

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5193193号
(P5193193)

(45) 発行日 平成25年5月8日(2013.5.8)

(24) 登録日 平成25年2月8日(2013.2.8)

(51) Int.Cl.

F I

F O 1 M 13/04 (2006.01)

F O 1 M 13/04 C

B O 4 C 5/103 (2006.01)

B O 4 C 5/103

B O 1 D 50/00 (2006.01)

B O 1 D 50/00 5 O 1 G

B O 1 D 50/00 5 O 1 J

F O 1 M 13/04 D

請求項の数 19 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2009-512559 (P2009-512559)
 (86) (22) 出願日 平成19年5月25日(2007.5.25)
 (65) 公表番号 特表2009-539014 (P2009-539014A)
 (43) 公表日 平成21年11月12日(2009.11.12)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2007/055093
 (87) 国際公開番号 W02007/138008
 (87) 国際公開日 平成19年12月6日(2007.12.6)
 審査請求日 平成22年4月16日(2010.4.16)
 (31) 優先権主張番号 102006024820.1
 (32) 優先日 平成18年5月29日(2006.5.29)
 (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)

(73) 特許権者 506292974
 マーレ インターナショナル ゲゼルシャ
 フト ミット ベシュレンクテル ハフツ
 ング
 MAHLE International
 GmbH
 ドイツ連邦共和国 シュトゥットガルト
 プラクシュトラッセ 26-46
 Pragstrasse 26-46,
 D-70376 Stuttgart,
 Germany
 (74) 代理人 100061815
 弁理士 矢野 敏雄
 (74) 代理人 100099483
 弁理士 久野 琢也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 気液混合物を分離するための装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

分離面に液体成分を分離させかつ凝集させることにより、液体成分が小さな粒子の形で存在している気液混合物を分離するための装置であって、

- 分離面が、サイクロンの内壁面(4)の少なくとも1つの所定の範囲を有しており、
- サイクロンの、円筒体軸線を中心にして回転する気液混合物によって流過される内壁面(4)の少なくとも1つの部分範囲が、多数の小さなバッフルを有しており、
- 該バッフルが、サイクロンの内壁面(4)に被着された少なくとも1つの被着体(5)により形成されている

形式のものにおいて、

前記少なくとも1つの被着体(5)が、5～500μmの繊維太さならびに60～90%の気孔率を有する繊維編地または繊維フリースとして形成されており、繊維編地もしくは繊維フリース(5)が、2層に形成されていて、壁寄りの層と壁から遠い方の層とを備えており、壁寄りの層が、壁から遠い方の層に比べて小さな気孔率を有していることを特徴とする、気液混合物を分離するための装置。

【請求項 2】

繊維編地または繊維フリースの気孔率が80～96%である、請求項1記載の装置。

【請求項 3】

前記被着体(5)が、0.05～2mmの全厚さを有している、請求項1または2記載の装置。

【請求項 4】

繊維編地または繊維フリース（５）の繊維がプラスチックから成っている、請求項 1 から 3 までのいずれか 1 項記載の装置。

【請求項 5】

繊維編地または繊維フリース（５）が、主として軸方向の直径一定のサイクロン入口範囲に限定されている、請求項 1 から 4 までのいずれか 1 項記載の装置。

【請求項 6】

繊維編地または繊維フリース（５）が、主としてサイクロンの円錐状の内壁範囲に限定されている、請求項 1 から 4 までのいずれか 1 項記載の装置。

【請求項 7】

分離面が、第 1 の部分分離面と第 2 の部分分離面とを有しており、両部分分離面のうち、第 1 の部分分離面がサイクロン内に存在しており、第 2 の部分分離面がインパクタ内に存在しており、インパクタ内部の第 2 の部分分離面が、衝突面の形に形成されており、該衝突面において液体成分が、衝突下に行われる少なくとも 60° の流れ変向を介してのみ、衝突後にガス流から分離されるようになっている、請求項 1 から 6 までのいずれか 1 項記載の装置。

【請求項 8】

第 1 第 2 の両部分分離面が、前分離器（６）と後分離器（７）とに配置されている、請求項 7 記載の装置。

【請求項 9】

前分離器（６）がサイクロンとして形成されており、後分離器（７）がインパクタとして形成されている、請求項 8 記載の装置。

【請求項 10】

インパクタが前分離器（６）として形成されており、サイクロンが後分離器（７）として形成されている、請求項 8 記載の装置。

【請求項 11】

前分離器（６）と後分離器（７）とが、１つの共通のハウジング内に、両分離器の機能エレメントとして部分的に同じハウジング範囲を使用してまとめられている、請求項 7 から 10 までのいずれか 1 項記載の装置。

【請求項 12】

- 後分離器（７）が、インパクタの形で、分離したい気液混合物を受け取りかつ後送りするための管区分を有しており、
- 気液混合物が、少なくとも部分的に半径方向の加速ノズル（８）によって、前記管区分に対して同心的に配置された、インパクタに対応配置された部分分離面である衝突壁へ後送りされるようになっており、
- 前記管区分が、前分離器（６）として働くサイクロンのガス出口通路（３）により形成されており、
- 前分離器（６）および後分離器（７）の別個の液体出口が、１つの共通の出口にまとめられており、
- 後分離器（７）の液体出口が、弁（１２）を備えており、出口側で前分離器（６）に比べて低い圧力が形成された場合に、予め設定された限界値が超過されると該弁（１２）が閉じられるようになっており、その他の圧力状況では該弁（１２）が開かれている、請求項 9 記載の装置。

【請求項 13】

インパクタが前分離器（６）または後分離器（７）として形成されている場合に、インパクタからの液体流出通路（１０）が、圧力差制御式もしくは圧力差作動式の弁（１２）として形成されており、圧力差として、互いに組み合わせられた両分離器（６，７）の液体出口（１０，２）の間に生ぜしめられる圧力差が用いられる、請求項 7 から 12 までのいずれか 1 項記載の装置。

【請求項 14】

前記弁（１２）が、閉弁された状態で、インパクトから流出した液体をせき止めるようになり、該液体の重量により、ガス圧差によってのみ生ぜしめられた閉鎖力に抗して前記弁（１２）が液体流出のために開放され得るようになっている、請求項 1 3 記載の装置。

【請求項 1 5】

前記弁（１２）が、フラップ弁として形成されており、該フラップ弁の、閉鎖体（１３）として働くプレートが、予め設定された圧力差値よりも下で前記弁（１２）を自動的に閉じるようになっている、請求項 1 4 記載の装置。

【請求項 1 6】

両分離器（６，７）を有するハウジング内に、ダイヤフラム作動式の圧力制限弁が組み込まれており、ダイヤフラム（１４）が、後分離器（７）のガス側の出口と、環境との間の圧力差にさらされている、請求項 7 から 1 5 までのいずれか 1 項記載の装置。

【請求項 1 7】

サイクロンが前分離器（６）として形成されており、サイクロンのガス出口通路（３）が、後分離器（７）として働くインパクト内で分離したい気液混合物を受け取りかつ後送りするための管区分として形成されている、請求項 7 から 1 6 までのいずれか 1 項記載の装置。

【請求項 1 8】

インパクトが前分離器（６）として形成されており、インパクトが、後分離器（７）として働くサイクロンの入口範囲において半径方向外側でサイクロンの入口範囲で、該範囲でサイクロンを取り囲む環状体（１８）として形成されている、請求項 7 から 1 6 までのいずれか 1 項記載の装置。

【請求項 1 9】

当該装置が内燃機関のクランクケースのベンチレーションの際に使用される、請求項 1 から 1 8 までのいずれか 1 項記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、請求項 1 の上位概念部に記載の形式の、特に内燃機関のクランクハウジングもしくはクランクケースのベンチレーションの際に、気液混合物を分離するための装置、すなわち特に内燃機関のクランクケースのベンチレーションの際に、分離面に液体成分を分離させかつ凝集させることにより、液体成分が小さな粒子の形で存在している気液混合物を分離するための装置であって、

- 分離面が、サイクロンの内壁面の少なくとも 1 つの所定の範囲を有しており、
- サイクロンの、円筒体軸線を中心にして回転する気液混合物によって流過される内壁面の少なくとも 1 つの部分範囲が、多数の小さなバッフル（Stroemungsschikanen）、つまり流れそらせ体を有しており、
- 該バッフルが、サイクロンの内壁面に被着された少なくとも 1 つの被着体により形成されている

形式のものに関する。

【0002】

欧州特許第 1 0 6 8 8 9 0 号明細書に基づき、気液混合物を分離するための装置が公知である。この公知の装置は衝突板式の「インパクト（Impactor）」として形成されている。このインパクトは、気液混合物が、たとえばノズルにおける加速の後に分離面に衝突して跳ね返り、この分離面において少なくとも 60° の流れ変向が行われる。慣性に基づき、このような流れ変向によって混合物から液体成分が分離される。この公知の装置では、衝突面が、特に良好な分離度を得るために特に粗くもしくは多孔質に形成されている。

【0003】

ドイツ連邦共和国特許出願公開第 4 0 3 7 9 8 3 号明細書に基づき、気液混合物を分離するためにサイクロンが公知である。このサイクロンの、回転する混合物流にさらされた

10

20

30

40

50

内壁範囲は、比較的厚い発泡材ライニングでライニングされている。このような発泡材は比較的大きな気孔を有しており、したがって回転流を著しく損なう、つまり回転流を制動してしまう。このことは特に、この公知の装置に設けられているような厚い発泡材ライニングについて云える。

【 0 0 0 4 】

本発明に課せられた課題は、このような気液混合物を分離するための装置を改良して、当該分離装置のできるだけ小さな構成サイズと構成的に単純な構造とを得ると同時にできるだけ高い分離度を達成することのできるような、特に内燃機関のクランクケースのベンチレーションの際に、気液混合物を分離するための装置を提供することである。

【 0 0 0 5 】

この課題は第 1 に請求項 1 に記載の分離装置の構成、すなわち特に内燃機関のクランクケースのベンチレーションの際に、分離面に液体成分を分離させかつ凝集させることにより、液体成分が小さな粒子の形で存在している気液混合物を分離するための装置であって、

- 分離面が、サイクロンの内壁面の少なくとも 1 つの所定の範囲を有しており、
- サイクロンの、円筒体軸線を中心にして回転する気液混合物によって流過される内壁面の少なくとも 1 つの部分範囲が、多数の小さなバッフルを有しており、
- 該バッフルが、サイクロンの内壁面に被着された少なくとも 1 つの被着体により形成されている

形式の、気液混合物を分離するための装置において、

前記少なくとも 1 つの被着体が、 $5 \sim 500 \mu\text{m}$ の繊維太さならびに $60 \sim 90\%$ の気孔率を有する繊維編地または繊維フリースとして形成されており、繊維編地もしくは繊維フリースが、2 層に形成されていて、壁寄りの層と壁から遠い方の層とを備えており、壁寄りの層が、壁から遠い方の層に比べて小さな気孔率を有していることを特徴とする、気液混合物を分離するための装置によって解決される。請求項 7 に記載の分離装置の構成では、分離面が、第 1 の部分分離面と第 2 の部分分離面とを有しており、両部分分離面のうち、第 1 の部分分離面がサイクロン内に存在していて、第 2 の部分分離面がインパクト内に存在しており、インパクト内部の第 2 の部分分離面が、衝突面の形に形成されており、該衝突面において液体成分が、衝突下に行われる少なくとも 60° の流れ変向を介してのみ、衝突後にガス流から分離されるようになっている。これらの構成は特に、少なくとも部分的に粗くまたは多孔質に形成されていて、しかもたとえばとりわけ欧州特許第 1 0 6 8 8 9 0 号明細書に詳しく記載されているような形式で形成されている分離面を有している。

【 0 0 0 6 】

請求項 1 に記載の構成ならびに請求項 1 を引用する請求項 2 以下に記載の構成では、意想外にも、たとえば欧州特許第 1 0 6 8 8 9 0 号明細書に記載のインパクトの場合には極めて分離有効であることが判っているような微孔質の薄い、特に繊維質の分離面が、サイクロンにおける使用時でも分離度の向上を生ぜしめることが判った。このことはサイクロンにおいては意想外である。なぜならば、分離作用のためには、それ自体できるだけ高い回転流速が重要となるが、このような高い回転流速には、たとえばドイツ連邦共和国特許出願公開第 4 0 3 7 9 8 3 号明細書に記載の厚くて比較的大孔質の発泡材により提供されているような面の粗いもしくは多孔質の構成においてこのような面に沿って流れが行われることによってそれ自体不都合な影響が与えられるからである。このことが、薄い微孔質の分離面においては起こらないことを認識したことは予想され得ないことであり、したがって発明である。

【 0 0 0 7 】

本発明の有利な実施態様は図面に図示されている。以下に、これらの実施態様を図面につき詳しく説明する。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 8 】

【図 1 a】サイクロンを示す縦断面図である。

【図 1 b】図 1 a に示したサイクロンを示す平面図である。

【図 2】サイクロン・インパクト構造の第 1 実施例を示す縦断面図である。

【図 3】サイクロン・インパクト構造の第 2 実施例を示す、図 2 と同様の縦断面図である。

【図 4】第 1 実施例から引き出された第 3 実施例の一部を示す、図 2 と同様の縦断面図である。

【 0 0 0 9 】

図 1 a、図 1 b

サイクロンとして形成された、気液混合物を分離するための装置が図示されている。この装置は気液混合物のための流入通路 1 と、分離された液体のための出口通路 2 と、液体成分を少なくとも部分的に除去されたガス流のための出口通路 3 とを有している。流入通路 1 に流入した混合物流はサイクロンの内部でサイクロンの内壁面 4 に沿って回転流を発生させる。サイクロン内での通流は流れ矢印により示されている。分離したい液体のための分離面として形成された、サイクロンの内壁面 4 は、フリース層 5 によって覆われている。このフリース層 5 は約 10 ~ 60 μm の直径を有するプラスチック繊維から成っている。フリース層 5 内部の気孔率は約 80 ~ 98 % である。フリース層 5 の厚さは約 0.3 ~ 1.5 mm である (EN ISO 9737-2 による)。

【 0 0 1 0 】

図示の実施例においては、サイクロンの、混合物流によって流過される内壁面 4 全体がフリース層 5 によってライニングされているが、内壁面 4 の、サイクロンの内部がまだ円錐状にテーパしていない入口範囲だけをフリース層 5 で覆うか、あるいはまた円錐状の範囲だけをフリース層 5 で覆い、「真っ直ぐ」な範囲は制動されない流れのために未ライニングの状態ですべて平滑なままにするだけでも十分であり、かつそれどころか有利になり得る。

【 0 0 1 1 】

上で説明したようにサイクロンの内壁面 4 をフリース層 5 によって完全に、あるいはまた所定の範囲にのみライニングすることによって、サイクロンの内壁面 4 の全体が平滑に形成された場合に比べて著しい分離度向上が達成される。

【 0 0 1 2 】

図 2

図 2 に示した実施例は、インパクトとサイクロンとの組合せから成る気液混合物分離装置に関するものである。この場合、特にインパクトならびにサイクロンの内部の分離面は粗いか、もしくは多孔質に形成されており、すなわち分離面は特に薄い微孔質の編地 (Ge strick) またはフリースで覆われて形成されていてよく、しかもたとえば欧州特許第 1068890 号明細書に詳細に記載されているような構成で形成されていてよい。図示の実施例においては、分離面のこのような構成についての詳しい説明は省略する。図面にも、このような構成は図示しない。しかし、前で記載したように、当該分離面は特に記載したように微孔質に形成されていることが望ましい。

【 0 0 1 3 】

この分離装置はサイクロンの形の前分離器 6 と、たとえばとりわけ欧州特許第 1068890 号明細書に記載されているような形式のインパクトの形の後分離器 7 とから構成されている。

【 0 0 1 4 】

両分離器 6, 7 は共通に形成された 1 つのハウジング内に配置されている。このハウジング内では、個々のハウジング部分が同様に両分離器 6, 7 のための機能部分を成している。

【 0 0 1 5 】

図 1 に示したサイクロン式分離器と同様に、サイクロンとして形成された前分離器 6 は、流入通路 1 ならびに一方では気体のための、他方では分離された液体成分のための出口通路 2 ; 3 を有している。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 6 】

前分離器 6 の気体出口通路 3 は半径方向外側へ通じた加速ノズル 8 を有している。この加速ノズル 8 を通じて、前分離器 6 から流出した気液混合物はインパクト分離面 9 へ衝突するように案内される。流れ変向により、インパクト分離面 9 では液体が分離され、この液体は流出通路 1 0 を通って流出することができる。液体分離後に残った気体は流出通路 1 1 を通って後分離器 7 から流出する。

【 0 0 1 7 】

前分離器 / 後分離器の組合せにおける通流方向は、流れ矢印によって示されている。

【 0 0 1 8 】

後分離器 7 で分離された液体のための流出通路 1 0 は、前分離器 6 の液体用の出口通路 2 に開口している。流出通路 1 0 が前分離器 6 の液体用の出口通路 2 に開口する範囲には、弁 1 2 が設けられている。この弁 1 2 は、前分離器 6 から流出通路 1 0 を通って後分離器 7 の流出通路 1 1 へ流れる短絡流を阻止するために働く。このような短絡流の危険は、分離器組合せが装置作動中に流入通路 1 と流出通路 1 1 との間に圧力降下を有することにより与えられている。すなわち、流出通路 1 1 からは、たとえば吸込み圧が作用する。

【 0 0 1 9 】

弁 1 2 は、たとえば概略的に図示されているようにプレート弁として形成されていてよい。この場合、このプレート弁は、弁 1 2 の、プレートとして形成された閉鎖体 1 3 が重力しか受けていない場合にはこの閉鎖体 1 3 が弁 1 2 の開放位置を生ぜしめるように形成されていてよい。それに対して、プレートとして形成された閉鎖体 1 3 の互いに背中合わせに位置する側において圧力差が生じ、しかも流出通路 1 1 へ向かう圧力降下が所定の規模を超えた場合に、弁 1 2 の閉弁された位置が達成される。分離装置の作動中に弁 1 2 が閉鎖されると、分離された液体は弁 1 2 の手前に滞留し得る。溜められた液体が重力により閉鎖体 1 3 に作用するように弁 1 2 の手前に液体溜まり室が配置されている場合、溜められた液体の重量が弁 1 2 の、圧力に関連して調節された閉鎖圧を超過すると、弁 1 2 は開弁される。溜められた液体によって弁 1 2 が開弁されると、液体は弁 1 2 を通って流出することができ、この場合、液体は、溜められた液体の重量が過度に小さくなったことにより弁 1 2 が、運転条件に基づいてこの弁 1 2 に加えられる負圧によって自動的に流出通路 1 1 の方向へ再び閉弁するまで流出することができる。

【 0 0 2 0 】

液体用の出口通路 2 は同じく出口側に、気体短絡流を回避するための弁（図示しない）を有している。この弁は、たとえば自体公知の形式でサイホンにより形成されていてよい。さらに、液体用の出口通路 2 は直接に液体溜め内へ案内されてもよい。

【 0 0 2 1 】

図 3

図 3 に示した分離装置の構成は、基本的に図 2 に示した構成に相当している。ただし、図 2 に示した実施例とは異なり、図 3 に示した構成では、後分離器 7 内に、ダイヤフラム 1 4 を備えた圧力調整弁が組み込まれている。図 3 に示した分離装置が、図 2 に示した分離装置と一致する構成部分および構成要素を有している場合には、これらの構成部分および構成要素は図 2 の場合と同じ符号で示されている。

【 0 0 2 2 】

環境周囲にさらされたダイヤフラム 1 4 は後分離器 7 のハウジング内に設けられている。このダイヤフラム 1 4 は、図 2 に示した構成に対して変えられた流出通路 1 1 に対応配置されている。この流出通路 1 1 は縦断面 L 字形の管として形成されていて、「L」字体を形成する大小異なる 2 つのバーのうちの小さい方のバーに相当する部分の端部に出口 1 5 を備えている。圧縮ばね 1 6 によって負荷されて、出口 1 5 は後分離器 7 の内室と環境との間の予め設定可能な圧力差よりも下ではダイヤフラム 1 4 によって開放された状態に保持される。それに対して、環境に対する後分離器 7 の内部の負圧が、予め設定された限界値を超過すると、ダイヤフラム 1 4 は圧縮ばね 1 6 により加えられた開放力を克服して圧力に関連して閉じる。

【 0 0 2 3 】

ダイヤフラム 1 4 は後分離器 7 のハウジングの内部に保護されて収納されており、この場合、ハウジング開口 1 7 により、環境に対する接続部が形成される。前分離器 6 であるサイクロンと、後分離器 7 であるインパクタとの組合せは、両分離器の組込みが 1 つのハウジング内で実現される限りは、図示の前記実施例とは構造的に異なってもよい。特に前分離器 6 および後分離器 7 としての機能をサイクロンとインパクタとの間で逆転させることも可能である。その場合、インパクタが前分離器 6 として形成され、サイクロンが後分離器 7 として形成される。

【 0 0 2 4 】

図 4

10

分離装置のこの構成では、前で説明した可能性、つまりインパクタが前分離器 6 として形成され、サイクロンが後分離器 7 として形成される構成に相応した分離器組合せが行われている。この構成は、図 2 に示した構成に対する択一的な構成を成している。したがって、一致する構成要素や構成部分は両実施例の場合とも同じ符号で示されている。

【 0 0 2 5 】

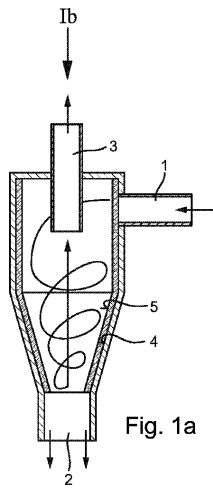
図 4 に示した構成の相違点は構造的には次の点に認められる。すなわち、図 4 に示した構成では、インパクタがサイクロンの入口範囲において半径方向外側でサイクロンを取り囲むように環状体 1 8 として形成されている。分離したい気液混合物のための流入部としては、インパクタとして形成された前分離器 6 において流入通路 1 9 が働く。前分離器 6 であるインパクタを起点として、前処理された気液混合物はハウジング開口 2 0 を通ってサイクロン内に流入する。図面には装置の一部しか図示されていない。なぜならば、図示していない全ての範囲は図 2 に示した構成によるものと実質的に同じであるからである。この構成に対する平面図が存在していないことに基づき、念のため付言しておく、インパクタの室 2 1 , 2 2 , 2 3 はそれぞれ環状室である。

20

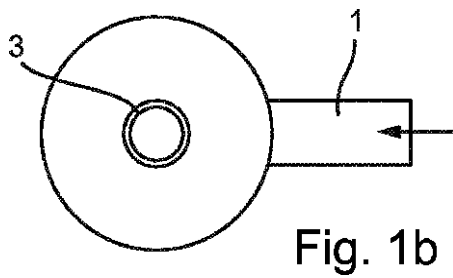
【 0 0 2 6 】

発明の詳細な説明および後続の特許請求の範囲に記載の全ての特徴は、単独の形でも、任意に互いに組み合わされた形でも、本発明にとって重要になり得る。

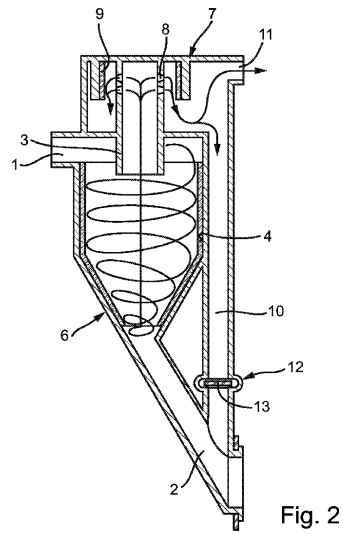
【図 1 a】



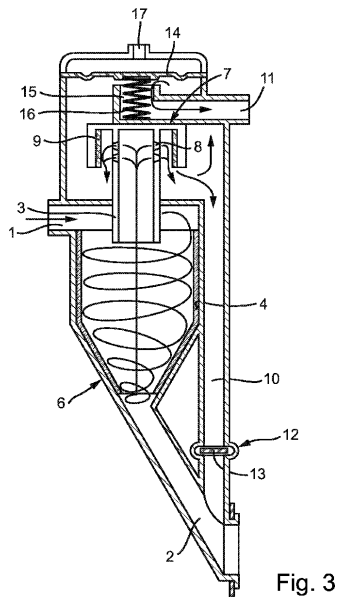
【図 1 b】



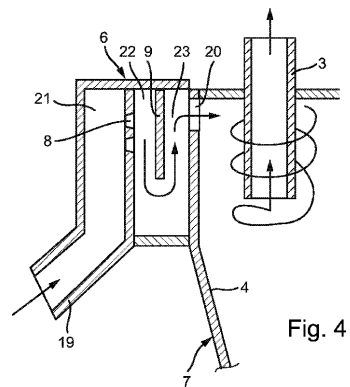
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

- (74)代理人 100128679
弁理士 星 公弘
- (74)代理人 100135633
弁理士 二宮 浩康
- (74)代理人 100114890
弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト
- (72)発明者 シュテファン ルッペル
ドイツ連邦共和国 ハイデルベルク ポーテシュトラッセ 5 4
- (72)発明者 ヤクプ エズカヤ
ドイツ連邦共和国 コルンヴェストハイム ヴィルヌーヴ - シュトラッセ 4 6

審査官 佐々木 淳

- (56)参考文献 特開平 0 6 - 2 0 8 8 5 2 (J P , A)
特開平 0 9 - 1 7 7 5 2 9 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 0 9 5 8 3 6 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 1 7 1 7 9 7 (J P , A)
欧州特許出願公開第 0 1 0 6 8 8 9 0 (E P , A 1)
独国特許出願公開第 4 0 3 7 9 8 3 (D E , A 1)
特開平 1 1 - 2 6 4 3 1 2 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F01M 13/04
B01D 50/00
B04C 5/12
F02M 35/024