

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6394215号  
(P6394215)

(45) 発行日 平成30年9月26日(2018.9.26)

(24) 登録日 平成30年9月7日(2018.9.7)

(51) Int. Cl. F I  
**FO1M 13/04 (2006.01)** FO1M 13/04 F  
**FO1M 13/00 (2006.01)** FO1M 13/00 G

請求項の数 3 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2014-186176 (P2014-186176)	(73) 特許権者	000002082
(22) 出願日	平成26年9月12日 (2014.9.12)		スズキ株式会社
(65) 公開番号	特開2016-56783 (P2016-56783A)		静岡県浜松市南区高塚町300番地
(43) 公開日	平成28年4月21日 (2016.4.21)	(74) 代理人	110001520
審査請求日	平成29年5月31日 (2017.5.31)		特許業務法人日誠国際特許事務所
		(72) 発明者	岡村 翔
			静岡県浜松市南区高塚町300番地 スズキ株式会社内
		(72) 発明者	▲柳▼田 拓
			静岡県浜松市南区高塚町300番地 スズキ株式会社内
		審査官	北村 亮

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関のオイル分離構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

シリンダブロックおよびシリンダヘッドの端部に、クランク軸の駆動力をカム軸に伝達するタイミングチェーンを覆うチェーンケースが取付けられることにより、前記チェーンケース、前記シリンダブロックおよび前記シリンダヘッドによって囲まれるチェーン収容室を有し、前記シリンダブロックの内部に、前記チェーン収容室に連通するクランク室を有し、前記シリンダブロックの側面に、ブローパイガス中のオイルを分離するオイル分離室が設けられた内燃機関のオイル分離構造であって、

前記オイル分離室は、前記クランク室および前記チェーン収容室から導入されるブローパイガス中のオイルを分離するオイル分離室であり、

前記オイル分離室が、前記チェーン収容室に連通し、前記チェーン収容室内のブローパイガスが流入する第1の流入口を有する第1のオイル分離室と、前記クランク室に連通し、前記クランク室内のブローパイガスが流入する第2の流入口を有する第2のオイル分離室とを有し、

前記第1のオイル分離室の容積が、前記第2のオイル分離室の容積よりも大きいことを特徴とする内燃機関のオイル分離構造。

【請求項2】

前記オイル分離室は、前記第1のオイル分離室および前記第2のオイル分離室の間に設けられた第3のオイル分離室を有し、

前記第1のオイル分離室は、前記第3のオイル分離室に連通する第1の連通孔を備えた

第 1 の仕切壁によって前記第 3 のオイル分離室と分離され、前記第 2 のオイル分離室は、前記第 3 のオイル分離室に連通する第 2 の連通孔を備えた第 2 の仕切壁によって前記第 3 のオイル分離室と分離され、

前記第 3 のオイル分離室は、前記第 1 の連通孔に対向する衝突壁を有し、

前記第 2 の仕切壁は、前記第 2 の連通孔が形成され、前記第 3 のオイル分離室の一部と前記第 2 のオイル分離室とを上下方向に分離する上壁部を有することを特徴とする請求項 1 に記載の内燃機関のオイル分離構造。

【請求項 3】

前記第 1 のオイル分離室が、前記第 2 のオイル分離室および前記第 3 のオイル分離室に対して前記チェーン収容室側に設けられ、

前記第 1 のオイル分離室と反対側において前記第 3 のオイル分離室に隣接して第 4 のオイル分離室が設けられ、前記第 4 のオイル分離室は、前記第 3 のオイル分離室でオイルが分離されたブローバイガスが導入される導入孔を有し、前記導入孔を通して導入されたブローバイガスを吸気管に流出させることを特徴とする請求項 2 に記載の内燃機関のオイル分離構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内燃機関のオイル分離構造に関し、特に、ブローバイガスからオイルを分離する内燃機関のオイル分離構造に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、自動車等に搭載された内燃機関のオイル分離構造として、ブローバイガスからオイルを分離するオイルセパレータ室（オイル分離室に相当）を備えたものが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。このオイルセパレータ室は、シリンダブロックの側面に形成されており、オイルセパレータ室は、ブローバイガス導入孔を通してクランク室に連通している。

【0003】

オイルセパレータ室には、複数のオイルバッフルが設けられており、クランク室からブローバイガス導入孔を通してオイルセパレータ室に流入したブローバイガスは、オイルバッフルに衝突してブローバイガスからオイルが分離される。

【0004】

オイルが分離されたブローバイガスは、オイルセパレータ室から吸気管を通して再度燃焼室に送り込まれ、燃焼室で混合気と共に再度燃焼される。これにより、オイルパンに貯留されるオイルがブローバイガスにより劣化することを防止できる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】実開昭 64 - 3015 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、このような従来の内燃機関のオイル分離構造にあっては、オイルセパレータ室が 1 つのブローバイガス導入孔を介してクランク室に連通するだけである。このため、クランク室内の圧が高くなると、クランク室の圧力を、ブローバイガス導入孔を通してオイルセパレータ室に逃がすので、クランク室内の圧力を速やかに下げることができず、クランク室内の圧が上昇することを抑制し難い。

【0007】

このため、オイルパンに貯留されるオイルがブローバイガス導入孔を通してオイルセパレータ室に流入してしまい、このオイルに邪魔されてオイルセパレータ室でブローバイガ

10

20

30

40

50

スからオイルを容易に分離できなくなり、オイルの分離性能が悪化してしまうおそれがある。

【0008】

本発明は、上記のような問題点に着目してなされたものであり、クランク室の内圧が上昇することを抑制でき、オイルの分離性能を向上できる内燃機関のオイル分離構造を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明は、シリンダブロックおよびシリンダヘッドの端部に、クランク軸の駆動力をカム軸に伝達するタイミングチェーンを覆うチェーンケースが取付けられることにより、チェーンケース、シリンダブロックおよびシリンダヘッドによって囲まれるチェーン収容室を有し、シリンダブロックの内部に、チェーン収容室に連通するクランク室を有し、シリンダブロックの側面に、ブローバイガス中のオイルを分離するオイル分離室が設けられた内燃機関のオイル分離構造であって、オイル分離室は、クランク室およびチェーン収容室から導入されるブローバイガス中のオイルを分離するオイル分離室であり、オイル分離室が、チェーン収容室に連通し、チェーン収容室内のブローバイガスが流入する第1の流入口を有する第1のオイル分離室と、クランク室に連通し、クランク室内のブローバイガスが流入する第2の流入口を有し、第1のオイル分離室の容積が、第2のオイル分離室の容積よりも大きいものから構成されている。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、オイル分離室が、チェーン収容室に連通し、チェーン収容室内のブローバイガスが流入する第1の流入口を有する第1のオイル分離室と、クランク室に連通し、クランク室内のブローバイガスが流入する第2の流入口を有する第2のオイル分離室とを有する。

【0011】

これにより、オイル分離室を第1の流入口およびチェーン収容室を通してクランク室に連通させるとともに、第2の流入口を通してクランク室に連通できる。このため、クランク室の内圧が上昇したときに、クランク室の圧力を第1の流入口および第2の流入口を通してオイル分離室に逃がすことができ、クランク室の圧力上昇を速やかに抑制できる。

【0012】

したがって、例えば、オイルパンに貯留されるオイルがオイル分離室に流入することを抑制でき、オイル分離室においてブローバイガスからオイルを確実に分離できる。この結果、オイルの分離性能を向上できる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】図1は、本発明の内燃機関のオイル分離構造の一実施形態を示す図であり、ブローバイガス処理装置の概略構成図である。

【図2】図2は、本発明の内燃機関のオイル分離構造の一実施形態を示す図であり、ブローバイガス処理装置を備えた内燃機関の正面図である。

【図3】図3は、本発明の内燃機関のオイル分離構造の一実施形態を示す図であり、図2のIII-III方向矢視断面図である。

【図4】図4は、本発明の内燃機関のオイル分離構造の一実施形態を示す図であり、シリンダヘッドカバーおよびチェーンケースを取り外した状態のブローバイガス処理装置を備えた内燃機関の斜視図である。

【図5】図5は、本発明の内燃機関のオイル分離構造の一実施形態を示す図であり、カバー部材を取り外した状態のシリンダブロックの斜視図である。

【図6】図6は、本発明の内燃機関のオイル分離構造の一実施形態を示す図であり、オイル分離室の拡大図である。

【図7】図7は、本発明の内燃機関のオイル分離構造の一実施形態を示す図であり、オイ

10

20

30

40

50

ル分離室の拡大斜視図である。

【図 8】図 8 は、本発明の内燃機関のオイル分離構造の一実施形態を示す図であり、カバー部材が取付けられたシリンダブロックの斜視図である。

【図 9】図 9 は、本発明の内燃機関のオイル分離構造の一実施形態を示す図であり、カバー部材の斜視図である。

【図 10】図 10 は、本発明の内燃機関のオイル分離構造の一実施形態を示す図であり、第 1 のオイル分離室でブローバイガスが滞留する状態を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明に係る内燃機関のオイル分離構造の実施形態について、図面を用いて説明する。

10

図 1 ~ 図 10 は、本発明に係る一実施形態の内燃機関のオイル分離構造を示す図である。

【0015】

まず、構成を説明する。

図 1 ~ 図 4 において、内燃機関としてのエンジン 1 は、シリンダブロック 2 と、シリンダブロック 2 の上部に設けられたシリンダヘッド 3 と、シリンダヘッド 3 の上部に設けられたシリンダヘッドカバー 4 と、シリンダブロック 2 の下部に設けられたオイルパン 5 とを備えている。

【0016】

20

図 1 において、シリンダブロック 2 にはシリンダ 27 内に上下動自在に收容されたピストン 28 と、ピストン 28 の上下運動を回転運動に変換するクランク軸 6 等が收容されており、シリンダブロック 2 の下部にはクランク軸 6 を回転自在に支持するクランクケース 2A が一体的に設けられている。また、クランクケース 2A とオイルパン 5 との間にはクランク室 24 が形成されている。

【0017】

図 1、図 4 において、シリンダヘッド 3 は、シリンダ 27 の配列方向に沿って延び、吸気カム 7a を備えたカム軸としての吸気カム軸 7 と、吸気カム軸 7 と平行に配置されてシリンダ 27 の配列方向に沿って延び、排気カム 8a を備えたカム軸としての排気カム軸 8 とを備えている。

30

【0018】

本実施形態のエンジン 1 は、吸気カム軸 7 および排気カム軸 8 が收容されるシリンダヘッド 3 とシリンダヘッドカバー 4 との間の空間が動弁室 13 を構成している。また、吸気カム軸 7 および排気カム軸 8 は、複数のカムキャップ 3A によってシリンダヘッド 3 に回転自在に支持されている。

【0019】

図 1 において、シリンダヘッド 3 には吸気ポート 29 および排気ポート 30 が形成されており、吸気ポート 29 および排気ポート 30 は、吸気カム 7a および排気カム 8a の回転に伴って駆動される吸気バルブ 31 および排気バルブ 32 によって開閉される。

【0020】

40

シリンダヘッド 3 には吸気マニホールド 33 が取付けられており、吸気マニホールド 33 には吸気管 34 を介してエアクリーナ 35 が接続されている。エアクリーナ 35 は、外部から取り入れられる吸入空気 Ai を浄化する。

【0021】

エアクリーナ 35 によって浄化された吸入空気 Ai は、吸気管 34 から吸気マニホールド 33 に吸入され、吸気マニホールド 33 から各吸気ポート 29 を介して各シリンダ 27 に分配されて吸入される。

吸気管 34 にはスロットルバルブ 34A が設けられており、このスロットルバルブ 34A は、シリンダ 27 に吸入される空気量を調整する。

【0022】

50

図4において、吸気カム軸7の端部には吸気カムスプロケット9が設けられており、吸気カムスプロケット9にはタイミングチェーン11が巻回されている。排気カム軸8の端部には排気カムスプロケット10が設けられており、この排気カムスプロケット10にはタイミングチェーン11が巻回されている。

【0023】

クランク軸6の端部にはクランクスプロケット12が設けられており、クランクスプロケット12にはタイミングチェーン11が巻回されている。これにより、クランク軸6の回転は、クランクスプロケット12からタイミングチェーン11を介して吸気カムスプロケット9および排気カムスプロケット10に伝達され、吸気カム軸7および排気カム軸8が回転する。

10

【0024】

吸気カム7aおよび排気カム8aが回転すると、吸気バルブ31および排気バルブ32がそれぞれ吸気ポート29および排気ポート30(図1参照)を開閉することで、シリンダ27の上部に形成された燃焼室14(図1参照)と吸気ポート29および排気ポート30とを連通および遮断する。このようにタイミングチェーン11によって吸気バルブ31および排気バルブ32がクランク軸6の回転に応じて作動される。

【0025】

図2、図3において、シリンダブロック2およびシリンダヘッド3の端部(エンジン1の前面側)にはチェーンケース21が設けられている。チェーンケース21は、タイミングチェーン11を覆うとともに、シリンダブロック2とチェーンケース21との間でチェーン収容室22を形成しており(図3参照)、チェーン収容室22は、クランク室24に連通している。

20

【0026】

図3、図5~図7において、シリンダブロック2の側面2Bにはオイル分離室17が形成されており、オイル分離室17は、4つのオイル分離室41~44を備えている。ここで、本実施形態のオイル分離室41は、本発明の第1のオイル分離室を構成し、オイル分離室42は、本発明の第2のオイル分離室を構成する。また、本実施形態のオイル分離室43は、本発明の第3のオイル分離室を構成し、オイル分離室44は、本発明の第4のオイル分離室を構成する。

【0027】

オイル分離室41には流入口41Aが形成されており、流入口41Aは、シリンダブロック2に形成された連通路23を介してチェーン収容室22に連通している(図3参照)。これにより、クランク室24からチェーン収容室22に流れるブローバイガスは、連通路23から流入口41Aを通してオイル分離室41に流入する。

30

【0028】

オイル分離室42に流入口42Aが形成されており、流入口42Aは、シリンダブロック2に形成された連通路20を介してクランク室24に連通している(図3参照)。これにより、クランク室24のブローバイガスは、連通路20から流入口42Aを通してオイル分離室42に直接、流入する。

【0029】

また、オイル分離室41の容積は、オイル分離室42の容積よりも大きく形成されており、本実施形態のオイル分離室41に收容される単位体積当たりのブローバイガスの量は、オイル分離室42に收容される単位体積当たりのブローバイガスの量よりも多い。ここで、本実施形態の流入口41Aは、本発明の第1の流入口を構成し、流入口42Aは、本発明の第2の流入口を構成する。

40

【0030】

オイル分離室43は、オイル分離室41およびオイル分離室42の間に設けられている。オイル分離室41は、オイル分離室43に連通する連通孔45Aを備えた仕切壁45によってオイル分離室43と分離されている。

【0031】

50

オイル分離室 4 2 は、仕切壁 4 6 によってオイル分離室 4 3 と分離しており、仕切壁 4 6 は、連通孔 4 6 a が形成され、オイル分離室 4 3 の一部とオイル分離室 4 2 とを上下方向に分離する上壁部 4 6 A を有する。ここで、本実施形態の仕切壁 4 5 は、本発明の第 1 の仕切壁を構成し、仕切壁 4 6 は、本発明の第 2 の仕切壁を構成する。

【 0 0 3 2 】

オイル分離室 4 3 には衝突壁 4 7 が設けられており、衝突壁 4 7 は、連通孔 4 5 A に対向している。衝突壁 4 7 の幅は、オイル分離室 4 3 の深さよりも小さく形成されており、仕切壁 4 5 の連通孔 4 5 A から仕切壁 4 5 と衝突壁 4 7 との間の空間に流入したブローバイガスは、衝突壁 4 7 の幅方向に指向されてオイル分離室 4 3 に流入する。

【 0 0 3 3 】

本実施形態のオイル分離室 1 7 は、オイル分離室 4 1 がオイル分離室 4 2、4 3 に対してチェーン収容室 2 2 側に設けられている。また、オイル分離室 4 4 は、オイル分離室 4 1 と反対側においてオイル分離室 4 3 に隣接して設けられている。

【 0 0 3 4 】

オイル分離室 4 3 とオイル分離室 4 4 とは仕切壁 4 9 によって仕切られている。仕切壁 4 9 には導入孔 4 9 A が形成されており、導入孔 4 9 A は、オイル分離室 4 3 とオイル分離室 4 4 とを連通し、ブローバイガスをオイル分離室 4 3 からオイル分離室 4 4 に導入する。

【 0 0 3 5 】

オイル分離室 4 4 には衝突壁 5 0 が設けられており、衝突壁 5 0 は、導入孔 4 9 A に対向している。衝突壁 5 0 の幅は、オイル分離室 4 4 の深さよりも小さく形成されており、仕切壁 4 9 の導入孔 4 9 A から仕切壁 4 9 と衝突壁 5 0 との間の空間に流入したブローバイガスは、衝突壁 4 7 の幅方向に指向されてオイル分離室 4 4 に流入する。

【 0 0 3 6 】

オイル分離室 4 2 とオイル分離室 4 4 とは仕切壁 4 9 の下部によって分離されており、仕切壁 4 9 の下部にはオイル落とし穴 4 9 B が形成されている。オイル分離室 4 4 においてブローバイガスから分離されたオイルは、オイル落とし穴 4 9 B を通してオイル分離室 4 2 に流入する。

【 0 0 3 7 】

仕切壁 4 5 の底部にはオイル落とし穴 4 5 b が形成されており（図 7 参照）、オイル分離室 4 1 においてブローバイガスから分離されたオイルは、オイル落とし穴 4 5 b を通してオイル分離室 4 3 に流入する。仕切壁 4 6 の下部にはオイル落とし穴 4 6 b が形成されており、オイル分離室 4 3 においてブローバイガスから分離されたオイルは、オイル落とし穴 4 6 B を通してオイル分離室 4 2 に流入する。ここで、オイル分離室 4 1 ~ 4 3 の底面は、オイル分離室 4 1 の底面から流入口 4 2 A に向かうに従って下方に傾斜している。

【 0 0 3 8 】

オイル分離室 4 1、4 3、4 4 からオイル分離室 4 2 に流入したオイルは、オイル分離室 4 2 の底面に沿って流入口 4 2 A に流れることにより、流入口 4 2 A から連通路 2 0 に流入し、連通路 2 0 を通してオイルパン 5 に戻される。

【 0 0 3 9 】

図 9 に示すように、シリンダブロック 2 の側面 2 B には図示しないボルトによってカバー部材 5 2 が取付けられており、図 8 に示すように、カバー部材 5 2 は、平板状の板から構成されている。カバー部材 5 2 の上部には導出穴 5 2 a が形成されており、導出穴 5 2 a は、オイル分離室 4 4 に対向している。

【 0 0 4 0 】

図 1 において、導出穴 5 2 a は、ブローバイガス導出管 3 6 を介して吸気マニホールド 3 3 に連通している。このため、オイル分離室 4 4 に流入したブローバイガスは、エンジン 1 の吸入負圧によってブローバイガス導出管 3 6 から吸気マニホールド 3 3 を通して吸気管 3 4 に吸引される。

【 0 0 4 1 】

10

20

30

40

50

吸気マニホールド 33 に吸引されたブローバイガスは、エンジン 1 の燃焼室 14 に導入されて混合気と共に燃焼室 14 で燃焼される。

【0042】

オイル分離室 44 とブローバイガス導出管 36 との間には P C V バルブ 37 が設けられており、P C V バルブ 37 は、オイル分離室 44 からブローバイガス導出管 36 に流れるブローバイガス流量を調整する。

【0043】

図 1 において、シリンダヘッドカバー 4 とスロットルバルブ 34 A に対して上流側の吸気管 34 とは、新気導入管 38 によって接続されており、新気導入管 38 は、吸入空気 A i の一部、すなわち、新気 A n を動弁室 13 に導入する。

10

【0044】

シリンダブロック 2 およびシリンダヘッド 3 には新気流入通路 39 が形成されており、新気流入通路 39 は、動弁室 13 とクランク室 24 とを連通している。吸入負圧によって新気導入管 38 から動弁室 13 に導入された新気 A n は、チェーン収容室 22 から連通路 23 および流入口 41 A を通してオイル分離室 41 に導入される。

【0045】

また、動弁室 13 に導入された新気 A n は、新気流入通路 39 からクランク室 24、連通路 20 および流入口 42 A を通してオイル分離室 42 に導入される。オイル分離室 41、42 に導入されるブローバイガスは、オイル分離室 43 を通してオイル分離室 44 に吸入された後、ブローバイガス導出管 36 から吸気マニホールド 33 を介してシリンダ 27 に導入される。これにより、動弁室 13、チェーン収容室 22 およびクランク室 24 を含んだエンジン 1 の内部が新気 A n によって換気される。なお、シリンダブロック 2 にはチェーン収容室 22 において、タイミングチェーン 11 に潤滑用のオイルを噴射するオイルジェット 61 が設けられる。

20

【0046】

次に、作用を説明する。

チェーン収容室 22 において、オイルジェット 61 からタイミングチェーン 11 にオイルが噴射されることでタイミングチェーン 11 の潤滑が行われる。このため、チェーン収容室 22 の換気が十分に行われないと、チェーン収容室 22 に導入されるブローバイガス中に含まれる N O x (窒素酸化物) と水分が反応して硝酸が生成され、オイルがこの硝酸によって凝集し、スラッジが発生する。

30

【0047】

このスラッジは、タール状の物質であり、スラッジがエンジン 1 を潤滑するオイルに混入すると、オイルの劣化を引き起してしまい、油圧系の作動不良やクランク軸 6、吸気カム軸 7 および排気カム軸 8 等の摺動部材の潤滑不良を引き起こしてしまい、エンジン 1 の摺動抵抗が増大してエンジン 1 の燃費が悪化してしまう。

【0048】

本実施形態のエンジン 1 は、シリンダブロック 2 に、オイル分離室 41 とチェーン収容室 22 とを連通する連通路 23 を有し、連通路 23 が流入口 41 A を通してオイル分離室 41 に連通している。

40

【0049】

これにより、チェーン収容室 22 からオイル分離室 41 にブローバイガスを直接流すことができる。このため、連通路 23 を通してチェーン収容室 22 を直接換気でき、チェーン収容室 22 にスラッジが発生することを防止できる。

【0050】

チェーン収容室 22 から連通路 23 を通してオイル分離室 41 に向かって流れるブローバイガスは、流入口 41 A からオイル分離室 41 に流入する。このブローバイガスは、連通路 45 A を通して流路が絞られることにより、流速が上昇して衝突壁 47 に衝突する。これにより、ブローバイガスからオイルが分離され、分離されたオイルは、衝突壁 47 に沿って下方に落下する。

50

## 【 0 0 5 1 】

衝突壁 4 7 に衝突してオイルが分離されたブローバイガスは、衝突壁 4 7 と仕切壁 4 5 との間の空間を通してオイル分離室 4 3 に流入する。

## 【 0 0 5 2 】

一方、クランク室 2 4 から連通路 2 0 を通してオイル分離室 4 2 に向かって流れるブローバイガスは、流入口 4 2 A からオイル分離室 4 2 に流入する。このブローバイガスは、仕切壁 4 6 の上壁部 4 6 A に衝突することにより、ブローバイガスからオイルが分離され、分離されたオイルは、オイル分離室 4 2 の底面に落下する。

## 【 0 0 5 3 】

本実施形態のオイル分離構造によれば、オイル分離室 1 7 が、チェーン収容室 2 2 に連通し、チェーン収容室 2 2 内のブローバイガスが流入する流入口 4 1 A を有するオイル分離室 4 1 と、クランク室 2 4 に連通し、クランク室 2 4 内のブローバイガスが流入する流入口 4 2 A を有するオイル分離室 4 2 とを有する。

10

## 【 0 0 5 4 】

これにより、オイル分離室 4 1 を、流入口 4 1 A およびチェーン収容室 2 2 を通してクランク室 2 4 に連通させるとともに、オイル分離室 4 2 を、流入口 4 2 A を通してクランク室 2 4 に連通できる。このため、クランク室 2 4 の内圧が上昇したときに、クランク室 2 4 の圧力を流入口 4 1 A、4 2 A を通してオイル分離室 4 1、4 2 に逃がすことができ、クランク室 2 4 の圧力上昇を速やかに抑制できる。

## 【 0 0 5 5 】

したがって、オイルパン 5 に貯留されるオイルがオイル分離室 4 1、4 2 に流入することを抑制でき、オイル分離室 4 1、4 2 においてブローバイガスからオイルを確実に分離できる。この結果、オイルの分離性能を向上できる。

20

## 【 0 0 5 6 】

また、本実施形態のオイル分離構造によれば、オイル分離室 4 1 の容積をオイル分離室 4 2 の容積よりも大きくした。これにより、クランク室 2 4 においてピストン 2 8 の往復動によって流速が速くなるブローバイガスは、オイル分離室 4 1 よりも容積の小さいオイル分離室 4 2 に導入されて、オイル分離室 4 2 の上壁部 4 6 A に高速で衝突することでブローバイガスからオイルを容易に分離できる。

## 【 0 0 5 7 】

一方、クランク室 2 4 からチェーン収容室 2 2 を通してオイル分離室 4 1 に導入されるブローバイガスは、クランク室 2 4 から離隔することでピストン 2 8 の往復動による影響が小さいため、オイル分離室 4 2 に導入されるブローバイガスよりも流速が遅くなる。

30

## 【 0 0 5 8 】

オイル分離室 4 1 は、オイル分離室 4 2 よりも容積が大きいため、オイル分離室 4 1 に導入される流速の遅いブローバイガスは、容積の大きいオイル分離室 4 1 で滞留して凝集することでオイルの分離を促進できる。この結果、オイル分離室 4 1 においてオイルの分離性能をより効果的に向上できる。

## 【 0 0 5 9 】

図 1 0 は、オイル分離室 4 1 でブローバイガス B が滞留する状態を示す図である。図 1 0 に示すように、流速の遅いブローバイガス B は、容積の大きいオイル分離室 4 1 で滞留して凝集することが明らかである。このようにブローバイガス B が滞留して凝集すると、高速に移動するブローバイガスに比べてブローバイガス B からオイルの分離を促進することができる。

40

## 【 0 0 6 0 】

また、シリンダブロック 2 に対するオイル分離室 1 7 の設置スペースの制約上、オイル分離室 1 7 の設置スペースを大きく取ることができない。これに対して、本実施形態のオイル分離構造では、オイル分離室 4 2 の容積を小さくしてもオイル分離室 4 2 に流速の速いブローバイガスを導入してオイルの分離性能を向上できるので、オイル分離室 4 2 の容積を小さくできる分だけ、オイル分離室 1 7 の全体の容積を小さくできる。したがって、

50

オイル分離室 17 の設置スペースを小さくしつつ、オイルの分離性能をより効果的に向上できる。

【0061】

また、本実施形態のオイル分離構造によれば、オイル分離室 17 が、オイル分離室 41 およびオイル分離室 42 の間に設けられたオイル分離室 43 を有し、オイル分離室 41 が、オイル分離室 43 に連通する連通孔 45 A を備えた仕切壁 45 によってオイル分離室 43 と分離され、オイル分離室 42 が、オイル分離室 43 に連通する連通孔 46 a を備えた仕切壁 46 によってオイル分離室 43 と分離される。

【0062】

さらに、仕切壁 46 が連通孔 46 a を有し、オイル分離室 43 の一部とオイル分離室 42 とを上下方向に分離する上壁部 46 A を有する。

10

【0063】

これにより、オイル分離室 42 に導入される流速の速いブローパイガスを上壁部 46 A に衝突させてこのブローパイガスからオイルを効率よく分離した後、連通孔 46 a を通してオイル分離室 43 に導入できる。

【0064】

また、チェーン収容室 22 からオイル分離室 41 に導入されるブローパイガスは、上述したように連通孔 45 A を通過して流速が上昇した状態で衝突壁 47 に衝突させるので、ブローパイガスからオイルを効率よく分離できる。

【0065】

20

この結果、オイル分離室 41 でオイルを滞留させることで分離させることに加えて、衝突壁 47 によるオイルの分離を行うことができ、オイルの分離性能をより効果的に向上できる。

【0066】

一方、オイル分離室 41、42 からオイル分離室 43 に流入したブローパイガスは、導入孔 49 A を通して流速が上昇した状態で衝突壁 50 に衝突する。これにより、ブローパイガスから分離しきれなかったオイルが分離される。

【0067】

オイルが分離後のブローパイガスは、エンジン 1 の吸入負圧によってカバー部材 52 の導出穴 52 a からブローパイガス導出管 36、吸気マニホールド 33 および吸気管 34 を通して燃焼室 14 に吸引されて混合気と共に燃焼される。

30

【0068】

本実施形態のオイル分離構造によれば、オイル分離室 41 が、オイル分離室 42 およびオイル分離室 43 に対してチェーン収容室 22 側に設けられ、オイル分離室 41 と反対側においてオイル分離室 43 に隣接してオイル分離室 44 が設けられる。

【0069】

これにより、オイル分離室 43 をオイル分離室 41 およびオイル分離室 44 とで挟み込むようにしてオイル分離室 17 をシリンダブロック 2 に形成できる。このため、オイル分離室 17 をより一層小さいスペースでシリンダブロック 2 に設置できる。

【0070】

40

本発明の実施形態を開示したが、当業者によっては本発明の範囲を逸脱することなく変更が加えられることは明白である。すべてのこのような修正および等価物が次の請求項に含まれることが意図されている。

【符号の説明】

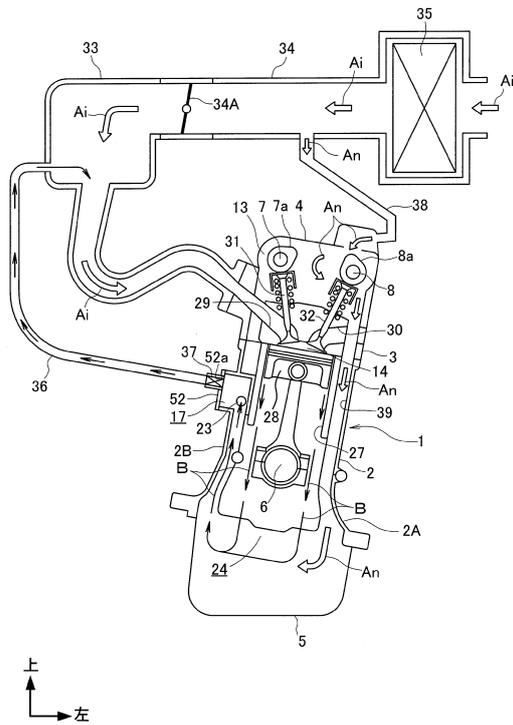
【0071】

1 ...エンジン(内燃機関)、2 ...シリンダブロック、2 B ...側面(シリンダブロックの側面)、3 ...シリンダヘッド、11 ...タイミングチェーン、17 ...オイル分離室、21 ...チェーンケース、22 ...チェーン収容室、24 ...クランク室、34 ...吸気管、41 ...オイル分離室(第1のオイル分離室)、41 A ... 流入口(第1の流入口)、42 ...オイル分離室(第2のオイル分離室)、42 A ...流入口(第2の流入口)、43 ...オイル分離室(

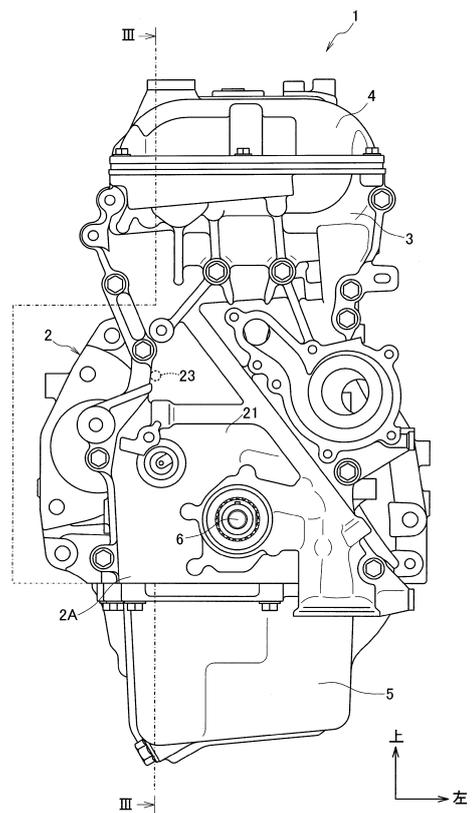
50

第3のオイル分離室)、44...オイル分離室(第4のオイル分離室)、45...仕切壁(第1の仕切壁)、45A...連通孔(第1の連通孔)、46...仕切壁(第2の仕切壁)、46A...上壁部、46a...連通孔(第2の連通孔)、47...衝突壁、49A...導入孔

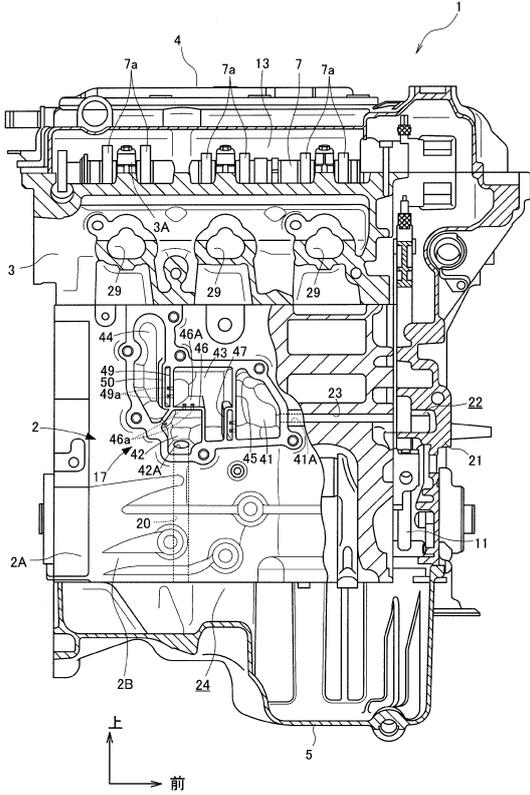
【図1】



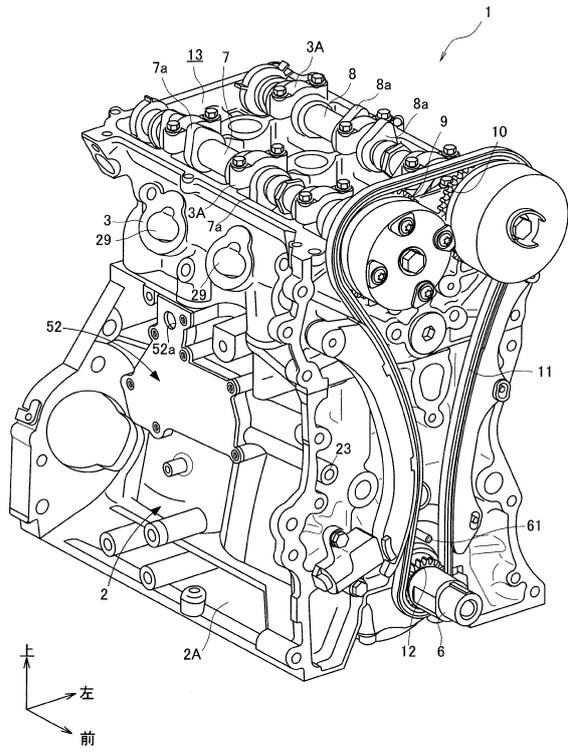
【図2】



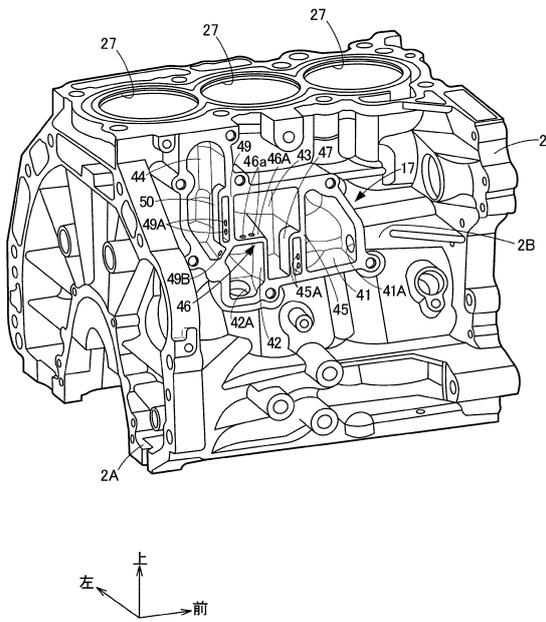
【図3】



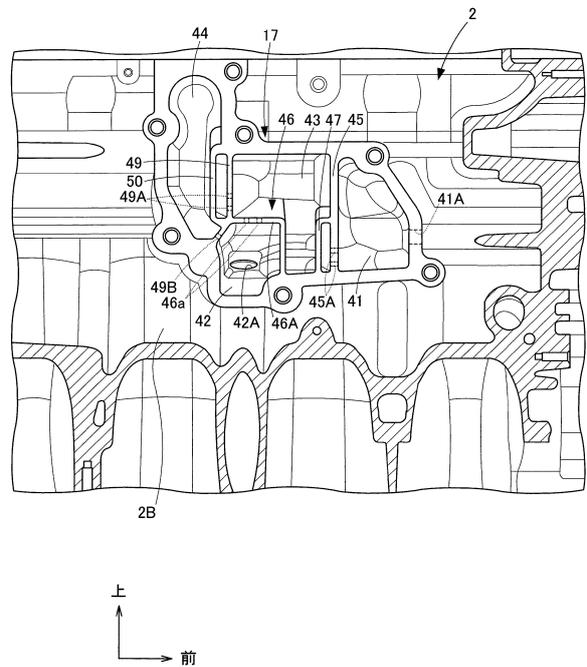
【図4】



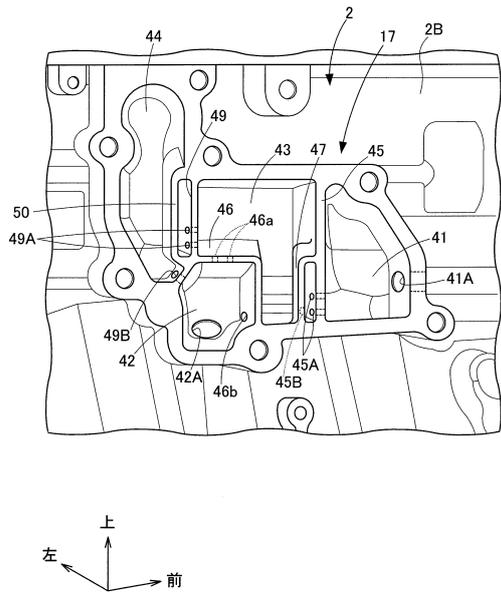
【図5】



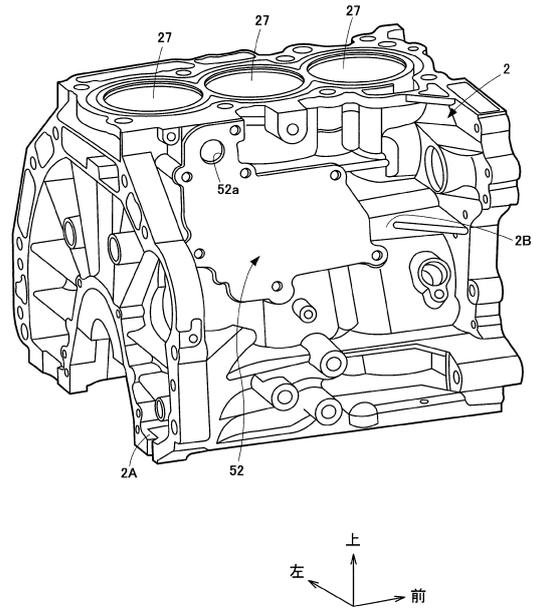
【図6】



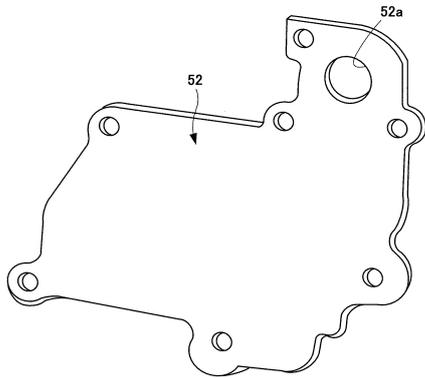
【図7】



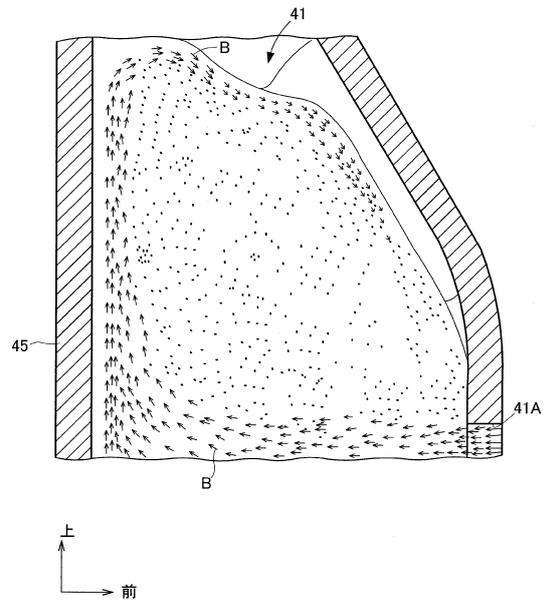
【図8】



【図9】



【図10】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2015-194102(JP,A)  
特開2008-057501(JP,A)  
特開平11-343830(JP,A)  
米国特許第06065458(US,A)  
国際公開第2013/035154(WO,A1)  
米国特許出願公開第2014/0202438(US,A1)  
特開2011-032889(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F01M 13/04  
F01M 13/00