

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2016-530452
(P2016-530452A)

(43) 公表日 平成28年9月29日(2016.9.29)

(51) Int.Cl.

FO 1 M 13/04 (2006.01)
FO 1 M 13/00 (2006.01)

F 1

FO 1 M 13/04
FO 1 M 13/00
FO 1 M 13/00
FO 1 M 13/00

テーマコード(参考)

C 3 G O 1 5
H
M
G

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2016-543438 (P2016-543438)
 (86) (22) 出願日 平成26年9月25日 (2014.9.25)
 (85) 翻訳文提出日 平成28年3月22日 (2016.3.22)
 (86) 國際出願番号 PCT/EP2014/070460
 (87) 國際公開番号 WO2015/044252
 (87) 國際公開日 平成27年4月2日 (2015.4.2)
 (31) 優先権主張番号 202013008611.4
 (32) 優先日 平成25年9月26日 (2013.9.26)
 (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)

(71) 出願人 505467753
 レインツ デッチタングス ゲー エム
 ペー ハー
 ドイツ連邦共和国、89233 ニューウ
 ラム、レインシュトラーセ 3-7
 (74) 代理人 100103894
 弁理士 家入 健
 (72) 発明者 レムケ カイーウーヴェ
 ドイツ連邦共和国 89075 ウルム,
 ヘッケンビュール 46
 (72) 発明者 ペーレーダー ロベルト
 ドイツ連邦共和国 89075 ウルム,
 ヴァインペルクヴェーク 286
 F ターム(参考) 3G015 AA13 BD05 BD13 BD24 BE01
 BE12 BE13 BE15 BF05 BF08
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】過給燃焼エンジン用の換気システム

(57) 【要約】

本発明は、過給機を有する内燃機関においてクランクケースから吸気部にプローバイガスを送るための前記クランクケース用の換気システムに関するものであって、クランクケースから吸気部における過給機と吸気弁との間にある部分に至る換気ラインと、換気ライン内に配置された空気-油分離器と、空気-油分離器により分離された油をタンクおよびタンク出口弁を介してクランクケースの内部に戻すための戻りラインと、を備え、タンク内またはタンクに駆動要素が配置され、駆動要素には、タンク内に存在する油をタンク出口弁を介してクランクケース内に輸送するに十分な動作圧として、過給機の後方の吸気ライン内の圧力がかけられることを特徴とする。

【選択図】図2

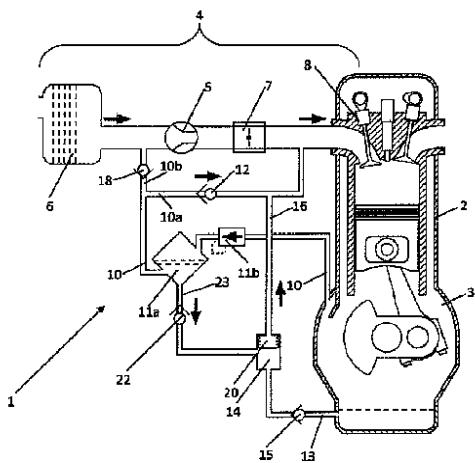


Fig. 2

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

過給機(5)を有する内燃機関においてクランクケース(3)から吸気部(4)にプローバイガスを送るための前記クランクケース(3)用の換気システム(1)であって、

前記クランクケース(3)から前記吸気部(4)における前記過給機(5)と吸気弁(8)との間にある部分に至る換気ライン(10)と、

前記換気ライン(10)内に配置された空気-油分離器(11, 11a)と、

前記空気-油分離器(11, 11a)により分離された油(9)をタンク(14)およびタンク出口弁(15)を介して前記クランクケース(3)の内部に戻すための戻りライン(13)と、
を備え、

前記タンク(14)内または前記タンク(14)には駆動要素(20)が配置され、前記駆動要素(20)には、前記タンク(14)内に存在する前記油(9)を前記タンク出口弁(15)を介して前記クランクケース(3)内に輸送するのに十分な動作圧として、前記過給機(5)の後方の吸気ライン内の圧力がかけられることを特徴とする換気システム(1)。

【請求項 2】

過給機(5)を有する内燃機関においてクランクケース(3)から吸気部(4)にプローバイガスを送るための前記クランクケース(3)用の換気システム(1)であって、

前記クランクケース(3)から前記吸気部(4)における前記過給機(5)と吸気弁(8)との間にある部分に至る換気ライン(10)と、

前記換気ライン(10)内に配置された空気-油分離器(11, 11a)と、

前記換気ライン(10)内におけるガスの流れ方向に対して前記空気-油分離器(11, 11a)の後方に配置された第1逆止弁(12)と、

前記空気-油分離器(11, 11a)により分離された油(9)をタンク(14)およびタンク出口弁(15)を介して前記クランクケース(3)の内部に戻すための戻りライン(13)と、
を備え、

前記タンク(14)内または前記タンク(14)に駆動要素(20)が配置され、前記駆動要素(20)には、前記タンク(14)内に存在する前記油(9)を前記タンク出口弁(15)を介して前記クランクケース(3)内に輸送するのに十分な動作圧として、a) 换気方向に対して前記第1逆止弁(12)の後方にある前記換気ライン(10, 10a)内、または、b) 前記過給機(5)の後方にある吸気ライン内の圧力がかけられることを特徴とする換気システム(1)。

【請求項 3】

スロットル弁(7)の後方にある前記吸気部(4)と前記クランクケース(3)との間の圧力差を正から負に変えたときに前記駆動要素(20)が元の位置に戻されることを特徴とする請求項1または2に記載の換気システム(1)。

【請求項 4】

前記第1逆止弁(12)の後方にある前記換気ライン(10, 10a)または前記過給機(5)の後方にある前記吸気部(4)と、前記タンク(14)と、の間には、前記駆動要素(20)に前記第1逆止弁(12)の後方にある前記換気ライン(10, 10a)内の圧力をかけるための接続ライン(16)が配置されていることを特徴とする請求項1～3のいずれか一項に記載の換気システム(1)。

【請求項 5】

前記駆動要素(20)は、加圧ピストン、弾性膜、ローリング膜またはベローズなどの可撓性要素もしくは可動要素であるか、前記可撓性要素もしくは前記可動要素を備えることを特徴とする請求項1～4のいずれか一項に記載の換気システム(1)。

【請求項 6】

分離された前記油(9)のための前記タンク(14)の入口または入口内には、前記第1逆止弁(12)の後方の前記換気ライン(10, 10a)と前記クランクケース(3)との間に十分に高い圧力差によって閉じられるタンク入口弁(22)が配置されることを特徴とする請求項1～5のいずれか一項に記載の換気システム(1)。

10

20

30

40

50

【請求項 7】

前記駆動要素(20)または前記駆動要素(20)における1つの要素は、前記タンク入口弁(22)の弁閉鎖をするもの、または、前記タンク入口弁(22)として設計されることを特徴とする請求項6に記載の換気システム(1)。

【請求項 8】

前記空気-油分離器(11,11a)と前記タンク(14)との間にオイルフォームバリア(21)が配置されることを特徴とする請求項1~7のいずれか一項に記載の換気システム(1)。

【請求項 9】

前記油(9)が分離されたガスは、前記空気-油分離器(11,11a)から前記吸気部(4)へ向かう途中で前記オイルフォームバリア(21)を2回通過させることを特徴とする請求項8に記載の換気システム(1)。

10

【請求項 10】

クランクケース(3)および吸気部(4)を有する内燃機関であって、前記クランクケース(3)と前記吸気部(4)との間に請求項1~9のいずれか一項に記載の換気システム(1)が配置されていることを特徴とする内燃機関。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、内燃機関のクランクケースのための換気システムに関する。

20

【背景技術】**【0002】**

内燃機関のクランクケースでは、発生したプローバイガスは、環境保護の理由のため、通常、燃焼機関の吸気部に導かれる。クランクケースと吸気部との間の圧力差は、プローバイガスをクランクケースから吸気部内に戻すために使用される。

【0003】

プローバイガスの輸送のためのクランクケース用の換気システムは、このように通常、クランクケースから吸気部に到達する換気ラインを備える。また、プローバイガスに含まれる油および油ミストをプローバイガスから分離するための空気-油分離器が換気ラインに配置されている。空気-油分離器及び/又は戻りラインは、分離されたオイルタンクを備えていてもよい。分離された油は、この空気-油分離器からクランクケースに戻される。本発明の背景において、換気は、クランクケースへの新鮮な空気の供給を意味するのではなく、プローバイガスのクランクケースから吸気部への輸送を意味することを強調しておく。

30

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

このことで問題となるのは、空気-油分離器とクランクケースとの間の圧力差に逆らって、分離された油をクランクケース内に戻さなければならないことである。この目的のために、従来技術においては、別の解決策が開発してきた。一方では、空気-油分離器からクランクケースに到達する油戻りラインに、分離された油が十分に高く満たされたときにクランクケースに関連する圧力差を克服することが可能なサイフォンを統合することができる。しかしながら、利用可能な空間においてはごく限られた高さのサイフォンしか設置できないため、わずかな圧力差しか克服できないという不利がある。これは、空気-油分離器とクランクケースとの間の圧力差が小さいという好ましい圧力条件が与えられたときにのみ、サイフォンを介して空気-油分離器からクランクケースに油が戻されることを意味する。したがって、内燃機関の特定の運転状態のみで、空気-油分離器とクランクケースへの油の十分な戻りが確認される。この解決策では、圧力制御弁の前方に空気-油分離器を配置するか、または、部分負荷で運転しないかぎり、油戻しに必要な圧力条件は決して発生しない。このことは、圧力制御を、クランクケースの圧力だけでなく空気-油分

40

50

離器の圧力差にも関連して行わなければならないという不利がある。可変のプローバイガスボリュームは、空気-油分離器において非常に異なる圧力差の原因となる。空気-油分離器と圧力制御システムの設計は最悪のケースに関して実現されなければならないので、平均的な運転条件では、実際に利用できる圧力差よりも小さな圧力差しか空気-油の分離のために使うことができないので、プローバイガス中に不必要に高い割合で油が残る。空気-油分離器と圧力制御弁とを逆に配置すると、ほとんどの状況において空気-油分離のために使うことのできる圧力差は上昇するが、同時に、分離された油とクランクケースとの間の圧力差が上昇するので分離された油の戻りは悪化する。

【0005】

さらに別の代替手段として、分離した油をタンクで回収することがある。このタンクは、その底壁が、逆止弁としてのタンク出口弁が設けられた排液ラインまたは戻りラインを介してクランクケースと連結されているのが好ましい。この解決策では、クランクケースと吸気部との間の圧力差により生じる有効圧力およびバルブの予圧が、タンク内の油の圧力、すなわち収集した油から生じる圧力よりも高い場合にかぎり、分離された油はタンクに収集される。収集された油はエンジンが停止したときにクランクケースに戻される。良好な排液性能とタンク内を完全に空にすることを実現するために、タンクを閉めるバルブにおいて予圧をなくすか小さくするが、一方では、このようにするとシール性が十分でないために処理されなかったプローバイガスが吸気部に到達することを意味する。長時間の運転を可能にするためには、十分なタンク容量が必要とされるが、これは設置スペースの需要にマイナスの影響を与える。

10

20

【0006】

図1には、内燃機関の概略断面図を示す。クランクケース3のある燃焼機関2には、エアフィルタ6が設けられた吸気部4と、過給機5と、スロットル弁7と、吸気弁8と、が吸入空気の流れ方向に順次配置される。最新技術では、ターボチャージャーやコンプレッサーが過給機として知られる。

【0007】

クランクケース3と吸気部4との間には、セクション100aから100eを備えた換気ライン100が配置されている。プローバイガスは、クランクケース3から換気ラインのセクション100cを通って空気-油分離器11aの方に行き、純粋なガスが空気-油分離器11aからの換気ラインのセクション100eの一部であるセクション100dを通って圧力制御弁11bへと流れる。したがって、空気-油分離器11aと圧力制御弁11bは、換気ラインにおいてこのような順で配置される。圧力制御弁11bの後方において、換気ライン100のセクション100eは分岐しており、これにより100eはトータルでT字形状を示す。100eの一方の枝であるセクション100aは部分負荷運転のための換気ラインを構成し、他方の枝であるセクション100bは全負荷運転のための換気ラインを構成する。部分負荷運転のための換気ラインと全負荷運転のための換気ラインの両方で、逆止弁12（部分負荷のための換気ライン内に）、逆止弁18（全負荷のための換気ライン内に）が、それぞれ、セクション100eにおけるセクション100aの間、セクション100eにおけるセクション100bの間の輸送を形成する。

30

【0008】

燃焼機関2が部分負荷運転している間、逆止弁12の下流側、すなわち、換気ラインのセクション100aにおいて、クランクケース3の圧力と比べて真空（vacuum）が得られる。したがって、部分負荷のための換気ラインの逆止弁12が開き、プローバイガスは、換気ライン100のセクション100c、100d、セクション100eの1つの枝であるセクション100aを介し、吸気部4を介して、燃焼機関2に吸いこまれる。

40

【0009】

全負荷運転時には、圧縮装置5によって燃焼空気が圧縮され、これにより、換気ラインのセクション100aを含む圧縮装置5の下流側においてクランクケース3内の圧力に比べて高い圧力が得られる。これにより、部分負荷のための換気ライン100a内の逆止弁12は閉じられる。クランクケースガスは、換気ラインのセクション100c、100d、セクション100eの1つの枝であるセクション100aを介して圧縮装置5の上流側の部分、すなわち、例えはエアフ

50

イルタ6と圧縮装置5との間にある、吸気部4内へと換気される。

【0010】

このように、クランクケース内の換気は、部分負荷運転時と同様に全負荷運転時においても保証される。サイフォン13aを備えた油戻しラインが空気-油分離器11aとクランクケース3の間に配置され、これを介して分離された油が空気-油分離器11aを出発しクランクケース3内に戻る。この油戻しライン13、および、特にサイフォン13aを上述したように設けることが必要で、少なくとも好ましい圧力条件においては、分離された油がクランクケース3に生じる高い圧力を克服してクランクケース3内に戻る。同時に油はプローバイガスの障壁（バリア）を形成する。

【0011】

従って、スーパーチャージング装置を備えた内燃機関に用いられ、クランクケース内のプローバイガスから分離された油の戻りがクランクケースと吸気部との間の圧力差が高い場合であっても可能になる換気システムの提供が本発明の目的である。タンクとクランクケースの間に配置されたタンク出口弁が十分な予圧で作動する流体密封のタンク出口弁であっても油戻しが可能である。さらに、従来技術に対して排液性能が上がることでより迅速な油戻しが可能になる。また、本発明は、改善された換気システムを備えた燃焼機関を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

この目的は、請求項1及び請求項9に記載の内燃機関に係る換気システムによって解決される。本発明に係る換気システムの有利な実施形態はそれぞれの従属請求項に記載されている。

【0013】

本発明にかかる、過給機を有する内燃機関におけるプローバイガスをクランクケースから吸気部に輸送するためのクランクケース換気システムでは、クランクケースと吸気部との間の圧力差がより高い場合にもクランクケース内に油が戻されることが可能なように、上述した、分離された油をタンク内に中間貯蔵するための解決策が改善されることが不可欠である。この目的のために、タンク内またはタンクにおいて駆動要素が配置され、駆動要素には動作圧として、第1逆止弁の後方にある換気ライン内に与えられた圧力がかけられる（チャージされる）。駆動要素にそのような動作圧がかけられる（チャージされる）ことにより、第1逆止弁の後方への流れ方向が与えられる。これは、過給機とエンジンとの間の吸気システムにおける吸気ラインに与えられた圧力でもある。この動作圧が十分に高ければ、すなわち、動作圧が、タンク出口弁の予圧とシステムの内部摩擦に起因して生じる圧力差よりも十分に高ければ、タンク出口弁がタンク内の圧力に抗して開き、タンク内の油がタンク出口弁を介してクランクケース内に輸送される。

【0014】

第1逆止弁がない場合、過給機とエンジンとの間における吸気システムの吸気部に与えられる圧力は動作圧で規定される。

【0015】

内燃機関の過給圧をクランクケース内の分離された油が能動的（アクティブ）に戻されるように用いることが本発明の本質的な概念である。従来技術の本質的な問題の一つには、タンクとクランクケースの間に配置され分離された油を戻すための戻しラインに設けられたタンク出口弁における不十分な締め付けがある。クランクケースの圧力よりかなり高い過給圧が与えられた場合、締め付けを保証するかなりの予圧で設計されたタンク出口弁であってもタンク出口弁を開けることが可能である。この方法によれば、分離された油はクランクケースに戻され、従来技術のこの種のバルブにおいて知られるシール性の問題は排除される。本発明による設計では、サイホンは不要である。これにより、戻り装置のために必要なスペースを削減できる。しかしながら、追加の戻りラインに追加のサイフォンを設けることも可能である。

【0016】

10

20

30

40

50

スロットル弁の後方にある吸気ラインとクランクケースとの間の圧力差を正から負に変えるたびに、駆動要素が、元の位置、すなわち油戻りをさせる前の位置に戻される。このことは、元の状態に戻すために必要な、スプリングなどの追加のアクティブな要素は必要ないことを示す。全負荷運転と部分負荷運転との通常の変更は、クランクケースへの油戻りをもたらし、油戻り装置を元の状態に戻す。

【0017】

過給機を有する内燃機関に関する本発明は、言うまでもなく、空気-油分離器の後方の換気ラインは部分負荷のための換気ラインと全負荷のための換気ラインとに分岐しており、部分負荷のための換気ラインは上述した第1逆止弁を備える。

【0018】

過給機を有し、換気ラインは部分負荷のための換気ラインと全負荷のための換気ラインとに分岐する全ての内燃機関は、少なくとも1つの逆止弁を空気-油分離器と吸気システムとの間の換気ラインに備えていることを強調してもよい。本発明では、この第1逆止弁を、さらに、流れ方向において第1逆止弁の前方に与えられるプローバイガスの圧力よりも高い動作圧を駆動要素に加えるために用いる。

【0019】

本発明にかかる換気システムは、換気ラインにおける圧力制御弁を、従来技術のケースのように空気-油分離器の後方に配置すること、をしなくてもよいというさらなる利点がある。対照的に、本発明に係る換気システムは、油の強制的な戻りを空気-油分離器での圧力降下とは本質的に独立させることで、流れ方向に対し圧力制御弁を空気-油分離器の前方に配置させることができ、空気-油分離器での高い油の分離率を許容する。圧力制御弁は、油戻りのために最適化させる必要はない。

【0020】

まとめると、本発明による解決策では、小さなスペースしか必要とせず、高い排出率を提供し、過給機を有する内燃機関において給気圧力を使用することによりクランクケース内の圧力に抗してクランクケースへの油の戻りを可能にする。

【0021】

この全ての記述において、特に言及されていない限り、方向に関する全ての記述は流体の流れ方向に関する。特に言及されていない限り、圧力差はすべてクランクケース内の圧力に関するものである。

【0022】

有利には、駆動要素には、a) 駆動要素と第1逆止弁の後方の換気ラインとの間の通路を介して、または、b) 過給機と吸気弁との間の吸気システムからのラインを介して動作圧がかけられる(チャージされる)。動作圧、すなわち、例えば、第1逆止弁の後方の換気ラインの圧力を分離された油に送るための駆動要素として、柔軟かつ/または移動可能な要素を使用することができる。駆動要素として、それぞれ、タンク内またはタンクにおいて配置された、圧力ピストン、弾性膜、ローリング膜またはベローズが適している。これら全ての要素は圧力下で分離された油の方向に移動しまたは変形し、これによりタンクの容積が減少しタンク内の圧力が増加する。内燃機関の十分に高い給気圧力により、タンク内の圧力がタンクとクランクケースの間の戻りラインにあるタンク出口弁の圧力近くまで上昇し、それによって、クランクケース内の圧力に抗して分離された油がクランクケース内に戻される。一般的に、駆動要素はまた、動作中に伸びること可能である。しかしながら、駆動要素が弾性膜またはローリング膜として実現されている場合、駆動要素は、移動または変形のみするのが好ましく、フルオロシリコン、フッ素ゴム、ニトリル-ブタジエンゴムまたは水素化ニトリル-ブタジエンゴムによって形成されるのが好ましい。

【0023】

従って、本発明は、空気-油分離器のすぐ後方の領域からクランクケースへの油のアクティブな戻りを可能にし、この目的のために、過給機付き内燃機関の過給機の給気圧力を使用する。

【0024】

10

20

30

40

50

過給機を有する内燃機関において、本発明は、弁のような圧力制御ユニットが既に組み込まれて設計された空気-油分離器、例えば、DE 10 2007 012 481 A1に開示されているような弁を含む空気-油分離器が特に有利である。ガスの流量制御のための弁は、弁の内室を囲う弁ハウジングと、少なくとも1つの圧力側の入口および吸込み側の出口と、を備える。吸込み側の出口は、ハウジングの壁内における弁の内室と弁の外とを繋ぐ少なくとも1つの通路開口を備えている。可動弾性膜は、少なくとも1つの通路開口を開閉する弁のハウジングに配置され、弁の内室に与えられる圧力、および、たいていは大気圧である基準圧力に依存する。ハウジングは少なくとも断面が円錐台として形成されている。可動弾性膜は、ハウジングの形状に適用された形状である円錐台形状に形成されるのが好ましい。円錐台の基部の、少なくとも断面は、弾性膜によって閉じられる。可動弾性膜は、弁の内室の圧力が基準圧力よりも低下したときに、少なくとも1つの通路開口の少なくとも1つを覆うようにハウジングの内側表面に拡がるように配置される。内室の圧力が再び上昇したとき、可動弾性膜は、反対の方向に拡がり、通路開口の少なくとも1つを開ける。

10

【0025】

この弁は、流れ断面の減少によって少なくとも1つの通路開口を通過するときのプローバイガスを加速させる圧力制御機能付き空気-油分離器として考えられてもよい。

20

【0026】

弁が統合されたこの空気-油分離器に用いられる弾性部材は、駆動要素の幾つかの実施形態と比較すると、ローリング部材が好ましく選択される。それは、弁ハウジングの内側表面に良好に拡がる。膜の材質は駆動要素の膜と同じであってもよい。

20

【0027】

ハウジングは、好ましくは、0 - 180度の間、好ましくは70 - 110度の間、最も好ましくは約90度の、壁の脚の間の円錐の開口角度を示す円錐台の形状を有するように好ましく設計されている。これは、円錐において母線と軸との間の角度が0 - 90度、好ましくは35 - 5度、最も好ましくは約45度であることを意味する。ハウジングは一体として設計されてもよいが、好ましくは、マルチピースとして設計されることが好ましい。このようなマルチピースハウジングは、外側シェル内に内側シェルが配置された2つのシェルを備え、2つのシェルのうちの一方は気密性を提供するために一体として実現されなければならない。少なくとも1つの通路開口は、両方のシェルを、好ましくは、フラッシュのように、通過するように形成される。

30

【0028】

空気-油分離器は、少なくとも1つの通路開口がバルブのハウジングの壁に与えられる必要がある。しかしながら、この壁は複数の開口を備えていることが好ましい。通路開口の少なくとも一部は、円錐台の基部から異なる距離にあることが有利である。そのようなハウジングの壁内の通路開口の提供が、少なくとも1つの通路開口を通り抜けるプローバイガスに空気-油分離の効果をもたらすようにするために、少なくとも1つの通路開口において、らせん状の要素が少なくとも1つの通路開口、有利には幾つかの通路開口に配置されているのが好ましい。少なくとも1つの通路開口は、ガス入口と、ガス出口と、ガス入口とガス出口との間に配置されたらせん状のセグメントと、を有する流通管を形成する。らせん状セグメントは、流通管の内壁を有するらせん状ガス流路で定義される、ねじ面を示すのが好ましく、らせん状セグメントの長さはらせん状セグメントのピッチの0.5倍よりも長くない。最も好ましくは、少なくとも一つのらせん状要素は、弁のハウジングの壁と一体として形成される。弁のハウジングの壁が2つのシェルを備えている場合、そのようならせん状要素が少なくとも1つのシェルに一体として形成されるのが好ましく、それらのシェルの両方に形成されてもよい。らせん状の要素が少なくとも2つの連続したシェルと一体として形成される場合、それらのらせんの回転方向が互いに反対であるのが好ましい。

40

【0029】

この特別な空気-油分離器において、特に、全負荷運転と部分負荷運転とで分離した換気ラインが与えられる場合、空気-油分離のために最適化された圧力条件を提供するとと

50

もに、駆動要素を有する本発明にかかる油戻りにより最適な油戻りを提供することで、最適な空気-油分離率が達成される。

【0030】

加えて、タンクは、タンク出口弁の開放時に少なくとも閉じられるタンク入口弁を備えているのが有利である。このタンク入口弁の閉鎖は、駆動要素によって行われるようにしてよい。この目的のために、適用された圧力の結果として駆動要素がタンク入口弁の弁の開口を覆うことができ、駆動要素がバルブディスクとしてタンク入口弁の弁の開口を閉じることができ、実際のバルブディスクを移動させることができ。例えば、加圧ピストンが駆動要素として使用される場合、給気圧力が加えられたときに、加圧ピストンがタンク入口弁の開口の上に移動することができ、これによりタンク入口弁を閉じる。給気圧力の影響下で柔軟な膜の移動を実現し、タンク入口弁の開口を柔軟な膜によって覆うことも可能である。

10

【0031】

有利には、さらに、換気システムにおいてプローバイガスを1回、2回または複数回通過させるオイルフォームバリアが空気-油分離器とタンクとの間に配置されてもよい。

【0032】

以下に、本発明に係る換気システムの幾つかの例が示されている。これらの例において、同一または類似の要素には同一または類似の符号を付し、その説明を省略する。本発明の複数の有利な特徴は、以下の実施例の異なる組み合わせによって与えられる。しかしながら、これらの個々の特徴は、それぞれの例における残りの特徴と組み合わせなくても、それぞれ個別に本発明を向上させることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】従来技術にかかる内燃機関の概略図である。

【図2】本発明にかかる、換気システムを有する内燃機関における部分負荷条件下での概略図である。

【図3】全負荷条件下での、図2と同様の内燃機関の概略図である。

【図4】本発明にかかる、別の、換気システムを有する内燃機関における部分負荷条件下での概略図である。

30

【図5】全負荷条件下での、図4と同様の内燃機関の概略図である。

【図6】本発明にかかる、それぞれの場合におけるタンクと駆動要素の、2つの異なる条件下、すなわち部分負荷条件下と全負荷条件下での概略図である。

【図7】本発明にかかる、それぞれの場合におけるタンクと駆動要素の、2つの異なる条件下、すなわち部分負荷条件下と全負荷条件下での概略図である。

【図8】本発明にかかる、それぞれの場合におけるタンクと駆動要素の、2つの異なる条件下、すなわち部分負荷条件下と全負荷条件下での概略図である。

【図9】本発明にかかる換気システムの部分の、部分負荷状態の下における概略図である。

【図10】図7の換気システムの部分の全負荷状態の下における概略図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0034】

図1は、既に上述した従来技術に係る内燃機関を示す。

【0035】

図2は、さらに、本発明に従って適合された内燃機関2を示す。この目的を達成するため、タンク14内にベローズが駆動要素20として配置されている。タンク14につながるライン23は、さらに、換気ライン10におけるセクション10e内の圧力と比べてタンク14内の圧力が過剰であるときに閉じるタンク入口弁としての逆止弁22を備えている。ここで、換気ライン10は、セクション10a～10eを備える。さらに、分離された油は、タンク14からクラシクケース3に到達する戻りライン13を介してクラシクケースに戻され、戻りライン13にはタンク14内の圧力と比べてクラシクケースの圧力が高いとき閉じるタンク出口弁として

50

の逆止弁15が設けられている。

【0036】

接続ライン16は、この換気ライン10から、すなわち、第1逆止弁12のガスの流れ方向に10
対して後方に位置する部分負荷用として作動する換気ライン10aから分岐する。この接続
ライン16は、吸気部4、より詳しくは過給機5と吸気弁8との間のセグメントと、ベローズ2
0の内部空間とを接続する。図2に示されるように、部分負荷運転時には、クランクケー
スに関連した真空(vacuum)がスロットル弁7の後方の吸気部4に与えられる。これにより
、第1逆止弁12が開く。また、駆動要素として用いられているベローズ20の内部空間、接
続ライン16においても、真空(vacuum)が生じる。結果的に、ベローズはタンク14の内
部空間やタンク14内の分離された油に圧力を及ぼさない。これにより、タンク出口弁15は
閉じ、この状況によってタンク入口弁22が開く。これにより、空気-油分離器11aで分離さ
れた油はタンク14内に回収される。

【0037】

図3は、全負荷の下で動作する同じ内燃機関2を示す。ここでは、例えば、ターボチャー
ジャーまたは圧縮機などの過給機5は、すなわち、吸気部4の吸入空気の流れ方向である下
流への高圧の流れを生み出す。部分負荷のための換気ライン10aの第1逆止弁12は閉じる
。この場合、換気ラインの第2の分岐、すなわち、第1逆止弁12とは逆に動作する第2逆止
弁18が設けられた全負荷運転のための換気ライン10bを設けてもよい。全負荷の下では、
ベローズ20の内部空間は、接続ライン16を介して過給機5の充填空気の圧力にさらされ、
これによりベローズが拡張して充填空気の圧力をタンク14の内部空間に伝達する。この高
圧が、タンク入口弁22を閉じ、戻りライン13にあるタンク出口弁15を開ける。タンク14内
の分離された油は、充填空気の圧力に相当する、またはクランクケースから得られたこの
圧力によりクランクケース内に押し込まれる。これにかかわらず、吸気部4とクランクケー
ス3とは、作動要素20によって分離されたままである。

【0038】

したがって、本発明は、圧縮機5が部分負荷運転から全負荷運転に負荷を変更するたび
に、つまり、ライン16とクランクケース3との間の圧力差を負から正に変更するたびに、
タンク14を空にすることができる。

【0039】

ライン16とクランクケース3との間の圧力差が正から負に変わるとときはいつも、駆動要
素20は元の位置に戻る。つまり、駆動要素としてベローズが用いられる場合、それが後退
すると変形が反転される。これは、元の位置に戻すために、追加の要素、または、スプリ
ングなどのアクティブな要素が不要であることを示している。

【0040】

このために使用される給気圧力が十分に大きいので、タンク出口弁15の予圧を十分にす
ることができる、従って十分に封止できる。

【0041】

本解決策によれば、少ない所要空間で高い排出率を達成することができるので有利である。
特に、従来技術の解決策と比べて所要スペースは増加しない。さらに、タンク14が空
になることと空気-油分離器における圧力損失とはほぼ独立しているので、換気ラインに
おいて、圧力制御弁11bの後方に空気-油分離部11aを配置することが可能になる。

【0042】

従って、本発明は、過給機を有する内燃機関において、過給機の給気圧力を用いること
でアクティブな油戻りを可能にする。

【0043】

図2および図3と比較される、図4および図5は、本発明にかかる内燃機関における、部分
負荷条件下(図4)と全負荷条件下(図5)での単純化された実施形態を示す。図2および
図3により与えられた実施形態は、それぞれ、分離された換気ライン、または、全負荷と
部分負荷運転のための換気ラインのセクション、すなわち、換気ラインにおけるセクション
10eの異なる枝であるセクション10aと10bとを示すが、単純化された実施形態では、

10

20

30

40

50

分岐していない1つのセクション、すなわちセクション10eのみを備える。同様に、単純化された実施形態では、逆止弁12および18は省略される。図2および図3により与えられた実施形態と比べて、単純化された実施形態は部分負荷運転時の分離状況は幾分悪化する。このことは、空気-油分離に用いられる圧力差が、先の実施形態では過給機5の後方の吸気部と関連するのに対し、単純化された実施形態では過給機5の前方の吸気部と関連するという事実による。これとは反対に、全負荷運転下における空気-油分離状況は本質的に同じである。しかしながら、油戻しは単純化された換気ラインによって影響を受け難いので、そのような十分な油戻しはいずれの実施形態でも達成できる。

【0044】

図6の部分図AおよびBは、本発明にかかる解決策のタンクの、図2および3に対応する2つの状況を示し、すなわち、部分負荷運転が(A)、全負荷運転が(B)である。タンク出口弁15は、戻りライン13におけるタンク14の出口直近に配置されている。タンク入口弁22は、実質的に開口とバルブディスクで構成されている。駆動要素20は、通路24を介してライン16に接続されているベローズである。部分負荷運転時には、このセクションには真空(vacuum)がもたらされるので、このためベローズは本質的に引き戻され折りたたまれる。この場合、分離された油はライン23を介してタンク14内に収集される。タンク出口弁15はクランクケースの圧力によって閉じられる。

10

【0045】

図6Bは、全負荷下での運転を示す。ベローズ20には、通路24を介してライン16に与えられた給気圧力がかけられる(チャージされる)。ベローズ20が拡張され、これにより弁22のバルブディスクが閉まる。そのようにすることで、タンク14の内部空間には実質的に給気圧力がかけられる(チャージされる)。この給気圧力は、タンク出口弁15を開け、戻りライン13を介してクランクケース内へと油9を排出する。

20

【0046】

図7は、図6に類似した方法で2つの運転条件における換気システム1が図示されたもので、すなわち、部分負荷運転が(図7A)、全負荷運転が(図7B)である。

ここでは、駆動要素20は、ベローズではなくタンク14内の上方と下方とに移動可能なピストンである。このピストン20は、ピストンシールリング25a, 25bを用いてタンク14の壁との間をシールしている。

30

【0047】

部分負荷状況下では、ライン16に真空(vacuum)がもたらされ、ピストン20は上方に移動し、油9をタンク14内に集めることができる。ライン16および通路24を介してピストン20に給気圧力がかけられる(チャージされる)と、ピストンは下方に圧縮し、これによりタンク14の内室とそこに集められた油にはピストン20によって圧力がかけられる(チャージされる)。この圧力は、実質的に給気圧力または給気圧力に由来する圧力である。開口はピストン20とともにタンク入口弁を形成する。

【0048】

図8は、図4および5に対応する、駆動要素20の実施形態の他の例を示す。ここでは、駆動要素20としてタンク14の壁に拡がる柔軟な膜が用いられている。図8Aに示す部分負荷状況下では、このローリング膜20は通路24の方向に上方に拡がると、タンク入口弁22の開口が開放される。図8Bに示す全負荷状況下では、この柔軟な膜20には、通路24を通してさらにはライン16を介して給気圧力または給気圧力に由来する圧力がかけられる(チャージされる)。このようにすることで、一方では、タンク入口弁22の開口を閉じてこの弁を閉めるために動作し、他方では、この圧力が通路24を介してタンク14の内部空間またはタンク14内の油9に及ぼされる。結果として、タンク出口弁15は、油9を排出しクランクケース内に油9が戻されることが可能なように開かれる。

40

【0049】

図9および図10は、本発明による換気システムのさらなる変形例を示す。駆動要素として、前述の例のように、この換気システムは、タンク14の壁に沿って拡がることが可能な図6に相当する弾性ローリング膜20を備える。部分負荷状態において、図9に示されてい

50

るよう、ローリング膜20には、吸気部におけるスロットル弁と吸気弁8との間の真空(vacuum)がかけられる(チャージされる)。従って、ローリング膜20は、引っ込められ、分離された油の通過のための開口22を開放する。全負荷運転のための図10に示されるように、全負荷運転時のローリング膜20には、通路24を介して過給機の給気圧力がかかり、それにより、タンクの内壁全体に沿って可能な限り拡がり、この方法で油がアクセスする開口を閉じる。つまり、油がアクセスする開口とローリング膜20とでタンク14のためのタンク入口弁22を形成する。同時に、この圧力がタンク14のタンク出口弁15を開け、分離された油9がタンク14から放出されるように、ローリング膜20は、過給機5からタンク14の内部空間およびタンク14内の分離された油9に圧力を伝達する。

【0050】

10

この駆動要素に加えて、セクション10cに続いて、圧力制御弁11bおよび空気-油分離器11aとして同時に機能する弁が換気ライン10に配置されている。ここでは、図2および図3における特別な分離空間である要素11a、11bはキャンセルされ、圧力制御弁および空気-油分離器を備える統合された要素が単一の参照番号11で参照される。その結果、通気路10のセクション10dも省略されている。このような圧力制御弁は、DE102007012483 A1に記載されている。これらの圧力制御弁は、全体構造、特にハウジング、円錐形の壁、柔軟すなわちローリング膜に関し、それらの圧力制御および通路開口におけるそれらの配置に関し、DE102007012483 A1に記載されているように設計され、この文書の開示は、本明細書における圧力制御弁の記載に組み込まれる。

【0051】

20

この圧力制御弁は、ハウジング37を備える。ハウジング37の内部には、ハウジング37の内部空間は、二つの区画38と39に分割される。区画の最初の1つである38は、換気ライン10cの入口側に接続されている。最初の区画38は、換気ライン10cの入口側に接続されている。第2の区画39は、出口40に接続されている。壁31は、開口32を有する円錐形の領域を備える。この背景において、また、壁31の円錐形の領域は、ただ1つの開口32を備えていてもよい。図7および図8には、実施形態はこれに円錐の伸長方向において、複数の開口32が互いに続いている。また、開口は、円錐の半径方向の拡張に沿って、同一の間隔または異なる間隔で配置されている。

【0052】

30

この区画38の内側および円錐の内側には、ハウジング37の内室を2つの区画34および36に分離する柔軟な機密性の膜30、すなわちローリング膜が圧力制御のためにさらに配置される。区画34は、基準圧力、例えば大気圧、が開口35を介してかけられる(チャージされる)。クランクケースの圧力が基準圧力、例えば大気圧より小さい場合、圧力調整ローリング膜30は、開口32を介して円錐壁の方に吸引され、弁の入口の方向に拡張される。このような状態は図7に示す部分負荷条件の下で起こる。圧力調整ローリング膜は、拡張の程度が増加することで、カバーする開口32の数を増加させ、この方法により壁31を介しての圧力降下が増大する。プローバイガスが開口32を通過すると、開口32において油が特に分離され、この油は収集領域41に収集され、その後、開口22を通ってタンク14内に流れ去る。

【0053】

40

この収集領域41の上方および換気ライン10eのガス流れ方向の前方には、油または油泡が上方に運ばれないするオイルフォームバリア21が配置されている。これにより、空気-油分離器はさらに最適化される。換気ライン10eに向かう途中の分離された油は、オイルフォームバリア21を2回通過する。

【0054】

50

全負荷状態では、全負荷のための換気ライン10b内の吸入圧力が壁31の外側からかかる。この圧力は、図7に示されている部分負荷運転時の換気ライン10a内の吸入圧力よりも小さい。したがって、一定のプローバイボリュームで、圧力調整ローリング膜30は、全負荷のための換気ライン10bの圧力と基準圧力との圧力差の減少によって上方に移動し、さらに、円錐壁31上の区画34の方向に拡張する。そのようにすることで、圧力調整ローリング

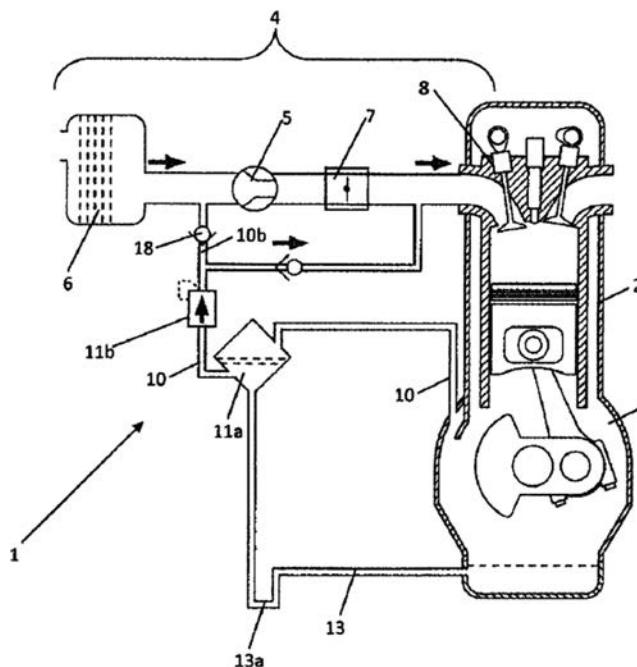
膜30が開放する開口32の数が増加し、それらの開口を通ってプローバイガスが流れることができる。この圧力調整ローリング膜を用いることで、壁を介しての圧力降下が制御され、同時に、開口32における分離度が影響される。基準圧力と比較して圧力差が低減されることで、多数の開口が開放され、これにより圧力降下が低減される。結果として、換気ラインの圧力差が基準圧力に比べて減少した場合にも、分離率は減少するものの、十分に高い換気流れが保証される。全負荷状態のための換気ライン10bにおいて、さらに、図7に示す部分負荷運転時には閉じられる第2逆止弁18が収集領域41と換気ライン10bとの間に配置されてもよい。全負荷運転時において、第1逆止弁12が閉じられたときに第2逆止弁18が開かれ、これにより全負荷のための換気ライン10bが換気のために利用可能になる。

【0055】

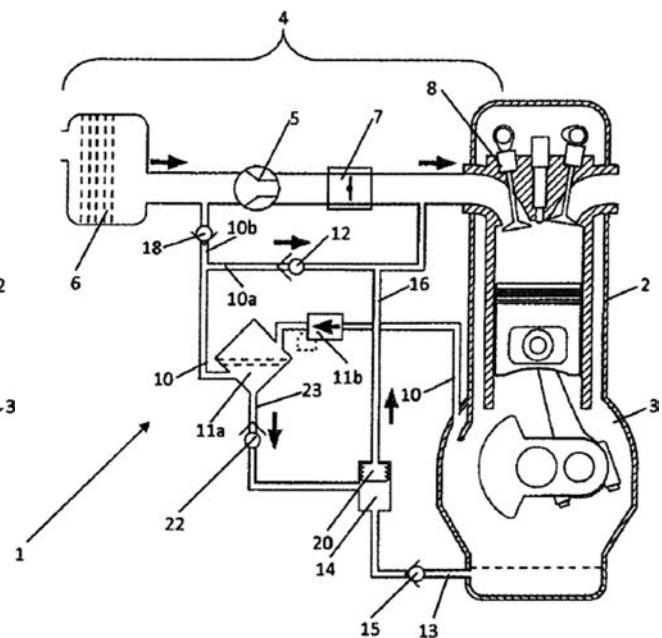
10

図7および図8の実施の形態において、追加の戻りライン13'は、収集領域41とここでは図示されないクランクケースとの間に与えられる。それは、収集領域41とここでは図示されないクランクケースとの間に、タンク14と平行に配置される。この戻りライン13'には、部分負荷運転時に閉じ全負荷運転下では開かれる追加の逆止弁19が配置される。この戻りライン13'には、タンク入口弁22がかなりの期間にわたって閉じたままになる全負荷運転が永続した場合にも、収集領域41に収集された分離された油のクランクケース内への収集、開放および戻りを可能にするサイフォン26が逆止弁19の後方に配置されている。

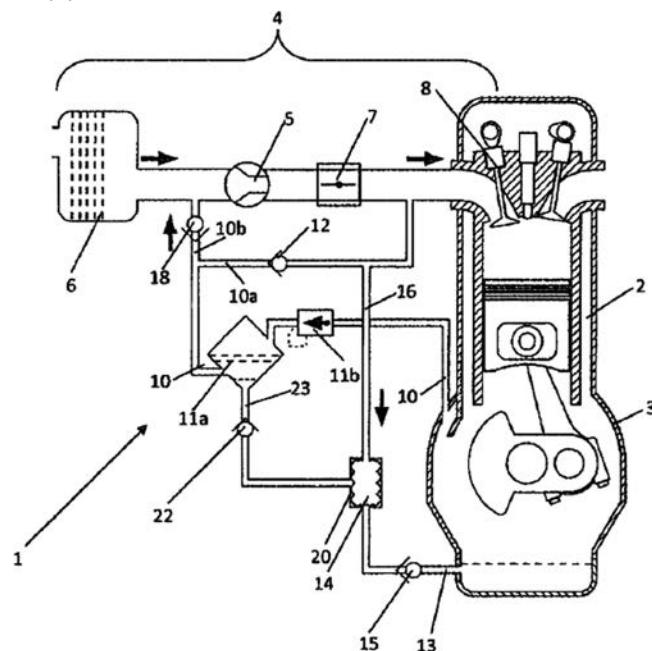
【図1】



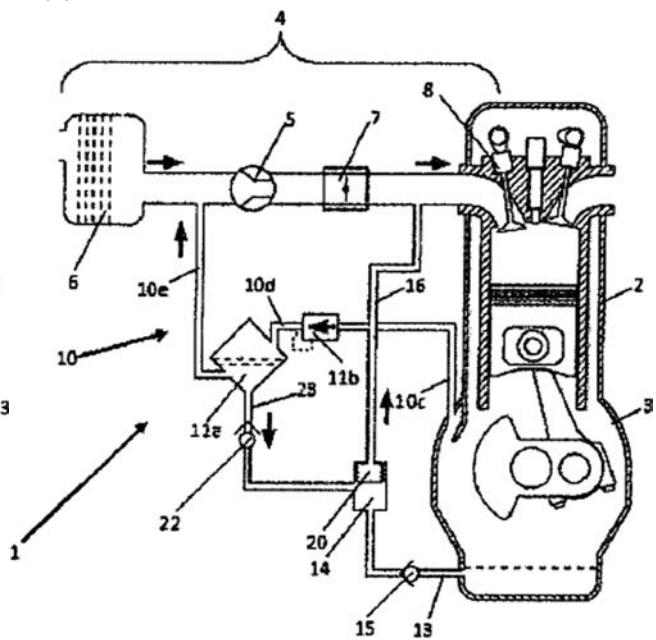
【図2】



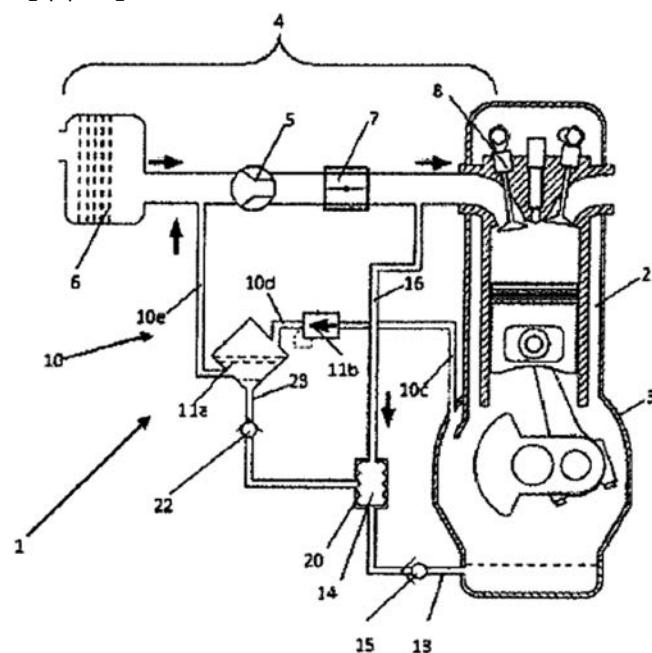
【図3】



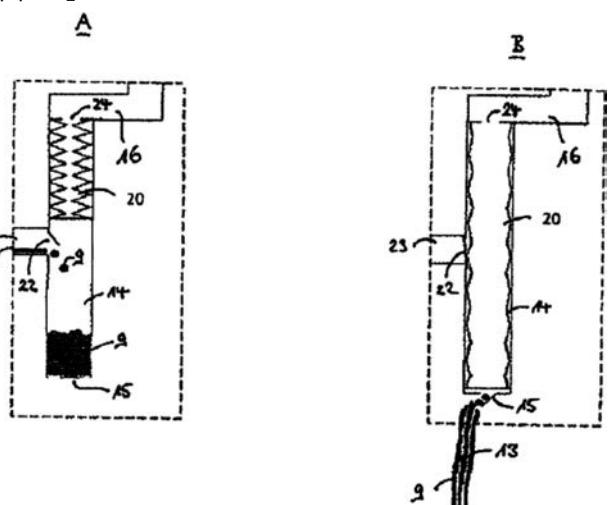
【図4】



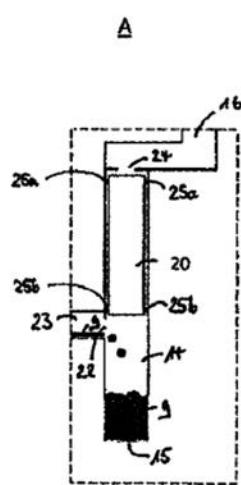
【図5】



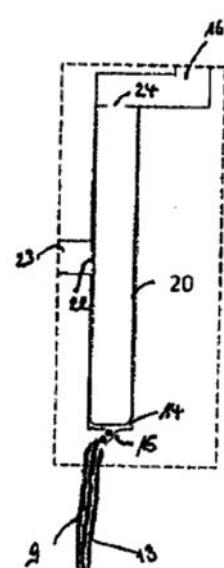
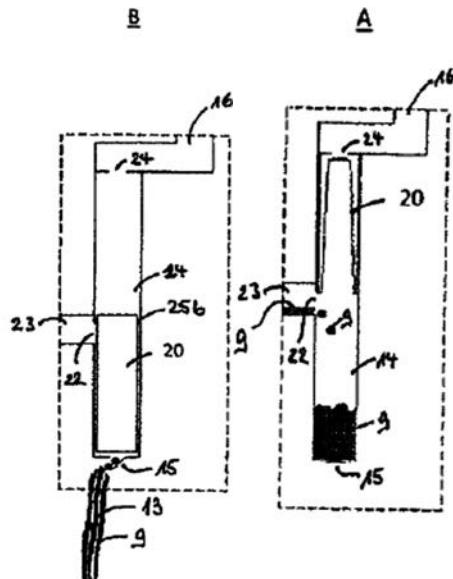
【図6】



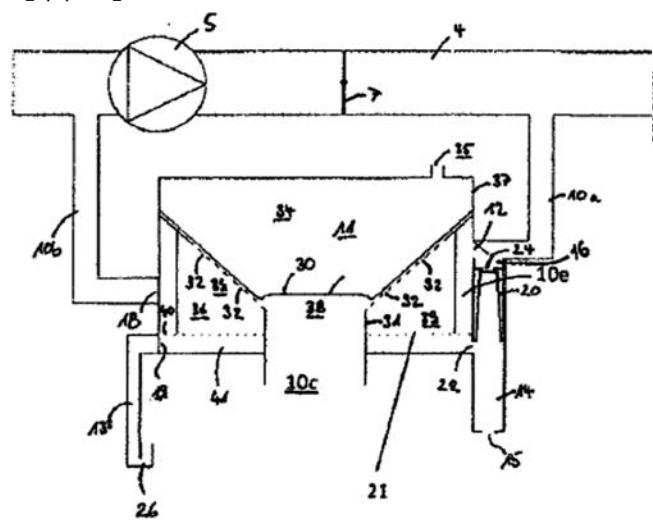
【図7】



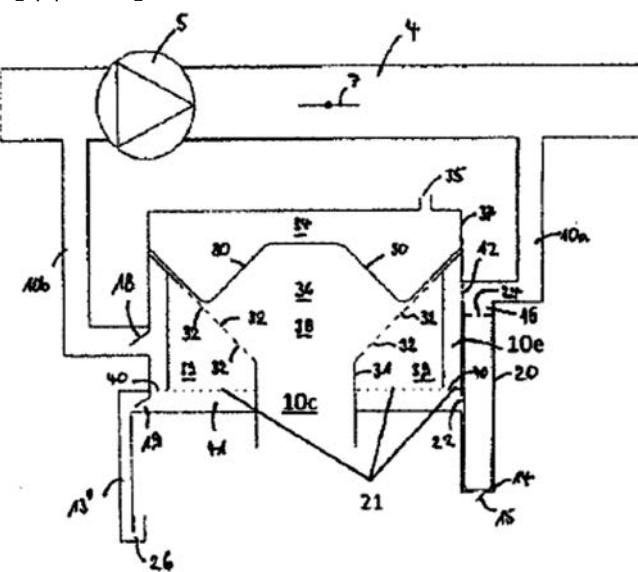
【 図 8 】



【図9】



【 図 1 0 】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No PCT/EP2014/070460															
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F01M13/04 F02M25/06 ADD.																	
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) F01M F02M																	
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched																	
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal																	
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Category*</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px;">A</td> <td style="padding: 2px;">DE 10 2006 054117 A1 (HENGST GMBH & CO KG [DE]) 21 May 2008 (2008-05-21) paragraphs [0016] - [0029]; figures</td> <td style="padding: 2px;">1-10</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">A</td> <td style="padding: 2px;">US 2001/022175 A1 (MOREN MATS [SE]) 20 September 2001 (2001-09-20) paragraphs [0014] - [0021]; figures</td> <td style="padding: 2px;">1-10</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">A</td> <td style="padding: 2px;">DE 10 2012 001458 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 25 July 2013 (2013-07-25) paragraphs [0017] - [0024]; figure 1</td> <td style="padding: 2px;">1-10</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">A</td> <td style="padding: 2px;">DE 10 2006 019634 A1 (MAHLE INT GMBH [DE]) 31 October 2007 (2007-10-31) paragraphs [0027] - [0034]; figures</td> <td style="padding: 2px;">1-10</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	A	DE 10 2006 054117 A1 (HENGST GMBH & CO KG [DE]) 21 May 2008 (2008-05-21) paragraphs [0016] - [0029]; figures	1-10	A	US 2001/022175 A1 (MOREN MATS [SE]) 20 September 2001 (2001-09-20) paragraphs [0014] - [0021]; figures	1-10	A	DE 10 2012 001458 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 25 July 2013 (2013-07-25) paragraphs [0017] - [0024]; figure 1	1-10	A	DE 10 2006 019634 A1 (MAHLE INT GMBH [DE]) 31 October 2007 (2007-10-31) paragraphs [0027] - [0034]; figures	1-10
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.															
A	DE 10 2006 054117 A1 (HENGST GMBH & CO KG [DE]) 21 May 2008 (2008-05-21) paragraphs [0016] - [0029]; figures	1-10															
A	US 2001/022175 A1 (MOREN MATS [SE]) 20 September 2001 (2001-09-20) paragraphs [0014] - [0021]; figures	1-10															
A	DE 10 2012 001458 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 25 July 2013 (2013-07-25) paragraphs [0017] - [0024]; figure 1	1-10															
A	DE 10 2006 019634 A1 (MAHLE INT GMBH [DE]) 31 October 2007 (2007-10-31) paragraphs [0027] - [0034]; figures	1-10															
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> 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																	
Date of the actual completion of the international search 7 January 2015		Date of mailing of the international search report 19/01/2015															
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Vedoato, Luca															

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2014/070460

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102006054117 A1	21-05-2008	NONE	
US 2001022175 A1	20-09-2001	NONE	
DE 102012001458 A1	25-07-2013	NONE	
DE 102006019634 A1	31-10-2007	CN 101432505 A DE 102006019634 A1 EP 2010760 A2 JP 2009534583 A US 2009320809 A1 WO 2007122170 A2	13-05-2009 31-10-2007 07-01-2009 24-09-2009 31-12-2009 01-11-2007

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, T
J, TM), EP(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, R
O, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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, H
N, 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