

(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 10 月 6 日(06.10.2016)



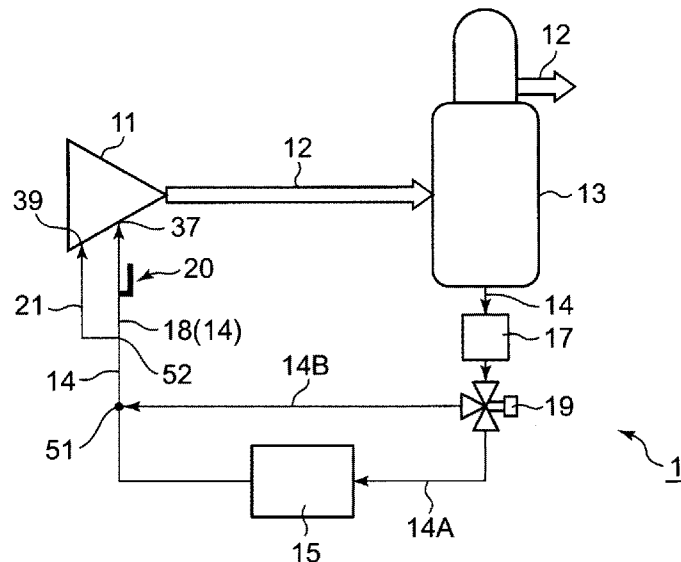
(10) 国際公開番号
WO 2016/158152 A1

- (51) 国際特許分類:
F04B 39/06 (2006.01) *F04C 29/04* (2006.01)
F04B 39/00 (2006.01) *F04C 29/06* (2006.01)
F04C 18/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/056084
- (22) 国際出願日: 2016 年 2 月 29 日(29.02.2016)
- (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 2015-077257 2015 年 4 月 3 日(03.04.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社神戸製鋼所(KABUSHIKI KAISHA KOBE SEIKO SHO (KOBELCO STEEL, LTD.))
[JP/JP]; 〒6518585 兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通二丁目 2 番 4 号 Hyogo (JP).
- (72) 発明者: 坂口 広宣(SAKAGUCHI, Hironobu), 星川明(HOSHIKAWA, Akira), 小村 一雄(KOMURA, Kazuo).
- (74) 代理人: 鮫島 睦, 外(SAMEJIMA, Mutsumi et al.);
〒5300017 大阪府大阪市北区角田町 8 番 1 号梅田阪急ビルオフィスタワー青山特許事務所 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), ユーロパ (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: LIQUID-COOLED COMPRESSOR

(54) 発明の名称: 液冷式圧縮機



(57) Abstract: A liquid-cooled compressor uses a simple configuration to reduce the vibration of piping and noise which is transmitted from a device connected to the piping. An oil-cooled screw compressor (1) is provided with: a compressor body (11) for compressing gas; a liquid supply flow passage (14) in communication with a liquid supply hole (37) for supplying cooling liquid into a gas compression space (33) formed in the compressor body; and a gas damping section (20) having a gas storage section (28) for storing gas subjected to the pressure of cooling liquid flowing through the liquid supply flow passage.

(57) 要約: 液冷式圧縮機において、簡易な構成によって、配管の振動、及び、配管に接続された装置からの騒音を低減させる。油冷式スクリュ圧縮機(1)は、ガスを圧縮する圧縮機本体(11)と、圧縮機本体に形成されたガス圧縮空間(33)内に冷却液を供給する液供給孔(37)と連通する液供給流路(14)と、液供給流路を流れる冷却液の圧力を受けるガスを貯留するガス貯留部(28)を有するガス緩衝部(20)と、を備える。



WO 2016/158152 A1



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, —
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

補正された請求の範囲及び説明書（条約第 19
条(1)）

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：液冷式圧縮機

技術分野

[0001] 本発明は、液冷式圧縮機に関する。

背景技術

[0002] 液冷式圧縮機では、流体が圧縮されるのに伴って、流体温度が上昇するため、圧縮機本体を冷却するために、冷却液を供給することが行われている。例えば、冷却液として油を用いた油冷式スクリュ圧縮機では、以下のような冷却が行われている。

[0003] 油冷式スクリュ圧縮機は、ロータケーシング内に互いに噛み合う雌雄一對のスクリュロータを備え、このスクリュロータは、吸込側及び吐出側の軸受部によって回転可能に支持されている。スクリュ圧縮機内のガス圧縮空間であるロータ室及び軸受部等には、それぞれ、給油孔が設けられている。給油孔を通じてロータ室に供給された油は、スクリュロータを冷却する働きと、スクリュロータ同士の間、及びスクリュロータとロータケーシングの内壁部との間をシール及び潤滑する働きをしている。

[0004] スクリュロータが回転すると、スクリュロータの歯部が、ロータケーシングの内壁部に設けられた給油孔を横切ることにより、給油孔の開閉がなされる。給油孔の開閉で、油の流れが一時的に遮断されるため、油の脈動が生じる。油の脈動は、油を供給する配管に伝わって、配管が振動するようになる。そして、配管の振動に起因して、配管に接続された装置から騒音が発生する。圧縮機における従来技術に係る振動・騒音対策技術として、例えば、特許文献1が公知である。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：実開平3－551号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] 特許文献 1 は、油分離器で分離されたガスを、ガス配管を通じて、油噴射配管を流れる作動流体油に混入させて作動流体油に圧縮性を持たせることにより、油噴射配管内部の圧力脈動を吸収させるスクリュ圧縮機を開示する。
- [0007] しかしながら、特許文献 1 に開示された技術では、ガス配管を増設し、ガス配管及び油噴射配管のそれぞれに絞り弁及び絞り止弁を設けるとともに、一定量のガスを作動流体油に混入させるために、絞り弁及び絞り止弁を調整している。このように、特許文献 1 に開示された技術は、ガス配管、絞り弁及び絞り止弁を具備して、絞り弁及び絞り止弁の制御を行っていることから、非常に複雑なものになっている。
- [0008] したがって、本発明の解決すべき技術的課題は、液冷式圧縮機において、簡易な構成によって、配管の振動、及び、配管に接続された装置からの騒音を低減させることである。

課題を解決するための手段

- [0009] 上記技術的課題を解決するために、本発明によれば、以下の液冷式圧縮機が提供される。
- [0010] すなわち、本発明の液冷式圧縮機は、ガスを圧縮する圧縮機本体と、前記圧縮機本体に形成されたガス圧縮空間内に冷却液を供給する液供給孔と連通する液供給流路と、前記液供給流路を流れる冷却液の圧力を受けるガスを貯留するガス貯留部を有するガス緩衝部と、を備えることを特徴とする。
- [0011] 上記構成によれば、液供給流路を流れる冷却液の圧力が変動して脈動が発生したとき、脈動の圧力がガス緩衝部のガス貯留部に貯留されたガスで受けられて、ガスの圧縮作用により、脈動を吸収・減衰することができる。その結果、簡易な構成によって、配管の振動、及び、配管に接続された装置からの騒音を低減させることができる。
- [0012] 本発明は、上記特徴に加えて次のような特徴を備えることができる。
- [0013] 前記ガス緩衝部が、前記圧縮機本体及び前記圧縮機本体寄りの前記液供給流路の少なくとも 1 つに設けられている。当該構造によれば、ガス緩衝部が

、脈動の発生源の近くに設けられているので、脈動による振動や騒音をより効果的に抑制することができる。

[0014] 前記ガス緩衝部が、前記圧縮機本体寄りの前記液供給流路から分岐部で分岐された管状体であり、該管状体の末端部が閉じられている。当該構造によれば、ガス緩衝部として、既存の配管を利用することができるので、ガス緩衝部を簡易に且つ低コストで構成することができる。

[0015] 前記ガス緩衝部が、前記圧縮機本体の前記液供給流路から分岐部で分岐され、当該圧縮機本体内に設けられた空間であり、該空間の末端部が閉じられている。当該構造によれば、ガス緩衝部として、圧縮機本体を利用することができるので、ガス緩衝部を簡易に且つ低コストで構成することができる。

[0016] 前記ガス緩衝部が、前記液供給流路から分岐部で分岐して設けられている。当該構造によれば、ガス緩衝部として、液供給流路を利用することができるので、ガス緩衝部を簡易に且つ低コストで構成することができる。

[0017] 前記ガス緩衝部の前記ガス貯留部が、前記分岐部の位置する前記液供給流路よりも上方に位置する。当該構造によれば、液供給流路を流れる冷却液に含まれるガスが、ガス貯留部に滞留するので、ガス緩衝部が安定して動作することができる。

[0018] 前記ガス緩衝部の前記ガス貯留部に連通する開口部が、前記冷却液の流れ方向と対面する位置に配置されている。当該構造によれば、液供給流路を流れる冷却液に含まれるガスがガス緩衝部に流入しやすくなるので、ガス貯留部へのガスの滞留が容易になり、ガス緩衝部が安定して動作することができる。

[0019] 前記圧縮機本体が、互いに噛み合う雌雄一對のスクリュロータを内蔵する。当該構造によれば、液供給流路での脈動に起因した振動や騒音が抑制されたスクリュ圧縮機が提供される。

発明の効果

[0020] 本発明によれば、簡易な構成によって、配管の振動、及び、配管に接続された装置からの騒音を低減させることができる。

図面の簡単な説明

- [0021] [図1]本発明の第1実施形態に係る液冷式圧縮機の概略構成を示す図。
- [図2]本発明の第2実施形態に係る液冷式圧縮機の概略構成を示す図。
- [図3]本発明の第3実施形態に係る液冷式圧縮機の概略構成を示す図。
- [図4]本発明の第4実施形態に係る液冷式圧縮機の概略構成を示す図。
- [図5]本発明の第5実施形態に係る液冷式圧縮機の概略構成を示す図。
- [図6]本発明の第6実施形態に係る液冷式圧縮機の概略構成を示す図。
- [図7]本発明の液冷式圧縮機の要部の第1例を示す図。
- [図8]図7に示した要部の模式的斜視図。
- [図9]本発明の液冷式圧縮機の要部の第2例を示す図。
- [図10]図9に示した要部の模式的斜視図。
- [図11]本発明の液冷式圧縮機の要部の第3例を示す図。
- [図12]本発明の液冷式圧縮機の要部の第4例を示す図。
- [図13]本発明の液冷式圧縮機の要部の第5例を示す図。
- [図14]本発明の液冷式圧縮機の要部の第6例を示す図。
- [図15]本発明の液冷式圧縮機の要部の第7例を示す図。
- [図16]本発明の液冷式圧縮機の要部の第8例を示す図。
- [図17]本発明の液冷式圧縮機の要部の第9例を示す図。
- [図18]本発明の液冷式圧縮機の要部の第10例を示す図。
- [図19]本発明の液冷式圧縮機の要部の第11例を示す図。
- [図20]本発明の液冷式圧縮機の要部の第12例を示す図。
- [図21]本発明の液冷式圧縮機の要部の第13例を示す図。
- [図22]本発明の液冷式圧縮機の要部の第14例を示す図。
- [図23]本発明の液冷式圧縮機の要部の第15例を示す模式図。
- [図24]本発明の液冷式圧縮機の要部の第16例を示す模式図。
- [図25]本発明の液冷式圧縮機の要部の第17例を示す模式図。
- [図26]本発明の液冷式圧縮機の要部の第18例を示す模式図。
- [図27]本発明の液冷式圧縮機の要部の第19例を示す模式図。

[図28]本発明の液冷式圧縮機の要部の第20例を示す模式図。

発明を実施するための形態

[0022] 本発明に係る液冷式圧縮機1について、以下、液冷式圧縮機1として油冷式スクリュ圧縮機を用いた例で説明する。

(第1実施形態)

本発明の第1実施形態に係る液冷式圧縮機1について、図1を参照しながら説明する。図1は、液冷式圧縮機1の概略構成を示す。

[0023] 液冷式圧縮機1は、図1に示すように、例えば、圧縮機本体11と油分離回収器13と油フィルタ17と油クーラ15と温度調整弁19とを備える。

[0024] 液冷式圧縮機1は、例えば、図23等に示すように、冷却液として油を用いるとともに、互いに噛み合う雌雄一對のスクリュロータ34で、圧縮対象のガス（例えば、空気）を圧縮する、油冷式スクリュ圧縮機である。油冷式スクリュ圧縮機1は、互いに噛み合う雌雄一對のスクリュロータ34が、圧縮機本体11のロータケーシング32に形成されたロータ室（ガス圧縮空間）33内に收容されている。

[0025] 図1に示すように、圧縮機本体11から延びる吐出流路12に油分離回収器13が設けられている。油冷式スクリュ圧縮機1の場合、圧縮機本体11から圧縮ガスが、油を伴って吐出され、油分離回収器13によって圧縮ガス及び油に分離される。圧縮ガスは、油分離回収器13の上部に接続された吐出流路12の部分から需要設備に向けて流れる。油分離回収器13で分離された油は、油分離回収器13の下部に形成される油溜まり部に一旦溜められる。

[0026] 液冷式圧縮機1においては、油分離回収器13で分離された油が油分離回収器13から圧縮機本体11のガス圧縮空間まで流れる主給油流路（液供給流路）14が形成されている。主給油流路14（以下、単に主流路14という。）において、油分離回収器13の下流側には、油フィルタ17及び温度調整弁19が順に設けられている。主流路14が、温度調整弁19において、冷却分岐流路14Aとバイパス流路14Bとに分岐され、冷却分岐流路1

４Ａ及びバイパス流路１４Ｂが冷却合流ポイント５１で合流する。冷却分岐流路１４Ａ上には、油クーラ１５が配設されている。温度調整弁１９により、油温が高い場合には油が冷却分岐流路１４Ａを流れ、油温が低い場合には油がバイパス流路１４Ｂを流れる。

[0027] 主流路１４には、給油分岐ポイント５２が設けられている。給油分岐ポイント５２において、圧縮機本体１１内の軸受・軸封部に通じる軸受給油流路２１が主流路１４から分岐している。圧縮機本体１１のロータケーシング３２においては、分岐ポイントから下流側の主流路１４である本体給油流路（液供給流路）１８に連通する本体給油孔３７を通じてロータ室（ガス圧縮空間）３３に給油される。そして、軸受給油流路２１の軸受給油孔３９を通じて軸受・軸封部に給油される。本体給油流路１８からの油は、圧縮されるガスの冷却、スクリュロータ３４間のシール及び潤滑のために使用される。軸受給油流路２１からの油は、軸受・軸封部の潤滑及び軸封のために使用される。

[0028] 図７及び図８は、ガス緩衝部２０の第１例を示す。ガス緩衝部２０は、主流路１４の途中に設けられている。ガス緩衝部２０は、分岐部２２であるＴ字状に分岐した管継手で主流路（液供給流路）１４から分岐しており分岐部２２に接続された管状体であるダンパ本体２４を備える。該ダンパ本体２４の末端部がキャップ２６で閉じられている。分岐部２２である管継手は、入口２３と出口２５と分岐接続口２７とを有する。入口２３には主流路１４の上流側配管が接続され、出口２５には主流路１４の下流側配管が接続され、分岐接続口２７にはダンパ本体２４が接続されている。ダンパ本体２４の内部空間には、ガスを貯留するガス貯留部２８が形成されている。主流路１４を流れる油の圧力が変動して脈動が発生したとき、脈動の圧力がガス緩衝部２０のガス貯留部２８に貯留されたガスで受けられて、ガスの圧縮作用により、脈動を吸収・減衰することができる。

[0029] 図７に示したガス緩衝部２０では、油は、下方から上方に延在したあと右方に延在する主流路１４に沿って流れる。ガス緩衝部２０のガス貯留部２８

が、分岐部 22 の位置する主流路 14 よりも上方に位置する。主流路 14 を流れる油に含まれるガスが、ガス貯留部 28 に滞留するので、ガス緩衝部 20 が安定して動作することができる。また、分岐接続口 27 に接続されているガス貯留部 28に通じる管状体の開口部が、油の流れ方向と対面する位置に配置されている。主流路 14 を流れる油に含まれるガスがダンパ本体 24 のガス貯留部 28 に流入しやすくなるので、ガス貯留部 28 へのガスの滞留が容易になり、ガス緩衝部 20 が安定して動作することができる。その結果、ガス貯留部 28 に滞留したガスによって、脈動による振動や騒音を抑制することができる。

[0030] なお、管状体であるダンパ本体 24 の内径は、主流路 14 の配管内径と同じであっても、異なってもよい。管径が異なる場合、ダンパ本体 24 の内径は、主流路 14 の配管内径に対して、例えば、0.5 倍から 2.0 倍の範囲とすることができるが、当該数値に限定されるものではない。また、ダンパ本体 24 のガス貯留部 28 に滞留したガスは、キャップ 26 を緩めて積極的に脱気しない限り、容易に脱気されるものではない。そのため、液冷式圧縮機 1 の運転前にガス貯留部 28 をガスで充填した状態にしておけば、主流路 14 を流れる油に含まれるガスからの供給を受けてガスが溜まるのを待つ必要はない。

[0031] 図 1 に戻って、第 1 実施形態に係る、主流路 14 におけるガス緩衝部 20 の配置位置について説明する。ガス緩衝部 20 が、圧縮機本体 11 寄りの主流路 14 に、すなわち、本体給油孔 37 と給油分岐ポイント 52 との間に位置する本体給油流路 18 の途中位置に設けられている。当該構成によれば、ガス緩衝部 20 が、脈動の発生源である圧縮機本体 11 の本体給油孔 37 の近くに設けられているので、脈動による振動や騒音をより効果的に抑制することができる。

[0032] 実際に、上記ガス緩衝部 20 を有さない比較例と上記ガス緩衝部 20 を有する本発明の油冷式スクリュ圧縮機 1 とを準備して、定格の 20% の回転数で運転させたときの両者の振動値を実測した。冷却合流ポイント 51 と給油

分岐ポイント５２との間に位置する主流路１４（配管）の振動を振動分析計（株式会社リオン製ＶＡ－１２）で計測した。その結果、比較例と比べ、本発明のガス緩衝部２０を有する油冷式スクリュ圧縮機１では、振動のオーバーオール値が約８５％小さくなることを確認した。

[0033] （第２実施形態）

図２は、本発明の第２実施形態に係る液冷式圧縮機１を示し、図１に示す第１実施形態に係る液冷式圧縮機１と共通する部分については、同一番号を付して説明を省略する。以下、第３実施形態から第６実施形態についても同様である。

[0034] 第２実施形態の液冷式圧縮機１では、ガス緩衝部２０が、主流路１４の給油分岐ポイント５２に設けられている。給油分岐ポイント５２では、主流路１４が、本体給油流路１８と軸受給油流路２１とに分岐されている。ガス緩衝部２０を給油分岐ポイント５２に設けることにより、既存の構成の変更（すなわち、配管の長さの変更）が最小限で済むため、低コスト化を実現することができる。したがって、第２実施形態においては、脈動による振動や騒音の抑制に加えて、既存構成の最小限の変更による低コスト化を実現することができる。

[0035] （第３実施形態）

図３に示す第３実施形態に係る液冷式圧縮機１では、油フィルタ１７が、冷却合流ポイント５１と給油分岐ポイント５２との間に設けられている。第２実施形態と第３実施形態とを比較すると、油フィルタ１７の配置位置が異なるだけであり、その他の構成においては差違が無い。上記第２実施形態の液冷式圧縮機１と同様に、第３実施形態に係る液冷式圧縮機１も、脈動による振動や騒音の抑制と、最小限での構成の変更とが可能になる。

[0036] （第４実施形態）

図４に示す第４実施形態に係る液冷式圧縮機１では、ガス緩衝部２０が、主流路１４の冷却合流ポイント５１に設けられている。温度調整弁１９及びバイパス流路１４Ｂが一体的に構成される集合部品からなる場合、集合部品

の下流端である冷却合流ポイント 51 にガス緩衝部 20 が設けることにより、脈動による振動や騒音の抑制と、最小限での構成の変更とが可能になる。

[0037] (第 5 実施形態)

図 5 に示す第 5 実施形態の液冷式圧縮機 1 では、複数のガス緩衝部 20 が、主流路 14 の本体給油流路 18 の途中位置に直列で設けられている。当該構成によれば、脈動による振動や騒音の抑制効果をより大きくすることができる。

[0038] 上述した第 1 実施形態から第 5 実施形態の液冷式圧縮機 1 では、例えば、図 9 から図 22 に示した、第 2 例から第 14 例のガス緩衝部 20 を用いることができる。なお、第 2 実施形態及び第 3 実施形態においては、分岐部 22 として、T 字状の管継手の代わりに十字状の管継手を適宜用いることができる。

[0039] まず、図 9 及び図 10 を参照しながら、第 2 例のガス緩衝部 20 を説明する。第 2 例のガス緩衝部 20 は、分岐部 22 である T 字状の管継手で主流路（液供給流路）14 から分岐している。主流路 14 の途中に分岐部 22 の入口 23 と出口 25 とが接続されている。ガス貯留部 28 に通じる管状体であるエルボ管継手 45 が、分岐部 22 の分岐接続口 27 に接続されている。ダンパ本体 24 が、エルボ管継手 45 の接続口 47 に接続されている。すなわち、ダンパ本体 24 が、エルボ管継手 45 を介して分岐部 22 に接続されている。ガス緩衝部 20 のガス貯留部 28 が、分岐部 22 の位置する主流路 14 よりも上方に位置する。

[0040] 図 9 において、油は、左方から右方に延在したあと紙面直交手前方向に延在する主流路 14 に沿って流れる。分岐部 22 の分岐接続口 27 に接続されているガス貯留部 28 に通じる管状体（エルボ管継手 45）の開口部が、油の流れ方向と対面する位置に配置されている。主流路 14 を流れる油に含まれるガスがダンパ本体 24 のガス貯留部 28 に流入しやすくなるので、ガス貯留部 28 へのガスの滞留が容易になり、ガス緩衝部 20 が安定して動作することができる。その結果、ガス貯留部 28 に滞留したガスによって、脈動

による振動や騒音を抑制することができる。

[0041] 図 1 1 に示した第 3 例のガス緩衝部 2 0 は、分岐部 2 2 である T 字状の管継手で主流路（液供給流路） 1 4 から分岐している。T 字状の分岐部 2 2 の上方に位置する分岐接続口 2 7 に対してダンパ本体 2 4 が接続されている。ガス緩衝部 2 0 において、ダンパ本体 2 4 のガス貯留部 2 8 が、分岐部 2 2 の位置する主流路 1 4 よりも上方に位置する。油は、左方から右方に延在する主流路 1 4 に沿って流れる。主流路 1 4 を流れる油に含まれるガスが、ガス貯留部 2 8 に滞留するので、ガス緩衝部 2 0 が安定して動作することができ、ガス貯留部 2 8 に滞留したガスによって、脈動による振動や騒音を抑制することができる。

[0042] 図 1 2 に示した第 4 例のガス緩衝部 2 0 では、X 軸、Y 軸、Z 軸の直交する 3 軸方向に分岐された分岐部 2 2 が使用されている。ガス緩衝部 2 0 において、ダンパ本体 2 4 のガス貯留部 2 8 が、分岐部 2 2 の位置する主流路 1 4 よりも上方に位置する。油は、左方から右方に延在したあと紙面直交手前方向に延在する主流路 1 4 に沿って流れる。主流路 1 4 を流れる油に含まれるガスが、ガス貯留部 2 8 に滞留するので、ガス緩衝部 2 0 が安定して動作することができ、ガス貯留部 2 8 に滞留したガスによって、脈動による振動や騒音を抑制することができる。

[0043] 図 1 3 に示した第 5 例のガス緩衝部 2 0 は、分岐部 2 2 である Y 字形の管継手で主流路（液供給流路） 1 4 から分岐している。ダンパ本体 2 4 が、Y 字形の分岐部 2 2 の右斜め上方に位置する分岐接続口 2 7 に接続されている。ガス緩衝部 2 0 において、ダンパ本体 2 4 のガス貯留部 2 8 が、分岐部 2 2 の位置する主流路 1 4 よりも上方に位置する。油は、下方から左斜め上方に延在する主流路 1 4 に沿って流れる。主流路 1 4 を流れる油に含まれるガスが、ガス貯留部 2 8 に滞留するので、ガス緩衝部 2 0 が安定して動作することができ、ガス貯留部 2 8 に滞留したガスによって、脈動による振動や騒音を抑制することができる。

[0044] 図 1 4 に示した第 6 例のガス緩衝部 2 0 は、分岐部 2 2 である Y 字形の管

継手で主流路（液供給流路）１４から分岐している。ダンパ本体２４が、Ｙ字形の分岐部２２の右斜め上方に位置する分岐接続口２７に接続されている。ガス緩衝部２０において、ダンパ本体２４のガス貯留部２８が、分岐部２２の位置する主流路１４よりも上方に位置する。油は、左斜め上方から下方に延在する主流路１４に沿って流れる。主流路１４を流れる油に含まれるガスが、ガス貯留部２８に滞留するので、ガス緩衝部２０が安定して動作することができ、ガス貯留部２８に滞留したガスによって、脈動による振動や騒音を抑制することができる。

[0045] 図１５に示した第７例のガス緩衝部２０は、分岐部２２である右斜め下方に延在する分岐接続部２９を有するＴ字形の管継手で主流路（液供給流路）１４から分岐している。分岐接続部２９の分岐接続口２７に対して、ニップル管継手４０が斜め下方に接続されている。エルボ管継手４５が、ニップル管継手４０の接続口４６に接続され、ダンパ本体２４が、エルボ管継手４５の接続口４７に接続されている。分岐接続部２９及びニップル管継手４０の傾斜角度は、主流路１４を流れる油に含まれるガスが、ダンパ本体２４のガス貯留部２８に導入することができるように構成されている。当該傾斜角度は、主流路１４を流れる油の流速に依存するが、例えば、略水平横方向に延びる主流路１４に対して２０度よりも小さい角度である。ダンパ本体２４のガス貯留部２８のが、分岐部２２の位置する主流路１４よりも上方に位置する。油は、左方から右方に延在する主流路１４に沿って流れる。主流路１４を流れる油に含まれるガスが、ガス貯留部２８に滞留するので、ガス緩衝部２０が安定して動作することができ、ガス貯留部２８に滞留したガスによって、脈動による振動や騒音を抑制することができる。

[0046] 図１６に示した第８例のガス緩衝部２０では、図１５に示した分岐部２２と同様のものが使用されているが、ニップル管継手４０の管長が短く構成されている。ニップル管継手４０の管長が短いほど、主流路１４を流れる油に含まれるガスが、ダンパ本体２４のガス貯留部２８に導入しやすくなる。主流路１４を流れる油に含まれるガスが、ガス貯留部２８に滞留し易くなるの

で、ガス緩衝部 20 が安定して動作することができ、ガス貯留部 28 に滞留したガスによって、脈動による振動や騒音を抑制することができる。

[0047] 図 17 に示した第 9 例のガス緩衝部 20 は、分岐部 22 である右斜め上方に延在する分岐接続部 29A を有する Y 字形の管継手で主流路（液供給流路）14 から分岐している。分岐接続部 29A の分岐接続口 27 に対して、ダンパ本体 24 が右斜め上方に接続されている。ガス緩衝部 20 において、ダンパ本体 24 のガス貯留部 28 が、分岐部 22 の位置する主流路 14 よりも上方に位置する。油は、上方から下方に延在する主流路 14 に沿って流れる。主流路 14 を流れる油に含まれるガスが、ガス貯留部 28 に滞留するので、ガス緩衝部 20 が安定して動作することができ、ガス貯留部 28 に滞留したガスによって、脈動による振動や騒音を抑制することができる。

[0048] 図 18 に示した第 10 例のガス緩衝部 20 では、図 17 に示した分岐部 22 と同様のものが使用されているが、油の流れ方向が図 17 に示したものと逆であり、油は、下方から上方に延在する主流路 14 に沿って流れる。ガス緩衝部 20 において、ダンパ本体 24 のガス貯留部 28 が、分岐部 22 の位置する主流路 14 よりも上方に位置する。主流路 14 を流れる油に含まれるガスが、ガス貯留部 28 に滞留するので、ガス緩衝部 20 が安定して動作することができ、ガス貯留部 28 に滞留したガスによって、脈動による振動や騒音を抑制することができる。

[0049] 図 19 に示した第 11 例のガス緩衝部 20 は、分岐部 22 である T 字状の管継手で主流路（液供給流路）14 から分岐している。管継手の上方に位置する分岐接続口 27 に対して、ニップル管継手 40 及びエルボ管継手 45 を介して、ダンパ本体 24 が接続されている。すなわち、ニップル管継手 40 の接続口 46 に対して、直角に曲がるエルボ管継手 45 が接続され、エルボ管継手 45 の接続口 47 に対して、ダンパ本体 24 が接続されている。ダンパ本体 24 は、分岐部 22 よりも上方に位置して、略水平横方向に延びている。ガス緩衝部 20 において、ダンパ本体 24 のガス貯留部 28 が、分岐部 22 の位置する主流路 14 よりも上方に位置する。油は、左方から右方に延

在する主流路１４に沿って流れる。主流路１４を流れる油に含まれるガスが、ガス貯留部２８に滞留するので、ガス緩衝部２０が安定して動作することができ、ガス貯留部２８に滞留したガスによって、脈動による振動や騒音を抑制することができる。

[0050] 図２０に示した第１２例のガス緩衝部２０では、図１９に示したものと類似した構成であるが、曲がり角度の異なるエルボ管継手４５が使用されている点が相違している。図２０に示したエルボ管継手４５では、曲がり角度が約４５度であるが、曲がり角度は、０度から９０度までの任意の角度とすることができる。ダンパ本体２４は、分岐部２２よりも上方に位置して、斜め上方に延びている。ガス緩衝部２０において、ダンパ本体２４のガス貯留部２８が、分岐部２２の位置する主流路１４よりも上方に位置する。油は、左方から右方に延在する主流路１４に沿って流れる。主流路１４を流れる油に含まれるガスが、ガス貯留部２８に滞留するので、ガス緩衝部２０が安定して動作することができ、ガス貯留部２８に滞留したガスによって、脈動による振動や騒音を抑制することができる。

[0051] 図２１に示した第１３例のガス緩衝部２０は、分岐部２２である右斜め上方に延在する分岐接続部２９Ａを有するＹ字形の管継手で主流路（液供給流路）１４から分岐している。分岐接続部２９Ａの分岐接続口２７に対して、ダンパ本体２４が右斜め上方に接続されている。ガス緩衝部２０において、ダンパ本体２４のガス貯留部２８が、分岐部２２の位置する主流路１４よりも上方に位置する。油は、左方から右方に延在する主流路１４に沿って流れる。主流路１４を流れる油に含まれるガスが、ガス貯留部２８に滞留するので、ガス緩衝部２０が安定して動作することができ、ガス貯留部２８に滞留したガスによって、脈動による振動や騒音を抑制することができる。

[0052] 図２２に示した第１４例のガス緩衝部２０は、分岐部２２である左斜め上方に延在する分岐接続部２９Ａを有するＹ字形の管継手で主流路（液供給流路）１４から分岐している。分岐接続部２９Ａの分岐接続口２７に対して、ダンパ本体２４が右斜め上方に接続されている。ガス緩衝部２０において、

ダンパ本体 24 のガス貯留部 28 が、分岐部 22 の位置する主流路 14 よりも上方に位置する。油は、左方から右方に延在する主流路 14 に沿って流れる。主流路 14 を流れる油に含まれるガスが、ガス貯留部 28 に滞留するので、ガス緩衝部 20 が安定して動作することができ、ガス貯留部 28 に滞留したガスによって、脈動による振動や騒音を抑制することができる。

[0053] 次に、図 6 及び図 23 を参照しながら、第 6 実施形態の液冷式圧縮機 1 を説明する。

[0054] (第 6 実施形態)

図 6 に示す第 6 実施形態の液冷式圧縮機 1 では、ガス緩衝部 20 が、圧縮機本体 11 のロータケーシング 32 の内部に設けられている。ロータケーシング 32 の内部には、主流路（液供給流路）14 である内部給油流路 35 が形成されている。内部給油流路 35 は、本体給油流路 18 に接続される給油接続孔 36 と、本体給油孔 37 とを連通する流路である。図 23 に示すように、本実施形態では、ロータケーシング 32 の下側に設けられた 1 つの給油接続孔 36 に対して 2 つの本体給油孔 37 が連通するように内部給油流路 35 が形成されている。ロータケーシング 32 においては、本体給油流路 18 が給油接続孔 36 を介して内部給油流路 35 と接続され、本体給油孔 37 を通じてロータ室（ガス圧縮空間）33 に給油される。

[0055] ロータケーシング 32 の内部では、内部給油流路 35 の途中に設けられた内部分岐ポイント（分岐部）38 から分岐したダンパ空間 41 が形成されている。第 6 実施形態に係るダンパ空間 41 は、ロータケーシング 32 の内部に形成された空洞であり、ガス緩衝部 20 におけるガス貯留部として働く。図 23 に示す第 15 例のダンパ空間 41 は、湾曲部 42 と縦ストレート部 43 とを有し、下端側は内部分岐ポイント 38 で開口しているものの、上端側は閉じられている。湾曲部 42 は、内部分岐ポイント 38 から湾曲しながら上方に延在して縦ストレート部 43 に連通している。ガス貯留部となるダンパ空間 41 の縦ストレート部 43 は、内部分岐ポイント 38 の位置する内部給油流路 35 よりも上方に位置している。湾曲部 42 が丸みを持っているの

で、内部給油流路 3 5 を流れる油に含まれるガスが、ダンパ空間 4 1 に導かれてダンパ空間 4 1 に滞留し易いので、ガス緩衝部 2 0 として安定して動作することができる。そして、ダンパ空間 4 1 に滞留したガスによって、脈動による振動や騒音を抑制することができる。

[0056] 上述した第 6 実施形態の液冷式圧縮機 1 では、図 2 4 から図 2 8 に例示した、第 1 6 例から第 2 0 例のガス緩衝部 2 0 を用いることができる。

[0057] 図 2 4 に示す第 1 6 例のガス緩衝部 2 0 では、横ストレート 4 8 と縦ストレート部 4 3 とを有する複数のダンパ空間 4 1 が使用されている。左右の横ストレート 4 8 は、左右の内部分岐ポイント 3 8 から横方向に延在して左右の縦ストレート部 4 3 にそれぞれ連通している。左右の縦ストレート部 4 3 の上端側は、それぞれ閉じられている。ガス貯留部となるダンパ空間 4 1 の縦ストレート部 4 3 は、内部分岐ポイント 3 8 の位置する内部給油流路 3 5 よりも上方に位置している。内部給油流路 3 5 を流れる油に含まれるガスが、左右のダンパ空間 4 1 に滞留するので、ガス緩衝部 2 0 として安定して動作することができ、左右のダンパ空間 4 1 に滞留したガスによって、脈動による振動や騒音を抑制することができる。

[0058] 図 2 5 に示す第 1 7 例のガス緩衝部 2 0 では、内部分岐ポイント 3 8 から湾曲しながら上方に延在する湾曲部 4 2 からなるダンパ空間 4 1 が使用されている。図 2 5 に示す湾曲部 4 2 の上端側は、閉じられている。ガス貯留部となるダンパ空間 4 1 は、内部分岐ポイント 3 8 の位置する内部給油流路 3 5 よりも上方に位置している。内部給油流路 3 5 を流れる油に含まれるガスが、ダンパ空間 4 1 に滞留するので、ガス緩衝部 2 0 として安定して動作することができ、ダンパ空間 4 1 に滞留したガスによって、脈動による振動や騒音を抑制することができる。

[0059] 図 2 6 に示す第 1 8 例のガス緩衝部 2 0 では、傾斜ストレート部 4 4 と縦ストレート部 4 3 とを有するダンパ空間 4 1 が使用されている。傾斜ストレート部 4 4 は、内部分岐ポイント 3 8 から斜め上方向に延在して縦ストレート部 4 3 に連通している。縦ストレート部 4 3 の上端側は、閉じられている

。ガス貯留部となるダンパ空間４１の縦ストレート部４３は、内部分岐ポイント３８の位置する内部給油流路３５よりも上方に位置している。内部給油流路３５を流れる油に含まれるガスが、ダンパ空間４１に滞留するので、ガス緩衝部２０が安定して動作することができ、ダンパ空間４１に滞留したガスによって、脈動による振動や騒音を抑制することができる。

[0060] 図２７に示す第１９例のガス緩衝部２０では、内部分岐ポイント３８から斜め上方に延在する傾斜ストレート部４４からなるダンパ空間４１が使用されている。図２７に示す傾斜ストレート部４４の上端側は、閉じられている。ガス貯留部となるダンパ空間４１の傾斜ストレート部４４は、内部分岐ポイント３８の位置する内部給油流路３５よりも上方に位置している。内部給油流路３５を流れる油に含まれるガスが、ダンパ空間４１に滞留するので、ガス緩衝部２０が安定して動作することができ、ダンパ空間４１に滞留したガスによって、脈動による振動や騒音を抑制することができる。

[0061] 図２８に示す第２０例のガス緩衝部２０では、左方から右方に横方向に延びる内部給油流路３５に対してダンパ空間４１が立設されている。ダンパ空間４１は、内部分岐ポイント３８から上方に延在する縦ストレート部４３からなり、縦ストレート部４３の上端側は、閉じられている。ガス貯留部となるダンパ空間４１の縦ストレート部４３は、内部分岐ポイント３８の位置する内部給油流路３５よりも上方に位置している。内部給油流路３５を流れる油に含まれるガスが、ダンパ空間４１に滞留するので、ガス緩衝部２０として安定して動作することができ、ダンパ空間４１に滞留したガスによって、脈動による振動や騒音を抑制することができる。

[0062] 本発明の理解を容易にするために、具体的な構成や数字を用いて説明したが、この発明は、上述した各実施形態の具体的な構成や数字に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載した内容を逸脱しない範囲で考えられる各種の変形例を含むことができる。

[0063] 上記第１実施形態から第５実施形態では、ガス緩衝部２０として、管状体からなるダンパ空間４１の内部にガスを滞留させて、冷却液が、滞留したガ

スと直接的に接する構成について説明した。しかしながら、ガス緩衝部 20 として、ゴムのような弾性的に変形可能な膜からなるブラダ内にガスを充填して、冷却液が、ブラダ内のガスと間接的に接する、いわゆるアキュムレータも利用可能である。すなわち、アキュムレータにおいては、弾性膜によって冷却液とガスとが仕切られて、冷却液の圧力は、弾性膜を介してガスで受けられる。当該アキュムレータは、上述した第 1 実施形態から第 5 実施形態の油冷式スクリュ圧縮機 1 において、主流路 14 を構成する配管の途中に接続して使用される。

[0064] また、上記各実施形態においては、互いに噛み合う雌雄一對のスクリュロータ 34 を内蔵する 2 軸スクリュ圧縮機について説明した。本発明は、スクリュロータ 34 の歯部が本体給油孔（液供給孔）37 を横切って給油が断続されることに起因した、油の脈動を有する圧縮機に対して好適に適用される。したがって、スクリュロータの螺旋溝にゲートロータのゲートが噛み合い、螺旋溝の壁面とゲートとの間での給油が断続されるシングルスクリュ圧縮機にも適用可能である。

[0065] 冷却液として油を例示したが、冷却液は水であってもよい。また、圧縮対象のガスとして空気を例示したが、圧縮対象のガスは、窒素ガス、酸素ガス、天然ガス、都市ガス、炭化水素ガス、冷凍機用冷媒ガス等であってもよい。

[0066] 第 1 実施形態から第 5 実施形態では、ガス緩衝部 20 のガス貯留部 28 は、主流路 14 から分岐された分岐配管に接続された管状体である。第 6 実施形態では、ガス緩衝部 20 のガス貯留部として働くダンパ空間 41 は、圧縮機本体 11 のロータケーシング 32 の内部に形成された空洞である。ガス緩衝部 20 のガス貯留部は、管状体と空洞の両方を備える態様であってもよい。

符号の説明

[0067] 1 油冷式スクリュ圧縮機（液冷式圧縮機）
 11 圧縮機本体

- 1 2 吐出流路
- 1 3 油分離回収器
- 1 4 主給油流路（液供給流路）
- 1 4 A 冷却分岐流路
- 1 4 B バイパス流路
- 1 5 油クーラ
- 1 7 油フィルタ
- 1 8 本体給油流路（液供給流路）
- 1 9 温度調整弁
- 2 0 ガス緩衝部
- 2 1 軸受給油流路
- 2 2 分岐部
- 2 3 入口
- 2 4 ダンパ本体（直管）
- 2 5 出口
- 2 6 キャップ
- 2 7 分岐接続口
- 2 8 ガス貯留部
- 2 9 分岐接続部
- 2 9 A 分岐接続部
- 3 2 ロータケーシング
- 3 3 ロータ室（ガス圧縮空間）
- 3 4 スクリューロータ
- 3 5 内部給油流路（液供給流路）
- 3 6 給油接続孔
- 3 7 本体給油孔（液供給孔）
- 3 8 内部分岐ポイント
- 3 9 軸受給油孔

- 4 0 ニップル管継手
- 4 1 ダンパ空間
- 4 2 湾曲部
- 4 3 縦ストレート部
- 4 4 傾斜ストレート部
- 4 5 エルボ管継手
- 4 6, 4 7 接続口
- 4 8 横ストレート部
- 5 1 冷却合流ポイント
- 5 2 給油分岐ポイント

請求の範囲

- [請求項1] ガスを圧縮する圧縮機本体と、
 前記圧縮機本体に形成されたガス圧縮空間内に冷却液を供給する液供給孔と連通する液供給流路と、
 前記液供給流路を流れる冷却液の圧力を受けるガスを貯留するガス貯留部を有するガス緩衝部と、を備える、液冷式圧縮機。
- [請求項2] 前記ガス緩衝部が、前記圧縮機本体及び前記圧縮機本体寄りの前記液供給流路の少なくとも1つに設けられている、請求項1に記載の液冷式圧縮機。
- [請求項3] 前記ガス緩衝部が、前記圧縮機本体寄りの前記液供給流路から分岐部で分岐された管状体であり、該管状体の末端部が閉じられている、請求項2に記載の液冷式圧縮機。
- [請求項4] 前記ガス緩衝部が、前記圧縮機本体の前記液供給流路から分岐部で分岐され、当該圧縮機本体内に設けられた空間であり、該空間の末端部が閉じられている、請求項2に記載の液冷式圧縮機。
- [請求項5] 前記ガス緩衝部が、前記液供給流路から分岐部で分岐して設けられている、請求項1に記載の液冷式圧縮機。
- [請求項6] 前記ガス緩衝部の前記ガス貯留部が、前記分岐部の位置する前記液供給流路よりも上方に位置する、請求項3から5のいずれか1項に記載の液冷式圧縮機。
- [請求項7] 前記ガス緩衝部の前記ガス貯留部に連通する開口部が、前記冷却液の流れ方向と対面する位置に配置されている、請求項3に記載の液冷式圧縮機。
- [請求項8] 前記圧縮機本体が、互いに噛み合う雌雄一對のスクリュロータを内蔵する、請求項1に記載の液冷式圧縮機。

補正された請求の範囲
[2016年7月27日(27.07.2016)国際事務局受理]

[請求項 1] (補正後)

ガスを圧縮する圧縮機本体と、
前記圧縮機本体に形成されたガス圧縮空間内に冷却液を供給する液供給孔と連通する液供給流路と、
前記液供給流路における冷却液の圧力を受けるガスを貯留するガス貯留部を有するガス緩衝部と、を備える、液冷式圧縮機。

[請求項 2]

前記ガス緩衝部が、前記圧縮機本体及び前記圧縮機本体寄りの前記液供給流路の少なくとも 1 つに設けられている、請求項 1 に記載の液冷式圧縮機。

[請求項 3]

前記ガス緩衝部が、前記圧縮機本体寄りの前記液供給流路から分岐部で分岐された管状体であり、該管状体の末端部が閉じられている、請求項 2 に記載の液冷式圧縮機。

[請求項 4]

前記ガス緩衝部が、前記圧縮機本体の前記液供給流路から分岐部で分岐され、当該圧縮機本体内に設けられた空間であり、該空間の末端部が閉じられている、請求項 2 に記載の液冷式圧縮機。

[請求項 5]

前記ガス緩衝部が、前記液供給流路から分岐部で分岐して設けられている、請求項 1 に記載の液冷式圧縮機。

[請求項 6]

前記ガス緩衝部の前記ガス貯留部が、前記分岐部の位置する前記液供給流路よりも上方に位置する、請求項 3 から 5 のいずれか 1 項に記載の液冷式圧縮機。

[請求項 7]

前記ガス緩衝部の前記ガス貯留部に連通する開口部が、前記冷却液の流れ方向と対面する位置に配置されている、請求項 3 に記載の液冷式圧縮機。

[請求項 8]

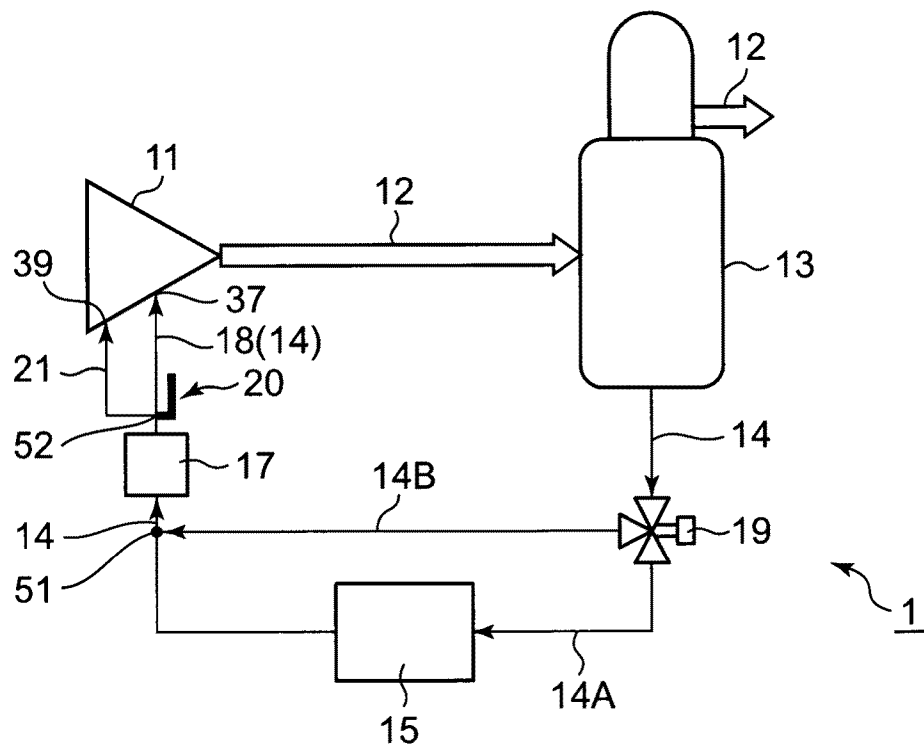
前記圧縮機本体が、互いに噛み合う雌雄一対のスクリュロータを内蔵する、請求項 1 に記載の液冷式圧縮機。

条約第 19 条（1）に基づく説明書

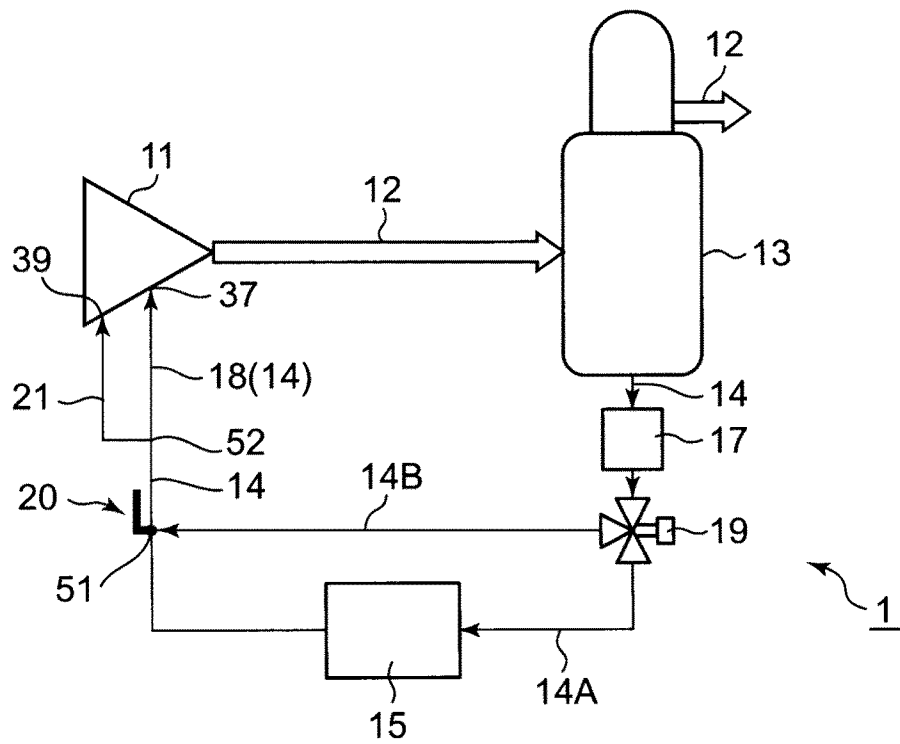
段落 0028 の記載に基づいて、「前記液供給流路を流れる冷却液の圧力を受けるガスを貯留するガス貯留部を有するガス緩衝部」を、「前記液供給流路における冷却液の圧力を受けるガスを貯留するガス貯留部を有するガス緩衝部」に補正した。

以上

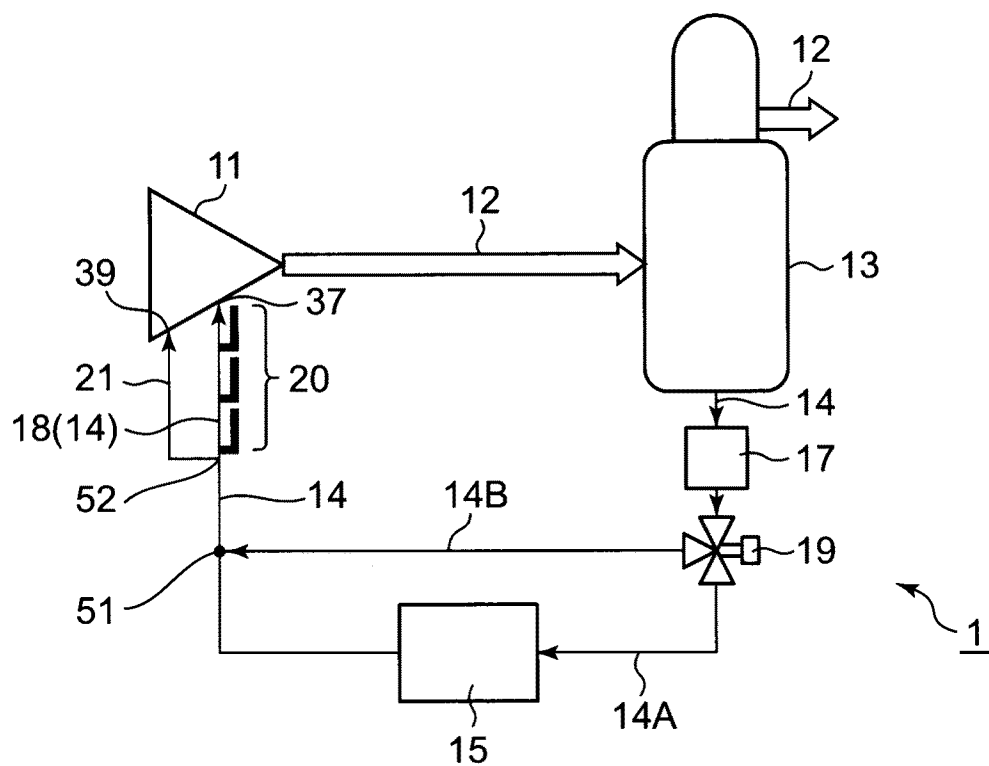
[図3]



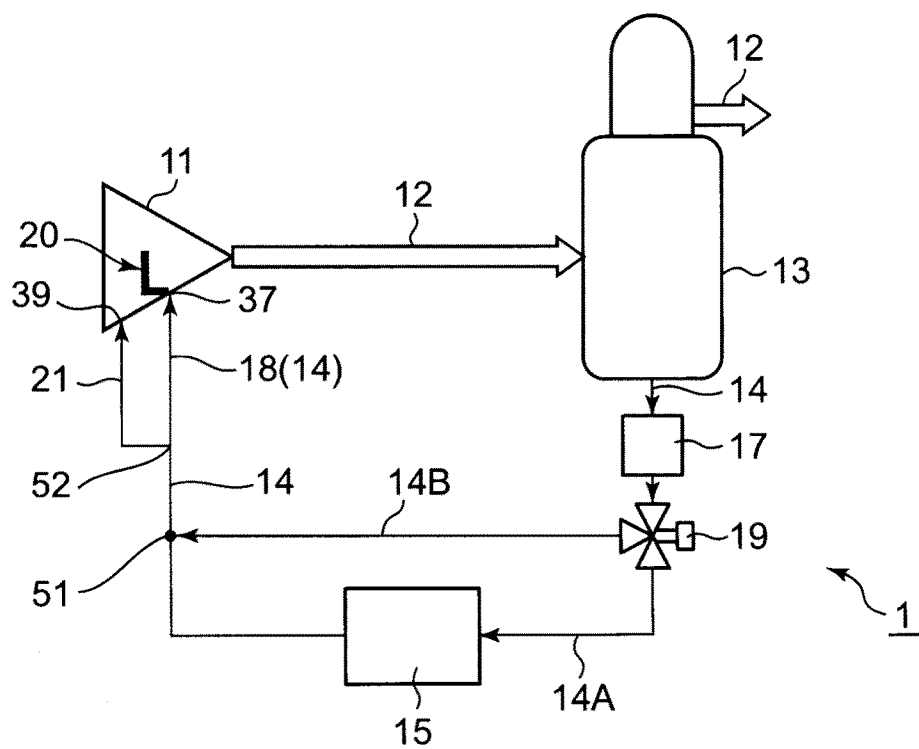
[図4]



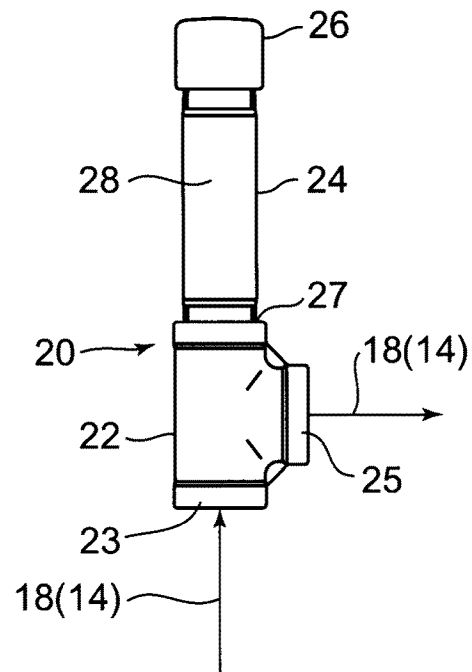
[図5]



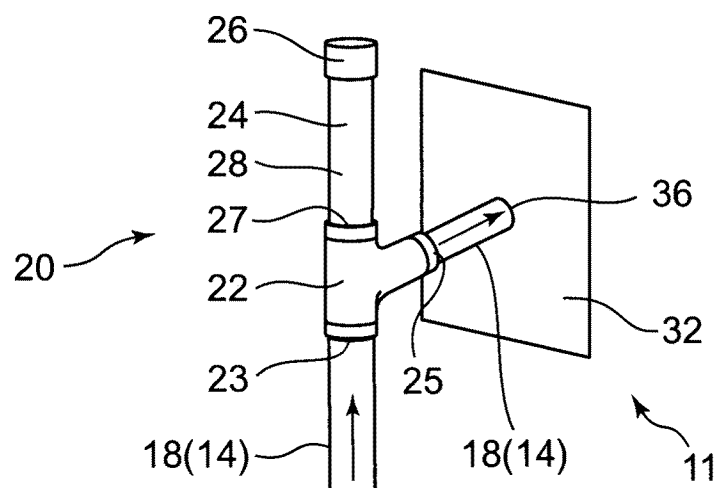
[図6]



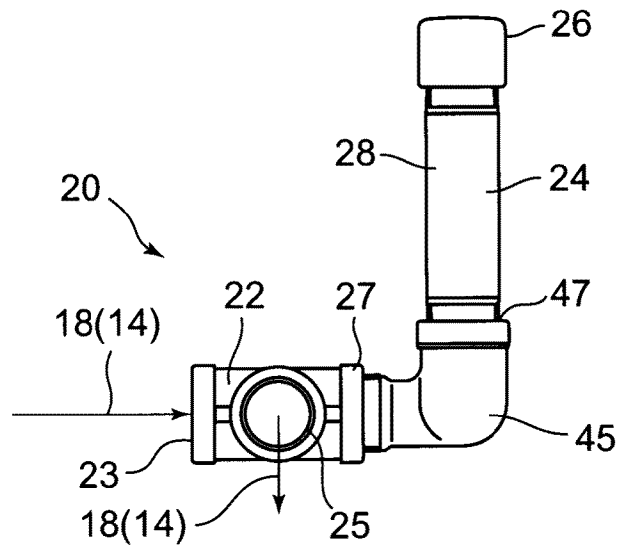
[図7]



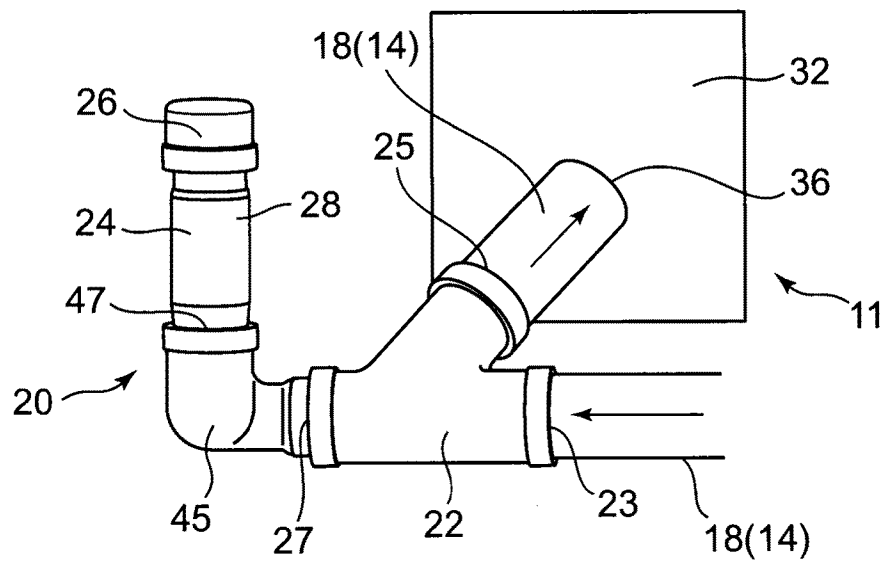
[図8]



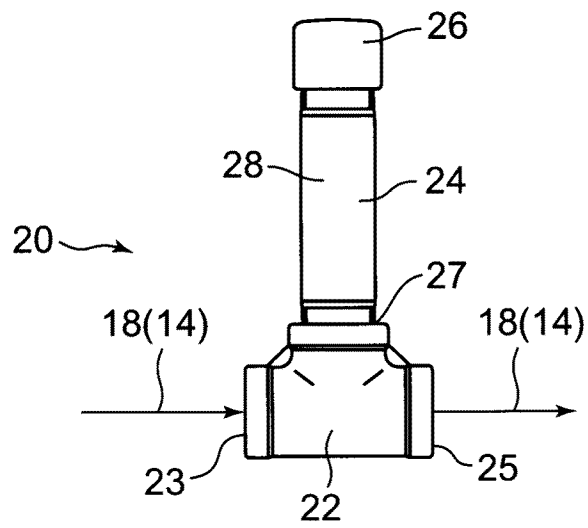
[図9]



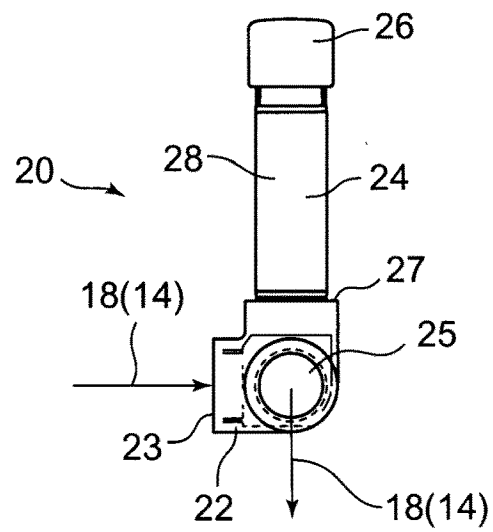
[図10]



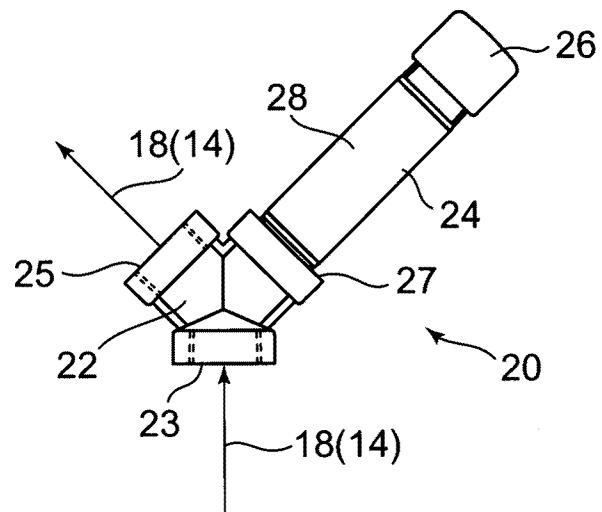
[図11]



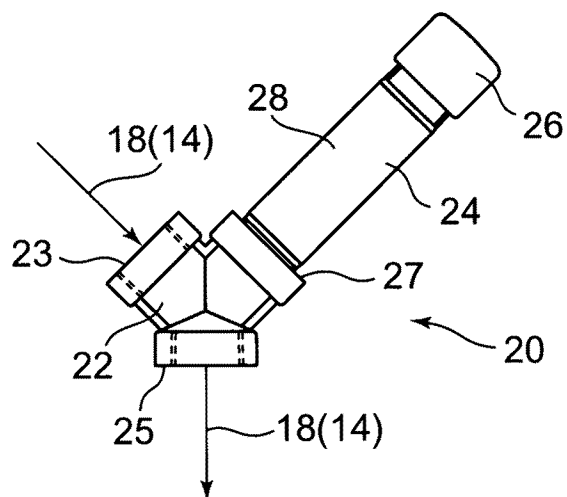
[図12]



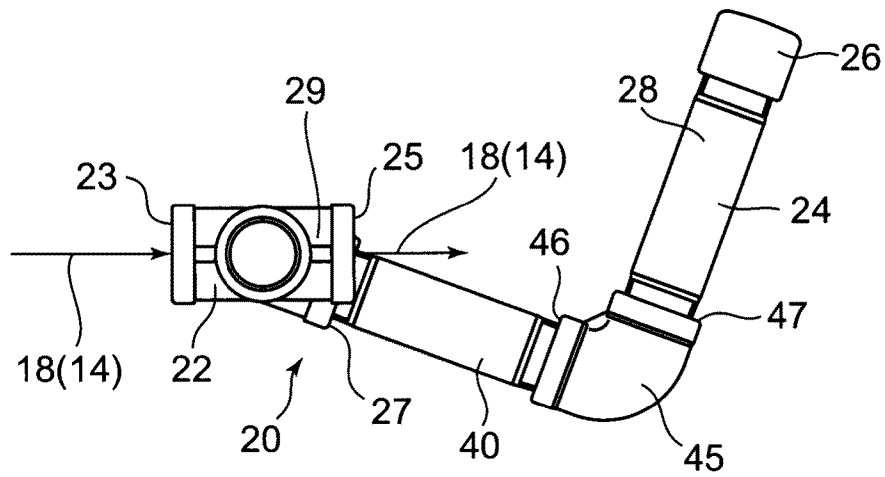
[図13]



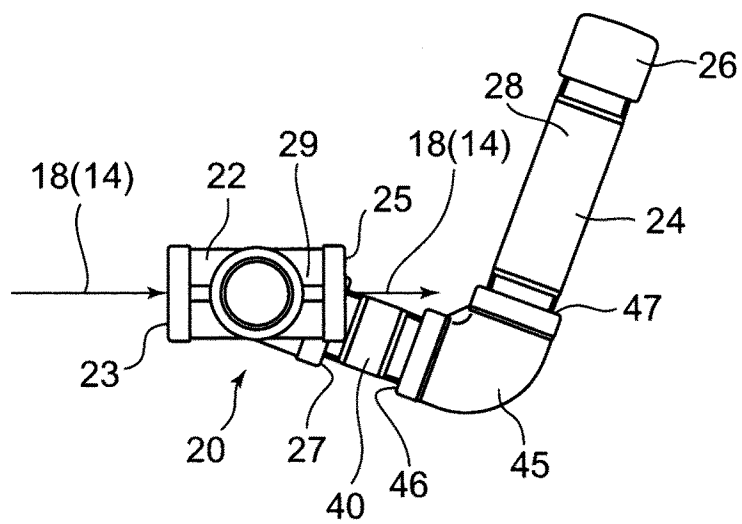
[図14]



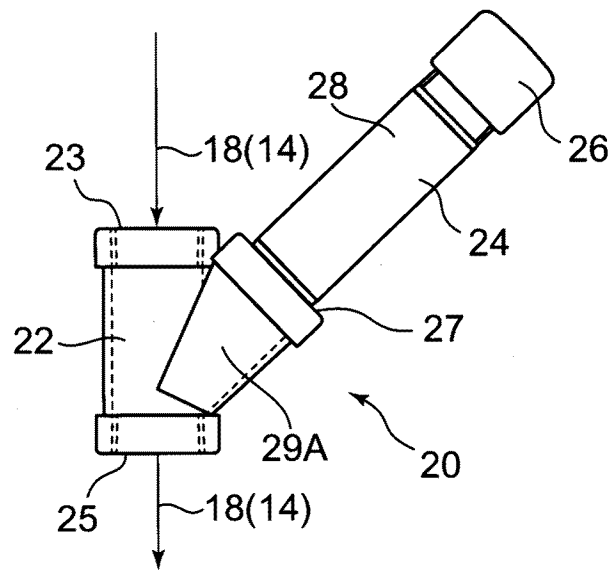
[図15]



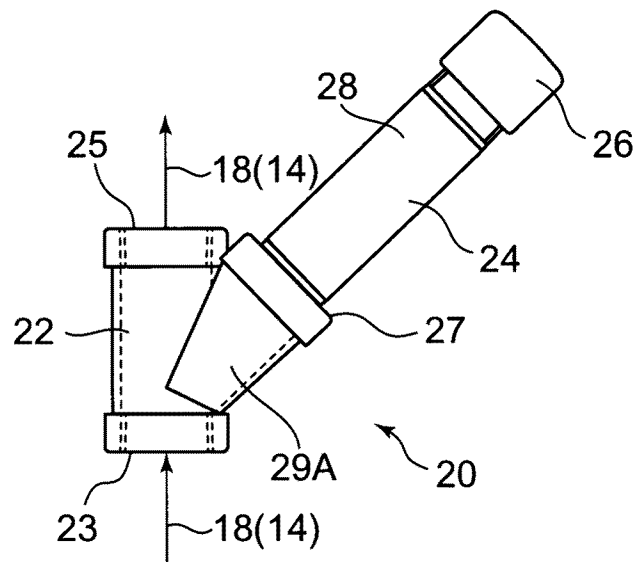
[図16]



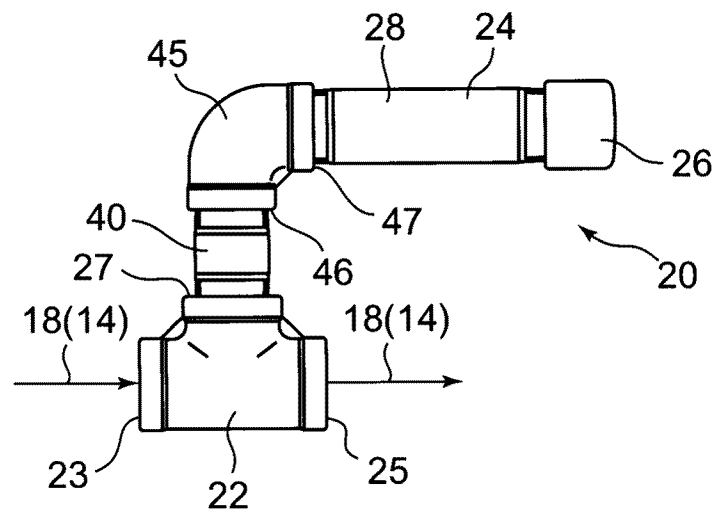
[図17]



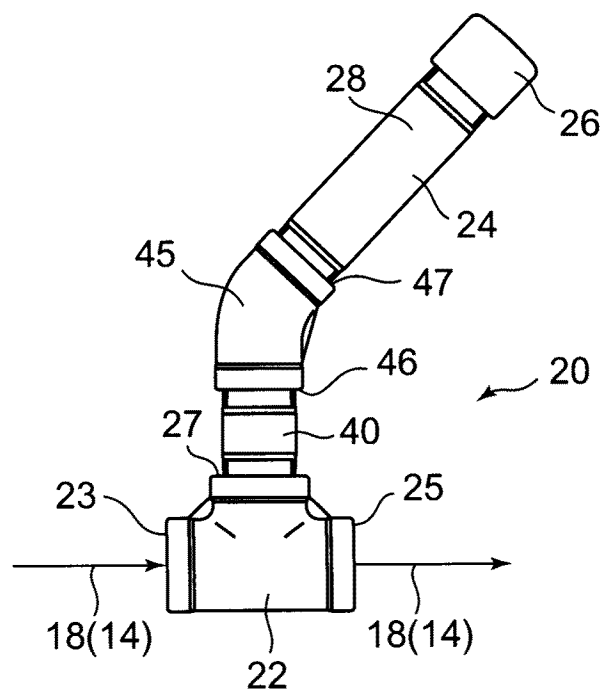
[図18]



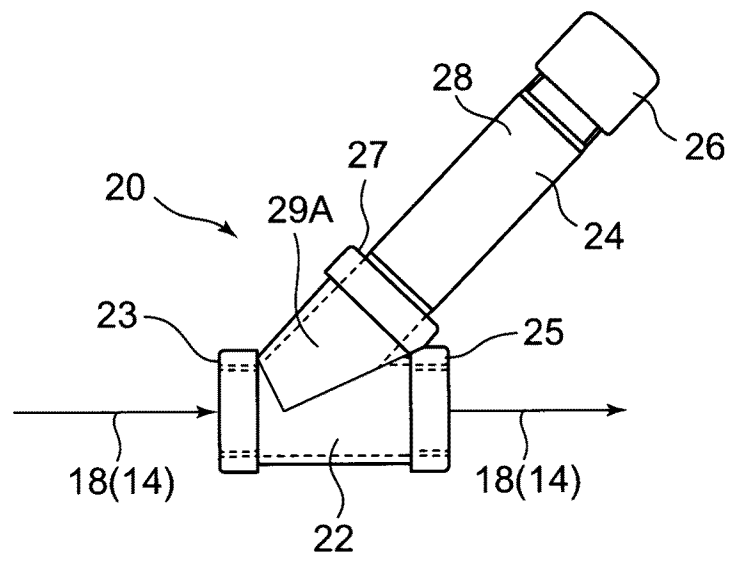
[図19]



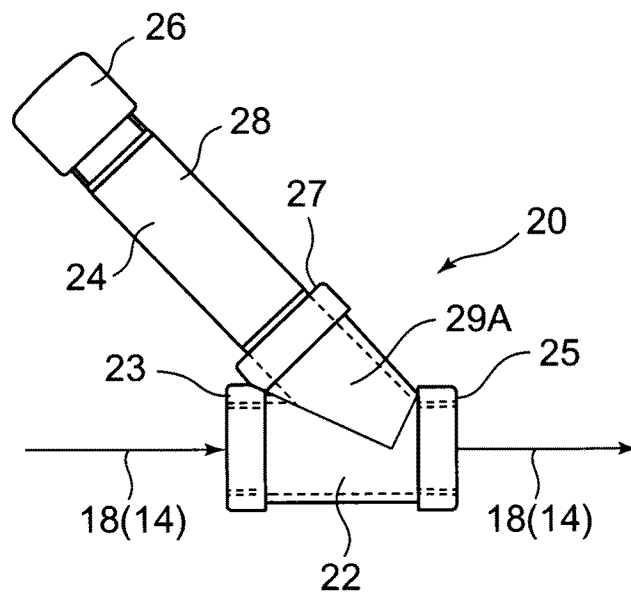
[図20]



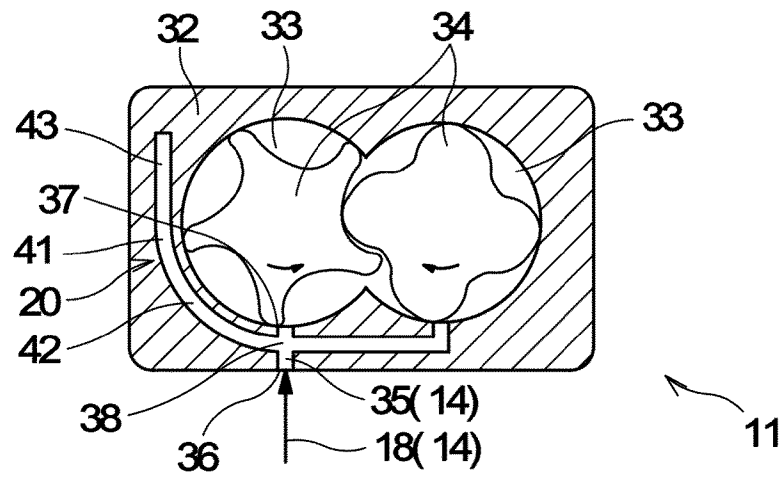
[図21]



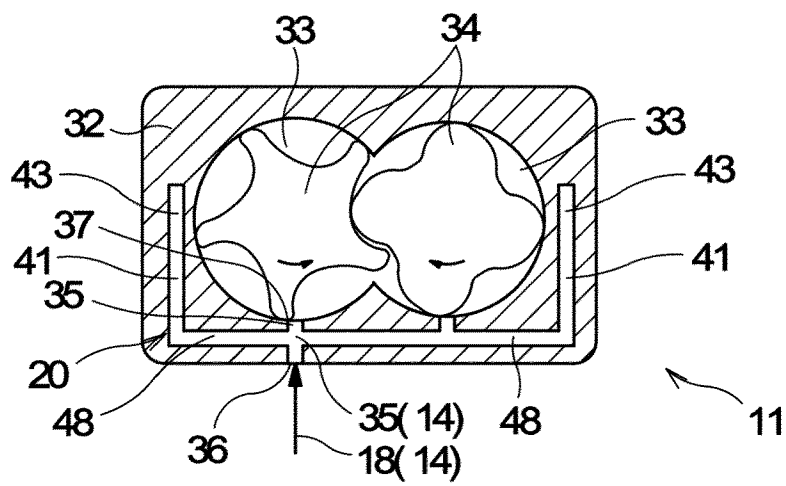
[図22]



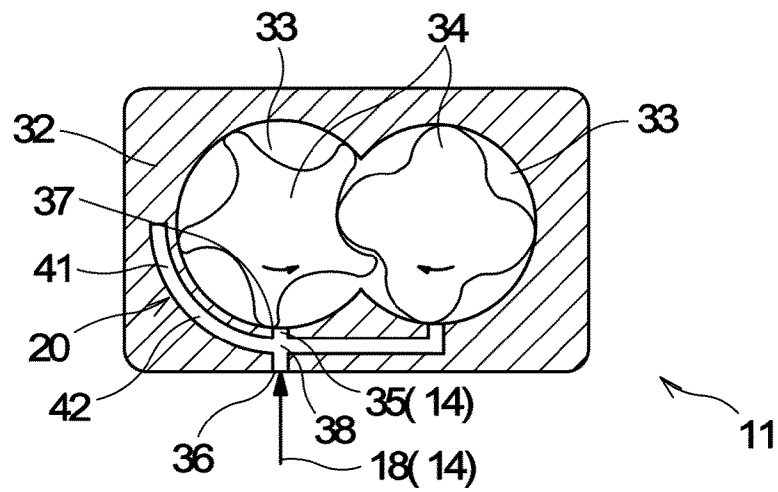
[図23]



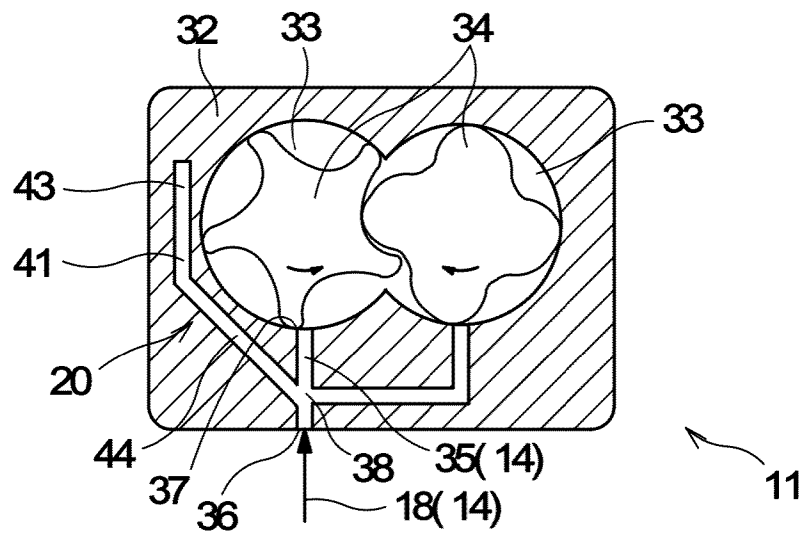
[図24]



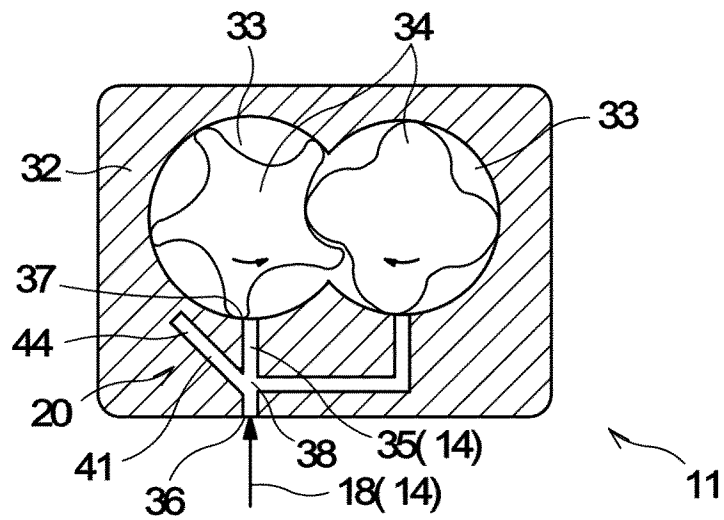
[図25]



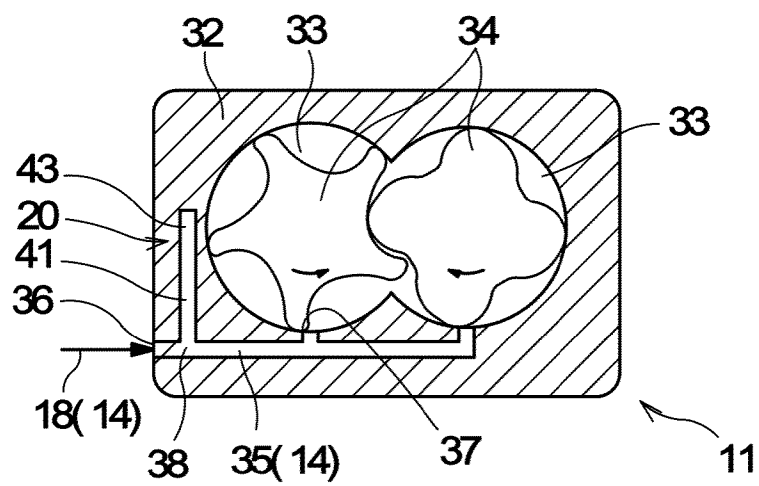
[図26]



[図27]



[図28]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/056084

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04B39/06(2006.01)i, F04B39/00(2006.01)i, F04C18/16(2006.01)i, F04C29/04(2006.01)i, F04C29/06(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, F04C18/16, F04C29/04, F04C29/06

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 11-93875 A (Kobe Steel, Ltd.), 06 April 1999 (06.04.1999), paragraphs [0010] to [0021]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-6, 8 7
A	JP 2003-193977 A (Denso Corp.), 09 July 2003 (09.07.2003), paragraphs [0019] to [0038]; fig. 1 to 5 & US 2003/0077195 A1 & DE 10248448 A1	1-8

☒ 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 May 2016 (11.05.16)

Date of mailing of the international search report
24 May 2016 (24.05.16)

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/JP2016/056084

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 151862/1982 (Laid-open No. 56312/1984) (Toyota Motor Corp.), 12 April 1984 (12.04.1984), page 3, line 11 to page 4, line 20; fig. 1 (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F04B39/06(2006.01)i, F04B39/00(2006.01)i, F04C18/16(2006.01)i, F04C29/04(2006.01)i, F04C29/06(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 (I P C))

Int.Cl. F04B39/06, F04B39/00, F04C18/16, F04C29/04, F04C29/06

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 6 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 11-93875 A (株式会社神戸製鋼所) 1999.04.06, 段落 [0010]-[0021], 図 1-3 (ファミリーなし)	1-6, 8 7
A	JP 2003-193977 A (株式会社デンソー) 2003.07.09, 段落 [0019]-[0038], 図 1-5 & US 2003/0077195 A1 & DE 10248448 A1	1-8

☑ 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

1 1 . 0 5 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 5 . 2 0 1 6

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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

3 0

3 8 6 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 8

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	日本国実用新案登録出願57-151862号(日本国実用新案登録出願公開59-56312号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(トヨタ自動車株式会社) 1984.04.12, 第3頁第11行ー第4頁第20行, 第1図(ファミリーなし)	1-8