

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4344579号  
(P4344579)

(45) 発行日 平成21年10月14日(2009.10.14)

(24) 登録日 平成21年7月17日(2009.7.17)

(51) Int.Cl. F I  
**FO1M 13/04 (2006.01)** FO1M 13/04 E  
**FO2F 7/00 (2006.01)** FO2F 7/00 L

請求項の数 6 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2003-354481 (P2003-354481)	(73) 特許権者	000151209
(22) 出願日	平成15年10月15日(2003.10.15)		株式会社マーレ フィルターシステムズ
(65) 公開番号	特開2005-120855 (P2005-120855A)		東京都豊島区池袋3丁目1番2号
(43) 公開日	平成17年5月12日(2005.5.12)	(74) 代理人	100096459
審査請求日	平成18年10月6日(2006.10.6)		弁理士 橋本 剛
		(74) 代理人	100086232
			弁理士 小林 博通
		(74) 代理人	100092613
			弁理士 富岡 潔
		(72) 発明者	野中 敦
			埼玉県川越市下赤坂569-3
		(72) 発明者	望月 映元
			埼玉県入間郡毛呂山町下川原782-5
		審査官	粟倉 裕二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シリンダヘッドカバーのオイルセパレータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内燃機関のシリンダヘッドカバーに一体に設けられ、該シリンダヘッドカバーを通して外部に取り出されるブローパイガスからオイルミストを分離するオイルセパレータであって、

シリンダヘッドカバーの頂部内側にセパレータカバーを取り付けることにより、カムシャフトと直交する左右方向に延びたオイルセパレータが構成され、その左右方向の一端部に入口室が、他端部に出口側セパレータ室が、両者間に入口側セパレータ室が、それぞれ形成されており、

上記入口室は上記セパレータカバーの開口部を通して動弁室内に開口しており、

上記入口室と上記入口側セパレータ室との間を仕切るように、シリンダヘッドカバーの天井面から下方へ突出した仕切壁が設けられており、この仕切壁とセパレータカバーとの間にスリット状に入口が形成されており、

上記入口側セパレータ室と出口側セパレータ室との間を仕切るようにカムシャフト軸方向に沿って設けられた隔壁部に、多数の微細通路が貫通形成されており、

上記開口部を通して動弁室内に向かって露出する上記入口室におけるシリンダヘッドカバーの天井面に、動弁室側へ突出しかつカムシャフト軸方向に沿って延びた突起壁が、適宜な間隔で複数形成されていることを特徴とするシリンダヘッドカバーのオイルセパレータ。

【請求項2】

上記突起壁および上記開口部が、カムシャフトの上方に位置することを特徴とする請求項 1 に記載のシリンダヘッドカバーのオイルセパレータ。

【請求項 3】

上記天井面が、上記入口側セパレータ室へ向かう方向に傾いた傾斜面をなしていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のシリンダヘッドカバーのオイルセパレータ。

【請求項 4】

上記セパレータカバーの上記開口部と上記入口との間における入口室底壁部が、上記開口部側が低位となるように傾斜していることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか に記載のシリンダヘッドカバーのオイルセパレータ。

【請求項 5】

上記セパレータカバーの上記開口部と上記入口との間における入口室底壁部が、上記入口側セパレータ室の底壁部の高さ位置よりも低く、この入口室底壁部と上記入口との間に、段差部が設けられていることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか に記載のシリンダヘッドカバーのオイルセパレータ。

【請求項 6】

上記シリンダヘッドカバーおよび上記セパレータカバーが、合成樹脂成形品からなることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載のシリンダヘッドカバーのオイルセパレータ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、内燃機関のシリンダヘッドカバーに一体に設けられ、該シリンダヘッドカバーを通して外部に取り出されるブローバイガスからオイルミストを分離するオイルセパレータの改良に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば自動車用内燃機関などにおいては、周知のように、燃焼室からクランクケース内に漏洩した未燃成分を含むブローバイガスを、外部から取り込んだ新気とともに機関吸気系に導いて燃焼させるようになっている。そして、クランクケース内を通るブローバイガスは、オイルミストを含んだものとなるので、機関吸気系へのオイルの持ち去りを防止するために、特許文献 1, 2 に開示されているように、一般に、シリンダヘッドカバーに一体にオイルセパレータを設け、このオイルセパレータを介してオイルを除去した後に、ブローバイガスを取り出すようにしている。なお、一般にシリンダヘッドカバーに 2 本のブローバイガス通路が接続され、通常の運転条件下では一方の通路から新気が導入されるようになっているが、高負荷条件では双方の通路をブローバイガスが流れるので、シリンダヘッドカバーには、それぞれに対しオイルセパレータが設けられる。

【特許文献 1】特開 2000 - 45750 号公報

【特許文献 2】特開平 7 - 243317 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

シリンダヘッドカバーに設けられるオイルセパレータとしては種々の形式のものが提案されているが、上記の特許文献 1 に記載の構成では、オイル分離を行う多数の小孔を有するインナプレートが水平方向に設けられ、その小孔を通ったブローバイガスが天井面の突条部分に衝突するようになっているため、分離した油滴がインナプレート上面に広がって小孔を塞いでしまい、オイル分離性能が低下する、という不具合がある。

【0004】

また、特許文献 2 に記載の構成では、カムシャフトの上方に開口するオイルセパレータの入口孔へ、カムシャフトが掻き上げた油滴が直接に侵入しないように、入口孔下面にカバー状の入口部材を設けてあり、従って、それだけシリンダヘッドカバーの全高が高くなっ

10

20

30

40

50

てしまう、という問題がある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

この発明に係るオイルセパレータは、内燃機関のシリンダヘッドカバーに一体に設けられ、該シリンダヘッドカバーを通して外部に取り出されるブローバイガスからオイルミストを分離するオイルセパレータであって、シリンダヘッドカバーの頂部内側にセパレータカバーを取り付けることにより、カムシャフトと直交する左右方向に延びたオイルセパレータが構成されている。そして、その左右方向の一端部が、上記セパレータカバーの開口部を通して動弁室内に開口しており、かつこの開口部分に隣接して入口側セパレータ室が、上記開口部と反対側の端部に出口側セパレータ室が、それぞれ形成され、両セパレータ室の間を仕切るようにカムシャフト軸方向に沿って設けられた隔壁部に、多数の微細通路が貫通形成されている。

10

【0006】

従って、動弁室内のブローバイガスは、上記開口部を通して入口側セパレータ室に入り、かつ隔壁部の微細通路を通して出口側セパレータ室へ流れ、該出口側セパレータ室から外部へ取り出される。つまり、シリンダヘッドカバーの左右方向にブローバイガスが流れ、主に、微細通路を通過する際に、オイルミストが分離される。隔壁部は、上下方向に配置されているので、分離した油滴は下方へ流れ落ち、微細通路が閉塞されることはない。

【0007】

そして、特に本発明では、上記開口部を通して動弁室内に向かって露出するシリンダヘッドカバーの天井面に、動弁室側へ突出しかつカムシャフト軸方向に沿って延びた突起壁が、適宜な間隔で複数形成されている。そのため、カムシャフトが掻き上げた油滴が上記天井面に衝突して反射しても、上記突起壁に遮られ、入口側セパレータ室へ直接に侵入することがない。

20

【0008】

本発明では、好ましくは、上記開口部分と上記入口側セパレータ室との間に、シリンダヘッドカバーの天井面から下方へ突出した仕切壁が設けられており、この仕切壁とセパレータカバーとの間にスリット状に入口が形成されている。そして、上記セパレータカバーの上記開口部と上記入口との間における入口室底壁部が、上記開口部側が低位となるように傾斜している。

30

【0009】

このように構成すれば、カムシャフトで掻き上げた油滴の侵入が、上記仕切壁により阻止され、より一層生じにくい。そして、入口室底壁部に落ちた油滴は、その傾斜によって動弁室側へ流れ落ち、入口側への侵入が回避される。ブローバイガスの流れに押されて入口側へ油滴が流入することを確実に防止するために、入口室底壁部と上記入口との間に、段差部が設けられていることが望ましい。

【発明の効果】

【0010】

この発明によれば、セパレータカバーの開口部の下方に別のカバー等を設ける必要がなく、開口部が下方へ向かってそのまま開口した構成とすることができるため、オイルセパレータの上下方向の寸法が小型となり、シリンダヘッドカバーの全高を低くすることが可能である。また、ブローバイガスは、微細通路を備えた隔壁部を横方向に通過し、隔壁部が上下方向に沿って配設されるので、分離した油滴により微細通路が閉塞されることがなく、安定したオイル分離性能を得ることができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、この発明の一実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

【0012】

図1は、直列4気筒内燃機関のシリンダヘッドカバー1にこの発明を適用した一実施例を示しており、特に、シリンダヘッドカバー1の内側面を示している。このシリンダヘッ

50

ドカバー 1 は、図 2 に示すように、内燃機関のシリンダヘッド 2 の上面にシール部材 4 とともに取り付けられ、所謂 DOHC 型の動弁機構を収容した動弁室 3 を画成する。動弁室 3 は、図示せぬシリンダブロック側のクランクケースと連通しており、クランクケースから動弁室 3 へと流れてきたブローバイガスが、シリンダヘッドカバー 1 に接続されたブローバイガス通路（図示せず）を介して外部（機関吸気系）に案内されるようになっている。

#### 【 0 0 1 3 】

上記シリンダヘッドカバー 1 は、ポリアミドなどの合成樹脂により一体に成形されたもので、周囲 6 箇所に、シリンダヘッド 2 に固定するためのボルト挿通孔 1 1 を備えているとともに、各気筒のボア中心に対応する 4 箇所に、点火プラグ挿入孔 1 2 を備えている。そして、1 気筒の点火プラグ挿入孔 1 2 と 2 気筒の点火プラグ挿入孔 1 2 との間に、本発明に係るオイルセパレータ 5 が構成されている。具体的には、ポリアミドなどの合成樹脂により別に成形されたセパレータカバー 1 5 がシリンダヘッドカバー 1 の頂部内側に取り付けられ、シリンダヘッドカバー 1 の左右方向つまりカムシャフト 1 6 と直交する方向に細長く延びた形にオイルセパレータ 5 が構成されている。より詳しくは、図 1 に示すように、平面図上で見て略 L 字形に延び、図示せぬ配管が接続されるブローバイガス取出口 1 7 の下部に達している。

#### 【 0 0 1 4 】

図 3 は、図 1 の A - A 線に沿ったオイルセパレータ 5 の断面図を示している。図示するように、セパレータカバー 1 5 とシリンダヘッドカバー 1 とにより構成されるオイルセパレータ 5 の内部は、左右方向の一端部に位置する入口室 2 1 と、左右方向の中間部に位置する入口側セパレータ室 2 2 と、左右方向の他端部に位置する出口側セパレータ室 2 3 と、の 3 つの部分に大別される。上記入口室 2 1 の部分では、上記セパレータカバー 1 5 は、大きな矩形の開口部 2 4 を有しており、この開口部 2 4 を通して、上記入口室 2 1 は、動弁室 3 に開口している。なお、図示例では、セパレータカバー 1 5 の周縁部を残す形で矩形に開口部 2 4 が設けられているが、セパレータカバー 1 5 の端部に開口部を切欠形成することもできる。

#### 【 0 0 1 5 】

上記入口室 2 1 と上記入口側セパレータ室 2 2 とは、シリンダヘッドカバー 1 の天井面から下方へ突出した仕切壁 2 5 によってほぼ仕切られており、この仕切壁 2 5 の下端とセパレータカバー 1 5 のセパレータ室底壁部 2 7 との間に、スリット状に入口 2 6 が形成されている。なお、上記仕切壁 2 5 は、カムシャフト 1 6 の軸方向に沿って設けられている。また、上記セパレータカバー 1 5 における上記開口部 2 4 の開口端縁 2 4 a と上記入口 2 6 部分との間には、開口部 2 4 の半分程度の幅で入口室底壁部 2 8 が残存している。つまり、入口室 2 1 の下面は、入口 2 6 寄りの 1 / 3 程度が入口室底壁部 2 8 によって覆われ、残りの 2 / 3 程度が開口部 2 4 として開口している。そして上記入口室底壁部 2 8 の高さ位置は、上記セパレータ室底壁部 2 7 の高さ位置よりも一段低く、これにより、入口 2 6 と入口室底壁部 2 8 との間に、段差部 2 9 が確保されている。上記開口部 2 4 の下方には、一方のカムシャフト 1 6 が位置しているが、このカムシャフト 1 6 の回転に伴い接線方向に飛散する油滴が直接上記入口 2 6 に入り込むことがないように、上記仕切壁 2 5 の長さならびに上記入口室底壁部 2 8 の長さ（換言すれば開口端縁 2 4 a の位置）が設定されている。

#### 【 0 0 1 6 】

上記入口側セパレータ室 2 2 と上記出口側セパレータ室 2 3 とは、カムシャフト 1 6 の軸方向に沿って設けられた隔壁部 3 1 によって仕切られている。上記隔壁部 3 1 は、上下方向に沿って位置し、かつ両セパレータ室 2 2 , 2 3 を連通するように多数の微細通路 3 2 が水平方向に沿って貫通形成されている。上記微細通路 3 2 の通路長をある程度確保するために、上記隔壁部 3 1 は、比較的厚い壁となるように成形されている。なお、図示例では、上記隔壁部 3 1 がセパレータカバー 1 5 の一部として一体に成形されているが、必ずしもこれに限定されず、別部品を取り付けるようにしてもよい。

## 【 0 0 1 7 】

微細通路 3 2 を備えた隔壁部 3 1 は、一種のフィルタとして機能し、オイルミストの分離を行うが、さらに、上記微細通路 3 2 の出口側に、僅かな間隔を置いて隔壁部 3 1 と対向するように、凹凸板 3 3 が配置されている。この凹凸板 3 3 は、シリンダヘッドカバー 1 側に一体に成形されており、隔壁部 3 1 に対向する面に、上下方向に沿った凹溝部 3 3 a と突条部 3 3 b とが交互に形成されている。従って、微細通路 3 2 により絞られたブローバイガスの流れが、その凹凸状の表面に衝突することで、さらにオイルミストが分離される。具体的には、ブローバイガスは、拡散しながら一部が突条部 3 3 b の頂面に衝突するとともに、残部が凹溝部 3 3 a 内に進入し、該凹溝部 3 3 a の底面および側面に複数回衝突して、衝突の度にオイルミストが分離される。そして、凹溝部 3 3 a や突条部 3 3 b に衝突したブローバイガスは、凹溝部 3 3 a および突条部 3 3 b に沿って上昇および下降して出口側セパレータ室 2 3 へと流れていく。

10

## 【 0 0 1 8 】

上記入口側セパレータ室 2 2 の底面つまりセパレータ室底壁部 2 7 には、分離した油滴を動弁室 3 側へ排出するためのドレンパイプ 3 5 が設けられている。このドレンパイプ 3 5 は、偏平（図 1 参照）な筒状をなし、動弁室 3 へ向かって下方へ延びているとともに、先端に小さな排出口を備えている。また、出口側セパレータ室 2 3 では、底面全体が漏斗状をなし、かつ下端に同様のドレンパイプ 3 6 を備えている。上記出口側セパレータ室 2 3 は、前述したように、L 字形（図 1 参照）をなすように、1 気筒側へ延びており、シリンダヘッドカバー 1 上面のブローバイガス取出口 1 7 が、該出口側セパレータ室 2 3 に連

20

## 【 0 0 1 9 】

さらに、上記入口室 2 1 の上面となるシリンダヘッドカバー 1 の天井面には、カムシャフト 1 6 の軸方向に沿った突起壁 4 1 が、適宜な間隔で複数、互いに平行に形成されている。上記突起壁 4 1 は、それぞれ天井面から下方へ突出しており、図示例では、開口部 2 4 に対応する範囲に、4 個の突起壁 4 1 がほぼ等間隔に設けられている。なお、この入口室 2 1 の天井面は、図示するように、上記入口側セパレータ室 2 2 へ向かう方向に傾いた傾斜面となっている。これは、ちょうどこの部分が、図外の排気系の E G R バルブの位置に対応し、該 E G R バルブとの干渉を避けるために、シリンダヘッドカバー 1 が部分的に窪んで形成されているためである。

30

## 【 0 0 2 0 】

上記のように構成されたオイルセパレータ 5 においては、動弁室 3 内のブローバイガスがブローバイガス取出口 1 7 へと向かう際に、まず開口部 2 4 を通して入口室 2 1 に入り、ここからスリット状の入口 2 6 を経て入口側セパレータ室 2 2 に入る。このように入口室 2 1 から入口側セパレータ室 2 2 へと流れる際にも、ある程度のオイルミストの分離がなされる。そして、ブローバイガスが隔壁部 3 1 の微細通路 3 2 を通過することで、オイルミストが分離され、かつ前述したように、微細通路 3 2 通過直後に凹凸板 3 3 に衝突することで、さらにオイルミストが分離される。また、出口側セパレータ室 2 3 の容積は大きく、ブローバイガスの流速が低下するため、ここでも自重によりオイルミストが分離される。そして、分離されて下方に集まった油滴は、ドレンパイプ 3 5 , 3 6 を介して動弁室 3 に滴下する。ここで、上記構成では、カムシャフト 1 6 と直交する左右方向つまりシリンダヘッドカバー 1 の幅方向に沿って基本的にブローバイガスが流れるようにオイルセパレータ 5 が構成されているので、限られたスペースの中で、入口室 2 1 からブローバイガス取出口 1 7 までの流路を十分に長く確保でき、良好なオイル分離性能が得られる。そして、隔壁部 3 1 に付着した油滴は、上下方向に沿って配設された隔壁部 3 1 を伝わって速やかに流れ落ちるため、微細通路 3 2 が閉塞されてしまうことはなく、安定したオイル分離性能が得られる。

40

## 【 0 0 2 1 】

また、開口部 2 4 の下方に位置するカムシャフト 1 6 の回転に伴って、その接線方向に沿って油滴が飛散するが、この油滴が入口室 2 1 の天井面に衝突して反射しても、天井面

50

から突出した突起壁 4 1 に遮られ、入口 2 6 へ直接に侵入することがない。特に、上記のように天井面が傾斜面である場合には、仮に突起壁 4 1 がないと、上方へ進行した油滴が天井面の傾斜により入口 2 6 側へ跳ね返る傾向となるが、上記のように、突起壁 4 1 を並べて配置しておくことにより、反射した油滴が確実に突起壁 4 1 に遮られ、入口 2 6 へ飛び込むことがない。なお、突起壁 4 1 に衝突して付着した油滴は、徐々に大きな油滴へと成長し、該突起壁 4 1 から動弁室 3 へと自重により滴下する。

【 0 0 2 2 】

従って、上記構成によれば、図 2 に示すように、開口部 2 4 をカムシャフト 1 6 の上方に比較的近接して配置することが可能であり、かつ、開口部 2 4 下面を覆うカバー等が不要であるので、シリンダヘッドカバー 1 そのものを小型化できるのみならず、内燃機関におけるシリンダヘッドカバー 1 の高さ位置をより低くすることができる。

10

【 0 0 2 3 】

さらに上記実施例では、合成樹脂にてそれぞれ成形されたシリンダヘッドカバー 1 とセパレータカバー 1 5 との 2 つの部材によってオイルセパレータ 5 が構成されているので、組立も簡単であり、非常に低コストに提供することができる。

【 0 0 2 4 】

なお、前述したように、ブローバイガスの還流のためには 2 本のブローバイガス通路が必要であり、低中負荷域では、一方のブローバイガス通路から新気が導入されるのであるが、上記実施例のオイルセパレータ 5 は、この新気導入通路を兼ねたブローバイガス通路用のものとして構成されている。図 1 に示すように、上記シリンダヘッドカバー 1 には、3 気筒と 4 気筒との間に、第 2 のオイルセパレータ 6 が設けられており、所謂 P C V バルブを備えた他方のブローバイガス通路がこの第 2 のオイルセパレータ 6 に接続されることになる。

20

【 0 0 2 5 】

次に、図 4 および図 5 は、一部を変更したこの発明の第 2 の実施例を示している。この実施例は、セパレータカバー 1 5 の開口部 2 4 に隣接した入口室底壁部 2 8 が、セパレータ室底壁部 2 7 と平行な平面ではなく、開口部 2 4 側が低位となるように傾斜した傾斜面となっている。より詳細には、図 5 に示すように、V 溝状をなすように 2 つの平面 2 8 a が組み合わされ、かつその稜線が、図 4 に示すように、開口部 2 4 側が低位となるように傾斜している。また、前述した実施例と同様に、スリット状の入口 2 6 を構成するセパレータ室底壁部 2 7 と上記入口室底壁部 2 8 との間には、段差部 2 9 を備えている。なお、図 5 は、理解を容易にするために、概ね図 4 の B - B 線に沿って切り取った断面の斜視図である。

30

【 0 0 2 6 】

このような構成によれば、例えば入口室 2 1 の天井面に衝突して入口室底壁部 2 8 の上に落ちた油滴が、入口室底壁部 2 8 の傾斜に沿って開口部 2 4 側に流れ落ちやすくなり、入口 2 6 から入口側セパレータ室 2 2 内に侵入することがない。特に、開口部 2 4 から入口 2 6 へ向かうブローバイガスの流れによって、入口室底壁部 2 8 上の油滴が入口 2 6 側へ押される傾向にあるが、入口室底壁部 2 8 と入口 2 6 との間には、段差部 2 9 が存在するので、確実に堰き止められ、ある程度大きな油滴に成長した段階で自重により傾斜に沿って流れ落ちることになる。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 7 】

【 図 1 】 この発明に係るオイルセパレータを備えたシリンダヘッドカバーの底面図。

【 図 2 】 このシリンダヘッドカバーをシリンダヘッドに取り付けた状態を示す断面図。

【 図 3 】 図 1 の A - A 線に沿った断面図。

【 図 4 】 この発明の第 2 の実施例を示す図 3 と同様の断面図。

【 図 5 】 図 4 の B - B 線に沿って切り欠いた断面斜視図。

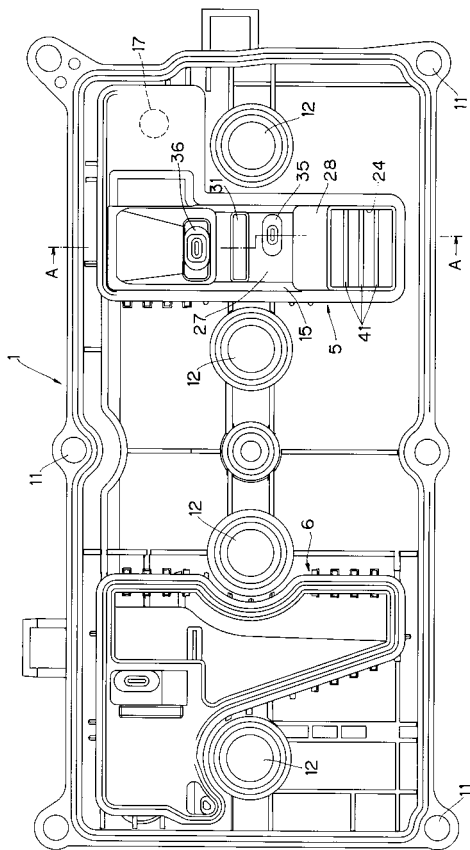
【 符号の説明 】

【 0 0 2 8 】

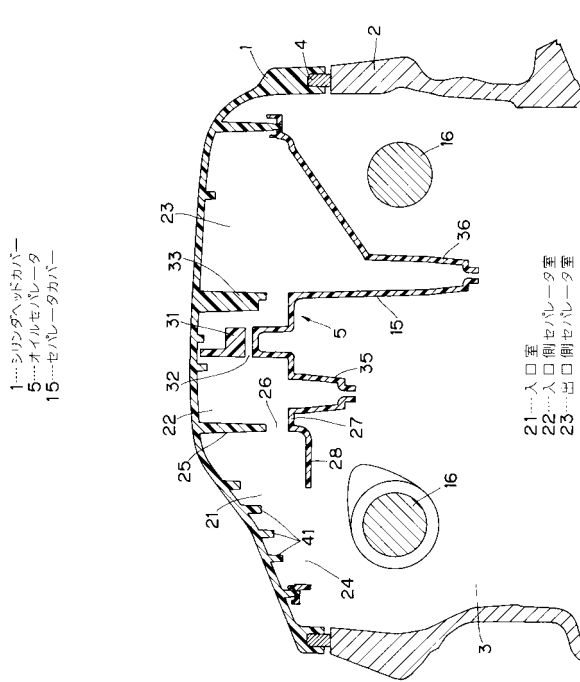
50

- 1 ... シリンダヘッドカバー
- 5 ... オイルセパレータ
- 15 ... セパレータカバー
- 21 ... 入口室
- 22 ... 入口側セパレータ室
- 23 ... 出口側セパレータ室
- 24 ... 開口部
- 25 ... 仕切壁
- 26 ... 入口
- 28 ... 入口室底壁部
- 31 ... 隔壁部
- 32 ... 微細通路
- 41 ... 突起壁

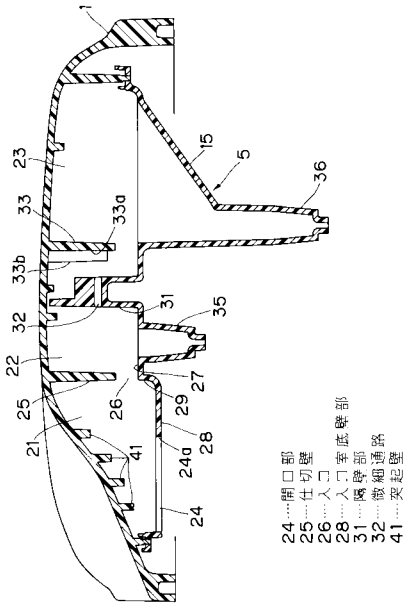
【図1】



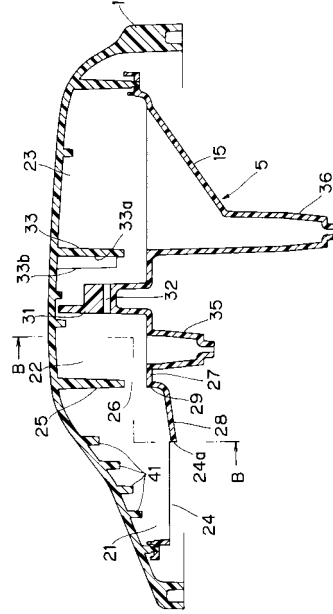
【図2】



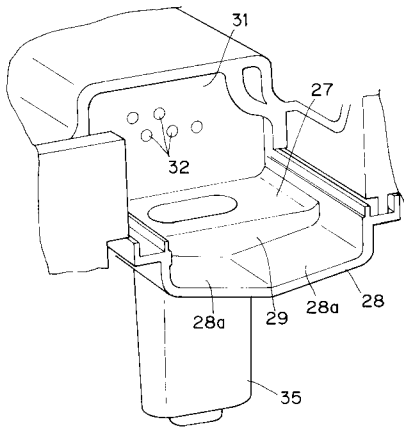
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】





---

フロントページの続き

- (56)参考文献 実開平02 - 022612 (JP, U)  
特開2000 - 045749 (JP, A)  
実開昭60 - 110614 (JP, U)  
実開昭60 - 039718 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F01M 13/04  
F02F 7/00