

(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
2019年2月28日(28.02.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/039596 A1

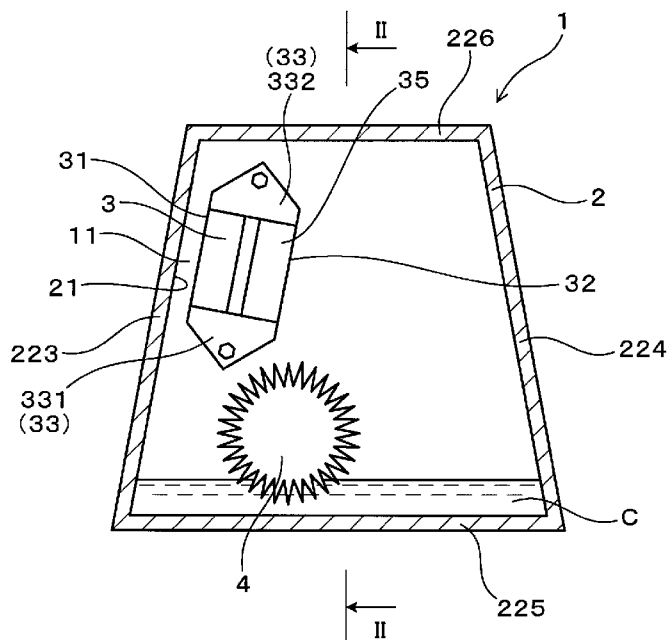
(51) 国際特許分類:
H01F 37/00 (2006.01) *H01F 27/10* (2006.01)
(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/031415
(22) 国際出願日: 2018年8月24日(24.08.2018)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願 2017-162368 2017年8月25日(25.08.2017) JP
(71) 出願人: 株式会社デンソー (DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 熊田 智子 (KUMATA Satoko); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 檜田 健史郎 (HIDA Kenshiro); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 木暮 晋太郎 (KOGURE Shintaro); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).
(74) 代理人: 特許業務法人あいち国際特許事務所 (AICHI, TAKAHASHI, IWAKURA & ASSOCIATES); 〒4500002 愛知県名古屋市名村区名駅3丁目26番19号 名駅永田ビル Aichi (JP).

(54) Title: REACTOR COOLING DEVICE

(54) 発明の名称: リアクトル冷却装置

(図1)



(57) **Abstract:** A reactor cooling device (1) having: a case (2); a reactor (3) arranged inside the case (2); and a rotating body (4) rotatably arranged below the reactor (3) inside the case (2). The rotating body (4) and the reactor (3) are arranged so as to at least partially overlap in the rotation radial direction of the rotating body (4). Part of the rotating body (4) is immersed in a liquid refrigerant (C) accumulated inside the case (2). The present invention has a configuration whereby the reactor (3) is cooled by causing liquid refrigerant (C) splashed up by the rotating body (4) to come in contact with the reactor (3).

[続葉有]

(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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約: リアクトル冷却装置(1)は、筐体(2)と、筐体(2)内に配置されたリアクトル(3)と、筐体(2)内におけるリアクトル(3)の下方において回転可能に配された回転体(4)と、を有する。回転体(4)とリアクトル(3)とは、少なくとも一部において、回転体(4)の回転半径方向に重なるように配置されている。筐体(2)内に溜まった液冷媒(C)に、回転体(4)の一部が浸漬している。回転する回転体(4)によって跳ね上げられた液冷媒(C)を、リアクトル(3)に接触させることにより、リアクトル(3)を冷却するよう構成されている。

明 細 書

発明の名称：リアクトル冷却装置

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2017年8月25日に出願された日本出願番号2017-162368号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、液冷媒をリアクトルに接触させて冷却するよう構成されたリアクトル冷却装置に関する。

背景技術

[0003] リアクトルに潤滑油を接触させてリアクトルを冷却するよう構成した構造が、特許文献1に開示されている。特許文献1に開示された構造においては、車両の駆動装置に設けられたリアクトルが、駆動装置内における潤滑油にて冷却されるよう構成されている。より具体的には、潤滑油が、ディファレンシャルギヤの回転に応じて跳ね上げられて、上方に位置する減速ギヤに付着する。減速ギヤに付着した潤滑油は、減速ギヤの回転に応じてさらに跳ね上げられる。そして、ディファレンシャルギヤと減速ギヤとによってリアクトルよりも上方に跳ね上げられた潤滑油は、オイル通路を流れてオイル室に流入して、リアクトルを冷却する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2007-129794号公報

発明の概要

[0005] 特許文献1に開示された構造は、潤滑油をリアクトルに到達させるにあたり、ディファレンシャルギヤと減速ギヤ、さらにはオイル通路及びオイル室を経由させることとなる。それゆえ、構造が複雑となり、設計自由度が低下しやすい。また、製造コストも高くなりやすい。

[0006] 本開示は、簡素な構造にて、コスト低減しやすい、リアクトル冷却装置を

提供しようとするものである。

- [0007] 本開示の一態様は、筐体と、
上記筐体内に配置されたリアクトルと、
上記筐体内における上記リアクトルの下方において回転可能に配された回転体と、を有し、
上記回転体と上記リアクトルとは、少なくとも一部において、上記回転体の回転半径方向に重なるように配置されており、
上記筐体内に溜まった液冷媒に、上記回転体の一部が浸漬しており、
回転する上記回転体によって跳ね上げられた上記液冷媒を、上記リアクトルに接触させることにより、上記リアクトルを冷却するよう構成されている、リアクトル冷却装置にある。

発明の効果

- [0008] 上記リアクトル冷却装置において、上記回転体と上記リアクトルとは、少なくとも一部において、回転体の回転半径方向に重なるように配置されている。それゆえ、回転体の回転に伴って跳ね上げられた液冷媒を、リアクトルに連続的に接触させることができる。

このようにして、回転する回転体によって跳ね上げられた液冷媒を、リアクトルに接触させることにより、リアクトルを冷却するよう構成されている。それゆえ、簡素な構成にて、リアクトルを効率的に冷却することができる。また、リアクトル冷却装置のコスト低減を図りやすい。

- [0009] 以上のごとく、上記態様によれば、簡素な構造にて、コスト低減しやすい、リアクトル冷却装置を提供することを目的とする。

なお、特許請求の範囲を解決する手段に記載した括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示すものであり、本開示の技術的範囲を限定するものではない。

図面の簡単な説明

- [0010] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。その図面は、

[図1]図1は、実施形態1における、リアクトル冷却装置の断面説明図であり、

[図2]図2は、図1のII-II線矢視断面図であり、

[図3]図3は、図2のIII-III線矢視断面図であり、

[図4]図4は、図1の部分拡大断面説明図であり、

[図5]図5は、実施形態2における、リアクトル冷却装置の一部の断面説明図であり、

[図6]図6は、実施形態3における、下側固定部の平面説明図であり、

[図7]図7は、実施形態3における、他の下側固定部の平面説明図であり、

[図8]図8は、実施形態3における、リアクトル冷却装置の断面説明図である。

発明を実施するための形態

[0011] (実施形態1)

リアクトル冷却装置に係る実施形態について、図1～図4を参照して説明する。

本実施形態のリアクトル冷却装置1は、図1に示すごとく、筐体2と、筐体2内に配置されたリアクトル3と、回転体4とを有する。回転体4は、筐体2内におけるリアクトル3の下方において回転可能に配されている。

[0012] 図2に示すごとく、回転体4とリアクトル3とは、少なくとも一部において、回転体4の回転半径方向に重なるように配置されている。

図1、図2に示すごとく、筐体2内に溜まった液冷媒Cに、回転体4の一部が浸漬している。

リアクトル冷却装置1は、回転する回転体4によって跳ね上げられた液冷媒Cを、リアクトル3に接触させることにより、リアクトル3を冷却するよう構成されている。

[0013] リアクトル3は、筐体2の内壁面の一部に沿うように配置されている。図1、図3、図4に示すごとく、内壁面のうち回転体4の回転半径方向からリアクトル3と対向する対向壁面21と、対向壁面21に対向するリアクトル

3の側面である対向側面31との間には、冷媒流路11が形成されている。
冷媒流路11には、回転体4によって跳ね上げられた液冷媒Cが流れる。

[0014] 図4に示すごとく、冷媒流路11における対向側面31と対向壁面21との間の距離d1は、回転体4と対向壁面21との間の距離d2よりも短い。
ここで、距離d1、d2は、対向壁面21の法線方向における距離をいう。

[0015] リアクトル3は、発熱する発熱部35と、筐体2に固定するための固定部33とを備えている。固定部33の少なくとも一部は、発熱部35よりも下側に配されている下側固定部331である。下側固定部331は、対向側面31に繋がるように形成された対向側下方ガイド面341を有する。

[0016] リアクトル3は、対向側面31と反対側の背向側面32を有する。下側固定部331は、背向側面32に繋がるように形成された背向側下方ガイド面342を有する。

固定部33として、発熱部35よりも上側に配された上側固定部332をさらに有する。上側固定部332は、対向側面31につながる対向側上方ガイド面343と、背向側面32につながる背向側上方ガイド面344とを有する。

[0017] 本実施形態のリアクトル冷却装置1は、トランスアクスル内に設けられたリアクトル3と、回転体4としてのギヤ（すなわち歯車）とを有する。また、トランスアクスルのケースが筐体2である。また、トランスアクスルにおけるギヤ等を潤滑するための潤滑油が、液冷媒Cとなる。筐体2内には、リアクトル3及び回転体4の他にも、他のギヤ、電子部品、機械要素等が配置されているが、これらの図示は省略している。

[0018] また、図示を省略するが、トランスアクスルへの駆動力を供給するモータを制御駆動するインバータが、トランスアクスルの近傍に設けられる。このインバータの一部品として、トランスアクスル内に配置されているものを、上記のリアクトル3とすることができる。

[0019] 上述のように、回転体4はギヤであり、略円盤状を有すると共に、外周面に多数の歯が形成されている。また、回転体4は、その中心部において軸支

されて、筐体 2 に対して回転するよう構成されている。具体的には、回転体 4 は、回転中心 O を中心に、図 4 の矢印 R の向きに回転する。そして、筐体 2 の下部に貯留される液冷媒 C に、回転体 4 の一部が浸漬している。本実施形態においては、回転体 4 の回転中心 O が、液冷媒 C の液面よりも上側に配置されている。

[0020] 図 2、図 3 に示すごとく、筐体 2 は、回転体 4 における回転軸方向の両側に、互いに対向する第 1 壁部 2 2 1 と第 2 壁部 2 2 2 とを有する。これらの第 1 壁部 2 2 1 と第 2 壁部 2 2 2 とは、その下端において底壁部 2 2 5 によって連結され、上端において天井壁部 2 2 6 によって連結されている。また、図 1、図 3 に示すごとく、第 1 壁部 2 2 1 と第 2 壁部 2 2 2 とは、上下方向と回転軸方向との双方に直交する方向において、第 3 壁部 2 2 3 と第 4 壁部 2 2 4 とによって連結されている。第 3 壁部 2 2 3 と第 4 壁部 2 2 4 とは、上側へ行くほど内側へ向かうように傾斜している。なお、図 1～図 4 に示した上述の筐体 2 の形状は、概略の形状であり、特に限定されるものではない。

[0021] 筐体 2 内における比較的下方の位置に、回転体 4 が配置されている。回転体 4 の直上において、リアクトル 3 は、第 1 壁部 2 1 1 に固定されている。リアクトル 3 は、筐体 2 に対して 2 つの固定部 3 3 において、固定されている。図 2 に示すごとく、筐体 2 には、第 1 壁部 2 2 1 から内側へ突出した 2 つのボス 2 3 が形成されている。これらのボス 2 3 に、下側固定部 3 3 1 と上側固定部 3 3 2 とを、それぞれ当接させている。そして、下側固定部 3 3 1 と上側固定部 3 3 2 とにそれぞれ形成された挿通孔に、それぞれボルト 1 2 を挿通すると共に、ボス 2 3 に形成された雌ネジに螺合させて、締結している。これにより、リアクトル 3 は、筐体 2 における第 1 壁部 2 2 1 に固定されている。

[0022] 図 3 に示すごとく、リアクトル 3 における発熱部 3 5 は、コイル 3 5 1 とその内側に配されたコア 3 5 2 とを有する。図 3、図 4 に示すごとく、コイル 3 5 1 は、2 列形成されており、2 列のコイル 3 5 1 は、互いに電氣的に

直列に接続されている。コイル 351 とコア 352 とはモールド樹脂 30 にて一体化されている。モールド樹脂 30 は、2 つの固定部 33 を一体的に有する。つまり、固定部 33 は、モールド樹脂 30 の一部によって構成されている。固定部 33 は、回転体 4 の回転軸方向と平行な方向において、発熱部 35 よりも厚みが小さい。そして、各固定部 33 には、厚み方向に貫通した挿通孔が形成されている。この挿通孔に挿通されたボルト 12 を、ボス 23 に締結することで、リアクトル 3 が固定部 33 において固定されている。

[0023] 固定部 33 は、厚み方向に平行な端面が、発熱部 35 の側面に連続するように形成されている。つまり、下側固定部 331 の端面に、上述の対向側下方ガイド面 341 及び背向側下方ガイド面 342 が形成されている。また、上側固定部 332 の端面に、上述の対向側上方ガイド面 343 及び背向側上方ガイド面 344 が形成されている。

[0024] 図 3、図 4 に示すごとく、リアクトル 3 は、発熱部 35 の一部の側面を、第 3 壁部 223 の内壁面に沿わせるように配置されている。つまり、第 3 壁部 223 の内壁面が、対向壁面 21 となり、リアクトル 3 の発熱部 35 の一部の側面が対向側面 31 となる。対向壁面 21 と対向側面 31 との間の距離 $d1$ は、例えば 10 mm 以下程度である。そして、対向壁面 21 と対向側面 31 との間の空間が冷媒流路 11 となっている。

[0025] なお、対向側面 31 は、リアクトル 3 の発熱部 35 を構成する 2 列のコイル 351 のうち、一方の列のコイル 351 の側面に形成されることとなる。つまり、2 列のコイル 351 の配列方向は、対向壁面 21 の法線方向となっている。それゆえ、2 列のコイル 351 における他方の列のコイル 351 の側面に、背向側面 32 が形成される。

[0026] 上述のように、第 3 壁部 223 は鉛直方向に対して傾斜しているため、第 3 壁部 223 に沿って配設されたリアクトル 3 も、鉛直方向に対して傾斜することとなる。すなわち、リアクトル 3 の対向側面 31 及び背向側面 32 は、鉛直方向に対して傾斜している。また、対向側面 31 は斜め上方を向き、背向側面 32 は斜め下方を向くこととなる。

[0027] 本実施形態において、リアクトル3と回転体4との間の距離 d_3 は、回転体4の半径よりも小さい。また、回転体4の上端は、リアクトル3の下端よりも上側に位置している。

[0028] また、図2に示すごとく、回転体4は、回転半径方向において、リアクトル3に対して部分的に重なる位置に配されている。また、回転半径方向において、回転体4の一部は、リアクトル3と重なっていない。ただし、回転体4の厚み方向の全体が、回転半径方向において、リアクトル3と重なるように配置されていてもよい。

[0029] 図2、図3に示すごとく、リアクトル3は、筐体2の第1壁部221及び第2壁部222に対しても、近接して配置されている。それゆえ、リアクトル3の発熱部35と、第1壁部221及び第2壁部222との間の空間も、冷媒流路110となる。すなわち、本実施形態においては、リアクトル3の対向側面31と筐体2の対向壁面21との間に形成される冷媒流路11の他に、上記の冷媒流路110も形成されている。

[0030] これらの冷媒流路11及び冷媒流路110に液冷媒Cが流れることで、リアクトル3が冷却される。また、リアクトル3は、これらの冷媒流路11及び冷媒流路110に面した表面以外にも、液冷媒Cが接触し得る。すなわち、背向側面32にも、液冷媒Cは接触する。それゆえ、この背向側面32からも、リアクトル3は冷却される。

[0031] 特に本実施形態においては、液冷媒Cが潤滑油でもあり、この潤滑油が、効率的にリアクトル3の発熱部35に付着するようにしている。これにより、トランスアクスル内における潤滑を行いながら、リアクトル3の冷却も行われることとなる。

[0032] 次に、本実施形態の作用効果につき説明する。

上記リアクトル冷却装置1において、回転体4とリアクトル3とは、少なくとも一部において、回転体4の回転半径方向に重なるように配置されている。それゆえ、回転体4の回転に伴って跳ね上げられた液冷媒Cを、リアクトル3に連続的に接触させることができる。

[0033] このようにして、回転する回転体4によって跳ね上げられた液冷媒Cを、リアクトル3に接触させることにより、リアクトル3を冷却するよう構成されている。それゆえ、簡素な構成にて、リアクトル3を効率的に冷却することができる。また、リアクトル冷却装置1のコスト低減を図りやすい。

[0034] リアクトル3は、筐体2の内壁面の一部に沿うように配置されている。そして、筐体2の対向壁面21と、リアクトル3の対向側面31との間に、冷媒流路11が形成されている。それゆえ、回転体4によって跳ね上げられた液冷媒Cが、この冷媒流路11に効率的に流れることで、リアクトル3を効率的に冷却することができる。つまり、図4に示すごとく、回転体4の回転に伴い、貯留されていた液冷媒Cが跳ね上げられる。跳ね上げられた液冷媒Cは、対向壁面21に沿って上方へ這い上がるように移動する。対向壁面21と対向側面31とが近接配置されて、その間に冷媒流路11が形成されているため、この冷媒流路11に沿って、液冷媒Cが効率的にリアクトル3に接触しながら、その上方へ這い上がる。また、その他の経路によっても、回転体4によって跳ね上げられる液冷媒Cの一部は、リアクトル3の上方へ移動する。リアクトル3の上方へ移動した液冷媒Cは、天井壁部226の内壁面などに付着する。そして、これらの液冷媒Cは、破線矢印Cに示すように、重力によって流下する。このときも、液冷媒Cは、冷媒流路11に沿って、リアクトル3の対向側面31を伝うこととなる。それゆえ、リアクトル3が効率的に冷却される。

[0035] また、冷媒流路11における対向側面31と対向壁面21との間の距離d1は、回転体4と対向壁面21との間の距離d2よりも短い。そのため、冷媒流路11に入った液冷媒Cは、リアクトル3の対向側面31に効率的に接触しやすくなる。

[0036] また、リアクトル3の下側固定部331は、対向側面31に繋がるように形成された対向側下方ガイド面341を有する。これにより、回転体4によって跳ね上げられた液冷媒Cの一部が、リアクトル3の下側固定部331に衝突したとき、その液冷媒Cを円滑に対向側面31に導くことができる。つ

まり、下側固定部 331 に衝突した液冷媒 C は、対向側下方ガイド面 341 に沿って、対向側面 31 に導かれる。これにより、より多くの液冷媒 C を、対向側面 31 に導くことができ、リアクトル 3 の冷却を効率的に行いやすい。

[0037] また、リアクトル 3 の下側固定部 331 は、背向側面 32 に繋がるように形成された背向側下方ガイド面 342 を有する。これにより、下側固定部 331 に衝突した液冷媒 C は、背向側面 32 にも円滑に導くことができる。つまり、下側固定部 331 に衝突した液冷媒 C は、背向側下方ガイド面 342 に沿って、背向側面 32 に導かれる。これにより、より多くの液冷媒 C を、背向側面 32 に導くことができる。その結果、リアクトル 3 の発熱部 35 を、対向側面 31 と背向側面 32 との双方から冷却しやすくなる。その結果、よりリアクトル 3 の冷却効率を向上させることができる。

[0038] さらに、リアクトル 3 の上側固定部 332 は、対向側面 31 につながる対向側上方ガイド面 343 と、背向側面 32 につながる背向側上方ガイド面 344 とを有する。これにより、上述したように、リアクトル 3 の上方へ移動した液冷媒 C が流下する際に、リアクトル 3 の対向側面 31 及び背向側面 32 に液冷媒 C が円滑に導かれる。すなわち、上方に移動した液冷媒 C が、まず上側固定部 332 に付着する。このとき、対向側上方ガイド面 343 に到達した液冷媒 C は、対向側面 31 に円滑に導かれる。また、背向側上方ガイド面 344 に到達した液冷媒 C は、背向側面 32 に円滑に導かれる。このように、リアクトル 3 の上方から流下する液冷媒 C も、対向側面 31 及び背向側面 32 に効率的に導くことができる。

[0039] なお、本実施形態においては、液冷媒 C は、リアクトル 3 と第 1 壁部 221 との間や、リアクトル 3 と第 2 壁部 222 との間にも、流れる。それゆえ、リアクトル 3 における、第 1 壁部 221 と対向する表面や、第 2 壁部 222 と対向する表面からも、液冷媒 C を介して冷却される。

[0040] 以上のごとく、本実施形態によれば、簡素な構造にて、コスト低減しやすい、リアクトル冷却装置を提供することができる。

[0041] (実施形態2)

本実施形態は、図5に示すごとく、対向側下方ガイド面341と背向側下方ガイド面342との境界部345は、対向側面31の法線方向における発熱部35の中央よりも対向側面31に近い側に、配されている形態である。

対向側下方ガイド面341よりも、背向側下方ガイド面342の方が、面積が広がっている。

[0042] その他の構成は、実施形態1と同様である。なお、実施形態2以降において用いた符号のうち、既出の実施形態において用いた符号と同一のものは、特に示さない限り、既出の実施形態におけるものと同様の構成要素等を表す。

[0043] 本実施形態においては、回転体4によって跳ね上げられた液冷媒Cを、より多く、背向側下方ガイド面342に沿って、背向側面32に導くことができる。その結果、リアクトル3の発熱部35を、対向側面31及び背向側面32の双方から、より効率的に冷却することができる。

その他、実施形態1と同様の作用効果を有する。

[0044] (実施形態3)

本実施形態は、図6、図7に示すごとく、下側固定部331の外形に曲面を用いた形態である。

すなわち、図6に示す下側固定部331は、下側固定部331における対向側下方ガイド面341と背向側下方ガイド面342との境界部345を、曲面状にしている。それゆえ、対向側下方ガイド面341と背向側下方ガイド面342とは、それぞれ平面部を持ちながら、その境界部345付近において、曲面部を有することとなる。これにより、対向側下方ガイド面341と背向側下方ガイド面342とは、互いに滑らかにつながる。

[0045] また、図7に示す下側固定部331は、全体が略円弧状に形成されている。それゆえ、対向側下方ガイド面341及び背向側下方ガイド面342は、それぞれ略円弧形状の一部に形成される曲面となる。

その他の構成は、実施形態1と同様である。

[0046] 本実施形態においても、対向側下方ガイド面 3 4 1 を対向側面 3 1 に滑らかに繋ぐことができる。また、背向側下方ガイド面 3 4 2 を背向側面 3 2 に滑らかに繋ぐことができる。特に、図 7 に示す下側固定部 3 3 1 の形状は、対向側下方ガイド面 3 4 1 及び背向側下方ガイド面 3 4 2 を、それぞれ対向側面 3 1 及び背向側面 3 2 に、より滑らかに繋ぎやすくなる。

その他、実施形態 1 と同様の作用効果を有する。

なお、上側固定部 3 3 2 についても、本実施形態における下側固定部 3 3 1 と同様の形状とすることもできる。

[0047] (実施形態 4)

本実施形態は、図 8 に示すごとく、リアクトル 3 の対向側面 3 1 が鉛直方向に沿うように配置した、リアクトル冷却装置 1 の形態である。

本実施形態においては、筐体 2 の第 3 壁部 2 2 3 が、鉛直方向に立設している。そして、図 8 に示すごとく、鉛直方向に立設された第 3 壁部 2 2 3 の内壁面である対向壁面 2 1 に、対向側面 3 1 が沿うように、リアクトル 3 を筐体 2 に固定してある。

その他の構成は、実施形態 1 と同様である。

[0048] 本実施形態においても、実施形態 1 と同様に、リアクトル 3 を効率的に冷却することができる。

その他、実施形態 1 と同様の作用効果を有する。

[0049] なお、リアクトル 3 の対向側面 3 1 を、斜め下方に向くように、傾斜して配置することもできる。また、対向側面 3 1 を、対向壁面 2 1 に対して傾斜して配置することもできる。

[0050] 本開示は上記各実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の実施形態に適用することが可能である。

[0051] 本開示は、実施形態に準拠して記述されたが、本開示は当該実施形態や構造に限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせ

や形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

請求の範囲

- [請求項1] 筐体（２）と、
 上記筐体内に配置されたりアクトル（３）と、
 上記筐体内における上記リアクトルの下方において回転可能に配された回転体（４）と、を有し、
 上記回転体と上記リアクトルとは、少なくとも一部において、上記回転体の回転半径方向に重なるように配置されており、
 上記筐体内に溜まった液冷媒（Ｃ）に、上記回転体の一部が浸漬しており、
 回転する上記回転体によって跳ね上げられた上記液冷媒を、上記リアクトルに接触させることにより、上記リアクトルを冷却するよう構成されている、リアクトル冷却装置（１）。
- [請求項2] 上記リアクトルは、上記筐体の内壁面の一部に沿うように配置されており、上記内壁面のうち上記回転体の回転半径方向から上記リアクトルと対向する対向壁面（２１）と、該対向壁面に対向する上記リアクトルの側面である対向側面（３１）との間には、上記回転体によって跳ね上げられた上記液冷媒が流れる冷媒流路（１１）が形成されている、請求項１に記載のリアクトル冷却装置。
- [請求項3] 上記冷媒流路における上記対向側面と上記対向壁面との間の距離（ $d1$ ）は、上記回転体と上記対向壁面との間の距離（ $d2$ ）よりも短い、請求項２に記載のリアクトル冷却装置。
- [請求項4] 上記リアクトルは、発熱する発熱部（３５）と、上記筐体に固定するための固定部（３３）とを備えており、上記固定部の少なくとも一部は、上記発熱部よりも下側に配されている下側固定部（３３１）であり、該下側固定部は、上記対向側面に繋がるように形成された対向側下方ガイド面（３４１）を有する、請求項２又は３に記載のリアクトル冷却装置。
- [請求項5] 上記リアクトルは、上記対向側面と反対側の背向側面（３２）を有

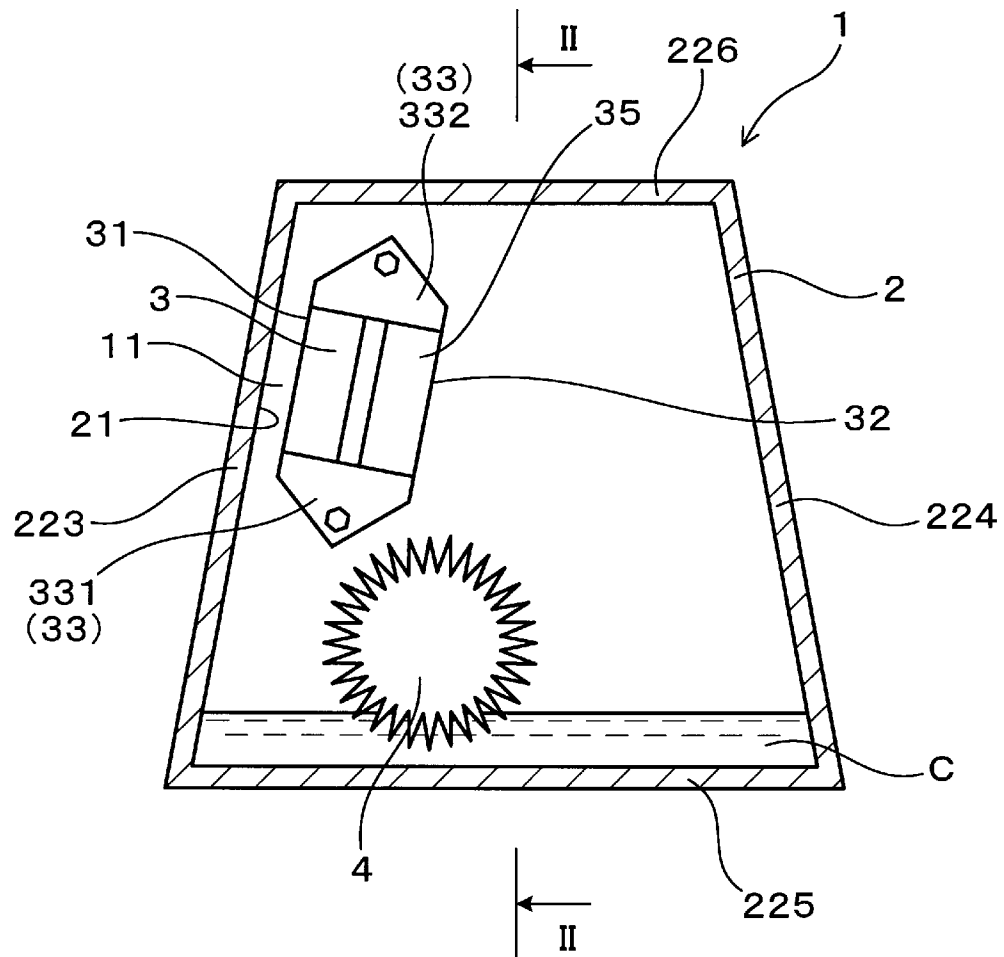
し、上記下側固定部は、上記背向側面に繋がるように形成された背向側下方ガイド面（３４２）を有する、請求項４に記載のリアクトル冷却装置。

[請求項6] 上記対向側下方ガイド面と上記背向側下方ガイド面との境界部（３４５）は、上記対向側面の法線方向における上記発熱部の中央よりも上記対向側面に近い側に、配されている、請求項５に記載のリアクトル冷却装置。

[請求項7] 上記固定部として、上記発熱部よりも上側に配された上側固定部（３３２）をさらに有し、該上側固定部は、上記対向側面につながる対向側上方ガイド面（３４３）と、上記背向側面につながる背向側上方ガイド面（３４４）とを有する、請求項５又は６に記載のリアクトル冷却装置。

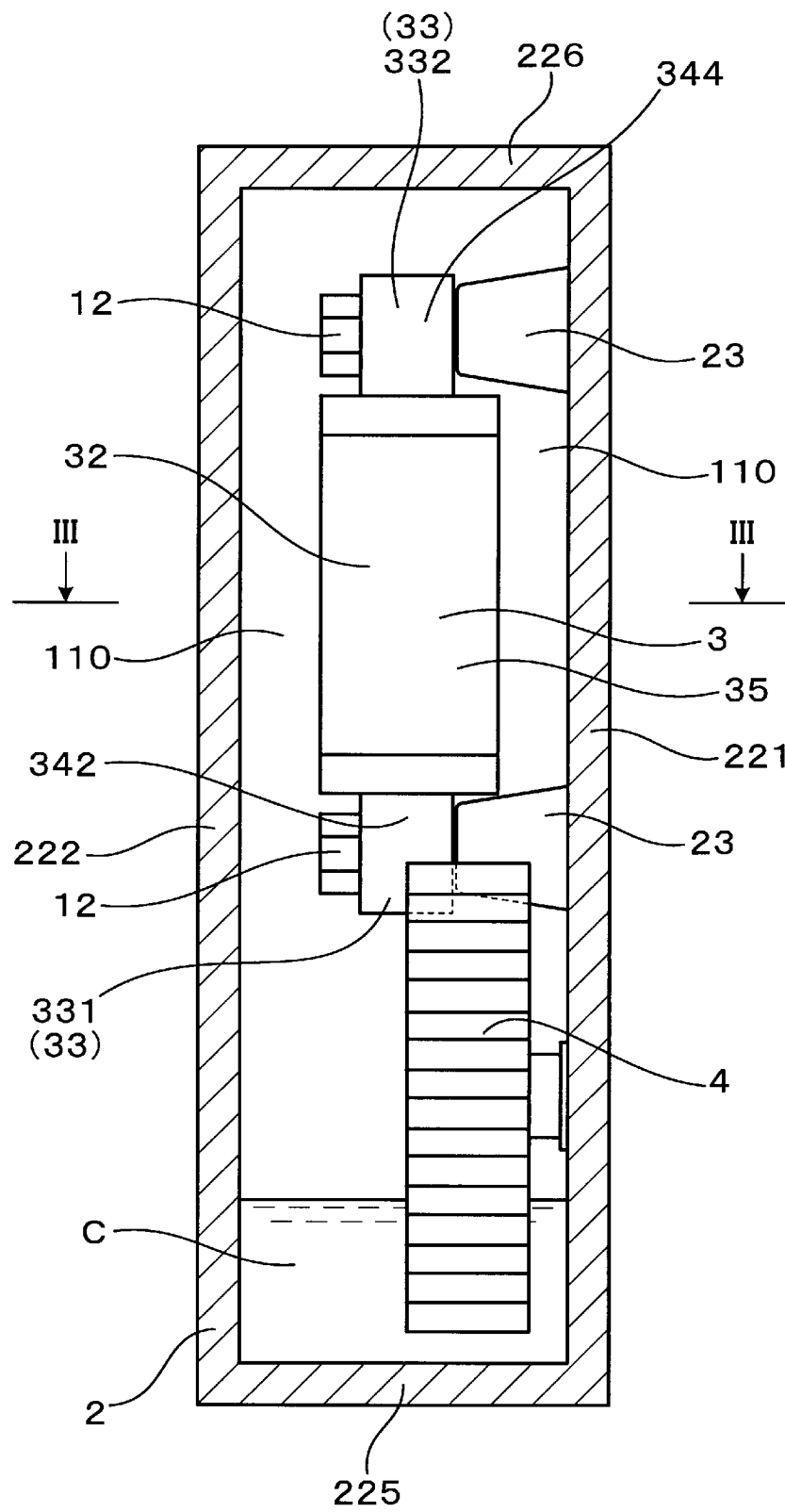
[図1]

(図1)



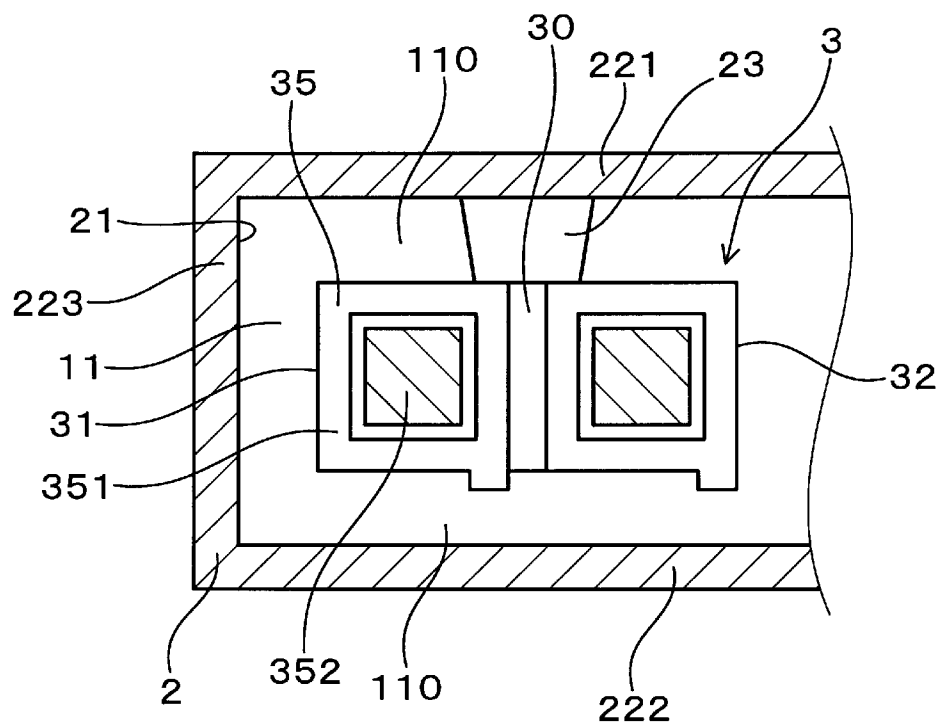
[図2]

(図 2)



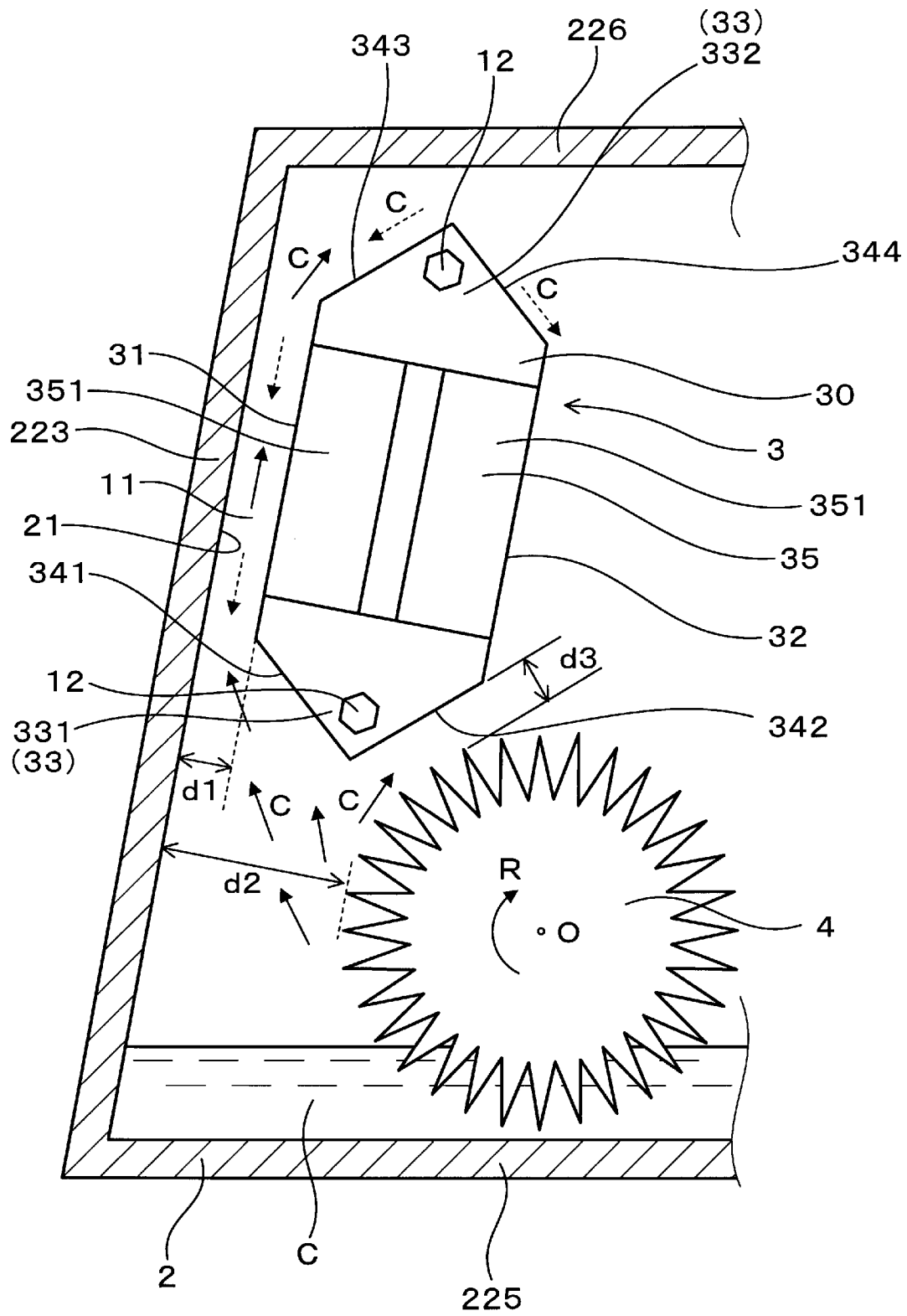
[図3]

(图 3)



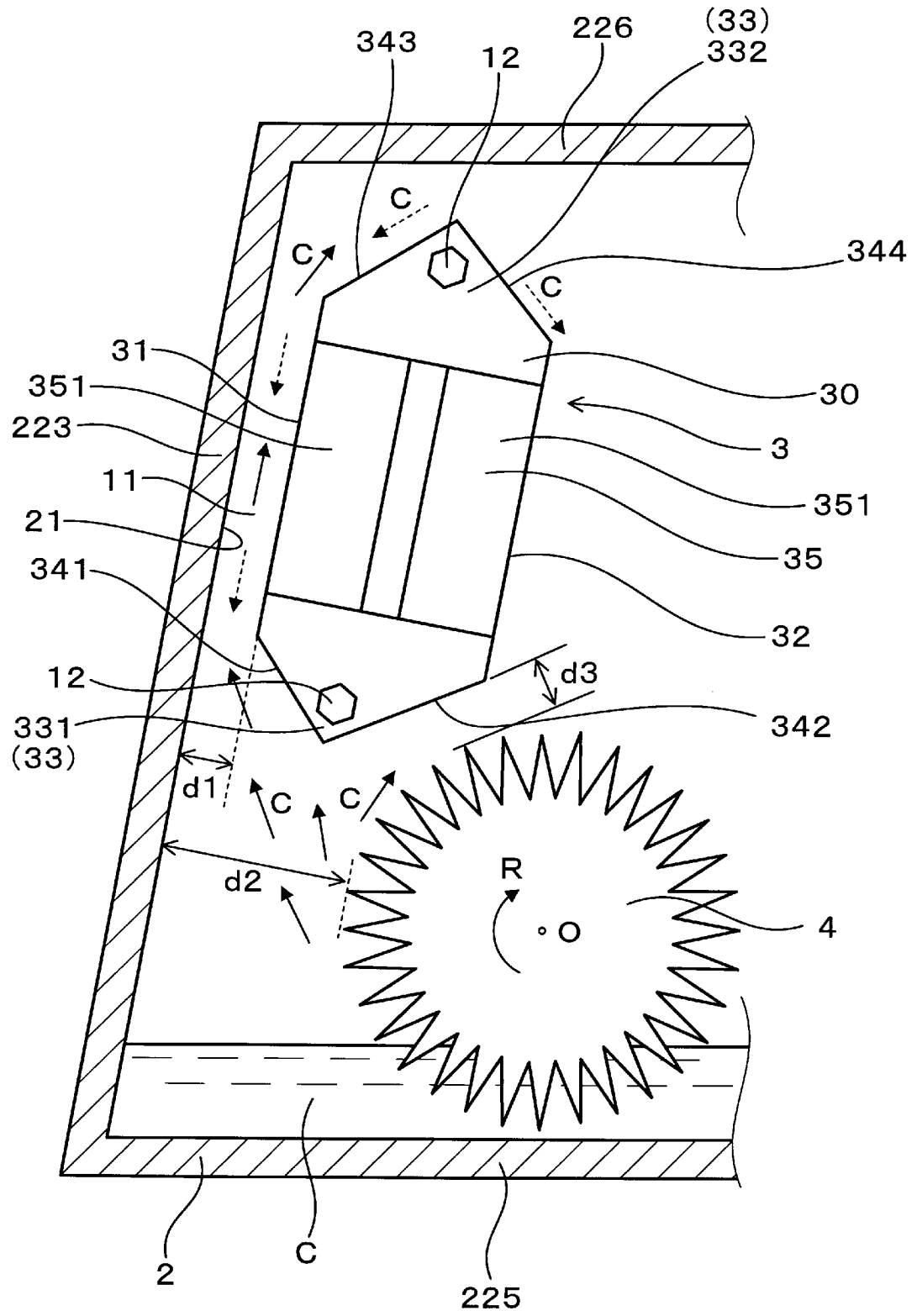
[図4]

(図4)



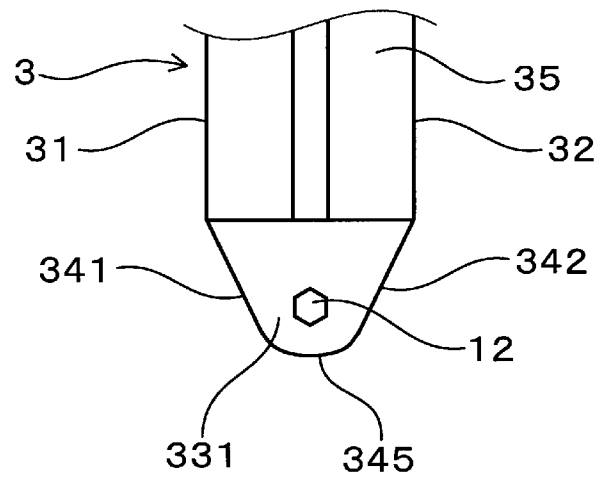
[図5]

(図5)



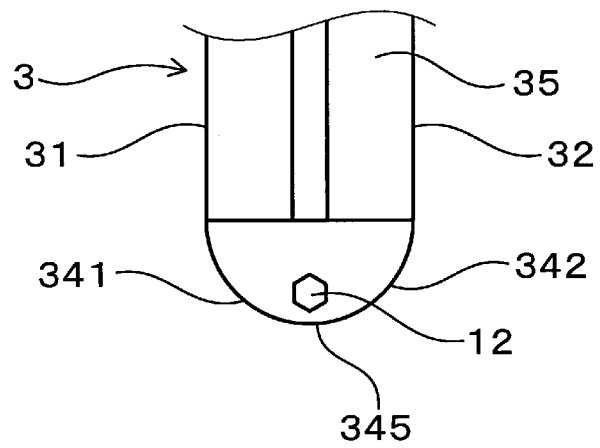
[図6]

(図 6)



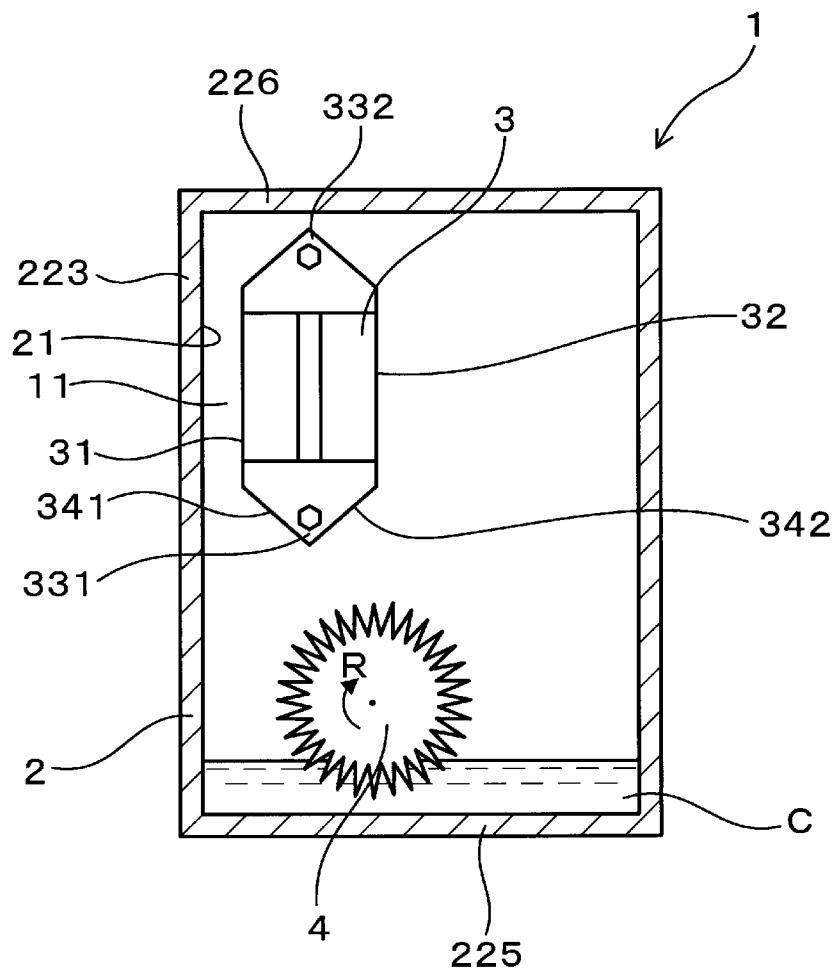
[図7]

(図 7)



[図8]

(図 8)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/031415

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H01F37/00 (2006.01) i, H01F27/10 (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, H01F27/10

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.
X A	JP 2008-072813 A (TOYOTA MOTOR CORPORATION) 27 March 2008, paragraphs [0065], [0067], [0068], [0098]-[0120], fig. 4, 9-11 & US 2010/0175933 A1, paragraphs [0079], [0081], [0082], [0115]-[0138], fig. 4, 9-11 & WO 2008/032837 A1 & CN 101517871 A	1 2-7
A	JP 2015-046481 A (HITACHI METALS LTD.) 12 March 2015, paragraph [0045], fig. 15 (Family: none)	1-7



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
11.09.2018

Date of mailing of the international search report
02.10.2018

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/JP2018/031415

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 2012-170177 A (TOYOTA MOTOR CORPORATION) 06 September 2012, paragraph [0005], fig. 5 & US 2014/0084719 A1, paragraph [0007], fig. 5 & WO 2012/107826 A1 & EP 2673155 A1	1-7
A	JP 2011-228547 A (TOYOTA INDUSTRIES CORPORATION) 10 November 2011, paragraphs [0011]-[0015], fig. 1 (Family: none)	1-7

<What is examined>

Claim 1 includes the wording "rotation radial direction".

In this regard, the radial direction of a rotation body that rotates includes all directions of 360 degrees centered around the rotation axis. That is to say, although it can be understood that the "rotation radial direction" is any one of the directions centered around the rotation axis, this wording alone cannot uniquely specify a direction.

By considering the description and drawings, as mentioned later, one direction could be thought to be fit about the "rotation radial direction", while directions other than the one direction could also be possible on the basis of the description and drawings. That is to say, the direction referred to by the "rotation radial direction" cannot uniquely be determined even by considering the description and drawings, and thus is unclear.

Accordingly the positional relationship between the rotation body and the reactor, which is defined using the wording "rotation radial direction", is unclear as well.

Meanwhile, the description, in paragraph [0012], indicates "as shown in fig. 2, the rotation body 4 and the reactor 3 are disposed such that they overlap each other, at least in part, in the rotation radial direction of the rotation body 4"; in paragraph [0013], "as shown in fig. 1, 3, and 4, between the opposite wall surface 21, among the inner wall surfaces, that faces the reactor 3 from the rotation radial direction of the rotation body 4 and the opposite side surface 31 that is a side surface of the reactor 3 and is provided opposite to the opposite wall surface 21, a refrigerant flow path 11 is formed"; and in paragraph [0028], "in addition, as shown in fig. 2, the rotation body 4 is disposed at a position that allows it to partially overlap the reactor 3 in the rotation radial direction. In addition, a part of the rotation body 4 does not overlap the reactor 3 in the rotation radial direction. However, the rotation body 4 can be disposed such that its entirety in the thickness direction overlaps the reactor 3 in the rotation radial direction". Considering the description above and fig. 2 and 4 (in particular, the positions of the opposite wall surface 21 and the refrigerant flow path 11 in fig. 4), the "rotation radial direction" is presumed to be a direction (direction of the arrow showing d2 in fig. 4), as seen from the rotation axis of the rotation body, that is orthogonal to a side wall surface close to the reactor among the inner walls of the housing.

Accordingly, the "rotation radial direction" in claim 1 is deemed to be a direction, as seen from the rotation axis of the rotation body, that is orthogonal to a side wall surface close to the reactor among the inner walls of the housing, and the examination is carried out in accordance therewith.

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, H01F27/10(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, H01F27/10

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
X A	JP 2008-072813 A（トヨタ自動車株式会社）2008.03.27, 段落 [0065], [0067] - [0068], [0098] - [0120], 図4, 9-11 & US 2010/0175933 A1 段落 [0079], [0081] - [0082], [0115] - [0138], 図4, 9-11 & WO 2008/032837 A1 & CN 101517871 A	1 2-7
A	JP 2015-046481 A（日立金属株式会社）2015.03.12, 段落 [0045], 図15（ファミリーなし）	1-7

☒ 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

11.09.2018

国際調査報告の発送日

02.10.2018

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）

竹下 翔平

5D

5379

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	JP 2012-170177 A (トヨタ自動車株式会社) 2012.09.06, 段落 [0005], 図5 & US 2014/0084719 A1 段落 [0007], 図5 & WO 2012/107826 A1 & EP 2673155 A1	1 - 7
A	JP 2011-228547 A (株式会社豊田自動織機) 2011.11.10, 段落 [0011] - [0015], 図1 (ファミリーなし)	1 - 7

<調査の対象について>

請求項1には、「回転半径方向」という記載がある。

ここで、回転運動する回転体の半径方向は、回転軸を中心にして360度全方位に存在している。つまり、「回転半径方向」は回転軸を中心にした、いずれかの方向であることはわかるものの、当該用語のみでは、一意的に方向を決定することができない。

そして、後述するように明細書や図面の記載を参酌すると、「回転半径方向」について妥当と思われる方向を一つ挙げられるが、明細書や図面の記載では、挙げている方向以外の方向も考え得るものとなっている。つまり、明細書や図面の記載を参酌しても、「回転半径方向」の意味する方向を一意に決定することができず、不明確である。

したがって、「回転半径方向」を用いて定義される回転体とリアクトルとの位置関係も不明確となる。

なお、明細書の段落[0012]の「図2に示すごとく、回転体4とリアクトル3とは、少なくとも一部において、回転体4の回転半径方向に重なるように配置されている。」という記載、段落[0013]の「図1、図3、図4に示すごとく、内壁面のうち回転体4の回転半径方向からリアクトル3と対向する対向壁面21と、対向壁面21に対向するリアクトル3の側面である対向側面31との間には、冷媒流路11が形成されている。」という記載、段落[0028]の「また、図2に示すごとく、回転体4は、回転半径方向において、リアクトル3に対して部分的に重なる位置に配されている。また、回転半径方向において、回転体4の一部は、リアクトル3と重なっていない。ただし、回転体4の厚み方向の全体が、回転半径方向において、リアクトル3と重なるように配置されていてもよい。」という記載、及び、図2、4の記載（特に、図4の対向壁面21や冷媒流路11の位置）を参酌すると、「回転半径方向」とは、回転体の回転軸から見て、筐体の内壁のうち、リアクトルが近接している側壁面と直交する方向（図4のd2を表す矢印の方向）であると推認される。

よって、請求項1の「回転半径方向」とは、回転体の回転軸から見て、筐体の内壁のうち、リアクトルが近接している側壁面と直交する方向であると認めて、調査を行う。