

(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
2016年8月25日(25.08.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/132867 A1

- (51) 国際特許分類:
H01F 27/24 (2006.01) H01F 37/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/052755
- (22) 国際出願日: 2016年1月29日(29.01.2016)
- (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 2015-030109 2015年2月18日(18.02.2015) 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: 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). 吉川 浩平 (YOSHIKAWA, Kouhei); 〒5108503

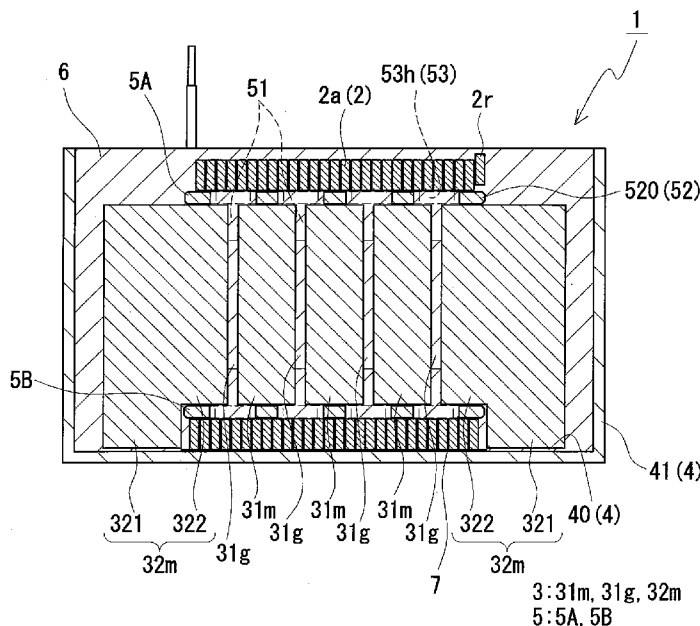
三重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オートネットワーク技術研究所内 Mie (JP).

- (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10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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, 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), ユーロアジア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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),

[続葉有]

(54) Title: REACTOR

(54) 発明の名称: リアクトル



(57) Abstract: Provided is a reactor with which constituent members can be easily retained in predetermined positions relative to one another during a manufacturing process, and having high productivity. The reactor comprises: a coil having a winding portion; a magnetic core comprising a plurality of core pieces combined with gap material disposed between the core pieces, and including portions located in the winding portion; an interposed member interposed between an inner surface of the winding portion and the magnetic core and including a core holding portion for maintaining a spacing between the plurality of core pieces, to thereby position the core pieces; a case housing an assembly of the coil, the magnetic core, and the interposed member; and a sealing resin portion with which the case is filled to seal the assembly, wherein the gap material is formed from a resin constituting the sealing resin portion.

(57) 要約: 製造過程における構成部材同士の所定位置での保持が容易で、生産性に優れるリアクトルを提供する。巻回部を有するコイルと、複数のコア

片及び各コア片間に介在されるギャップ材を組み合わせてなり、前記巻回部内に配置される部分を有する磁性コアと、前記巻回部の内面と前記磁性コアとの間に介在され、前記複数のコア片間の間隔を確保して、各コア片の位置決めを行うコア保持部を有する介在部材と、前記コイルと前記磁性コアと前記介在部材との組合体を収納するケースと、前記ケース内に充填され、前記組合体を封止する封止樹脂部と、を備え、前記ギャップ材は、前記封止樹脂部の構成樹脂によって形成されているリアクトル。

WO 2016/132867 A1

WO 2016/132867 A1



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))

明 細 書

発明の名称：リアクトル

技術分野

[0001] 本発明は、ハイブリッド自動車などの車両に搭載される車載用ＤＣ－ＤＣコンバータや電力変換装置の構成部品などに利用されるリアクトルに関する。

背景技術

[0002] リアクトルやモータといった磁性部品が種々の分野で利用されている。そのような磁性部品として、例えば特許文献１には、車載用コンバータの回路部品に利用されるリアクトルが開示されている。特許文献１には、巻線を巻回してなるコイルと、そのコイルが配置される環状の磁性コアと、コイルと磁性コアとの組合体を収納するケースと、コイルと磁性コアとの間に介在されるインシュレータと、ケース内に充填される封止樹脂と、を備えるケース収納タイプのリアクトルが開示されている。磁性コアを構成する複数のコア片同士の一体化やコア片とギャップ材との一体化には、例えば、接着剤や接着テープなどを利用することが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２０１２－２５３３８４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 近年、ハイブリッド自動車や電気自動車の需要が増す中、リアクトルの生産性を従来よりも向上させることが望まれている。このような要請に対して、ケース収納タイプのリアクトルは、その製造過程に改善の余地がある。

[0005] リアクトルの製造において、複数のコア片をコイルに組み付けてリアクトルを構成する際、各コア片同士の相対的な位置決めや、磁性コアとコイルとの相対的な位置決めに精度が求められる。そのため、特許文献１では、予め

コア片とギャップ材とを接着テープなどで固定するなどして、磁性コアとコイルとの相対的な位置を精度良く決定している。このようなコア片とギャップ材との固定作業を簡略化することができれば、リアクトルの生産性を向上させることができると期待される。

[0006] 本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、本発明の目的の一つは、製造過程における構成部材同士の所定位置での保持が容易で、生産性に優れるリアクトルを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の一態様に係るリアクトルは、巻回部を有するコイルと、複数のコア片及び各コア片間に介在されるギャップ材を組み合わせてなり、前記巻回部内に配置される部分を有する磁性コアと、前記巻回部の内面と前記磁性コアとの間に介在され、前記複数のコア片間の間隔を確保して、各コア片の位置決めを行うコア保持部を有する介在部材と、前記コイルと前記磁性コアと前記介在部材との組合体を収納するケースと、前記ケース内に充填され、前記組合体を封止する封止樹脂部と、を備える。前記ギャップ材は、前記封止樹脂部の構成樹脂によって形成されている。

発明の効果

[0008] 上記のリアクトルは、製造過程における構成部材同士の所定位置での保持が容易で、生産性に優れる。

図面の簡単な説明

[0009] [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]図1のリアクトルの(ⅠⅠ)－(ⅠⅠ)断面図である。

[図3]図1のリアクトルの(ⅠⅠⅠ)－(ⅠⅠⅠ)断面図である。

[図4]実施形態1に係るリアクトルの概略分解斜視図である。

[図5]実施形態1に係るリアクトルに備わる組合体の概略分解斜視図である。

発明を実施するための形態

[0010] [本発明の実施形態の説明]

最初に、本発明の実施態様を列記して説明する。

[0011] (1) 本発明の実施形態に係るリアクトルは、巻回部を有するコイルと、複数のコア片及び各コア片間に介在されるギャップ材を組み合わせたり、前記巻回部内に配置される部分を有する磁性コアと、前記巻回部の内面と前記磁性コアとの間に介在され、前記複数のコア片間の間隔を確保して、各コア片の位置決めを行うコア保持部を有する介在部材と、前記コイルと前記磁性コアと前記介在部材との組合体を収納するケースと、前記ケース内に充填され、前記組合体を封止する封止樹脂部と、を備える。前記ギャップ材は、前記封止樹脂部の構成樹脂によって形成されている。

[0012] 上記のリアクトルは、介在部材によって、隣り合うコア片間の間隔を確保して、各コア片同士の相対的な位置決めを精度良くできる。介在部材を装着したコア片は、各コア片間に隙間を有した状態で一体物として取り扱えるため、作業性に優れる。この介在部材を装着したコア片を巻回部内に挿入することで、各コア片は、巻回部内で、各コア片間に隙間を有した状態を維持できる。そのため、組合体をケース内に配置して、封止樹脂部の未固化の構成樹脂をケース内に充填すると、この未固化の構成樹脂が上記コア片間の隙間に流入し、各コア片間の間隔に応じたギャップ材が形成される。この封止樹脂部の成形時に、コイルと磁性コアと介在部材との組合体を封止すると共に、各コア片間のギャップ材を形成できるため、リアクトルの製造過程において、予めコア片とギャップ材とを接着剤などで固定する作業を簡略化することができ、リアクトルの生産性に優れる。

[0013] (2) 上記のリアクトルの一例として、前記介在部材は、前記コア保持部を支持する支持部と、前記支持部に形成され、前記封止樹脂部を成形する際に、前記封止樹脂部の未固化の構成樹脂を前記複数のコア片間まで流入させる流路と、を備える形態が挙げられる。

[0014] 上記構成によれば、複数のコア片間の間隔を確保するコア保持部に繋がる支持部に流路が形成されていることで、この流路に沿って各コア片間の隙間まで上記未固化の構成樹脂を確実に流入させることができる。よって、各コ

ア片間に封止樹脂部の構成樹脂でギャップ材を形成し易い。

[0015] (3) 上記のリアクトルの一例として、前記封止樹脂部は、軟質性樹脂で構成されている形態が挙げられる。

[0016] リアクトルでは、コイルに所定周波数の電流が通電されて励磁されると、磁性コアが磁歪により伸縮を繰り返すことで振動して、騒音を発生する。例えば、磁性コアの振動がケースに伝達されることによる伝達音が発生する。封止樹脂部が軟質性樹脂で構成されていることで、磁性コアの振動が封止樹脂部により緩衝される。そのため、磁性コアの振動がケースに伝達されることを抑制でき、磁性コアからケースへの振動伝達音を抑制することができる。特に、上記のリアクトルでは、各コア片に介在されるギャップ材が封止樹脂部の構成樹脂によって形成されていることで、磁性コア（各コア片）の振動をより緩衝し易く、磁性コアの振動がケースに伝達されることを抑制する効果が高い。

[0017] (4) 封止樹脂部が軟質性樹脂で構成されている上記のリアクトルの一例として、前記磁性コアのうち前記巻回部外に配置される外コア片と、前記外コア片が載置される前記ケースの載置面との間に隙間を有し、前記封止樹脂部は、前記隙間まで充填されている形態が挙げられる。

[0018] 外コア片とケースの載置面との間に軟質性樹脂による封止樹脂部が介在されていることで、磁性コアとケースとの直接的な接触を避け、磁性コアの振動を封止樹脂部により緩衝することができるため、ケースへの磁性コアの振動伝達をさらに抑制できる。

[0019] (5) 上記のリアクトルの一例として、前記封止樹脂部は、硬質性樹脂で構成されている形態が挙げられる。

[0020] 封止樹脂部が硬質性樹脂で構成されていることで、磁性コアが封止樹脂部により強固に封止される。そのため、磁性コア自体の振動を抑制できる。特に、上記のリアクトルでは、各コア片に介在されるギャップ材が封止樹脂部の構成樹脂によって形成されていることで、磁性コア（各コア片）自体の振動を抑制する効果が高い。

[0021] [本発明の実施形態の詳細]

本発明の実施形態の詳細を、以下に説明する。なお、本発明はこれらの例示に限定されるものではなく、特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味及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。図中の同一符号は、同一名称物を示す。

[0022] <実施形態 1>

図 1 ～図 5 を参照して、実施形態 1 のリアクトル 1 を説明する。

[0023] [リアクトル]

・全体構成

実施形態 1 のリアクトル 1 は、図 1 ～図 5 に示すように、巻線 2 w を螺旋状に巻回してなる巻回部 2 a, 2 b を有するコイル 2 と、巻回部 2 a, 2 b 内に配置される部分を有する磁性コア 3 と、巻回部 2 a, 2 b の内面と磁性コア 3 との間に介在される介在部材 5 と、コイル 2 と磁性コア 3 と介在部材 5 との組合体 1 0 を収納するケース 4 と、ケース 4 内に充填され、組合体 1 0 を封止する封止樹脂部 6 と、を備える。磁性コア 3 は、巻回部 2 a, 2 b の内側に全体が配置される複数の内コア片 3 1 m, …と、巻回部 2 a, 2 b の外側に配置される部分を有する外コア片 3 2 m, 3 2 m と、各内コア片 3 1 m, 3 1 m 間や内コア片 3 1 m と外コア片 3 2 m との間に介在されるギャップ材 3 1 g, …と、を組み合わせる。実施形態 1 のリアクトル 1 は、介在部材 5 が、複数のコア片間の間隔を確保して、各コア片の位置決めを行うコア保持部 5 1 (図 3 を参照) を有する点、ギャップ材 3 1 g が、封止樹脂部 6 の構成樹脂によって形成されている点 (図 2, 3 を参照)、を特徴の一つとする。以下、各構成を詳細に説明する。なお、以下の説明において、組合体 1 0 をケース 4 内に設置したときの設置側 (ケース 4 の底板部 4 0 側) を下側、その対向側 (ケース 4 の開口側) を上側とする。

[0024] ・コイル

コイル 2 は、図 5 に示すように、一本の連続する巻線 2 w を螺旋状に巻回して形成された一対の筒状の巻回部 2 a, 2 b と、両巻回部 2 a, 2 b を連

結する連結部 2 r と、を備える。各巻回部 2 a, 2 b は、互いに同一の巻数、同一の巻回方向で中空筒状に形成され、各軸方向が平行になるように並列（横並び）されている。連結部 2 r は、両巻回部 2 a, 2 b を繋ぐ U 字状に屈曲された部分である。このコイル 2 は、接合部の無い一本の巻線を螺旋状に巻回して形成しても良いし、各巻回部 2 a, 2 b を別々の巻線により作製し、各巻回部 2 a, 2 b の巻線の端部同士を溶接や圧着などにより接合することで形成しても良い。コイル 2 の両端部は、巻回部 2 a, 2 b から適宜な方向に引き延ばされて、図示しない端子部材に接続される。この端子部材を介して、コイル 2 に電力供給を行なう電源などの外部装置が接続される。

[0025] 本実施形態の各巻回部 2 a, 2 b は角筒状に形成されている。角筒状の巻回部 2 a, 2 b とは、その端面形状が四角形状（正形状を含む）の角を丸めた形状の巻回部のことである。もちろん、巻回部 2 a, 2 b は円筒状に形成しても構わない。円筒状の巻回部とは、その端面形状が閉曲面形状（楕円形状や真円形状、レーストラック形状など）の巻回部のことである。

[0026] 巻回部 2 a, 2 b を含むコイル 2 は、銅やアルミニウム、マグネシウム、あるいはその合金といった導電性材料からなる平角線や丸線などの導体の外周に、絶縁性材料からなる絶縁被覆を備える被覆線によって構成することができる。本実施形態では、導体が銅製の平角線からなり、絶縁被覆がエナメル（代表的にはポリアミドイミド）からなる被覆平角線をエッジワイズ巻きにすることで、各巻回部 2 a, 2 b を形成している。

[0027] ・磁性コア

磁性コア 3 は、図 5 に示すように、複数の柱状の内コア片 3 1 m, …と、U 字状の一对の外コア片 3 2 m, 3 2 m と、コア片間に介在される複数のギャップ材 3 1 g, …（図 2 を参照）と、を備える。内コア片 3 1 m, …は、巻回部 2 a, 2 b 内に全体が配置される磁性片であり、外コア片 3 2 m, 3 2 m は、巻回部 2 a, 2 b 外に配置される部分を有する磁性片のことである。外コア片 3 2 m, 3 2 m は、巻回部 2 a, 2 b 内に部分的に配置される部分を有していてもよく、この例では、外コア片 3 2 m, 3 2 m は、巻回部 2

a, 2 b 外に配置される部分と、巻回部 2 a, 2 b 内に配置される部分との双方を有する。外コア片 3 2 m, 3 2 m は、U 字の開口部が向かい合うように配置され、内コア片 3 1 m, … は、外コア片 3 2 m, 3 2 m 間に横並び（並列）に配置される。図 5 では、各内コア片 3 1 m, 3 1 m 間に間隔を有するが、この各内コア片 3 1 m, 3 1 m 間の隙間に、後述する封止樹脂部 6 の構成樹脂が充填されることで、ギャップ材 3 1 g, …（図 2 を参照）が形成される。また、この例では、内コア片 3 1 m とそれに対向する外コア片 3 2 m との間の隙間にも、封止樹脂部 6 の構成樹脂が充填されて、ギャップ材 3 1 g が形成される。この配置によって、磁性コア 3 は環状に組み付けられ、コイル 2 を励磁したときに閉磁路を形成する。

[0028] ・ ・ 内コア片

内コア片 3 1 m は、巻回部 2 a, 2 b の形状に合わせた形状であることが好ましい。ここでは、図 5 に示すように、内コア片 3 1 m の形状は直方体状であり、その角部は、巻回部 2 a, 2 b の内周面の角部に沿って丸められている。内コア片 3 1 m の個数は、適宜選択できる。

[0029] ・ ・ 外コア片

一対の外コア片 3 2 m, 3 2 m は、同一の形状であり、図 5 の上方から見て略 U 字状である。外コア片 3 2 m は、巻回部 2 a, 2 b 外に配置されて巻回部 2 a, 2 b 間に跨るように配置される直方体状の外コア基部 3 2 1 と、この外コア基部 3 2 1 から突出して巻回部 2 a, 2 b 内にそれぞれ配置される一対の突出部 3 2 2 と、を有する。外コア基部 3 2 1 と一対の突出部 3 2 2, 3 2 2 とは一体に成形された一体物である。また、ここでは、外コア基部 3 2 1 は、一対の突出部 3 2 2, 3 2 2 とは反対側に突出する部分が一体に成形されている。この突出する部分の横断面積は内コア片 3 1 m や突出部 3 2 2 の横断面積と実質的に同一である。上記一対の突出部 3 2 2, 3 2 2 の端面は、内コア片 3 1 m の端面とほぼ同じ形状及び大きさであり、その大きさ及び突出長さは、コイル 2 に応じた所定の磁路断面積を有するように適宜選択できる。一対の突出部 3 2 2, 3 2 2 は、巻回部 2 a, 2 b の形状に

合わせた形状であることが好ましく、ここでは、角部が実質的に巻回部 2 a , 2 b の内周面の角部に沿って丸められている。

[0030] U字状の外コア片 3 2 m, 3 2 mにおける外コア基部 3 2 1 の下面は、内コア片 3 1 mの下面よりも突出している。また、コイル 2 と磁性コア 3 とを組み付けたとき、コイル 2 の下面は、外コア基部 3 2 1 の下面よりも突出しており、外コア基部 3 2 1 の下面と、後述するケース 4 の底板部 4 0 の載置面との間に隙間が形成される（図 2 を参照）。外コア基部 3 2 1 の高さは、上記隙間が形成されるように調整している。この外コア基部 3 2 1 の下面とケース 4 の底板部 4 0 との間の隙間は、例えば 0.3 mm 以上 3.0 mm 以下とすることが挙げられる。ここでは、外コア基部 3 2 1 の下面とケース 4 の底板部 4 0 との間の隙間を形成するために、コイル 2 の下面が外コア基部 3 2 1 の下面よりも突出する形態としたが、コイル 2 の下面と外コア基部 3 2 1 の下面とが面一であってもよい。このとき、後述する接合層 7 をコイル 2 の下面と底板部 4 0 との間に介在させることで、外コア基部 3 2 1 の下面と底板部 4 0 との間には、接合層 7 の厚みに応じた隙間が形成される。

[0031] この例では、内コア片 3 1 m 及び外コア片 3 2 m は、いずれも圧粉成形体である。圧粉成形体は、代表的には、鉄や鉄合金（Fe-Si 合金、Fe-Ni 合金など）といった軟磁性の金属の粉末と、適宜バインダ（樹脂など）や潤滑剤とを含む原料粉末を成形した後、成形に伴う歪みの除去などを目的とした熱処理を施して得られる。金属粉末に絶縁処理を施した被覆粉末や、金属粉末と絶縁材とを混合した混合粉末を原料粉末に用いることで、成形後、金属粒子と金属粒子間に介在する絶縁材とによって実質的に構成される圧粉成形体を得られる。この圧粉成形体は、絶縁材を含むことで、渦電流を低減できて低損失である。

[0032] ・ ・ ギャップ材

ギャップ材 3 1 g は、各コア片間に形成された隙間に、後述する封止樹脂部 6 の構成樹脂が充填されて形成されている。ギャップ材 3 1 g については、後のリアクトルの製造方法の説明で詳述する。

[0033] ・介在部材

介在部材 5 は、巻回部 2 a, 2 b の内面と磁性コア 3 のうち巻回部 2 a, 2 b 内に配置されるコア部分との間に介在され、コイル 2 と磁性コア 3 との間を絶縁する部材である。ここでは、一对の介在部材 5, 5 を備え、巻回部 2 a, 2 b のそれぞれに対して個別に配置される。一对の介在部材 5, 5 は、同一の形状であるため、以下では、巻回部 2 a, 2 b の一方の巻回部に対して配置される一方の介在部材 5 について説明する。この例では、介在部材 5 は、巻回部の軸方向に沿った分割面を有する一对の分割介在部材 5 A, 5 B で構成されている。以下、主に図 2, 3, 5 を参照して、介在部材 5 の各構成を詳細に説明する。

[0034] 一对の分割介在部材 5 A, 5 B は、それぞれ断面] 状体により構成され、互いに接触せず、内コア片 3 1 m, …の周方向の一部に配置される構成としている（図 3, 5 を参照）。各分割介在部材 5 A, 5 B は、各コア片 3 1 m, … 3 2 m, 3 2 m を環状に組み付けたとき、複数の内コア片 3 1 m, …及び外コア片 3 2 m の突出部 3 2 2 の軸方向の全長に亘って配置される長さを有する（図 2, 5 を参照）。この例では、一对の分割介在部材 5 A, 5 B は、内コア片 3 1 m, …の上面及び下面から挟み込むように配置されている。つまり、分割介在部材 5 A (5 B) は、内コア片 3 1 m, …及び外コア片 3 2 m の突出部 3 2 2, 3 2 2 の上面（下面）の全面に配置される天板部 5 2 0 と、この天板部 5 2 0 から立設されて、内コア片 3 1 m, …及び外コア片 3 2 m の突出部 3 2 2, 3 2 2 の角部から側面の一部に亘って配置される一对の脚部 5 2 1, 5 2 1 と、を有する。一对の分割介在部材 5 A, 5 B は、内コア片 3 1 m を挟み込むにあたり、隣り合う内コア片 3 1 m, …間の間隔を確保して、各内コア片 3 1 m, …の相対的な位置決めを行うコア保持部 5 1 と、後述する封止樹脂部 6 の未固化の構成樹脂を上記内コア片 3 1 m, …間の隙間まで流入させる流路 5 3 と、を備える。

[0035] ・ ・ コア保持部

天板部 5 2 0 及び脚部 5 2 1, 5 2 1 の内面には、内方に突出された複数

のコア保持部 5 1, …が一体に成形されている。つまり、天板部 5 2 0 及び脚部 5 2 1, 5 2 1 は、コア保持部 5 1 を支持する支持部 5 2 となる。各コア保持部 5 1, …は、天板部 5 2 0 と脚部 5 2 1 とで形成される角部から脚部 5 2 1 に沿って延びる I 型の突状である。各コア保持部 5 1, …は、図 3 に示すように、各内コア片 3 1 m, …間の隙間の四隅に介在されている。図 3 において点線で囲まれる領域が内コア片 3 1 m の横断面積に相当する。

[0036] 各コア保持部 5 1, …は、各内コア片 3 1 m, …を所望の位置に配置可能に成形されている。コア保持部 5 1 の厚み（巻回部の軸方向の厚み）は、ギャップ材 3 1 g（図 2 を参照）の厚みに対応している。よって、各内コア片 3 1 m, …間にコア保持部 5 1, …が介在されるように一对の分割介在部材 5 A, 5 B を配置すると、各内コア片 3 1 m, …の位置決めを行うことができると共に、各内コア片 3 1 m, 3 1 m 間にギャップ材 3 1 g の厚みに対応した隙間を形成することができる。つまり、一对の分割介在部材 5 A, 5 B で各内コア片 3 1 m, …を挟み込むことで、磁性コア 3 のうち巻回部内に配置される部分のコアの位置決めを精度良く行うことができる。

[0037] 各コア保持部 5 1, …は、封止樹脂部 6 の構成樹脂によって形成されるギャップ材 3 1 g の横断面積が、内コア片 3 1 m の横断面積の 5 0 % 以上となるように形成されていることが挙げられる（図 3 を参照、図 3 において点線で囲まれる領域が内コア片 3 1 m の横断面積に相当する）。各内コア片 3 1 m, …間の間隔は、内コア片 3 1 m や突出部 3 2 2 とコア保持部 5 1 との接触面積が大きいほど安定して確保し易い。しかし、内コア片 3 1 m や突出部 3 2 2 とコア保持部 5 1 との接触面積を大きくするためにコア保持部 5 1 の突出面積を大きくすると、各コア片間の隙間の横断面積は小さくなる。そうすると、各コア片間に充填される封止樹脂部 6 の未固化の構成樹脂の充填量が少なくなり、封止樹脂部 6 の構成樹脂によって形成されるギャップ材 3 1 g の横断面積は小さくなる。各コア片間に充填される封止樹脂部 6 の未固化の構成樹脂の充填量が少なくなると、各コア片同士が封止樹脂部 6 で固定される領域が小さくなるため、各コア片同士を強固に固定することができず、

リアクトル 1 の動作時に各コア片が振動する虞がある。そのため、各コア片間の間隔を確保でき、かつ封止樹脂部 6 の構成樹脂によって形成されるギャップ材 3 1 g の横断面積が、内コア片 3 1 m の横断面積の 5 0 % 以上となるように、各コア保持部 5 1, … の突出量を調整することが好ましい。封止樹脂部 6 の構成樹脂によって形成されるギャップ材 3 1 g の横断面積は、内コア片 3 1 m の横断面積の 6 0 % 以上、さらに 7 0 % 以上、特に 8 0 % 以上であることが挙げられる。

[0038] ・ ・ 流路

天板部 5 2 0 には、後述する封止樹脂部 6 をケース 4 内に充填する際に、封止樹脂部 6 の未固化の構成樹脂を、各内コア片 3 1 m, 3 1 m 間の隙間まで流入させる流路 5 3 が形成されている。この例では、流路 5 3 として、各内コア片 3 1 m, 3 1 m 間の隙間が露出されるように天板部 5 2 0 に複数の貫通孔 5 3 h, … が形成されている。ケース 4 内に充填された上記未固化の構成樹脂は、気泡の包含を抑制するため、通常、ケース 4 の下側から充填されるため、貫通孔 5 3 h, … は、特に、内コア片 3 1 m, … の下面側に配置される分割介在部材 5 B に形成されていることが好ましい。また、貫通孔 5 3 h を備えることで、上記未固化の構成樹脂の充填時に、貫通孔 5 3 h から脱気することも可能である。

[0039] 他に、流路 5 3 として、天板部 5 2 0 や脚部 5 2 1 の内周面や外周面に溝部（図示せず）を形成することもできる。例えば、各分割介在部材 5 A, 5 B の端部から巻回部の軸方向の内方に向かって貫通孔 5 3 h に繋がる横溝部を形成することが挙げられる。複数の貫通孔 5 3 h を有する場合、各貫通孔 5 3 h を繋ぐ横溝部を形成することが挙げられる。そうすることで、封止樹脂部 6 の未固化の構成樹脂が各内コア片 3 1 m, … 間まで流入し易い。

[0040] 介在部材 5 の構成材料には、例えば、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、ナイロン 6 6 といったポリアミド（P A）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（ＡＢＳ）樹脂などの熱可塑性樹脂を利用することができる。その他、不飽和ポリエステル樹脂、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、シリコン樹脂などの熱硬化性樹脂を利用することも可能である。介在部材５は、上記の樹脂を射出成形するなど、公知の成形方法によって容易に製造できる。

[0041] この例では、介在部材５は、一对の分割介在部材５Ａ，５Ｂが互いに独立して配置されているが、一对の分割介在部材５Ａ，５Ｂの配置を固定する固定部材を設けてもよい。例えば、分割介在部材５Ａ，５Ｂをコア片に対して粘着テープで張り付けて固定することが挙げられる。分割介在部材５Ａ，５Ｂの固定に粘着テープを用いると、介在部材５の形状の複雑化や構成材料の増加を回避でき、粘着テープを張り付けるという簡易な作業で固定できるため作業性に優れる。他に、一对の分割介在部材５Ａ，５Ｂに互いに嵌合し合う嵌合部を設けたり、輪ゴムや結束バンドなどで結束してもよい。

[0042] また、この例では、介在部材５は、内コア片３１ｍ，…の周方向の一部に配置する形態としたが、内コア片３１ｍ，…の全周に沿って配置する形態としてもよい。介在部材５は、各内コア片３１ｍ，…間の間隔を確保できればよく、介在部材５を内コア片３１ｍ，…の周方向の一部に配置する形態とすることで、介在部材５の構成材料を低減することができる。

[0043] さらに、この例では、介在部材５は、一对の分割介在部材５Ａ，５Ｂを同一形状としたが、異なる形状としてもよい。例えば、内コア片３１ｍ，…の下面側に配置される分割介在部材５Ｂに形成される貫通孔５３ｈをより多くすることで、ケース４内に充填された封止樹脂部６の未固化の構成樹脂をより効率的に各内コア片３１ｍ，…間に流入させることができる。

[0044] ・ ケース

ケース４は、図４に示すように、組合体１０が載置される平板状の底板部４０と、組合体１０の周囲を囲むように底板部４０から立設される略矩形枠状の側壁部４１とを有し、底板部４０とは反対側（上側）が開口した略矩形箱状である。リアクトル１は、ケース４に組合体１０を収納することによって、組合体１０の外部環境（粉塵や腐食など）からの保護や機械的保護を図るこ

とができる。この例では、ケース4の底板部40の下面が冷却ベースといった設置対象（図示せず）の上面に接するように固定され、リアクトル1が設置対象上に設置される。図1では、底板部40が下方となる設置状態を示すが、底板部40が上方、又は側方となる設置状態もあり得る。

[0045] この例に示すケース4は、底板部40と側壁部41とが一体に成形された金属製のケースである。一般に、金属は熱伝導率が比較的高いので、金属製のケースであれば、その全体を放熱経路に利用でき、組合体10に発生した熱を外部の設置対象（例えば、冷却ベース）に効率良く放熱でき、リアクトル1の放熱性を高められる。ケース4の構成材料としては、例えば、アルミニウムやその合金、マグネシウムやその合金、銅やその合金、銀やその合金、鉄やオーステナイト系ステンレス鋼などが挙げられる。アルミニウムやマグネシウム、これらの合金で形成した場合、ケース4を軽量にできる。

[0046] また、この例に示すケース4は、ケース4内の四隅にステー取付部45が設けられている。そして、各外コア片32mにおける外コア基部321の上面にステー450、450を掛け渡すように配置し、ステー450、450をステー取付部45にネジ451で留めることにより、組合体10を底板部40側に押圧した状態で、組合体10をケース4に固定できる。

[0047] ・ 接合層

この例に示すリアクトル1は、図2～4に示すように、組合体10の設置面に接合層7を備える。接合層7は、組合体10のうちコイル2の下面と底板部40との間に介在される。接合層7を備えることで、組合体10を底板部40に強固に固定でき、コイル2の動きの規制、放熱性の向上、設置対象への固定の安定化などを図ることができる。接合層7の構成材料は、絶縁性樹脂、特にセラミックスフィラーなどを含有して放熱性に優れるもの（例えば、熱伝導率が $0.1\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上、更に $1\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上、特に $2\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上）が好ましい。具体的な樹脂は、エポキシ樹脂、シリコーン樹脂、不飽和ポリエステルなどの熱硬化性樹脂や、PPS樹脂、LCPなどの熱可塑性樹脂が挙げられる。接合層7は、例えばシート状のものを用いたり、

塗布やスプレーしたりして形成するとよい。

[0048] ・封止樹脂部

封止樹脂部 6 は、図 1 に示すように、ケース 4 内に充填され、ケース 4 内に収納された組合体 10 を封止する部材である。封止樹脂部 6 は、組合体 10 におけるコイル 2 の両巻線端部を除く上面が埋設されるまで充填されている（図 2 を参照）。リアクトル 1 は、封止樹脂部 6 で組合体 10 を封止することによって、組合体 10 をケース 4 に固定し、組合体 10 の電氣的・機械的保護、外部環境からの保護、コイル 2 に通電したときに発生する磁性コア 3 の振動、及びこの振動に起因する騒音の低減などを図ることができる。

[0049] 封止樹脂部 6 の構成樹脂は、図 2 に示すように、上述した各コア保持部 51, …によって形成された各コア片 31m, …間の隙間に充填されている。この封止樹脂部 6 の構成樹脂によって、各コア片間に介在されるギャップ材 31g が形成されている。

[0050] 封止樹脂部 6 の構成樹脂には、例えば、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、シリコーン樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、PPS 樹脂などが利用できる。特に、エポキシ樹脂やウレタン樹脂は、軟質であり、安価であるため好ましい。放熱性を高める観点から、封止樹脂部 6 には、アルミナやシリカなどの熱伝導率の高いセラミックスのフィラーを混合してもよい。

[0051] 封止樹脂部 6 の構成樹脂として、軟質性樹脂を用いることが挙げられる。軟質性樹脂を用いる場合、例えば、弾性率の一種であるヤング率（20～100℃）が100MPa以下であることが挙げられる。封止樹脂部 6 が軟質性樹脂で構成されていることで、磁性コア 3 の振動が封止樹脂部 6 により緩衝される。そのため、磁性コア 3 からケース 4 への振動伝達音を抑制できるため、磁性コア 3 の振動に起因する騒音をより低減し易い。特に、各コア片 31m, …間に介在されるギャップ材 31g, …が封止樹脂部 6 の構成樹脂によって形成されていることで、各コア片 31m, …の振動を緩衝し易く、磁性コア 3（各コア片 31m, …）からケース 4 への振動伝達音をより抑制できる。この軟質性樹脂のヤング率（20～100℃）は、さらに20MP

a 以下、特に 5 MPa 以下であることが挙げられる。軟質性樹脂のヤング率が低過ぎると、磁性コア 3 が振動し易くなるため、1 kPa 以上、特に 100 kPa 以上であることが挙げられる。ここで、封止樹脂部 6 の構成樹脂のヤング率は、例えば、JIS K7161-2 などで測定して得られる値である。

[0052] また、封止樹脂部 6 の構成樹脂として、硬質性樹脂を用いることもできる。硬質性樹脂を用いる場合、例えば、弾性率の一種であるヤング率（20～100℃）が 1 GPa 以上であることが挙げられる。封止樹脂部 6 が硬質性樹脂で構成されていることで、磁性コア 3 が封止樹脂部 6 により強固に封止される。そのため、磁性コア 3 自体の振動を抑制できる。特に、各コア片 31 m, …間に介在されるギャップ材 31 g, …が封止樹脂部 6 の構成樹脂によって形成されていることで、各コア片 31 m, …の振動自体を抑制できる。この硬質性樹脂のヤング率（20～100℃）は、さらに 5 GPa 以上、特に 10 GPa 以上であることが挙げられる。

[0053] [リアクトルの製造方法]

上記構成を備えるリアクトル 1 は、例えば、コイル 2 と複数のコア片 31 m, …32 m, 32 m と介在部材 5 とを組み付けて組合体 10 とする⇒組合体 10 をケース 4 内に収納する⇒ケース 4 内に封止樹脂部 6 の未固化の構成樹脂を充填・固化する、という手順によって製造することができる。

[0054] ・組合体の作製

まず、図 5 に示すように、複数の内コア片 31 m, …を、一対の分割介在部材 5 A, 5 B で挟み込む。このとき、各分割介在部材 5 A, 5 B に成形されたコア保持部 51, …を、各内コア片 31 m, …間に介在させる。そうすると、各内コア片 31 m, …の位置決めが行われると共に、各内コア片 31 m, …間にギャップ材 31 g の厚みに対応した隙間が形成される。一対の分割介在部材 5 A, 5 B で挟み込まれた内コア片 31 m, …の組物を、コイル 2 の各巻回部 2 a, 2 b 内に挿入する。そして、この組物の両端から一対の外コア片 32 m, 32 m を組み付けて組合体 10 とする。外コア片 32 m,

3 2 m は、各突出部 3 2 2, 3 2 2 を、一对の分割介在部材 5 A, 5 B の両端部に形成された空間に挿入する。そうすると、各分割介在部材 5 A, 5 B に形成された端部にあるコア保持部 5 1, … に突出部 3 2 2, 3 2 2 の端面が当て止めされるため、巻回部 2 a, 2 b 内に突出部 3 2 2, 3 2 2 が位置決めされた状態で配置される。この組合体 1 0 は、介在部材 5 によって各コア片 3 1 m, … 3 2 m, 3 2 m のそれぞれの位置決めがなされた状態の一体物として取り扱える。

[0055] この例では、一对の分割介在部材 5 A, 5 B で挟み込まれた内コア片 3 1 m, … を組物とし、この組物に一对の外コア片 3 2 m, 3 2 m を挟み込んで組み付けた。他に、内コア片 3 1 m, … 及び一方の外コア片 3 2 m の各突出部 3 2 2, 3 2 2 を一对の分割介在部材 5 A, 5 B で挟み込んだ U 字状の組物を作製し、この組物の U 字の開口部側からコイル 2 の各巻回部 2 a, 2 b 内に挿入し、他方の外コア片 3 2 m を組み付けることもできる。

[0056] ・ 組合体をケースに収納

次に、組合体 1 0 をケース 4 内に収納する（図 4 を参照）。ここでは、組合体 1 0 の下面に接合層 7 を配置した後、組合体 1 0 をケース 4 内に収納する。また、各外コア片 3 2 m, 3 2 m の外コア基部 3 2 1 の上面にステー 4 5 0 を配置し、ステー 4 5 0 をケース 4 のステー取付部 4 5 にネジ 4 5 1 で留めることで、組合体 1 0 をケース 4 内に固定する。

[0057] ・ 封止樹脂部の構成樹脂の充填・固化

組合体 1 0 が収納されたケース 4 内に、封止樹脂部 6 の未固化の構成樹脂を充填する。ケース 4 内に充填された上記未固化の構成樹脂は、コイル 2 の外周や磁性コア 3 の外周を覆うと共に、コイル 2 と磁性コア 3 との隙間に行き渡る。そして、上記未固化の構成樹脂は、介在部材 5 に備わる流路 5 3 に沿って、上記各コア片 3 1 m, … 3 2 m, 3 2 m 間に形成された隙間まで流入して充填される。この状態で、上記構成樹脂を固化することで、組合体 1 0 を封止すると共に、各コア片 3 1 m, … 3 2 m, 3 2 m 間のギャップ材 3 1 g が形成される。

[0058] 〔主要な効果〕

以上説明したリアクトル 1 は、封止樹脂部 6 の成形時に、コイル 2 と磁性コア 3 と介在部材 5 との組合体 10 を封止すると共に、各コア片 31 m, …間のギャップ材 31 g, …を形成できる。そのため、従来のように、予めコア片とギャップ材とを接着剤などで固定する作業を簡略化することができ、リアクトル 1 の生産性に優れる。

[0059] ・その他の構成

上記リアクトル 1 は、温度センサ、電流センサ、電圧センサ、磁束センサなどのリアクトル 1 の物理量を測定するセンサ（図示せず）を備えることができる。例えば、両巻回部 2 a, 2 b の間に形成される空間にセンサを配置することができる。

産業上の利用可能性

[0060] 本発明のリアクトルは、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、燃料電池自動車などの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などの種々のコンバータ、並びに電力変換装置の構成部品に好適に利用することができる。

符号の説明

- [0061] 1 リアクトル 10 組合体
- 2 コイル
- 2 a, 2 b 巻回部 2 r 連結部 2 w 巻線
- 3 磁性コア
- 31 m 内コア片 31 g ギャップ材
- 32 m 外コア片 321 外コア基部 322 突出部
- 4 ケース
- 40 底板部 41 側壁部
- 45 ステー取付部
- 450 ステー 451 ネジ

5 介在部材

5 A, 5 B 分割介在部材

5 1 コア保持部

5 2 支持部 5 2 0 天板部 5 2 1 脚部

5 3 流路 5 3 h 貫通孔

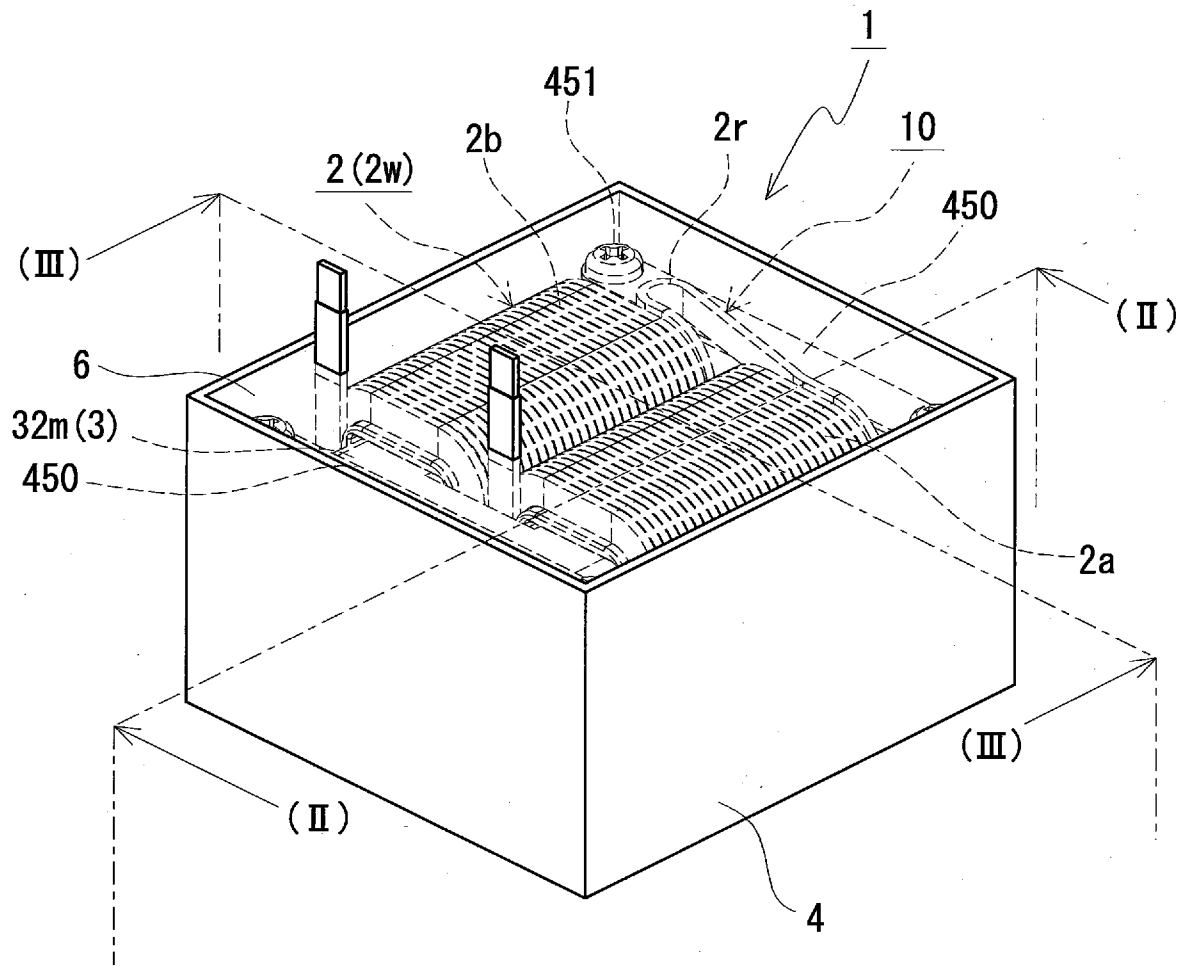
6 封止樹脂部

7 接合層

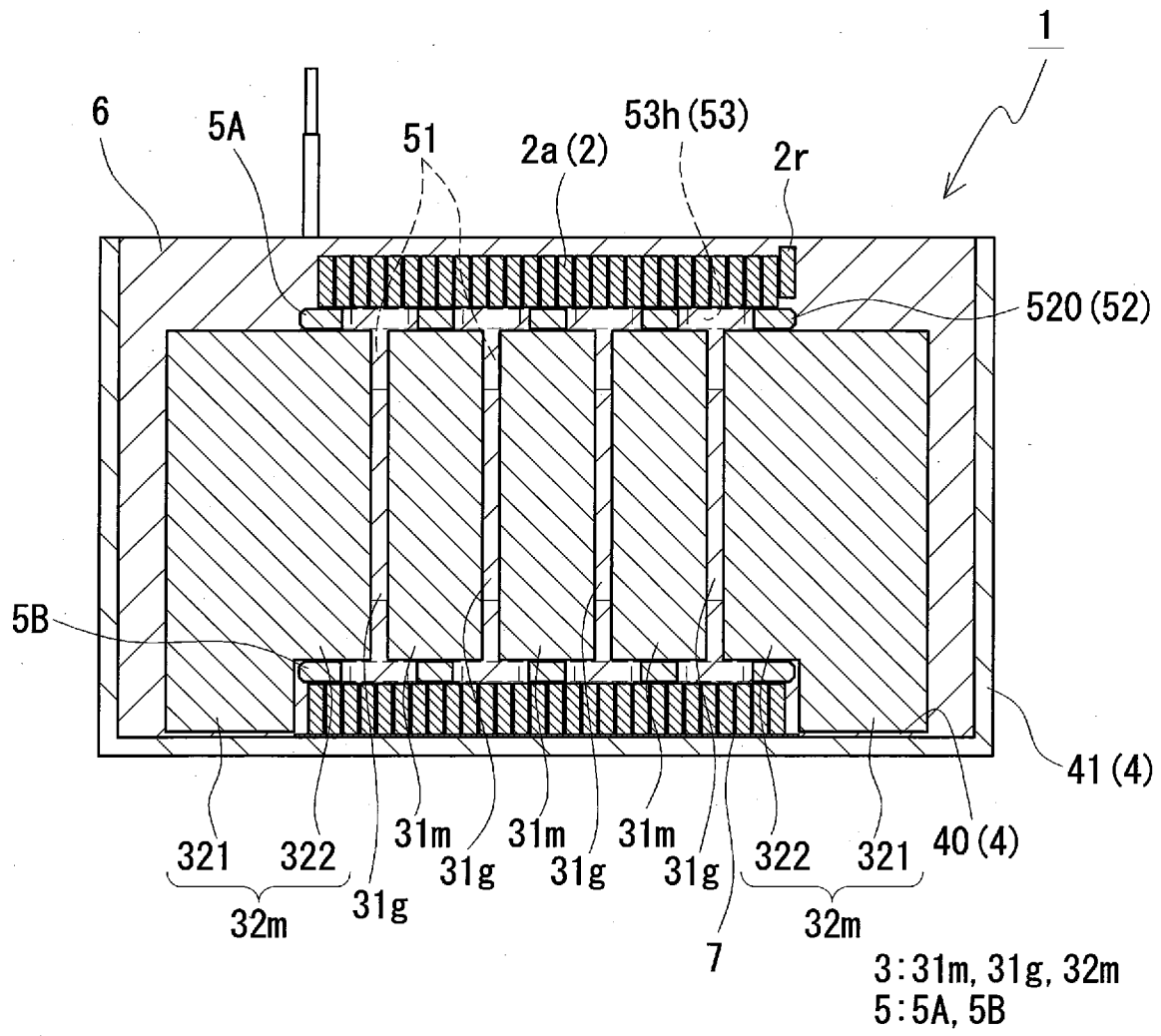
請求の範囲

- [請求項1] 巻回部を有するコイルと、
 複数のコア片及び各コア片間に介在されるギャップ材を組み合わせてなり、前記巻回部内に配置される部分を有する磁性コアと、
 前記巻回部の内面と前記磁性コアとの間に介在され、前記複数のコア片間の間隔を確保して、各コア片の位置決めを行うコア保持部を有する介在部材と、
 前記コイルと前記磁性コアと前記介在部材との組合体を収納するケースと、
 前記ケース内に充填され、前記組合体を封止する封止樹脂部と、を
 備え、
 前記ギャップ材は、前記封止樹脂部の構成樹脂によって形成されているリアクトル。
- [請求項2] 前記介在部材は、前記コア保持部を支持する支持部と、前記支持部に形成され、前記封止樹脂部を成形する際に、前記封止樹脂部の未固化の構成樹脂を前記複数のコア片間まで流入させる流路と、を備える請求項1に記載のリアクトル。
- [請求項3] 前記封止樹脂部は、軟質性樹脂で構成されている請求項1又は請求項2に記載のリアクトル。
- [請求項4] 前記磁性コアのうち前記巻回部外に配置される外コア片と、前記外コア片が載置される前記ケースの載置面との間に隙間を有し、
 前記封止樹脂部は、前記隙間まで充填されている請求項3に記載のリアクトル。
- [請求項5] 前記封止樹脂部は、硬質性樹脂で構成されている請求項1又は請求項2に記載のリアクトル。

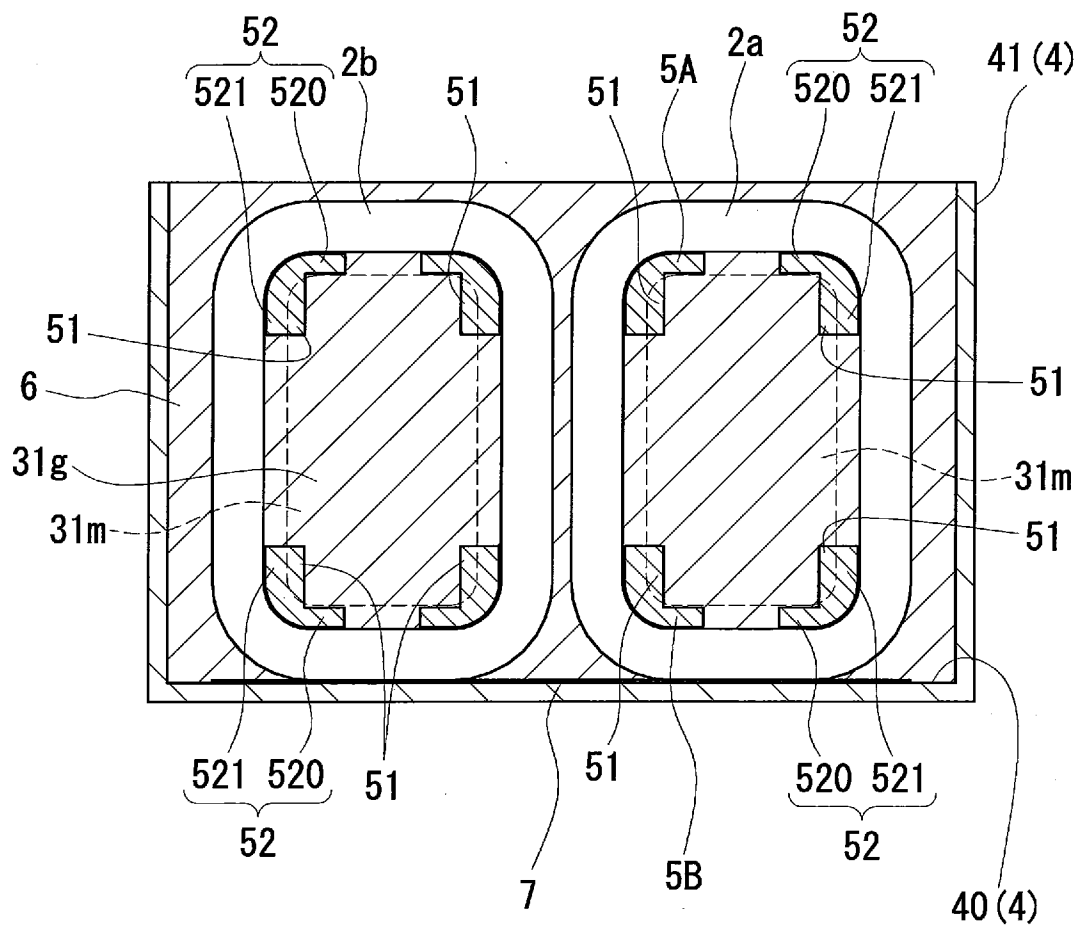
[図1]



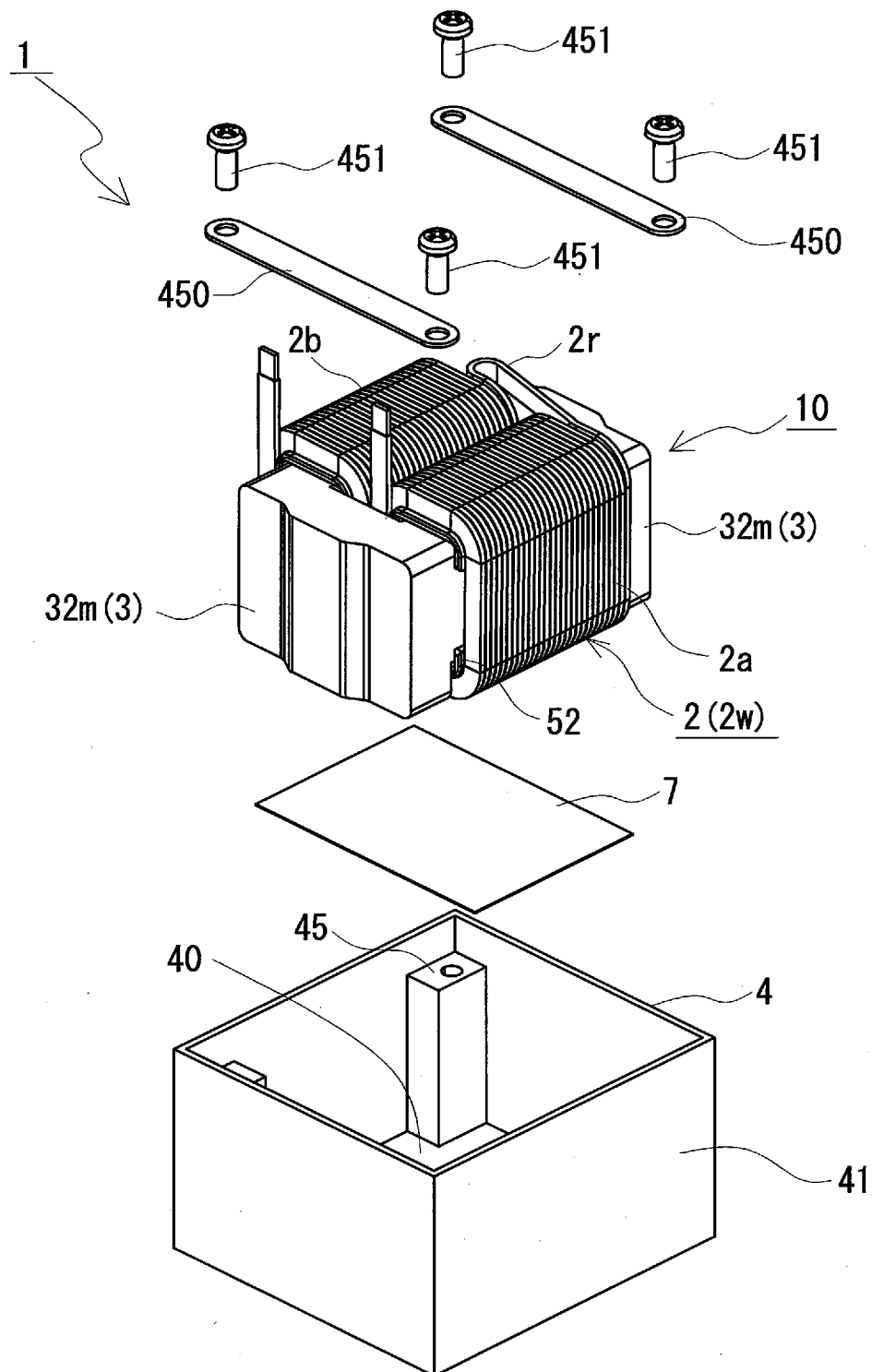
[図2]



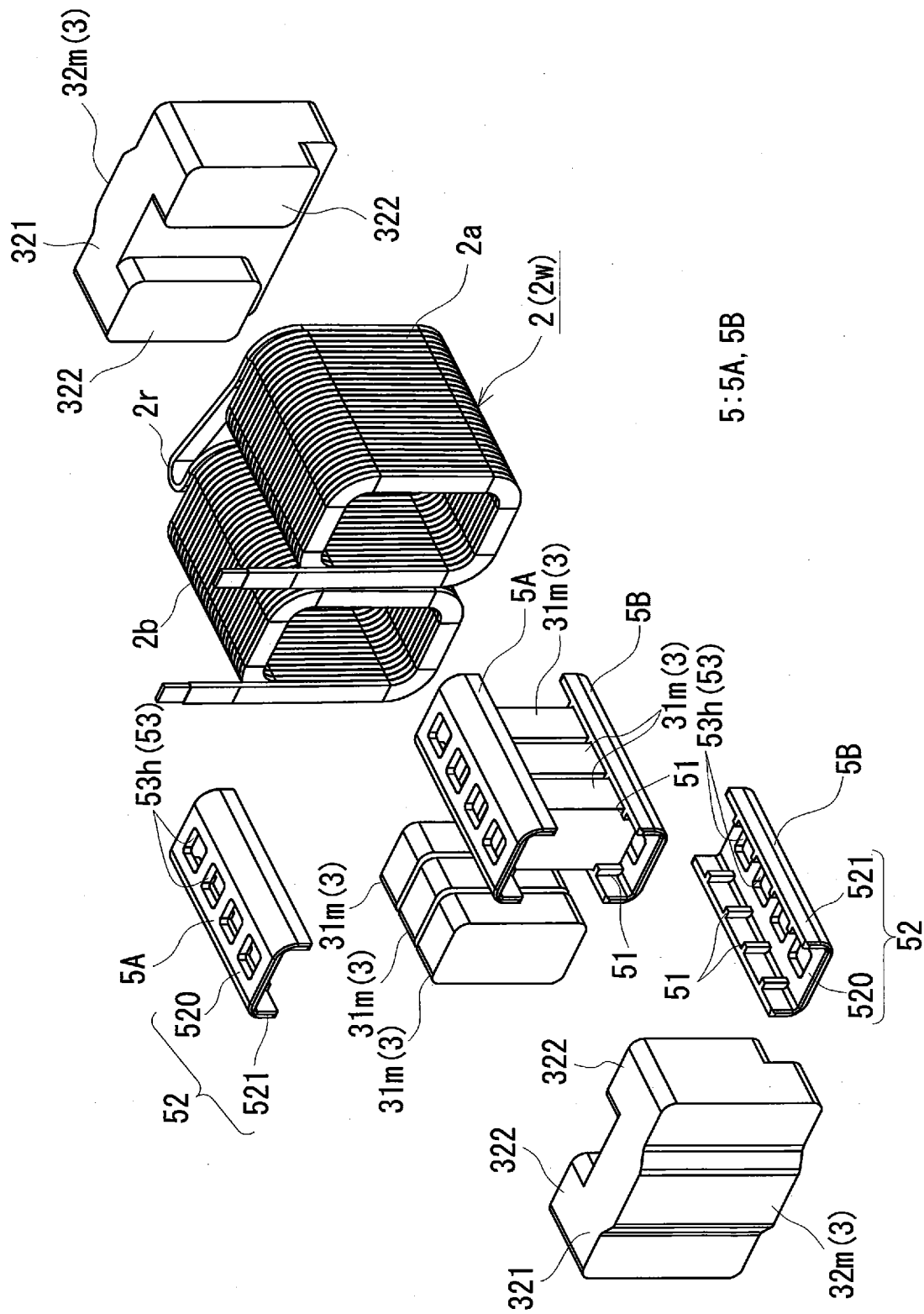
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/052755

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01F27/24(2006.01)i, H01F37/00(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)

H01F27/24, H01F37/00

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.
X Y	JP 2008-130964 A (Tamura Corp.), 05 June 2008 (05.06.2008), paragraphs [0014] to [0024]; fig. 2, 3 (Family: none)	1-3 4, 5
Y	JP 2014-107294 A (Autonetworks Technologies, Ltd.), 09 June 2014 (09.06.2014), paragraphs [0011] to [0012], [0035] to [0038] (Family: none)	4
Y	WO 2010/067414 A1 (Toyota Motor Corp.), 17 June 2010 (17.06.2010), paragraphs [0007], [0038] to [0047]; table 1 (Family: none)	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
29 February 2016 (29.02.16)

Date of mailing of the international search report
08 March 2016 (08.03.16)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/052755

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 2012-94560 A (Toyota Industries Corp.), 17 May 2012 (17.05.2012), paragraphs [0032] to [0043] & US 2012/0098631 A1 paragraphs [0052] to [0057] & US 2015/0000113 A1 paragraphs [0052] to [0057] & EP 2455951 A1 & CN 102456466 A	1-5
A	JP 2005-302900 A (SHT Corp. Ltd.), 27 October 2005 (27.10.2005), paragraphs [0017] to [0018] (Family: none)	1-5
A	JP 2010-263075 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 18 November 2010 (18.11.2010), paragraphs [0025] to [0031] (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01F27/24(2006.01)i, H01F37/00(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. H01F27/24, 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	1971-2016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
X	JP 2008-130964 A (株式会社タムラ製作所) 2008.06.05, 段落 [0014] ~ [0024]、図2、図3 (ファミリーなし)	1 ~ 3
Y	JP 2014-107294 A (株式会社オートネットワーク技術研究所) 2014.06.09, 段落 [0011] ~ [0012]、段落 [0035] ~ [0038] (ファミリーなし)	4、5
Y	WO 2010/067414 A1 (トヨタ自動車株式会社) 2010.06.17, 段落 [0007]、段落 [0038] ~ [0047]、表1 (ファミリーなし)	4
Y	JP 2012-94560 A (株式会社豊田自動織機) 2012.05.17, 段落 [0032] ~ [0043] & US 2012/0098631 A1, 段落 [0052] ~	5
A		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

29.02.2016

国際調査報告の発送日

08.03.2016

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)

小林 大介

5 D

6309

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	[0057] & US 2015/0000113 A1, 段落 [0052] ~ [0057] & EP 2455951 A1& CN 102456466 A	1 ~ 5
A	JP 2005-302900 A (株式会社エス・エッチ・ティ) 2005.10.27, 段落 [0017] ~ [0018] (ファミリーなし)	1 ~ 5
	JP 2010-263075 A (住友電気工業株式会社) 2010.11.18, 段落 [0025] ~ [0031] (ファミリーなし)	1 ~ 5