

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4060274号
(P4060274)

(45) 発行日 平成20年3月12日(2008.3.12)

(24) 登録日 平成19年12月28日(2007.12.28)

(51) Int.Cl.

F I

FO 1 M 13/04 (2006.01)

FO 1 M 13/04 Z

FO 1 M 11/03 (2006.01)

FO 1 M 11/03 J

BO 4 B 1/08 (2006.01)

BO 4 B 1/08

請求項の数 8 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2003-561772 (P2003-561772)
 (86) (22) 出願日 平成14年12月19日(2002.12.19)
 (65) 公表番号 特表2005-515065 (P2005-515065A)
 (43) 公表日 平成17年5月26日(2005.5.26)
 (86) 国際出願番号 PCT/SE2002/002401
 (87) 国際公開番号 W02003/061838
 (87) 国際公開日 平成15年7月31日(2003.7.31)
 審査請求日 平成17年10月6日(2005.10.6)
 (31) 優先権主張番号 0200204-6
 (32) 優先日 平成14年1月25日(2002.1.25)
 (33) 優先権主張国 スウェーデン(SE)

(73) 特許権者 500515565
 アルファ ラヴァル コーポレイト アク
 チボラゲット
 スウェーデン国 エスイー-221 〇〇
 ルンド ビーオーボックス 73
 (74) 代理人 100123788
 弁理士 宮崎 昭夫
 (74) 代理人 100106297
 弁理士 伊藤 克博
 (74) 代理人 100106138
 弁理士 石橋 政幸
 (72) 発明者 フランツェン、 ペーテル
 スウェーデン国 エス-145 45 ト
 ユリンイエ モントルプスヴェーガン 2
 2

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液体とガスとを同時に浄化する装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液体中に浮遊した第1の粒子を取り除く液体の浄化と、ガス中に浮遊した第2の粒子を取り除くガスの浄化とを同時に行う装置であって、

回転軸(12)の周りを回転し、流れを通り抜けさせかつ前記液体を浄化するように構成された遠心分離ロータ(11)と、

前記遠心分離ロータ(11)を前記回転軸(12)の周りに回転させるように構成された駆動手段(29、30)と、

前記遠心分離ロータ(11)と一緒に回転するように前記遠心分離ロータ(11)に連結され、流れを通り抜けさせかつ前記ガスを浄化するように構成されたガス浄化装置と、

前記遠心分離ロータ(11)を囲み、前記ガスを前記ガス浄化装置(13)のガス吸気口(38)まで導く通路を画定する固定ハウジング(1)と、

前記回転軸(12)と同軸に配置され、間に浄化すべき前記ガスのための流路を画定する複数の円錐形の分離ディスク(37)の積層体を含む前記ガス浄化装置(13)とを有する装置において、

複数の分離ディスク(37)の前記積層体は、一方で、前記ガス浄化装置(13)の前記吸気口(38)を通じて前記固定ハウジング(1)の内部の前記通路に連通し、他方で、前記円錐形のディスク(37)同士の間の前記流路の半径方向内側の部分に連通する中央の空間(39)を画定し、

複数の分離ディスク(37)の前記積層体は、前記複数の円錐形のディスク(37)同

10

20

土の間の前記流路の半径方向外側の部分が開口する収容空間（７）を前記複数の分離ディスクの周りに画定する固定ケーシング（２）によって囲まれていることを特徴とする、液体中に浮遊した第１の粒子を取り除く液体の浄化と、ガス中に浮遊した第２の粒子を取り除くガスの浄化とを同時に行う装置。

【請求項２】

前記遠心分離ロータ（１１）を囲む前記固定ハウジング（１）と、複数の分離ディスク（３７）の前記積層体を囲む前記固定ケーシング（２）は、共通の収容体で形成されている、請求項１に記載の装置。

【請求項３】

前記ガス浄化装置（１３）は、前記遠心分離ロータ（１１）の１つの軸方向の端部に配置され、前記吸気口（３８）は、前記ガス浄化装置（１３）の端部に配置され、前記遠心分離ロータ（１１）の方を向いている、請求項１または２に記載の装置。

10

【請求項４】

前記通路は、前記遠心分離ロータ（１１）を囲む空間（６）によって構成され、前記遠心分離ロータ（１１）と前記固定ハウジング（１）との間に形成されている、請求項３に記載の装置。

【請求項５】

環状の仕切（５）が、前記遠心分離ロータ（１１）と前記ガス浄化装置（１３）との間に配置され、かつ、浄化すべき前記ガスを前記空間（６）から前記ガス浄化装置（１３）の前記吸気口（３８）に向かって導くように構成されている、請求項４に記載の装置。

20

【請求項６】

前記回転軸（１２）はほぼ垂直に延びており、前記ガス浄化装置（１３）は前記遠心分離ロータ（１１）の上方に配置されている、請求項１から５のいずれか１項に記載の装置。

【請求項７】

前記遠心分離ロータ（１１）は、加圧された液体のための中央の吸入口（３１～３４）と、前記遠心分離ロータ（１１）を反作用駆動するために、前記回転軸から離れて配置され、接線方向を向いた少なくとも１つの液体排出口（２９、３０）とを有している、請求項１から６のいずれか１項に記載の装置。

【請求項８】

30

浄化すべき前記液体を受け入れるために、燃焼機関から来る潤滑油が入っている空間に連通し、浄化すべき前記ガスを受け入れるために、前記燃焼機関から来るクランクケースガスが入っている空間に連通する、請求項１から７のいずれか１項に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、液体中に浮遊した第１の粒子を取り除く液体の浄化と、ガス中に浮遊した第２の粒子を取り除くガスの浄化とを同時に行う装置であって、回転軸の周りを回転し、流れを通り抜けさせかつ上記液体を浄化するように構成された遠心分離ロータと、上記遠心分離ロータを上記回転軸の周りに回転させるように構成された駆動手段と、上記遠心分離ロータと一緒に回転するように上記遠心分離ロータに連結され、流れを通り抜けさせかつ上記ガスを浄化するように構成されたガス浄化装置と、上記遠心分離ロータを囲み、上記ガスを上記ガス浄化装置のガス吸気口まで導く通路を画定する固定ハウジングと、上記回転軸と同軸に配置され、間に浄化すべき上記ガスのための流路を画定する複数の円錐形の分離ディスクの積層体を含む上記ガス浄化装置とを有する装置に関する。

40

【背景技術】

【０００２】

国際公開第９９／５１３５３号は、ガス浄化装置が、第１に、遠心分離ロータと一緒に回転する幾つかの円錐形の分離ディスクと、第２の、固定された幾つかの円錐形の分離ディスクとを含んでいるこの種の装置を示し（図５において）記載している。固定された各

50

分離ディスクは、回転する分離ディスク同士の上に配置されている。ガス浄化装置は、上記遠心分離ロータと一緒に回転し、浄化すべきガスのためのガス吸気口が設けられ、回転する分離ディスクを内側で支持するハウジングと、浄化されたガスのためのガス排出口を形成し、上記の固定された分離ディスクを外側で支持する固定された中央の管とをさらに有している。このように構成されたガス浄化装置は、製造するのに比較的成本がかかり、さらに、ガスがガス浄化装置の中を流れることができるためには、その浄化すべきガスにある程度の過剰圧力を必要である。

【0003】

国際公開第99/51353号は、円錐形の変離ディスクを有するガス浄化装置の別の例を示している(図7において)。このガス浄化装置もまた、製造するのに比較的成本がかかる。さらに、液体を浄化するための遠心分離ロータを囲んでいるハウジングは、この場合、ガス浄化装置に通じるガス供給通路を何ら画定していないため、別個のガス供給装置が必要である。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明の目的は、小型で製造するのが比較的に安価であり、さらに、ガスがガス浄化装置を通る通路において圧力降下を受けることなくガスを浄化することができる、液体とガスとを同時に浄化する装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明によれば、この目的は、複数の分離ディスクの積層体は、一方で、上記ガス浄化装置の吸気口を通じて固定ハウジングの内部の通路に連通し、他方で、上記円錐形の変離ディスク同士の上記流路の半径方向内側の部分に連通する中央の空間を画定し、複数の分離ディスクの上記積層体は、上記複数の円錐形の変離ディスク同士の上記流路の半径方向外側の部分が開口する収容空間を上記複数の分離ディスクの周りに画定する固定ケーシングによって囲まれていることを特徴とする、冒頭に定義された種類の装置によって達成される。

【0006】

このように構成された装置は、基本的に、回転するガス浄化装置の全体を、それ自体は上述の遠心分離ロータによって支持されている同一の支持手段によって支持された複数の分離ディスクの積層体によって構成することができるため製造するのが安価になる。さらに、ガス浄化装置は、動作の間、ガスに対する流抵抗を生じさせる代わりに、浄化すべきガスをガス浄化装置のいたる所に活発に送り込む。遠心分離ロータを囲んでいる固定ハウジングが、浄化すべきガスのための供給路を形成することによって、装置全体を非常に小型に作ることができる。

【0007】

できるだけ小型にするために、装置は、遠心分離ロータを囲む固定ハウジングと分離ディスクの積層体を囲む固定ケーシングとが共通の収容体で形成されるように構成されていることが好ましい。さらに、必要に応じて、浄化すべきガスの供給通路は、ガス浄化装置へのガス吸気口がガス浄化装置の任意の端部に配置された上記収容体の内部で、完全に別々に形成されていてもよい。例えば、遠心分離ロータを囲む固定ハウジングは(場合によってはガス浄化装置を囲む固定ケーシングも)、周壁の間に上記の供給通路を画定する2つの周壁を有していてもよい。しかし、上記ガス吸気口が、遠心分離ロータの方を向いた状態でガス浄化装置の端部に配置されていることが好ましく、そして、浄化すべきガスの供給通路が遠心分離ロータを囲んでその遠心分離ロータと固定ハウジングとの間に形成された空間によって形成されていることが好ましい。勿論、この種の空間が、浄化すべきガスの供給通路の一部と、ケーシングの内部で分離ディスクを囲むように形成され、そして、ガス浄化装置の端部のところにあるガス吸気口とは別個の通路を、ガスを上記ガス吸気口までさらに導くように構成していてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 8 】

ガス吸気口が遠心分離ロータの方を向き、共通の収容体が遠心分離ロータと分離ディスクとを囲んでいる場合、遠心分離ロータを囲む上記空間からガス浄化装置のガス吸気口まで、半径方向内側に向かって浄化すべきガスを導くための環状の仕切が、遠心分離ロータとガス浄化装置との間に配置されていることが好ましい。

【 0 0 0 9 】

実用上の理由のため、および装置の回転部品のできるだけ最良のバランスを達成するため、上記の回転軸が垂直に延び、好ましくはガス浄化装置が遠心分離ロータの上方に位置するように装置が構成されていることが有利である。この種の構成は、遠心分離ロータが加圧された液体によって反作用駆動されるとき、すなわち、遠心分離ロータが、中央に配置された、そのような液体のための吸入口と、遠心分離ロータの反作用駆動を達成するために回転軸から離れて置かれ、接線方向に向けられた少なくとも1つの液体排出口とを有しているときに特に適切である。しかし、遠心分離ロータを駆動させるようないかなる適切な駆動手段を使用することもできる。それは、電気式、水圧式、または空気圧式のモータによって駆動されるものであってもよい。いわゆるペルトンタービンによって駆動されるものであれば有利である。

10

【 0 0 1 0 】

本発明による装置は、機関の内部で循環させられる機関の潤滑油と、比較的低い過剰圧力で機関から出るクランクケースガスとの双方を浄化する燃焼機関と一緒に使用することが特に適切である。

20

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 1 】

液体とガス、例えば潤滑油とクランクケースガスとを同時に浄化する装置の長手方向の断面図を示す添付の図面を参照して、本発明について以下に説明する。

【 0 0 1 2 】

図面の装置は、基本的に円筒形のハウジング1と、その上にあり、同じく基本的に円筒形で頂上部に端部壁3を有するケーシング2とからなる固定収容体を備えている。収容体1、2は基部4の上に載っている。

【 0 0 1 3 】

円錐台形の仕切5は、ハウジング1とケーシング2との間に固定して配置されており、収容体の内部を下部チャンバ6と上部チャンバ7とに分割している。仕切5は中央の貫通開口部8を有している。浄化すべきガスは、基部4の内部の開口部9を通して下部チャンバ6の中に導かれるようになっており、浄化されたガスは、ケーシング2の端部壁3の排出口10を通して上部チャンバ7から出て行くようになっている。

30

【 0 0 1 4 】

上記の液体を浄化する遠心分離ロータ11は、下部チャンバ6の内部に配置されており、垂直軸12の周りを回転する。遠心分離ロータ11は、その上側で上記のガスを浄化するためのガス浄化装置13を支持している。ガス浄化装置は、上部チャンバ7の内部に位置し、遠心分離ロータ11と一緒に回転するように構成されている。

【 0 0 1 5 】

遠心分離ロータ11の主要な部品を以下に説明するが、遠心分離ロータのより詳細な説明については国際公開第99/51353号を参照されたい。国際公開第99/51353号には、ほぼ同様に構成された遠心分離ロータについて説明され、図示されている（特に図3～図5参照）。したがって、遠心分離ロータ11の詳細な構造は本発明の一部を構成するものではない。

40

【 0 0 1 6 】

固定シャフト14は、収容体1、2の中央を通して垂直に延びている。シャフト14は、その下端が固定部材15（模式的に示す）に連結され、その上端が上記端部壁3に連結されている。シャフト14は、チャンバ6、7の両方を通して延び、そして下部ベアリング17と上部ベアリング18とを介してシャフト14に支持されている管状の支持部材1

50

6によって囲まれている。部材16は、下部チャンバ6の内部で上記の遠心分離ロータ11を支持しており、同様に、上部チャンバ7の内部で上記の浄化装置13を支持している。

【0017】

遠心分離ロータ11は、一緒になって分離チャンバ21を画定しているケーシング19および端部壁20を有している。ケーシング19および端部壁20はいずれも、それらが中央のシャフト14と一緒に回転できるように管状の部材16に連結されている。複数の分離ディスク22からなるリングが、分離チャンバ21の内部で部材16を囲んで配置されている。各分離ディスク22は、回転軸12に対して軸方向と半径方向との双方に延びている。ディスクは、回転軸12から、第1の距離から第2の距離まで弓形に延びていることが好ましい(国際公開第99/51353号の図5参照)。分離ディスク22同士の間形成された幾つかの軸方向流の通路は、回転軸12の周囲に均一に分散して位置している。

10

【0018】

分離ディスク22は、単に模式的に示されている支持装置23によって管状の部材16に連結されている。支持装置23は、分離ディスク22の上方に置かれ、回転軸12の周囲に均一に分散して配置された何枚かの半径方向に延びるウイング24を有している。

【0019】

分離ディスクの下方には、何枚かのウイング25が同様にして回転軸12の周囲に配置されている。各ウイング25は、その半径方向の最も内側から半径方向の最も外側の端部まで、半径方向かまたは弓形に延びていてもよい。各ウイング25は、基本的に平らで、それ自体はその半径方向の最も外側が遠心分離ロータの端部壁20によって支持されている環状の仕切26によって支持されている。

20

【0020】

端部壁20は、2つの凹部が回転軸12の両側に正反対に位置するように形成されており、端部壁20と仕切26との間に、遠心分離ロータの内部で浄化された液体のための2つの排出チャンバ27、28を形作っている。これらの排出チャンバは、端部壁20の中央部と仕切26の半径方向最も内側の部分との間に形成された通路を通じて分離チャンバ21に連通している。排出チャンバ27、28のそれぞれは、回転軸12から離れた距離のところで端部壁20を貫通して延び、回転軸に対して接線方向に向けられた液体排出口29、30(単に点線の輪状線で示す)のそれぞれに連通している。

30

【0021】

固定された中央のシャフト14と回転する管状の支持部材16との間には、環状の通路31が形成されている。この通路31はその下端のところで、中央のシャフト14の穴32を通じて、中央のシャフトの下部にある中央の吸入通路33に連通している。吸入通路33そのものは、遠心分離ロータの内部で浄化すべき加圧された液体の供給源に連通している。環状の通路31はその上端のところで、管状の部材16の穴34を通じて分離チャンバ21の上部に連通している。

【0022】

上部チャンバ7の内部のガス浄化装置13は、下側の円錐形端部壁35と上側の円錐形端部壁36とを有している。これらの端部壁35、36の間には、複数の円錐台形分離ディスク37の積層体が配置され、浄化すべきガスの流路をそれらの間で画定している。端部壁35、36だけでなく各分離ディスク37も、それらが管状の部材16と一緒に回転できるように部材16に連結されている。

40

【0023】

下側の端部壁35は中央部に、回転軸12の周囲に分散して配置された幾つかの貫通穴38を有しており、一方、上側の端部壁36はそのような穴を有していない。分離ディスク37の積層体の中央であって端部壁同士の間、浄化すべきガスのための吸入チャンバ39を形成している空間が画定されている。この吸入チャンバは、その代わりに、下側の端部壁35の穴38と同じような貫通穴をその中央部に幾つか有する分離ディスクの全て

50

によって形成されていてもよい。吸入チャンバ 39 は、下側の端部壁 35 の穴 38 を通じて、円錐形の仕切 5 にある上記中央の開口部 8 に連通し、また、分離ディスク 37 同士の間の上記幾つかの流路を通じて、ガス浄化装置 13 が置かれたチャンバ 7 に連通している。

【0024】

浄化装置 13 において複数の分離ディスク 37 は、幾つかの長いスペーサ部材（不図示）によって、互いにある間隔に保たれており、これらスペーサ部材は間に上述した流路を画定している。そのようなスペーサ部材は、完全に真っ直ぐであって半径方向に延びるかまたは、回転軸 12 を起点としてある大きさの角度をなして延びていてもよい。あるいは、スペーサ部材は湾曲したりまたはその他のある適切な形状を有していてもよい。ここで

10

【0025】

上述した円錐形の仕切 5 は、その半径方向最も外側の部分に、回転軸 12 の周囲に均一に分散して配置された多数の小さな貫通孔 40 を有している。

【0026】

上記に説明した浄化装置は、燃焼機関の圧力を受けて循環する潤滑油を浄化するため、および、同じ燃焼機関から出たクランクケースガスを浄化するために使用されるとき以下のように動作する。

【0027】

20

すすおよび考えられうる金属粒子のような固体粒子が取り除かれるべき潤滑油は、過剰圧力で、吸入通路 33 および 31 を通って遠心分離ロータ 11 の分離チャンバ 21 の内部に供給される。図面中の矢印で示されているように、潤滑油は、分離ディスク 22 同士の間を、そしてさらに 2 つの排出チャンバ 27、28 まで、ほぼ軸方向下方に向かってさらに流れる。加圧された潤滑油は、接線方向に向けられた排出口 29、30 を通って遠心分離ロータから出て、これによって、回転軸 12 周りに遠心分離ロータを回転させる反力が生じる。

【0028】

穴 34 を通って分離チャンバ 21 の上部に入った潤滑油は、ウイング 24 によって遠心分離ロータと一緒に回転させられる。分離ディスク 22 同士の間を幾つかの空間を通り抜ける流れの間、潤滑油は、その中に浮遊する粒子が取り除かれ、粒子は分離ディスク 22 の表面に付着し、その上を半径方向外側に向かって滑る。粒子が分離ディスク 22 の外側の端部まで到達したとき、粒子は半径方向外側に向かって飛ばされ、そしてロータケーシング 11 の内側の表面に付着する。

30

【0029】

粒子が取り除かれた潤滑油は、分離ディスク 22 同士の間を下方に向かって進み続け、先に説明した排出口 29、30 を通って遠心分離ロータから出る。浄化された潤滑油は、基部 4 の内部の開口部 9 を通って燃焼機関に戻される。

【0030】

基部 4 の内部の同じ開口部 9 を通って浄化装置に入ってくるものは、潤滑油のミストおよび考えられうる、これに伴う固体粒子が取り除かれるべきクランクケースガスである。汚染されたクランクケースガスはまず、遠心分離ロータ 11 と固定ハウジング 1 との間のチャンバ 6 を通って上方に向かって流れ、そして円錐形の仕切 5 にある中央の開口部 8 に向かって、およびそこを通り抜けて導かれる。遠心分離ロータ 11 のためのハウジング 1 は、このように、浄化すべきガスをガス浄化装置に導く供給路（6）を画定している。

40

【0031】

クランクケースガスの大部分は、次に、ガス浄化装置 13 の内部の吸入チャンバ 39 の中に導かれ、そしてそこから分離ディスク 37 同士の間を幾つかの流路までさらに導かれる。これらの流路内でクランクケースガスは回転させられ、そこに浮遊していた粒子は分離ディスク 37 の表面に付着する。分離された液体粒子は合体して液体、すなわちこの場

50

合は潤滑油となり、遠心力によって、分離ディスクの上をその半径方向の外側の端部まで流れる。潤滑油はそこから飛ばされ、浄化装置 13 を囲んでいるケーシング 2 の内側の表面に付着する。潤滑油は、ケーシング 2 の表面を下方に向かって流れ、仕切 5 の穴 40 を通ってチャンバ 6 内に流れ込む。この中で、潤滑油はハウジング 1 の内側を下方に向かってさらに流れ、基部 4 の内部の開口部 9 を通って導かれ燃焼機関に戻る。

【0032】

浄化されたクランクケースガスは、排出口 10 を通ってチャンバ 7 の外へ流れ出て、そして必要に応じて、燃焼機関にその空気取入口を通じて戻されてもよいし、または、周囲の外気へ導かれてもよい。

【0033】

10

分離ディスク 37 同士の間でクランクケースガスが回転させられることによって、回転する浄化装置がファンとして働き、仕切 5 にある中央の開口部 8 のところで減圧を引き起こす。クランクケースガスは、したがって、遠心分離ロータ 11 の周囲のチャンバ 6 を通って上方に向かって吸引され、過剰圧力で浄化装置 13 に供給される必要はない。しかし、このためには、浄化装置 13 の回転する下側の端部壁 35 と固定された仕切 5 との間の隙間が大きすぎないことが必要である。この隙間を適切な寸法とすることによって、浄化装置 13 と仕切 5 との間のクランクケースガスの流れが最小となる条件を作ることができる。

【0034】

例えばラビリンスシールなどのシール手段が固定された仕切 5 と回転する下側の端部壁 35 との間に配置されこともあるが、それは好ましくはない。

20

【0035】

以上説明した本発明の実施の形態においては、浄化すべきガスが、その浄化装置 13 までの進路上で、遠心分離ロータ 11 の外側に直接に接触するように導かれる。あるいは、浄化すべきガスのための別々の通路が、ハウジング 1 の内部に形成されていてもよいし、またはハウジング 1 を貫通して形成されていてもよい。したがって、例えば、ハウジング 1 の周壁と固定された仕切 5 とが、壁同士の上に流路が形成されるように二重の壁を形作っていてもよい。この種の別々の通路を、ハウジング 1 の外周の一部だけに、あるいは幾つかの部分に設けることもできる。

【0036】

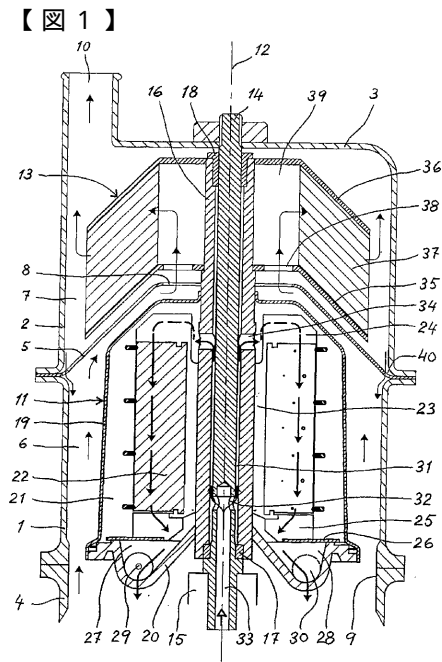
30

本発明の説明した実施形態において、遠心分離ロータ 11 はさらに、接線方向に向けられた排出口 29、30 を通って遠心分離ロータから放出された加圧液体からの反力によって駆動されるように構成されている。その代わりに、遠心分離ロータを駆動し、それによって浄化装置 13 を駆動するための何らかの適切な駆動装置を使用することもできる。

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図 1】液体とガス、例えば潤滑油とクランクケースガスとを同時に浄化する装置の長手方向の断面図を示している。



フロントページの続き

(72)発明者 ラゲルステツ、 トルグニユ
スウェーデン国 エス - 1 1 3 5 2 ストックホルム デーベルンスガータン 8 9

審査官 中村 泰三

(56)参考文献 特表 2 0 0 2 - 5 1 0 5 4 7 (J P , A)
特表 2 0 0 3 - 5 1 3 7 9 2 (J P , A)
特表 2 0 0 2 - 5 1 3 8 7 9 (J P , A)
実開平 0 3 - 1 2 3 9 2 7 (J P , U)
特開昭 4 7 - 0 3 9 8 3 5 (J P , A)
実公昭 4 7 - 0 0 9 3 9 2 (J P , Y 1)
実開昭 5 8 - 1 6 1 6 5 4 (J P , U)
特開 2 0 0 0 - 2 7 9 8 5 1 (J P , A)
実開平 0 1 - 0 8 5 4 1 2 (J P , U)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B04B 1/08

F01M 11/03

F01M 13/04