

(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 12 月 29 日(29.12.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/208283 A1

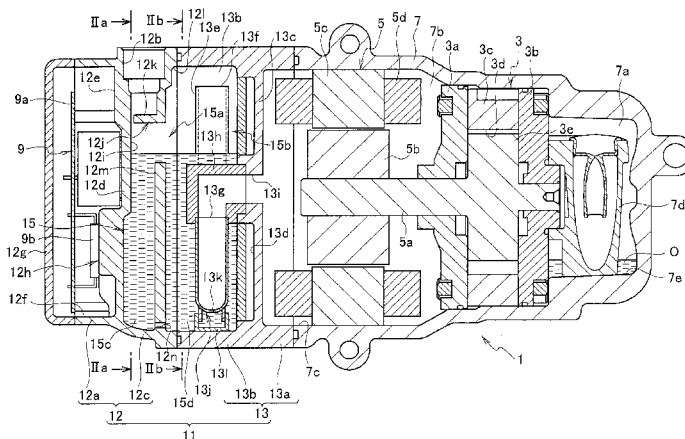
- (51) 国際特許分類:
F04B 39/06 (2006.01) *F04C 29/00* (2006.01)
F04B 39/00 (2006.01) *F04C 29/04* (2006.01)
F04B 39/02 (2006.01) *F04C 29/12* (2006.01)
F04B 39/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/063802
- (22) 国際出願日: 2016 年 5 月 10 日(10.05.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-128577 2015 年 6 月 26 日(26.06.2015) JP
- (71) 出願人: カルソニックカンセイ株式会社
(CALSONIC KANSEI CORPORATION) [JP/JP]; 〒3318501 埼玉県さいたま市北区日進町 2 丁目 1 9 1 7 番地 Saitama (JP).
- (72) 発明者: 尾崎 達也(OSAKI, Tatsuya); 〒3318501 埼玉県さいたま市北区日進町 2 丁目 1 9 1 7 番地 カルソニックカンセイ株式会社内 Saitama (JP).
山本 光司(YAMAMOTO, Mitsuji); 〒3318501 埼玉県さいたま市北区日進町 2 丁目 1 9 1 7 番地 カルソニックカンセイ株式会社内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 三好 秀和, 外(MIYOSHI, Hidekazu et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目 2 番 8 号 虎ノ門琴平タワー Tokyo (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).

[続葉有]

(54) Title: ELECTRICALLY DRIVEN COMPRESSOR

(54) 発明の名称: 電動コンプレッサ

[図1]



(57) Abstract: An electrically driven compressor (1) is provided with a compression mechanism (3) for compressing a refrigerant, an electric motor (5), a body housing (7), a circuit housing (12a), a liquid sump (15a), and a heat generating component (9b) of a drive circuit (9). The electric motor (5) drives the compression mechanism (3). The body housing (7) accommodates the compression mechanism (3) and the electric motor (5). The circuit housing (12a) accommodates the drive circuit (9) for the electric motor (5) and is separated from the body housing (7) by a partition wall (12d). The liquid sump (15a) is provided on the side of one surface (12i) of the partition wall (12d), the one surface (12i) being exposed in the body housing (7), and contains the liquid phase component of a refrigerant sucked into the body housing (7). The heat generating component (9b) of the drive circuit (9) is mounted in contact with the contact portion (12h) of the other surface (12e) of the partition wall (12d), the other surface (12e) being exposed in the circuit housing (12a), the contact portion (12h) facing the liquid sump (15a).

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2016/208283 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

電動コンプレッサ (1) は、冷媒を圧縮する圧縮機構 (3) と、電動モータ (5) と、本体ハウジング (7) と、回路ハウジング (12 a) と、液溜まり部 (15 a) と、駆動回路 (9) の発熱部品 (9 b) とを備える。電動モータ (5) は、圧縮機構 (3) を駆動する。本体ハウジング (7) は、圧縮機構 (3) 及び電動モータ (5) を收容する。回路ハウジング (12 a) は、電動モータ (5) の駆動回路 (9) を收容し、仕切壁 (12 d) によって本体ハウジング (7) と仕切られる。液溜まり部 (15 a) は、本体ハウジング (7) に露出する仕切壁 (12 d) の一方の面 (12 i) 側に設けられ、本体ハウジング (7) に吸入される冷媒の液相成分を貯留する。駆動回路 (9) の発熱部品 (9 b) は、回路ハウジング (12 a) に露出する仕切壁 (12 d) の他方の面 (12 e) のうち、液溜まり部 (15 a) に対向する当接箇所 (12 h) に当接される。

明 細 書

発明の名称：電動コンプレッサ

技術分野

[0001] 本発明は、冷媒を圧縮する冷凍サイクル用のコンプレッサに係り、特に、電動モータを動力源とする電動コンプレッサに関する。

背景技術

[0002] 冷凍サイクルに用いるコンプレッサは、低温低圧の冷媒を吸入し、圧縮により高温高圧とした冷媒を吐出する。コンプレッサの中には、冷媒の圧縮機構の動力源として電動モータを有する電動コンプレッサがあり、電動コンプレッサでは、インバータにより電源からの直流電力を交流に変換して電動モータに供給する駆動回路が設けられる。

[0003] インバータは、IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor、絶縁ゲートバイポーラトランジスタ) や MOSFET (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor、電界効果トランジスタ) 等の電力用スイッチング素子を有している。

[0004] 電力用スイッチング素子は、スイッチングの際の損失（スイッチング損失）によって発熱する。この発熱により電力用スイッチング素子の温度が耐熱温度を超えるまで上昇すると、電力用スイッチング素子が損傷してしまう。そこで、圧縮機構と駆動回路の各収容空間を仕切る壁の各面に沿って、低温低圧の吸入冷媒の流路と電力用スイッチング素子とをそれぞれ配置し、吸入冷媒によって仕切壁を介して電力用スイッチング素子を冷却することが従来から提案されている（特許文献1 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2007-224809号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところが、冷凍サイクルの冷凍負荷が少ない場合等、冷媒の吸入量が少ない状態では、吸入冷媒によって電力用スイッチング素子を十分に冷却できなくなる可能性がある。

[0007] 本発明は前記事情に鑑みなされたもので、本発明の目的は、冷媒の吸入量が少ない状態でも吸入冷媒によって発熱部品である電力用スイッチング素子を十分に冷却することができる電動コンプレッサを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 上記目的を達成するため、本発明の一態様にかかる電動コンプレッサは、冷媒を圧縮する圧縮機構と、圧縮機構を駆動する電動モータと、圧縮機構及び電動モータが収容された本体ハウジングと、電動モータの駆動回路が収容され、仕切壁によって本体ハウジングと仕切られた回路ハウジングと、本体ハウジングに露出する仕切壁の一方の面側に設けられ、本体ハウジングの外部から内部に吸入される冷媒の液相成分が貯留される液溜まり部と、回路ハウジングに露出する仕切壁の他方の面のうち、液溜まり部に対向する当接箇所に対向した駆動回路の発熱部品と、を備える。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、冷媒の吸入量が少ない状態でも吸入冷媒によって駆動回路の発熱部品を十分に冷却することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図1は、本発明の第1実施形態に係る電動コンプレッサの概略構成を示す正断面図である。

[図2]図2(a)は図1のⅠⅠa-ⅠⅠa線断面図、図2(b)は図1のⅠⅠb-ⅠⅠb線断面図である。

[図3]図3は、図1の第2アキュムレータ室の要部を拡大して示す断面図である。

[図4]図4は、図1の変形例に係る電動コンプレッサの概略構成を示す正断面

図である。

[図5]図5は、図1の他の変形例に係る電動コンプレッサの概略構成を示す正断面図である。

[図6]図6は、本発明の第1実施形態のさらに他の変形例に係る電動コンプレッサの概略構成を示す正断面図である。

[図7]図7は、図6のVⅠⅠ－VⅠⅠ線断面図である。

[図8]図8は、本発明の第2実施形態に係る電動コンプレッサの概略構成を示す正断面図である。

[図9]図9は、図8のⅠⅩ－ⅠⅩ線断面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の実施形態について図面を参照しながら説明する。

[0012] 図1は本発明の第1実施形態に係る電動コンプレッサの概略構成を示す正断面図、図2(a)は図1のⅠⅠa－ⅠⅠa線断面図、図2(b)は図1のⅠⅠb－ⅠⅠb線断面図である。図1に示す本実施形態の電動コンプレッサ1は、圧縮機構3を電動モータ5で駆動して冷媒を圧縮するものである。

[0013] そして、図1に示すように、本実施形態の電動コンプレッサ1は、圧縮機構3及び電動モータ5の他、これらが收容されるハウジング7（請求項中の本体ハウジングに相当）と、電動モータ5の駆動回路であるインバータ回路9（請求項中の駆動回路に相当）が收容されるインバータケース11と、インバータケース11に收容されるアキュムレータ15とを有している。

[0014] 電動モータ5は、回転軸5aに取り付けられたロータ5bと、ロータ5bの外側に配置されたステータ5cとを有している。ステータ5cは複数の極に対応したティース（図示せず）を有しており、各ティースにはコイル5dがそれぞれ巻回されている。電動モータ5は、各コイル5dに所定のパターンで電圧を印加することでステータ5cに回転磁界を発生させることで、ロータ5bを回転させる。

[0015] 圧縮機構3は、一対のサイドブロック3a、3bと、これらによって挟持されたシリンダブロック3cと、シリンダブロック3cの内部に形成された

楕円形のシリンダ室 3 d に收容した円柱状のロータ 3 e とを有している。圧縮機構 3 のロータ 3 e は電動モータ 5 の回転軸 5 a と一体に形成されており、ロータ 3 e の周面には、複数のベーン（図示せず）が出没可能に支持されている。

[0016] 圧縮機構 3 のロータ 3 e が電動モータ 5 によりシリンダ室 3 d 内で回転されると、ロータ 3 e の各ベーンがシリンダ室 3 d の内周面に倣って出没し、ロータ 3 e と隣り合う 2 つのベーンとシリンダ室 3 d とで構成される空間の容積が変化する。そして、空間の容積が増加する間に、サイドブロック 3 a に形成した吸入口（図示せず）を通じて低圧の冷媒が吸入され、吸入された冷媒が、空間の容積の減少に伴い圧縮される。圧縮された高圧の冷媒は、サイドブロック 3 b に形成した吐出口（図示せず）から吐出される。

[0017] ハウジング 7 は、一端が閉塞された円筒状を呈している。このハウジング 7 には圧縮機構 3 が收容されている。そしてハウジング 7 の内部は、收容された圧縮機構 3 によってサイドブロック 3 b が露出する閉塞側の密閉された吐出室 7 a と、サイドブロック 3 a が露出する開口側の吸入室 7 b とに仕切られている。吸入室 7 b には電動モータ 5 が收容されている。そして吸入室 7 b は、ハウジング 7 の開口 7 c に取り付けしたインバータケース 1 1 によって密閉されている。

[0018] 圧縮機構 3 が吐出する圧縮冷媒は、ミスト状の冷凍機油 O を含んでいる。この冷凍機油 O は、吐出室 7 a の油分離器 7 d において圧縮冷媒から分離され、吐出室 7 a の底部の油溜まり部 7 e に溜まる。油溜まり部 7 e の冷凍機油 O は、吐出室 7 a 内の冷媒の圧力を利用して、圧縮機構 3 のサイドブロック 3 a, 3 b に設けられた回転軸 5 a の軸受部（図示せず）に、潤滑油として供給される。

[0019] インバータケース 1 1 は、第 1 ケース 1 2 と第 2 ケース 1 3 の 2 つのケース 1 2, 1 3 をつなげて構成されている。

[0020] インバータケース 1 1 の第 1 ケース 1 2 は、フロントアキュムレータ部 1 2 c とインバータ回路 9 が收容される回路收容部 1 2 a（請求項中の回路

ハウジングに相当)とを、仕切壁12dによって仕切って構成されている。

フロントアキュムレータ部12cには、電動コンプレッサ1の外部から吸入室7bに、圧縮機構3によって圧縮する低温低圧の冷媒を吸入する吸入ポート12bが設けられている。

[0021] 回路収容部12aは、仕切壁12dを底部とする有底の筒状を呈している。回路収容部12aに露出する仕切壁12dの面12e(請求項中の他方の面に相当)には、インバータ回路9の回路基板9aが固定される。回路収容部12aは、その開口12fに取り付けたキャップ12gによって密閉される。

[0022] 回路基板9aには、インバータ回路9を構成するIGBTやMOSFET等の電力用スイッチング素子9b(請求項中の発熱部品に相当)が実装されている。そして電力用スイッチング素子9bの筐体は、仕切壁12dの面12eの下部に位置する当接部12h(請求項中の当接箇所に相当)に面接触されている。

[0023] 仕切壁12dの当接部12hを設けた面12eとは反対側の、仕切壁12dのフロントアキュムレータ部12cに露出する面12i(請求項中の一方の面に相当)には、吸入ポート12bが一体に形成されている。

[0024] フロントアキュムレータ部12cは、吸入ポート12bの下方に配置した気液分離器12jを有している。気液分離器12jは、吸入ポート12bから吸入された冷媒が衝突する衝突壁12kを有している。

[0025] 吸入ポート12bから吸入された冷媒には、気相の冷媒と液相の冷媒とが混じっている。さらに、吸入ポート12bから吸入された冷媒には圧縮機構3のサイドブロック3a, 3bに設けられた回転軸5aの軸受部(図示せず)に供給されたミスト状の冷凍機油Oが混じっている。

[0026] 吸入ポート12bからの吸入冷媒が衝突壁12kに衝突すると、液相の冷媒とミスト状の冷凍機油Oが表面に付着する。そして液相の冷媒とミスト状の冷凍機油Oとは、図1のI-I線断面図である図2(a)に示すように、衝突壁12kの表面を伝ってフロントアキュムレータ部12cの底部に流

れ落ちて溜まる。

[0027] なお、吸入ポート 1 2 b とアキュムレータ部 1 5 との連通構造をわかりやすくするために、図 1 は、第 1 ケース 1 2 の上半部のみ、正断面図ではなく図 2 (a) のフロントアキュムレータ部 1 2 c の中心と吸入ポート 1 2 b とを結ぶ切断面における断面を示している。

[0028] インバータケース 1 1 の第 2 ケース 1 3 は、図 1 に示すように、ハウジング 7 の開口 7 c を塞いで吸入室 7 b を密閉する蓋部 1 3 a と、フロントアキュムレータ部 1 2 c の開口 1 2 l を塞ぎフロントアキュムレータ部 1 2 c と協働してアキュムレータ 1 5 を構成するリアアキュムレータ部 1 3 b とを、断熱壁 1 3 c によって仕切って構成されている。断熱壁 1 3 c の内部には断熱空間 1 3 d (請求項中の断熱部に相当) が設けられており、断熱空間 1 3 d には空気や断熱材等の断熱効果を有する流体 (図示せず) が充填されている。

[0029] フロントアキュムレータ部 1 2 c の開口 1 2 l をリアアキュムレータ部 1 3 b により塞いで構成されるアキュムレータ 1 5 は、液溜まり部 1 5 a と気相冷媒通路 1 5 b (請求項中の通路に相当) とを有している。液溜まり部 1 5 a は、フロントアキュムレータ部 1 2 c とリアアキュムレータ部 1 3 b とに跨がってインバータケース 1 1 の底部側に設けられている。液溜まり部 1 5 a には、気液分離器 1 2 j の衝突壁 1 2 k に衝突して分離された液相成分 (液相の冷媒とミスト状の冷凍機油 O) が溜まる。

[0030] 液溜まり部 1 5 a は、区画壁 1 2 m が気液分離器 1 2 j よりも低い高さでフロントアキュムレータ部 1 2 c の底部から立設されている。そして液溜まり部 1 5 a は、区画壁 1 2 m によって仕切壁 1 2 d の面 1 2 i に隣接する第 1 アキュムレータ室 1 5 c とハウジング 7 の吸入室 7 b に隣接する第 2 アキュムレータ室 1 5 d とに区画されている。第 1 アキュムレータ室 1 5 c は、気液分離器 1 2 j の直下に配置されていて、気液分離器 1 2 j で分離された液相成分 (液相の冷媒とミスト状の冷凍機油 O) が溜まる。

[0031] また、第 1 アキュムレータ室 1 5 c と第 2 アキュムレータ室 1 5 d と

は、区画壁 1 2 m の下方に形成された貫通孔 1 2 n により連通している。このため、第 1 アキュームレータ室 1 5 c の液面は第 2 アキュームレータ室 1 5 d の液面よりも先に上がるが、第 2 アキュームレータ室 1 5 d の液面もやがて第 1 アキュームレータ室 1 5 c の液面と同じになる。

[0032] なお、第 1 アキュームレータ室 1 5 c は、ここに溜まった液相成分（液相の冷媒とミスト状の冷凍機油 O）の液面が、仕切壁 1 2 d の面 1 2 e の当接部 1 2 h に対向する仕切壁 1 2 d の面 1 2 i の部分を常時上回る高さとなるような容量で形成されている。

[0033] リアアキュームレータ部 1 3 b には、気相冷媒通路 1 5 b が設けられている。気相冷媒通路 1 5 b は、気液分離器 1 2 j の衝突壁 1 2 k により液相成分（液相の冷媒とミスト状の冷凍機油 O）が分離された後の冷媒の気相成分を吸入室 7 b に導入するためのものである。気相冷媒通路 1 5 b は、両端が開放された中空管体 1 3 e を有している。そして中空管体 1 3 e は、図 1 の I I b - I I b 線断面図である図 2（b）に示すように、一端 1 3 f が第 2 ケース 1 3 の上端付近に配置され他端 1 3 g が第 2 ケース 1 3 の中央付近に配置された略逆 J 字状を呈している。

[0034] 中空管体 1 3 e の一端 1 3 f は、液溜まり部 1 5 a に溜まった液相成分（液相の冷媒とミスト状の冷凍機油 O）が流入するのを防ぐために、フロントアキュームレータ部 1 2 c の気液分離器 1 2 j よりも高い位置に配置されている。また、中空管体 1 3 e の他端 1 3 g は、図 1 に示すように、この継手部 1 3 h を介して断熱壁 1 3 c の開口部 1 3 i に接続され、吸入室 7 b と連通している。

[0035] 図 2（b）に示すように、中空管体 1 3 e の両端 1 3 f，1 3 g 間には、リアアキュームレータ部 1 3 b の底部付近で折り返された折り返し部 1 3 j が設けられている。この折り返し部 1 3 j は、図 1 に示すように、液溜まり部 1 5 a の第 2 アキュームレータ室 1 5 d に溜まった冷凍機油 O の液面よりも十分低い位置に配置されている。

[0036] 図 3 の要部拡大断面図に示すように、折り返し部 1 3 j には、第 2 アキュ

ームレータ室15dに溜まった冷凍機油Oを中空管体13e内との圧力差によりミスト状に吸い込むために、小径の戻し孔13kが形成されている。戻し孔13kの周りは、折り返し部13jの外側に配置されたフィルタ13lによって覆われている。このフィルタ13lは、異物が戻し孔13kに入り込むのを防ぐものである。

[0037] このように構成された気相冷媒通路15bを有する本実施形態の電動コンプレッサ1によれば、インバータケース11の回路収容部12aに露出する仕切壁12dの面12eの当接部12hに電力用スイッチング素子9bを当接させ、仕切壁12dの面12iにおける当接部12hの裏側箇所、吸入ポート12bから吸入された冷媒から気液分離器12jで分離された液相成分（液相の冷媒や冷凍機油O）が溜まる液溜まり部15aを設けた。

[0038] このため、例えば、不図示の冷凍サイクルの冷凍負荷が少なく吸入ポート12bからの冷媒の吸入量が少なくても、以前からアキュムレータ15の第1アキュムレータ室15cに貯留されている液相の冷媒や冷凍機油Oにより、当接部12hに当接させた電力用スイッチング素子9bを、仕切壁12dを介して十分に冷却することができる。

[0039] また、本実施形態の電動コンプレッサ1はアキュムレータ15を内蔵する。このため、電動コンプレッサ1の外部にアキュムレータを設ける場合に比べて、冷凍サイクル側の構成を簡略化することができる。さらに、電動コンプレッサとアキュムレータとの間で支持構造を設ける必要もなくすることができる。

[0040] しかも、本実施形態の電動コンプレッサ1では、電動モータ5が収容されるハウジング7の吸入室7bとアキュムレータ15の液溜まり部15aとの間に、インバータケース11の第2ケース13の断熱壁13cが配置される。このことにより、電動モータ5で発生した熱が断熱壁13cで遮断されて液溜まり部15aに伝わりにくくなっている。このため、液溜まり部15aに溜まった液相成分（液相の冷媒や冷凍機油O）の気化による減少で電力用スイッチング素子9bの冷却効率が下がるのを防止することができる。

- [0041] さらに、アキュムレータ 15 の液溜まり部 15 a を区画壁 12 m によって吸入ポート 12 b の直下の第 1 アキュムレータ室 15 c とその隣の第 2 アキュムレータ室 15 d とに区画した。
- [0042] これによって、電力用スイッチング素子 9 b を冷却する液相成分（液相の冷媒や冷凍機油 O）が溜まる液溜まり部 15 a の、仕切壁 12 d の面 12 i に面する部分の容積を低減されている。このため、反対側の面 12 e の当接部 12 h に対応する高さまで液相成分（液相の冷媒や冷凍機油 O）の液面を早く届かせることができる。
- [0043] よって、当接部 12 h に当接された電力用スイッチング素子 9 b の液溜まり部 15 a に溜まった液相成分（液相の冷媒や冷凍機油 O）による冷却を効率よく行うことができる。
- [0044] なお、電動コンプレッサ 1 の停止中には、吐出室 7 a と吸入室 7 b との冷媒の圧力差により冷媒が圧縮機構 3 を経て吐出室 7 a から吸入室 7 b に逆流する。この逆流により吸入室 7 b の圧力が上昇すると、気相冷媒通路 15 b の中空管体 13 e を介して高圧冷媒が吸入室 7 b から気液分離器 12 j 側に流入する。
- [0045] すると、アキュムレータ 15 から仕切壁 12 d の面 12 i にかかる圧力が上昇して仕切壁 12 d が面 12 e 側に変形し、回路基板 9 a に対する電力用スイッチング素子 9 b の半田付け箇所集中して応力がかかる。
- [0046] このような応力が半田付け箇所に集中すると、半田付け箇所にクラックが生じたり半田が回路基板 9 a の導電パターンから剥がれて浮いたりして、電力用スイッチング素子 9 b と回路基板 9 a の導電パターンとの間に接続不良が発生する可能性がある。
- [0047] そこで、吸入室 7 b から気液分離器 12 j 側への冷媒の逆流を防止する逆止弁を設ける構成としてもよい。
- [0048] 図 4 は本発明の第 1 実施形態の変形例に係る電動コンプレッサの概略構成を示す正断面図である。なお、図 4 においても図 1 と同様に、吸入ポート 12 b とアキュムレータ部 15 との連通構造をわかりやすくするために、第

１ ケース１２の上半部のみ、フロントアキュムレータ部１２ｃの中心と吸入ポート１２ｂとを結ぶ切断面における断面を示している。

[0049] そして、図４に示す電動コンプレッサ１では、第２ケース１３の断熱壁１３ｃの開口部１３ｉに、吸入室７ｂから気相冷媒通路１５ｂの中空管体１３ｅ側への冷媒の侵入を阻止する逆止弁１３ｍを取り付けている。これにより、吐出室７ａから吸入室７ｂに逆流した高圧冷媒が気液分離器１２ｊ側に流入して仕切壁１２ｄが変形するのを防止することができる。

[0050] また、吐出室７ａから吸入室７ｂに逆流した高温の高圧冷媒が吸入室７ｂから気相冷媒通路１５ｂの中空管体１３ｅに流入するのが逆止弁１３ｍによって防がれるので、中空管体１３ｅが高温の高圧冷媒の通過で加熱されてにくい。このため、高温の高圧冷媒の熱がアキュムレータ１５の液溜まり部１５ａに伝わりにくいようにすることができる。よって、液溜まり部１５ａに溜まった液相成分（液相の冷媒や冷凍機油〇）の気化による減少で電力用スイッチング素子９ｂの冷却効率が下がるのを防止することができる。

[0051] なお、電力用スイッチング素子９ｂの他にも、インバータ回路９中に発熱する素子が存在する場合は、回路収容部１２ａのできるだけ下方に配置することで、電力用スイッチング素子９ｂと同様に液溜まり部１５ａの液相成分（液相の冷媒や冷凍機油〇）によって冷却することができる。

[0052] 図５は本発明の第１実施形態の他の変形例に係る電動コンプレッサの概略構成を示す正断面図である。なお、図５においても図１や図４と同様に、吸入ポート１２ｂとアキュムレータ部１５との連通構造をわかりやすくするために、第１ケース１２の上半部のみ、フロントアキュムレータ部１２ｃの中心と吸入ポート１２ｂとを結ぶ切断面における断面を示している。

[0053] そして、図５に示す第１実施形態の変形例では、インバータ回路９が、電力用スイッチング素子９ｂに加えて電解コンデンサ９ｃ（請求項中の素子に相当）を発熱する素子として有している。

[0054] 第１実施形態の電動コンプレッサ１においては、アキュムレータ１５の液溜まり部１５ａ（第１アキュムレータ室１５ｃ）に、気液分離器１２ｊ

において冷媒から分離された液相成分（液相の冷媒や冷凍機油〇）が自重で落下して溜まる。このため、液溜まり部１５aの液相成分（液相の冷媒や冷凍機油〇）で冷却する対象は、回路収容部１２aのできるだけ下方に配置することが好ましい。

[0055] そこで、図５に示す変形例の電動コンプレッサ１では、回路収容部１２aの電力用スイッチング素子９bよりもさらに下方に電解コンデンサ９cを配置して、仕切壁１２dの面１２eに接近させている。

[0056] このようにしても、液溜まり部１５aの液相成分（液相の冷媒や冷凍機油〇）によって冷却された仕切壁１２dの面１２eとの熱交換により、電解コンデンサ９cを電力用スイッチング素子９bと同様に冷却することができる。

[0057] また、インバータ回路９において、複数個の電解コンデンサ９cにおける発熱が専ら大きく、それに比べて他の素子における発熱はさほど大きくない場合は、液相成分（液相の冷媒や冷凍機油〇）で冷却する対象を発熱が大きい複数個の電解コンデンサ９cに絞り込む構成としてもよい。

[0058] 図６は本発明の第１実施形態のさらに他の変形例に係る電動コンプレッサの概略構成を示す正断面図、図７は図６のVⅠⅠ－VⅠⅠ線断面図である。なお、図６においても図１、図４及び図５と同様に、吸入ポート１２bとアキュムレータ部１５との連通構造をわかりやすくするために、アキュムレータ部１５の断面部分の上半部のみ、フロントアキュムレータ部１２cの中心と吸入ポート１２bとを結ぶ切断面における断面を示している。

[0059] そして、図６に示す第１実施形態の変形例では、インバータ回路９が電解コンデンサ９cを複数有しており、それらから、電力用スイッチング素子９bが発する熱よりも高温の熱が発生する。

[0060] そこで、図６に示す変形例の電動コンプレッサ１では、図７に示すように、インバータケース１１の第１ケース１２の回路収容部１２aにおける開口１２fの円弧状を呈する底部寄りの箇所に、その形状に沿って複数の電解コンデンサ９cを円弧状に並べて配置している。

[0061] また、本変形例の電動コンプレッサ１では、吸入した冷媒から分離した液相成分（液相の冷媒や冷凍機油〇）によって冷却する複数の電解コンデンサ９ｃを、回路収容部１２ａの底部寄りの箇所に集中して配置した。このことから、この電動コンプレッサ１は、図６に示すように、気液分離器を電動コンプレッサ１に内蔵させない構成となっている。

[0062] そのため、本変形例の電動コンプレッサ１では、図１、図４、図５を参照して説明した第１実施形態や他の変形例の電動コンプレッサ１でインバータケース１１の一部を構成した第２ケース１３を省略し、第１ケース１２のみでインバータケース１１を構成している。したがって、本変形例の電動コンプレッサ１では、ハウジング７の開口７ｃに、第１ケース１２のフロントアキュムレータ部１２ｃの開口１２ｌを取り付けて、吸入室７ｂを塞いでいる。

[0063] そして、吸入ポート１２ｂから吸入された冷媒を吸入室７ｂ内における流動によって気液分離させ、冷媒から分離された液相成分（液相の冷媒や冷凍機油〇）を自重により落下させて、吸入室７ｂの電動モータ５の収容部分の底部にできた液溜まり部１５ａを、アキュムレータ１５としている。

[0064] なお、電力用スイッチング素子９ｂの冷却は、吸入室７ｂに露出する仕切壁１２ｄの面１２ｉにおける、電力用スイッチング素子９ｂを当接させた当接部１２ｈの裏側箇所に取り付けたガイド板１２ｐと面１２ｉとの隙間Ｓを、流速を上げて通過する冷媒によって行う。この隙間Ｓを冷媒が通過する際に、面１２ｉやガイド板１２ｐの表面と接触することで、冷媒からの液相成分（液相の冷媒や冷凍機油〇）の分離も期待することができる。

[0065] このように構成された本変形例の電動コンプレッサ１によれば、図１、図４、図５を参照して説明した第１実施形態や他の変形例の電動コンプレッサ１のようなアキュムレータ１５を用いて液溜まり部１５ａに高い液面の液相成分（液相の冷媒や冷凍機油〇）を貯めなくても、インバータ回路９の冷却対象の素子を十分に冷却することができる。

[0066] 図８は本発明の第２実施形態に係る電動コンプレッサの概略構成を示す正

断面図、図9は図8のⅠX-ⅠX線断面図である。図8に示すように、本実施形態の電動コンプレッサ1では、ハウジング7内の構成、即ち、圧縮機構3や電動モータ5、油分離器7d及び油溜まり部7eの構成を、第1実施形態やその変形例の電動コンプレッサ1（図1、図4乃至図6参照）と同じ構成としている。

[0067] そして、本実施形態の電動コンプレッサ1では、図8に示すように、インバータケース11の第1ケース12のフロントアキュムレータ部12cではなく第2ケース13のリアアキュムレータ部13bに、吸入ポート13nを設けている。

[0068] また、本実施形態の電動コンプレッサ1では、第2ケース13のリアアキュムレータ部13bに気液分離器13oを設けている。そしてこの電動コンプレッサ1では、気液分離器13oを、断熱壁13cから仕切壁12dに向けて水平に突設した中空の円筒部材13p（請求項中の筒部に相当）及びその外側の円筒状の外周壁13qと、上述した吸入ポート13nとを用いて構成している。

[0069] なお、図8においては、吸入ポート13nと気液分離器13oとの連通構造をわかりやすくするために、第2ケース13の上半部のみ、リアアキュムレータ部13bの中心と吸入ポート13nとを結ぶ切断面における断面を示している。

[0070] そして、円筒部材13pの先端（図8中の左端）は、第1ケース12の仕切壁12dの面12iに間隔をおいて対向している。円筒部材13pの基端（図8中の右端）は、第2ケース13の断熱壁13cの上部に形成した開口部13i（請求項中の貫通孔に相当）に接続され、吸入室7bと連通している。

[0071] 図8のⅠX-ⅠX線断面図である図9に示すように、吸入ポート13nは気液分離器13oの円筒部材13pと外周壁13qとの間に形成される円筒状の分離室に接線方向から接続されている。そして、吸入ポート13nから分離室内に吸入された冷媒は、図8に示すように、円筒部材13pの基端側

から先端側に向けて分離室内を螺旋状に旋回する旋回流となる。このとき、吸入ポート 13 n から分離室内への吸入冷媒の流入方向は、円筒部材 13 p の上方からでもよく、図 9 に示すように水平方向からでもよい。また、吸入ポート 13 n から分離室内への吸入冷媒の流入経路は、アキュムレータ 15 の液溜まり部 15 a に溜まった液相成分（液相の冷媒や冷凍機油 O）の液面よりも上に配置する必要がある。

[0072] この吸入冷媒の旋回流が円筒部材 13 p の先端側に到達するまでの間に、吸入冷媒中の液相の冷媒や冷凍機油 O の液相成分は遠心分離されて外周壁 13 q に付着する。付着した液相成分は、仕切壁 12 d の面 12 i と外周壁 13 q の先端との隙間を通過し、自重によりアキュムレータ 15 の液溜まり部 15 a に流れ落ちて溜まる。

[0073] また、吸入冷媒は、その旋回流が分離室内において円筒部材 13 p や外周壁 13 q の先端に達し、液相成分が分離されて気相の冷媒となる。この気相の冷媒は、図 8 に示す円筒部材 13 p の先端から内部に流入し、円筒部材 13 p の基端から第 2 ケース 13 の断熱壁 13 c の開口部 13 i を経てハウジング 7 の吸入室 7 b の上部に流入する。

[0074] なお、本実施形態の電動コンプレッサ 1 の構成では、吸入室 7 b に流入する経路の途中で気相の冷媒に液溜まり部 15 a から冷凍機油 O を供給することができない。そこで、例えば、第 2 ケース 13 の断熱壁 13 c の下部に戻し孔 13 k を形成し、吸入室 7 b に流入した気相の冷媒に液溜まり部 15 a から冷凍機油 O を供給すればよい。

[0075] また、本実施形態では、第 1 実施形態やその変形例の電動コンプレッサ 1 における第 1 ケース 12 のフロントアキュムレータ部 12 c から立設した区画壁 12 m を省略している。しかし、フロントアキュムレータ部 12 c から区画壁 12 m を立設してアキュムレータ 15 の液溜まり部 15 a を第 1 アキュムレータ室 15 c と第 2 アキュムレータ室 15 d とに区画してもよい。

[0076] このように構成された本実施形態の電動コンプレッサ 1 では、気液分離器

13oの円筒部材13pと外周壁13qとの間に形成される円筒状の分離室内に吸入冷媒の旋回流を発生させ、遠心力により気液分離するため、衝突壁12kに吸入冷媒を単に衝突させて気液分離する先の実施形態と比べて、気液分離器13oをコンパクトに構成しつつ気液分離効率を高めることができる。

[0077] 本出願は、2015年6月26日に出願された日本国特許出願第2015-128577号に基づく優先権を主張しており、この出願の全内容が参照により本願明細書に組み込まれる。

産業上の利用可能性

[0078] 本発明は、冷媒の圧縮機構を電動モータで駆動する電動コンプレッサにおいて利用することができる。

符号の説明

[0079] 1 電動コンプレッサ 3 圧縮機構 3a, 3b サイドブロック 3c シリンダブロック 3d シリンダ室 3e ロータ 5 電動モータ 5a 回転軸 5b ロータ 5c ステータ 5d コイル 7 ハウジング（本体ハウジング） 7a 吐出室 7b 吸入室 7c ハウジング開口 7d 油分離器 7e 油溜まり部 9 インバータ回路（駆動回路） 9a 回路基板 9b 電力用スイッチング素子（発熱部品） 9c 電解コンデンサ（発熱部品、素子） 11 インバータケース 12 第1ケース 12a 回路収容部（回路ハウジング） 12b, 13n 吸入ポート 12c フロントアキュムレータ部 12d 仕切壁 12e 仕切壁面（他方の面） 12f 回路収容部開口 12g キャップ 12h 当接部（当接箇所） 12i 仕切壁面（一方の面） 12j, 13o 気液分離器 12k 衝突壁 12m 区画壁 12l フロントアキュムレータ部開口 12n 貫通孔 12p ガイド板 13 第2ケース 13a 蓋部 13b リアアキュムレータ部 13c 断熱壁（壁部） 13d 断熱空間（断熱部） 13e 中空管体 13f 中空管体一端 13g 中空管体他端 13h 継手部 13i 断熱壁開口部（貫通

孔) 13 j 折り返し部 13 k 戻し孔 13 l フィルタ 13 m
逆止弁 13 p 円筒部材 (筒部) 13 q 外周壁 15 アキュムレ
ータ 15 a 液溜まり部 15 b 気相冷媒通路 (通路) 15 c 第1
アキュムレータ室 15 d 第2アキュムレータ室 O 冷凍機油 S
隙間

請求の範囲

- [請求項1] 冷媒を圧縮する圧縮機構（３）と、
前記圧縮機構（３）を駆動する電動モータ（５）と、
前記圧縮機構（３）及び電動モータ（５）が収容された本体ハウジング（７）と、
前記電動モータ（５）の駆動回路（９）が収容され、仕切壁（１２ｄ）によって前記本体ハウジング（７）と仕切られた回路ハウジング（１２ａ）と、
前記本体ハウジング（７）に露出する前記仕切壁（１２ｄ）の一方の面（１２ｉ）側に設けられ、前記本体ハウジング（７）の外部から内部に吸入される冷媒の液相成分が貯留される液溜まり部（１５ａ）と、
前記回路ハウジング（１２ａ）に露出する前記仕切壁（１２ｄ）の他方の面（１２ｅ）のうち、前記液溜まり部（１５ａ）に対向する当接箇所（１２ｈ）に当接された、前記駆動回路（９）の発熱部品（９ｂ）と、
を備える電動コンプレッサ（１）。
- [請求項2] 前記液溜まり部（１５ａ）は、前記一方の面（１２ｉ）側における前記回路ハウジング（１２ａ）の底部寄りに設けられており、前記発熱部品（９ｂ）は、前記他方の面（１２ｅ）における前記回路ハウジング（１２ａ）の底部寄りに設けられている請求項１記載の電動コンプレッサ（１）。
- [請求項3] 前記発熱部品（９ｂ）は複数の素子（９ｃ）を含んでおり、これら複数の素子（９ｃ）は前記回路ハウジング（１２ａ）の底部の外形に沿った形状に並べて配置されている請求項２記載の電動コンプレッサ（１）。
- [請求項4] 前記液溜まり部（１５ａ）は、前記本体ハウジング（７）の外部から内部に吸入される冷媒のアク્યームレータ（１５）に設けられてい

る請求項1～3のいずれか1項に記載の電動コンプレッサ（1）。

[請求項5] 前記アキュムレータ（15）は、前記一方の面（12i）に隣接した第1アキュムレータ室（15c）と、該第1アキュムレータ室（15c）と区画壁（12m）により区画された第2アキュムレータ室（15d）とを有しており、前記回路ハウジング（12a）に形成された吸入ポート（12c）を通過して前記本体ハウジング（7）の外部から内部に吸入された冷媒が貯留される前記第1アキュムレータ室（15c）によって前記液溜まり部（15a）が構成されている請求項4記載の電動コンプレッサ（1）。

[請求項6] 前記第1アキュムレータ室（15c）は、前記吸入ポート（12c）の下方に配置されている請求項5記載の電動コンプレッサ（1）。

[請求項7] 前記液溜まり部（15a）と、該液溜まり部（15a）に隣り合う前記本体ハウジング（7）の前記電動モータ（5）の收容空間との間に、断熱部（13d）を有する断熱壁（13c）が介設されている請求項1～6のいずれか1項に記載の電動コンプレッサ（1）。

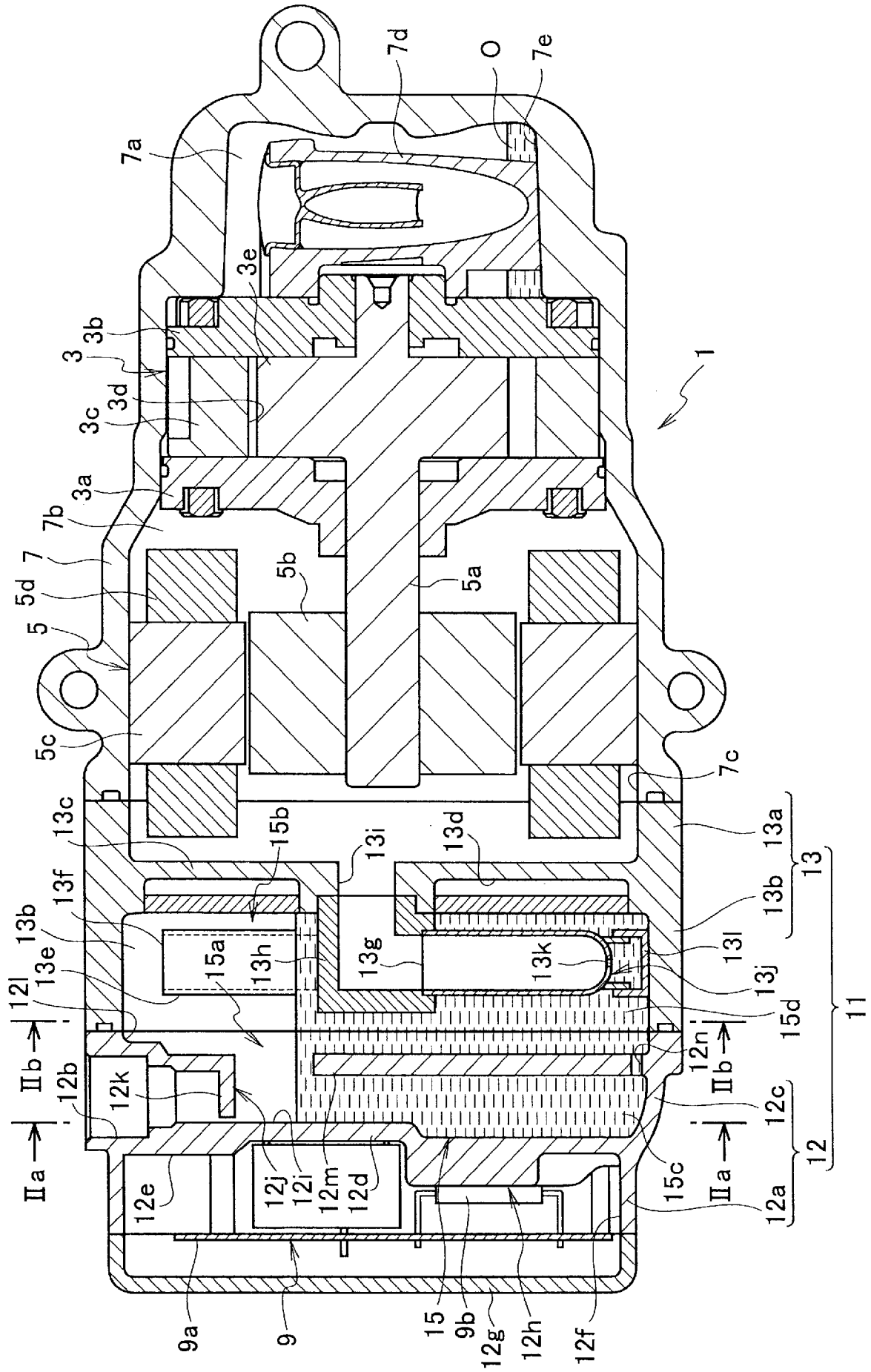
[請求項8] 前記本体ハウジング（7）の外部から内部に吸入される冷媒から液相成分を分離する遠心分離式の気液分離器（13o）をさらに備え、該気液分離器（13o）により分離された液相成分が前記液溜まり部（15a）に貯留される請求項1～7のいずれか1項に記載の電動コンプレッサ（1）。

[請求項9] 前記液溜まり部（15a）は、該液溜まり部（15a）に隣り合う前記本体ハウジング（7）の前記電動モータ（5）の收容空間との間に介設された壁部（13c）により該收容空間と仕切られており、前記気液分離器（13o）は、前記壁部（13c）の貫通孔（13i）と連通し該壁部（13c）から前記液溜まり部（15a）の上方に延出する筒部（13p）と、前記本体ハウジング（7）の外部から内部に吸入される冷媒を前記筒部（13p）の外周に導入し該筒部（13

p)の外周に冷媒の旋回流を形成する吸入ポート(13n)とを有している請求項8記載の電動コンプレッサ(1)。

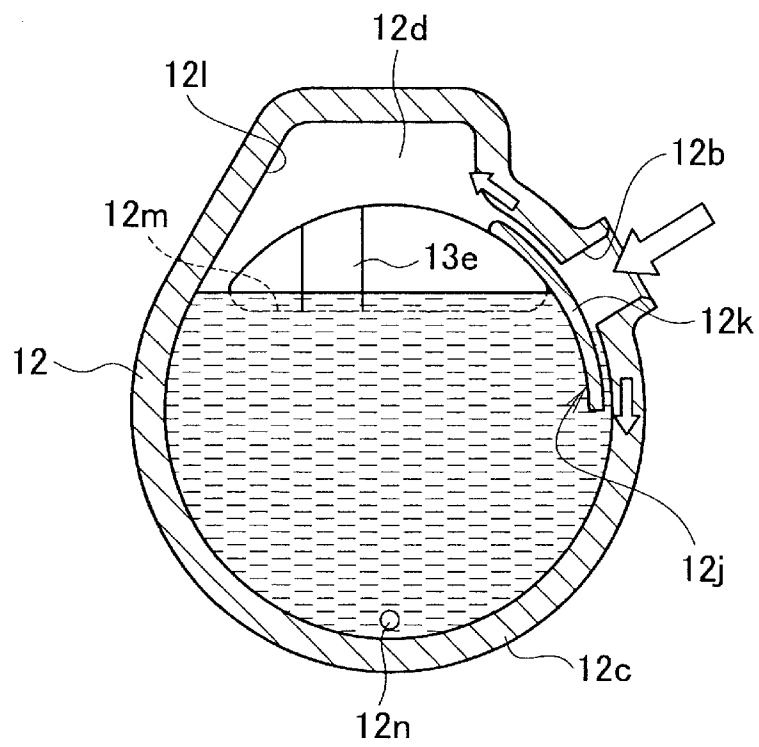
[請求項10] 前記本体ハウジング(7)の外部から内部に吸入されて前記液溜まり部(15a)に貯留される液相成分が分離された冷媒を前記本体ハウジング(7)の前記電動モータ(5)の収容空間に導く通路(15b)に、該電動モータ(5)の収容空間からの冷媒の逆流を阻止する逆止弁(13m)が設けられている請求項1～9のいずれか1項に記載の電動コンプレッサ(1)。

[図1]

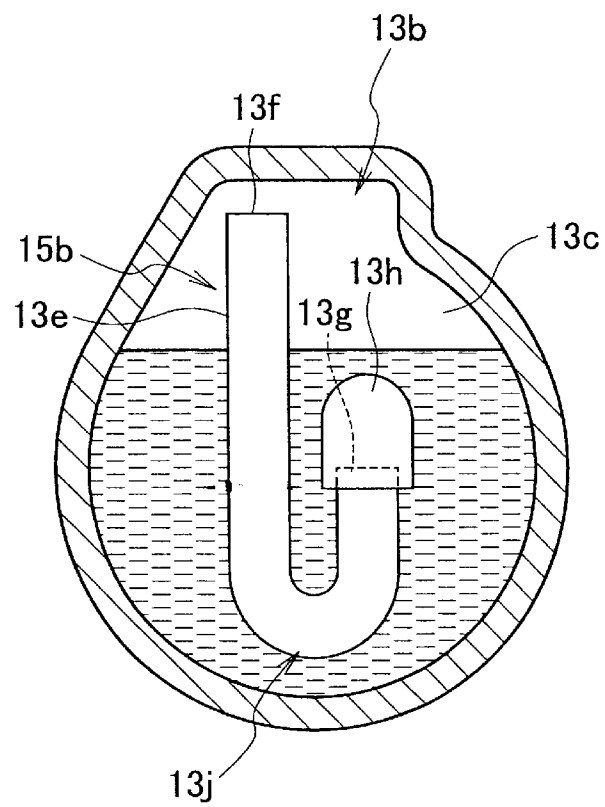


[図2]

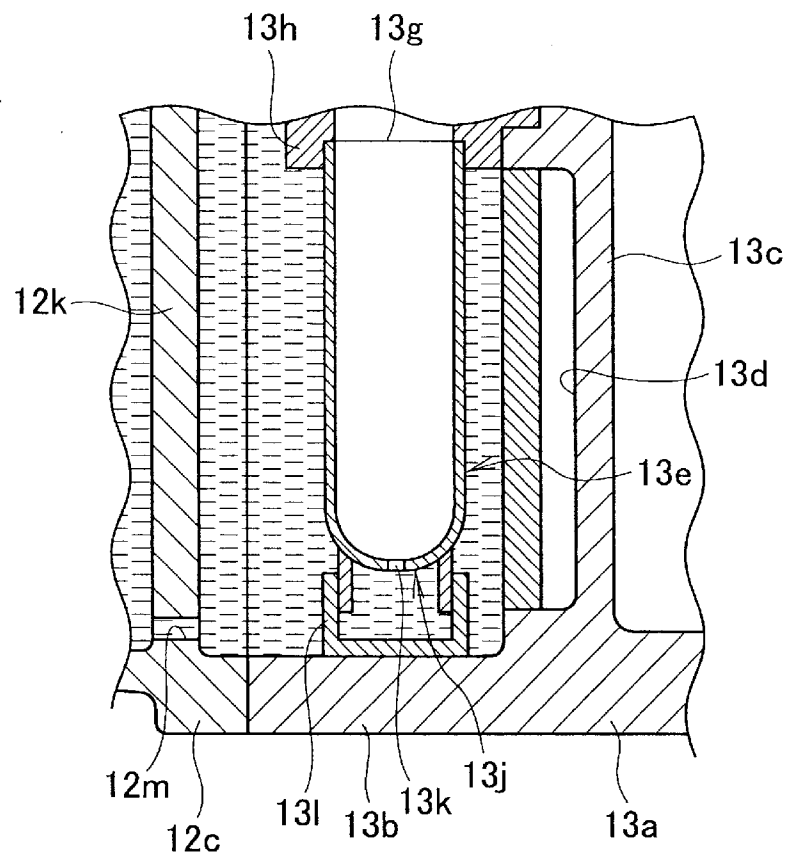
(a)



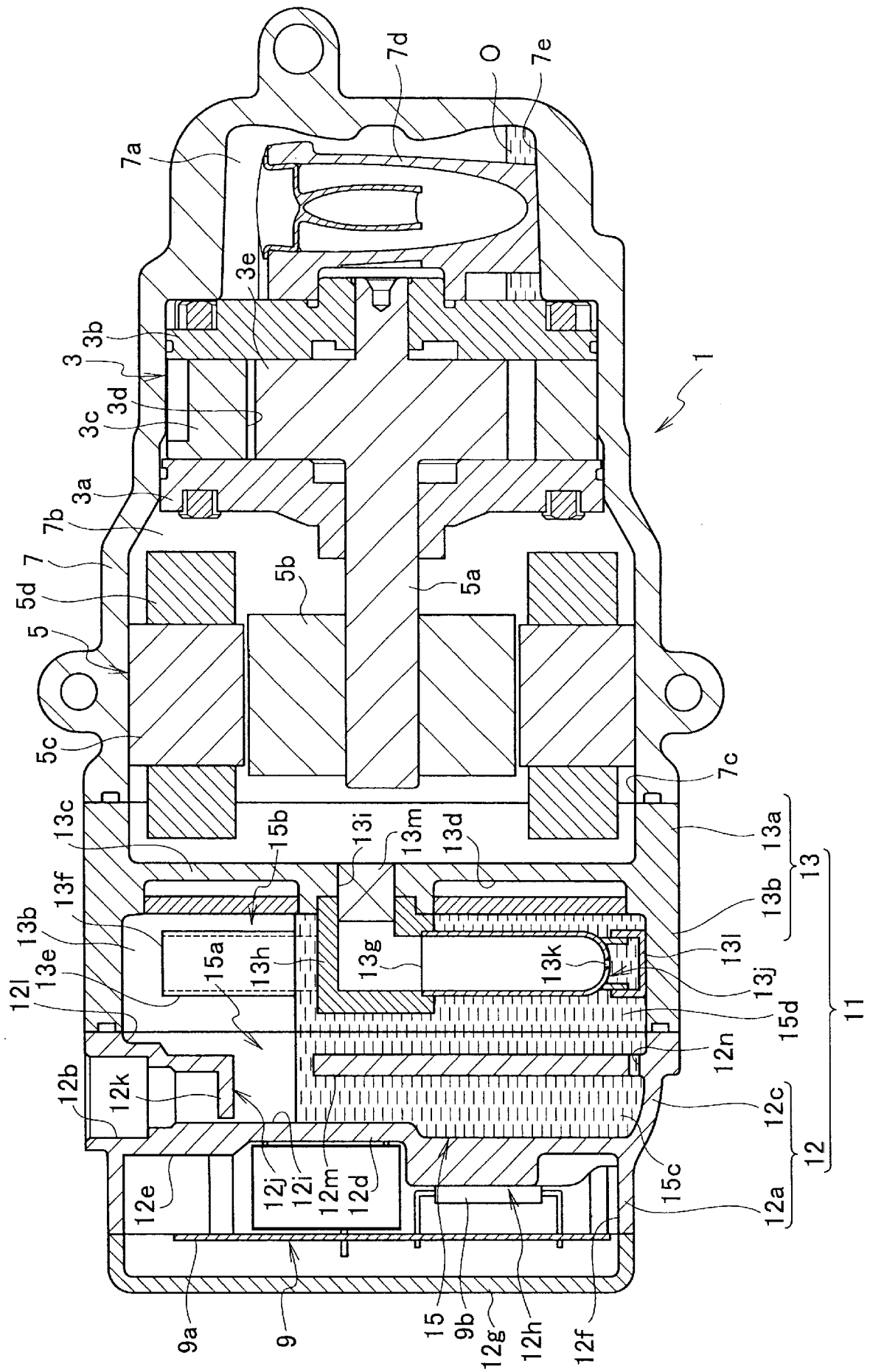
(b)



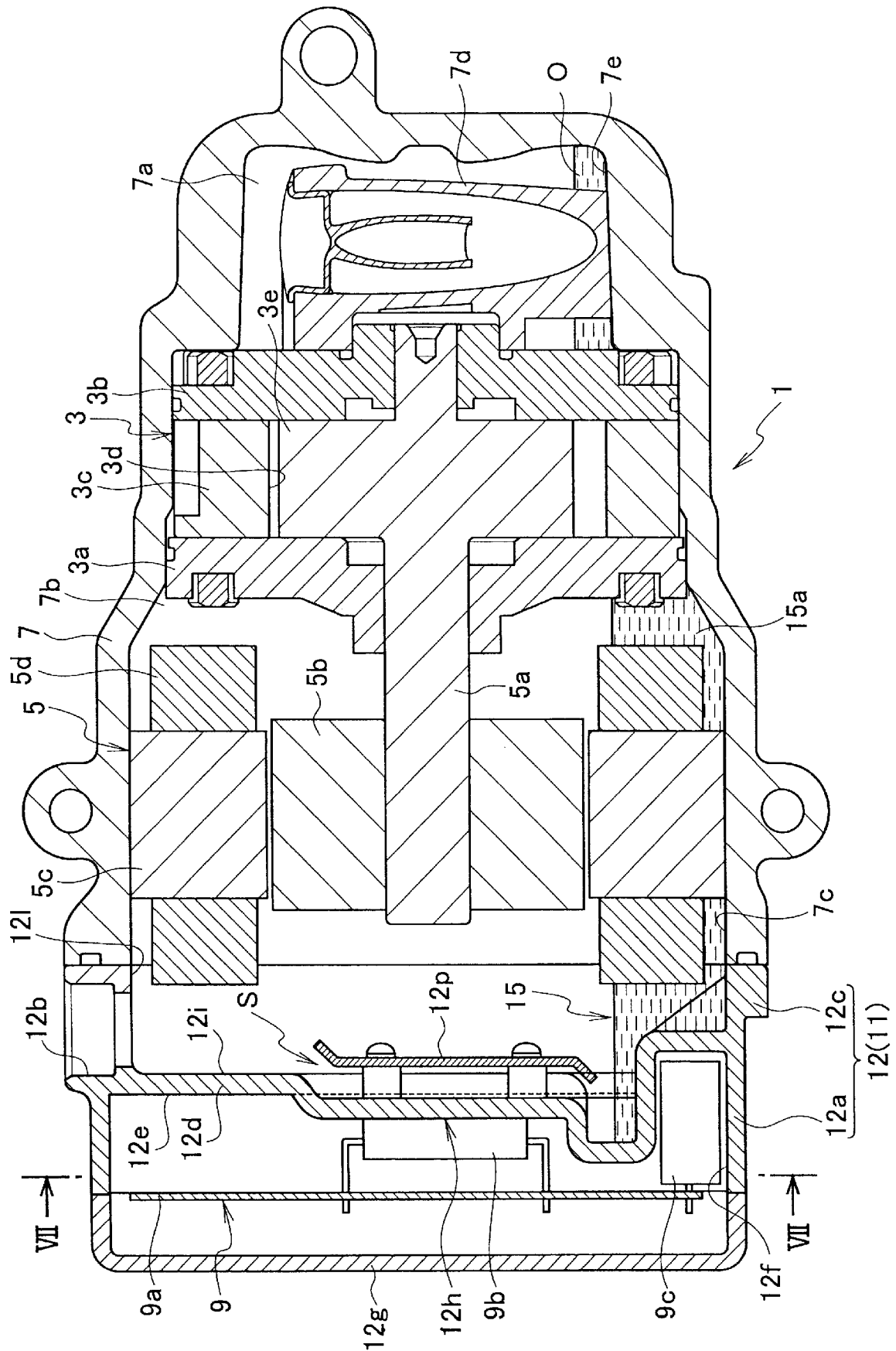
[図3]



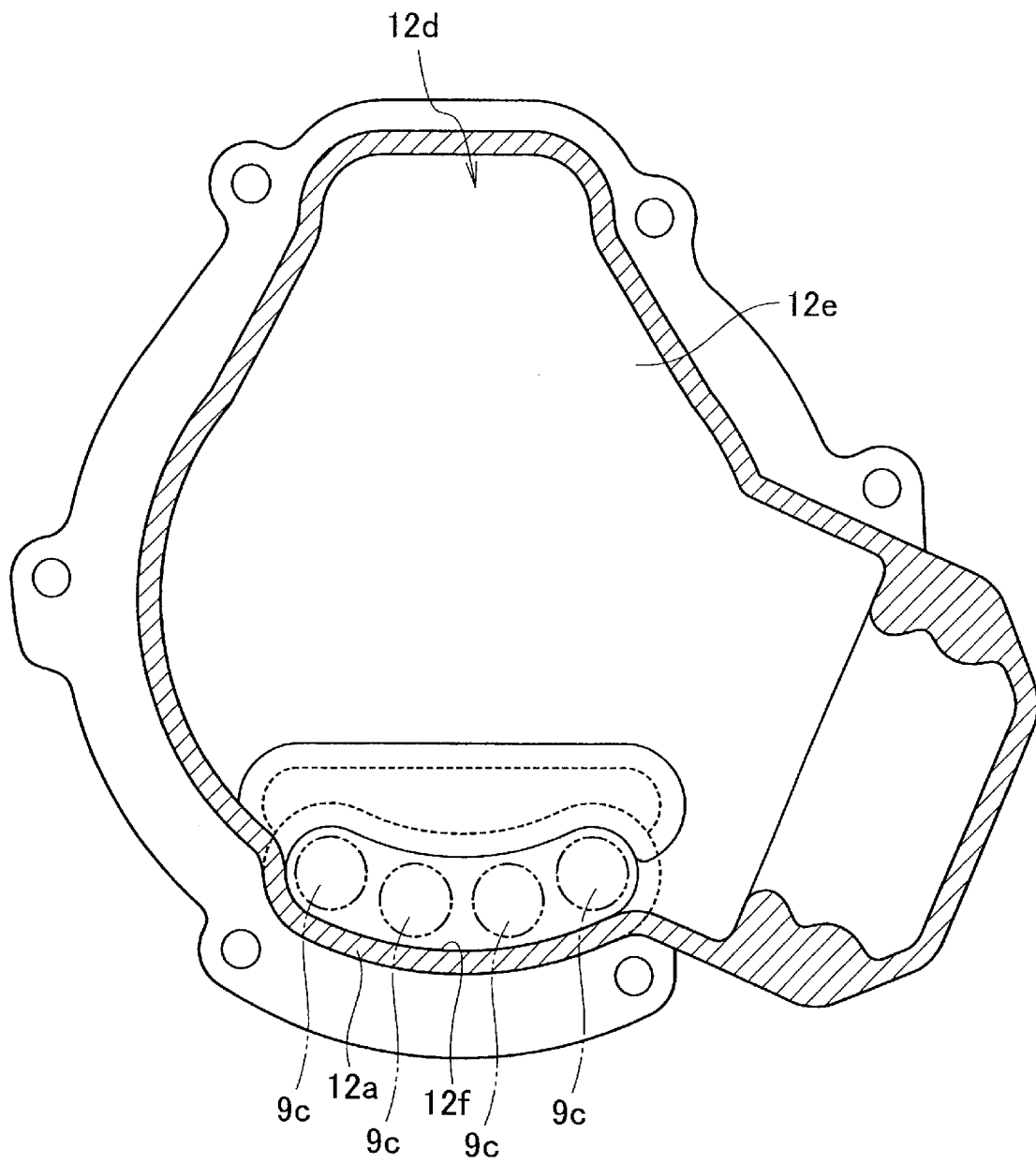
[図4]



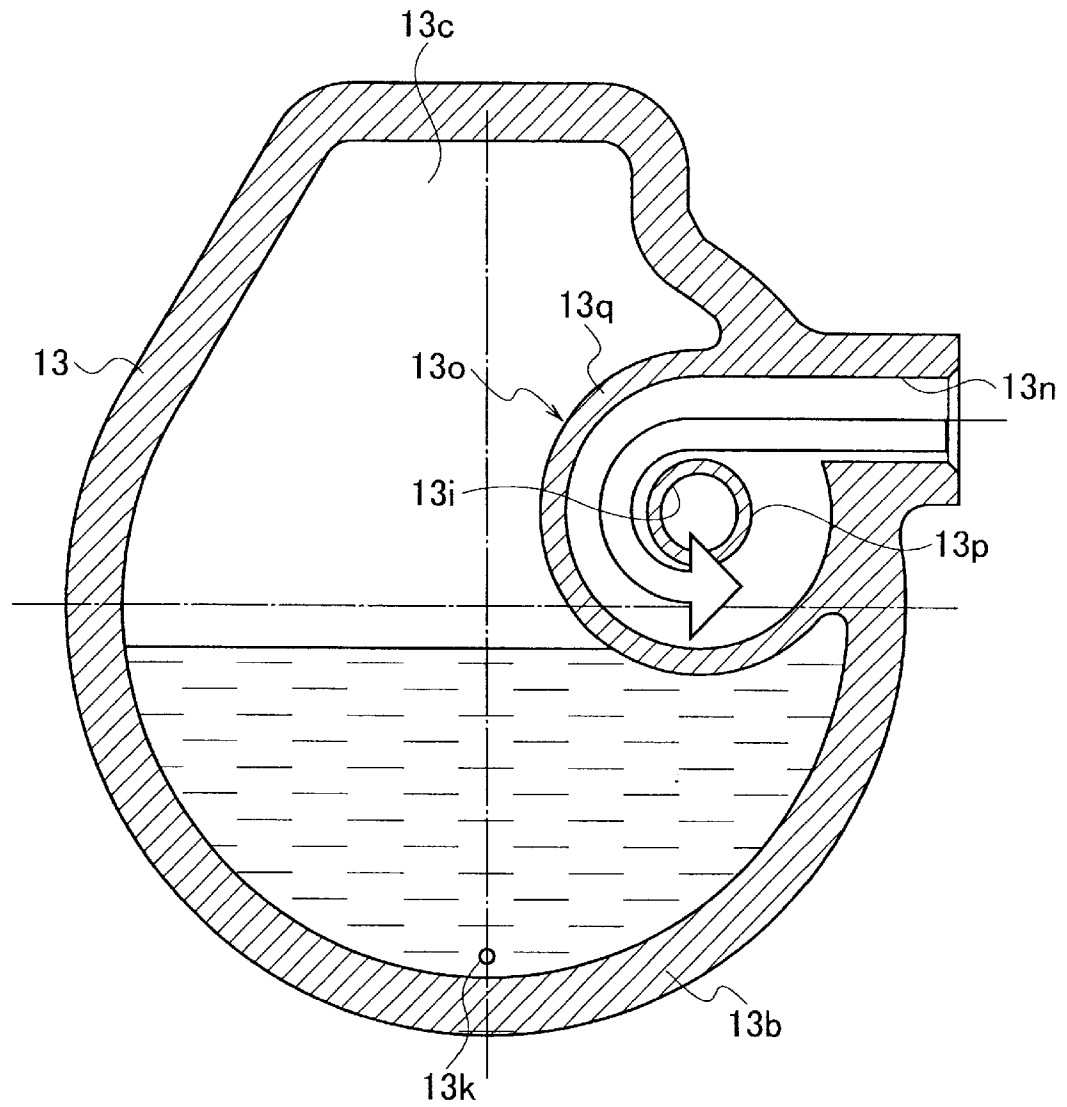
[図6]



[図7]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/063802

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04B39/06(2006.01)i, F04B39/00(2006.01)i, F04B39/02(2006.01)i, F04B39/16(2006.01)i, F04C29/00(2006.01)i, F04C29/04(2006.01)i, F04C29/12(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)

F04B39/06, F04B39/00, F04B39/02, F04B39/16, F04C29/00, F04C29/04, F04C29/12

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 A	JP 2014-109250 A (Calsonic Kansei Corp.), 12 June 2014 (12.06.2014), paragraphs [0018] to [0044]; fig. 1 & WO 2014/087744 A & CN 104822941 A	1-2, 4 3, 5-10
A	JP 2015-81539 A (Sanden Corp.), 27 April 2015 (27.04.2015), paragraphs [0010] to [0032]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-10

☐ 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
04 August 2016 (04.08.16)

Date of mailing of the international search report
16 August 2016 (16.08.16)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F04B39/06(2006.01)i, F04B39/00(2006.01)i, F04B39/02(2006.01)i, F04B39/16(2006.01)i,
F04C29/00(2006.01)i, F04C29/04(2006.01)i, F04C29/12(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. F04B39/06, F04B39/00, F04B39/02, F04B39/16, F04C29/00, F04C29/04, F04C29/12

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 A	JP 2014-109250 A (カルソニックカンセイ株式会社) 2014.06.12, 段落[0018]-[0044], 図1 & WO 2014/087744 A & CN 104822941 A	1-2, 4 3, 5-10
A	JP 2015-81539 A (サンデン株式会社) 2015.04.27, 段落[0010]-[0032], 図1-5 (ファミリーなし)	1-10

☐ 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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

04.08.2016

国際調査報告の発送日

16.08.2016

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)

富永 達朗

30

3866

電話番号 03-3581-1101 内線 3358