

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第2部門第1区分

【発行日】平成28年12月22日(2016.12.22)

【公開番号】特開2015-217367(P2015-217367A)

【公開日】平成27年12月7日(2015.12.7)

【年通号数】公開・登録公報2015-076

【出願番号】特願2014-104368(P2014-104368)

【国際特許分類】

B 04 C 5/14 (2006.01)

F 01 M 11/03 (2006.01)

B 01 D 45/12 (2006.01)

B 04 C 5/28 (2006.01)

【F I】

B 04 C 5/14

F 01 M 11/03 J

B 01 D 45/12

B 04 C 5/28

【手続補正書】

【提出日】平成28年11月7日(2016.11.7)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

プローバイガスに含まれるオイルミストを分離するサイクロン型のオイル分離部と、当該オイル分離部の下部で最も小径となる排出開口から下側に連なる部位においてオイルの下方への流下を許容しつつオイルの排出方向と逆向きの空気の流れを抑制する逆流抑制部とを備えて構成されると共に、

前記逆流抑制部が、前記排出開口に面する上端から当該逆流抑制部の下端に達する領域において、当該逆流抑制部の構成部材に対して固定状態で形成された非直線的な連通路により形成され、

前記連通路が、螺旋状に構成されると共に、前記連通路の螺旋の方向が、前記オイル分離部でのプローバイガスの旋回方向と同方向にガスが流れた場合にガスを上方に流す姿勢に設定されているオイルセパレータ。

【請求項2】

前記逆流抑制部が、前記排出開口から流下するオイルの透過を許容しつつ、このオイルの透過と逆向きのガスの流れを抑制する不織布を備えている請求項1記載のオイルセパレータ。

【請求項3】

前記逆流抑制部が、前記オイル分離部と一体で形成される請求項1又は2に記載のオイルセパレータ。

【請求項4】

前記逆流抑制部が、前記オイル分離部と別体で形成される請求項1又は2に記載のオイルセパレータ。

【請求項5】

前記オイル分離部と前記逆流抑制部との間に、前記排出開口の流路断面積より大きい流

路断面積となるバッファ空間を備えている請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載のオイルセパレータ。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】オイルセパレータ

【技術分野】

【0001】

本発明は、オイルセパレータに関し、詳しくは、オイルセパレータで分離されたオイルが、プローバイガスとともに上方に流れる現象を抑制する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

上記のように構成されたオイルセパレータとして特許文献 1 には、オイルセパレータを構成する分離室の下側に入口の下側に弁座を配置し、入口側の第 1 弁体と、弁座側の第 2 弁体とを弁棒により連結した弁機構が示されている。この特許文献 1 では、クランク室内圧力と吸気マニホールド圧力と間に圧力差が生じた場合には、弁機構の上下作動により、入口側又は弁座に当接する位置まで弁機構が作動し、入口と弁座との何れかにオイルが留まることになる。

【0003】

また、クランク室内圧力と吸気マニホールド圧力との圧力が略等しい場合には、弁機構が入口と弁座とが開放する位置に保持され、内部に留まっていたオイルが存在する場合には、クランク室への流下を可能にする。

【0004】

特許文献 2 には、オイルセパレータを構成するケース部材の内部でオイル排出口から排気パイプに向かう部位に、邪魔板を備えた構成が示されている。この構成では、上方に向けて気流が発生した場合には、オイル排出口から上方に流れるガスを邪魔板が阻止すると共に、この邪魔板がガスをオイルセパレータの内周面に流し、上部旋回流れを作り出し、オイルの遠心分離を図るように構成されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2003 13723 号公報

【特許文献 2】特開 2007 263066 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

内燃機関のクランクケースで発生するプローバイガスには、未燃焼ガスやエンジンオイルのオイルミストを含んでいるため、そのまま大気中に放出せず内燃機関の燃焼室に供給し混合気とともに燃焼させている。

【0007】

また、オイルミストを含むプローバイガスを内燃機関の燃焼室で混合気とともに燃焼させた場合にはエミッションを悪化させ、エンジンオイルの減少を助長する。従って、プローバイガスに含まれるオイルをオイルセパレータで捕集し内燃機関に戻すことが行われている。

【0008】

オイルセパレータは、プローバイガスを内燃機関の吸気系に戻す経路中に配置されるため、内燃機関の吸気タイミングにおいて内部のプローバイガス流通部に吸気系から負圧が

作用する。また、プローバイガス流通部に送られるプローバイガスに含まれるオイルミストからオイルを捕集し、底部に形成されたオイル排出口からオイルの自重により排出する構成のオイルセパレータでは、負圧の作用によりオイル排出口からオイルセパレータ内部のオイルが逆流し、オイルが再びミスト化することもあった。

#### 【0009】

このように捕集したオイルが逆流する現象を抑制するために特許文献1と特許文献2との構成は有効に機能するものであるが、特許文献1の構成では、弁機構が作動する部材を有しているため、作動不良に陥った場合には、クランクケース側から上方へのガスの流れを抑制できず安定性の点で改善の余地がある。また、特許文献2の構成では、サイクロン型のオイルセパレータの空間の内部に邪魔板を配置した構成であるため、上方へのガスの流れを阻止できるものであるが、強い気流が発生した場合にはオイルの逆流も考えられ改善の余地がある。

#### 【0010】

本発明の目的は、オイル分離部で分離したオイルがプローバイガスに混入する現象を抑制し得るオイルセパレータを合理的に構成する点にある。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0011】

本発明の特徴は、プローバイガスに含まれるオイルミストを分離するサイクロン型のオイル分離部と、当該オイル分離部の下部で最も小径となる排出開口から下側に連なる部位においてオイルの下方への流下を許容しつつオイルの排出方向と逆向きの空気の流れを抑制する逆流抑制部とを備えて構成されると共に、前記逆流抑制部が、前記排出開口に面する上端から当該逆流抑制部の下端に達する領域において、当該逆流抑制部の構成部材に対して固定状態で形成された非直線的な連通路により形成され、前記連通路が、螺旋状に構成されると共に、前記連通路の螺旋の方向が、前記オイル分離部でのプローバイガスの旋回方向と同方向にガスが流れた場合にガスを上方に流す姿勢に設定されている点にある。

#### 【0012】

この構成によると、オイル分離部に作用する負圧が増大し、逆流抑制部からオイル分離部の方向にガスが流れる状況でも、逆流抑制部が排出開口側へのガスの流れを抑制するため、排出開口からオイル分離部の内部に吸引されるガスの流速と流量とは増大しない。この逆流抑制部が、構成部材の上端から下端に達する領域に固定状態で形成された非直線的な流路により形成されているため、例えば、従来の位置が変位する弁体を備えたオイルセパレータ等と比較して構成が単純になる。

従って、オイル分離部で分離したオイルがプローバイガスに混入する現象を抑制し得るオイルセパレータが構成された。

#### 【0013】

#### 【0014】

逆流抑制部が、排出開口からのオイルを下方に送る螺旋状の連通路に形成することにより、逆流抑制部の上下方向での寸法を拡大することなく、連通路の流路長を長くして、この連通路に流れるガスに作用する抵抗を大きくする。これにより、オイル分離部に作用する負圧が急激に上昇し、排出開口から上方に向かけてガスが上昇する状況であっても、連通路に流れるガスの流速、流量の増大を制限し、ガスの上昇量、上昇速度を制限してオイルの再ミスト化を抑制する。

また、サイクロン型のオイル分離部は、遠心力によってオイルミストを分離するためにプローバイガスを旋回させている。仮に、連通路が、オイル分離部でのプローバイガスの旋回方向と同方向にガスが流れた場合に、ガスを下方に送るように構成すると、プローバイガスが連通路の内部に流れ込んで、連通路を流下するオイルに接触して再ミスト化することも想像された。これに対して、本発明のように連通路の螺旋の方向を設定することにより、オイル分離部からのガスの旋回流が連通路に流入する現象を抑制し、オイルの排出性能の向上を図ることが可能となる。

**【0015】**

本発明は、前記逆流抑制部が、前記排出開口から流下するオイルの透過を許容しつつ、このオイルの透過と逆向きのガスの流れを抑制する不織布を備えても良い。

**【0016】**

これによると、オイル分離部でプローバイガスから分離されたオイルミストは、流下経路を下方に流れ、このように流れる際に不織布を透過する。これに対して、オイル分離部に作用する負圧が急激に上昇し、排出開口から上方に向かけてガスが上昇する状況でも、不織布がガスに対して抵抗を作用させるため、流下流路に流れるガスの流速、流量の増大を制限してオイルの再ミスト化を抑制する。

本発明は、前記逆流抑制部が、前記オイル分離部と一体で形成されても良い。

本発明は、前記逆流抑制部が、前記オイル分離部と別体で形成されても良い。

**【0017】**

本発明は、前記オイル分離部と前記逆流抑制部との間に、前記排出開口の流路断面積より大きい流路断面積となるバッファ空間を備えても良い。

**【0018】**

これによると、オイル分離部に接続する吸気系に作用する負圧が増大した場合には、バッファ空間のガスが排出開口からオイル分離部の方向に流動することになり、バッファ空間の下側に接続する流路からオイル分離部に作用する負圧を軽減する。これにより、ガスの逆流を抑制してオイルの再ミスト化を一層良好に抑制できる。

**【図面の簡単な説明】****【0019】**

【図1】オイルセパレータの縦断側面図である。

【図2】図1のII-II線断面図である。

【図3】図1のIII-III線断面図である。

【図4】オイル分離部と逆流抑制部とを示す断面図である。

【図5】別実施形態(a)のオイル分離部と逆流抑制部とを示す断面図である。

【図6】別実施形態(b)のオイル分離部と逆流抑制部とを示す断面図である。

【図7】別実施形態(c)のオイル分離部と逆流抑制部とを示す断面図である。

**【発明を実施するための形態】****【0020】**

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

**【基本構成】**

図1～図4に示すように、ガス供給ケースAと、複数のサイクロン型のオイル分離部Bと、このオイル分離部Bの下部に接続する逆流抑制部Cと、ガス排出ケースDと、オイル排出ケースEとを備えてオイルセパレータが構成されている。

**【0021】**

オイルセパレータは、内燃機関としてのエンジンのクランク室で発生するプローバイガスを、エンジンの吸気系に戻す経路に介装され、プローバイガスに含まれるオイルミストを除去するように機能する。

**【0022】**

ガス供給ケースAは、プローバイガスが供給されるガス吸引口1が形成され、このガス供給ケースAの内部にオイル分離部Bが一体的に形成されている。オイル分離部Bは、プローバイガスに含まれるオイルミストを分離捕集し、液滴化して下方に送り出す機能を有する。このオイルセパレータでは複数のオイル分離部Bを備えており、各々のオイル分離部Bの上部の円筒ケース部5がガス供給ケースAの内部空間に露出するように並列的に配置されている。

**【0023】**

逆流抑制部Cは、オイル分離部Bの下端に連結し、オイル分離部Bで液滴化したオイルをオイル排出ケースEの内部空間に排出すると共に、ガス供給ケースAに作用する負圧が急激に上昇した場合でも、その内部を上方に流れるガスの流速を減ずることにより、ガス

がオイル分離部Bの内部に噴き上がる現象を抑制し、オイルの再ミスト化を防止する。

【0024】

ガス排出ケースDにはプローバイガスを排出するガス排出口2が形成され、このガス排出口2がエンジンの吸気経路に連通している。オイル排出ケースEは、逆流抑制部Cから排出されたオイルを受け止め、外部に排出するオイル排出口3が形成され、このオイル排出口3から排出されたオイルは、エンジンのシリンダヘッドの内部やクランクケースの内部等の位置に戻される。

【0025】

このオイルセパレータでは、ガス供給ケースAと、複数のオイル分離部Bと、逆流抑制部Cと、ガス排出ケースDと、オイル排出ケースEとが樹脂により形成されている。また、ガス排出ケースDは、ガス供給ケースAの上部を覆う位置に配置され、オイル排出ケースEは、逆流抑制部Cの下方に配置されている。

【0026】

〔オイル分離部・逆流抑制部の構成〕

オイル分離部Bは、図1及び図4に示すように、円筒ケース部5の下部位置に、旋回軸芯を中心として下側ほど小径となるコーン部6を一体形成し、このコーン部6の内部の下端で最も小径となる位置に排出開口7が形成されている。

【0027】

円筒ケース部5には、ガス供給ケースAに供給されるプローバイガスを、この円筒ケース部5の接線方向に取り込む供給口5Aが形成され、ガス排出ケースDの底壁10には円筒ケース部5の軸芯と同軸芯とで配置される排出筒11が下方に突出する形態で一体的に形成されている。

【0028】

逆流抑制部Cは、オイル分離部Bのコーン部6の下端に接続する排出部材15（構成部材の一例）の内部にはコーン部6の排出開口7からのオイルを下方に案内する螺旋状（スピライル状）の貫通孔となる排出流路16（連通路の一例）を固定状態で備えて構成されている。つまり、逆流抑制部Cの構成部材としての排出部材15において、排出開口7に面する上端から、この排出部材15の下端に達する領域において、非直線的な連通路として螺旋状に排出流路16が形成されているのである。

【0029】

この逆流抑制部Cの排出流路16を形成するには、排出部材15を製造する金型の内部に螺旋形の中子型をセットし、樹脂による成形の後に、中子型を回転させながら抜き出すことになる。また、排出流路16は螺旋形の孔状に形成するものに限るものではなく、排出部材15の内部に深い溝となる螺旋溝を形成しても良い。このような螺旋溝を形成する場合には、排出部材15を製造する金型の内部にスクリュー状の中子型（スクリューコンベア等の形状のもの）をセットし、樹脂による成形の後に中子型を回転させながら抜き出すことになる。

【0030】

排出流路16は、オイル分離部Bでのプローバイガスの旋回方向と同方向にガスが流れた場合にガスを上方に流す姿勢に設定されている。つまり、コーン部6の内部でプローバイガスが旋回する状況で排出開口7の部位に達した場合でも、排出流路16の内部には流入できないように螺旋の方向が設定されている。

【0031】

この排出流路16は、逆流抑制部Cに1つだけ形成されるものでも良いが、オイル分離部Bの下端に複数形成しても良い。また、図4では、オイル分離部Bのコーン部6の下端に、逆流抑制部Cの排出部材15が一体形成された構造を示しているが、これらを別部材で構成し、溶着やネジ止め等の手段により固定するように構成しても良い。

【0032】

〔オイルミストの捕集形態〕

このようにオイルセパレータが構成されているため、ガス排出ケースDのガス排出口2

には、吸気系の負圧が作用し、この負圧は排出筒11を介してガス供給ケースAの内部空間に作用する。この負圧の作用によってプローバイガスは、ガス供給ケースAのガス吸引口1から内部空間に吸引され、更に複数の円筒ケース部5の供給口5Aの何れかに供給される。

#### 【0033】

前述したように供給口5Aは、プローバイガスを円筒ケース部5の接線方向に取り込むように形成されているため、供給されたプローバイガスは円筒ケース部5の内周面に沿って流れ、旋回する状態でコーン部6の内周に沿って下方に移動する。

#### 【0034】

この旋回によりプローバイガスに含まれるオイルミストは、遠心力によりコーン部6の内周面に付着し、液滴化する形態で捕集される。また、オイルミストが分離捕集されたプローバイガスは、排出筒11の内部を上昇することによりガス排出ケースDの内部に流れ、更にガス排出口2からエンジンの吸気系に吸引される。尚、このプローバイガスはエンジンの燃焼室に供給され、混合気とともに燃焼する。

#### 【0035】

また、コーン部6の内面で液滴化したオイルは、自重によって下方に流動し、排出開口7から排出流路16に流れ、この排出流路16の下端からオイル排出ケースEに排出され、最終的にはエンジンに戻されることになる。

#### 【0036】

特に、本発明のオイルセパレータでは、排出流路16が螺旋状（スパイラル状）に形成されているため、逆流抑制部Cの上下方向での寸法を拡大することなく、排出流路16の流路長を長くし、この排出流路16の流路抵抗を大きくしている。これにより、オイル分離部Bに作用する負圧が急激に上昇する状況でも、排出開口7から上昇するガスの流速と流量とを低減し、排出流路16に存在するオイルや、コーン部6の内面のオイルがガスによって噴き上げられる現象を無くして、オイルの再ミスト化を抑制する。

#### 【0037】

更に、逆流抑制部Cでは、排出流路16の螺旋の方向の設定により、コーン部6の内部でのガスの旋回流が排出流路16に侵入する不都合を抑制すると共に、オイル分離部Bの円筒ケース部5の内部の負圧が上昇して排出流路16から排出開口7にガスが上昇する場合にも、このガスが旋回するため、ガスが上方に向けて直線的に噴き上げられる不都合を解消し、オイルの再ミスト化を一層良好に抑制する。

#### 【0038】

##### 〔別実施形態〕

本発明は、上記した実施形態以外に以下のように構成しても良い。

#### 【0039】

(a) 図5に示すように、逆流抑制部Cを、コーン部6の排出開口7からのオイルを下方に案内する流下ケース21と、この流下ケース21の内部に設けた不織布22とを備えて構成する。不織布22は、オイルの下方への透過を許容し、ガスの透過に対して大きい抵抗を付与するように機能する。尚、この別実施形態(a)では、流下ケース21が上部ケース21aと下部ケース21bとに上下に分割自在に構成され、これらに挟み込む状態で不織布22が備えられ、不織布22の交換も可能に構成されている。

#### 【0040】

この別実施形態(a)の構成では、オイル分離部Bでプローバイガスから分離されたオイルミストは、流下ケース21に流れ込み不織布22を透過し、流下ケース21の下端の開口から外部に排出される。つまり、不織布22は、その不織布22を形成する多数の纖維の間に非直線的な連通路が形成されたものであり、オイル分離部Bに作用する負圧が急激に上昇し、排出開口7から上方に向かけてガスが上昇する状況では、不織布22の纖維の間の連通路を流れるガスに抵抗を作用させるため、排出開口7から上昇するガスの流速と流量とを低減してオイルの再ミスト化を抑制する。

#### 【0041】

(b) 図6に示すように、オイル分離部Bと逆流抑制部Cとの間に、排出開口7の流路断面積より大きい流路断面積となるバッファケース25を備えることにより、排出開口7に連通するバッファ空間25Sを形成する。この別実施形態(b)では実施形態と同様に排出部材15に対して螺旋状となる排出流路16を形成した構成の逆流抑制部Cを示しているが、これに代えて、別実施形態(a)のように、流下ケース21と不織布22ことで逆流抑制部Cを構成したものに適用しても良い。

#### 【0042】

この構成により、オイル分離部Bに接続する吸気系に作用する負圧が急激に増大し、排出開口7から上方に向かけてガスが上昇する状況でも、バッファ空間25Sがガスの圧力変動を抑制し、その下側に接続する逆流抑制部Cに作用する負圧の作用を軽減する。これにより、ガスの逆流を抑制してオイルの再ミスト化を一層良好に抑制する。

#### 【0043】

(c) 本発明の逆流抑制部Cとして、図7に示すように、コーン部6の下端に接続する排出部材15に対して螺旋状となる単一の貫通孔で排出流路16を形成する。この構成により、螺旋状となる一対の貫通孔で排出流路16を形成するものと比較して排出流路16の流路長を長くして排出流路16の流路抵抗を更に大きくすることが可能となり、オイル分離部Bに作用する負圧が急激に上昇する状況でも排出開口7から上昇するガスの流速と流量とを一層低減してオイルの再ミスト化の抑制を実現する。

#### 【0044】

また、この別実施形態(c)の構成の排出流路16を別実施形態(a)の不織布22と組み合わせる、あるいは、別実施形態(b)のバッファ空間25Sと組み合わせても良い。このように組み合わせることにより、ガスの逆流を抑制してオイルの再ミスト化を一層良好に抑制する。

#### 【0045】

(d) 本発明の逆流抑制部Cとして、排出流路16を用いる場合に、この排出流路16を必ずしも螺旋状に形成する必要はなく、例えば、ジグザグ状に形成しても良い。また、本発明では、排出流路16と不織布22とを組みあわせて逆流抑制部Cを構成しても良い。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0046】

本発明は、サイクロン型のオイル分離部を備えたオイルセパレータに利用できる。

#### 【符号の説明】

#### 【0047】

7	排出開口
15	構成部材(排出部材)
16	連通路(排出流路)
22	不織布
25S	バッファ空間
B	オイル分離部
C	逆流抑制部