板部の反対側に設けられる開口部とを備え、
前記一对の巻回部は、前記両巻回部の軸が前記底板部と直交するように配
置され、
前記側壁部は、一对の長辺部と一对の短辺部とを備え、
前記短辺部又は前記長辺部は、前記開口部側から前記底板部側に向かって
連続して設けられ、前記ケースの内方側に開口する溝部を備える。

図面の簡単な説明

- [0006] [図1]図1は、実施形態1のリアクトルを示す概略斜視図である。
[図2A]図2Aは、実施形態1のリアクトルを示す概略上面図である。
[図2B]図2Bは、図2Aに示すリアクトルに備わる溝部近傍を拡大した部分
拡大図である。
[図3]図3は、図2Aに示す(III)－(III)線で切断した概略断面図
である。
[図4]図4は、実施形態1のリアクトルに備わる溝部にノズルを配置した状態
を示す概略斜視図である。
[図5]図5は、実施形態2のリアクトルを示す概略上面図である。

[図6]図6は、実施形態3のリアクトルを示す概略上面図である。

[図7]図7は、実施形態4のリアクトルを示す概略斜視図である。

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]

リアクトルの更なる小型化が望まれている。ここでのリアクトルの小型化とは、リアクトルの設置面積が小さく、かつ組合体とケースとの間隔が小さいことを言う。また、リアクトルの更なる放熱性の向上が望まれている。特許文献1に記載のリアクトルでは、小型化及び放熱性の向上に関して、更なる改善の余地がある。

[0008] そこで、本開示は、小型で、放熱性に優れるリアクトルを提供することを目的の一つとする。

[0009] [本開示の効果]

本開示のリアクトルは、小型で、放熱性に優れる。

[0010] [本開示の実施形態の説明]

最初に本開示の実施形態の内容を列記して説明する。

[0011] (1) 本開示の実施形態に係る第一のリアクトルは、
並列される一対の巻回部を有するコイルと、
前記巻回部の内側及び外側に配置される磁性コアと、
前記コイルと前記磁性コアとを含む組合体を収納するケースと、
前記ケース内に充填される封止樹脂部とを備えるリアクトルであって、
前記ケースは、
前記組合体が載置される底板部と、
前記組合体の周囲を囲む矩形枠体で構成される側壁部と、
前記底板部の反対側に設けられる開口部とを備え、
前記一対の巻回部は、並列方向が前記底板部と直交するように配置され、
前記側壁部は、一対の長辺部と一対の短辺部とを備え、
前記短辺部又は前記長辺部は、前記開口部側から前記底板部側に向かって連続して設けられ、前記ケースの内方側に開口する溝部を備える。

[0012] 本開示のリアクトルでは、ケース内のコイルが、一对の巻回部の並列方向が底板部と直交するように配置されている。この配置形態を縦積み型と呼ぶ。一方、特許文献1に記載のリアクトルでは、ケース内のコイルが、一对の巻回部の並列方向がケースの底板部と平行となるように配置されている。この配置形態を平置き型と呼ぶ。

[0013] 縦積み型のコイルを備える本開示のリアクトルは、平置き型のコイルを備えるリアクトルに比較して、ケースの底板部に対する設置面積を小さくできる。一般的に、一对の巻回部の並列方向及び両巻回部の軸方向の双方に直交する方向に沿った組合体の長さは、一对の巻回部の並列方向に沿った組合体の長さよりも短いからである。よって、本開示のリアクトルは、薄型であり、小型である。特に、一对の巻回部の並列方向に沿った組合体の長さが、巻回部の軸方向に沿った組合体の長さよりも長い場合、縦積み型のコイルを備える本開示のリアクトルは、後述する直立型のコイルを備えるリアクトルに比較して、ケースの底板部に対する設置面積を小さくできる。

[0014] また、縦積み型のコイルを備える本開示のリアクトルは、平置き型のコイルを備えるリアクトルに比較して、放熱性に優れる。縦積み型のコイルは、平置き型のコイルに比較して、巻回部とケースとが向き合う面積を大きくでき、組合体に発生した熱をケースに放出し易いからである。

[0015] 本開示のリアクトルは、ケースの側壁部に溝部を備えることで、封止樹脂部を形成する際に、封止樹脂部を構成する樹脂をケースの底板部側から開口部側に向かって注入でき、封止樹脂部の内部に気泡が混在することを防止できる。よって、本開示のリアクトルは、組合体とケースとの間に封止樹脂部を良好に充填でき、封止樹脂部を介して組合体に発生した熱をケースに良好に放出でき、放熱性に優れる。また、上記溝部により組合体とケースとの間に封止樹脂部を良好に充填できることから、組合体とケースとの間隔を小さくでき、リアクトルを小型化できる。

[0016] (2) 本開示の実施形態に係る第二のリアクトルは、
並列される一对の巻回部を有するコイルと、

前記巻回部の内側及び外側に配置される磁性コアと、
前記コイルと前記磁性コアとを含む組合体を収納するケースと、
前記ケース内に充填される封止樹脂部とを備えるリアクトルであって、
前記ケースは、

前記組合体が載置される底板部と、

前記組合体の周囲を囲む矩形枠体で構成される側壁部と、

前記底板部の反対側に設けられる開口部とを備え、

前記一对の巻回部は、前記両巻回部の軸が前記底板部と直交するように配置され、

前記側壁部は、一对の長辺部と一对の短辺部とを備え、

前記短辺部又は前記長辺部は、前記開口部側から前記底板部側に向かって連続して設けられ、前記ケースの内方側に開口する溝部を備える。

[0017] 本開示のリアクトルでは、ケース内のコイルが、一对の巻回部の双方の軸がケースの底板部と直交するように配置されている。この配置形態を直立型と呼ぶ。直立型のコイルを備える本開示のリアクトルは、平置き型のコイルを備えるリアクトルに比較して、ケースの底板部に対する設置面積を小さくできる。一般的に、一对の巻回部の並列方向及び両巻回部の軸方向の双方に直交する方向に沿った組合体の長さは、巻回部の軸方向に沿った長さよりも短いからである。よって、本開示のリアクトルは、薄型であり、小型である。特に、巻回部の軸方向に沿った組合体の長さが、一对の巻回部の並列方向に沿った組合体の長さよりも長い場合、直立型のコイルを備えるリアクトルは、縦積み型のコイルを備えるリアクトルに比較して、ケースの底板部に対する設置面積を小さくできる。

[0018] また、直立型のコイルを備える本開示のリアクトルは、平置き型のコイルを備えるリアクトルに比較して、放熱性に優れる。直立型のコイルは、平置き型のコイルに比較して、巻回部とケースとが向き合う面積を大きくでき、組合体に発生した熱をケースに放出し易いからである。

[0019] 本開示のリアクトルは、ケースの側壁部に溝部を備えることで、上記（１

）に記載のリアクトルと同様に、小型で、放熱性に優れる。

[0020] （３）本開示のリアクトルの一例として、前記溝部は、前記短辺部に設けられる形態が挙げられる。

[0021] 側壁部の短辺部に溝部を備えることで、より薄型のリアクトルを得易い。

[0022] （４）本開示のリアクトルの一例として、前記溝部は、前記一对の短辺部の一方又は前記一对の長辺部の一方に設けられる形態が挙げられる。

[0023] 一对の短辺部の一方又は一对の長辺部の一方に溝部を備えることで、一对の短辺部の双方又は一对の長辺部の双方に溝部を備える場合に比較して、小型なリアクトルを得易い。特に、一对の短辺部の一方に溝部を備えることで、より薄型のリアクトルを得易い。

[0024] （５）本開示のリアクトルの一例として、前記溝部を備えない短辺部及び前記溝部を備えない長辺部の少なくとも一つは、前記開口部側から前記底板部側に向かうに従って前記ケースの内方側に傾斜する内面を備える形態が挙げられる。

[0025] 組合体とケースとの間隔が小さいと、封止樹脂部を形成する際に、封止樹脂部を構成する樹脂が溝部を備えない短辺部側や溝部を備えない長辺部側に回り込み難く、組合体とケースとの間に良好に封止樹脂部を形成し難い。そこで、溝部を備えない短辺部及び溝部を備えない長辺部の少なくとも一つの内面が傾斜面で構成されることで、溝部を備えない短辺部側及び溝部を備えない長辺部側に上記樹脂を回し込み易く、組合体とケースとの間に良好に封止樹脂部を形成し易い。特に、短辺部に溝部を備える場合、長辺部側に上記樹脂を回し込むことになり、上記樹脂を回し込み難い領域が大きくなる。この場合であっても、長辺部の内面が傾斜面で構成されることで、上記樹脂を効果的に回し込み易い。

[0026] （６）本開示のリアクトルの一例として、前記溝部における前記開口部側の縁部が面取りされている形態が挙げられる。

[0027] 溝部におけるケースの開口部側の縁部が面取りされていることで、封止樹脂部を形成する際に、溝部に樹脂注入用のノズルを挿入し易い。また、樹脂

を注入している際に、溝部の上記縁部に垂れた樹脂をケース内に案内できる。

[0028] 〔本開示の実施形態の詳細〕

本開示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。

[0029] ＜実施形態１＞

 《概要》

図１から図４に基づいて、実施形態１のリアクトル１Ａを説明する。実施形態１のリアクトル１Ａは、図１に示すように、コイル２と、磁性コア３と、ケース５と、封止樹脂部６とを備える。コイル２は、図１に示すように、並列される一対の巻回部２１、２２を備える。磁性コア３は、巻回部２１、２２の内側に配置される内側コア部３１、３２と、巻回部２１、２２の外側に配置される外側コア部３３とを備える。ケース５は、コイル２と磁性コア３とを含む組合体１０を収納する。封止樹脂部６は、ケース５内に充填される。封止樹脂部６は、組合体１０とケース５との間の隙間に介在される。この例のリアクトル１Ａは、更に、保持部材４を備える。保持部材４は、コイル２及び磁性コア３の互いの位置を保持する部材である。実施形態１のリアクトル１Ａは、コイル２が後述する縦積み型である点を特徴の一つとする。また、実施形態１のリアクトル１Ａは、ケース５を構成する側壁部５２に溝部５２０を備える点を特徴の一つとする。以下、リアクトル１Ａの構成について詳しく説明する。

[0030] 《コイル》

コイル２は、図１に示すように、巻線が螺旋状に巻回されてなる筒状の巻回部２１、２２を備える。一対の巻回部２１、２２を備えるコイル２として、以下の二つの形態が挙げられる。一つ目の形態は、独立した２本の巻線によってそれぞれ形成される巻回部２１、２２と、巻回部２１、２２から引き

出される巻線の両端部のうち、一方の端部同士を接続する接続部とを備える。接続部は、巻線の端部同士が溶接や圧着等によって直接接合されて構成されることが挙げられる。他に、接続部は、適宜な金具等を介して間接的に接続されて構成されることが挙げられる。二つ目の形態は、1本の連続する巻線から形成される巻回部21、22と、巻回部21、22間に渡される巻線の一部からなり、巻回部21、22を連結する連結部とを備える。上述のいずれの形態も、各巻回部21、22から延びる巻線の端部は、ケース5の外部に引き出されて、電源等の外部装置が接続される箇所として利用される。なお、図1及び後述の図7では、説明の便宜上、巻回部21、22のみ示し、巻線の端部、接続部や連結部を省略している。

[0031] 巻線は、導体線と、導体線の外周を覆う絶縁被覆とを備える被覆線が挙げられる。導体線の構成材料は、銅等が挙げられる。絶縁被覆の構成材料は、ポリアミドイミド等の樹脂が挙げられる。被覆線の具体例として、断面形状が長方形である被覆平角線、断面形状が円形である被覆丸線が挙げられる。平角線からなる巻回部21、22の具体例として、エッジワイズコイルが挙げられる。

[0032] この例の巻線は被覆平角線である。この例の巻回部21、22はエッジワイズコイルである。この例では、巻回部21、22の形状、巻回方向、ターン数等の仕様が等しい。なお、巻線や巻回部21、22の形状、大きさ等は適宜変更できる。例えば、巻線を被覆丸線としてもよい。また、各巻回部21、22の仕様を異ならせてもよい。

[0033] 巻回部21、22は、端面形状が長形状であることが挙げられる。つまり、巻回部21、22は、四つの角部と、角部間を繋ぐ一対の長い直線状部と一対の短い直線状部とを備える。一対の長い直線状部が向き合って配置され、一対の短い直線状部が向き合って配置されている。巻回部21、22の端面形状は、四つの角部を丸めたレーストラック形状であってもよい。巻回部21、22が直線状部を備えることで、巻回部21、22の外周面を実質的に平面で構成することができる。よって、巻回部21、22とケース5と

が平面同士で向き合った状態とできる。巻回部 2 1、2 2 とケース 5 とが平面同士で向き合った状態とできることで、巻回部 2 1、2 2 とケース 5 との間隔を狭くし易い。

[0034] この例のコイル 2 は、縦積み型である。縦積み型のコイル 2 は、図 1 に示すように、一对の巻回部 2 1、2 2 の並列方向がケース 5 の底板部 5 1 と直交するように配置されている。つまり、一对の巻回部 2 1、2 2 は、ケース 5 の深さ方向に積層されるように配置されている。一方の巻回部 2 1 は、ケース 5 の底板部 5 1 側に配置され、他方の巻回部 2 2 は、ケース 5 の開口部 5 3 側に配置されている。縦積み型のコイル 2 を備えるリアクトル 1 A は、平置き型のコイルを備えるリアクトルに比較して、ケース 5 の底板部 5 1 に対する巻回部 2 1、2 2 の設置面積を小さくできる。平置き型のコイルは、特許文献 1 に記載されるように、一对の巻回部の並列方向がケースの底板部と平行となるように配置される。一般的に、一对の巻回部 2 1、2 2 の並列方向及び両巻回部 2 1、2 2 の軸方向の双方に直交する方向に沿った組合体 1 0 の長さは、一对の巻回部 2 1、2 2 の並列方向に沿った組合体 1 0 の長さよりも短いからである。そのため、縦積み型のコイル 2 を備えるリアクトル 1 A は、底板部 5 1 と直交する方向の長さが長く、底板部 5 1 と直交する方向及び巻回部 2 1、2 2 の軸方向の双方に直交する方向の長さが短い。つまり、縦積み型のコイル 2 を備えるリアクトル 1 A は、薄型である。特に、巻回部 2 1、2 2 の外周面が実質的に平面で構成される場合、巻回部 2 1、2 2 とケース 5 とが向き合う面積を大きくできる。かつ、巻回部 2 1、2 2 の外周面が実質的に平面で構成される場合、巻回部 2 1、2 2 とケース 5 との間隔を狭くし易い。よって、縦積み型のコイル 2 を備えるリアクトル 1 A は、組合体 1 0 に発生した熱をケース 5 に放出し易く、放熱性を向上できる。ケース 5 の底板部 5 1 側に配置される巻回部 2 1 は、底板部 5 1 と側壁部 5 2 に面しており、側壁部 5 2 に加えて底板部 5 1 にも放熱する。ケース 5 の開口部 5 3 側に配置される巻回部 2 2 は、主に側壁部 5 2 に放熱する。

[0035] ≪磁性コア≫

磁性コア 3 は、図 1 に示すように、二つの内側コア部 3 1、3 2 と二つの外側コア部 3 3 とを備える。内側コア部 3 1、3 2 はそれぞれ、巻回部 2 1、2 2 の各内側に配置される。外側コア部 3 3 は、巻回部 2 1、2 2 の外側に配置される。磁性コア 3 は、離間して配置される二つの内側コア部 3 1、3 2 を挟むように二つの外側コア部 3 3 が配置される。磁性コア 3 は、各内側コア部 3 1、3 2 の端面と外側コア部 3 3 の内端面とを接触させて環状に形成される。これら二つの内側コア部 3 1、3 2 と二つの外側コア部 3 3 とにより、コイル 2 を励磁したとき、閉磁路を形成する。

[0036] [内側コア部]

内側コア部 3 1、3 2 は、磁性コア 3 のうち、巻回部 2 1、2 2 の軸方向に沿った部分である。この例では、各内側コア部 3 1、3 2 の両端部は、巻回部 2 1、2 2 の端面から突出している。この突出する部分も内側コア部 3 1、3 2 である。巻回部 2 1、2 2 から突出した内側コア部 3 1、3 2 の端部は、後述する保持部材 4 の貫通孔（図示せず）に挿入される。

[0037] この例の内側コア部 3 1、3 2 はそれぞれ、巻回部 2 1、2 2 の内周形状に概ね対応した直方体状である。また、この例の内側コア部 3 1、3 2 はそれぞれ、同一の形状、及び同一の大きさである。更に、この例の内側コア部 3 1、3 2 はそれぞれ、非分割構造の一体物である。

[0038] [外側コア部]

外側コア部 3 3 は、磁性コア 3 のうち、巻回部 2 1、2 2 の外側に配置される部分である。外側コア部 3 3 は、内側コア部 3 1、3 2 の端面に向き合って接触する内端面と、内端面と反対側の外端面と、内端面と外端面とを繋ぐ周回面とを備える。外側コア部 3 3 の形状は、二つの内側コア部 3 1、3 2 の端部を繋ぐ形状であれば特に限定されない。この例の外側コア部 3 3 はそれぞれ、概ね直方体状である。また、この例の外側コア部 3 3 はそれぞれ、同一の形状、及び同一の大きさである。更に、この例の外側コア部 3 3 はそれぞれ、非分割構造の一体物である。

[0039] [構成材料]

内側コア部 3 1、3 2 及び外側コア部 3 3 は、軟磁性材料を含む成形体で構成されることが挙げられる。軟磁性材料は、鉄や鉄合金等の金属、フェライト等の非金属等が挙げられる。鉄合金は、例えば、Fe-Si 合金、Fe-Ni 合金等が挙げられる。上記成形体は、軟磁性材料からなる粉末や、更に絶縁被覆を備える被覆粉末等が圧縮成形されてなる圧粉成形体が挙げられる。また、上記成形体は、軟磁性粉末と樹脂とを含む流動性の混合体を固化させた複合材料の成形体が挙げられる。複合材料の成形体は、樹脂中に軟磁性粉末が分散された状態である。更に、軟磁性材料を含む成形体は、フェライトコア等の焼結体、電磁鋼板等の板材が積層されてなる積層体等が挙げられる。

[0040] 内側コア部 3 1、3 2 の構成材料と外側コア部 3 3 の構成材料とは、同じであってもよいし、異なってもよい。構成材料が異なる例として、内側コア部 3 1、3 2 が複合材料の成形体であり、外側コア部 3 3 が圧粉成形体である形態が挙げられる。また、内側コア部 3 1、3 2 及び外側コア部 3 3 の双方が複合材料の成形体であり、軟磁性粉末の種類や含有量が異なる形態が挙げられる。

[0041] <<保持部材>>

保持部材 4 は、コイル 2 及び磁性コア 3 の互いの位置を保持する部材である。保持部材 4 は、代表的には電気絶縁材料から構成されて、コイル 2 と磁性コア 3 との間の電気絶縁性の向上に寄与する。図 1 に例示する保持部材 4 は、両巻回部 2 1、2 2 の一方の端面と一方の外側コア部 3 3 とを保持する矩形枠体で構成される保持部材 4 と、両巻回部 2 1、2 2 の他方の端面と他方の外側コア部 3 3 とを保持する矩形枠体の保持部材 4 とを備える。

[0042] 保持部材 4 は、例えば、外側コア部 3 3 の周回面を覆う角筒部と、角筒部の一端面に配置されて外側コア部 3 3 の内端面が接触する端面部とを備える。外側コア部 3 3 の外端面及びその近傍の周回面の一部は、保持部材 4 から露出される。角筒部の内周面の一部には、外側コア部 3 3 の周回面に接触する部分を備え、この接触部分によって、角筒部に外側コア部 3 3 が保持され

る。角筒部の内周面の他部は、外側コア部 3 3 の周回面と非接触であり、この非接触部分には外側コア部 3 3 の周回面との間に隙間が形成される。この隙間は、図示しないモールド樹脂部の構成樹脂の流路となる。モールド樹脂部については、後述する製造方法にて詳述する。端面部は、外側コア部 3 3 が配置される側から巻回部 2 1、2 2 が配置される側に貫通する貫通孔を備える B 字状の枠状部材である。貫通孔には、内側コア部 3 1、3 2 の端部が挿入される。貫通孔の四隅は、内側コア部 3 1、3 2 の端面の角部にほぼ沿った形状となっている。この貫通孔の四隅によって、貫通孔内に内側コア部 3 1、3 2 が保持される。この貫通孔の四隅を繋ぐ縁部には、内側コア部 3 1、3 2 の端面の輪郭線よりも外方側に広がった部分を備える。貫通孔に内側コア部 3 1、3 2 を挿入した状態では、その広がった部分に、端面部を貫通する隙間が形成される。この隙間は、図示しないモールド樹脂部の構成樹脂の流路となる。貫通孔に挿入された内側コア部 3 1、3 2 の端面は、端面部における外側コア部 3 3 が配置される側の面とほぼ面一となる。よって、保持部材 4 に内側コア部 3 1、3 2 及び外側コア部 3 3 が保持された状態では、内側コア部 3 1、3 2 の端面と、外側コア部 3 3 の内端面とが接触する。

[0043] 保持部材 4 は、上述の機能を有すれば、形状や大きさ等を適宜変更できる。また、保持部材 4 は、公知の構成を利用できる。例えば、保持部材 4 は、巻回部 2 1、2 2 と内側コア部 3 1、3 2 との間に配置される内側部を含んでもよい。内側部の類似の形状として、特許文献 1 に記載の周壁部が挙げられる。

[0044] 保持部材 4 は、例えば、熱可塑性樹脂や、熱硬化性樹脂で構成することができる。熱可塑性樹脂は、例えば、ポリフェニレンスルフィド（PPS）樹脂、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）樹脂、液晶ポリマー（LCP）、ナイロン 6 やナイロン 6 6 といったポリアミド（PA）樹脂、ポリブチレンテレフタレート（PBT）樹脂、アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン（ABS）樹脂等が挙げられる。熱硬化性樹脂は、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、シリコン樹脂等が挙げられる。これらの樹脂にセラミックスフィラーを含有させて、保持部材４の放熱性を向上させても良い。セラミックスフィラーとしては、例えば、アルミナやシリカ等の非磁性粉末を利用することができる。

[0045] 《ケース》

ケース５は、組合体１０の機械的保護及び外部環境からの保護等の機能を有する。外部環境からの保護は、防食性の向上等を目的とする。ケース５は、代表的には金属材料から構成されて、組合体１０に発生した熱を外部に放出する放熱性の向上に寄与する。ケース５の構成材料は、放熱性の点から金属が好ましいが、軽量化の点から一部又は全部を樹脂としてもよい。

[0046] ケース５は、底板部５１と側壁部５２と開口部５３とを備える有底筒状の容器である。底板部５１は、組合体１０が載置される平板部材である。側壁部５２は、組合体１０の周囲を囲む矩形枠体である。底板部５１と側壁部５２とで囲まれる空間が組合体１０の収納空間となる。開口部５３は、底板部５１の反対側に形成される。この例では、底板部５１と側壁部５２とは、一体に構成されている。

[0047] 側壁部５２は、一对の短辺部５２１と一对の長辺部５２２とを備える。短辺部５２１又は長辺部５２２は、ケース５の内方側に開口する溝部５２０を備える。この例では、一对の短辺部５２１の双方に、溝部５２０を備える。溝部５２０は、ケース５の開口部５３側から底板部５１側に向かって連続して設けられる。溝部５２０は、ケース５内に後述する封止樹脂部６を形成するにあたり、封止樹脂部６を構成する樹脂をケース５の底板部５１側から開口部５３側に向かって注入する際の樹脂の流路となる。溝部５２０からの上記樹脂の注入は、図４に示すように、ノズル９を用いて行う。上記樹脂の注入については、後述の製造方法にて詳述する。

[0048] 短辺部５２１及び長辺部５２２のうち、溝部５２０を備える辺部の厚さは、溝部５２０を備えない辺部の厚さよりも厚い（図２Ａ）。溝部５２０の形成による側壁部５２の強度の低下を抑制するためである。この例では、短辺

部521に溝部520を備えるため、短辺部521の厚さは、長辺部522の厚さよりも厚い。言い換えると、この例では、長辺部522の厚さは、短辺部521の厚さよりも薄い。

[0049] 溝部520の大きさは、適宜選択できる。ここでの溝部520の大きさは、溝部520の長手方向と直交する方向に切断した溝部520の横断面積である。溝部520の大きさは、大きいほど、ノズル9（図4）を配置し易く、かつ一度に多くの樹脂を注入できる。一方、溝部520の大きさは、小さいほど、小型なりアクトル1Aが得られる。図2Aにおける二点鎖線で囲む溝部520近傍の拡大図を図2Bに示す。溝部520の大きさは、例えば、溝部520の深さDが、その溝部520を備える辺部の厚さLの40%以上50%以下が挙げられる。溝部520の深さDは、溝部520における開口から溝底までの最も深い長さである。本例の溝部520を備える辺部は、短辺部521である。溝部520の深さDが、その溝部520を備える辺部の厚さLの40%以上であることで、ノズル9（図4）を配置し易く、かつ一度に多くの樹脂を注入できる。一方、溝部520の深さDが、その溝部520を備える辺部の厚さLの50%以下であることで、側壁部52の強度を確保でき、かつ小型なりアクトル1Aとできる。溝部520の深さDは、更にその溝部520を備える辺部の厚さLの42%以上47%以下が挙げられる。また、溝部520の大きさは、例えば、溝部520の開口側の幅Wが溝部520の深さDの200%以上250%以下が挙げられる。溝部520の開口側の幅Wが溝部520の深さDの200%以上であることで、ノズル9（図4）を配置し易く、かつ一度に多くの樹脂を注入できる。一方、溝部520の開口側の幅Wが溝部520の深さDの250%以下であることで、側壁部52の強度を確保できる。溝部520の開口側の幅Wは、更に溝部520の深さDの210%以上240%以下が挙げられる。

[0050] 溝部520の形状は、適宜選択できる。ここでの溝部520の形状は、溝部520の長手方向と直交する方向に切断した溝部520の断面形状である。溝部520の形状は、例えば、半円状、V字状、U字状が挙げられる。こ

の例では、溝部520の形状は、半円状である。

[0051] 溝部520の形成位置は、適宜選択できる。溝部520は、短辺部521又は長辺部522の両端部に設けられることが挙げられる。この例では、溝部520は、各短辺部521の両端部にそれぞれ設けられている。溝部520は、ケース5の開口部53側から底板部51側に向かって直線状に設けられていることが好ましい。溝部520が直線状であると、溝部520内を流れる樹脂の抵抗を低減でき、樹脂を注入し易い。特に、溝部520は、底板部51と直交する方向に沿って設けられていることが好ましい。そうすることで、溝部520の長さを短くでき、より樹脂を注入し易い。溝部520は、底板部51と交差するように斜めに設けたり、長手方向の途中で湾曲や屈曲するように設けたりしてもよい。

[0052] 溝部520におけるケース5の開口部53側の縁部は、面取りされていることが好ましい。上記縁部が面取りされていることで、溝部520にノズル9（図4）を挿入し易い。また、樹脂を注入している際に、溝部520の上記縁部に垂れた樹脂をケース5内に案内できる。この例では、溝部520の開口の縁部も面取りされている。

[0053] 側壁部52のうち溝部520を備えない短辺部521及び長辺部522の少なくとも一つは、ケース5の開口部53側から底板部51側に向かうに従ってケース5の内方側に傾斜する内面を備えることが好ましい。溝部520を備えない短辺部521及び長辺部522の少なくとも一つの内面が傾斜面で形成されていることで、組合体10とケース5との間隔が、底板部51側から開口部53側に向かうに従って大きくなる。組合体10とケース5との間隔が大きい領域が形成されることで、上記樹脂を組合体10の周囲に回し込み易く、組合体10とケース5との間に良好に封止樹脂部6を形成し易い。また、傾斜面により、組合体10とケース5との間隔が傾斜面のない場合に比較して大きい領域が形成されることで、組合体10をケース5に配置し易い。この例では、図3に示すように、向き合って配置される両長辺部522の内面522iが傾斜面で形成されている。短辺部521に溝部520を

備える場合、長辺部522側に上記樹脂を回し込むことになり、上記樹脂を回し込み難い領域が大きくなる。この場合であっても、長辺部522の内面522iが傾斜面で構成されることで、上記樹脂を効果的に回し込み易い。

[0054] 溝部520を備える短辺部521又は長辺部522は、底板部51に直交する方向に沿った内面を備えることが好ましい。以下、底板部51に直交する方向に沿った内面を、単に直交面ということがある。溝部520を備える短辺部521や長辺部522の内面が直交面で形成されていることで、組合体10とケース5との間隔を狭くし易く、かつ上記間隔をケース5の深さ方向に実質的に均一とできる。組合体10とケース5との間隔を狭くかつ均一とできることで、ケース5内で組合体10をある程度位置決めできる。この例では、短辺部521の内面521iが直交面で形成されている。

[0055] 組合体10と側壁部52との間隔は、最も狭い領域で0.5mm以上1mm以下が挙げられる。上記間隔が0.5mm以上であることで、組合体10と側壁部52との間に上記樹脂を充填し易い。一方、上記間隔が1mm以下であることで、小型のリアクトル1Aを得易い。また、上記間隔が1mm以下であることで、巻回部21、22と側壁部52との間隔を狭くでき、放熱性に優れるリアクトル1Aを得易い。

[0056] 短辺部521の長さは、例えば、40mm以上80mm以下が挙げられる。また、長辺部522の長さは、例えば、80mm以上120mm以下が挙げられる。更に、ケース5の高さは、例えば、80mm以上150mm以下が挙げられる。リアクトル1Aの体積は、250cm³以上1450cm³以下が挙げられる。ここでの短辺部521の長さは、ケース5の短辺方向に沿った外寸である。また、ここでの長辺部522の長さは、ケース5の長辺方向に沿った外寸である。また、ここでのケース5の高さは、ケース5の深さ方向に沿った外寸である。

[0057] ケース5は、例えば、アルミニウムやアルミニウム合金等の非磁性金属材料から構成することができる。

[0058] 《封止樹脂部》

封止樹脂部 6 は、ケース 5 内に充填されて、組合体 10 の少なくとも一部を覆う。具体的には、封止樹脂部 6 は、組合体 10 とケース 5 との間の隙間に介在される。封止樹脂部 6 は、溝部 520 内にも充填される。封止樹脂部 6 は、組合体 10 の機械的保護及び外部環境からの保護の機能を有する。外部環境からの保護は、防食性の向上等を目的とする。また、封止樹脂部 6 は、組合体 10 とケース 5 との一体化によるリアクトル 1A の強度や剛性の向上の機能を有する。また、封止樹脂部 6 は、組合体 10 とケース 5 との間の電氣的な絶縁性を向上する機能を有する。また、封止樹脂部 6 は、組合体 10 の熱をケース 5 に伝熱させ、放熱性を向上する機能を有する。

[0059] 封止樹脂部 6 の構成樹脂は、例えば、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、シリコン樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、PPS 樹脂等が挙げられる。上述の樹脂成分に加えて、熱伝導性に優れるフィラーや電気絶縁性に優れるフィラーを含有するものを封止樹脂部 6 に利用できる。上記フィラーは、非金属無機材料、例えば、アルミナ、シリカ、酸化マグネシウム等の酸化物、窒化珪素、窒化アルミニウム、窒化ホウ素等の窒化物、炭化珪素等の炭化物等のセラミックス、カーボンナノチューブといった非金属元素からなるもの等が挙げられる。その他、封止樹脂部 6 は公知の樹脂組成物を利用できる。

[0060] 《リアクトルの製造方法》

上述したリアクトル 1A は、例えば、組合体 10 を用意する工程と、組合体 10 をケース 5 内に収納する工程と、ケース 5 内に封止樹脂部 6 を形成する工程とを経て製造できる。

[0061] 組合体を用意する工程では、コイル 2 と、磁性コア 3 と、保持部材 4 とを組付けて組合体 10 を形成する。このとき、組合体 10 は、図示しないモールド樹脂部によって一体化しておくことが挙げられる。具体的には、外側コア部 33 の外端面及び周回面をモールド樹脂部で覆うと共に、巻回部 21、22 と内側コア部 31、32 との間に上記モールド樹脂部を介在させる。保持部材 4 によってコイル 2 及び磁性コア 3 の位置を保持した状態では、保持部材 4 の角筒部と外側コア部 33 との間、及び保持部材 4 の端面部と内側コ

ア部 3 1、3 2 との間には、それぞれ隙間が形成される。この隙間を介して注入された樹脂モールド部の構成樹脂によって、内側コア部 3 1、3 2 と外側コア部 3 3 とは一体化される。巻回部 2 1、2 2 は、モールド樹脂部から露出される。

[0062] 用意した組合体 1 0 をケース 5 の内部に収納する。このとき、コイル 2 が縦積み型となるように組合体 1 0 をケース 5 の内部に収納する。

[0063] 組合体 1 0 が収納されたケース 5 内に、封止樹脂部 6 を構成する未固化の樹脂を充填する。上記樹脂の充填は、真空槽内で行う。上記樹脂の注入は、図 4 に示すように、ノズル 9 を溝部 5 2 0 に沿わせて組合体 1 0 と側壁部 5 2 との間に挿入し、ノズル 9 を介して行う。このとき、上記樹脂の注入は、一对の短辺部 5 2 1 の一方又は一对の長辺部 5 2 2 の一方に形成された溝部 5 2 0 に対して行うことが好ましい。この樹脂の注入形態を、一端注入と呼ぶ。一方、向き合って配置される一对の短辺部 5 2 1 の双方又は一对の長辺部 5 2 2 の双方から樹脂の注入を行う形態を、両端注入と呼ぶ。両端注入は、樹脂の合流によってウェルドと呼ばれる脆弱部分が形成され易い。よって、一端注入とすることで、ウェルドの形成を抑制できる。なお、ノズル 9 の開口部の位置は適宜選択できる。例えば、ノズル 9 の開口部は、底板部 5 1 近傍に配置してもよいし、ケース 5 の高さ方向の途中や開口部 5 3 側に配置してもよい。いずれであっても、上記樹脂は、溝部 5 2 0 により形成された空間を流れることになる。そのため、上記樹脂の液面は、ケース 5 の底板部 5 1 側から開口部 5 3 側に向かって上昇し、コイル 2 の外周や磁性コア 3 の外周を覆うことになる。この状態で、上記樹脂を固化することで、組合体 1 0 を封止する。

[0064] <<使用態様>>

リアクトル 1 A は、電圧の昇圧動作や降圧動作を行う回路の部品に利用できる。リアクトル 1 A は、例えば、種々のコンバータや電力変換装置の構成部品等に利用できる。コンバータの一例としては、車両に搭載される車載用コンバータ、代表的には DC-DC コンバータや、空調機のコンバータ等が

挙げられる。上記車両は、ハイブリッド自動車、プラグインハイブリッド自動車、電気自動車、燃料電池自動車等が挙げられる。

[0065] 《効果》

実施形態１のリアクトル１Ａは、コイル２が縦積み型で構成される。縦積み型のコイル２を備えるリアクトル１Ａは、平置き型のコイルを備えるリアクトルに比較して、ケース５の底板部５１に対する設置面積を小さくできる。よって、実施形態１のリアクトル１Ａは、薄型であり、小型である。また、縦積み型のコイル２を備えるリアクトル１Ａは、平置き型のコイルを備えるリアクトルに比較して、巻回部２１、２２とケース５とが向き合う面積を大きくできる。よって、実施形態１のリアクトル１Ａは、組合体１０に発生した熱をケース５に放出し易く、放熱性を向上できる。

[0066] また、実施形態１のリアクトル１Ａは、ケース５の側壁部５２に溝部５２０を備える。よって、封止樹脂部６を形成する際に、封止樹脂部６を構成する樹脂をケース５の底板部５１側から開口部５３側に向かって注入でき、封止樹脂部６の内部に気泡が混在することを防止できる。よって、実施形態１のリアクトル１Ａは、組合体１０とケース５との間に封止樹脂部６を良好に充填でき、封止樹脂部６を介して組合体１０に発生した熱をケース５に良好に放出でき、放熱性に優れる。上記溝部５２０により組合体１０とケース５との間に封止樹脂部６を良好に充填できることから、組合体１０とケース５との間隔を小さくでき、リアクトル１Ａを小型化できる。特に、側壁部５２の短辺部５２１に溝部５２０を備えることで、より薄型であり、小型なリアクトル１Ａとできる。

[0067] ＜実施形態２＞

溝部５２０は、一对の短辺部５２１の一方又は一对の長辺部５２２の一方に設けてもよい。例えば、短辺部５２１に溝部５２０を備える場合、溝部５２０は、図５に示すように、一方の短辺部５２１のみに備えてもよい。一对の短辺部５２１の一方又は一对の長辺部５２２の一方に溝部５２０を備えることで、一对の短辺部５２１の双方又は一对の長辺部５２２の双方に溝部５

溝部 520 を備える場合に比較して、小型なリアクトル 1A を得易い。溝部 520 を備えない短辺部 521 の厚さを薄くできるからである。封止樹脂部 6 を形成する際に、封止樹脂部 6 を構成する樹脂の注入は、一端注入が好ましい。そのため、一对の短辺部 521 の一方又は一对の長辺部 522 の一方に溝部 520 を備えれば、上記樹脂の注入は十分に行える。

[0068] <実施形態 3>

溝部 520 は、図 6 に示すように、長辺部 522 に設けてもよい。長辺部 522 に溝部 520 を備える場合、長辺部 522 の厚さは、溝部 520 を備えない短辺部 521 の厚さよりも厚い。言い換えると、短辺部 521 の厚さは、長辺部 522 の厚さよりも薄い。そのため、実施形態 3 のリアクトル 1A は、巻回部 21、22 の軸方向に沿った長さを短くできる。溝部 520 は、一对の長辺部 522 の双方に備えてもよいし（図 6）、一对の長辺部 522 の一方のみに備えてもよい。長辺部 522 に溝部 520 を備える場合、短辺部 521 の内面 521i（図 1）は、ケース 5 の開口部 53 側から底板部 51 側に向かうに従ってケース 5 の内方側に傾斜する傾斜面で形成されていることが好ましい。また、長辺部 522 に溝部 520 を備える場合、長辺部 522 の内面 522i（図 1）は、底板部 51 に直交する方向に沿った直交面で形成されていることが好ましい。

[0069] <実施形態 4>

図 7 に基づいて、実施形態 4 のリアクトル 1B を説明する。実施形態 4 のリアクトル 1B は、コイル 2 が後述する直立型である点が実施形態 1 と異なる。コイル 2 の配置形態以外の構成は、実施形態 1 と同様であり、その説明を省略する。

[0070] 直立型のコイル 2 は、図 7 に示すように、一对の巻回部 21、22 の軸が底板部 51 と直交するように配置されている。つまり、一对の巻回部 21、22 は、ケース 5 における向き合って配置される側壁部 52 の一方から他方に向かう方向に並列されている。直立型のコイル 2 の場合、一方の外側コア部 33 が底板部 51 に接触した状態で組合体 10 が載置される。直立型のコ

イル2を備えるリアクトル1Bは、特許文献1に記載の平置き型のコイルを備えるリアクトルに比較して、底板部51に対する組合体10の設置面積を小さくできる。一般的に、一对の巻回部21、22の並列方向及び両巻回部21、22の軸方向の双方に直交する方向に沿った組合体10の長さは、巻回部21、22の軸方向に沿った長さよりも短いからである。特に、巻回部21、22の軸方向に沿った組合体10の長さが、一对の巻回部21、22の並列方向に沿った組合体10の長さよりも長い場合、直立型のコイル2を備えるリアクトル1Bは、縦積み型のコイル2を備えるリアクトル1A（図1）に比較して、底板部51に対する設置面積を小さくできる。また、この例の場合、直立型のコイル2を備えるリアクトル1Bは、縦積み型のコイル2を備えるリアクトル1A及び平置き型のコイルを備えるリアクトルに比較して、ケース5の開口部53に臨む面積を最も小さくできる。よって、組合体10がケース5に囲まれる面積を大きくできるため、放熱性を向上できる。特に、巻回部21、22の外周面が実質的に平面で構成される場合、巻回部21、22とケース5とが向き合う面積を大きくできる。かつ、巻回部21、22の外周面が実質的に平面で構成される場合、巻回部21、22とケース5との間隔を狭くし易い。よって、直立型のコイル2を備えるリアクトル1Bは、縦積み型のコイル2を備えるリアクトル1A（図1）と同様に、組合体10に発生した熱をケース5に放出し易く、放熱性を向上できる。

[0071] 図7に例示するケース5は、一对の短辺部521の双方に溝部520を備える。溝部520は、実施形態2や実施形態3と同様に、長辺部522に備えてもよいし、一对の短辺部521の一方又は一对の長辺部522の一方に備えてもよい。

符号の説明

- [0072] 1A、1B リアクトル
10 組合体
2 コイル、21、22 巻回部
3 磁性コア

3 1、3 2 内側コア部、3 3 外側コア部

4 保持部材

5 ケース

5 1 底板部

5 2 側壁部、5 2 0 溝部

5 2 1 短辺部、5 2 1 i 内面、5 2 2 長辺部、5 2 2 i 内面

5 3 開口部

6 封止樹脂部

9 ノズル

D 深さ、L 厚さ、W 幅

請求の範囲

[請求項1]

並列される一対の巻回部を有するコイルと、
前記巻回部の内側及び外側に配置される磁性コアと、
前記コイルと前記磁性コアとを含む組合体を収納するケースと、
前記ケース内に充填される封止樹脂部とを備えるリアクトルであって、
前記ケースは、
前記組合体が載置される底板部と、
前記組合体の周囲を囲む矩形枠体で構成される側壁部と、
前記底板部の反対側に設けられる開口部とを備え、
前記一対の巻回部は、並列方向が前記底板部と直交するように配置され、
前記側壁部は、一対の長辺部と一対の短辺部とを備え、
前記短辺部又は前記長辺部は、前記開口部側から前記底板部側に向かって連続して設けられ、前記ケースの内方側に開口する溝部を備える、
リアクトル。

[請求項2]

並列される一対の巻回部を有するコイルと、
前記巻回部の内側及び外側に配置される磁性コアと、
前記コイルと前記磁性コアとを含む組合体を収納するケースと、
前記ケース内に充填される封止樹脂部とを備えるリアクトルであって、
前記ケースは、
前記組合体が載置される底板部と、
前記組合体の周囲を囲む矩形枠体で構成される側壁部と、
前記底板部の反対側に設けられる開口部とを備え、
前記一対の巻回部は、前記両巻回部の軸が前記底板部と直交するように配置され、

前記側壁部は、一对の長辺部と一对の短辺部とを備え、

前記短辺部又は前記長辺部は、前記開口部側から前記底板部側に向かって連続して設けられ、前記ケースの内方側に開口する溝部を備える、

リアクトル。

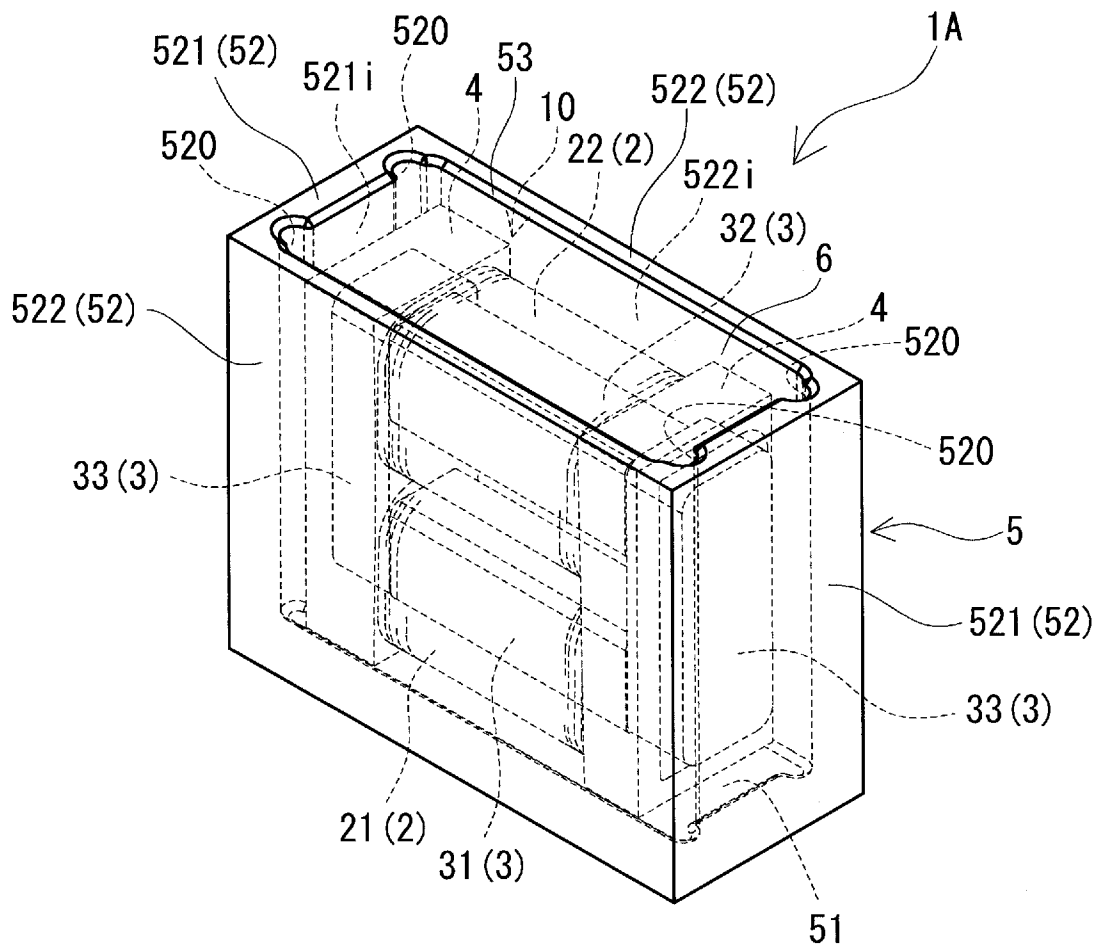
[請求項3] 前記溝部は、前記短辺部に設けられる請求項 1 又は請求項 2 に記載のリアクトル。

[請求項4] 前記溝部は、前記一对の短辺部の一方又は前記一对の長辺部の一方に設けられる請求項 1 又は請求項 2 に記載のリアクトル。

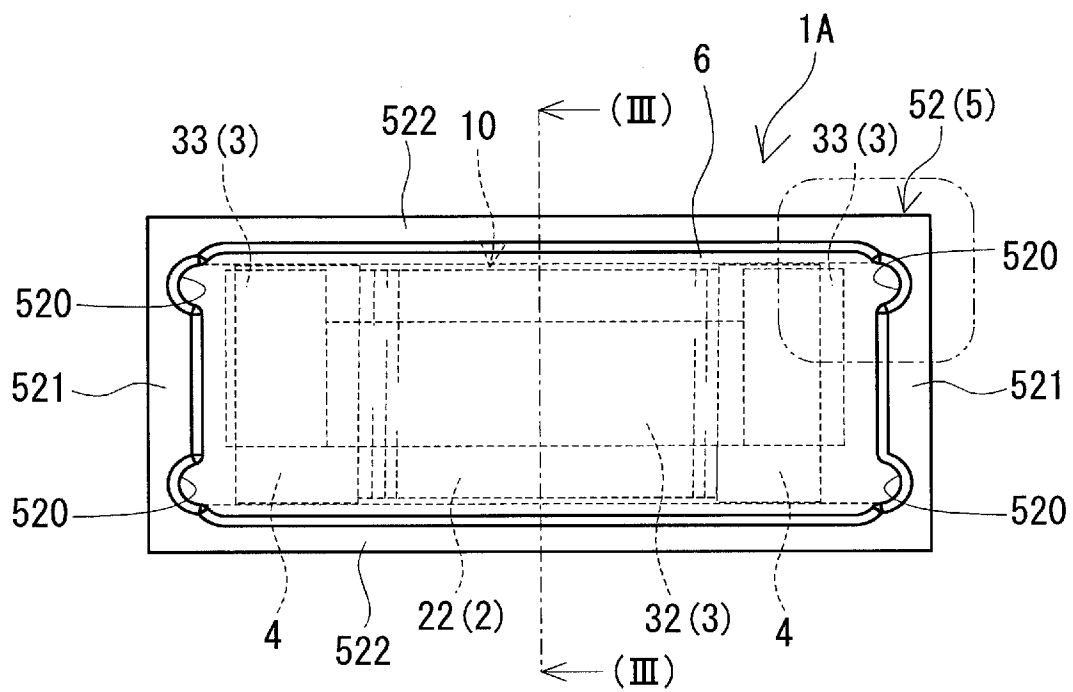
[請求項5] 前記溝部を備えない短辺部及び前記溝部を備えない長辺部の少なくとも一つは、前記開口部側から前記底板部側に向かうに従って前記ケースの内方側に傾斜する内面を備える請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載のリアクトル。

[請求項6] 前記溝部における前記開口部側の縁部が面取りされている請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載のリアクトル。

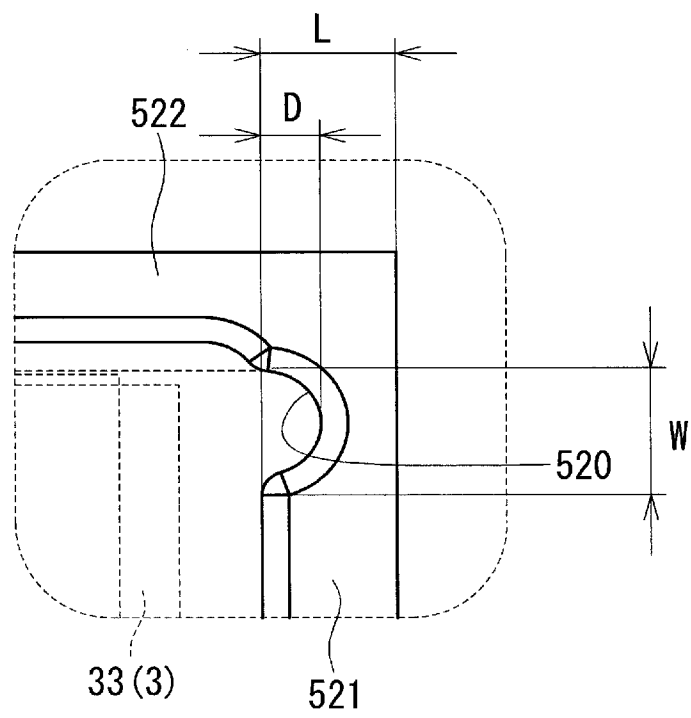
[図1]



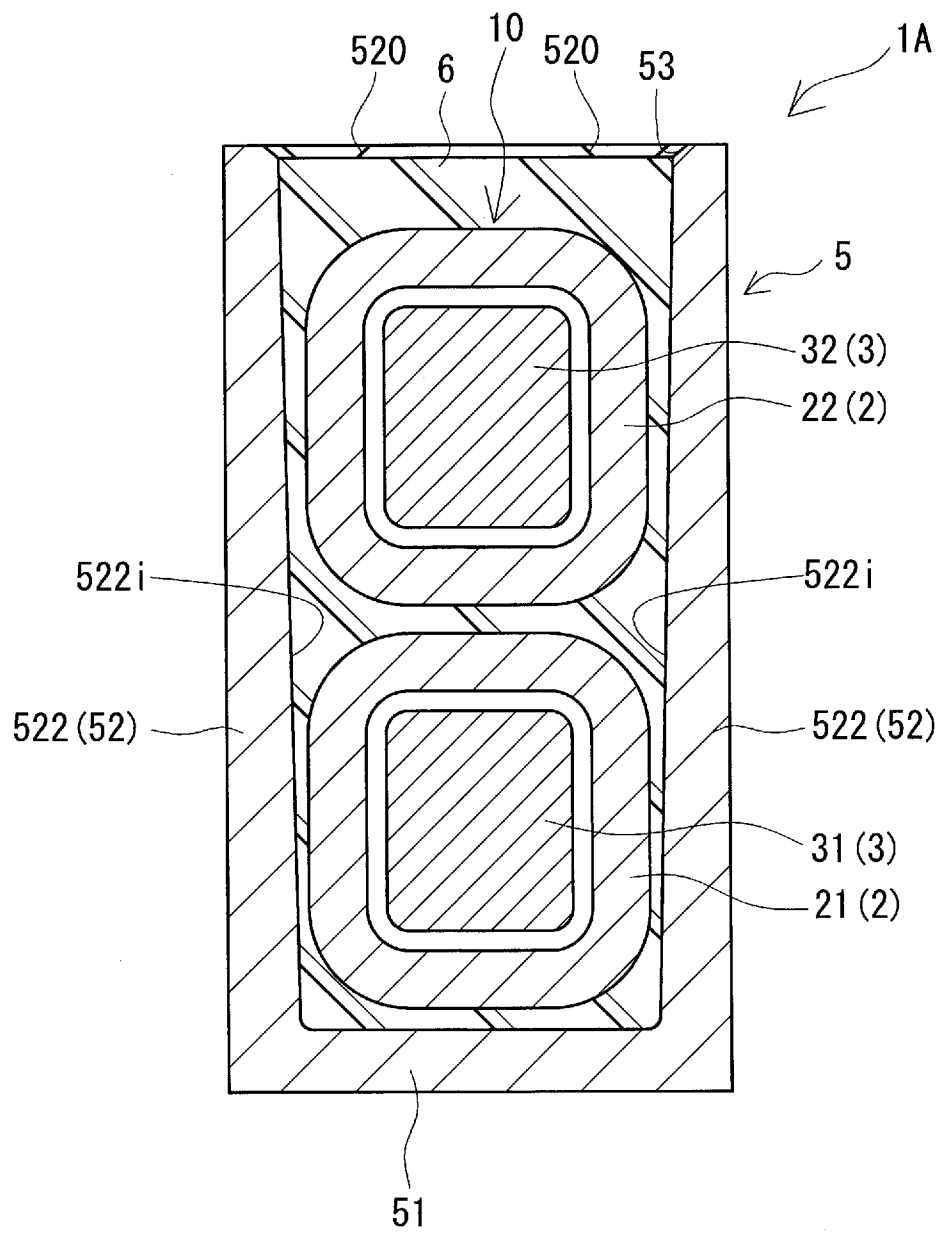
[図2A]



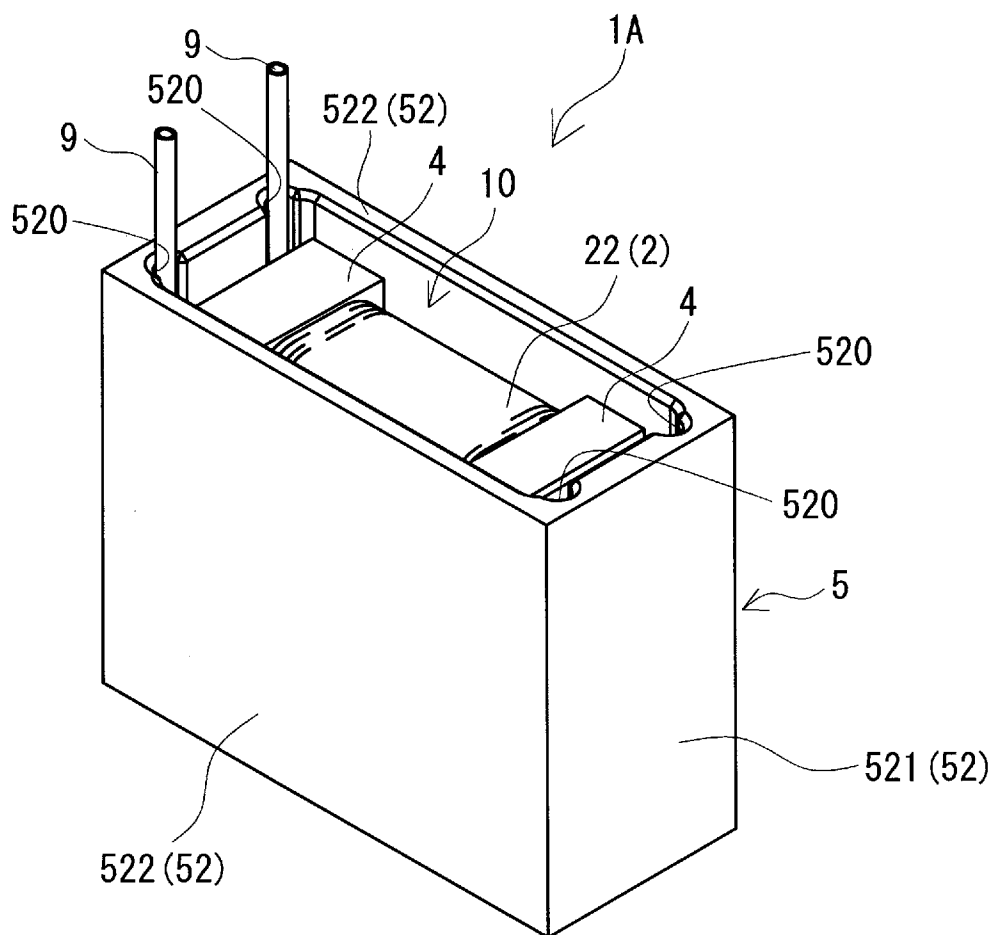
[図2B]



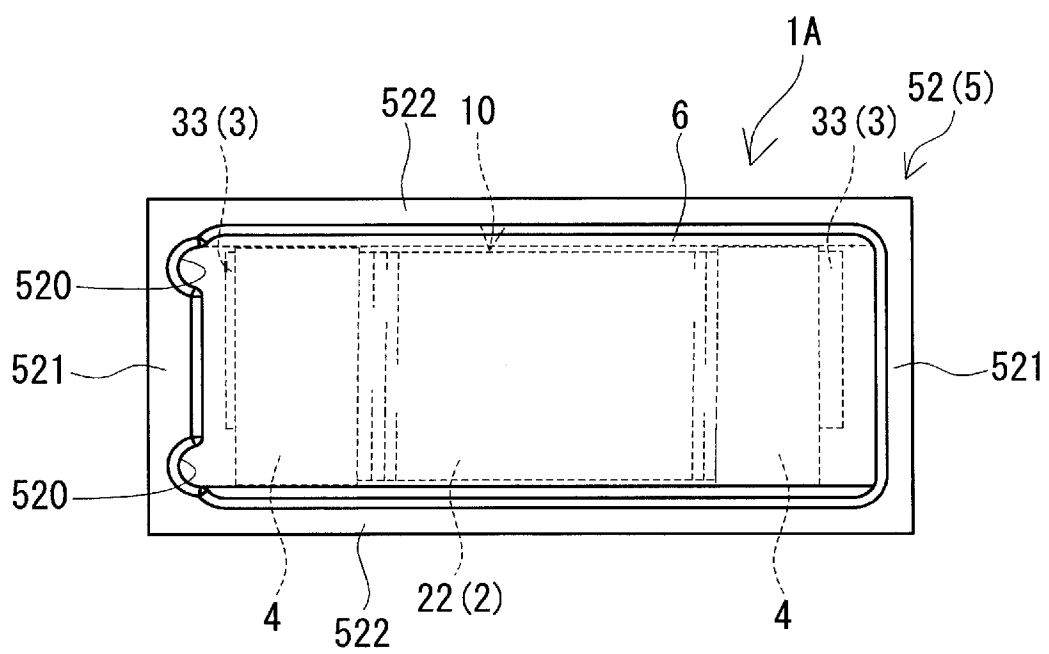
[図3]



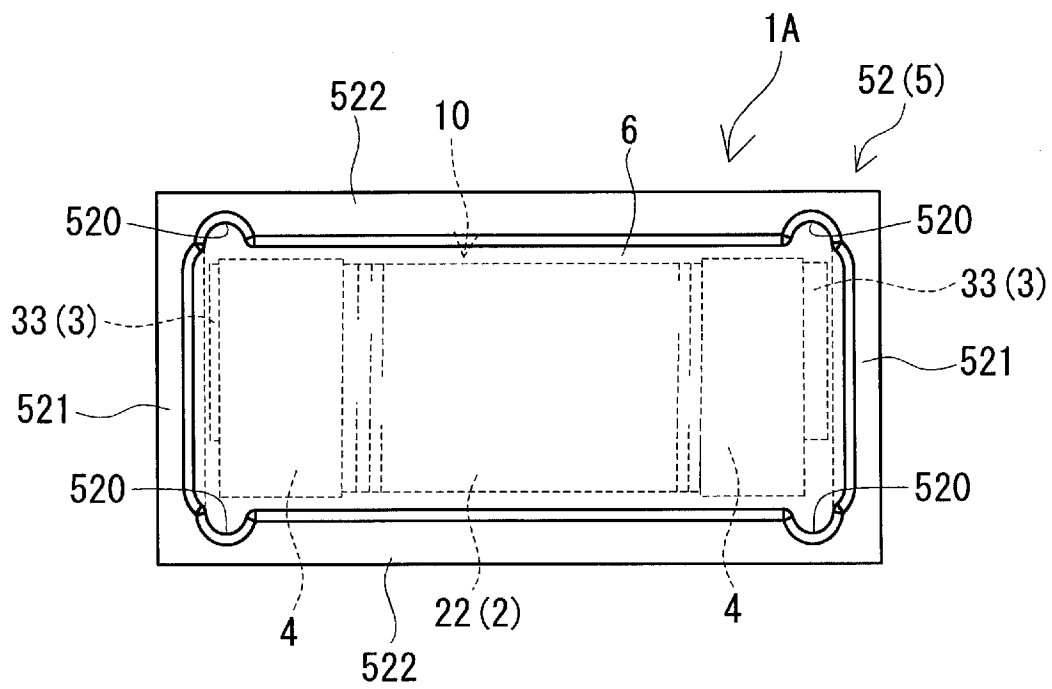
[図4]



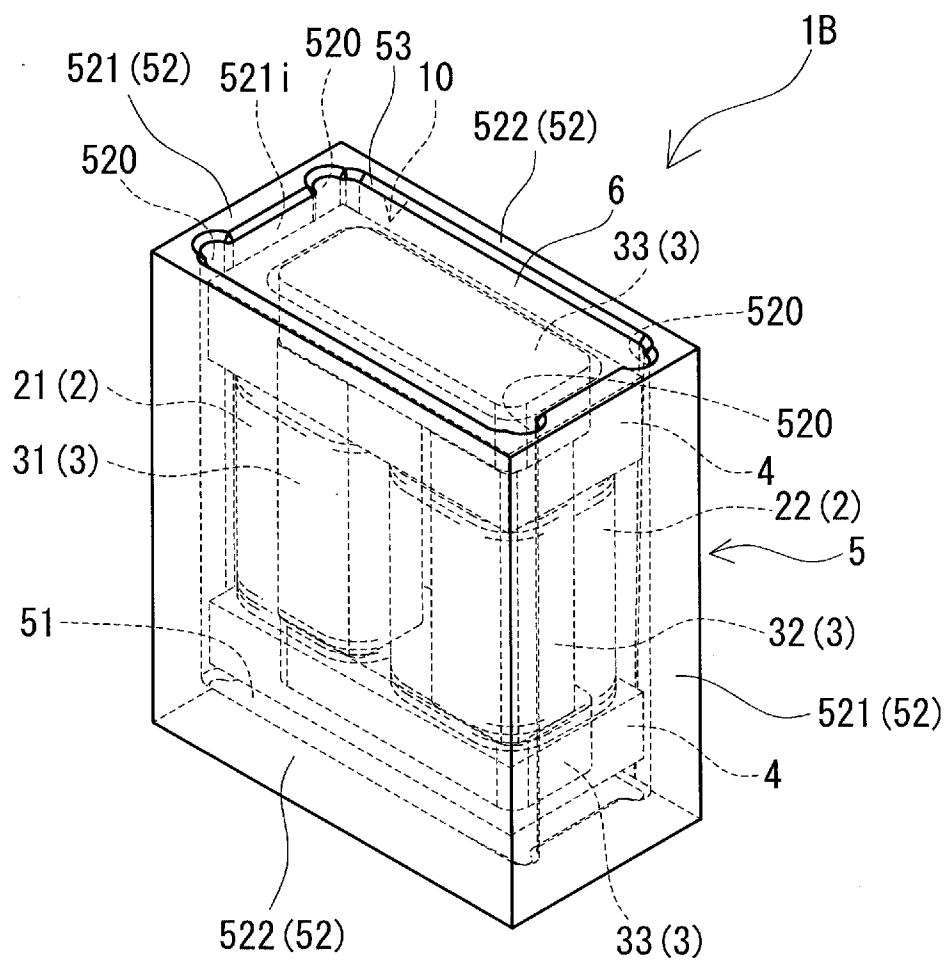
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/000202

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01F 37/00 (2006.01) i

FI: H01F37/00 G; H01F37/00 A; H01F37/00 C; H01F37/00 J; H01F37/00 M

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)

H01F37/00

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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	JP 2009-88007 A (DENSO CORP.) 23.04.2009 (2009-04-23) paragraphs [0006]-[0039], fig. 1-4	2-5
A	paragraphs [0006]-[0039], fig. 1-4	1, 6
Y	JP 2017-28084 A (TAMURA CORPORATION) 02.02.2017 (2017-02-02) paragraphs [0019]-[0049], fig. 1-3	2-5
A	paragraphs [0019]-[0049], fig. 1-3	1, 6
Y	JP 2017-199890 A (AUTONETWORKS TECHNOLOGIES, LTD.) 02.11.2017 (2017-11-02) paragraphs [0011]-[0069], fig. 1-7	5
A	paragraphs [0011]-[0069], fig. 1-7	1, 6
P, X	JP 2019-212721 A (AUTONETWORKS TECHNOLOGIES, LTD.) 12.12.2019 (2019-12-12) paragraphs [0010]-[0093], fig. 1-6	1, 3



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

12 March 2020 (12.03.2020)

Date of mailing of the international search report

24 March 2020 (24.03.2020)

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

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/000202

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2009-88007 A	23 Apr. 2009	(Family: none)	
JP 2017-28084 A	02 Feb. 2017	(Family: none)	
JP 2017-199890 A	02 Nov. 2017	US 2019/0131052 A1 paragraphs [0028]- [0115], fig. 1-7 CN 109074952 A	
JP 2019-212721 A	12 Dec. 2019	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01F 37/00(2006.01)i FI: H01F37/00 G; H01F37/00 A; H01F37/00 C; H01F37/00 J; H01F37/00 M		
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）） H01F37/00		
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 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020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	JP 2009-88007 A（株式会社デンソー）23.04.2009（2009-04-23） 段落[0006]-[0039], 図1-4	2-5
A	段落[0006]-[0039], 図1-4	1, 6
Y	JP 2017-28084 A（株式会社タムラ製作所）02.02.2017（2017-02-02） 段落[0019]-[0049], 図1-3	2-5
A	段落[0019]-[0049], 図1-3	1, 6
Y	JP 2017-199890 A（株式会社オートネットワーク技術研究所）02.11.2017（2017-11-02） 段落[0011]-[0069], 図1-7	5
A	段落[0011]-[0069], 図1-7	1, 6
P, X	JP 2019-212721 A（株式会社オートネットワーク技術研究所）12.12.2019（2019-12-12） 段落[0010]-[0093], 図1-6	1, 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、一般的な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抵触するものではなく、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 12.03.2020		国際調査報告の発送日 24.03.2020
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 鈴木 孝章 5D 6309 電話番号 03-3581-1101 内線 3551

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/000202

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2009-88007	A	23.04.2009	(ファミリーなし)	
JP	2017-28084	A	02.02.2017	(ファミリーなし)	
JP	2017-199890	A	02.11.2017	US 2019/0131052 A1	
				段落[0028]-[0115], 図1-7	
				CN 109074952 A	
JP	2019-212721	A	12.12.2019	(ファミリーなし)	