

(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
2013 年 11 月 14 日(14.11.2013)

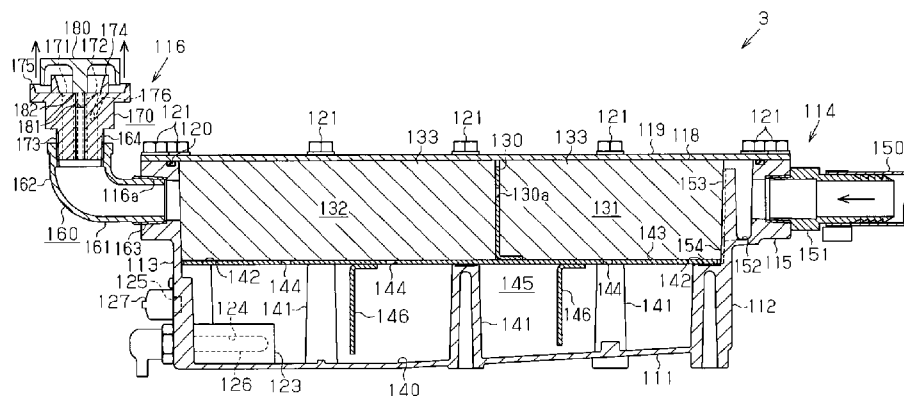


(10) 国際公開番号
WO 2013/168758 A1

- (51) 国際特許分類:
B01D 45/08 (2006.01) *F04B 39/04* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/063028
- (22) 国際出願日: 2013 年 5 月 9 日(09.05.2013)
- (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 2012-108842 2012 年 5 月 10 日(10.05.2012) JP
特願 2012-148646 2012 年 7 月 2 日(02.07.2012) JP
特願 2012-241233 2012 年 10 月 31 日(31.10.2012) JP
特願 2012-241234 2012 年 10 月 31 日(31.10.2012) JP
特願 2013-098863 2013 年 5 月 8 日(08.05.2013) JP
特願 2013-098864 2013 年 5 月 8 日(08.05.2013) JP
- (71) 出願人: ナブテスコオートモーティブ 株式会社 (NABTESCO AUTOMOTIVE CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1020093 東京都千代田区平河町二丁目 7 番 9 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 杉尾 卓也(SUGIO, Takuya); 〒1020093 東京都千代田区平河町二丁目 7 番 9 号 ナブテスコオートモーティブ 株式会社 内 Tokyo (JP).
湊 一郎(MINATO, Ichiro); 〒1020093 東京都千代田区平河町二丁目 7 番 9 号 ナブテスコオートモーティブ 株式会社 内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 恩田 誠, 外(ONDA, Makoto et al.); 〒5008731 岐阜県岐阜市大宮町二丁目 1 2 番地 1 Gifu (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, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: OIL SEPARATOR

(54) 発明の名称: オイルセパレータ



(57) Abstract: Provided is an oil separator comprising a casing that has an inlet for air and an outlet for air, and a collision member that is provided inside the casing. Air that contains an oil component is introduced through the inlet into the casing and made to collide with the collision member so that the oil component separates from the introduced air and is recovered. The outlet opens in the horizontal direction of the casing. The oil separator is mounted to the outlet, and additionally comprises an elbow member having an L-shape that protrudes in the horizontal direction from the outlet and bends and extends upward.

(57) 要約: オイルセパレータは、空気の導入口及び空気の排出口を有する筐体と、前記筐体内に設けられた衝突材とを備え、油分を含む空気を前記導入口を通じて前記筐体内に導入し前記衝突材に衝突させることによって、導入された空気から油分を分離して回収する。前記排出口は前記筐体の水平方向に開口している。前記オイルセパレータは、前記排出口に装着され、前記排出口から水平方向へ突出して上方へ曲がって延びるL字状のエルボ部材をさらに備える。

WO 2013/168758 A1

明 細 書

発明の名称： オイルセパレータ

技術分野

[0001] 本発明は、機器を通過した空気に含まれる油分を分離するオイルセパレータに関する。

背景技術

[0002] トラック、バス、建機等の車両は、エンジンと直結したコンプレッサから送られる圧縮空気を利用してブレーキやサスペンション等のシステムを制御している。この圧縮空気には、大気中に含まれる水分やコンプレッサ内を潤滑する油分が含まれている。この水分や油分を含む圧縮空気が各システム内に侵入すると、錆の発生やゴム部材（Ｏリング等）の膨潤を招き作動不良の原因となる。このため、エア系統のコンプレッサの下流には、圧縮空気中の水分や油分を除去するためのエアドライヤが設けられている（例えば、特許文献１参照）。

[0003] エアドライヤ内には、フィルタや、シリカゲル及びゼオライト等の乾燥剤が設けられている。エアドライヤは、圧縮空気から水分を除去する除湿作用と、乾燥剤に吸着させた水分を取り除き外部に放出することによって乾燥剤を再生する再生作用とを行う。

[0004] ところで、乾燥剤の再生時にエアドライヤから放出される空気には水分とともに油分も含まれるので、環境負荷を考慮してエア系統のコンプレッサの下流にオイルセパレータを設けることが考えられている。

[0005] 衝突板方式のオイルセパレータは、水分や油分を含んだ空気を筐体内に設けられた複数の衝突板に衝突させることによって気液分離を行うことで、前記空気から油分を回収し、清浄エアを排出する（例えば、特許文献２）。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献１：特開平１０－２９６０３８号公報

特許文献2：特開2008-2377号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 上記のオイルセパレータはシリンダヘッドに用いられており、分離した油分をオイルセパレータの底部からシリンダヘッドに戻している。しかしながら、エア系統のコンプレッサの下流にオイルセパレータが設けられる場合、空気から分離した油分は該オイルセパレータの筐体内部に溜められることとなる。このオイルセパレータは車両に搭載されるので、車両の走行加速度の変化や車両の傾きによっては溜められている油分がオイルセパレータの排出口から外部へ漏れ出すおそれがある。そこで、油分が排出口から外部へ漏れ出すことが抑制されたオイルセパレータが求められていた。

[0008] 本発明の目的は、油分が排出口から外部へ漏れ出すことが抑制されたオイルセパレータを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 上記目的を達成するため、本発明の一態様では、空気の導入口及び空気の排出口を有する筐体と、前記筐体内に設けられた衝突材とを備えるオイルセパレータを提供する。該オイルセパレータは、油分を含む空気を前記導入口を通じて前記筐体内に導入し前記衝突材に衝突させることによって、導入された空気から油分を分離して回収する。前記排出口は前記筐体の水平方向に開口している。前記オイルセパレータは、前記排出口に装着され、前記排出口から水平方向へ突出して上方へ曲がって延びるL字状のエルボ部材をさらに備える。

[0010] 本発明の別の態様では、エアドライヤからのパージエアを導入するための導入口と清浄エアを排出するための排出口とが設けられた蓋と、鉛直方向に併設された複数の膨張室と、前記蓋に取り付けられる筐体と、前記蓋を前記筐体から着脱可能とする着脱機構と、を備えるオイルセパレータを提供する。該オイルセパレータは、前記パージエアを筐体内に流入させ、衝突材に衝突させることによって、前記パージエアから油分を分離して油分を含むドレ

ンを回収し、清浄エアを排出する。前記膨張室同士の間には、前記導入口から導入された前記パージエアを鉛直下方へ通過させる貫通孔が形成されている。

[0011] 本発明のさらに別の態様では、エアドライヤからのパージエアを導入するための導入口と清浄エアを排出するための排出口とが設けられた蓋と、鉛直方向に併設された複数の膨張室と、前記蓋に取り付けられる筐体と、前記蓋を前記筐体から着脱可能とする着脱機構と、を備えるオイルセパレータを提供する。該オイルセパレータは、前記パージエアを筐体内に流入させ、衝突材に衝突させることによって、前記パージエアから油分を分離して油分を含むドレンを回収し、清浄エアを排出する。該オイルセパレータは、回収したドレンを排出するためのドレン排出口と、前記ドレン排出口に接続されたドレンホースと、前記ドレンホースの先端部を着脱可能に取り付けられる固定部材と、をさらに備える。前記固定部材は、少なくとも前記エアドライヤのアンロード運転時に前記ドレンホースの先端部を閉蓋する。

[0012] 本発明のまたさらに別の態様では、空気の導入口及び空気の排出口を有する筐体と、前記筐体内に設けられ、前記導入口を通じて導入された空気を膨張させる膨張室と、前記膨張室と鉛直方向において連通して前記筐体内に設けられており、衝突材を収容する収容部材と、前記筐体内と前記排出口とを連通する連通部と、前記収容部材の下方に設けられたドレン溜め部と、を備えるオイルセパレータを提供する。該オイルセパレータは、エアドライヤから油分を含む空気を前記導入口を通じて前記筐体内に導入し前記衝突材に衝突させることによって、導入された空気から油分を分離して回収する。前記導入口及び前記排出口は前記筐体の上部に設けられている。前記収容部材は、進入した空気を側方へ排出する。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の第1の実施形態によるオイルセパレータのエア系統における設置位置を示すブロック図。

[図2]図1のオイルセパレータの外部構造を示す側面図。

[図3]図1のオイルセパレータの内部構造を示す縦断面図。

[図4]図3のエルボ部材及び液垂防止部材を示す斜視図。

[図5]図4のエルボ部材及び液垂防止部材の内部構造を示す断面図。

[図6]本発明の第2の実施形態によるオイルセパレータの取付状態及びオイルセパレータとエアドライヤとの接続状態を示す図。

[図7]オイルセパレータの導入口及び排出口の位置を示す上面図。

[図8]オイルセパレータの蓋の内部を示す下面図。

[図9]図7の9-9線に沿った断面図。

[図10]図7の10-10線に沿った断面図。

[図11]別例のオイルセパレータの着脱機構を示す下面図。

[図12]別例のオイルセパレータの着脱機構を示す断面図。

[図13]別例のオイルセパレータの下部の構造を示す断面図。

[図14]本発明の第3の実施形態によるオイルセパレータの取付状態及びオイルセパレータとエアドライヤとの接続状態を示す図。

[図15]オイルセパレータの導入口及び排出口の位置を示す上面図。

[図16]オイルセパレータの蓋の内部を示す下面図。

[図17]図15の17-17線に沿った断面図。

[図18]図15の18-18線に沿った断面図。

[図19]ドレンホースの先端部を固定する固定部材の構造を示す断面図。

[図20]ドレンホースの先端部を固定する固定部材の構造を示す断面図。

[図21]本発明の第4の実施形態のドレンホースの先端部を固定する固定部材の構造を示す断面図。

[図22]本発明の第5の実施形態のドレンホースの先端部を固定する固定部材の構造を示す側面図。

[図23]ドレンホースの先端部を固定する固定部材の構造を示す断面図。

[図24]別例のドレンホースの先端部を固定する固定部材の構造を示す断面図。
。

[図25]別例のドレンホースの先端部を固定する固定部材の構造を示す断面図

。

[図26]別例のドレンホースの先端部を固定する固定部材の構造を示す断面図

。

[図27]本発明の第6の実施形態によるオイルセパレータとエアドライヤとの接続状態を示す図。

[図28]オイルセパレータの取付状態を示す図。

[図29]オイルセパレータの導入口及び排出口の位置を示す上面図。

[図30]オイルセパレータの蓋の内部を示す下面斜視図。

[図31]図29の31-31線に沿った断面図。

[図32]本発明の第7の実施形態によるオイルセパレータの取付状態を示す斜視図。

[図33]オイルセパレータの取付状態を示す図。

[図34]エアドライヤの排出口に対する接続ホースの接続状態を示す斜視図。

[図35]エアドライヤの排出口に対する接続ホースの接続構造を示す分解斜視図。

[図36]本発明の第8の実施形態によるオイルセパレータの構造を示す図。

[図37]オイルセパレータの排出口に取り付けられる排気音低減部材の断面図

。

発明を実施するための形態

[0014] (第1の実施形態)

以下、図1～図5を参照して、オイルセパレータをエアドライヤの排気系統に具体化した第1の実施形態について説明する。

[0015] 図1に示されるように、トラック、バス、建機等の車両は、コンプレッサ1から送られる圧縮空気を利用してブレーキやサスペンション等のシステムを制御している。このため、エア系統のコンプレッサ1の下流には、圧縮空気中の油水分を除去し、乾燥された空気を提供するためのエアドライヤ2が設けられている。エアドライヤ2内には、乾燥剤が設けられている。エアドライヤ2は、圧縮空気から油水分を除去する除湿作用と、乾燥剤に吸着させ

た油水分を取り除き外部に放出することによって乾燥剤を再生する再生作用とを行う。

[0016] 本実施形態では、乾燥剤の再生時にエアドライヤ２から放出される空気（パージエア）には水分とともに油分も含まれるので、環境負荷を考慮してエア系統のコンプレッサ１の下流にオイルセパレータ３を設ける。特に、オイルセパレータ３は、エアドライヤ２の排気系統に設けられ、エアドライヤ２内の乾燥剤を再生する際に排出されるパージエアから油水分を分離して回収する。

[0017] オイルセパレータ３は衝突板方式のオイルセパレータであり、その筐体内には、油水分を含んだ空気が衝突する複数の衝突材が設けられている。この衝突方式のオイルセパレータ３は、油水分を含んだ空気を衝突材に衝突させて気液分離を行うことによって空気から油分を回収し、清浄エアを排出する。空気から分離された油分と水分とを含む液体を以下ではドレンと記載する。

[0018] 図２に示されるように、オイルセパレータ３は、水平方向に延出した直方体状の筐体１１１を備えている。筐体１１１の長手方向の対向する正面１１２と背面１１３とには、導入口１１４と排出口１１６とがそれぞれ形成されている。すなわち、図２では、右側から左側へ空気がオイルセパレータ３を通過する。

[0019] 図３に示されるように、筐体１１１の底面１４０には、ドレン連通板１４３を支持する支持部材（支持柱１４１、段差部１４２）が複数設けられている。ドレン連通板１４３は、複数の支持柱１４１と複数の段差部１４２とによって筐体１１１内に架設されている。筐体１１１内のドレン連通板１４３の上方部分は、導入口１１４から導入された空気を通過させる膨張室として機能する。一方、筐体１１１内のドレン連通板１４３の下方部分は、膨張室で空気から分離した油水分（ドレン）を溜めるドレン溜め部１４５として機能する。ドレン溜め部１４５は、ドレンをドレン連通板１４３の下面まで溜めることができる。

[0020] ドレン連通板 143 の上面の導入口 114 と排出口 116 との間の中央には、板状の隔壁 130 が取り付けられている。隔壁 130 の上部には、オリフィス孔 130a が一箇所形成されている。この隔壁 130 は、オリフィス孔 130a によってオリフィスとして機能する。筐体 111 内のドレン連通板 143 の上方部分は、この隔壁 130 によって、導入口 114 寄りの一次膨張室 131 と、排出口 116 寄りの二次膨張室 132 とに水平方向において区画されている。二次膨張室 132 の容積は、一次膨張室 131 の容積よりも大きい。このため、一次膨張室 131 よりも二次膨張室 132 において飽和蒸気圧がさらに低下する。そのため油水分が凝集し易くなり、油水分の粒子の質量が増加して衝突材に衝突し易くなる。一次膨張室 131 と二次膨張室 132 とには、ウレタンフォーム（スポンジ等） 133 がそれぞれ設置されている。導入口 114 から導入された空気は、ウレタンフォーム 133 に衝突し、これによって空気から油水分が分離される。すなわち、ウレタンフォーム 133 は、空気に含まれる油水分を捕獲する。ウレタンフォーム 133 が衝突材に相当する。

[0021] ドレン連通板 143 には、一次膨張室 131 と二次膨張室 132 とにおいて分離された油水分をドレン溜め部 145 に通過させるための複数のドレン連通孔 144 が形成されている。ドレン連通孔 144 は、各膨張室 131, 132 に対して少なくとも 1 つ形成されている。ウレタンフォーム 133 に衝突することによって空気から分離された油水分は、ドレン連通板 143 の上面を流れていずれかのドレン連通孔 144 からドレン溜め部 145 に落下する。

[0022] ドレン連通板 143 の下面には、ドレン溜め部 145 に溜まったドレンの流れを規制する 2 枚のバッフル板 146 が取り付けられている。バッフル板 146 は、幅方向に延出している。バッフル板 146 は、ドレン溜め部 145 に溜まったドレンが車両の加速度の変化によって動くことを規制することによって、ドレンの跳ね上げを抑制する。

[0023] また、筐体 111 の上面には開口部 118 が形成されている。開口部 11

8は、長形状の蓋１１９によって閉蓋されている。開口部１１８の上面には開口部１１８の全周に亘ってＯリング１２０が設置され、開口部１１８と蓋１１９とにＯリング１２０が挟まれている。蓋１１９と筐体１１１とは、複数のボルト１２１とナット１２２とによって締め付け固定されている。蓋１１９は、筐体１１１内に收容されたウレタンフォーム１３３等の移動を規制する。

[0024] 筐体１１１内の排出口１１６寄りの底面１４０には、加熱手段としてのヒータ１２６を收容するための收容部１２３が設けられている。收容部１２３には、筐体１１１の背面１１３に開口し、ヒータ１２６を挿入するための挿入部１２４が形成されている。ヒータ１２６は、円柱状であって、背面１１３から收容部１２３に挿入されている。ヒータ１２６は、電源に接続されている。

[0025] 筐体１１１の背面１１３の挿入部１２４の上方には、サーモスタット１２７を取り付ける取付穴１２５が形成されている。サーモスタット１２７は、取付穴１２５に取り付けられ、電源とヒータ１２６とに接続されている。サーモスタット１２７は、ドレン溜め部１４５の温度を検出して、検出した温度に基づきヒータ１２６の加熱を制御する。ヒータ１２６によってドレン溜め部１４５を加熱することによって、ドレン溜め部１４５の底面に溜まったドレンに含まれる水分は極力蒸発させられるので、高い濃度で油分を含むドレンが生成する。

[0026] 筐体１１１の正面１１２の上部には、筐体１１１の流路断面積よりも小さい流路断面積を有する導入部１１５が形成されている。導入口１１４は、この導入部１１５に形成されている。導入口１１４の先端には、円筒状の取付部材１５１が固定されている。取付部材１５１の先端には、エアドライヤ２に接続されたホース１５０の先端が接続されている。導入部１１５の正面には、筐体１１１内から導入口１１４へのドレンの逆流を規制する規制板１５３が設けられている。規制板１５３は、導入部１１５の内部底面１５２から導入部１１５内に立設されている。内部底面１５２は、ドレン連通板１４３

の上面よりも上方に位置している。よって、導入部 115 の内端部には、ドレン連通板 143 に対して段差を形成する段差部 154 が設けられている。この段差部 154 の高さによってドレンの逆流を規制することができる。また、車両の加速度の変化や振動によって跳ね上げられたドレンが導入口 114 に直接入ることを規制板 153 によって規制することができる。

[0027] 排出口 116 には、排出口 116 から水平方向へ突出して上方へ曲がって延びる L 字状のエルボ部材 160 が取り付けられている。エルボ部材 160 の基端は排出口 116 に螺着されている。さらに、エルボ部材 160 の先端には、液垂を防止する円筒状の液垂防止部材 170 が取り付けられている。液垂防止部材 170 の基端はエルボ部材 160 の先端に螺着されている。液垂防止部材 170 の先端には、異物の浸入を防止する有底円筒状のカバー 180 が取り付けられている。

[0028] 図 4 及び図 5 に示されるように、エルボ部材 160 は、水平方向に延びる水平部 161 と、水平部 161 に連続して垂直方向に延びる垂直部 162 とを備えている。エルボ部材 160 の基端部には、排出口 116 の雌螺子部 116a に螺着される雄螺子部 163 が形成されている。雄螺子部 163 は、雄螺子部 163 が雌螺子部 116a に螺着される際、エルボ部材 160 の先端が上方に向く位置で雄螺子部 163 及び雌螺子部 116a の間の締結が止まるように形成されている。エルボ部材 160 の先端部には、液垂防止部材 170 が螺着される雌螺子部 164 が形成されている。排出口 116 からエルボ部材 160 内にドレンが流れ込んだ際には、垂直部 162 によってドレンが外部に流れ出すことが抑制される。

[0029] 液垂防止部材 170 の内部には、基端と先端とを繋ぐ貫通孔 171 が形成されている。貫通孔 171 には、流路を塞ぐ大きさの異物が貫通孔 171 に進入することを防止するために 4 枚の区画板 172 が設けられている。区画板 172 は、液垂防止部材 170 において周方向に等間隔で配置され、軸方向に延びている。貫通孔 171 の中心には、円筒部 173 が形成されている。各区画板 172 は円筒部 173 に接続している。液垂防止部材 170 の基

端部には、エルボ部材 160 の雌螺子部 164 に螺着される雄螺子部 174 が形成されている。液垂防止部材 170 の先端の開口部 175 の側面には、開口部 175 から垂れた液体を受ける液垂受部 176 が全周に亘って形成されている。この液垂受部 176 の底部には、液垂受部 176 が受けた液体を貫通孔 171 に戻す戻し部としての戻し孔 177 が形成されている。戻し孔 177 は、液垂受部 176 から貫通孔 171 まで連通している。よって、液垂受部 176 に垂れた液体は、戻し孔 177 を介してエルボ部材 160 へ戻ることができる。

[0030] カバー 180 の内側には、液垂防止部材 170 の円筒部 173 に差し込まれることの可能な円柱状の挿込部 181 が突設されている。挿込部 181 は段差部 182 を有する。段差部 182 は、液垂防止部材 170 に対するカバー 180 の挿込位置を設定する。円柱状の挿込部 181 が円筒部 173 に差し込まれた状態において、カバー 180 は、液垂防止部材 170 の開口部 175 を覆っている。カバー 180 の外径は、液垂受部 176 の内径よりも小さい。よって、液垂防止部材 170 を通過した清浄エアは、液垂防止部材 170 の開口部 175 とカバー 180 の内面との間を通過して外部に排出される。

[0031] 次に、前述のオイルセパレータ 3 の作用について説明する。

エアドライヤ 2 から排出されたパージエアがオイルセパレータ 3 に導入される。パージエアは、油水分を含む空気である。

[0032] 導入口 114 から一次膨張室 131 内に導入された空気は、ウレタンフォーム 133 によって油水分を捕獲されながらウレタンフォーム 133 を通過する。このとき、ウレタンフォーム 133 に衝突した油水分が空気から分離される。ウレタンフォーム 133 によって捕獲された水分と油分とを含むドレンは、ウレタンフォーム 133 内を伝って移動してドレン連通板 143 の上面に達し、ドレン連通板 143 に形成されたドレン連通孔 144 からドレン溜め部 145 に落下して、ドレン溜め部 145 に溜まる。

[0033] 一次膨張室 131 のウレタンフォーム 133 を通過した空気は、隔壁 13

0のオリフィス孔130aに向かいオリフィス孔130aを通過する。このとき、隔壁130に衝突した油水分が空気から分離される。隔壁130に衝突して分離されたドレンは、隔壁130を伝って移動してドレン連通板143の上面に達し、ドレン連通板143に形成されたドレン連通孔144からドレン溜め部145に落下して、ドレン溜め部145に溜まる。

[0034] 隔壁130のオリフィス孔130aを通過した空気は、二次膨張室132のウレタンフォーム133によって油水分を捕獲されながらウレタンフォーム133を通過する。このとき、ウレタンフォーム133に衝突した油水分が空気から分離される。ウレタンフォーム133によって捕獲された水分と油分とを含むドレンは、ウレタンフォーム133内を伝って移動してドレン連通板143の上面に達し、ドレン連通板143に形成されたドレン連通孔144からドレン溜め部145に落下して、ドレン溜め部145に溜まる。

[0035] 二次膨張室132のウレタンフォーム133を通過した空気は、油分を含まない清浄エアとなってエルボ部材160と液垂防止部材170とカバー180とを通過して排出口116から外部に排出される。

[0036] ドレン溜め部145に溜まったドレンは、ヒータ126によって加熱される。これによってドレン内の水分が蒸発させられる。高い濃度で油分を含むドレンがドレン排出口117から排出されることができる。

[0037] オイルセパレータ3には、車両走行時の振動が伝わると。また、オイルセパレータ3は、車両が傾くのと同じように傾く。このため、ドレン溜め部145に溜まったドレンは、車両の挙動によって影響を受ける。本実施形態のオイルセパレータ3では、導入部115に規制板153を設けるとともに、段差部154を設けたので、車両の走行加速度の変化や車両の傾きによってドレンが筐体111内から導入口114へ向かって流れてきたとしても、段差部154と規制板153とによって導入口114へのドレンの流れ込みが規制される。また、車両の走行加速度の変化によってドレンが筐体111の長手方向に移動しようとしても、バッフル板146によってドレンの移動が規制される。よって、ドレンの移動が抑制されることによって、ドレンの液

面の変化が少なくなるので、筐体 1 1 1 内から導入口 1 1 4 へのドレンの流れ込みが抑制されるとともに、ドレンが筐体 1 1 1 の内壁に衝突することによる跳ね上げを抑制することができる。なお、規制板 1 5 3 は、導入口 1 1 4 の正面にのみ形成され、側方部分は開放しているので、ドレンの導入口 1 1 4 への流れ込みを規制しながら、空気の導入量を確保している。

[0038] 本実施形態のオイルセパレータ 3 では、排出口 1 1 6 にエルボ部材 1 6 0 及び液垂防止部材 1 7 0 が設けられている。このため、車両の走行加速度の変化や車両の傾きによってドレンが筐体 1 1 1 内から排出口 1 1 6 に流れ込んだとしても、エルボ部材 1 6 0 によってドレンを溜めることができるので、ドレンが外部に漏れ出すことを抑制することができる。また、エルボ部材 1 6 0 を通過したドレンが液垂防止部材 1 7 0 の先端から垂れ出したとしても液垂受部 1 7 6 がドレンを受け、受けたドレンをエルボ部材 1 6 0 内に戻すことができる。よって、ドレンが排出口 1 1 6 から漏れ出すことを抑制することができる。

[0039] 以上、第 1 の実施形態によれば、以下の利点を得ることができる。

(1) 水平方向に開口した排出口 1 1 6 にエルボ部材 1 6 0 を設けた。このため、車両の走行加速度の変化や車両の傾きによって油分を含むドレンが筐体 1 1 1 内から排出口 1 1 6 に流れ込んだとしても、エルボ部材 1 6 0 によってドレンを溜めることができるので、ドレンが排出口 1 1 6 から外部に漏れ出すことを抑制することができる。

[0040] (2) エルボ部材 1 6 0 の先端に液垂防止部材 1 7 0 を設けた。このため、液垂防止部材 1 7 0 の先端から油分を含むドレンが垂れ出したとしても液垂受部 1 7 6 がドレンを受け、受けたドレンをエルボ部材 1 6 0 内に戻すことができる。よって、ドレンが排出口 1 1 6 から漏れ出すことを更に抑制することができる。

[0041] なお、上記第 1 の実施形態は、これを適宜変更した以下の形態にて実施することができる。

・液垂防止部材 1 7 0 によって異物の侵入を抑制することができるならば

、カバー１８０を省略してもよい。

[0042] ・エルボ部材１６０によってドレンの漏れ出しを十分に抑制することができるならば、液垂防止部材１７０を省略してもよい。

・第１の実施形態では、ドレン連通板１４３の上面と導入部１１５の内部底面１５２との高さが異なる段差部１５４を設けたが、段差部１５４を省略してもよい。

[0043] ・第１の実施形態では、筐体１１１の開口部１１８と蓋１１９との間にＯリング１２０を設けたが、Ｏリング１２０を省略してもよい。なお、筐体１１１の開口部１１８と蓋１１９との間において密閉が保たれることが望ましい。

[0044] ・第１の実施形態では、蓋１１９によってウレタンフォーム１３３の移動を規制した。しかしながら、ウレタンフォーム１３３が固定されていれば、蓋１１９によって移動を規制しなくしてもよい。

[0045] ・第１の実施形態では、一次膨張室１３１と二次膨張室１３２とにウレタンフォーム１３３を設置したが、エアドライヤ２（コンプレッサ１）から排出される油水分の量によって、ウレタンフォーム１３３を変更したり、一部を省略したりしてもよい。

[0046] ・第１の実施形態では、ヒータ１２６によってドレン溜め部１４５を加熱したが、ドレン溜め部１４５に溜められたドレン自体を直接加熱してもよい。この場合、正確な温度制御を行うために、サーモスタット１２７を筐体１１１の内壁に設置するのが望ましい。このようにすれば、ヒータ１２６からドレンへの熱伝達が高くなるので、ドレンを間接的に加熱するよりもドレンを効率良く加熱することができる。

[0047] ・ヒータ１２６の数量は必要に応じて変更可能である。

・第１の実施形態では、オイルセパレータ３をエア系統のコンプレッサ１の下流であるエアドライヤ２の排気系統に設けた。しかしながら、オイルセパレータ３をエア系統のコンプレッサ１の下流であってエアドライヤ２の上流に設けてもよい。このようにすれば、コンプレッサ１の潤滑油等が含まれ

る空気から油分を分離して、清浄エアをエアドライヤ２に供給することができる。よって、エアドライヤ２に設けられる乾燥剤が油分により劣化することを抑制できる。

[0048] (第２の実施形態)

以下、図６～図１０を参照して、オイルセパレータの第２の実施形態について説明する。

[0049] 図６に示されるように、エアドライヤ２は、鉛直上方が閉じた有底円筒状のケース２１と、当該ケース２１の開口部を閉蓋するとともにケース２１を支持する支持部材２２とを備えている。支持部材２２の下部には、乾燥剤の再生時にパージエアを排出するパージエア排出口２３が形成されている。パージエア排出口２３には、接続ホース２５が接続されるパージエア排出カバー２４が取り付けられている。接続ホース２５は、オイルセパレータ３に接続されている。なお、エアドライヤ２の支持部材２２には、コンプレッサ１で圧縮された圧縮空気を導入する導入口（図示略）が設けられるとともに、乾燥された圧縮空気を排出する排出口（図示略）が設けられている。

[0050] オイルセパレータ３は、鉛直方向に延出した有底円筒状の筐体としてのケース３１と、当該ケース３１の開口部を閉蓋する蓋３２とを備えている。ケース３１の底部３１ａには、溜まったドレンを排出するためのドレン排出口３３が設けられている。ドレン排出口３３には、ドレンを取り出す際に使用するドレンホース３４が接続されている。蓋３２には、接続ホース２５を介してエアドライヤ２からのパージエアを導入するための導入口３５と、油分を分離した清浄エアを排出するための排出口４０とが別々に形成されている。導入口３５と接続ホース２５とは、連結部材２７によって接続されている。

[0051] オイルセパレータ３の蓋３２には、取付部材３７が一体に蓋３２に対して立設されている。取付部材３７は、ボルトによってシャーシ３８に固定されている。

ドレンホース３４の先端部は、車両のシャーシ３８等に固定された支持部

材 9 0 に着脱可能に取り付けられている。すなわち、支持部材 9 0 には、固定部材 9 1 が固定されている。この固定部材 9 1 の下端部には、ドレンホース 3 4 の先端部をワンタッチで取り付け可能なワンタッチカプラ 9 2 が固定されている。ドレンホース 3 4 は、ドレンホース 3 4 の先端部をワンタッチカプラ 9 2 に挿入することによって固定部材 9 1 に固定され、ワンタッチカプラ 9 2 を操作することによって固定部材 9 1 から取り外せる。ドレンホース 3 4 の先端部は、該先端部に形成された開口部が鉛直方向上向きに開口するように、固定部材 9 1 に装着される。

[0052] オイルセパレータ 3 の排出口 4 0 には、水平方向から鉛直上方へ曲がって延びるエルボ部材 6 0 が螺着されている。エルボ部材 6 0 の先端には、液垂防止部材 7 0 が取り付けられるとともに、ごみ等の侵入を防ぐカバー 8 0 が取り付けられている。

[0053] 図 7 に示されるように、蓋 3 2 には、導入口 3 5 と排出口 4 0 とが同一方向（図中右側）に開口している。導入口 3 5 と排出口 4 0 とは、水平方向における面にそれぞれ設けられている。導入口 3 5 には、連結部材 2 7 を介して接続ホース 2 5 が接続されている。排出口 4 0 には、エルボ部材 6 0 が接続されている。つまり、連結部材 2 7 とエルボ部材 6 0 とが併設されている。

[0054] 図 8 に示されるように、蓋 3 2 は、鉛直上方が閉じた有底円筒状である。蓋 3 2 の導入口 3 5 の近傍の内壁には、導入口 3 5 から導入されたパージエアの進行方向に対して直交するよう 2 枚の邪魔板 4 6 が立設されている。蓋 3 2 の内部空間は、導入口 3 5 から導入されたパージエアを膨張させる第 1 膨張室 4 5 として機能する。蓋 3 2 には、ケース 3 1 内から排出口 4 0 に連通する連通部 3 2 a が形成されている。

[0055] 図 9 及び図 1 0 に示されるように、ケース 3 1 と蓋 3 2 との間には、ケース 3 1 を閉蓋するとともに、蓋 3 2 の開口部を閉蓋する円盤状のカバー 4 7 が設けられている。カバー 4 7 は、ケース 3 1 と一緒に蓋 3 2 にボルト 3 6 によって締結されている。すなわち、蓋 3 2 に設けられたフランジ部 3 2 b

に形成されたねじ孔 3 2 c にボルト 3 6 が締結される。ボルト 3 6 とねじ孔 3 2 c とが着脱機構として機能する。また、ケース 3 1 に設けられたフランジ部 3 1 b に形成された貫通孔にボルト 3 6 の螺子部が貫通される。カバー 4 7 には、ボルト 3 6 のねじ部が貫通する貫通孔が形成されている。よって、ケース 3 1 のフランジ部 3 1 b の貫通孔とカバー 4 7 のフランジ部 4 7 a の貫通孔とにボルト 3 6 のねじ部を貫通させて、蓋 3 2 のフランジ部 3 2 b のねじ孔 3 2 c にボルト 3 6 を螺着することで、蓋 3 2 とカバー 4 7 とケース 3 1 とが締結されている。ケース 3 1 は、ボルト 3 6 をねじ孔 3 2 c から外すことで蓋 3 2 から取り外すことができる。カバー 4 7 には、ケース 3 1 内から排出口 4 0 へ連通する連通孔 4 7 c が形成されている。

[0056] 蓋 3 2 とカバー 4 7 とによって形成された空間が第 1 膨張室 4 5 として機能する。カバー 4 7 には、鉛直上方が閉じた有底円筒状の収容部材 4 8 がボルト 3 9 によって固定されている。収容部材 4 8 は、スポンジ等のウレタンフォーム 5 0 を収容する。なお、ウレタンフォーム 5 0 が衝突材として機能する。収容部材 4 8 の上端縁部と下端縁部とには、フランジ部 4 8 a とフランジ部 4 8 b とが形成されている。収容部材 4 8 の上端縁部に形成されたフランジ部 4 8 a にボルト 3 9 が貫通されて、収容部材 4 8 がカバー 4 7 に締結されている。カバー 4 7 と収容部材 4 8 の上面とによって形成された空間が第 2 膨張室 5 1 として機能する。カバー 4 7 には、第 1 膨張室 4 5 を第 2 膨張室 5 1 に連通させる複数の貫通孔 4 7 b が形成されている。収容部材 4 8 の上底部 4 9 の中央部分には、複数の貫通孔 4 9 a が形成されている。カバー 4 7 の貫通孔 4 7 b と収容部材 4 8 の上底部 4 9 の貫通孔 4 9 a とは対向しない位置に形成されている。収容部材 4 8 の側面の下端部側には、複数の貫通孔 4 8 c が径方向に間隔をおいて形成されている。

[0057] 収容部材 4 8 の下端縁部に形成されたフランジ部 4 8 b には、円盤状の支持蓋 5 2 がねじ 5 3 によって固定されている。支持蓋 5 2 は、収容部材 4 8 内に収容されたウレタンフォーム 5 0 を支持する。支持蓋 5 2 の内径は、ケース 3 1 の内径とほぼ同じである。収容部材 4 8 の上底部 4 9 と支持蓋 5 2

とによって形成された空間が第3膨張室59として機能する。支持蓋52には、ウレタンフォーム50によって除去された油水分を落下させる複数の貫通孔52aが形成されている。よって、ケース31内の下部がドレン溜め部54として機能する。

[0058] ドレン溜め部54には、溜まったドレンを加熱して、ドレン中の水分を蒸発させるための加熱装置としてのヒータ55が設置されている。ヒータ55は、ケース31の側面に形成された挿入孔56からケース31内に挿入されている。ヒータ55は、ドレン溜め部54に溜まったドレンを直接加熱する。ヒータ55の加熱は、図示しないサーモスタットによって制御される。

[0059] 次に、前述のオイルセパレータ3の作用について説明する。

図6に示されるように、エアドライヤ2から排出されたパージエアがオイルセパレータ3に導入される。パージエアは、油水分を含む空気である。

[0060] 図8に示されるように、導入口35から導入されたパージエアは、邪魔板46に衝突して邪魔板46に沿ってオイルセパレータ3内に導入され、第1膨張室45内で膨張する。

図9に示されるように、第1膨張室45内で膨張した空気は、カバー47に形成された貫通孔47bを介して第2膨張室51に進入する。第2膨張室51内で膨張した空気は、収容部材48の上底部49の貫通孔49aを介して第3膨張室59内に進入する。このとき、ウレタンフォーム50に衝突した油水分が空気から分離される。ウレタンフォーム50によって捕獲された水分と油分とを含むドレンは、ウレタンフォーム50内を伝って移動する。このドレンが支持蓋52の上面に達し、支持蓋52の貫通孔52aからドレン溜め部54に落下して、ドレン溜め部54に溜まる。ドレン溜め部54に溜まったドレンは、ドレン排出口33からドレンホース34内に進入する。ドレン溜め部54に溜まったドレンは、ヒータ55によって加熱される。これによって、ドレン内の水分が蒸発させられる。

[0061] ところで、ドレンホース34の先端部を固定部材91から取り外すと、大気が固定部材91内に流入して、ドレンホース34内のドレンがドレン溜め

部５４のドレンと同じ高さに位置する。よって、ドレンホース３４内のドレンを視認することによって、ドレン溜め部５４のドレンの量を確認することができる。

[0062] 一方、図１０に示されるように、収容部材４８の上底部４９の貫通孔４９ａから第３膨張室５９内に進入して油水分が分離された空気は、収容部材４８の側面の貫通孔４８ｃからケース３１内に進入する。ケース３１内に進入した空気は、カバー４７の連通孔４７ｃと蓋３２の連通部３２ａとを通過して排出口４０からエルボ部材６０に流入して大気に排出される。よって、ケース３１内に進入した空気は、ドレン溜め部５４のドレンにほとんど触れることなく、排出口４０から排出される。排出口４０から排出される空気は、油分を含まない清浄エアである。

[0063] ドレン溜め部５４に溜まったドレンを排出する際には、ワンタッチカプラ９２を操作することによってドレンホース３４の先端部をワンタッチカプラ９２から取り外して、ドレンホース３４の先端部をドレン溜め部５４のドレンの水面よりも低くする。これによって、ドレン溜め部５４からドレンを排出できる。

[0064] ケース３１内を洗浄する際や衝突材としてのウレタンフォーム５０を交換する際には、ボルト３６をねじ孔３２ｃから外すことによって、蓋３２からケース３１とカバー４７とを取り外す。取り外したケース３１とカバー４７とを洗浄することができる。また、収容部材４８に支持蓋５２を固定しているねじ５３を外し、ウレタンフォーム５０を収容部材４８内から取り出し、ウレタンフォーム５０を交換する。交換後には、ねじ５３によって支持蓋５２を収容部材４８に固定し、ボルト３６を蓋３２のねじ孔３２ｃに締結することによって、蓋３２にケース３１とカバー４７とを取り付ける。

[0065] 以上、第２の実施形態によれば、上記（１），（２）の利点に加え、以下の利点を得ることができる。

（３）オイルセパレータ３の筐体としてのケース３１には分離された油分が水分とともにドレンとして溜まるので、筐体内の洗浄や衝突材の交換を定

期的に行う必要がある。オイルセパレータ 3 には、導入口 3 5 と排出口 4 0 とが蓋 3 2 に設けられ、導入口 3 5 からケース 3 1 内に導入されたパージエアが鉛直下方へ複数の膨張室 4 5, 5 1, 5 9 を通過して排出口 4 0 から清浄エアが排出される。着脱機構としてのボルト 3 6 とねじ孔 3 2 c とによってケース 3 1 を蓋 3 2 から取り外したり、取り付けたりできる。このため、ケース 3 1 を蓋 3 2 から取り外すことで筐体を容易に分離することができる。

[0066] (4) 導入口 3 5 と排出口 4 0 とが蓋 3 2 の水平方向の面にそれぞれ設けられる。このため、ケース 3 1 には導入口 3 5 や排出口 4 0 が設けられないので、蓋 3 2 からケース 3 1 を取り外す際にケース 3 1 に接続された管等がなく取り外しが容易である。また、蓋 3 2 の鉛直方向において上面や底面に管を接続することがないので、鉛直方向の長さを抑制することができる。

[0067] (5) ケース 3 1 の下部に設けられた挿入孔 5 6 からヒータ 5 5 が挿入されて、ヒータ 5 5 がドレンを直接加熱する。このため、ドレンに含まれる水分を蒸発させて、ドレンの量を減らすことができる。これによって、ケース 3 1 を蓋 3 2 から取り外す回数を抑制でき、着脱機構の耐用期間を長くできる。また、ヒータ 5 5 からドレンへの熱伝達が高く、ドレンを間接的に加熱するよりも効率良く加熱することができる。

[0068] なお、上記第 2 の実施形態は、これを適宜変更した以下の形態にて実施することができる。

・上記第 2 の実施形態では、着脱機構としてねじ孔 3 2 c にボルト 3 6 を締結したが、他の着脱機構を採用してもよい。例えば、図 1 1 に示されるように、蓋 3 2 のフランジ部 3 2 b とケース 3 1 のフランジ部 3 1 b とを挟み込んで内径側へ締め付けるクランプリング 1 0 0 を着脱機構として採用してもよい。クランプリング 1 0 0 は、フランジ部 3 2 b, 3 1 b を挟み込む断面 U 字状のリング 1 0 1 と、リング 1 0 1 の締付部 1 0 2 を締め付けるボルト 1 0 3、ナット 1 0 4 とを備えている。クランプリング 1 0 0 を採用すれば、ボルト 1 0 3 を回転させればよいので、容易に着脱できる。また、図 1

2に示されるように、凹凸嵌合構造を着脱機構として採用してもよい。ケース31のフランジ部31bに代えてケース31の内側に突出する凸部105を周方向に沿って設け、蓋32のフランジ部32bに代えて凹部106を設ける。ケース31を蓋32に向かって押し付けて、蓋32の凹部106にケース31の凸部105を嵌合させる。なお、ケース31に凹部を設け、蓋32に凸部を設けてもよい。凹凸嵌合を採用すれば、嵌合させるだけでケース31を蓋32に取り付けられるので、容易に着脱できる。また、ケース31の蓋32に対する回転を防止する止めねじを設けてもよい。

[0069] ・上記第2の実施形態では、ヒータ55を挿入孔56からドレン溜め部54に挿入して、ドレンを直接加熱したが、図13に示されるように、ケース31にヒータ55を収容する収容部57を設けて、ケース31を加熱してもよい。このようにすれば、ドレンに含まれる水分を蒸発させて、ドレンの量を減らして、ケースを蓋から取り外す回数を抑制でき、着脱機構の耐用期間を長くできる。また、ヒータ55がドレンに触れないので、ドレンによってヒータが劣化することを抑制することができる。

[0070] ・上記第2の実施形態では、導入口35と排出口40とを蓋32の水平方向における面にそれぞれ設けたが、導入口35と排出口40とを蓋32の上部等の鉛直方向の面に設けてもよい。

[0071] ・上記第2の実施形態では、ケース31のドレン排出口33にドレンホース34を接続したが、ドレンホース34を省略して、ドレン排出口33から直接排出してもよい。この場合、ドレン排出口33にドレン流出抑制部材を設ける。

[0072] ・上記第2の実施形態では、第1膨張室45と第2膨張室51と第3膨張室59とをオイルセパレータ3に設けたが、第1膨張室45と第2膨張室51と第3膨張室59との少なくとも1つにしてもよい。

[0073] ・上記第2の実施形態では、ドレンホース34に目盛りを設けてもよい。

・上記第2の実施形態では、ウレタンフォーム50の上流や下流、膨張室45、51内に不織布フィルタ等の部材を配置してもよい。このようにすれ

ば、オイル成分の除去率を向上させることができる。さらに、不織布フィルタ等の部材に静電気を帯びさせてもよい。このようにすれば、オイル成分の除去率を更に向上させることができる。

[0074] ・上記第2の実施形態では、衝突材としてウレタンフォーム50を採用したが、クラッシュドアルミ等の他の部材を採用してもよい。

(第3の実施形態)

以下、図14～図20を参照して、オイルセパレータの第3の実施形態について説明する。

[0075] 図14に示されるように、ドレンホース34の先端部は、車両のシャーシ38等に固定された支持部材90に着脱可能に取り付けられている。すなわち、支持部材90には、固定部材91が固定されている。この固定部材91の下端部には、ドレンホース34の先端部をワンタッチで取り付け可能なワンタッチカプラ92が固定されている。ドレンホース34は、ドレンホース34の先端部をワンタッチカプラ92に挿入することによって固定部材91に固定され、ワンタッチカプラ92を操作することによって固定部材91から取り外せる。ドレンホース34の先端部は、該先端部に形成された開口部が鉛直方向上向きに開口するように、固定部材91に装着される。

[0076] 一般に、エアドライヤにおいて乾燥剤を再生させるべくアンロード運転が行われる場合、パージタンク内の圧力（パージ圧）によってパージタンクからオイルセパレータ内にパージエアが流入する。分離した油分を含むドレンがオイルセパレータ内に存在すると、パージエアがオイルセパレータ内に勢い良く流入したとき、ドレンに圧力が掛かるので、ドレンがドレン排出口から外部に流出するおそれがある。図19に示すように、第3の実施形態では、固定部材91には、エアドライヤ2のアンロード運転時のパージ圧によってドレンがオイルセパレータ3の外部に流出することを抑制する排出弁270が設けられている。排出弁270は、エアドライヤ2のアンロード運転時に閉じて、アンロード運転時以外に開くように構成されている。

[0077] 図15に示されるように、蓋32に設けられた導入口35及び排出口40

は、同一方向（図中右側）に開口している。導入口３５には、連結部材２７を介して接続ホース２５が接続されている。排出口４０には、水平方向から鉛直下方へ曲がって延びる接続部材２４１を介して排出ホース２４２が接続されている。つまり、連結部材２７と接続部材２４１とが併設されている。排出ホース２４２の先端開口部は、ケース２３１寄りの部分の鉛直方向における長さがその対向する部分における長さより短く形成されており、先端開口部の端面は水平方向に対し斜めに形成されている。これによって、排出ホース２４２からの清浄エアの排出を容易にしながら、防水性を高めている。

[0078] 図１６に示されるように、蓋３２は、鉛直上方が閉じた有底円筒状である。蓋３２の導入口３５の近傍の内壁には、導入口３５から導入されたパージエアの進行方向に対して直交するよう２枚の邪魔板４６が立設されている。蓋３２の内部空間は、導入口３５から導入されたパージエアを膨張させる第１膨張室４５として機能する。蓋３２には、ケース２３１内から排出口４０に連通する連通部３２ａが形成されている。

[0079] 図１７及び図１８に示されるように、ケース２３１と蓋３２との間には、ケース２３１を閉蓋するとともに、蓋３２の開口部を閉蓋する円盤状のカバー４７が設けられている。カバー４７は、ケース２３１と一緒に蓋３２にボルト３６によって締結されている。すなわち、蓋３２に設けられたフランジ部３２ｂに形成されたねじ孔３２ｃにボルト３６が締結される。また、ケース２３１に設けられたフランジ部２３１ｂに形成された貫通孔にボルト３６の螺子部が貫通される。カバー４７には、ボルト３６のねじ部が貫通する貫通孔が形成されている。よって、ケース２３１のフランジ部２３１ｂの貫通孔とカバー４７のフランジ部４７ａの貫通孔とにボルト３６のねじ部を貫通させて、蓋３２のフランジ部３２ｂのねじ孔３２ｃにボルト３６を螺着することで、蓋３２とカバー４７とケース２３１とが締結されている。カバー４７には、ケース２３１内から排出口４０へ連通する連通孔４７ｃが形成されている。

[0080] 図１９及び図２０に示されるように、固定部材９１には、弁体２７３が流

入口 271 と排出口 272 との間を移動可能な移動空間が形成され、弁体 273 と付勢ばね 274 とが設けられている。弁体 273 は、付勢ばね 274 よって流入口 271 側に付勢され、流入口 271 と排出口 272 との両方を塞がない位置に調整されている（図 19 参照）。そして、弁体 273 は、付勢ばね 274 の付勢力よりも大きい力（圧力）が掛かると、排出口 272 を塞ぐ（図 20 参照）。よって、排出弁 270 は、弁体 273 に掛かる力が付勢ばね 274 の付勢力よりも小さい状態では排出口 272 からエア等が排出され、弁体 273 に掛かる力が付勢ばね 274 の付勢力よりも大きい状態では排出口 272 からエア等が排出されない。

[0081] 次に、前述のオイルセパレータ 3 の作用について説明する。

図 14 に示されるように、エアドライヤ 2 から排出されたパージエアがオイルセパレータ 3 に導入される。パージエアは、油水分を含む空気である。

[0082] 図 16 に示されるように、導入口 35 から導入されたパージエアは、邪魔板 46 に衝突して邪魔板 46 に沿ってオイルセパレータ 3 内に導入され、第 1 膨張室 45 内で膨張する。

[0083] 図 17 に示されるように、第 1 膨張室 45 内で膨張した空気は、カバー 47 に形成された貫通孔 47b を介して第 2 膨張室 51 に進入する。第 2 膨張室 51 内で膨張した空気は、収容部材 48 の上底部 49 の貫通孔 49a を介して第 3 膨張室 59 内に進入する。このとき、ウレタンフォーム 50 に衝突した油水分が空気から分離される。ウレタンフォーム 50 によって捕獲された水分と油分とを含むドレンは、ウレタンフォーム 50 内を伝って移動する。このドレンが支持蓋 52 の上面に達し、支持蓋 52 の貫通孔 52a からドレン溜め部 254 に落下して、ドレン溜め部 254 に溜まる。ドレン溜め部 254 に溜まったドレンは、ドレン排出口 33 からドレンホース 34 内に進入する。

[0084] ところで、パージエアがエアドライヤ 2 内に勢い良く流入すると、ドレン溜め部 254 に溜まったドレンに圧力が掛かかる。このとき、ドレンホース 34 内のドレンが押圧されると、排出弁 270 の弁体 273 に圧力が掛かり

、弁体 2 7 3 が排出口 2 7 2 を塞ぐ。よって、外部へのドレンの流出を防ぐことができる。また、パージエアの流入がないときには、固定部材 9 1 内に排出口 2 7 2 から大気が流入して、ドレンホース 3 4 内のドレンがドレン溜め部 2 5 4 のドレンと同じ高さに位置することができる。よって、ドレンホース 3 4 内のドレンを視認することによって、ドレン溜め部 2 5 4 のドレンの量を確認することができる。

[0085] 一方、図 1 8 に示されるように、収容部材 4 8 の上底部 4 9 の貫通孔 4 9 a から収容部材 4 8 内に進入して油水分が分離された空気は、収容部材 4 8 の側面の貫通孔 4 8 c からケース 2 3 1 内に進入する。ケース 2 3 1 内に進入した空気は、カバー 4 7 の連通孔 4 7 c と蓋 3 2 の連通部 3 2 a とを通過して排出口 4 0 から接続部材 2 4 1 を介して排出ホース 2 4 2 に流入して大気に排出される。よって、ケース 2 3 1 内に進入した空気は、ドレン溜め部 2 5 4 のドレンにほとんど触れることなく、排出口 4 0 から排出される。排出口 4 0 から排出される空気は、油分を含まない清浄エアである。

[0086] ドレン溜め部 2 5 4 に溜まったドレンを排出する際には、ワンタッチカプラ 9 2 を操作することによってドレンホース 3 4 の先端部をワンタッチカプラ 9 2 から取り外して、ドレンホース 3 4 の先端部をドレン溜め部 2 5 4 のドレンの水面よりも低くする。これによって、ドレン溜め部 2 5 4 からドレンを排出できる。ここで、ドレンを排出する際に、排出口 4 0 の接続部材 2 4 1 から排出ホース 2 4 2 を取り外して、コンプレッサ等の加圧装置を接続して、ケース 2 3 1 内を加圧することで、ドレンの排出を促進して排出時間を短縮してもよい。なお、排出口 4 0 が加圧装置接続部に相当する。

[0087] 以上、説明した第 3 の実施形態によれば、上記 (3)、(4) の利点に加え、以下の利点を得ることができる。

(6) ドレンを排出するドレン排出口 3 3 に接続されたドレンホース 3 4 の先端部に形成された開口部をエアドライヤ 2 のアンロード運転時に固定部材 9 1 が閉蓋する。このため、エアドライヤ 2 のアンロード運転時にパージ圧によってパージエアがオイルセパレータ 3 内に勢い良く流入したとき、分

離した油分を含むドレンに圧力が掛かっても、ドレンがオイルセパレータ 3 の外部に流出することを抑制できる。また、ドレンホース 3 4 の先端部は固定部材 9 1 に着脱可能に取り付けられるので、ドレンを排出する際には、固定部材 9 1 からドレンホース 3 4 の先端部を取り外して、ドレンを排出することができる。

[0088] (7) ドレンホース 3 4 の先端部は、該先端部に形成された開口部が鉛直方向上向きに開口するように、固定部材 9 1 に装着されるので、ドレンホース 3 4 内のドレンがドレンホース 3 4 の先端部から流出することを抑制できる。

[0089] (8) エアドライヤ 2 のアンロード運転時には、固定部材 9 1 の排出弁 2 7 0 が閉じるので、排出弁 2 7 0 を通じて外部にドレンが流出することを防止できる。また、アンロード運転時以外には、固定部材 9 1 の排出弁 2 7 0 が開くので、ドレンホース 3 4 内のドレンの水面はケース 2 3 1 内のドレンの水面に一致する。したがって、ドレンホース 3 4 の先端部を固定部材 9 1 から取り外さずにケース 2 3 1 内のドレン量を確認することができる。

[0090] (9) 加圧装置接続部としての排出口 4 0 に加圧装置を接続して、ケース 2 3 1 内を加圧することによって、ドレンの排出を促進して排出に必要な時間を短縮できる。

(第 4 の実施形態)

以下、図 2 1 を参照して、オイルセパレータの第 4 の実施形態について説明する。この第 4 の実施形態のオイルセパレータは、ドレンホースの先端部を固定する固定部材の構造が上記第 3 の実施形態と異なっていることを除いて、第 3 の実施形態のオイルセパレータとほぼ同様である。以下、第 3 の実施形態との相違点を中心に説明する。

[0091] 図 2 1 に示されるように、固定部材 2 8 0 には、段部 2 8 1 a を有する挿通穴 2 8 1 と、挿通穴 2 8 1 に連通するオリフィス孔 2 8 2 とが形成されている。挿通穴 2 8 1 は、固定部材 2 8 0 の基端に開口している。オリフィス孔 2 8 2 は、挿通穴 2 8 1 の先端に連通している。挿通穴 2 8 1 には、弁体

としての鋼球 283 が嵌装されている。鋼球 283 は、付勢ばね 284 によって固定部材 280 の先端へ向けて付勢されている。鋼球 283 は、挿通穴 281 の段部 281 a に着座することによって、挿通穴 281 を塞ぐ。付勢ばね 284 は、鋼球 283 が段部 281 a に着座するように鋼球 283 を付勢しつつ、車両の振動によって鋼球 283 が段部 281 a から外れるように鋼球 283 を付勢している。鋼球 283 が段部 281 a から外れている状態ではオリフィス孔 282 を介してエアが入出し、鋼球 283 が段部 281 a に着座している状態ではドレンホース 34 内のドレンが外部に流出しない。

[0092] 次に、前述の固定部材 280 の作用について説明する。

図 21 に示されるように、パージエアがエアドライヤ 2 内に勢い良く流入すると、ドレン溜め部 254 に溜まったドレンに圧力が掛かる。このとき、ドレンホース 34 内のドレンが押圧されると、鋼球 283 に圧力が掛かり、鋼球 283 が挿通穴 281 を塞ぐ。よって、外部へのドレンの流出を防ぐことができる。また、パージエアが流入しないときには、車両の振動によって鋼球 283 が段部 281 a から外れることによって、オリフィス孔 282 から大気が流入して、ドレンホース 34 内のドレンがドレン溜め部 254 のドレンと同じ高さに位置する。よって、ドレンホース 34 内のドレンを視認することによって、ドレン溜め部 254 のドレンの量を確認することができる。

[0093] 以上、説明した第 4 の実施形態によれば、第 3 の実施形態の (6) ~ (9) の利点に加え、以下の利点を奏することができる。

(10) 固定部材 280 の鋼球 283 が挿通穴 281 の段部 281 a に着座することによって、ドレンホース 34 内のドレンが外部に流出することを防止できる。また、車両の振動によって鋼球 283 が段部 281 a から外れることによって、ドレンホース 34 内にオリフィス孔 282 から大気を自動で取り入れることができる。

[0094] (第 5 の実施形態)

以下、図 22 及び図 23 を参照して、オイルセパレータの第 5 の実施形態

について説明する。この第5の実施形態のオイルセパレータは、ドレンホースの先端部を固定する固定部材の構造が上記第3の実施形態と異なっていることを除いて、第3の実施形態のオイルセパレータとほぼ同様である。以下、第3の実施形態との相違点を中心に説明する。

[0095] 図22に示されるように、固定部材290の先端部には、固定部材290に接続されたドレンホース34内に手動で大気を取り入れるべく操作可能な手動操作部291が設けられている。手動操作部291は、取り外し可能なキャップ292によって被覆されている。

[0096] 図23に示されるように、手動操作部291には、段部293aを有する貫通孔293が形成されている。貫通孔293には、円筒状の押圧部材294が嵌装されている。押圧部材294の側方には、押圧部材294の貫通孔294aに連通する連通孔294bが設けられている。押圧部材294の下部には、貫通孔293の段部293aに係合する放射状の突起294cが形成されている。294cの上部には、貫通孔293の内面に当接して貫通孔293を塞ぐシール部材294dが環装されている。貫通孔293には、押圧部材294を手動操作部291（固定部材290）の先端へ向かって付勢する付勢ばね295が収容されている。押圧部材294は、付勢ばね295によって貫通孔293を常時塞いでいる。押圧部材294を押圧すると、手動操作部291の貫通孔293は押圧部材294の貫通孔294a及び連通孔294bに連通する。このため、外部との間でエアが入出可能となる。通常時（手動操作部291の非操作時）には押圧部材294が貫通孔293を塞ぐので、ドレンホース34内のドレンが外部に流出しない。手動操作時には、押圧部材294が貫通孔293を塞がないのでドレンホース34内にエアを入出させることができる。

[0097] 次に、前述の固定部材280の作用について説明する。

図23に示されるように、パージエアがエアドライヤ2内に勢い良く流入すると、ドレン溜め部254に溜まったドレンに圧力が掛かる。このとき、押圧部材294は貫通孔293を塞いでいる。したがって、固定部材290

の手動操作部 291 は、ドレンホース 34 内のドレンの外部への流出を防ぐことができる。また、ドレンホース 34 内のドレンの量を確認したいときには、押圧部材 294 を押圧することによって、ドレンホース 34 内を大気に連通させてドレンホース 34 内にエアを入出させることができる。よって、ドレンホース 34 内のドレンは、ドレン溜め部 254 のドレンと同じ高さに位置することができる。

[0098] 以上、説明した第 5 の実施形態によれば、第 3 の実施形態の (6) ~ (9) の利点に加え、以下の利点を得ることができる。

(11) 固定部材 290 の手動操作部 291 を手動操作しなければ、固定部材 290 は塞がれている。したがって、ドレンホース 34 内のドレンが外部に流出することを防止できる。また、必要なときには手動操作部 291 の押圧部材 294 を操作することによって、手動操作部 291 の貫通孔 293 を開いて、ドレンホース 34 内に大気を取り入れることができる。

[0099] なお、上記第 3 ~ 第 5 の実施形態は、これを適宜変更した以下の形態にて実施することができる。

・上記第 3 ~ 第 5 の実施形態では、固定部材 91 に排出弁 270 を設けたが、排出弁 270 に代えて固定部材 91 を常に閉蓋する密閉栓を固定部材 91 に設けてもよい。例えば、図 24 に示されるように、固定部材 91 の先端部に密閉栓 93 を装着する。そして、図 25 に示されるように、ドレン溜め部 254 のドレン量を確認する際には、ドレンホース 34 の先端部を固定部材 91 のワンタッチカップラ 92 から取り外す。このようにすれば、簡単な構成でドレンホース 34 の先端部からドレンが流出することを抑制できるとともに、ドレン溜め部 254 のドレン量を確認することもできる。

[0100] ・上記第 3 ~ 第 5 の実施形態では、固定部材 91 に排出弁 270 を設けたが、排出弁 270 に代えて、絞り部材を設けてもよい。例えば、図 26 に示されるように、固定部材 91 の収容空間 94 に絞り部材 96 を収容する。すなわち、収容空間 94 とほぼ同じ大きさのスポンジ等のウレタンフォーム 95 を収容空間 94 に挿入し、収容空間 94 の先端寄りに絞り部材 96 を設置

する。絞り部材 9 6 としては、メンブレンフィルタ、防水透湿性素材等を採用してもよい。このようにすれば、パージエアがケース 2 3 1 内に勢い良く流入することによってドレンに圧力が掛かったとしても、ドレンの流れが絞り部材 9 6 によって抑制されることで、ドレンがオイルセパレータ 3 の外部に流出することを抑制できる。

- [0101] ・固定部材 9 1 に排出弁 2 7 0 と絞り部材 9 6 との両方を設けてもよい。
- ・上記第 3 ～第 5 の実施形態では、ドレンを排出する際に排出口 4 0 に加圧装置を接続する加圧装置接続部としたが、ケース 2 3 1 に加圧装置を接続する接続部を設けてもよい。
- [0102] ・上記第 3 ～第 5 の実施形態では、第 1 膨張室 4 5 と第 2 膨張室 5 1 と第 3 膨張室 5 9 をオイルセパレータ 3 に設けたが、第 1 膨張室 4 5 と第 2 膨張室 5 1 と第 3 膨張室 5 9 とのうちの少なくとも 1 つにしてもよい。
- [0103] ・上記第 3 ～第 5 の実施形態では、ドレンホース 3 4 に目盛りを設けてもよい。
- ・上記第 3 ～第 5 の実施形態では、ウレタンフォーム 5 0 の上流や下流、膨張室 4 5, 5 1 内に不織布フィルタ等の部材を配置してもよい。このようにすれば、オイル成分の除去率を向上させることができる。さらに、不織布フィルタ等の部材に静電気を帯びさせてもよい。このようにすれば、オイル成分の除去率を更に向上させることができる。
- [0104] ・上記第 3 ～第 5 の実施形態では、衝突材としてウレタンフォーム 5 0 を採用したが、クラッシュドアルミ等の他の部材を採用してもよい。
- ・上記第 3 ～第 5 の実施形態において、ドレン溜め部 2 5 4 に溜まったドレンを加熱して、ドレン中の水分を蒸発させるためのヒータを設置してもよい。ヒータの加熱は、図示しないサーモスタットによって制御される。ヒータは、ケース 2 3 1 を加熱しても、ドレン溜め部 2 5 4 に溜められたドレン自体を直接加熱してもよい。ヒータの数量は必要に応じて変更可能である。
- [0105] （第 6 の実施形態）

図 2 7 に示されるように、エアドライヤ 2 は、鉛直上方が閉じた有底円筒

状のケース 2 1 と、当該ケース 2 1 の開口部を閉蓋するとともにケース 2 1 を支持する支持部材 2 2 とを備えている。支持部材 2 2 の下部には、乾燥剤の再生時にパージエアを排出するパージエア排出口 2 3 が形成されている。パージエア排出口 2 3 には、接続ホース 3 2 5 が接続されるパージエア排出カバー 2 4 が取り付けられている。接続ホース 3 2 5 は、オイルセパレータ 3 に接続されている。接続ホース 3 2 5 は、クリップ 3 2 6 によって車両のシャーシ等に固定される。なお、エアドライヤ 2 の支持部材 2 2 には、コンプレッサ 1 で圧縮された圧縮空気を導入する導入口（図示略）が設けられるとともに、乾燥された圧縮空気を排出する排出口（図示略）が設けられている。

[0106] オイルセパレータ 3 は、鉛直方向に延出した有底円筒状の筐体としてのケース 3 3 1 と、当該ケース 3 3 1 の開口部を閉蓋する蓋 3 3 2 とを備えている。ケース 3 3 1 の底部 3 3 1 a には、溜まったドレンを排出するためのドレン排出口 3 3 3 が設けられている。ドレン排出口 3 3 3 には、ドレンを取り出す際に使用するドレンホース 3 3 4 が接続されている。蓋 3 3 2 には、接続ホース 3 2 5 を介してエアドライヤ 2 からパージエアを導入する導入口 3 5 と、油分を分離した清浄エアを排出する排出口 4 0 とが別々に形成されている。導入口 3 5 と接続ホース 3 2 5 とは、連結部材 3 2 7 によって接続されている。

[0107] オイルセパレータ 3 の導入口 3 5 は、パージエア排出カバー 2 4 の接続口よりも鉛直方向において上方に位置している。このため、エアドライヤ 2 とオイルセパレータ 3 とを含む鉛直方向の高さを抑制することができる。

[0108] オイルセパレータ 3 の排出口 4 0 には、水平方向から鉛直上方へ曲がって延びるエルボ部材 3 4 1 が接続されている。エルボ部材 3 4 1 の先端には、液垂防止部材 3 4 2 が取り付けられるとともに、ごみ等の侵入を防ぐカバー 3 4 3 が取り付けられている。

[0109] 図 2 8 に示されるように、オイルセパレータ 3 の蓋 3 3 2 には、取付部材 3 3 7 が一体に蓋 3 3 2 に対して立設されている。取付部材 3 3 7 は、ボル

ト 3 3 9 によってシャーシ 3 3 8 に固定されている。

[0110] ドレンホース 3 3 4 の先端部は、車両のシャーシ 3 3 8 等に固定された支持板 3 4 4 に引っ掛けられている。ドレンホース 3 3 4 の先端は、オイルセパレータ 3 の蓋 3 3 2 よりも上方に位置している。

[0111] 図 2 9 に示されるように、蓋 3 3 2 には、導入口 3 5 と排出口 4 0 とが同一方向に開口している。導入口 3 5 には、連結部材 3 2 7 を介して接続ホース 3 2 5 が接続されている。排出口 4 0 には、エルボ部材 3 4 1 が接続されている。つまり、連結部材 3 2 7 とエルボ部材 3 4 1 とが併設されている。

[0112] 図 3 0 に示されるように、蓋 3 3 2 は、鉛直上方が閉じた有底円筒状である。蓋 3 3 2 の導入口 3 5 の近傍の内壁には、導入口 3 5 から導入されたパージエアの進行方向に対して直交するよう 2 枚の邪魔板 3 4 6 が立設されている。蓋 3 3 2 の内部空間は、導入口 3 5 から導入されたパージエアを膨張させる第 1 膨張室 3 4 5 として機能する。蓋 3 3 2 には、ケース 3 3 1 内から排出口 4 0 に連通する連通部 3 3 2 a が形成されている。

[0113] 図 3 1 に示されるように、ケース 3 3 1 と蓋 3 3 2 との間には、ケース 3 3 1 を閉蓋するとともに、蓋 3 3 2 の開口部を閉蓋する円盤状のカバー 3 4 7 が設けられている。カバー 3 4 7 は、ケース 3 3 1 と一緒に蓋 3 3 2 にボルト 3 6 によって締結されている。すなわち、蓋 3 3 2 に設けられたフランジ部 3 3 2 b に形成されたねじ穴にボルト 3 6 が締結される。また、ケース 3 3 1 に設けられたフランジ部 3 3 1 b に形成された貫通孔にボルト 3 6 の螺子部が貫通される。カバー 3 4 7 には、ボルト 3 6 のねじ部が貫通する貫通孔が形成されている。よって、ケース 3 3 1 のフランジ部 3 3 1 b の貫通孔とカバー 3 4 7 のフランジ部 3 4 7 a の貫通孔とにボルト 3 6 のねじ部を貫通して、蓋 3 3 2 のフランジ部 3 3 2 b のねじ穴にボルト 3 6 を螺着することで、蓋 3 3 2 とカバー 3 4 7 とケース 3 3 1 とが締結されている。カバー 3 4 7 には、ケース 3 3 1 内から排出口 4 0 へ連通する連通孔 3 4 7 c が形成されている。

[0114] 蓋 3 3 2 とカバー 3 4 7 とによって形成された空間が第 1 膨張室 3 4 5 と

して機能する。カバー 347 には、鉛直上方が閉じた有底円筒状の収容部材 348 がボルト 339 によって固定されている。収容部材 348 は、スポンジ等のウレタンフォーム 350 を収容する。ウレタンフォーム 350 が衝突材として機能する。収容部材 348 の上端縁部と下端縁部とには、フランジ部 348a とフランジ部 348b とが形成されている。収容部材 348 の上端縁部に形成されたフランジ部 348a にボルト 339 が貫通されて、収容部材 348 がカバー 347 に締結されている。カバー 347 と収容部材 348 の上面とによって形成された空間が第 2 膨張室 351 として機能する。カバー 347 には、第 1 膨張室 345 を第 2 膨張室 351 に連通させる複数の貫通孔 347b が形成されている。収容部材 348 の上底部 349 の中央部分には、複数の貫通孔 349a が形成されている。カバー 347 の貫通孔 347b と収容部材 348 の上底部 349 の貫通孔 349a とは対向しない位置に形成されている。収容部材 348 の側面の下端部側には、複数の貫通孔 348c が径方向に間隔をおいて形成されている。

[0115] 収容部材 348 の下端縁部に形成されたフランジ部 348b には、円盤状の支持蓋 352 がねじ 353 によって固定されている。支持蓋 352 は、収容部材 348 内に収容されたウレタンフォーム 350 を支持する。支持蓋 352 の内径は、ケース 331 の内径とほぼ同じである。支持蓋 352 には、ウレタンフォーム 350 によって除去された油水分を落下させる複数の貫通孔 352a が形成されている。よって、ケース 331 内の下部がドレン溜め部 354 として機能する。ドレン溜め部 354 には、溜まったドレンを加熱して、ドレン中の水分を蒸発させるためのヒータ 355 が設置されている。ヒータ 355 の加熱は、図示しないサーモスタットによって制御される。

[0116] ドレンホース 334 は、透明であって、ドレン溜め部 354 の容量に対応した目盛り 334a が設けられている。例えば、目盛り 334a は、ドレン溜め部 354 の上面と、ヒータ 355 の上面と、ドレン溜め部 354 の下面とに対応して設けられている。そして、ドレンホース 334 内のドレンの量を見ることで、ドレン溜め部 354 内のドレンの量を容易に把握することが

できる。

[0117] 次に、前述のオイルセパレータ 3 の作用について説明する。

図 27 に示されるように、エアドライヤ 2 から排出されたパージエアがオイルセパレータ 3 に導入される。パージエアには、油水分を含む空気である。

[0118] 図 30 に示されるように、導入口 35 から導入されたパージエアは、邪魔板 346 に衝突して邪魔板 346 に沿ってオイルセパレータ 3 内に導入され、第 1 膨張室 345 内で膨張する。

[0119] 図 31 に示されるように、第 1 膨張室 345 内で膨張した空気は、カバー 347 に形成された貫通孔 347b を介して第 2 膨張室 351 に進入する。第 2 膨張室 351 内で膨張した空気は、収容部材 348 の上底部 349 の貫通孔 349a を介して収容部材 348 内に進入する。このとき、ウレタンフォーム 350 に衝突した油水分が空気から分離される。ウレタンフォーム 350 によって捕獲された水分と油分とを含むドレンは、ウレタンフォーム 350 内を伝って移動する。このドレンが支持蓋 352 の上面に達し、支持蓋 352 の貫通孔 352a からドレン溜め部 354 に落下して、ドレン溜め部 354 に溜まる。ドレン溜め部 354 内に溜まったドレンは、ドレン排出口 333 からドレンホース 334 内に進入する。ドレン溜め部 354 内に溜まったドレンは、ヒータ 355 によって加熱される。これによって、ドレン内の水分が蒸発せられる。また、ドレンホース 334 内に溜まったドレンの量を確認することによって、ドレン溜め部 354 内に溜まったドレンの量を把握することができる。ドレンの量が上限に近くなったら、ドレン溜め部 354 からドレンホース 334 を介して排出する。

[0120] 一方、収容部材 348 の上底部 349 の貫通孔 349a から収容部材 348 内に進入して油水分が分離された空気は、収容部材 348 の側面の貫通孔 348c からケース 331 内に進入する。ケース 331 内に進入した空気は、カバー 347 の連通孔 347c と蓋 332 の連通部 332a とを通過して排出口 40 から排出される。よって、ケース 331 内に進入した空気は、ド

レン溜め部 354 のドレンにほとんど触れることなく、排出口 40 から排出される。排出口 40 から排出される空気は、油分を含まない清浄エアである。

[0121] 以上、説明した第 6 の実施形態によれば、上記の利点に加え、以下の利点を得ることができる。

(12) 一般に、オイルセパレータの筐体内部に溜まった油分に通過空気が触れることによって、通過空気に油分が取り込まれるおそれがある。図 29 に示すように、第 6 の実施形態では、導入口 35 と排出口 40 とが筐体の上部である蓋 332 に設けられ、導入口 35 からケース 331 内に導入された空気が鉛直上方から収容部材 348 に進入して、収容部材 348 の側方へ排出される。連通部 332a を介して排出口 40 から清浄エアが排出される。また、ドレン溜め部 354 が収容部材 348 の下方に位置する。このため、収容部材 348 の側方から排出された空気が収容部材 348 の下方に位置するドレン溜め部 354 に溜まったドレンに触れることが抑制される。よって、通過空気に油分が取り込まれることを抑制できる。

[0122] (13) 筐体（蓋 332）の内部空間において導入口 35 の正面に邪魔板 346 が設置されているので、導入された空気の速度を減少させて、空気を拡散させることができる。

(14) 筐体の内部空間は第 1 膨張室 345 と第 2 膨張室 351 との複数に分割（区画）されているので、空気の膨張を繰り返されることによって、空気に含まれる油水分を凝集させ易くなる。

[0123] (15) ケース 331 及び蓋 332 は、それぞれのフランジ部 331b, 332b によって鉛直方向において締結される。したがって、ケース 331 と蓋 332 とを容易に組み付けられるとともに、容易に分離することができる。

[0124] (16) ドレン溜め部 354 にヒータ 355 を備えたので、ドレンを加熱して水分を蒸発させることができる。

(17) ケース 331 の下部にドレンを排出するドレンホース 334 が接

続されているので、ドレンを容易に排出することができる。

[0125] (18) ドレンホース334が透明であるので、ドレンホース334内のドレンの量を把握することができる。また、ドレン溜め部354の容量に対応した目盛り334aがドレンホース334に設けられているので、ドレンホース334内のドレンの量からドレン溜め部354内のドレンの量を容易に把握することができる。

[0126] (第7の実施形態)

以下、図32～図35を参照して、オイルセパレータの第7の実施形態について説明する。この第7の実施形態のオイルセパレータは、排出口40に排出ホースが接続される点、及び導入口35に接続される接続ホース325とエアドライヤ2のパージエア排出口23とが分離型の接続部材によって接続される点が上記第6の実施形態と異なっていることを除いて、第6の実施形態のオイルセパレータとほぼ同様である。以下、第6の実施形態との相違点を中心に説明する。

[0127] 図32及び図33に示されるように、オイルセパレータ3は、取付部材337を介してシャーシ338に固定されている。オイルセパレータ3は、シャーシ338に対して車両の外側に位置している。オイルセパレータ3の導入口35には、エアドライヤ2のパージエア排出口23に接続される接続ホース325の第1の端部が接続されている。オイルセパレータ3の排出口40には、排出ホース360の接続端としての第1の端部がL字型の接続部材361を介して接続されている。排出ホース360は、接続部材361からシャーシ338の下方に延びている。排出ホース360は、シャーシ338に固定された固定部材362によって固定されている。なお、排出ホース360が排気音低減部材として機能する。

[0128] 図34及び図35に示されるように、接続ホース325の第2の端部はドライヤ接続部材370を介してエアドライヤ2のパージエア排出口23に接続されている。ドライヤ接続部材370は、円筒状の嵌装部材371と、継手部材372と、ニップル373とを備えている。嵌装部材371は、パー

ジエア排出口 23 に嵌装され、リテーニングリング 374 によってエアドライヤ 2 に固定される。エアドライヤ 2 と嵌装部材 371 との間は、図示しない O リングによって密閉されている。継手部材 372 は、嵌装部材 371 に挿入されて嵌装部材 371 と接続される。ニップル 373 は、継手部材 372 に挿入されて継手部材 372 に接続される。継手部材 372 は、継手部材 372 を L 字状に貫通する貫通孔を有している。嵌装部材 371 は該貫通孔を介してニップル 373 に連通する。接続ホース 325 の第 2 の端部は、ニップル 373 に装着されて、ホースバンド 375 によって固定される。

[0129] 次に、前述のオイルセパレータ 3 の作用について説明する。

エアドライヤ 2 において排出されたパージエアは、パージエア排出口 23 からドライヤ接続部材 370 を介して接続ホース 325 に導入される。このとき、パージエアは、ドライヤ接続部材 370 の嵌装部材 371 と継手部材 372 とニップル 373 とを通過することによって接続ホース 325 に導入されて、オイルセパレータ 3 の導入口 35 に導入される。

[0130] オイルセパレータ 3 の排出口 40 から排出される排気は、排出口 40 に接続された排出ホース 360 によって車両の内側方向に誘導されて、排出ホース 360 の排気端としての第 2 の端部から排出される。このため、排出ホース 360 の排気端が車両の外側方向から遠ざかり、排気音を低減することができる。

[0131] 以上、説明した第 7 の実施形態によれば、第 6 の実施形態の (12) ~ (18) の利点に加え、以下の利点を得ることができる。

(19) 排出口 40 に取り付けられた排気音低減部材である排出ホース 360 によって排出口 40 からの排気音を低減することができる。

[0132] (第 8 の実施形態)

以下、図 36 及び図 37 を参照して、オイルセパレータの第 8 の実施形態について説明する。この第 8 の実施形態のオイルセパレータは、排出口 40 にサイレンサが接続される点が上記第 6 の実施形態と異なっていることを除いて、第 6 の実施形態のオイルセパレータとほぼ同様である。以下、第 6 の

実施形態との相違点を中心に説明する。

[0133] 図36に示されるように、オイルセパレータ3の排出口40には、円筒状のサイレンサ380がL字型の接続部材361を介して接続されている。サイレンサ380は、接続部材361によって固定されている。なお、サイレンサ380が排気音低減部材として機能する。

[0134] 図37に示されるように、サイレンサ380は、段付き円筒状のケース381を備え、該ケース381は消音部材を収容している。サイレンサ380の内部には、複数の貫通孔383が形成された2枚の支持板382が配置されている。該支持板382の間に消音部材としてのクラッシュドアルミ384が収容されている。下方の支持板382は、リテーニングリング385によって固定されている。

[0135] 次に、前述のオイルセパレータ3の作用について説明する。

オイルセパレータ3の排出口40から排出される排気は、排出口40に接続されたサイレンサ380内を通過することによって外部に排出される。このため、排気の排出口40から排出される排気音を低減（消音）することができる。

[0136] 以上、説明した第8の実施形態によれば、第6の実施形態の（12）～（18）の利点に加え、以下の利点を得ることができる。

（20）排出口40に取り付けられた排気音低減部材であるサイレンサ380によって排出口40からの排気音を低減することができる。

[0137] なお、上記第6～第8の実施形態は、これを適宜変更した以下の形態にて実施することができる。

・上記第6～第8の実施形態では、ドレンホース334に目盛り334aを設けたが、ドレンホース334から目盛り334aを省略してもよい。

[0138] ・上記第6～第8の実施形態では、ケース331のドレン排出口333にドレンホース334を接続したが、ドレンホース334を省略して、ドレン排出口333から直接排出してもよい。

[0139] ・上記第6～第8の実施形態では、第1膨張室345と第2膨張室351

とをオイルセパレータ 3 に設けたが、第 1 膨張室 3 4 5 と第 2 膨張室 3 5 1 とのいずれか一方のみにしたり、1 つの膨張室としたりしてもよい。

[0140] ・上記第 6 ～第 8 の実施形態では、ウレタンフォーム 3 5 0 の上流や下流、膨張室 3 4 5、3 5 1 内に不織布フィルタ等の部材を配置してもよい。このようにすれば、オイル成分の除去率を向上させることができる。さらに、不織布フィルタ等の部材に静電気を帯びさせてもよい。このようにすれば、オイル成分の除去率を更に向上させることができる。

[0141] ・上記第 6 ～第 8 の実施形態では、衝突材としてウレタンフォーム 3 5 0 を採用したが、クラッシュドアルミ等の他の部材を採用してもよい。

・上記第 6 ～第 8 の実施形態では、ヒータ 3 5 5 によってドレン溜め部 3 5 4 を加熱したが、ドレン溜め部 3 5 4 に溜められたドレン自体を直接加熱してもよい。この場合、正確な温度制御を行うために、サーモスタットをケース 3 3 1 の内壁に設置するのが望ましい。このようにすれば、ヒータ 3 5 5 からドレンへの熱伝達が高くなるので、ドレンを間接的に加熱するよりもドレンを効率良く加熱することができる。

[0142] ・ヒータ 3 5 5 の数量は必要に応じて変更可能である。

・上記第 6 ～第 8 の実施形態では、オイルセパレータ 3 をエア系統のコンプレッサ 1 の下流であるエアドライヤ 2 の排気系統に設けた。しかしながら、オイルセパレータ 3 をエア系統のコンプレッサ 1 の下流であってエアドライヤ 2 の上流に設けてもよい。このようにすれば、コンプレッサ 1 の潤滑油等が含まれる空気から油分を分離して、清浄エアをエアドライヤ 2 に供給することができる。よって、エアドライヤ 2 に設けられる乾燥剤が油分により劣化することを抑制できる。

請求の範囲

- [請求項1] 空気の導入口及び空気の排出口を有する筐体と、前記筐体内に設けられた衝突材とを備え、油分を含む空気を前記導入口を通じて前記筐体内に導入し前記衝突材に衝突させることによって、導入された空気から油分を分離して回収するオイルセパレータにおいて、
- 前記排出口は前記筐体の水平方向に開口し、
- 前記オイルセパレータは、前記排出口に装着され、前記排出口から水平方向へ突出して上方へ曲がって延びるＬ字状のエルボ部材をさらに備える
- オイルセパレータ。
- [請求項2] 前記エルボ部材の先端に装着され、該先端から垂れた液体を受ける液垂受部と、当該液垂受部が受けた液体を前記エルボ部材内に戻す戻し部とを有する液垂防止部材を備える
- 請求項１に記載のオイルセパレータ。
- [請求項3] エアドライヤからのパージエアを導入するための導入口と清浄エアを排出するための排出口とが設けられた蓋と、
- 鉛直方向に併設された複数の膨張室と、
- 前記蓋に取り付けられる筐体と、
- 前記蓋を前記筐体から着脱可能とする着脱機構と、を備え、
- 前記パージエアを筐体内に流入させ、衝突材に衝突させることによって、前記パージエアから油分を分離して油分を含むドレンを回収し、清浄エアを排出するオイルセパレータにおいて、
- 前記膨張室同士の間には、前記導入口から導入された前記パージエアを鉛直下方へ通過させる貫通孔が形成される
- オイルセパレータ。
- [請求項4] 前記導入口と前記排出口とは、前記蓋の水平方向における面にそれぞれ設けられる
- 請求項３に記載のオイルセパレータ。

- [請求項5] 前記筐体内に溜まったドレンを加熱する加熱装置を備え、
前記筐体の下部には、前記加熱装置を前記筐体内に挿入するための
挿入孔が設けられる
請求項3又は4に記載のオイルセパレータ。
- [請求項6] 前記筐体を加熱する加熱装置を備え、
前記筐体の下部には、前記加熱装置を収容するための収容部が設け
られる
請求項3又は4に記載のオイルセパレータ。
- [請求項7] エアドライヤからのパージエアを導入するための導入口と清浄エア
を排出するための排出口とが設けられた蓋と、
鉛直方向に併設された複数の膨張室と、
前記蓋に取り付けられる筐体と、
前記蓋を前記筐体から着脱可能とする着脱機構と、を備え、
前記パージエアを筐体内に流入させ、衝突材に衝突させることによ
って、前記パージエアから油分を分離して油分を含むドレンを回収し
、清浄エアを排出するオイルセパレータにおいて、
回収したドレンを排出するためのドレン排出口と、
前記ドレン排出口に接続されたドレンホースと、
前記ドレンホースの先端部を着脱可能に取り付けられる固定部材と
、を備え、
前記固定部材は、少なくとも前記エアドライヤのアンロード運転時
に前記ドレンホースの先端部を閉蓋する
オイルセパレータ。
- [請求項8] 前記ドレンホースの先端部は、鉛直方向上向きに前記固定部材に装
着される
請求項7に記載のオイルセパレータ。
- [請求項9] 前記固定部材は排出弁を備え、該排出弁は、エアドライヤのアンロ
ード運転時に閉じて、アンロード運転時以外に開く

請求項 7 又は 8 に記載のオイルセパレータ。

[請求項10] 前記固定部材は、ドレンの流れを抑制する絞り部材を備える

請求項 7 ～ 9 のいずれか一項に記載のオイルセパレータ。

[請求項11] 前記筐体内を加圧する加圧装置を接続する加圧装置接続部を備える

請求項 7 ～ 10 のいずれか一項に記載のオイルセパレータ。

[請求項12] 空気の導入口及び空気の排出口を有する筐体と、

前記筐体内に設けられ、前記導入口を通じて導入された空気を膨張させる膨張室と、

前記膨張室と鉛直方向において連通して前記筐体内に設けられており、衝突材を収容する収容部材と、

前記筐体内と前記排出口とを連通する連通部と、

前記収容部材の下方に設けられたドレン溜め部と、を備え、

エアドライヤから油分を含む空気を前記導入口を通じて前記筐体内に導入し前記衝突材に衝突させることによって、導入された空気から油分を分離して回収するオイルセパレータにおいて、

前記導入口及び前記排出口は前記筐体の上部に設けられており、

前記収容部材は、進入した空気を側方へ排出する、

オイルセパレータ。

[請求項13] 前記筐体内の前記導入口の正面には、導入された空気の直進を邪魔する邪魔板が設置されている

請求項 12 に記載のオイルセパレータ。

[請求項14] 前記膨張室は、複数に分割されている

請求項 12 又は 13 に記載のオイルセパレータ。

[請求項15] 前記筐体は、ケースと蓋とを備え、

前記ケースと前記蓋とはそれぞれフランジを有し、該フランジによって鉛直方向において締結される

請求項 12 ～ 14 のいずれか一項に記載のオイルセパレータ。

[請求項16] 前記ドレン溜め部は、ドレンを加熱して水分を蒸発させるためのヒ

ータを備える

請求項 1 2 ～ 1 5 のいずれか一項に記載のオイルセパレータ。

[請求項17] 前記筐体の下部には、ドレンを排出するホースが接続されている

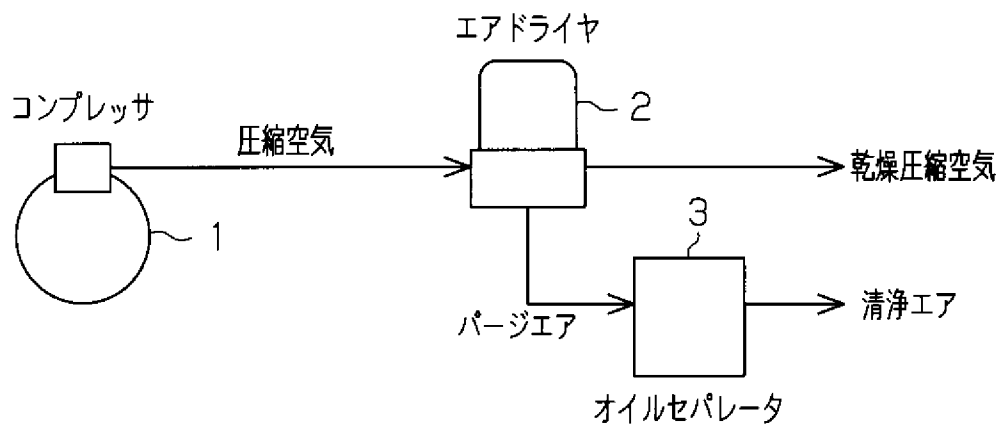
請求項 1 2 ～ 1 6 のいずれか一項に記載のオイルセパレータ。

[請求項18] 前記ホースは透明であって、前記ドレン溜め部の容量に対応した目盛りが設けられている請求項 1 7 に記載のオイルセパレータ。

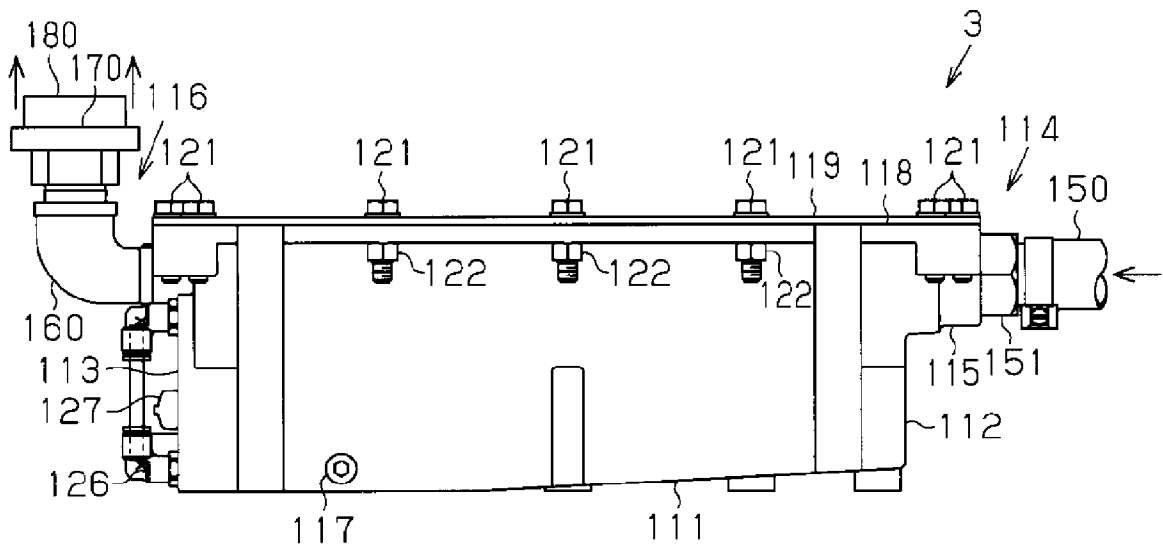
[請求項19] 前記排出口には、前記排出口からの排気音を低減する排気音低減部材が接続されている

請求項 1 2 ～ 1 8 のいずれか一項に記載のオイルセパレータ。

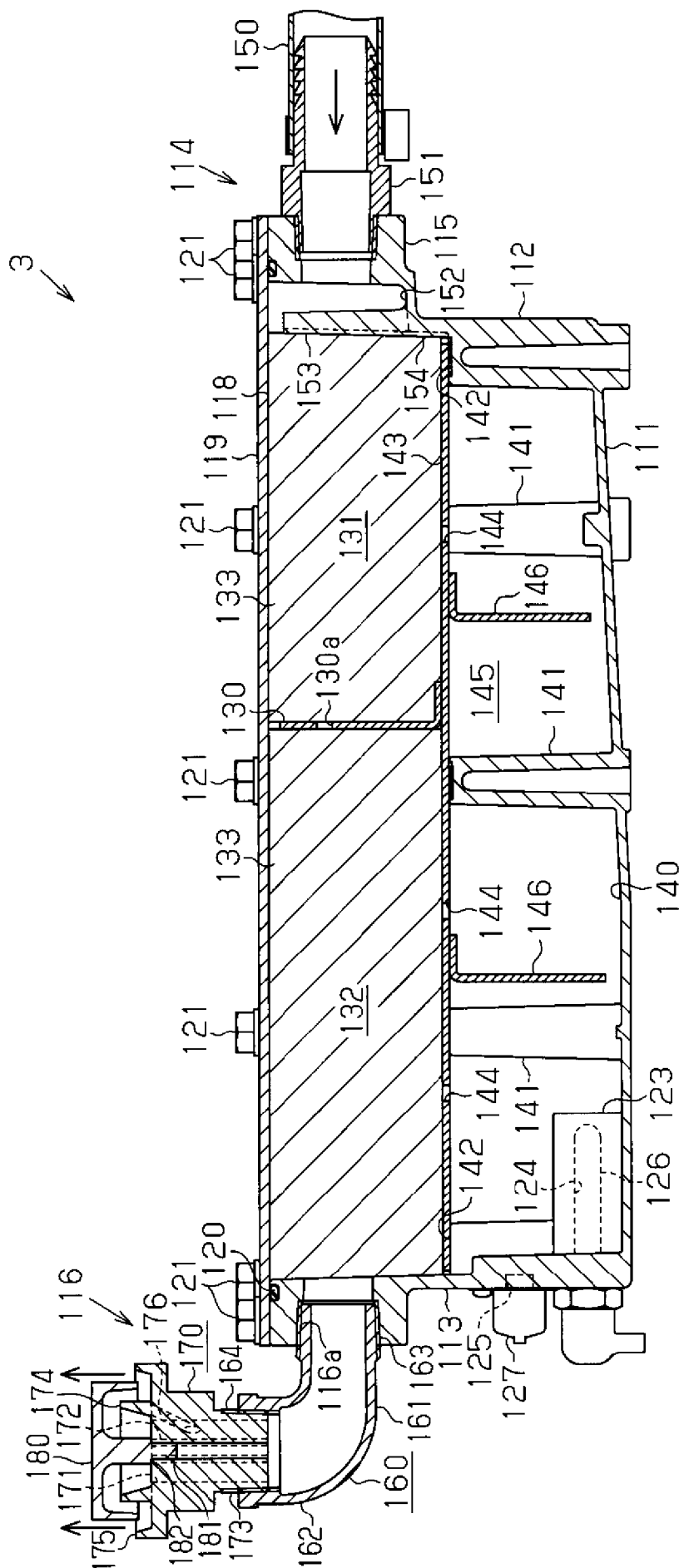
[図1]



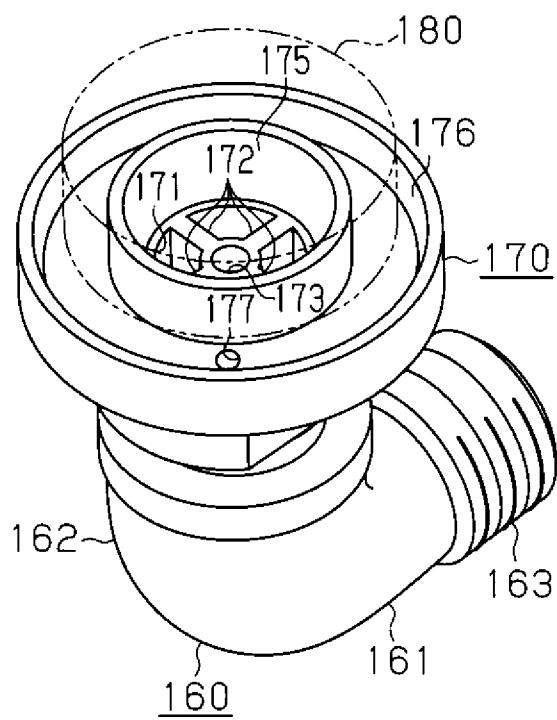
[図2]



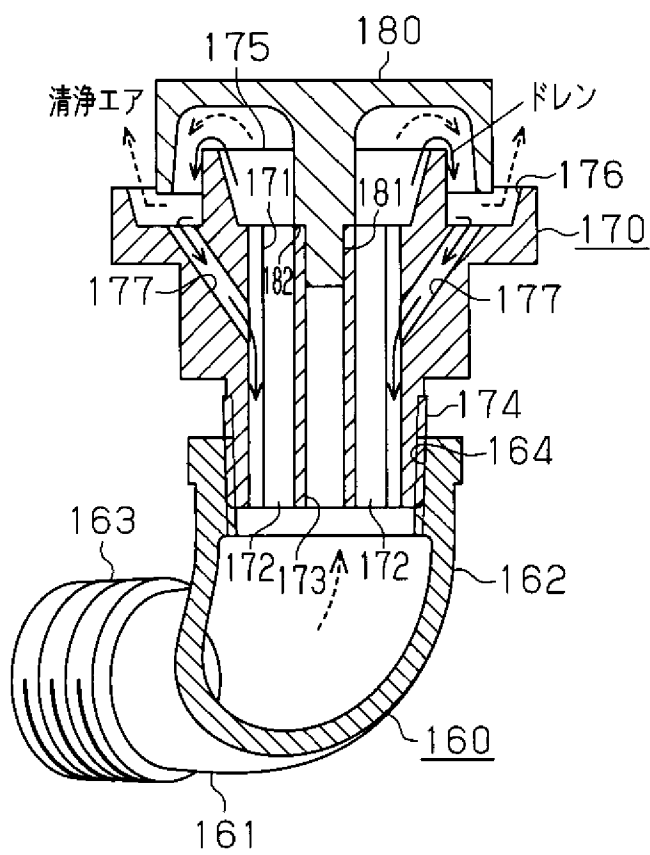
[図3]



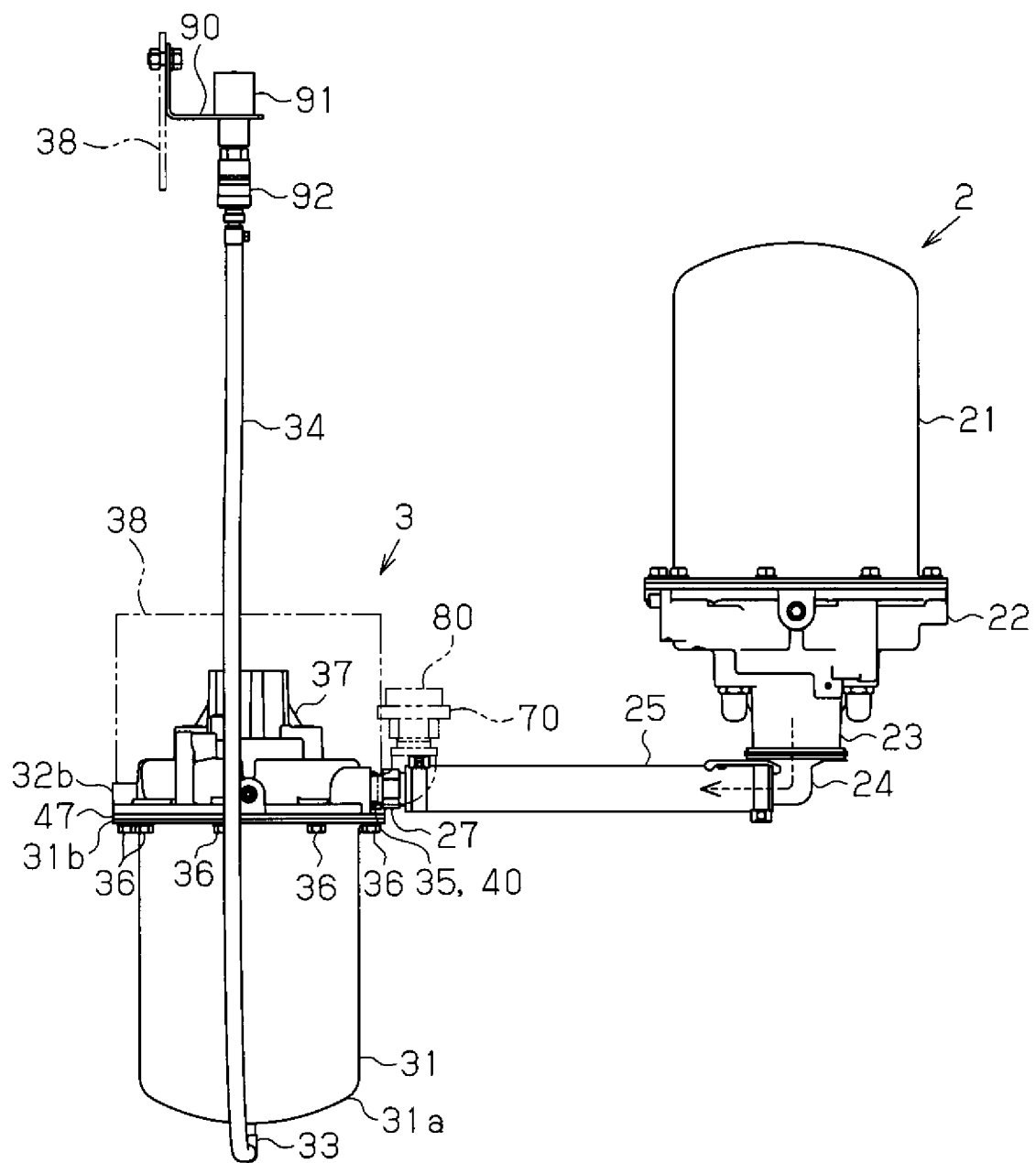
[図4]



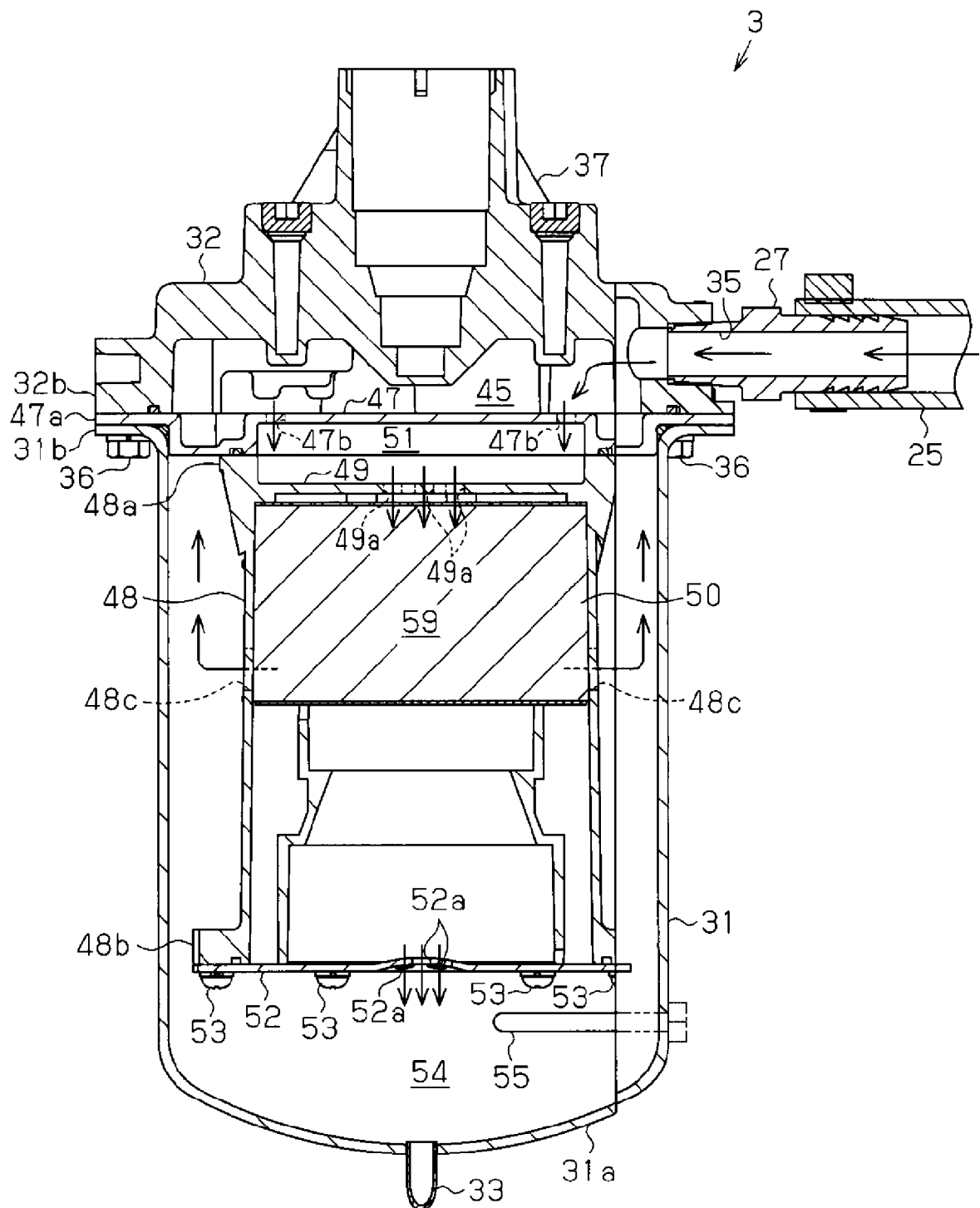
[図5]



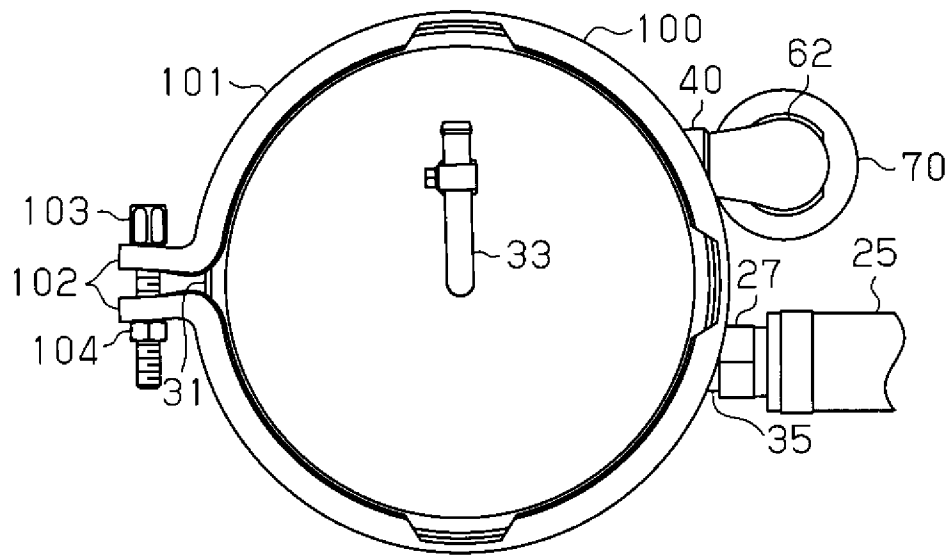
[図6]



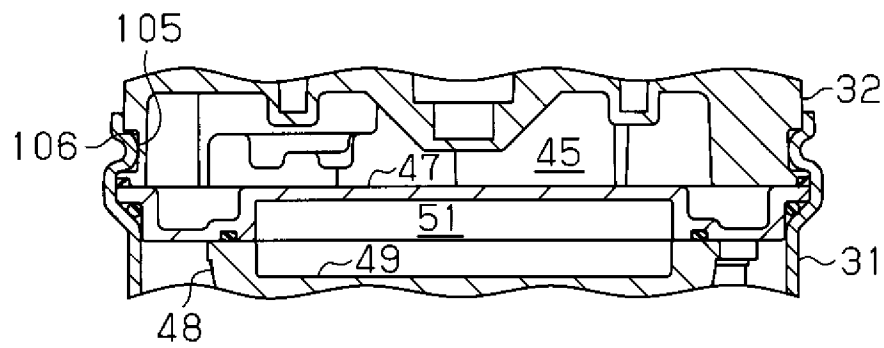
[図9]



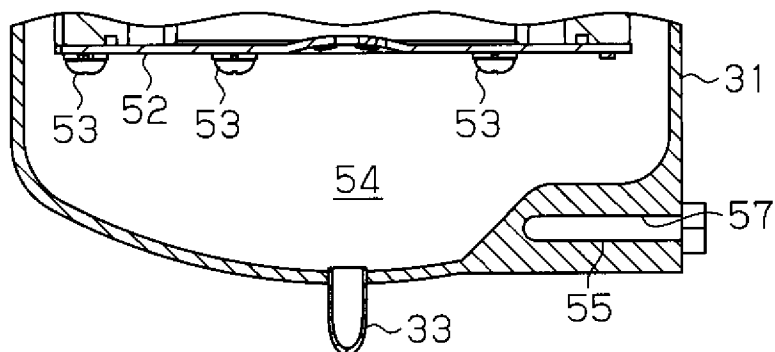
[図11]



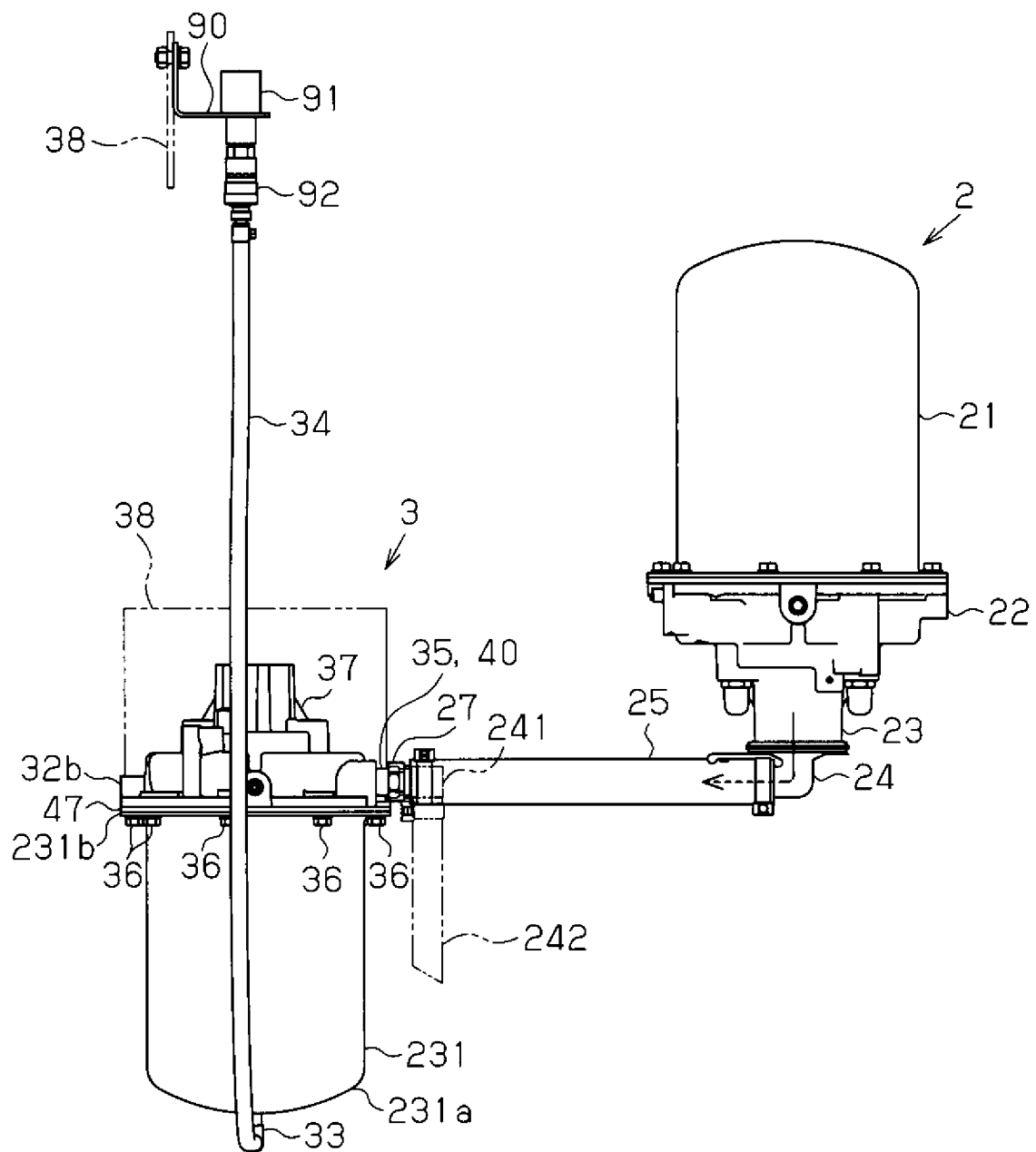
[図12]



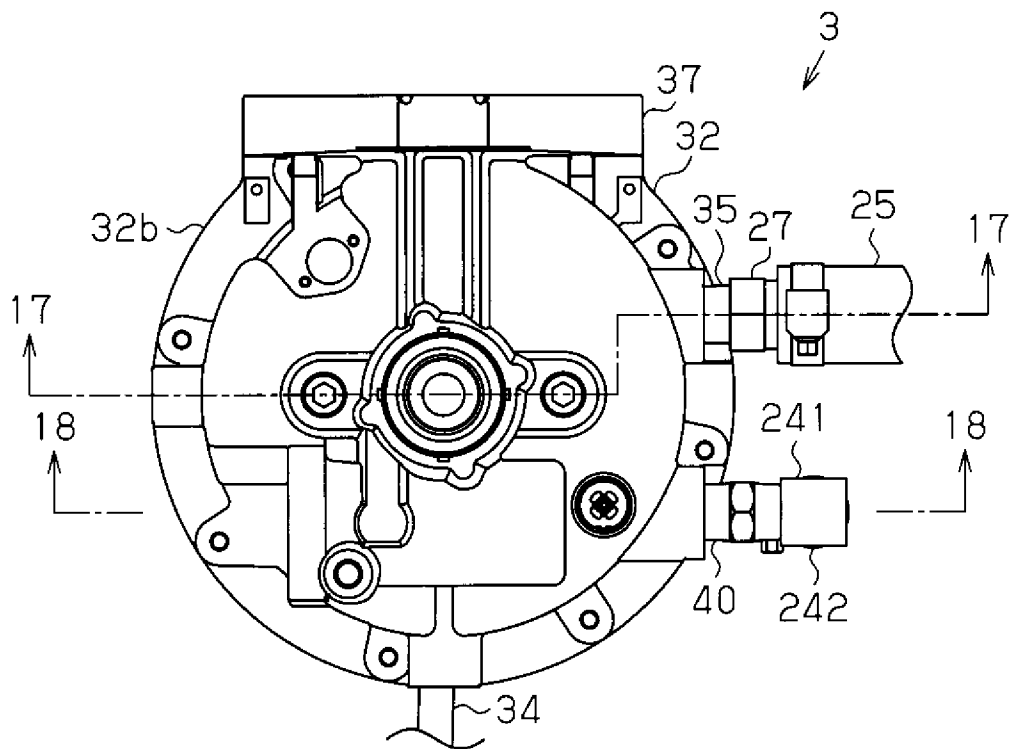
[図13]



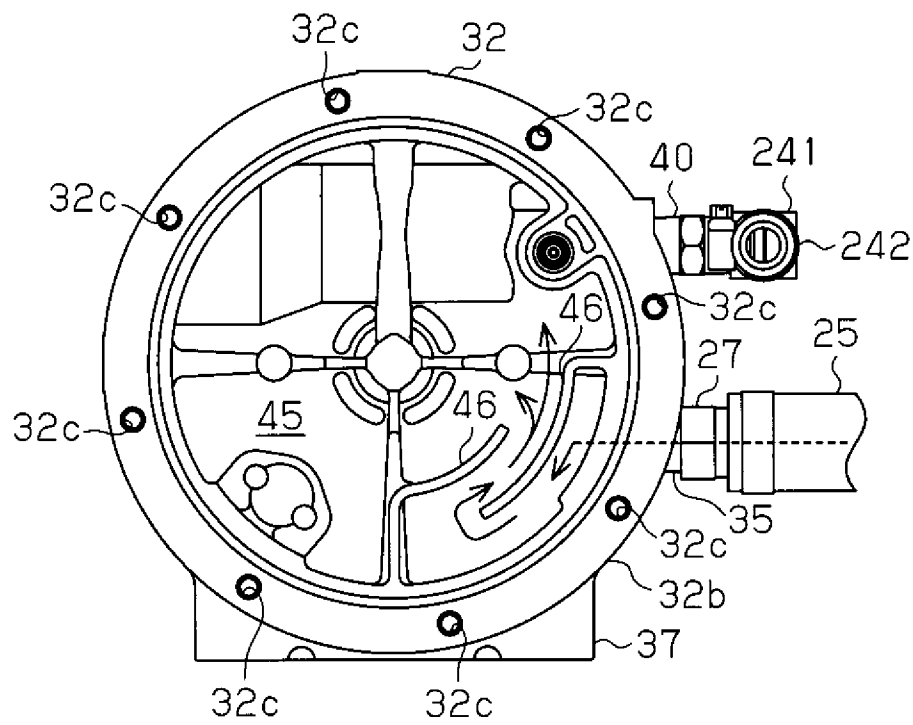
[図14]



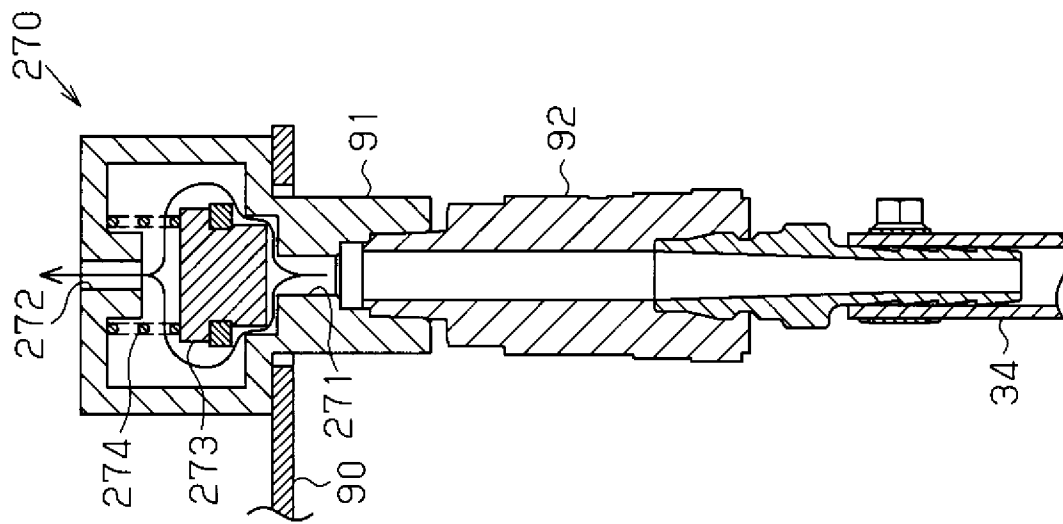
[図15]



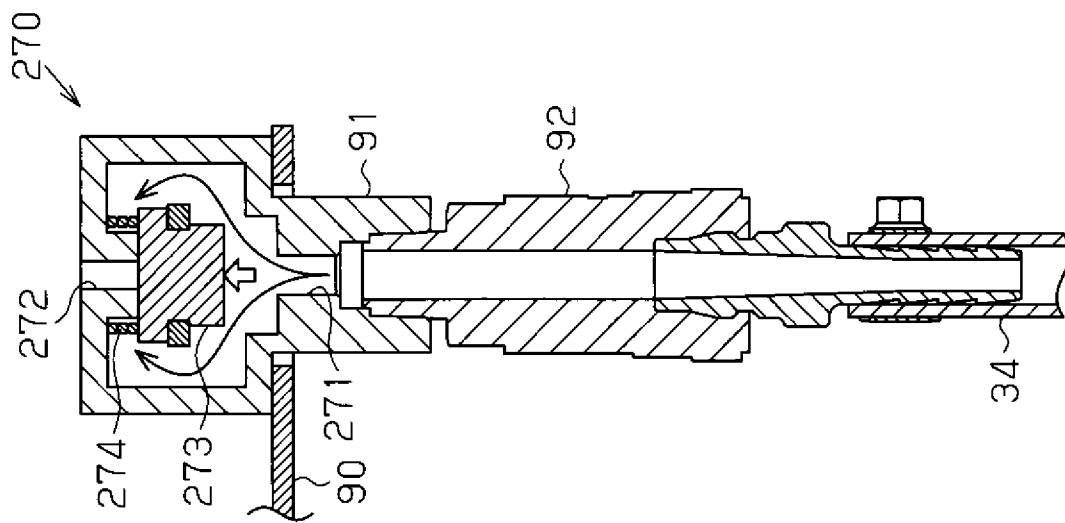
[図16]



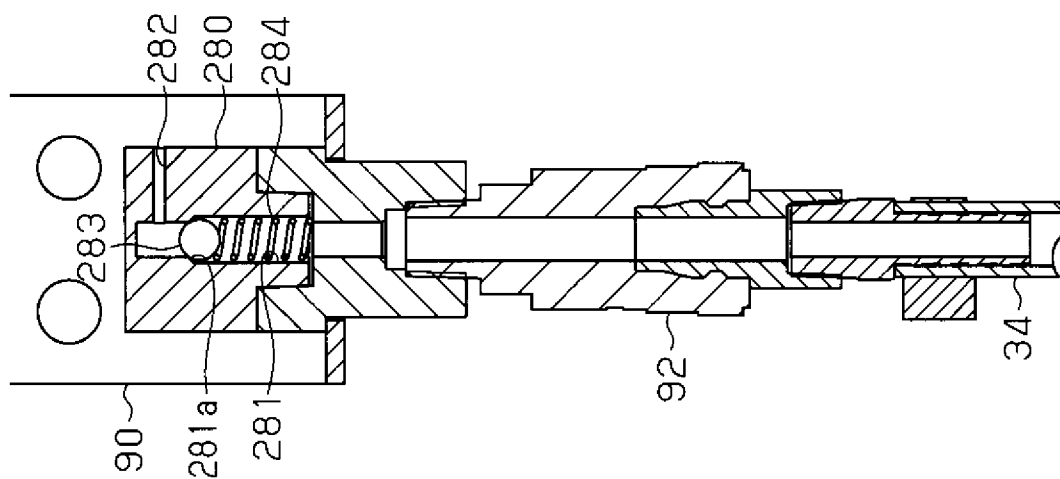
[図19]



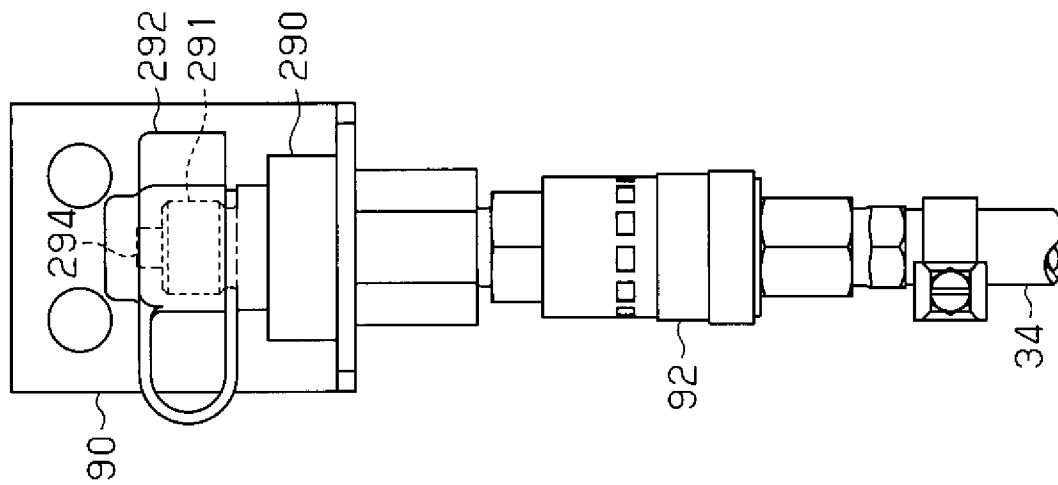
[図20]



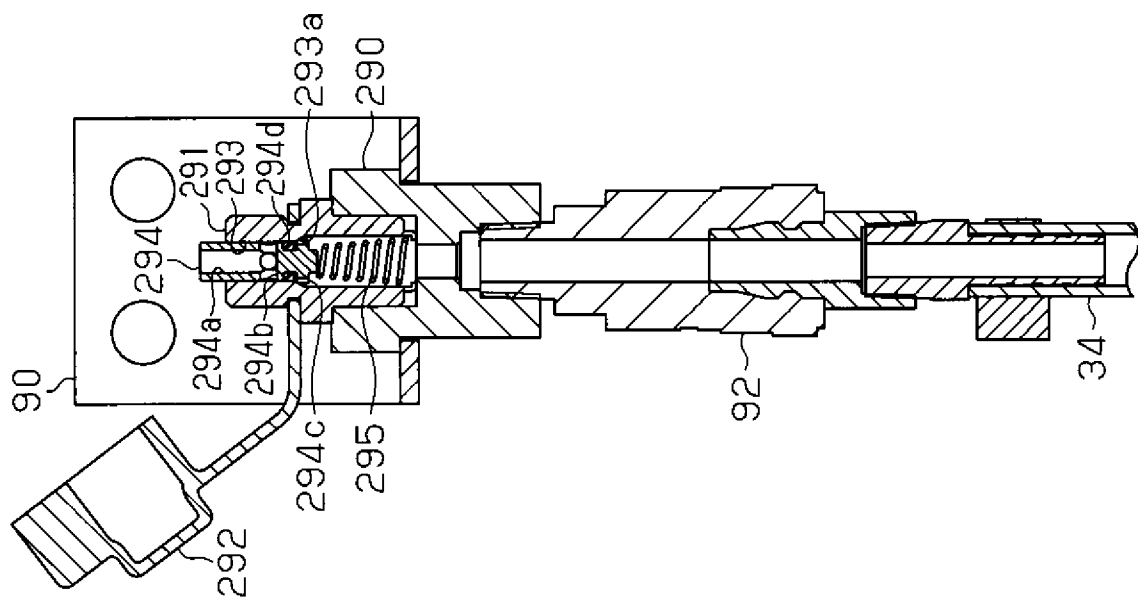
[図21]



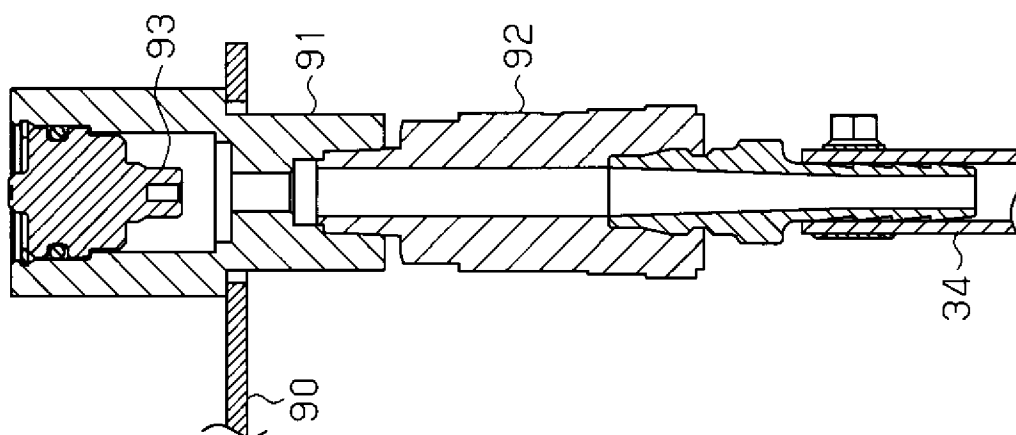
[図22]



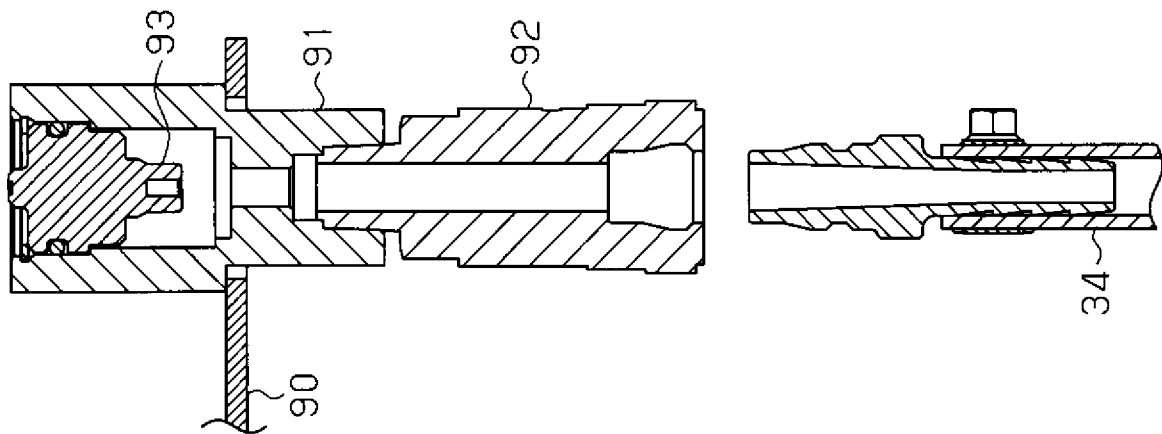
[図23]



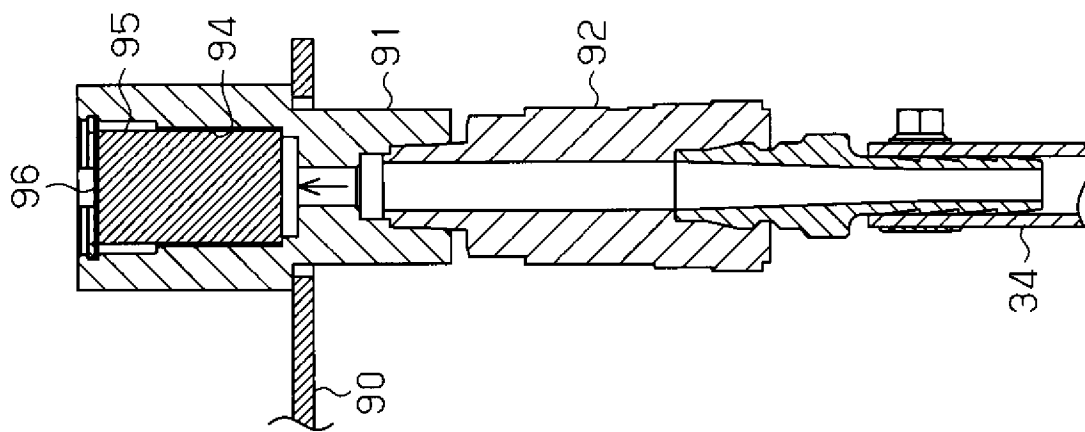
[図24]



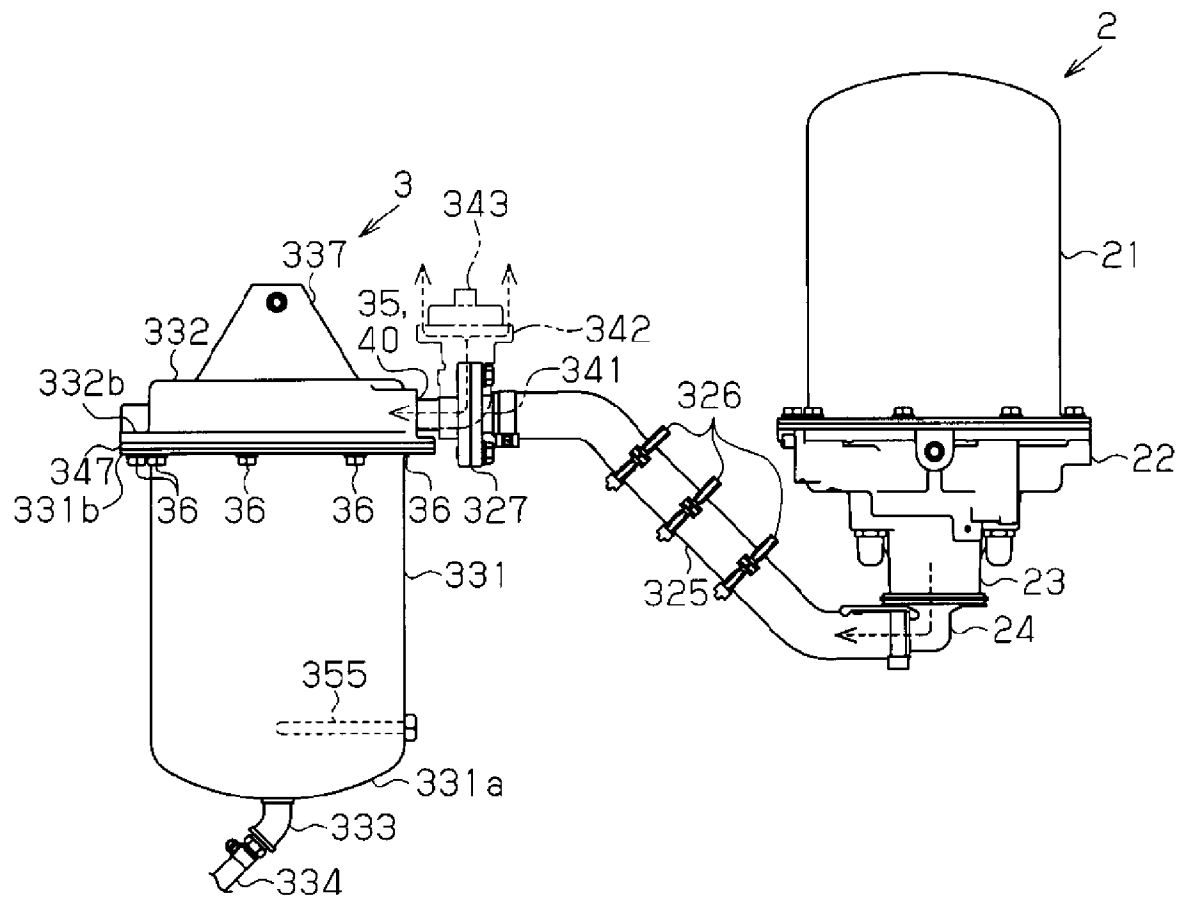
[図25]



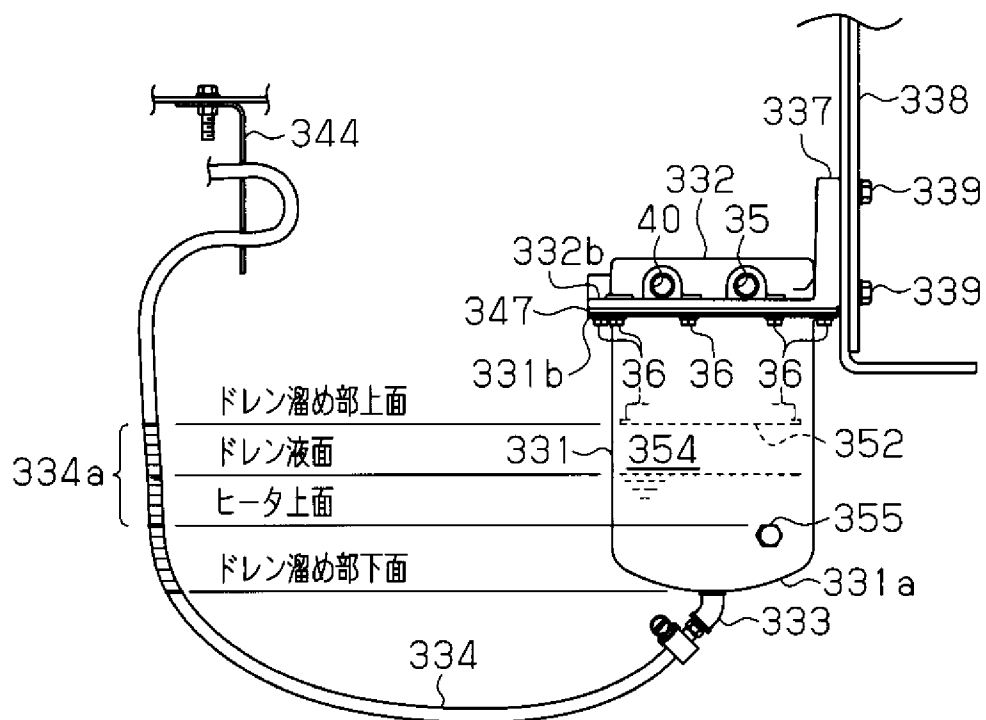
[図26]



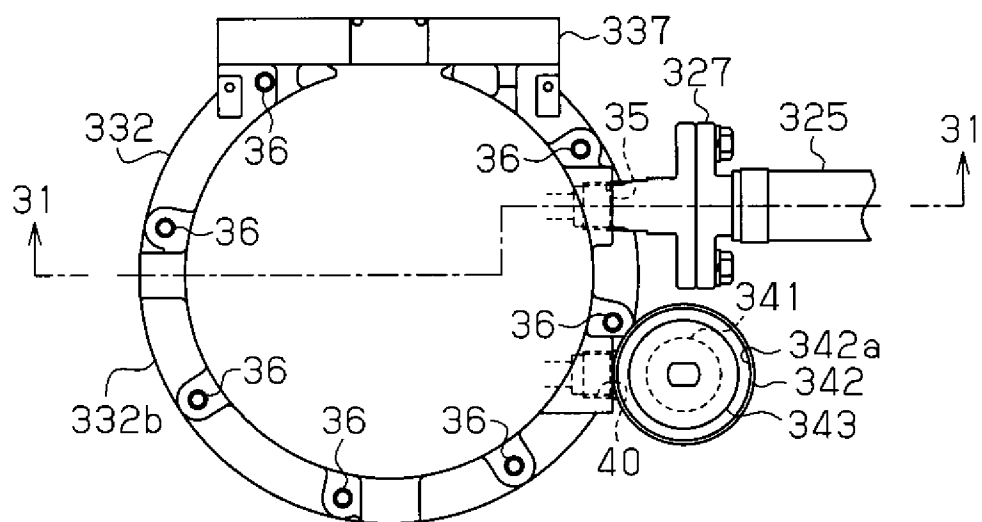
[図27]



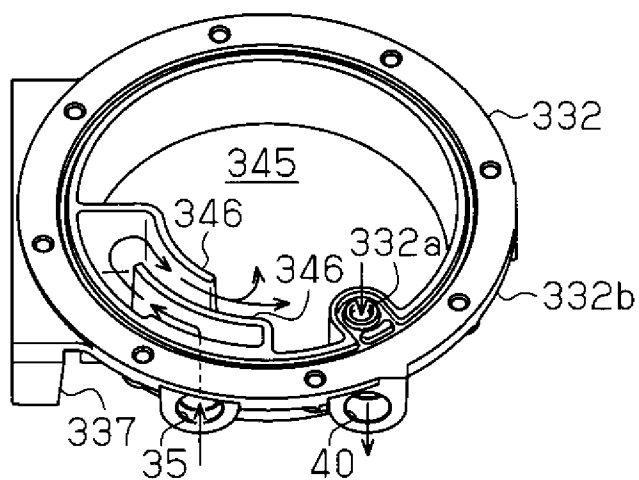
[図28]



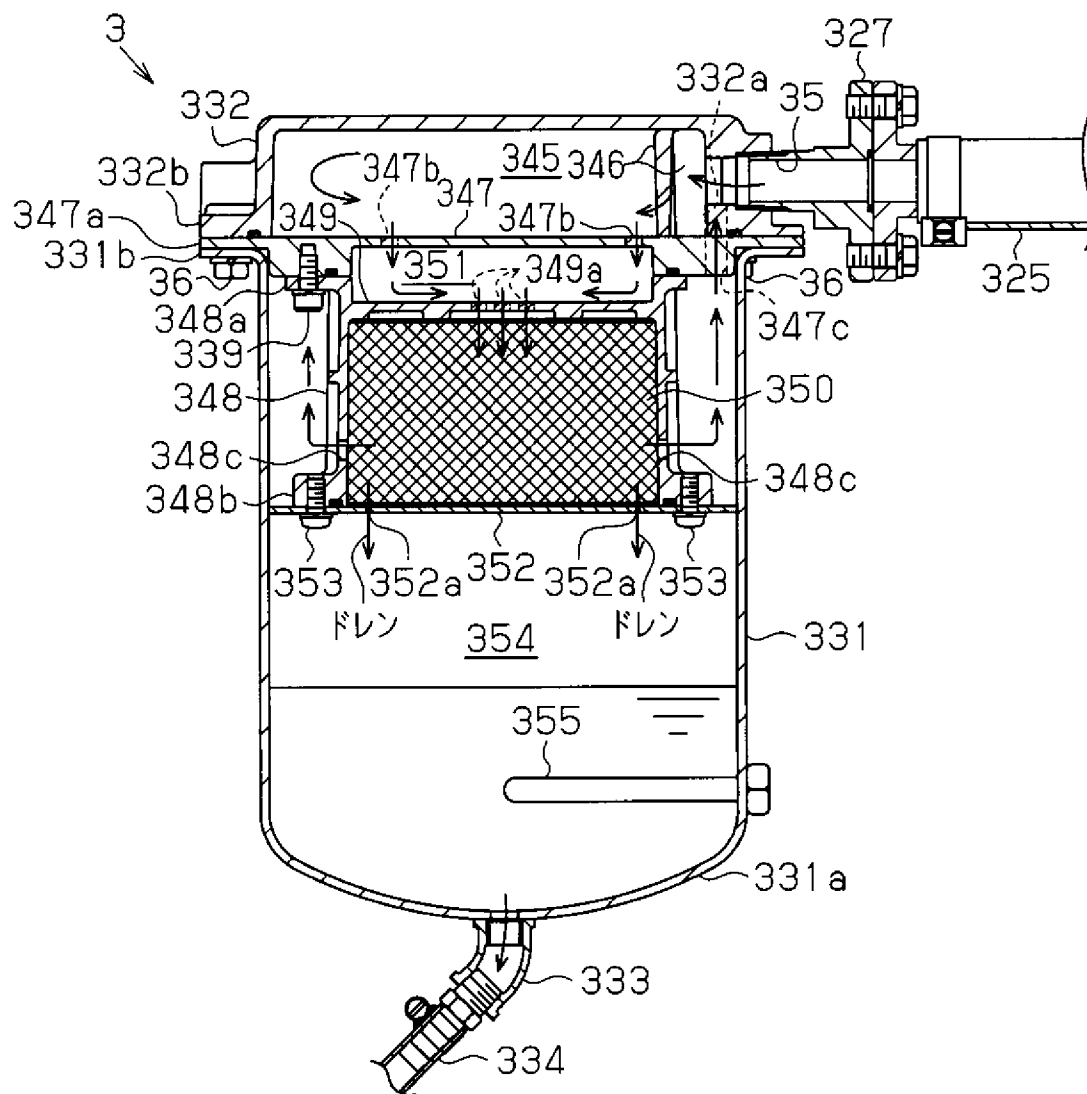
[図29]



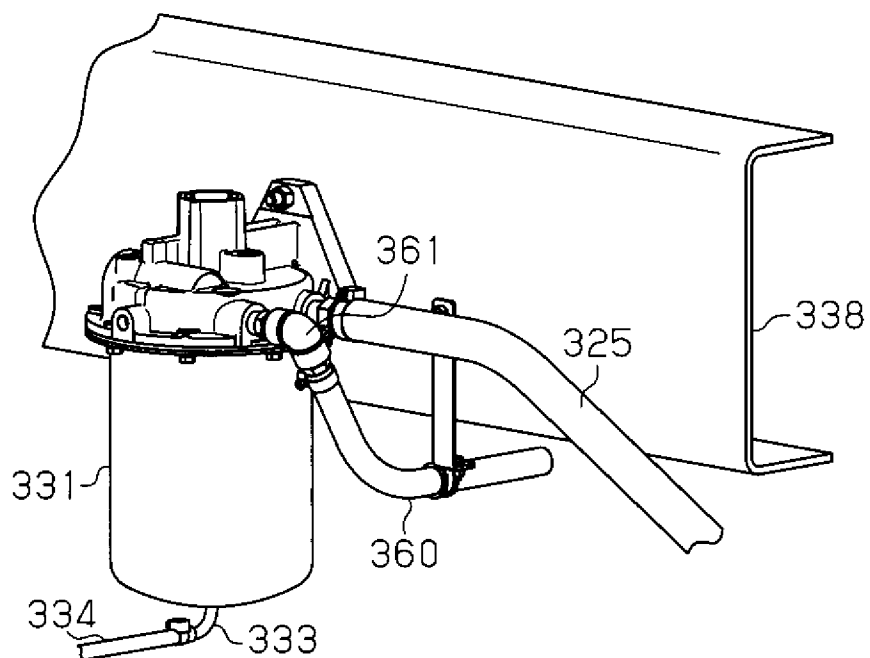
[図30]



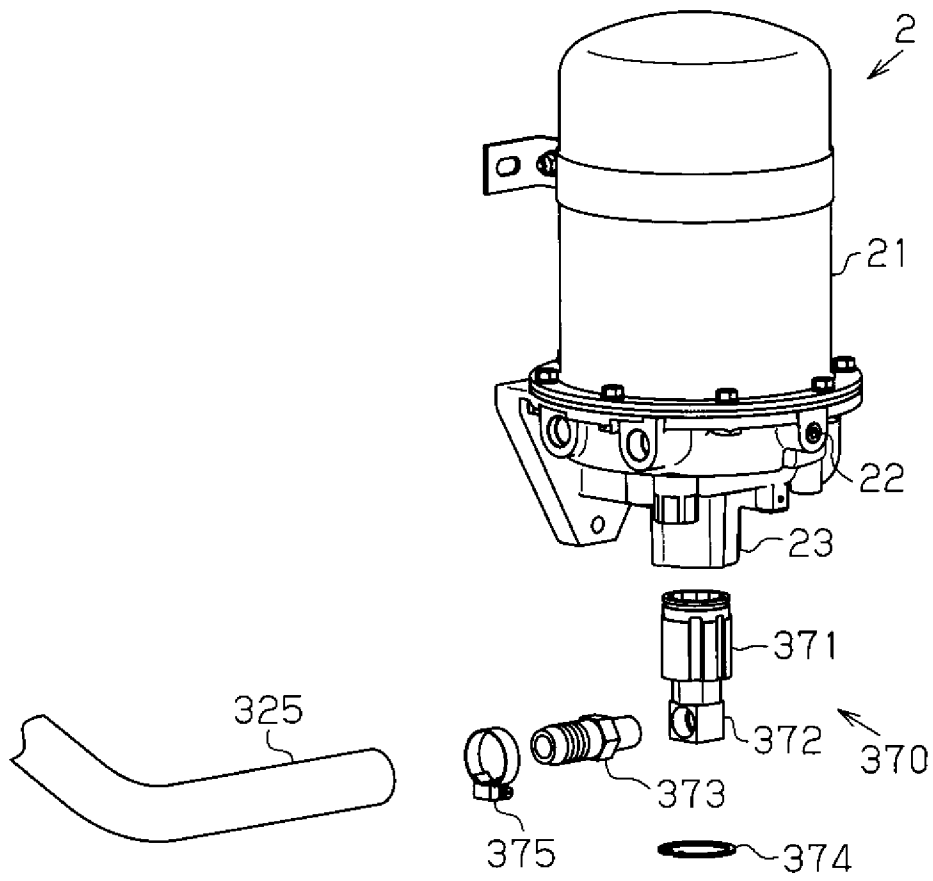
[図31]



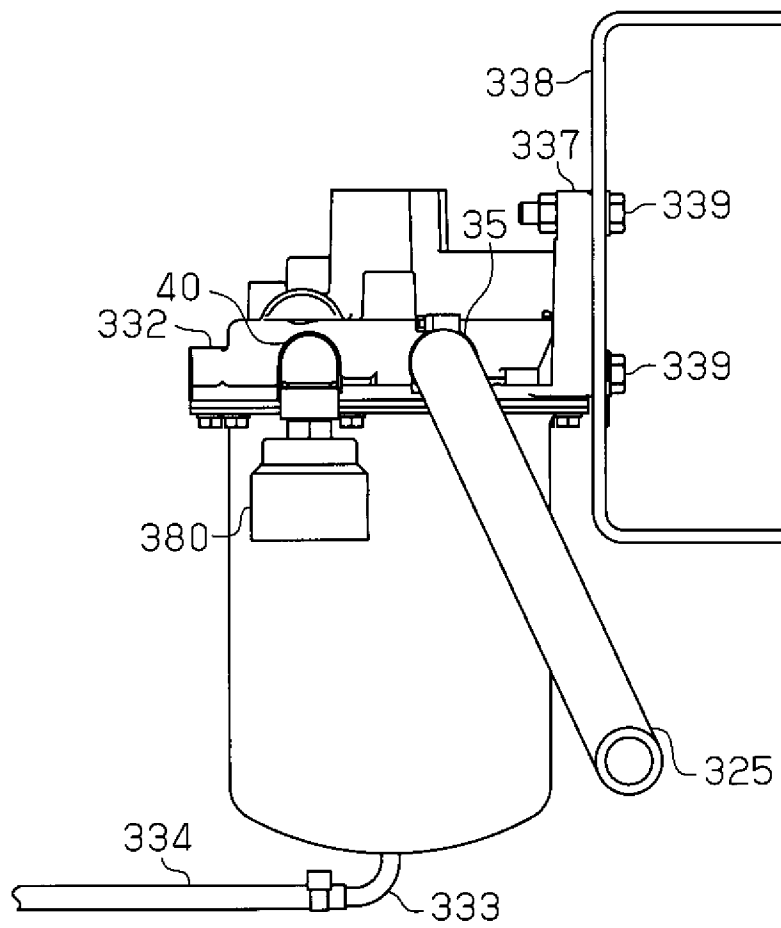
[図32]



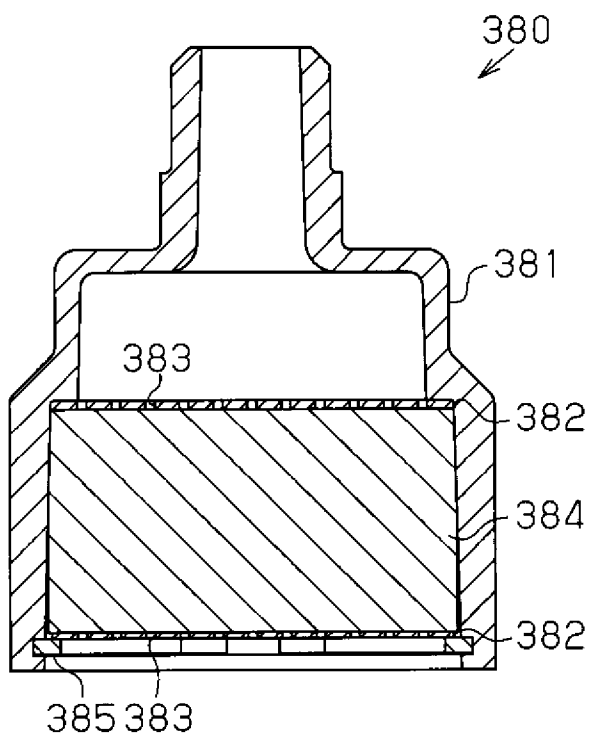
[図35]



[図36]



[図37]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/063028

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B01D45/08 (2006.01) i, F04B39/04 (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)

B01D45/08, F04B39/04

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 1996-2013

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

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	JP 2010-17823 A (Toyota Motor Corp.),	1
Y	28 January 2010 (28.01.2010), entire text (Family: none)	2
X	JP 2006-75688 A (Anlet Co., Ltd.),	1
Y	23 March 2006 (23.03.2006), entire text (Family: none)	2
X	JP 2009-8096 A (Kojima Press Industry Co., Ltd.), 15 January 2009 (15.01.2009), entire text (Family: none)	1



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

06 August, 2013 (06.08.13)

Date of mailing of the international search report

13 August, 2013 (13.08.13)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/063028

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 119335/1989 (Laid-open No. 59416/1991) (Mitsubishi Motors Corp.), 12 June 1991 (12.06.1991), entire text (Family: none)	2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/063028

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
(See extra sheet.)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
1-2

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/063028

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

Document 1: JP 2010-17823 A (Toyota Motor Corp.), 28 January 2010 (28.01.2010)

Document 2: JP 2006-75688 A (Anlet Co., Ltd.), 23 March 2006 (23.03.2006)

Document 3: JP 2009-8096 A (Kojima Press Industry Co., Ltd.), 15 January 2009 (15.01.2009)

Disclosed in Document 1 is an oil separator (3 of Fig. 1) including: a casing (3a of Fig. 1) having an air inlet port (13 of Fig. 1) and an air discharge port (a connection between 3a and 20 of Fig. 1); and collision materials (16 and 17 of Fig. 1) provided inside the casing, the oil separator allowing oil-laden air to be introduced into the casing through the inlet port so as to collide with the collision materials, thereby separating and collecting an oil component from the introduced air, the oil separator being adapted such that the discharge port is opened in the horizontal direction of the casing; and the oil separator further includes an L-shaped elbow member (a member including 20 of Fig. 1) which is attached to the discharge port and which is protruded from the discharge port in the horizontal direction and then bent to extend upwardly.

Disclosed in Document 2 is an oil separator (paragraph [0025]) including: a casing (11 of Fig. 1) having an air inlet port (14 of Fig. 1) and an air discharge port (a connection between 11 and 32b of Fig. 1); and collision materials (25 and 30 of Fig. 1) provided inside the casing, the oil separator allowing oil-laden air to be introduced into the casing through the inlet port so as to collide with the collision materials, thereby separating and collecting an oil component from the introduced air, the oil separator being adapted such that the discharge port is opened in the horizontal direction of the casing; and the oil separator further includes an L-shaped elbow member (the section from 32b to 33b of Fig. 1) which is attached to the discharge port and which is protruded from the discharge port in the horizontal direction and then bent to extend upwardly.

Disclosed in Document 3 is an oil separator including: a casing having an air inlet port (18 of Fig. 12) and an air discharge port (22 of Fig. 12); and a turning ribbon plate (76 of Fig. 12) provided inside the casing, the oil separator allowing oil-laden air to be introduced into the casing through the inlet port so as to separate and collect an oil component from the introduced air, the oil separator being adapted such that the discharge port is opened in the horizontal direction of the casing; and the oil separator further includes an L-shaped elbow member (24 of Fig. 1) which is attached to the discharge port and which is protruded from the discharge port in the horizontal direction and then bent to extend upwardly.

In the oil separator disclosed in Document 3, since the turning ribbon plate is responsible for at least part of the function of separating an oil component from the introduced air, the turning ribbon plate can be said to allow the introduced air to collide therewith, thereby separating the oil component from the introduced air.

Therefore, the invention of claim 1 cannot be considered to be novel in the light of the inventions disclosed in the documents 1-3, and does not have a special technical feature.

(Continued to next extra sheet)

As a result of judging special technical features with respect to claims dependent on claim 1 at the time of the order for payment of additional fees, four inventions (invention groups) are involved in claims.

The special technical feature of each of these inventions (invention groups) is as follows.

Meanwhile, the invention of claim 1 having no special technical feature is classified into invention 1.

(Invention 1) the inventions of claims 1 and 2

An oil separator including: a casing having an air inlet port and an air discharge port; and a collision material provided inside the casing, the oil separator allowing oil-laden air to be introduced into the casing through the inlet port so as to collide with the collision material, thereby separating and collecting an oil component from the introduced air, the oil separator being adapted such that the discharge port is opened in the horizontal direction of the casing; and the oil separator further includes an L-shaped elbow member which is attached to the discharge port and which is protruded from the discharge port in the horizontal direction and then bent to extend upwardly.

(Invention 2) the inventions of claims 3-6

An oil separator including: a lid provided with an inlet port for introducing purge air from an air dryer and a discharge port for discharging clean air; a plurality of expansion chambers disposed side by side in the vertical direction; a casing mounted to the lid; and an attaching/detaching mechanism enabling the lid to be attached to and detached from the casing, the oil separator allowing the purge air to flow into the casing and collide with a collision material, thereby separating an oil component from the purge air so as to collect a drain containing the oil component and discharge clean air, the oil separator being adapted such that between the expansion chambers is formed a through hole for allowing the purge air introduced through the inlet port to be passed downwardly in the vertical direction.

(Invention 3) the inventions of claims 7-11

An oil separator including: a lid provided with an inlet port for introducing purge air from an air dryer and a discharge port for discharging clean air; a plurality of expansion chambers disposed side by side in the vertical direction; a casing mounted on the lid; and an attaching/detaching mechanism enabling the lid to be attached to and detached from the casing, the oil separator allowing the purge air to flow into the casing and collide with a collision material, thereby separating an oil component from the purge air so as to collect a drain containing the oil component and discharge clean air, the oil separator being adapted to include a drain discharge port for discharging the collected drain, a drain hose connected to the drain discharge port, and a fixing member to which an end of the drain hose is detachably attached, the fixing member closing the end of the drain hose at least during an unload operation of the air dryer.

(Invention 4) the inventions of claims 12-19

(Continued to next extra sheet)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/063028

An oil separator including: a casing having an air inlet port and an air discharge port; an expansion chamber which is provided inside the casing and expands air introduced through the inlet port; a housing member which is provided inside the casing in communication with the expansion chamber in the vertical direction and houses a collision material; a communicating part for communicating between the inside of the casing and the discharge port; and a drain reservoir provided below the housing member; the oil separator allowing oil-laden air to be introduced from an air dryer into the casing through the inlet port so as to collide with the collision material, thereby separating and collecting the oil component from the introduced air, the oil separator being adapted such that the inlet port and the discharge port are provided at an upper portion of the casing, and the housing member discharges the drawn air sideward.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. B01D45/08(2006.01)i, F04B39/04(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. B01D45/08, F04B39/04			
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 3 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 3 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 3 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 Y	JP 2010-17823 A（トヨタ自動車株式会社）2010.01.28, 全文 （ファミリーなし）	1 2	
X Y	JP 2006-75688 A（株式会社アンレット）2006.03.23, 全文 （ファミリーなし）	1 2	
X	JP 2009-8096 A（小島プレス工業株式会社）2009.01.15, 全文 （ファミリーなし）	1	
☒ 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 0 6 . 0 8 . 2 0 1 3		国際調査報告の発送日 1 3 . 0 8 . 2 0 1 3	
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） 原 賢一 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 2 1	4 D 9 0 6 2

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
Y	日本国実用新案登録出願 1-119335 号 (日本国実用新案登録出願公開 3-59416 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 (三菱自動車工業株式会社) 1991.06.12, 全文 (ファミリーなし)	2

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってP C T 規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところこの国際調査機関は認めた。
（特別ページ参照）

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

請求項 1－2

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

文献１：JP 2010-17823 A（トヨタ自動車株式会社）2010.01.28

文献２：JP 2006-75688 A（株式会社アンレット）2006.03.23

文献３：JP 2009-8096 A（小島プレス工業株式会社）2009.01.15

文献１には、空気の導入口（図１の１３）及び空気の排出口（図１の３aと２０の接続部）を有する筐体（図１の３a）と、前記筐体内に設けられた衝突材（図１の１６、１７）とを備え、油分を含む空気を前記導入口を通じて前記筐体内に導入し前記衝突材に衝突させることによって、導入された空気から油分を分離して回収するオイルセパレータ（図１の３）において、前記排出口は前記筐体の水平方向に開口し、前記オイルセパレータは、前記排出口に装着され、前記排出口から水平方向へ突出して上方へ曲がって延びるＬ字状のエルボ部材（図１の２０を含む部材）をさらに備えるオイルセパレータが記載されている。

文献２には、空気の導入口（図１の１４）及び空気の排出口（図１の１１と３２bの接続部）を有する筐体（図１の１１）と、前記筐体内に設けられた衝突材（図１の２５、３０）とを備え、油分を含む空気を前記導入口を通じて前記筐体内に導入し前記衝突材に衝突させることによって、導入された空気から油分を分離して回収するオイルセパレータ（段落【００２５】）において、前記排出口は前記筐体の水平方向に開口し、前記オイルセパレータは、前記排出口に装着され、前記排出口から水平方向へ突出して上方へ曲がって延びるＬ字状のエルボ部材（図１の３２bから３３bの部分）をさらに備えるオイルセパレータが記載されている。

文献３には、空気の導入口（図１２の１８）及び空気の排出口（図１２の２２）を有する筐体と、前記筐体内に設けられた旋回リボン板（図１２の７６）とを備え、油分を含む空気を前記導入口を通じて前記筐体内に導入し、導入された空気から油分を分離して回収するオイルセパレータにおいて、前記排出口は前記筐体の水平方向に開口し、前記オイルセパレータは、前記排出口に装着され、前記排出口から水平方向へ突出して上方へ曲がって延びるＬ字状のエルボ部材（図１の２４）をさらに備えるオイルセパレータが記載されている。

文献３に記載のものにおいて、旋回リボン板は、導入された空気から油分を分離する機能の少なくとも一部を担うものであるから、旋回リボン板に衝突させることによって、導入された空気から油分を分離するものであるといえる。

したがって、請求項１に係る発明は、文献１～３に記載された発明に対して新規性が認められず、特別な技術的特徴を有しない。

そこで、請求項１の従属請求項について手数料の追加納付命令時点での特別な技術的特徴を判断すると、請求の範囲には４の発明（群）が含まれる。これらの各発明（群）の特別な技術的特徴は以下のとおりである。

なお、特別な技術的特徴を有しない請求項１に係る発明は、発明１に区分する。

（発明１）請求項１、２に係る発明

空気の導入口及び空気の排出口を有する筐体と、前記筐体内に設けられた衝突材とを備え、油分を含む空気を前記導入口を通じて前記筐体内に導入し前記衝突材に衝突させることによって、導入された空気から油分を分離して回収するオイルセパレータにおいて、前記排出口は前記筐体の水平方向に開口し、前記オイルセパレータは、前記排出口に装着され、前記排出口から水平方向へ突出して上方へ曲がって延びるＬ字状のエルボ部材をさらに備えるオイルセパレータ。

(発明 2) 請求項 3～6に係る発明

エアドライヤからのパージエアを導入するための導入口と清浄エアを排出するための排出口とが設けられた蓋と、鉛直方向に併設された複数の膨張室と、前記蓋に取り付けられる筐体と、前記蓋を前記筐体から着脱可能とする着脱機構と、を備え、前記パージエアを筐体内に流入させ、衝突材に衝突させることによって、前記パージエアから油分を分離して油分を含むドレンを回収し、清浄エアを排出するオイルセパレータにおいて、前記膨張室同士の間には、前記導入口から導入された前記パージエアを鉛直下方へ通過させる貫通孔が形成されるオイルセパレータ。

(発明 3) 請求項 7～11に係る発明

エアドライヤからのパージエアを導入するための導入口と清浄エアを排出するための排出口とが設けられた蓋と、鉛直方向に併設された複数の膨張室と、前記蓋に取り付けられる筐体と、前記蓋を前記筐体から着脱可能とする着脱機構と、を備え、前記パージエアを筐体内に流入させ、衝突材に衝突させることによって、前記パージエアから油分を分離して油分を含むドレンを回収し、清浄エアを排出するオイルセパレータにおいて、回収したドレンを排出するためのドレン排出口と、前記ドレン排出口に接続されたドレンホースと、前記ドレンホースの先端部を着脱可能に取り付けられる固定部材と、を備え、前記固定部材は、少なくとも前記エアドライヤのアンロード運転時に前記ドレンホースの先端部を閉蓋するオイルセパレータ。

(発明 4) 請求項 12～19に係る発明

空気の導入口及び空気の排出口を有する筐体と、前記筐体内に設けられ、前記導入口を通じて導入された空気を膨張させる膨張室と、前記膨張室と鉛直方向において連通して前記筐体内に設けられており、衝突材を収容する収容部材と、前記筐体内と前記排出口とを連通する連通部と、前記収容部材の下方に設けられたドレン溜め部と、を備え、エアドライヤから油分を含む空気を前記導入口を通じて前記筐体内に導入し前記衝突材に衝突させることによって、導入された空気から油分を分離して回収するオイルセパレータにおいて、前記導入口及び前記排出口は前記筐体の上部に設けられており、前記収容部材は、進入した空気を側方へ排出する、オイルセパレータ。