

(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
2015年9月3日(03.09.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/129914 A1

- (51) 国際特許分類:
F01M 13/04 (2006.01) F01M 11/03 (2006.01)
B01D 45/08 (2006.01) F25B 43/02 (2006.01)
B01D 46/24 (2006.01) B01D 46/10 (2006.01)
B01D 50/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/056055
- (22) 国際出願日: 2015年3月2日(02.03.2015)
- (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 2014-038507 2014年2月28日(28.02.2014) 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).
川浪 裕昭(KAWANAMI, Hiroaki); 〒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).

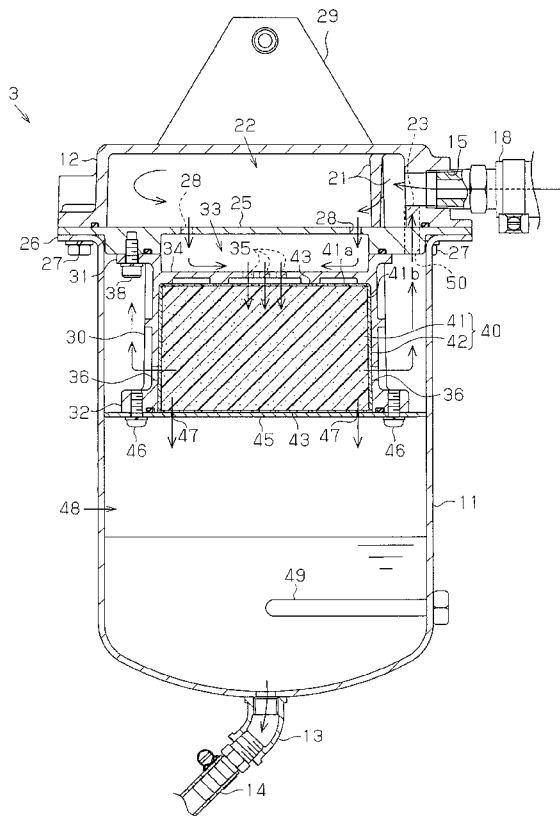
(74) 代理人: 中嶋 恭久(NAKASHIMA, Yasuhisa); 〒5008731 岐阜県岐阜市大宮町二丁目12番地1 Gifu (JP).

(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, IR, IS, JP, 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.

[続葉有]

(54) Title: OIL SEPARATOR

(54) 発明の名称: オイルセパレータ



(57) Abstract: In order to improve the oil capture rate of an oil separator, this oil separator performs liquid-gas separation on air containing an oil component, recovers the drain liquid, which is a liquid containing the oil component, and is provided with: an introduction port (15) for introducing air, an oil capture unit (40) for capturing the oil component contained in the air; a drain reservoir unit (48) for storing the drain liquid flowing out of the oil capture unit (40); and a discharge port for discharging air from which the oil component has been removed. The oil capture unit (40) comprises a collision material (41) which collides with and captures oil particles, and a glass fiber filter (42).

(57) 要約: オイルセパレータの油分捕捉率を高める。油分を含む空気を気液分離し、油分を含む液体であるドレン液を回収するオイルセパレータ(3)は、空気を導入する導入口(15)と、空気に含まれる油分を捕捉するオイル捕捉部(40)と、オイル捕捉部(40)から流出したドレン液を貯留するドレン溜め部(48)と、油分を除去した空気を排出する排出口と、を備える。オイル捕捉部(40)は、オイル粒子との衝突によって当該オイル粒子を捕捉する衝突材(41)と、ガラス繊維フィルタ(42)とを有する。

WO 2015/129914 A1



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,

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

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

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、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] 例えばトラック、バス、建機等の車両は、内燃機関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。これらのシステムに限らず、コンプレッサから送出される圧縮空気には、大気中に含まれる水分が含まれている。水分を含む圧縮空気が各システム内に侵入すると、当該システムの作動不良の原因となる。このため、上記コンプレッサの下流には、圧縮空気から水分を除去するためのエアドライヤが用いられている。

[0003] エアドライヤでは、圧縮空気を乾燥剤に通過させて水分を除去するロード運転と、乾燥剤に捕捉された水を外部に排出することによって乾燥剤を再生するアンロード運転とが行われる。アンロード運転の際にエアドライヤから排出される空気には、水分とともに油分も含まれる。このため、最近では、環境負荷を考慮して、エアドライヤから排出される空気から油分を分離して回収するオイルセパレータを設けることが提案されている。

[0004] オイルセパレータは、水分や油分を含んだ空気を衝突材に衝突させることにより気液分離を行う。この気液分離によって、水分や油分が除去された気体である空気は外部に放出され、空気と分離された水分や油分は、液体であるドレン液としてオイルセパレータ内に回収される（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2013-234632号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] しかし、上述したように衝突材によって気液分離を行っても、オイルセパレータから放出される空気には微量ながら油分が含まれるため、オイルセパレータの油分捕捉率をさらに高めることが求められている。
- [0007] 本発明は、このような実情に鑑みてなされたものであり、その目的は、オイルセパレータの油分捕捉率を高めることにある。

課題を解決するための手段

- [0008] 以下、上記課題を解決するための手段及びその作用効果について記載する。

上記課題を解決するオイルセパレータは、油分を含む空気を気液分離し、油分を含む液体であるドレン液を回収するオイルセパレータにおいて、空気を導入する導入口と、空気に含まれる油分を捕捉するオイル捕捉部と、前記オイル捕捉部から流出したドレン液を貯留する貯留部と、前記油分を除去した空気を排出する排出口と、を備え、前記オイル捕捉部は、オイル粒子との衝突によって当該オイル粒子を捕捉する衝突材と、ガラス繊維フィルタとを有する。

- [0009] 上記構成によれば、衝突材によって、空気に含まれるオイル粒子のうち、比較的大きい粒径を有するオイル粒子が捕捉される。また、ガラス繊維フィルタによって、比較的小さい粒径を有するオイル粒子が捕捉される。このため、オイルセパレータにおける油分捕捉率を向上させることができる。

- [0010] このオイルセパレータについて、前記衝突材は、通気性を有し、空気が流入する第1の面、及び当該衝突材を通過した空気が排出される第2の面を備え、前記ガラス繊維フィルタは、前記衝突材の第2の面に設けられることが好ましい。

- [0011] 上記構成によれば、空気が衝突材を通過することによって比較的大きい粒径を有するオイル粒子が低減される。そして、比較的大きい粒径を有するオイル粒子が低減された空気を、ガラス繊維フィルタに流入させることができる。このため、ガラス繊維フィルタによって、比較的小さい粒径を有するオ

イル粒子を効率よく捕捉することができる。

[0012] このオイルセパレータについて、前記ガラス繊維フィルタは、シート状に形成され、前記衝突材の第2の面の全体を覆うことが好ましい。

上記構成によれば、衝突材を通過した空気の殆どをガラス繊維フィルタに通過させることができるので、油分捕捉率をさらに高めることができる。

[0013] このオイルセパレータについて、前記衝突材は、通気性を有し、空気が流入する第1の面、及び当該衝突材を通過した空気が排出される第2の面を備え、前記ガラス繊維フィルタは、前記衝突材の第1の面に設けられることが好ましい。

[0014] 上記構成によれば、オイル捕捉部に流入した空気は、衝突材を通過する前に、ガラス繊維フィルタを通過するので、比較的小さい粒径を有するオイル粒子が低減された空気を衝突材に流入させることができる。

[0015] このオイルセパレータについて、前記衝突材は、ウレタンフォームからなることが好ましい。

上記構成によれば、衝突材はウレタンフォームからなるので、ガラス繊維フィルタとともにオイルセパレータの所定の位置に圧入しやすい。

[0016] 上記課題を解決するオイルセパレータは、排気を導入する導入口と、排気に含まれる油分を捕捉するオイル捕捉部と、前記オイル捕捉部から流出した油分を含むドレン液を貯留する貯留部と、前記油分を除去した排気を排出する排出口と、を備え、前記オイル捕捉部は、オイル粒子の粒子径に応じた捕捉率を有する複数のフィルタを有し、各フィルタは異なる捕捉率を有する。

[0017] 上記構成によれば、オイル捕捉部は、粒子径によって捕捉率が異なる複数のフィルタを有するため、オイルセパレータにおける油分捕捉率を向上させることができる。

このオイルセパレータについて、前記オイル捕捉部に備えられる複数の前記フィルタは、大きい粒子径のオイル粒子について高い捕捉率を有する第1のフィルタと、小さい粒子径のオイル粒子について高い捕捉率を有する第2のフィルタとを有し、前記オイル捕捉部は、前記導入口側に、前記第1のフ

フィルタを備えることが好ましい。

[0018] 上記構成によれば、導入口側に大きい粒子径のオイル粒子の捕捉率が高い第1のフィルタが設けられるので、第1のフィルタの透過によって大径のオイル粒子が低減された空気を、小さい粒子径のオイル粒子の捕捉率が高い第2のフィルタに流入させることができる。これにより、第2のフィルタにおける小径のオイル粒子に対する除去性能を最大限に発揮させることができる。

発明の効果

[0019] 本発明によれば、オイルセパレータの油分捕捉率を高めることができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]第1実施形態における圧縮空気乾燥システムの概略図。

[図2]同実施形態におけるオイルセパレータの側面図。

[図3]同実施形態におけるオイルセパレータの平面図。

[図4]図3中、4-4線におけるオイルセパレータの断面図。

[図5]同実施形態におけるオイル捕捉部の斜視図。

[図6]第2実施形態におけるオイル捕捉部の斜視図。

[図7]同実施形態におけるオイルセパレータの断面図。

[図8]変形例におけるオイル捕捉部の平面図。

[図9]変形例におけるオイル捕捉部の断面図。

[図10]変形例におけるオイル捕捉部の平面図。

[図11]変形例におけるオイル捕捉部の断面図。

発明を実施するための形態

[0021] (第1実施形態)

以下、図1～図5を参照して、オイルセパレータを具体化した第1実施形態を説明する。

[0022] 図1に示すように、圧縮空気乾燥システムは、コンプレッサ1、エアドライヤ2及びオイルセパレータ3を備える。コンプレッサ1から送出された圧縮空気は、エアドライヤ2に流入する。

[0023] エアドライヤ2は、乾燥剤と、オイルミストを捕捉するフィルタとを内部に備える。乾燥剤は、主に水蒸気の状態で圧縮空気に含まれる水分を捕捉する。フィルタは、圧縮空気に含有されるオイル粒子を捕捉する。このエアドライヤ2は、圧縮空気に含まれる水分及び油分を捕捉するロード運転と、乾燥剤等によって捕捉した水分及び油分を外部に放出するアンロード運転とを行う。ロード運転時にエアドライヤ2から流出した乾燥圧縮空気は、例えばブレーキのエア系統やエアサスペンションに供給される。また、アンロード運転が実行されることによって排出される空気（パージエア）と、水分及び油分を含むドレン液とは、オイルセパレータ3に送られる。なお、アンロード運転の際にエアドライヤ2から排出される水分及び油分は、コンプレッサ1の種類や状態、外気の湿度や温度等の要因により割合や状態が異なる。例えば、水分及び油分は、パージエアに含有された状態でエアドライヤ2から排出され、液体であるドレン液は排出されないこともある。

[0024] オイルセパレータ3は、パージエアに含まれる水分及び油分を除去するとともに、ドレン液を回収する。パージエアから水分及び油分が除去された空気は、清浄エアとして、大気に放出される。

[0025] 次に、図2～図5を参照して、オイルセパレータ3の構成について説明する。

図2に示されるように、オイルセパレータ3は、有底円筒状のケース11と、当該ケースの開口部を密閉する蓋12とを備えている。ケース11の底部には、オイルセパレータ3内に溜まったドレン液を排出するためのドレン排出口13が設けられている。このドレン排出口13には、ドレン液を取り出す際に使用するドレンホース14が接続されている。

[0026] 蓋12には、清浄エアを排出する排出口16が設けられている。排出口16には、排出側結合部材19を介して、清浄エアを大気に放出する空気排出ホース20が接続されている。また、蓋12には、オイルセパレータ3を車体等の被取付体に固定するための取付板29が設けられている。

[0027] 図3に示されるように、蓋12には、上記排出口16の他に、エアドライ

ヤ2から排出された空気を導入する導入口15が設けられている。導入口15には、導入側結合部材18を介して、エアドライヤ2から流出した空気を供給するホースが接続される。

[0028] 図4に示されるように、蓋12は、鉛直上方が閉じた有蓋円筒状をなしている。蓋12の内側であって、導入口15の近傍には、2枚の邪魔板21が設けられている。邪魔板21は、導入口15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立設されている。また、蓋12には、ケース11の内側と排出口16とを連通する連通部23が形成されている。

[0029] ケース11と蓋12の間には、円盤状のカバー25が設けられている。ケース11、カバー25、及び蓋12は、ケース11のフランジ部26に設けられた貫通孔、カバー25に設けられた貫通孔、蓋12に設けられたねじ穴にボルト27が締結されることにより、互いに固定されている。

[0030] カバー25と蓋12によって区画された空間は、第1膨張室22として機能する。また、カバー25の中央部には、連通孔28が形成されている。さらにカバー25の底面には、有蓋円筒状の収容部材30がボルト38によって固定されている。この収容部材30の上端縁部と下端縁部とは、フランジ部31、32が形成されている。収容部材30は、のフランジ部31にボルト38が貫通されることによって、カバー25に対して締結されている。締結された収容部材30の上面とカバー25とによって区画された空間は、第2膨張室33として機能する。カバー25に形成された上記連通孔28は、第1膨張室22と第2膨張室33とを連通している。

[0031] 収容部材30の上壁部34の中央部分には、複数の貫通孔35が形成されている。これらの貫通孔35と、カバー25の連通孔28とは、互いに対向しない位置に形成されている。収容部材30の側壁部の下端部側には、複数の貫通孔36が周方向に間隔をおいて形成されている。

[0032] この収容部材30には、パージエアに含有される油分を除去するオイル捕捉部40が収容されている。オイル捕捉部40は、第1のフィルタである衝突材41及び第2のフィルタであるガラス繊維フィルタ42から構成されて

いる。衝突材 4 1 は、内部に多数の通気孔を有する樹脂製のスポンジ（ウレタンフォーム）からなり、収容部材 3 0 に収容された状態においては円柱状をなしている。

[0033] ガラス繊維フィルタ 4 2 は、シート状に形成され、円柱状の衝突材 4 1 のうち、第 2 の面としての外周面 4 1 b に巻回されている。衝突材 4 1 の第 1 の面としての上面 4 1 a と、底面とには、多数の貫通孔が形成されたプレート 4 3 が設けられ、衝突材 4 1 を支持している。

[0034] 収容部材 3 0 の下端縁部に形成されたフランジ部 3 2 には、オイル捕捉部 4 0 を支持する円盤状の支持盤 4 5 が、ねじ 4 6 によって固定されている。支持盤 4 5 は、ケース 1 1 の内径とほぼ同径に形成されている。支持盤 4 5 には、オイル捕捉部 4 0 によって捕捉された液体のオイル等を落下させる複数の貫通孔 4 7 が形成されている。

[0035] ケース 1 1 の下部には、貫通孔 4 7 を介して落下したドレン液を貯留する貯留部としてのドレン溜め部 4 8 が設けられている。ドレン溜め部 4 8 には、溜まったドレン液を加熱して、水分を蒸発させるためのヒータ 4 9 が設置されている。ヒータ 4 9 は、図示しないサーモスタットによって加熱を制御する。

[0036] 次に、図 5 を参照して、オイル捕捉部 4 0 について詳述する。衝突材 4 1 は、直方体状に形成されたスポンジの両端を互いに近接させるように丸めることで円柱状に形成されている。ガラス繊維フィルタ 4 2 は、円柱状にされた衝突材 4 1 の平面及び底面以外の面である外周面 4 1 b の全体を覆うことができる高さ及び幅を有している。衝突材 4 1 は、ガラス繊維フィルタ 4 2 によって外周面 4 1 b を覆われた状態で、収容部材 3 0 の内側に収容される。衝突材 4 1 及び当該衝突材 4 1 に巻回されたガラス繊維フィルタ 4 2 は、接着剤等によって互いに固定された状態で収容部材 3 0 に収容されてもよいし、固定しない状態で収容部材 3 0 に収容されてもよい。

[0037] 本実施形態では、衝突材 4 1 の直径よりもガラス繊維フィルタ 4 2 の厚みは小さく、衝突材 4 1 の体積は、ガラス繊維フィルタ 4 2 の体積よりも大き

い。なお、図ではガラス繊維フィルタ42を示すために、衝突材41の直径とガラス繊維フィルタ42の厚みとの比率を便宜的に調整しているが、当該比率は、スポンジやガラス繊維の油分捕捉性能や、圧縮空気乾燥システム側の要因等に応じて適宜変更可能である。

[0038] この衝突材41は、スポンジ内の通気孔によって、空気の流れを細かく変えることにより、空気の流れにのったオイル粒子を慣性力により衝突させて捕捉する。パージエアに油分として含まれるオイル粒子のうち、衝突材41によって捕捉されるオイル粒子は、比較的大径のオイル粒子が多い。

[0039] 一方、ガラス繊維フィルタ42は、ガラス繊維を用いたフィルタであって、例えば、不織布等の基材にガラス繊維を固定させたもの、又は、ガラス繊維単体若しくはガラス繊維と他の材料とを圧縮成形したもの等である。このガラス繊維フィルタ42は、圧縮空気中をブラウン運動する微小なオイル粒子を捕捉することが可能な繊維径、空孔径、及び奥行き方向密度を有する。

[0040] 空気の流速にもよるが、例えば1 μ m以上である粒径を有する大径のオイル粒子は、上述した慣性衝突を利用した捕捉が最も効率がよい。一方、圧縮空気に含まれる小径のオイル粒子の個数は、大径のオイル粒子よりも多い。小径のオイル粒子は、圧縮空気中の気体分子と衝突することで、圧縮空気の流れとは関係のない不規則な運動（ブラウン運動）をする。この不規則な運動をするオイル粒子の粒径は、例えば50nm以下であるが、慣性衝突を利用する方法では捕捉しにくく、ガラス繊維との接触による捕捉が効率がよい。なお、50nm超1 μ m未満等の中間の粒径のオイル粒子は、若干効率は低下するものの、衝突材41及びガラス繊維フィルタ42においても捕捉することができる。即ち、衝突材41の捕捉効率がよいオイル粒子の径と、ガラス繊維フィルタ42の捕捉効率がよいオイル粒子の径とは互いに異なるため、全体として、広域な径範囲のオイル粒子を捕捉することが可能になる。

[0041] また、一般的に、パージエアに含まれるオイル粒子は、粒子数の点では、上述したように小径のオイル粒子が相対的に多いものの、大径のオイル粒子

の総体積と小径のオイル粒子の総体積の比は、コンプレッサ 1 の個体差、作動の雰囲気（温度、湿度等）により異なる。これに対し、衝突材 4 1 の体積とガラス繊維フィルタ 4 2 との体積の比を変えることで、オイル粒子の捕集性能を調整できる。従って、衝突材 4 1 の大きさやガラス繊維フィルタ 4 2 の厚み等は、図 4 や図 5 等に記載されたものに限定されず、適宜変更することができる。例えば、ガラス繊維フィルタ 4 2 の体積を、衝突材 4 1 の体積よりも大きくすることも可能である。

[0042] 次に図 4 を参照して、前述のように構成されたオイルセパレータ 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は、図中矢印方向で示すように、導入口 1 5 からオイルセパレータ 3 に流入する。導入口 1 5 から流入したパージエアは、邪魔板 2 1 に衝突した後、第 1 膨張室 2 2 内に導入されて膨張する。

[0043] 第 1 膨張室 2 2 内で膨張したパージエアは、カバー 2 5 に形成された連通孔 2 8 から、第 2 膨張室 3 3 に流入して膨張する。さらにパージエアは、収容部材 3 0 の上壁部 3 4 の貫通孔 3 5 から収容部材 3 0 内のオイル捕捉部 4 0 に流入する。オイル捕捉部 4 0 に流入したパージエアは、まず衝突材 4 1 を通過する。これにより、パージエアに含まれる大径のオイル粒子が捕捉される。この際、パージエアに含まれる水分も捕捉される。

[0044] 大径のオイル粒子の数が低減されたパージエアは、ガラス繊維フィルタ 4 2 に流入する。上述したように、ガラス繊維フィルタ 4 2 では、主にパージエアに残存する比較的小径のオイル粒子が捕捉される。この際、パージエアに含まれる水分も捕捉される。

[0045] オイル捕捉部 4 0 によって捕捉された液体の水及びオイルは、オイル捕捉部 4 0 内を伝って支持盤 4 5 の上面に達し、支持盤 4 5 の貫通孔 4 7 から落下して、ドレン溜め部 4 8 に溜められる。なお、液体であるドレン液がオイルセパレータ 3 内に流入した場合には、ドレン液は、上述した経路と同じ経路を辿って、オイル捕捉部 4 0 を通過して、ドレン溜め部 4 8 に落下する。

[0046] ドレン溜め部48に貯留されたドレン液は、ヒータ49で加熱され、その水分が蒸発する。ドレン溜め部48に溜められたドレン液は、適宜、ドレンホース14を介して排出される。

[0047] 一方、オイル捕捉部40によって水分及び油分が除去された清浄エアは、収容部材30の側面の貫通孔36から、収容部材30とケース11との間に設けられた空間に流入する。当該空間を通過した空気は、カバー25に形成された連通孔50と蓋12の連通部23とを通過して、排出口16（図2又は図3参照）から排出される。

[0048] 第1実施形態によれば、以下の効果が得られるようになる。

（1）衝突材41によって、空気に含まれるオイル粒子のうち、主に大径のオイル粒子が捕捉され、ガラス繊維フィルタ42によって、主に小径のオイル粒子が捕捉される。従って、全体として、広域な径範囲のオイル粒子を捕捉することが可能になるため、オイルセパレータ3における油分捕捉率を向上させることができる。

[0049] （2）ガラス繊維フィルタ42は、衝突材41の外周面41bに設けられるので、衝突材41への透過によって大径のオイル粒子が低減された空気を、ガラス繊維フィルタ42に流入させることができる。その結果、ガラス繊維フィルタ42における小径のオイル粒子に対する除去性能を最大限に発揮させることができる。

[0050] （3）シート状のガラス繊維フィルタ42は、衝突材41の外周面41bの全体に巻回されるので、衝突材41を通過した空気の殆どを、ガラス繊維フィルタ42にも通過させることができる。このため、油分捕捉率をさらに高めることができる。

[0051] （4）オイル捕捉部40は、スポンジからなる衝突材41を備えるので、オイル粒子を衝突材41に慣性衝突させることによって、オイル粒子を捕捉することができる。また衝突材41及びガラス繊維フィルタ42は、ともに簡単に圧縮できる材質であるため、ガラス繊維フィルタ42を巻回した衝突材41を収容部材30内に圧入しやすい。

[0052] (第2実施形態)

次に、オイルセパレータの第2実施形態を、第1実施形態との相違点を中心に説明する。なお、本実施形態にかかるオイルセパレータは、第1実施形態のオイルセパレータに対してオイル捕捉部の構成のみが異なるため、それ以外の構成については説明を割愛する。

[0053] 図6に示すように、オイル捕捉部40は、円柱状の衝突材41と、衝突材41の上面41a及び底面41cに重ねられた1対のガラス繊維フィルタ44とを備えている。ガラス繊維フィルタ44は、第1実施形態と基本的に同様の構成であって、円形状に形成されている。

[0054] 図7に示すように、オイル捕捉部40が収容部材30に収容された状態では、上側のガラス繊維フィルタ44は、収容部材30の上壁部34の下方に設けられ、下側のガラス繊維フィルタ44は、支持盤45の上に設けられる。

[0055] 次に、本実施形態の作用について説明する。

第2膨張室33内のパージエアは、上壁部34の貫通孔35を介して、収容部材30内に流入し、まずガラス繊維フィルタ44を通過する。この際、パージエアに含まれるオイル粒子のうち、主に小径のオイル粒子が捕捉される。上側のガラス繊維フィルタ44を通過したパージエアは、衝突材41に流入する。この際、第1実施形態と同様に、主に大径のオイル粒子が捕捉される。

[0056] 衝突材41を通過したパージエアは、その一部が、下側のガラス繊維フィルタ44を通過した後、再び衝突材41の内部又は衝突材41及び収容部材30の側壁部の間を通過して、収容部材30の側壁部の貫通孔36から収容部材30の外側へ流出する。またパージエアの一部は、下側のガラス繊維フィルタ44を通過せずに、収容部材30の外側へ流出する。収容部材30の外側へ流出した清浄エアは、カバー25に形成された連通孔50と蓋12の連通部23とを通過して、排出口16から排出される。オイル捕捉部40によって捕捉された液体の水及びオイルは、オイル捕捉部40内を伝ってドレン

溜め部48に溜められる。

[0057] 以上説明したように、本実施の形態によれば、(1)、(3)及び(4)の効果が得られるとともに、さらに以下の効果が得られるようになる。

(5) ガラス繊維フィルタ44は、衝突材41のうち、パージエアが流入する上面41aに設けられるので、パージエアがオイル捕捉部40に流入した初期の段階で、パージエアの殆どをガラス繊維フィルタ44に通過させることができる。このため、小径のオイル粒子の数が低減されたパージエアを衝突材41に流入させることで、衝突材41の油分捕捉率を高めることができる。また1対のガラス繊維フィルタ44で衝突材41を挟むことによって、パージエアとガラス繊維との接触面積が増加するので、オイルセパレータ3の油分捕捉率をさらに高めることができる。

[0058] (他の実施形態)

なお、上記各実施形態は、以下のような形態をもって実施することもできる。

・図8に示すように、オイル捕捉部40は、直方体形状に形成されたスポンジの両端を互いに近接させるように丸めた複数の第1衝突材61と、第1衝突材61の外側に配置された筒状の第2衝突材62と、その第2衝突材62の外側に配置された筒状の第3衝突材63とを備えていてもよい。第2衝突材62及び第3衝突材63は、直方体状又は板状のスポンジの両端を互いに近接させるように丸めて形成されている。第1衝突材61及び第2衝突材62の間には、第1衝突材61の外周に巻かれた第1ガラス繊維フィルタ71が介在している。また第2衝突材62及び第3衝突材63の間には、第2衝突材62の外周に巻かれた第2ガラス繊維フィルタ72が介在している。さらに、第3衝突材63の外側には第3ガラス繊維フィルタ73が巻かれている。第1衝突材61の接合部61a、第1ガラス繊維フィルタ71の接合部71a、第2衝突材62の接合部62a、第2ガラス繊維フィルタ72の接合部72a、第3衝突材63の接合部63a、第3ガラス繊維フィルタ73の接合部73aは、オイル捕捉部40の周方向においてそれぞれ異なる位

置に設けられている。このように接合部61a~63a、71a~73aをずらすことによって、オイル捕捉部40に空気がいずれの位置から流入した場合であっても、接合部61a~63a、71a~73aによってオイル捕捉部40内への流入が妨害されず、必ずオイル捕捉部40内を通過することができる。

[0059] ・図9に示すように、円柱状のオイル捕捉部40の軸方向に、スポンジからなる衝突材と、ガラス繊維フィルタとを積層してもよい。たとえば、6枚のガラス繊維フィルタ81~86の間に、5つの衝突材91~95を介在させてもよい。さらに、ガラス繊維フィルタ81~86及び衝突材91~95からなる積層体の外周にガラス繊維フィルタ87を巻いてもよい。

[0060] ・図10に示すように、複数枚のガラス繊維フィルタを衝突材に巻き付けることによって、ガラス繊維フィルタの厚さを調整してもよい。例えば、オイル捕捉部40は、直方体形状に形成されたスポンジの両端を互いに近接させるように丸めた第1衝突材100と、第1衝突材100の外周に巻き付けられた第2衝突材101とを備える。第2衝突材102の外周には、3枚のガラス繊維フィルタ102~104が巻き付けられている。これらのガラス繊維フィルタ102~104は、体積当たりの重量などの特性が同じであってもよいし、異なってもよい。このようにすると、ガラス繊維フィルタの層の厚さを調整することで、オイル捕捉性能を調整することができる。なお、第1衝突材100と第2衝突材102との間に、ガラス繊維フィルタを設けてもよい。

[0061] ・図11に示すように、円柱状のオイル捕捉部40の軸方向に、スポンジからなる衝突材と、ガラス繊維フィルタとを積層するとともに、そのガラス繊維フィルタの厚さをガラス繊維フィルタの積層枚数で調整するようにしてもよい。たとえば、1対の衝突材110、111の軸方向の両面に、3枚のガラス繊維フィルタ112~114をそれぞれ重ねてもよい。このようにすると、ガラス繊維フィルタの層の厚さを調整することで、オイル捕捉性能を調整することができる。なお、衝突材110、111の間に、ガラス繊維フ

フィルタを設けてもよい。

[0062] ・上記各実施形態では、円柱状の衝突材41の直径よりも、ガラス繊維フィルタ42の厚さを小さくし、衝突材41の体積よりも、ガラス繊維フィルタ42の体積を小さくしたが、これらを変更してもよい。例えば、圧縮空気乾燥システム側の要因、ガラス繊維フィルタ42のオイル捕捉性能等に応じて、円柱状の衝突材41の直径よりも、ガラス繊維フィルタ42の厚さを大きくしてもよいし、衝突材41の体積よりも、ガラス繊維フィルタ42の体積を大きくしてもよい。

[0063] ・上記各実施形態では、衝突材41及びガラス繊維フィルタ42は、水分の捕捉作用も有するものとしたが、水分の捕捉作用は必ずしも必要でなく、水分は捕捉しなくてもよい。

[0064] ・衝突材41は、空気中を浮遊することで帯電したオイル粒子を静電気力によって捕捉する作用を有していてもよい。

・上記各実施形態では、衝突材を、衝突材41から構成したが、内部に細かい通気孔を有する金属材（例えばクラッシュドアルミ）や邪魔板等から構成してもよい。

[0065] ・上記実施形態では、ケース11のドレン排出口13にドレンホース14を接続したが、ドレンホース14を省略して、ドレン排出口13に栓を設けて、ドレン排出口13から直接排出してもよい。

[0066] ・上記実施形態では、第1膨張室22と第2膨張室33とをオイルセパレータ3に設けたが、第1膨張室22と第2膨張室33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。

[0067] ・上記構成において、ヒータ49の数量は必要に応じて変更可能であり、これを省略してもよい。

・ガラス繊維フィルタは、衝突材41の上面41a（第1の面）及び外周面41b（第2の面）の両方を覆う状態で設けられてもよい。また、ガラス繊維フィルタは、衝突材41の全ての面を覆う状態で設けられてもよい。

[0068] ・第2実施形態において、衝突材41の底面41cに設けられるガラス織

維フィルタ 44 は、フィルタ自体の油分捕捉性能等に応じて省略することも可能である。

・オイル捕捉部 40 以外のオイルセパレータ 3 の構成は、上述した各実施形態以外の構成でもよい。例えば、収容部材 30 がケース 11 を含む本体側に螺合部によって固定される、カートリッジ式の構成であってもよい。また、カバー 25 を省略した構成でもよい。さらに、導入口 15 とエアドライヤ側のホースとの接続構造、排出口 16 と空気排出ホース 20 との接続構造は、他の公知の接続構造でもよい。

[0069] ・上記各実施形態では、オイル捕捉部 40 を通過した空気を、収容部材 30 の側壁部に形成された貫通孔 36 を介して収容部材 30 の外側に流出させたが、収容部材 30 の底壁部に空気を流出させるための貫通孔を形成してもよい。この場合、衝突材 41 を通過した空気が流出する第 2 の面は、衝突材 41 の底面となる。

[0070] ・上記各実施形態では、オイル捕捉部 40 を、ウレタンフォームからなる衝突材とガラス繊維フィルタとから構成したが、粒子径によってオイル粒子の捕捉率が異なる複数のフィルタであればよい。すなわち、最も捕捉率が高い粒子径が互いに異なるフィルタであってもよい。例えば、オイル捕捉部 40 を、捕捉率が高い粒子径が互いに異なる複数の衝突材から構成してもよい。

[0071] ・上記各実施形態では、オイルセパレータ 3 は、オイル捕捉部 40 の鉛直方向上方からオイル捕捉部 40 にパージエアを流入させたが、パージエアをオイル捕捉部 40 の鉛直方向下方から流入させてもよいし、パージエアをオイル捕捉部 40 の外周面から流入させてもよい。そして、パージエアに含まれるオイル粒子の粒径分布などに応じて、オイル捕捉部 40 のパージエアが流入する面に、大径のオイル粒子の捕捉率が高い衝突材を配置してもよい。また、小径のオイル粒子の捕捉率が高いガラス繊維フィルタを設けてもよい。

[0072] ・上記実施形態では、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における油分による劣化を抑制することができる。

符号の説明

[0073] 1…コンプレッサ、2…エアドライヤ、3…オイルセパレータ、11…ケース、12…蓋、13…ドレン排出口、14…ドレンホース、15…導入口、16…排出口、18…導入側結合部材、19…排出側結合部材、20…空気排出ホース、21…邪魔板、22…第1膨張室、23…連通部、25…カバー、26…フランジ部、27…ボルト、28…連通孔、29…取付板、30…収容部材、31…フランジ部、32…フランジ部、33…第2膨張室、34…上壁部、35…貫通孔、36…貫通孔、40…オイル捕捉部、41…衝突材、41a…上面、41b…外周面、41c…底面、42…ガラス繊維フィルタ、43…プレート、44…ガラス繊維フィルタ、45…支持盤、46…ねじ、47…貫通孔、48…ドレン溜め部、49…ヒータ、50…連通孔。

請求の範囲

- [請求項1] 油分を含む空気を気液分離し、油分を含む液体であるドレン液を回収するオイルセパレータにおいて、
空気を導入する導入口と、
空気に含まれる油分を捕捉するオイル捕捉部と、
前記オイル捕捉部から流出したドレン液を貯留する貯留部と、
前記油分を除去した空気を排出する排出口と、を備え、
前記オイル捕捉部は、オイル粒子との衝突によって当該オイル粒子を捕捉する衝突材と、ガラス繊維フィルタとを有することを特徴とするオイルセパレータ。
- [請求項2] 前記衝突材は、通気性を有し、空気が流入する第1の面、及び当該衝突材を通過した空気が流出する第2の面を備え、
前記ガラス繊維フィルタは、前記衝突材の第2の面に設けられる請求項1に記載のオイルセパレータ。
- [請求項3] 前記ガラス繊維フィルタは、シート状に形成され、前記衝突材の第2の面の全体を覆う請求項2に記載のオイルセパレータ。
- [請求項4] 前記衝突材は、通気性を有し、空気が流入する第1の面、及び当該衝突材を通過した空気が排出される第2の面を備え、
前記ガラス繊維フィルタは、前記衝突材の第1の面に設けられる請求項1～3のいずれか1項に記載のオイルセパレータ。
- [請求項5] 前記衝突材は、ウレタンフォームからなる請求項1～4のいずれか1項に記載のオイルセパレータ。
- [請求項6] 排気を導入する導入口と、
排気に含まれる油分を捕捉するオイル捕捉部と、
前記オイル捕捉部から流出した油分を含むドレン液を貯留する貯留部と、
前記油分を除去した排気を排出する排出口と、を備え、
前記オイル捕捉部は、オイル粒子の粒子径に応じた捕捉率を有する

複数のフィルタを有し、各フィルタは異なる捕捉率を有することを特徴とするオイルセパレータ。

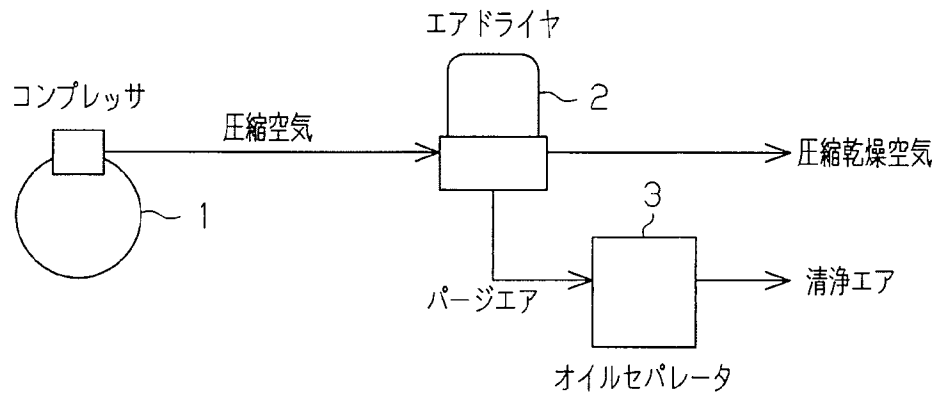
[請求項7]

前記オイル捕捉部に備えられる複数の前記フィルタは、大きい粒子径のオイル粒子について高い捕捉率を有する第1のフィルタと、小さい粒子径のオイル粒子について高い捕捉率を有する第2のフィルタとを有し、

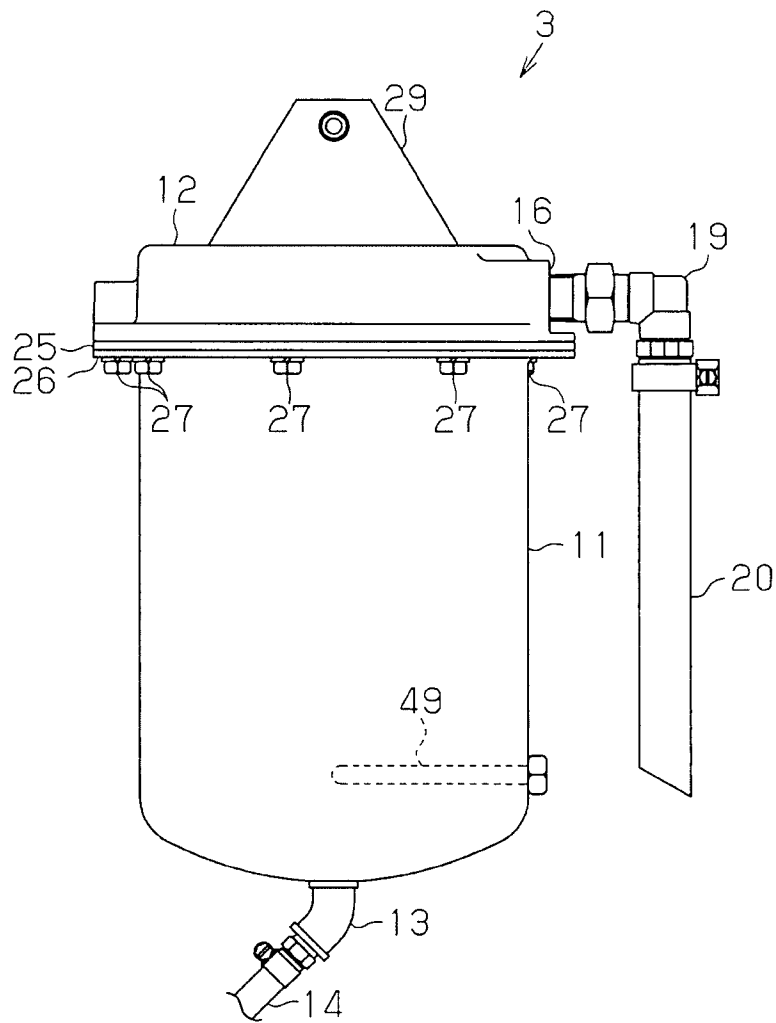
前記オイル捕捉部は、前記導入口側に、前記第1のフィルタを備える

ことを特徴とする請求項6に記載のオイルセパレータ。

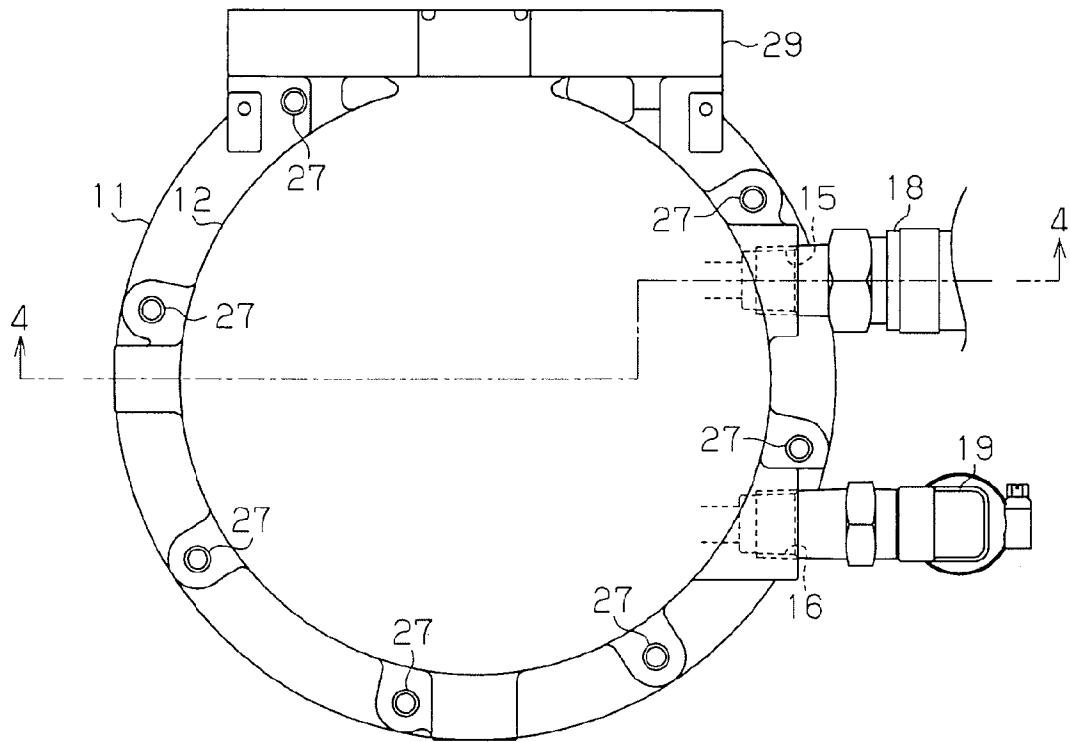
[図1]



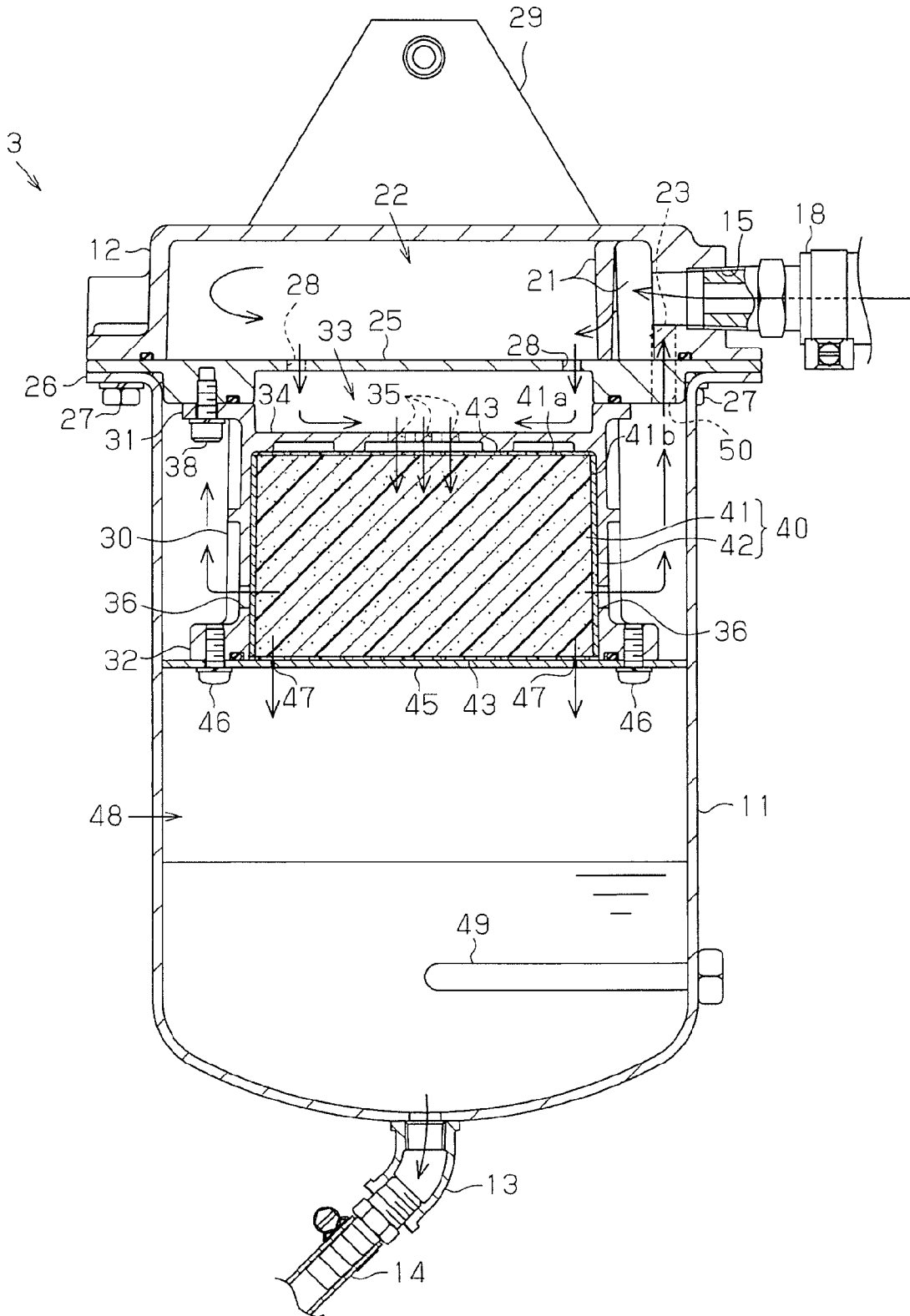
[図2]



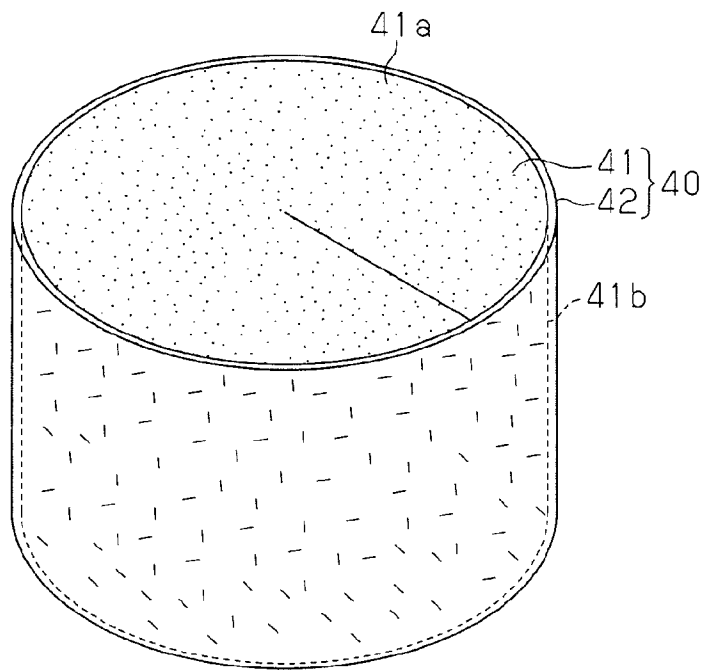
[図3]



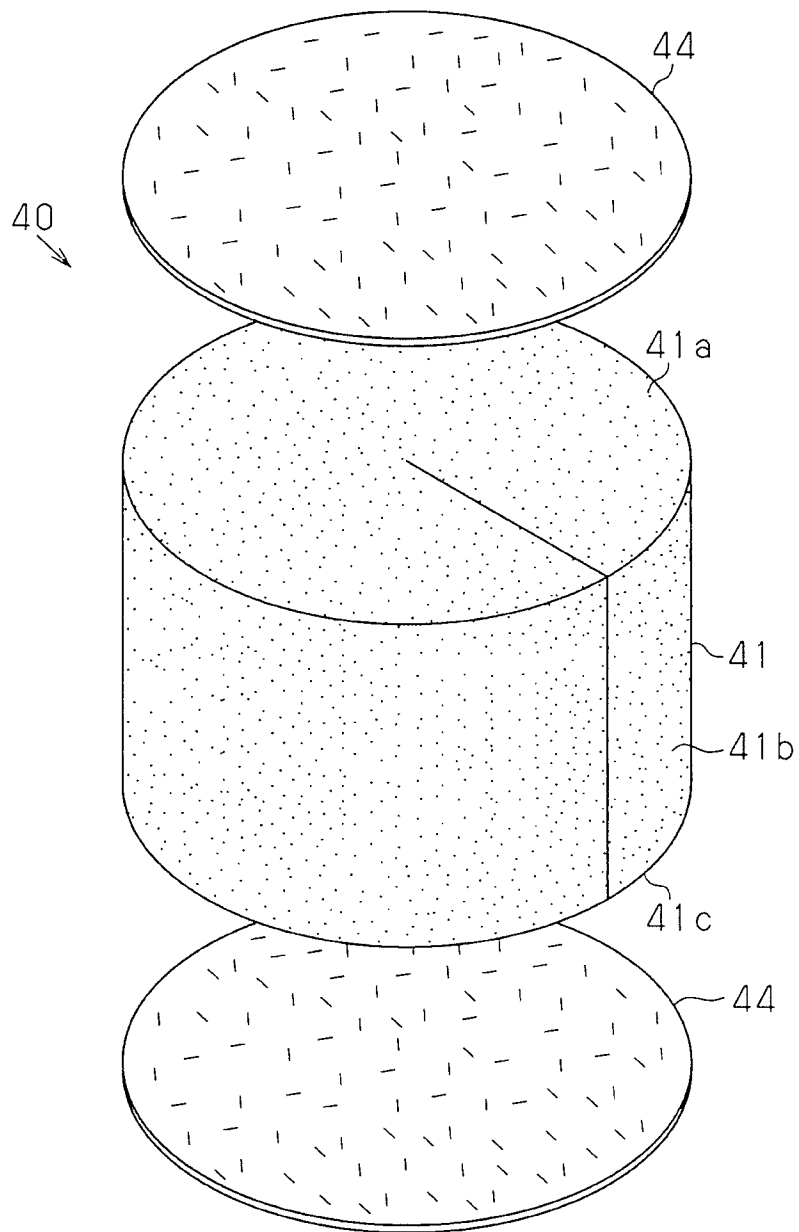
[図4]



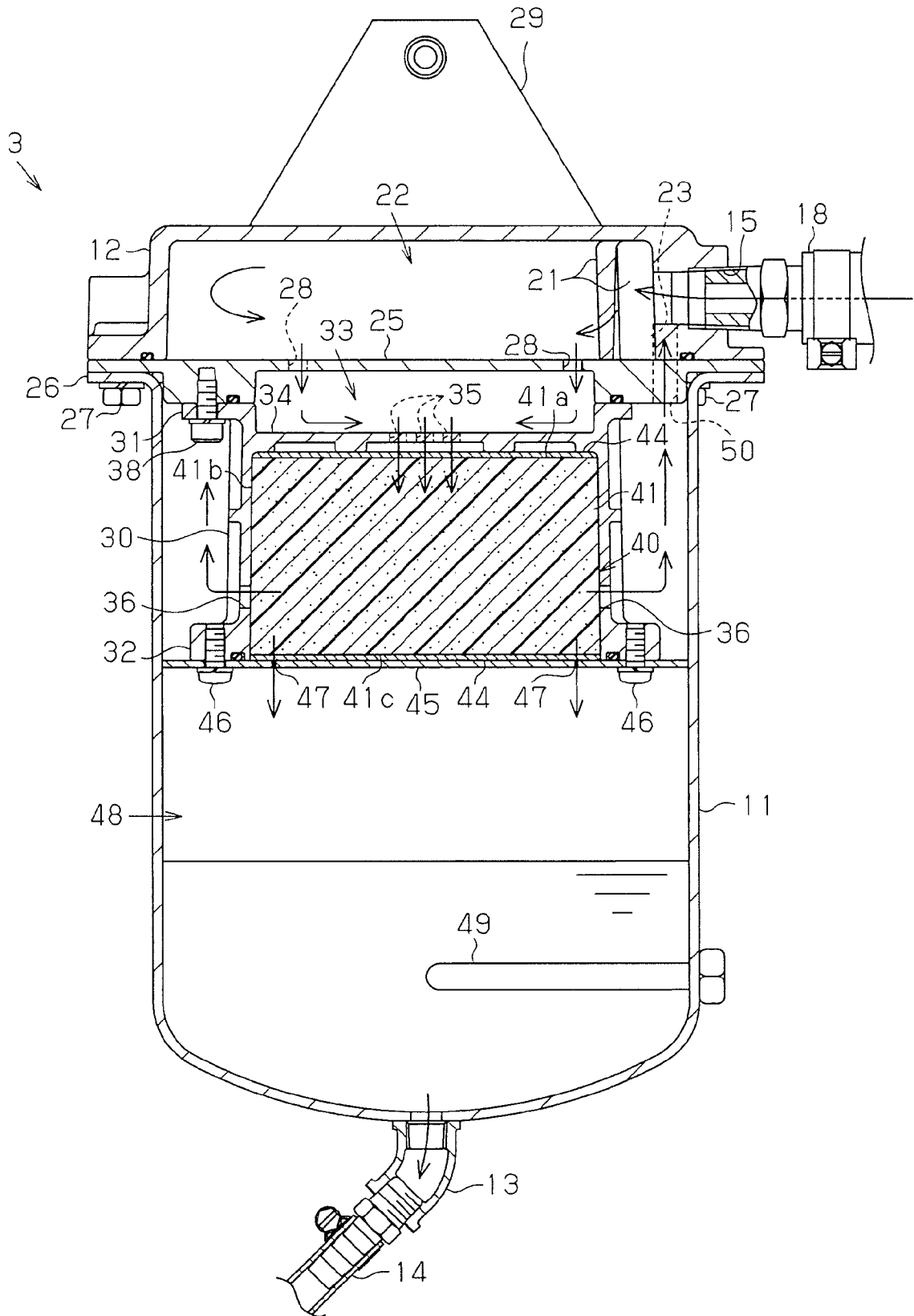
[図5]



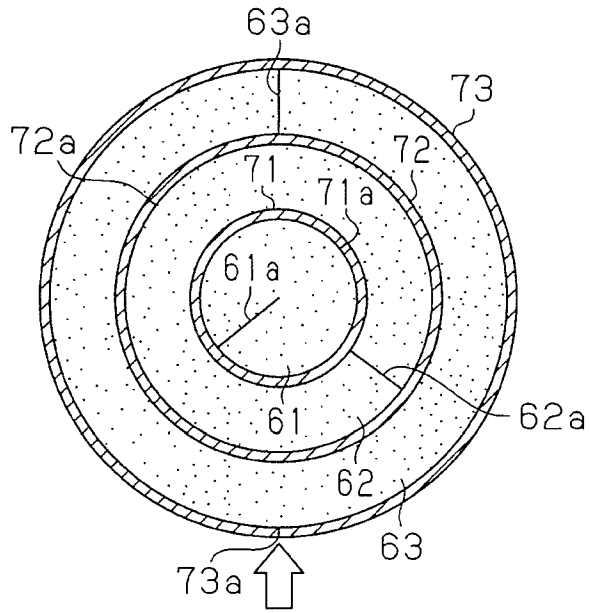
[図6]



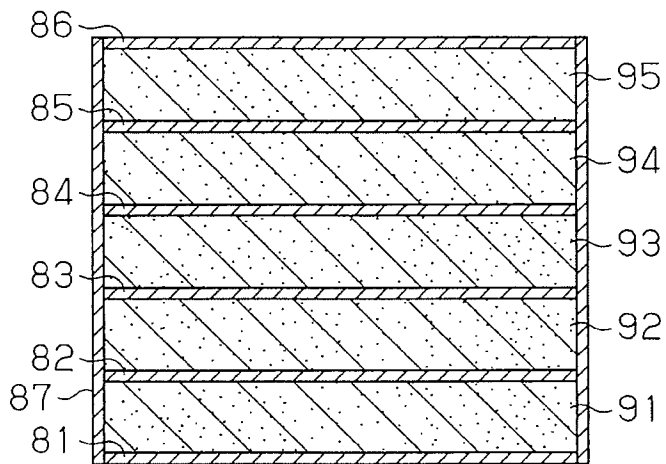
[図7]



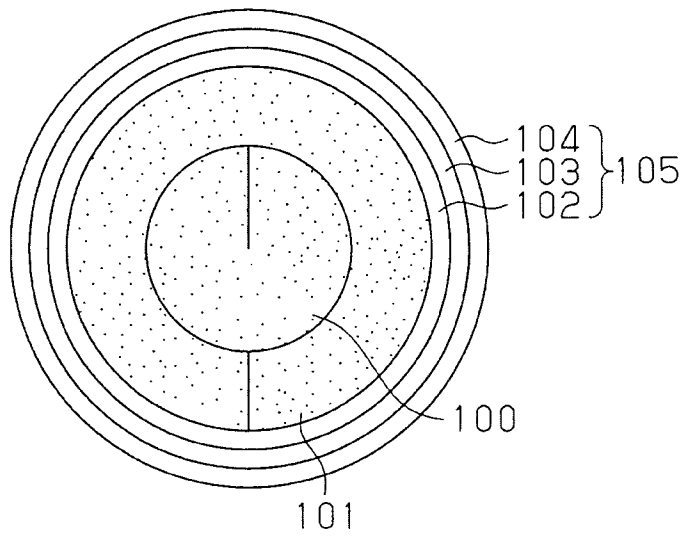
[図8]



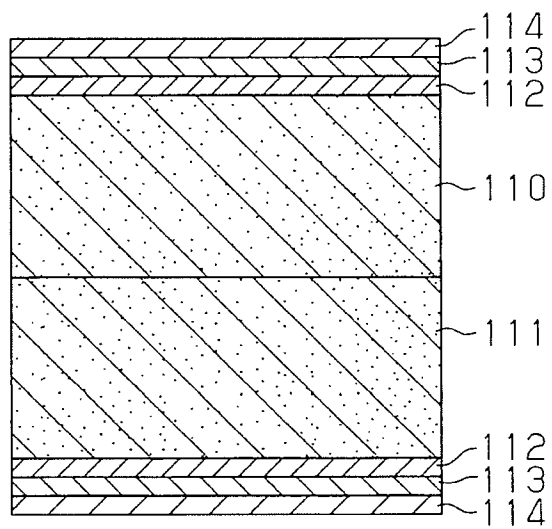
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/056055

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01M13/04(2006.01)i, B01D45/08(2006.01)i, B01D46/24(2006.01)i, B01D50/00(2006.01)i, F01M11/03(2006.01)i, F25B43/02(2006.01)i, B01D46/10(2006.01)n

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)

F01M13/04, B01D45/08, B01D46/24, B01D50/00, F01M11/03, F25B43/02, B01D46/10

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 | 1996-2015 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2015 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2015 |

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 | Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 112042/1980(Laid-open No. 35819/1982) (Mitsui Seiki Kogyo Co., Ltd.), 25 February 1982 (25.02.1982), specification, page 1, line 11 to page 5, line 14; drawings (Family: none) | 1-2 |
| Y | | 3-5 |
| A | | 6-7 |
| X | JP 2011-47306 A (Toyota Boshoku Corp.), 10 March 2011 (10.03.2011), paragraphs [0018] to [0029]; fig. 1 (Family: none) | 6-7 |

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
27 March 2015 (27.03.15)

Date of mailing of the international search report
07 April 2015 (07.04.15)

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/JP2015/056055

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| Y | JP 2013-94699 A (Toyota Boshoku Corp.), 20 May 2013 (20.05.2013), paragraph [0021]; fig. 1 to 2 & DE 102012217019 A1 | 3-5 |
| Y | JP 2001-140759 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 22 May 2001 (22.05.2001), paragraphs [0030] to [0032]; fig. 2 (Family: none) | 4-5 |
| Y | JP 63-232815 A (Hitachi, Ltd.), 28 September 1988 (28.09.1988), page 2, lower left column, line 20 to lower right column, line 9; fig. 1 to 2 (Family: none) | 4-5 |
| Y | JP 11-36841 A (Honda Motor Co., Ltd.), 09 February 1999 (09.02.1999), paragraph [0014] & US 5967127 A | 5 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/056055

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.:

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.

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

The technical feature common to claim 1 and claim 6 is an oil separator for separating air containing an oil content into gas and liquid, and recovering drained liquid that is liquid containing the oil content, the oil separator being provided with an introduction port, an oil trapping part, a storage part, and a discharge port. This technical feature is not a special technical feature in the light of document 1 (Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 112042/1980 (Laid-open No. 35819/1982) (Mitsui Seiki Kogyo Co., Ltd.), 07 August 1980 (07.08.1980), specification, page 1, line 11 to page 5, line 14; drawings) and document 6 (JP 2011-47306 A (Toyota Boshoku Corp.), 10 March 2011 (10.03.2011), paragraphs [0018] to [0029]; fig. 1).

The technical feature of claim 1 is that the oil trapping part comprises a collision material which traps oil particles by a collision with the oil particles, and a glass fiber filter, and the technical feature of claim 6 is that the oil trapping part comprises a plurality of filters having trapping rates corresponding to the particle diameters of the oil particles, and the respective filters have different trapping rates.

Consequently, claims are classified into the following two inventions.

(Invention 1) claims 1-5:

An oil separator comprising a collision material which traps oil particles by a collision with the oil particles, and a glass fiber filter.

(Invention 2) claims 6-7:

An oil separator comprising a plurality of filters having trapping rates corresponding to the particle diameters of the oil particles, the respective filters having different trapping rates.

Incidentally, document 1 describes an oil separator comprising a collision material which traps oil particles by a collision with the oil particles, and a glass fiber filter. Therefore, claim 1 lacks novelty in the light of document 1, and does not have a special technical feature.

Further, document 6 describes an oil separator wherein an oil trapping part comprises a plurality of filters having trapping rates corresponding to the particle diameters of the oil particles, and the respective filters have different trapping rates. Therefore, claim 6 lacks novelty in the light of document 6, and does not have a special technical feature.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F01M13/04(2006.01)i, B01D45/08(2006.01)i, B01D46/24(2006.01)i, B01D50/00(2006.01)i, F01M11/03(2006.01)i, F25B43/02(2006.01)i, B01D46/10(2006.01)n

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F01M13/04, B01D45/08, B01D46/24, B01D50/00, F01M11/03, F25B43/02, B01D46/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

| | |
|-------------|------------|
| 日本国実用新案公報 | 1922-1996年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2015年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2015年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2015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 A | 日本国実用新案登録出願55-112042号(日本国実用新案登録出願公開57-35819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 (三井精機工業株式会社) 1982.02.25, 明細書第1ページ第11行-第5ページ第14行, 図面 (ファミリーなし) | 1-2 3-5 6-7 |
| X | JP 2011-47306 A (トヨタ紡織株式会社) 2011.03.10, 段落[0018]-[0029], 図1 (ファミリーなし) | 6-7 |

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27.03.2015

国際調査報告の発送日

07.04.2015

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

中村 一雄

3G

5269

電話番号 03-3581-1101 内線 3355

| 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 | JP 2013-94699 A (トヨタ紡織株式会社) 2013.05.20, 段落[0021], 図 1-2 & DE 102012217019 A1 | 3-5 |
| Y | JP 2001-140759 A (三洋電機株式会社) 2001.05.22, 段落[0030]-[0032], 図 2 (ファミリーなし) | 4-5 |
| Y | JP 63-232815 A (株式会社日立製作所) 1988.09.28, 第 2 ページ左下欄第 20 行-右下欄第 9 行, 第 1-2 図 (ファミリーなし) | 4-5 |
| Y | JP 11-36841 A (本田技研工業株式会社) 1999.02.09, 段落[0014] & US 5967127 A | 5 |

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 (PCT17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PCT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ため、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ため、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。

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。

請求項 1 及び請求項 6 の油分を含む空気を気液分離し、油分を含む液体であるドレン液を回収するオイルセパレータにおいて、導入口、オイル捕捉部、貯留部及び排出口を備えるという共通の技術的特徴は、文献 1（日本国実用新案登録出願 55-112042 号（日本国実用新案登録出願公開 57-35819 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（三井精機工業株式会社）1980.08.07, 明細書第 1 ページ第 11 行-第 5 ページ第 14 行, 図面）及び文献 6（JP 2011-47306 A（トヨタ紡織株式会社）2011.03.10, 段落[0018]-[0029], 図 1）から、特別な技術的特徴でない。

そして、請求項 1 は、オイル捕捉部は、オイル粒子との衝突によって当該オイル粒子を捕捉する衝突材と、ガラス繊維フィルタとを有するという技術的特徴を、請求項 6 は、オイル捕捉部は、オイル粒子の粒子径に応じた捕捉率を有する複数のフィルタを有し、各フィルタは異なる捕捉率を有するという技術的特徴を有する。そのため、請求項の範囲は、下記の 2 の発明に区分される。

（発明 1）請求項 1-5：オイル粒子との衝突によって当該オイル粒子を捕捉する衝突材と、ガラス繊維フィルタとを有するオイルセパレータ。

（発明 2）請求項 6-7：オイル粒子の粒子径に応じた捕捉率を有する複数のフィルタを有し、各フィルタは異なる捕捉率を有するオイルセパレータ。

なお、文献 1 には、オイル粒子との衝突によって当該オイル粒子を捕捉する衝突材と、ガラス繊維フィルタとを有するオイルセパレータが記載されており、請求項 1 は、文献 1 により新規性が欠如しているため、特別な技術的特徴を有しない。また、文献 6 には、オイル捕捉部は、オイル粒子の粒子径に応じた捕捉率を有する複数のフィルタを有し、各フィルタは異なる捕捉率を有するオイルセパレータが記載されており、請求項 6 は、文献 6 により新規性が欠如しているため、特別な技術的特徴を有しない。