

(43) 国際公開日
2016 年 9 月 15 日(15.09.2016)



(10) 国際公開番号

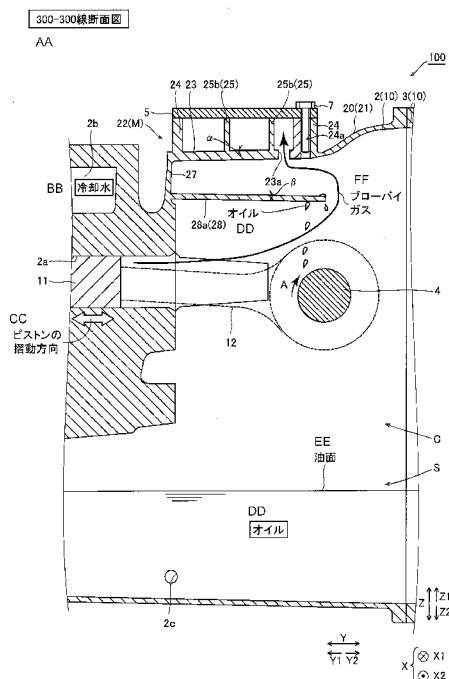
WO 2016/143501 A1

- | | |
|--|---|
| <p>(51) 国際特許分類:
 <i>F01M 13/04</i> (2006.01) <i>F01M 13/00</i> (2006.01)</p> <p>(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/055139</p> <p>(22) 国際出願日: 2016年2月23日(23.02.2016)</p> <p>(25) 国際出願の言語: 日本語</p> <p>(26) 国際公開の言語: 日本語</p> <p>(30) 優先権データ:
 特願 2015-046171 2015年3月9日(09.03.2015) JP</p> <p>(71) 出願人: アイシン精機株式会社(AISIN SEIKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 Aichi (JP).</p> <p>(72) 発明者: 永山 佑一(NAGAYAMA, Yuichi); 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内 Aichi (JP).</p> <p>(74) 代理人: 宮園 博一(MIYAZONO, Hirokazu); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島5丁目13番9号 新大阪MTビル1号館 Osaka (JP).</p> | <p>(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): 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, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.</p> <p>(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).</p> |
|--|---|

[続葉有]

(54) Title: OIL MIST SEPARATION MECHANISM FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) 発明の名称：内燃機関のオイルミスト分離機構



AA Cross-section along line 300-300
BB Coolant
CC Piston sliding direction
DD Oil
EE Oil level
FF Blow-by gas

(57) Abstract: This oil mist separation mechanism for an internal combustion engine is provided with: an oil mist separation section which is provided on the outer surface of the internal combustion engine body so as to be integral with the internal combustion engine body and which separates oil mist contained in blow-by gas from the internal combustion engine body; and an oil return section which is connected to the oil mist separation section and which returns the oil, which has been separated by the oil mist separation section, into oil contained in the lower part of the internal combustion engine body.

(57) 要約: この内燃機関のオイルミスト分離機構は、内燃機関本体の外表面に内燃機関本体と一体的に設けられ、内燃機関本体からのブローパイガスに含まれるオイルミストを分離するためのオイルミスト分離部と、オイルミスト分離部に接続され、オイルミスト分離部より分離されたオイルを、内燃機関本体の下部に貯留された油中に戻すオイル戻し部とを備える。

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

— 補正された請求の範囲及び説明書 (条約第 19 条(1))

明 細 書

発明の名称： 内燃機関のオイルミスト分離機構

技術分野

[0001] 本発明は、内燃機関のオイルミスト分離機構に関する。

背景技術

[0002] 従来、ブローバイガスに含まれるオイルミストを分離する内燃機関のオイルミスト分離機構が知られている。このような内燃機関のオイルミスト分離機構は、たとえば、特開２０１０－１５９７３３号公報に開示されている。

[0003] 特開２０１０－１５９７３３号公報には、ブローバイガスから分離したオイルをオイルパンに還流させる内燃機関の潤滑装置が開示されている。この内燃機関の循環装置は、シリンダブロックの上側の外表面を覆う蓋部に固定されたオイルセパレータと、シリンダブロックの上面および側面を沿うように延びるオイル還流通路と、オイル還流通路の下端に取り付けられたオールドレンパイプとを備えている。これにより、蓋部のオイルセパレータにより分離されたオイルは、オイル還流通路とオールドレンパイプとを介して、オイルパンに貯留されたオイル中に戻される。ここで、特開２０１０－１５９７３３号公報の内燃機関の循環装置では、オイルセパレータは蓋部に対して別途設けられている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２０１０－１５９７３３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特開２０１０－１５９７３３号公報の内燃機関の循環装置では、オイルセパレータが蓋部やシリンダブロックに対して別途設けられているため、部品点数が増加するという問題点がある。さらに、特開２０１０－１５９７３３号公報の内燃機関の循環装置では、オイルセパレータを蓋部

に固定するための製造工程が別途必要となるため、製造工程が複雑化するという問題点もある。

[0006] この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、この発明の1つの目的は、部品点数の増加や製造工程の複雑化を抑制することが可能な内燃機関のオイルミスト分離機構を提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 上記目的を達成するために、この発明の一の局面における内燃機関のオイルミスト分離機構は、内燃機関本体の外表面に内燃機関本体と一体的に設けられ、内燃機関本体からのブローバイガスに含まれるオイルミストを分離するためのオイルミスト分離部と、オイルミスト分離部に接続され、オイルミスト分離部により分離されたオイルを内燃機関本体の下部に貯留された油中に戻すオイル戻し部と、を備える。

[0008] この発明の一の局面による内燃機関のオイルミスト分離機構では、上記のように、オイルミスト分離部を内燃機関本体の外表面に内燃機関本体と一体的に設けることによって、オイルミスト分離部を内燃機関本体などに対して別途設ける場合と比べて、部品点数の増加や製造工程の複雑化を抑制することができる。

[0009] 上記一の局面による内燃機関のオイルミスト分離機構において、好ましくは、オイルミスト分離部は、オイル戻し部に接続されるオイル戻し用孔を含むとともに、内燃機関本体の外表面のうちの上面に内燃機関本体と一体的に設けられており、オイル戻し部は、上方側の端部がオイル戻し用孔に接続されるとともに、オイル戻し用孔から下方に直線的に延びるオイル戻し通路を含む。

[0010] このように構成すれば、オイル戻し通路が下方に直線的に延びることにより、オイルミスト分離部において分離されたオイルを、オイル戻し通路において自重により確実に下方に移動させることができる。これにより、オイルを内燃機関本体の下部に貯留された油中に確実に戻すことができる。また、オイル戻し通路を直線的に延びるように形成することによって、容易にオイ

ル戻し通路を形成することができる。

[0011] 上記一の局面による内燃機関のオイルミスト分離機構において、好ましくは、オイルミスト分離部には、第1方向に向かってブローバイガスを流す第1ブローバイガス通路部と、第1ブローバイガス通路部に接続され、第1方向とは反対の第2方向に向かってブローバイガスを流す第2ブローバイガス通路部とを有する折り返し構造が設けられている。なお、「第1ブローバイガス通路部」および「第2ブローバイガス通路部」は、直線的に所定の方向（第1方向および第2方向）に延びる場合に限られず、蛇行や折り返しながらも全体として所定の方向に向かってブローバイガスを流すように形成されている場合も含む広い概念である。

[0012] このように構成すれば、折り返し構造により、オイルミスト分離部の省スペース化を図りつつ、ブローバイガスが流通する通路長を大きくすることができる。これにより、オイルミスト分離部を小型化しつつ、効率的にオイルミストをブローバイガスから分離することができる。

[0013] この場合、好ましくは、オイルミスト分離部は、オイル戻し部に接続され、第1ブローバイガス通路部と第2ブローバイガス通路部との折り返し位置の近傍に設けられたオイル戻し用孔と、オイル戻し用孔に向かって下方に傾斜する底面部とを含む。

[0014] このように構成すれば、オイル戻し用孔に向かって下方に傾斜する底面部により、オイルミスト分離部において分離されたオイルをオイル戻し用孔に容易に集めることができるので、分離されたオイルを、オイル戻し部を介して容易に油中に戻すことができる。また、オイル戻し用孔が折り返し位置の近傍に設けられていることによって、第1ブローバイガス通路部および第2ブローバイガス通路部の少なくともいずれか一方において、オイル戻し用孔に向かうオイルの流れに対して異なる向きにブローバイガスを流すことができる。これにより、ブローバイガスに含まれるオイルミストが異なる向きに流れるオイルに吸着されやすくなるので、より効果的に、オイルミストをブローバイガスから分離することができる。

- [0015] 上記一の局面による内燃機関のオイルミスト分離機構において、好ましくは、内燃機関本体では、ピストンの摺動方向が水平方向に沿うように構成されており、オイルミスト分離部は、下方に開口するブローバイガス流入口を含み、内燃機関本体のクランクシャフトとブローバイガス流入口との間を仕切るように設けられた仕切り壁をさらに備える。
- [0016] このように構成すれば、クランクシャフトの回転による遠心力によってクランクシャフトに供給されたオイルが上方に飛ばされて、下方に開口するブローバイガス流入口からオイルミスト分離部に直接的に流入するのを、クランクシャフトとブローバイガス流入口との間を仕切る仕切り壁により抑制することができる。
- [0017] 上記一の局面による内燃機関のオイルミスト分離機構において、好ましくは、オイルミスト分離部は、オイルミスト分離部の底面部の最下部近傍に設けられ、オイル戻し部に接続されるオイル戻し用孔を含む。
- [0018] このように構成すれば、液化したオイルを容易にオイル戻し用孔に集めることができるので、オイルを油中により確実に戻すことができる。
- [0019] この場合、好ましくは、オイル戻し部は、上方側の端部がオイル戻し用孔に接続されるとともに、下方側の端部が油中に浸漬されており、オイル戻し部の通路径は、オイルが吸気負圧で吸い上げられない大きさを有する。
- [0020] このように構成すれば、オイル戻し部を介して内燃機関本体の下部に貯留された油がオイルミスト分離部に逆流するのを抑制することができる。
- [0021] 上記オイルミスト分離部に第1ブローバイガス通路部と第2ブローバイガス通路部とが設けられた構成において、好ましくは、第1ブローバイガス通路部および第2ブローバイガス通路部の少なくともいずれか一方は、ラビリンス構造を有する。
- [0022] このように構成すれば、より効果的に、オイルミスト分離部の省スペース化を図りつつ、ブローバイガスが流通する通路長を大きくすることができる。
- [0023] 上記一の局面による内燃機関のオイルミスト分離機構において、好ましく

は、内燃機関本体は、定置式または可搬式である。

[0024] このように構成すれば、車両などに搭載された内燃機関本体と比べて、車両の運転状況に応じて内燃機関本体の載置状態（傾きなど）が変化するのを抑制されるので、オイル戻し部の接続部が内燃機関本体の下部に貯留された油の油面よりも上方に露出するのを抑制することができる。これにより、ブローバイガスがオイル戻し部を介してオイルミスト分離部に流入するのが確実に抑制された状態で、内燃機関本体を使用することができる。

図面の簡単な説明

[0025] [図1]本発明の第1実施形態によるエンジンの斜視図である。

[図2]本発明の第1実施形態によるエンジンの上面図である。

[図3]図2の300-300線に沿った断面図である。

[図4]本発明の第1実施形態による蓋を取り外した状態のオイルミスト分離部を示した上面図である。

[図5]図2の310-310線に沿ったオイルミスト分離部の断面図である。

[図6]図2の320-320線に沿ったシリンダブロックの断面図である。

[図7]本発明の第1実施形態によるシリンダブロックを示した背面図である。

[図8]本発明の第2実施形態によるエンジンの上面図である。

[図9]本発明の第2実施形態による蓋を取り外した状態のオイルミスト分離部を示した上面図である。

発明を実施するための形態

[0026] [第1実施形態]

(エンジンの構成)

まず、図1～図7を参照して、本発明の第1実施形態によるエンジン100の構成について説明する。なお、以下では、クランクシャフト4（図2参照）の延びる方向をX方向とし、クランクシャフト4に直交する方向をY方向とし、上下方向をZ方向として説明を行う。

[0027] 本発明の第1実施形態によるエンジン100は、固定的に設置される定置式のエンジンであり、主に発電機に用いられる。エンジン100は、図1お

よび図2に示すように、シリンダヘッドカバー1、シリンダヘッド一体のシリンダブロック2およびオイルパン3を含むアルミニウム合金製のエンジン本体10を備えている。このエンジン本体10のシリンダブロック2は、鋳造によって一度に成形されるように構成されている。なお、シリンダブロック2は、シリンダヘッドと別体であってもよい。また、エンジン100およびエンジン本体10は、それぞれ、本発明の「内燃機関」および「内燃機関本体」の一例である。

[0028] シリンダヘッドカバー1の内部には、バルブ機構（図示せず）などが配置されている。また、シリンダヘッドカバー1の一方側（X1側）から、シリンダヘッドカバー1の燃焼室Rに吸気（外気と燃料とブローバイガスとの混合気）が導入されるとともに、シリンダヘッドカバー1の他方側（X2側）から燃焼室Rからの排気が排出されるように構成されている。シリンダヘッドカバー1の後方（Y2側）に接続されるシリンダブロック2の内部には、図3に示すように、上下方向と直交する水平方向のうちのY方向にピストン11が往復動するシリンダ2aと、隔壁を隔ててシリンダ2aを取り囲むウォータジャケット2bとが形成されている。このウォータジャケット2bは、シリンダ2aを冷却するための冷却水（冷却液（不凍液））が流通されるように構成されている。

[0029] また、シリンダブロック2とシリンダブロック2の後方に接続されるオイルパン3とによって、エンジン本体10の後部にクランク室Cが形成されている。また、クランク室Cには、ピストン11およびコンロッド12を介してA方向に回転可能に接続されたクランクシャフト4が配置されている。このクランクシャフト4はX方向に沿って延びている。また、クランク室Cの下部（Z2側）には、オイルを溜めるオイル貯留部Sが設けられている。オイル貯留部Sのオイルは、オイルポンプ（図示せず）によりオイル貯留部Sから汲み上げられてカムシャフトなどの動弁系タイミング部材（図示せず）やピストン11の外周面などの摺動部を潤滑にした後オイル貯留部Sに戻る。

[0030] なお、クランク室Cには、シリンダ2 aとピストン1 1との微細な隙間から燃焼室R内のガス（ブローバイガス）が侵入する。そこで、エンジン1 0には、ブローバイガスを吸気に戻す際に、微細な隙間やクランク室C内を通過する際にブローバイガスに含まれたオイルを分離してオイル貯留部Sに戻すための、オイルミスト分離機構Mが設けられている。これにより、オイルの消費量が増加するのを抑制することが可能である。また、オイルミスト分離機構Mは、エンジン本体1 0のクランク室Cからのブローバイガスに含まれるオイルミストを分離するためのオイルミスト分離部2 2と、オイルミスト分離部2 2により分離されたオイルをエンジン本体1 0の下部のオイル貯留部Sに貯留された油中に戻すオイル戻し部2 6とを備えている。

[0031] <オイルミスト分離部の構造>

ここで、第1実施形態では、オイルミスト分離部2 2は、図3に示すように、シリンダブロック2（エンジン本体1 0）の外表面2 0のうちの上面2 1にシリンダブロック2と一体的に設けられている。このオイルミスト分離部2 2は、シリンダブロック2の鋳造の際にシリンダブロック2と一体的に成形される。また、オイルミスト分離部2 2は、エンジン本体1 0とは別途設けられた板金状の蓋5により上方（Z 1側）から覆われている。

[0032] また、オイルミスト分離部2 2は、シリンダブロック2のうち、ウォータージャケット2 bなどの他の構成部とは干渉しない空きスペースに設けられている。ここで、オイルミスト分離部が蓋に設けられている場合には、シリンダブロックの設計変更によっては蓋のオイルミスト分離部とシリンダブロックの外表面とが干渉して蓋をシリンダブロックに取り付けられなくなる場合が生じると考えられる。この場合、蓋の設計変更だけでなく、オイル戻し部の設計変更も行う必要が生じ、その結果、蓋とシリンダブロックとの双方の設計変更が必要になる。これに対して、第1実施形態では、シリンダブロック2の空きスペースに、オイルミスト分離部2 2をシリンダブロック2と一体的に設けることによって、蓋5の設計変更を行わずに、シリンダブロック2の設計変更を行うだけでよい。

- [0033] オイルミスト分離部 22 は、図 4 および図 5 に示すように、底面部 23 と、底面部 23 から上方に延び、オイルミスト分離部 22 の外縁部を形成する外壁部 24 と、底面部 23 から上方に延び、外壁部 24 の内側に形成された内壁部 25 とを有している。底面部 23 は、図 3 および図 5 に示すように、後方（Y2 側）から前方（Y1 側）に向かって下方（Z2 側）に角度 α （たとえば、約 1 度～約 2 度、図 3 および図 5 参照）だけ傾斜するように形成されている。
- [0034] また、底面部 23 のうち、Y2 側で、かつ、X1 側の角部近傍には、シリンダブロック 2 を上下方向に貫通する（下方に開口する）ブローバイガス流入口 23a が設けられている。ブローバイガス流入口 23a は、クランク室 C（図 3 参照）からオイルミスト分離部 22 にブローバイガスを導入するために設けられている。
- [0035] また、図 4 に示すように、底面部 23 のうち、Y1 側で、かつ、X1 側の角部近傍には、シリンダブロック 2 を上下方向に貫通するオイル戻し用孔 23b が設けられている。オイル戻し用孔 23b は、オイルミスト分離部 22 においてオイルミストから分離された液状のオイルをオイルミスト分離部 22 から取り出すために設けられている。なお、底面部 23 が Y2 側から Y1 側に向かって下方に傾斜することによって、オイル戻し用孔 23b は、オイルミスト分離部 22 の底面部 23 の最下部近傍に設けられている。
- [0036] また、図 2 および図 4 に示すように、蓋 5 のうち、Y2 側で、かつ、X2 側の角部近傍には、蓋 5 を上下方向に貫通する（上方に開口する）ブローバイガス流出口 5a が設けられている。ブローバイガス流出口 5a は、オイルミストが分離されたブローバイガスをオイルミスト分離部 22 から取り出すために設けられている。また、図 5 に示すように、ブローバイガス流出口 5a にはホース 6a が接続されている。これにより、ホース 6a を介して、オイルミスト分離部 22 のブローバイガスがエアクリーナ 6 を通過した後の吸気に戻されるように構成されている。このように、オイルミスト分離部 22 は吸気系に接続されているため、吸気負圧により、オイルミスト分離部 22

の内部はクランク室Cよりも圧力が低くなる。

[0037] 外壁部24の上端面（Z1側の端面）および内壁部25の上端面は、上下方向において略同じ高さ位置に形成されている。そして、外壁部24の上端面および内壁部25の上端面に、蓋5の下面が当接するように構成されている。これにより、後述する第1通路部22a、第2通路部22bおよび折り返し通路部22cが区画されるように構成されている。

[0038] 外壁部24は、図4に示すように、枠状に形成されているとともに、Y1側で、かつ、X1側の角部を除いて略矩形に形成されている。この外壁部24には、複数のねじ孔24aが設けられている。これにより、図2に示すように、複数のボルト7によって蓋5がオイルミスト分離部22に取り付けられている。また、ボルト7を取り外すことにより、蓋5をオイルミスト分離部22から上方に取り外すことが可能なように構成されている。これにより、蓋5を外して、オイルミスト分離部22の内部の状態（オイルのつまり具合など）を上方から確認して、オイルミスト分離部22の内部の清掃などのメンテナンスを容易に行うことが可能である。

[0039] 内壁部25は、図4に示すように、エンジン本体10のX方向の略中心において、Y2側の外壁部24からY1側に向かって延びる第1内壁部25aを有している。これにより、オイルミスト分離部22は、第1内壁部25aのX1側の第1通路部22aと、第1内壁部25aのX2側の第2通路部22bと、Y1側の折り返し通路部22cとを有する折り返し構造を備えている。なお、第1通路部22aおよび第2通路部22bは、それぞれ、本発明の「第1ブローバイガス通路部」および「第2ブローバイガス通路部」の一例である。

[0040] また、第1通路部22aおよび第2通路部22bは、共に折り返し通路部22cよりもY2側でY方向に沿って延びている。また、折り返し通路部22cは、Y1側の外壁部24近傍において、第1通路部22aと第2通路部22bとを互いに接続するようにX方向に沿って延びている。そして、折り返し通路部22cのX1側の端部には、オイル戻し用孔23bが設けられて

いる。

[0041] また、内壁部25は、第1通路部22aにおいて、X1側の外壁部24からX方向の略中央の第1内壁部25aに向かって延びる複数(2つ)の第2内壁部25bと、第1内壁部25aからX1側の外壁部24に向かって延びる複数(2つ)の第3内壁部25cとを有している。この第2内壁部25bおよび第3内壁部25cは、Y方向に交互に配置されている。この結果、第1通路部22aには、ラビリンス(迷路)構造が形成されている。なお、第1通路部22aのラビリンス構造のY2側の一方端部にはブローバイガス流入口23aが設けられているとともに、Y1側の他方端部には、折り返し通路部22cのX1側の端部が接続されている。

[0042] 同様に、内壁部25は、第2通路部22bにおいて、X2側の外壁部24からX方向の略中央の第1内壁部25aに向かって延びる複数(2つ)の第4内壁部25dと、第1内壁部25aからX2側の外壁部24に向かって延びる複数(2つ)の第5内壁部25eとを有している。この第4内壁部25dおよび第5内壁部25eは、Y方向に交互に配置されている。この結果、第2通路部22bには、ラビリンス構造が形成されている。なお、第2通路部22bのラビリンス構造のY2側の一方端部にはブローバイガス流出口5aが配置されているとともに、Y1側の他方端部には、折り返し通路部22cのX2側の端部が接続されている。

[0043] これにより、オイルミスト分離部22は、第1通路部22aおよび第2通路部22bのラビリンス構造と折り返し構造とにより、蛇行状に引き延ばされている。この結果、オイルミスト分離部22の内部空間に滞留するブローバイガスから、微粒子状のオイルミストが効率よく捕集されて液化する。さらに、オイルミスト分離部22では、外壁部24や内壁部25に対する慣性衝突によっても、ブローバイガスからオイルミストが分離される。また、Y2側からY1側に向かって下方に傾斜する底面部23により、底面部23上の分離された液状のオイルは、第1通路部22a内および第2通路部22bを実質的にY1側に向かって流れる。そして、オイルは、オイルミスト分離

部 2 2 の底面部 2 3 の最下部近傍に設けられたオイル戻し用孔 2 3 b に集められる。

[0044] ここで、オイルミスト分離部 2 2 におけるブローバイガスの流れについて説明する。オイルミスト分離部 2 2 では、ブローバイガスは、Y 2 側で、かつ、X 1 側の底面部 2 3 に設けられたブローバイガス流入口 2 3 a から流入する。そして、第 1 通路部 2 2 a を蛇行しながら Y 1 方向に向かって流れる。そして、第 1 通路部 2 2 a の Y 1 側の端部まで流れたブローバイガスは、折り返し通路部 2 2 c を X 2 方向に向かって流れる。その後、折り返し通路部 2 2 c の X 2 側の端部まで流れたブローバイガスは、第 2 通路部 2 2 b を蛇行しながら Y 2 方向（Y 1 方向とは反対の方向）に向かって流れる。そして、ブローバイガスは、Y 2 側で、かつ、X 2 側の角部近傍に設けられた蓋 5 のブローバイガス流出口 5 a から、ホース 6 a を介して、吸気に戻される。なお、Y 1 方向および Y 2 方向は、それぞれ、本発明の「第 1 方向」および「第 2 方向」の一例である。

[0045] <オイル戻し部の構造>

図 6 に示すように、エンジン本体 1 0 のシリンダブロック 2（エンジン本体 1 0）の X 1 側には、オイル戻し部 2 6 が設けられている。このオイル戻し部 2 6 は、一方端部がオイルミスト分離部 2 2 のオイル戻し用孔 2 3 b に接続されているとともに、他方端部がシリンダブロック 2 のオイル貯留部 S の油面よりも下方に設けられた接続穴 2 c に接続されている。これにより、オイル戻し部 2 6 によって、オイルミスト分離部 2 2 により分離されたオイルがエンジン本体 1 0 の下部のオイル貯留部 S に貯留された油中に戻されるように構成されている。

[0046] ここで、オイル貯留部 S の接続穴 2 c が油面よりも上方に設けられている場合には、吸気負圧に起因して、ブローバイガスがオイル戻し部 2 6 を介してオイルミスト分離部 2 2 に流入する場合があります、その場合、十分なオイルミストの分離ができない虞がある。一方、第 1 実施形態では、オイル戻し部 2 6 の他方端部がシリンダブロック 2 のオイル貯留部 S の油面よりも下方に

設けられた接続穴 2 c に接続されていることによって、ブローバイガスがオイル戻し部 2 6 を介してオイルミスト分離部 2 2 に流入するのを確実に抑制することが可能である。

[0047] また、第 1 実施形態では、オイル戻し部 2 6 は、Z 方向に沿って延びる第 1 戻し通路 2 6 a と、X 方向に沿って延びる第 2 戻し通路 2 6 b とから構成されている。第 1 戻し通路 2 6 a は、上方側の端部がオイル戻し用孔 2 3 b に接続されるとともに、オイル戻し用孔 2 3 b から下方（Z 2 方向）に直線的に延びている。そして、第 1 戻し通路 2 6 a の下方側の端部は、第 2 戻し通路 2 6 b に接続されている。また、第 1 戻し通路 2 6 a は、シリンダブロック 2 の X 1 側の外表面 2 0 の近傍に形成されている。なお、第 1 戻し通路 2 6 a は、本発明の「オイル戻し通路部」の一例である。

[0048] 第 2 戻し通路 2 6 b は、オイル貯留部 S の油面よりも下方に形成されている。また、第 2 戻し通路 2 6 b は、シリンダブロック 2 の X 1 側の外表面 2 0 から X 2 側に向かって直線的に延びるとともに、X 2 側の端部が接続穴 2 c に接続されている。なお、第 2 戻し通路 2 6 b の X 1 側の端部には、オイル漏れを抑制するためのキャップ 8 が嵌め込まれている。

[0049] この第 1 戻し通路 2 6 a および第 2 戻し通路 2 6 b は、共に、シリンダブロック 2 が鋳造により成形された後に、直線的な穴あけ加工によって容易に形成することが可能である。

[0050] また、第 1 戻し通路 2 6 a の径 D 1 および第 2 戻し通路 2 6 b の径 D 2 は、吸気負圧によって、オイル貯留部 S からオイルミスト分離部 2 2 に向かってオイルが吸い上げられない程度の大きさを有している。なお、吸気負圧はエンジン 1 0 0 の大きさや吸気量などによって異なるため、各々のエンジン 1 0 0 における吸気負圧に対応するように、径 D 1 および D 2 の大きさが調整される。

[0051] <仕切り壁の構造>

また、図 3 および図 7 に示すように、エンジン本体 1 0 のシリンダブロック 2（エンジン本体 1 0）の内表面 2 7 には、仕切り壁 2 8 がエンジン本体

１０と一体的に設けられている。この仕切り壁２８は、クランクシャフト４とブローバイガス流入口２３ａとの間を仕切るように設けられている。具体的には、仕切り壁２８は、図７に示すように、ブローバイガス流入口２３ａのＺ２側で、ブローバイガス流入口２３ａの形成位置よりもＹ２側までに延びる第１仕切り壁２８ａと、ブローバイガス流入口２３ａのＸ２側で、ブローバイガス流入口２３ａの形成位置よりもＹ２側まで延びる第２仕切り壁２８ｂとを含んでいる。この結果、仕切り壁２８は、Ｙ２側から見てＬ字状に形成されている。

[0052] ここで、図３に示すように、Ａ方向に回転するクランクシャフト４に供給されたオイルは、クランクシャフト４の回転に基づく遠心力によって、Ｚ１方向、かつ、Ｙ２方向に向かって液滴として飛散する。しかしながら、ブローバイガス流入口２３ａの形成位置よりもＹ２側まで延びる仕切り壁２８により飛散するオイルが遮られることによって、オイルが直接的にブローバイガス流入口２３ａに流入するのが抑制されている。なお、第１仕切り壁２８ａおよび第２仕切り壁２８ｂは、共に、シリンダブロック２の鑄造の際にシリンダブロック２と一体的に成形される。

[0053] また、第１仕切り壁２８ａは、Ｙ１側からＹ２側に向かって下方に角度 β （たとえば、約１度～約２度）だけ傾斜している。これにより、ブローバイガス流入口２３ａを介してオイルミスト分離部２２から第１仕切り壁２８ａの上面にオイルが排出されたとしても、オイルは、傾斜する第１仕切り壁２８ａの上面をＹ２側に向かって流れて、第１仕切り壁２８ａのＹ２側の端部から落下して、オイル貯留部Ｓに戻される。これにより、仕切り壁２８にオイルが蓄積されるのを抑制することが可能である。

[0054] （第１実施形態の効果）

第１実施形態では、以下のような効果を得ることができる。

[0055] 第１実施形態では、上記のように、オイルミスト分離部２２をエンジン本体１０の外表面２０にエンジン本体１０と一体的に設けることによって、オイルミスト分離部２２をエンジン本体１０などに対して別途設ける場合と比

べて、オイルミスト分離機構Mを設ける際の部品点数の増加や製造工程の複雑化を抑制することができる。

[0056] また、第1実施形態では、オイルミスト分離部22をエンジン本体10の外表面20のうちの上面21にエンジン本体10と一体的に設ける。そして、オイル戻し部26に、上方側の端部がオイルミスト分離部22のオイル戻し用孔23bに接続されるとともに、オイル戻し用孔23bから下方（Z2方向）に直線的に延びる第1戻し通路26aを設ける。これにより、第1戻し通路26aが下方に直線的に延びることにより、オイルミスト分離部22において分離されたオイルを、第1戻し通路26aにおいて自重により確実に下方に移動させることができる。これにより、オイルをエンジン本体10の下部に貯留された油中に確実に戻すことができる。また、第1戻し通路26aを直線的に延びるように形成することによって、容易に第1戻し通路26aを形成することができる。

[0057] また、第1実施形態では、オイルミスト分離部22に、Y1方向に向かってブローバイガスを流す第1通路部22aと、第1通路部22aに折り返し通路部22cを介して接続され、Y2方向に向かってブローバイガスを流す第2通路部22bとを有する折り返し構造を設ける。これにより、オイルミスト分離部22の省スペース化を図りつつ、ブローバイガスが流通する通路長を大きくすることができる。これにより、オイルミスト分離部22を小型化しつつ、効率的にオイルミストをブローバイガスから分離することができる。

[0058] また、第1実施形態では、オイルミスト分離部22に、オイル戻し部26に接続され、第1通路部22aと第2通路部22bとの折り返し位置の近傍（折り返し通路部22c）に設けられたオイル戻し用孔23bと、オイル戻し用孔23bに向かって下方に傾斜する底面部23とを設ける。これにより、オイル戻し用孔23bに向かって下方に傾斜する底面部23により、オイルミスト分離部22において分離されたオイルをオイル戻し用孔23bに容易に集めることができるので、分離されたオイルを、オイル戻し部26を介

して容易に油中に戻ることができる。また、オイル戻し用孔 2 3 b を折り返し位置の近傍（折り返し通路部 2 2 c）に設けることによって、第 2 通路部 2 2 b において、オイル戻し用孔 2 3 b に向かう Y 1 方向のオイルの流れとは反対の Y 2 方向にブローバイガスを流すことができる。これにより、ブローバイガスに含まれるオイルミストが反対の向きに流れるオイルに吸着されやすくなるので、より効果的に、オイルミストをブローバイガスから分離することができる。

[0059] また、第 1 実施形態では、ピストン 1 1 の摺動方向を水平方向（Y 方向）に沿うようにする。また、オイルミスト分離部 2 2 に、下方に開口するブローバイガス流入口 2 3 a を設ける。さらに、エンジン本体 1 0 のクランクシャフト 4 とブローバイガス流入口との間を仕切るように設けられた仕切り壁 2 8 を設ける。これにより、クランクシャフト 4 の回転による遠心力によってクランクシャフト 4 に供給されたオイルが上方に飛ばされて、下方に開口するブローバイガス流入口 2 3 a からオイルミスト分離部 2 2 に直接的に流入するのを、クランクシャフト 4 とブローバイガス流入口 2 3 a との間を仕切る仕切り壁 2 8 により抑制することができる。

[0060] また、第 1 実施形態では、オイルミスト分離部 2 2 のオイル戻し用孔 2 3 b をオイルミスト分離部 2 2 の底面部の最下部近傍に設けることによって、液化したオイルを容易にオイル戻し用孔 2 3 b に集めることができるので、オイルを油中により確実に戻ることができる。

[0061] また、第 1 実施形態では、第 1 戻し通路 2 6 a の径 D 1 および第 2 戻し通路 2 6 b の径 D 2 を、吸気負圧によって、オイル貯留部 S からオイルミスト分離部 2 2 に向かってオイルが吸い上げられない程度の大きさに形成する。これにより、第 1 戻し通路 2 6 a および第 2 戻し通路 2 6 b を介してエンジン本体 1 0 の下部のオイル貯留部 S に貯留されたオイルがオイルミスト分離部 2 2 に逆流するのを抑制することができる。

[0062] また、第 1 実施形態では、第 1 通路部 2 2 a および第 2 通路部 2 2 b が共にラビリンス構造を有することによって、より効果的に、オイルミスト分離

部 2 2 の省スペース化を図りつつ、ブローバイガスが流通する通路長を大きくすることができる。

[0063] また、第 1 実施形態では、エンジン 1 0 0 が定置式であることによって、車両などに搭載されたエンジンと比べて、車両の運転状況に応じてエンジンの載置状態（傾きなど）が変化するのが抑制されるので、オイル戻し部 2 6 とオイル貯留部 S との接続部 2 c がオイルの油面よりも上方に露出するのを抑制することができる。これにより、ブローバイガスがオイル戻し部 2 6 を介してオイルミスト分離部 2 2 に流入するのが確実に抑制された状態で、エンジン 1 0 0 を使用することができる。

[0064] また、第 1 実施形態では、オイルミスト分離部 2 2 およびオイル戻し部 2 6 をエンジン本体 1 0 に一体的に設けることによって、蓋に固定されたオイルミスト分離部をシリンダブロック上に配置する場合（特開 2 0 1 0 - 1 5 9 7 3 3 号公報の場合）と比べて、オイルミスト分離部 2 2 のオイル戻し用孔 2 3 b とオイル戻し部 2 6 （第 1 戻し通路 2 6 a）との位置合わせを行う必要がない。これにより、蓋 5 とシリンダブロック 2 とを固定する際における製造工程の複雑化も抑制することができる。

[0065] [第 2 実施形態]

次に、図 6、図 8 および図 9 を参照して、第 2 実施形態について説明する。この第 2 実施形態では、オイルミスト分離部 1 2 2 のブローバイガス通路部の構成が上記第 1 実施形態のオイルミスト分離部 2 2 のブローバイガス通路部とは異なる例について説明する。なお、図中において、上記第 1 実施形態と同様の構成には、第 1 実施形態と同じ符号を付して図示している。

[0066] 本発明の第 2 実施形態によるエンジン 2 0 0 のオイルミスト分離機構 M a は、オイルミスト分離部 1 2 2 と、オイル戻し部 2 6（図 6 参照）とを備えている。オイルミスト分離部 1 2 2 は、図 8 に示すように、エンジン本体 1 1 0 のシリンダブロック 1 0 2 の外表面 2 0 の上面 2 1 にシリンダブロック 1 0 2 と一体的に設けられている。また、オイルミスト分離部 1 2 2 は、板金状の蓋 1 0 5 により上方（Z 1 側）から覆われている。なお、エンジン 2

〇〇およびエンジン本体１１０は、それぞれ、本発明の「内燃機関」および「内燃機関本体」の一例である。

[0067] <オイルミスト分離部の構造>

オイルミスト分離部１２２は、図９に示すように、底面部２３と、外壁部２４と、外壁部２４の内側に形成された内壁部１２５とを有している。また、底面部２３のうち、Ｙ２側で、かつ、Ｘ１側の角部近傍には、ブローバイガス流入口２３ａが設けられている。また、底面部２３のうち、Ｙ１側で、かつ、Ｘ１側の角部近傍には、オイル戻し用孔２３ｂが設けられている。

[0068] また、蓋１０５のうち、Ｙ１側で、かつ、Ｘ２側の角部近傍には、蓋１０５を上下方向に貫通する（上方に開口する）ブローバイガス流出口１０５ａが設けられている。なお、ブローバイガス流出口１０５ａは、オイル戻し用孔２３ｂの直上近傍に設けられているとともに、ホース（図示せず）に接続されている。

[0069] 内壁部１２５は、Ｙ２側に偏位した位置に設けられ、Ｘ１側の外壁部２４からＸ２側に向かって延びる第１内壁部１２５ａを有している。これにより、オイルミスト分離部１２２は、第１内壁部１２５ａのＹ２側の第１通路部１２２ａと、第１内壁部１２５ａのＹ１側の第２通路部１２２ｂと、Ｘ２側の折り返し通路部１２２ｃとを有する折り返し構造を備えている。なお、第１通路部１２２ａおよび第２通路部１２２ｂは、共に折り返し通路部１２２ｃよりもＸ１側でＸ方向に沿って延びている。また、折り返し通路部１２２ｃは、Ｘ２側の外壁部２４近傍において、第１通路部１２２ａと第２通路部１２２ｂとを互いに接続するようにＹ方向に沿って延びている。なお、第１通路部１２２ａおよび第２通路部１２２ｂは、それぞれ、本発明の「第１ブローバイガス通路部」および「第２ブローバイガス通路部」の一例である。

[0070] 第１通路部１２２ａは、Ｘ方向に沿って直線的に延びている。つまり、第１通路部１２２ａには、いわゆるラビリンス構造は形成されていない。また、第１通路部１２２ａのＸ１側の一方端部にはブローバイガス流入口２３ａが配置されているとともに、Ｘ２側の他方端部には、折り返し通路部１２２

cのY2側の端部が接続されている。

[0071] また、内壁部125は、第2通路部122bにおいて、Y1側の外壁部24からY2側の第1内壁部125aに向かって延びる複数（5つ）の第2内壁部125bと、第1内壁部125aからY1側の外壁部24に向かって延びる複数（5つ）の第3内壁部125cとを有している。この第2内壁部125bおよび第3内壁部125cは、X方向に交互に配置されている。この結果、第2通路部122bには、ラビリンス構造が形成されている。なお、第2通路部122bのラビリンス構造のX1側の一方端部にはオイル戻し用孔23bおよびブローバイガス流出口105aが配置されているとともに、X2側の他方端部には、折り返し通路部122cのY1側の端部が接続されている。

[0072] これにより、オイルミスト分離部122は、第1通路部122aと、第2通路部122bのラビリンス構造と、折り返し構造とにより、蛇行状に引き延ばされている。なお、第2実施形態によるエンジン200のその他の構成は、上記第1実施形態と同様である。

[0073] （第2実施形態の効果）

第2実施形態では、以下のような効果を得ることができる。

[0074] 第2実施形態では、オイルミスト分離部122をエンジン本体110の外表面20にエンジン本体110と一体的に設けることによって、上記第1実施形態と同様に、オイルミスト分離機構Maを設ける際の部品点数の増加や製造工程の複雑化を抑制することができる。

[0075] また、第2実施形態では、ブローバイガス流出口105aをオイル戻し用孔23bの直上近傍に設けることによって、ブローバイガス流出口105aに向かって流れるブローバイガスの流れを、オイルミスト分離部122において分離されたオイルをオイル戻し用孔23bに向かって流すための駆動力として用いることができる。これにより、分離されたオイルをオイル戻し用孔23bに容易に集めることができる。なお、第2実施形態のその他の効果は、上記第1実施形態と同様である。

[0076] [変形例]

今回開示された実施形態は、全ての点で例示であり制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記実施形態の説明ではなく特許請求の範囲によって示され、さらに特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更（変形例）が含まれる。

[0077] たとえば、上記第1および第2実施形態では、オイルミスト分離機構M（Ma）を固定的に設置される定置式のエンジン100（200）に用いた例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、本発明のオイルミスト分離機構を定置式以外の内燃機関本体に適用してもよい。たとえば、携帯式発電機などの、使用時には地面に置かれることにより固定的に設置される一方、使用時以外には持ち運びが可能な可搬式の内燃機関本体に本発明のオイルミスト分離機構を適用してもよい。これらの少なくとも使用時に固定的に設置される内燃機関本体に、本発明のオイルミスト分離機構は特に好適である。なお、移動する車両や船舶の内燃機関本体に本発明のオイルミスト分離機構を適用してもよい。

[0078] また、上記第1実施形態では、第1通路部22aおよび第2通路部22bに共にラビリンス構造を設け、上記第2実施形態では、第2通路部122bにラビリンス構造を設けた例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、第1ブローバイガス通路部および第2ブローバイガス通路部のいずれにもラビリンス構造を設けなくてもよい。また、本発明のオイルミスト分離部は、エンジン本体の外表面にエンジン本体と一体的に設けられていればよく、オイルミストをブローバイガスから分離するための構造は特に限定されない。

[0079] また、上記第1実施形態では、L字状の仕切り壁28を設けた例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、仕切り壁は、クランクシャフトとブローバイガス流入口との間を仕切るように設けられていればよく、L字状でなくてもよい。たとえば、仕切り壁を、クランクシャフトとブローバイガス流入口との間を仕切るように、斜めに延びるように形成してもよい。

- [0080] また、上記第１および第２実施形態では、オイル戻し部２６を、Ｚ方向に沿って延びる第１戻し通路２６ａと、Ｘ方向に沿って延びる第２戻し通路２６ｂとから構成した例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、オイル貯留部をオイル戻し用孔の直下に位置するように形成することによって、オイル戻し部を、Ｚ方向に沿って延びる第１オイル戻し通路のみから構成してもよい。これにより、第２オイル戻し通路を設ける必要がないので、直線的な穴あけ加工の数を削減することが可能である。
- [0081] また、上記第１および第２実施形態では、オイル戻し部２６をシリンダブロック２（１０２）に設けた例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、オイル戻し部をシリンダブロックとは別体のホースなどから構成してもよい。これにより、オイル戻し部をシリンダブロックに一体的に設けるために複雑な工程が要求されるような場合と比べて、シリンダブロックにホースを取り付けるだけでオイル戻し部を形成することができるので、オイルミスト分離機構の製造工程を簡略化することが可能である。
- [0082] また、上記第１および第２実施形態では、オイルミスト分離部２２（１２２）をシリンダブロック２（１０２）に一体的に設けた例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、オイルミスト分離部をシリンダブロック以外のエンジン本体に設けてもよい。たとえば、シリンダヘッドカバーやオイルパンにオイルミスト分離部を設けてもよい。また、シリンダブロックがシリンダヘッドと別体である場合には、シリンダヘッドにオイルミスト分離部を設けてもよい。
- [0083] また、上記第１および第２実施形態では、第１（第２）ブローバイガス通路部を共に水平方向に延びるように形成した例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、第１（第２）ブローバイガス通路部を上下方向に延びるように形成してもよい。また、第１ブローバイガス通路部と第１（第２）ブローバイガス通路部とを上下方向に積層するとともに、折り返し通路部を第１ブローバイガス通路部と第２ブローバイガス通路部とを接続するように上下方向に延びるように形成してもよい。

[0084] また、上記第１および第２実施形態のオイルミスト分離部２２（１２２）において、底面部２３上にオイルを吸着する吸着材を配置してもよい。これにより、オイルミストから分離したオイルを確実に捕集することが可能である。なお、吸着材としては、吸着マットや、金属たわし、パンチングメタルなどを用いることが可能である。

符号の説明

[0085] １０、１１０ エンジン本体（内燃機関本体）
２０ 外表面
２１ 上面
２２、１２２ オイルミスト分離部
２２ａ、１２２ａ 第１通路部（第１ブローバイガス通路部）
２２ｂ、１２２ｂ 第２通路部（第２ブローバイガス通路部）
２３ｂ オイル戻し用孔
２６ オイル戻し部
２６ａ 第１オイル戻し通路部（オイル戻し通路）
１００、２００ エンジン（内燃機関本体）
Ｍ、Ｍａ オイルミスト分離機構

請求の範囲

- [請求項1] 内燃機関本体の外表面に前記内燃機関本体と一体的に設けられ、前記内燃機関本体からのブローバイガスに含まれるオイルミストを分離するためのオイルミスト分離部と、
- 前記オイルミスト分離部に接続され、前記オイルミスト分離部により分離されたオイルを前記内燃機関本体の下部に貯留された油中に戻すオイル戻し部と、を備えた、内燃機関のオイルミスト分離機構。
- [請求項2] 前記オイルミスト分離部は、前記オイル戻し部に接続されるオイル戻し用孔を含むとともに、前記内燃機関本体の前記外表面のうちの上面に前記内燃機関本体と一体的に設けられており、
- 前記オイル戻し部は、上方側の端部が前記オイル戻し用孔に接続されるとともに、前記オイル戻し用孔から下方に直線的に延びるオイル戻し通路を含む、請求項1に記載の内燃機関のオイルミスト分離機構。
- [請求項3] 前記オイルミスト分離部には、第1方向に向かってブローバイガスを流す第1ブローバイガス通路部と、前記第1ブローバイガス通路部に接続され、前記第1方向とは反対の第2方向に向かってブローバイガスを流す第2ブローバイガス通路部とを有する折り返し構造が設けられている、請求項1または2に記載の内燃機関のオイルミスト分離機構。
- [請求項4] 前記オイルミスト分離部は、前記オイル戻し部に接続され、前記第1ブローバイガス通路部と前記第2ブローバイガス通路部との折り返し位置の近傍に設けられたオイル戻し用孔と、前記オイル戻し用孔に向かって下方に傾斜する底面部とを含む、請求項3に記載の内燃機関のオイルミスト分離機構。
- [請求項5] 前記内燃機関本体では、ピストンの摺動方向が水平方向に沿うように構成されており、
- 前記オイルミスト分離部は、下方に開口するブローバイガス流入口

を含み、

前記内燃機関本体のクランクシャフトと前記ブローバイガス流入口との間を仕切るように設けられた仕切り壁をさらに備える、請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載の内燃機関のオイルミスト分離機構。

[請求項6] 前記オイルミスト分離部は、前記オイルミスト分離部の底面部の最下部近傍に設けられ、前記オイル戻し部に接続されるオイル戻し用孔を含む、請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載の内燃機関のオイルミスト分離機構。

[請求項7] 前記オイル戻し部は、上方側の端部が前記オイル戻し用孔に接続されるとともに、下方側の端部が油中に浸漬されており、

前記オイル戻し部の通路径は、オイルが吸気負圧で吸い上げられない大きさを有する、請求項 6 に記載の内燃機関のオイルミスト分離機構。

[請求項8] 前記第 1 ブローバイガス通路部および前記第 2 ブローバイガス通路部の少なくともいずれか一方は、ラビリンス構造を有する、請求項 3 または 4 に記載の内燃機関のオイルミスト分離機構。

[請求項9] 前記内燃機関本体は、定置式または可搬式である、請求項 1～8 のいずれか 1 項に記載の内燃機関のオイルミスト分離機構。

補正された請求の範囲
[2016年6月24日(24.06.2016)国際事務局受理]

【請求項 1】(補正後)

内燃機関本体の外表面に前記内燃機関本体と一体的に設けられ、前記内燃機関本体からのブローバイガスに含まれるオイルミストを分離するためのオイルミスト分離部と、

前記オイルミスト分離部に接続され、前記オイルミスト分離部により分離されたオイルを前記内燃機関本体の下部に貯留された油中に戻すオイル戻し部と、を備え、

前記オイルミスト分離部には、第 1 方向に向かってブローバイガスを流す第 1 ブローバイガス通路部と、前記第 1 ブローバイガス通路部に接続され、前記第 1 方向とは反対の第 2 方向に向かってブローバイガスを流す第 2 ブローバイガス通路部とを有する折り返し構造が設けられており、

前記第 1 ブローバイガス通路部は、ブローバイガスの流れ方向における上流側の端部に配置されているブローバイガスの入口を有するとともに、前記第 2 ブローバイガス通路部は、ブローバイガスの流れ方向における下流側の端部に配置されているブローバイガスの出口を有する、内燃機関のオイルミスト分離機構。

【請求項 2】

前記オイルミスト分離部は、前記オイル戻し部に接続されるオイル戻し用孔を含むとともに、前記内燃機関本体の前記外表面のうちの上面に前記内燃機関本体と一体的に設けられており、

前記オイル戻し部は、上方側の端部が前記オイル戻し用孔に接続されるとともに、前記オイル戻し用孔から下方に直線的に延びるオイル戻し通路を含む、請求項 1 に記載の内燃機関のオイルミスト分離機構。

【請求項 3】(削除)

【請求項 4】(補正後)

前記オイルミスト分離部は、前記オイル戻し部に接続され、前記第 1 ブローバイガス通路部と前記第 2 ブローバイガス通路部との折り返し位置の近傍に設けられたオイル戻し用孔と、前記オイル戻し用孔に向かって下方に傾斜する底面部とを含む、請求項 1 または 2 に記載の内燃機関のオイルミスト分離機構。

【請求項 5】(補正後)

前記内燃機関本体では、ピストンの摺動方向が水平方向に沿うように構成されてお

り、

前記オイルミスト分離部は、下方に開口するブローバイガス流入口を含み、

前記内燃機関本体のクランクシャフトと前記ブローバイガス流入口との間を仕切るように設けられた仕切り壁をさらに備える、請求項 1、2 および 4 のいずれか 1 項に記載の内燃機関のオイルミスト分離機構。

【請求項 6】（補正後）

前記オイルミスト分離部は、前記オイルミスト分離部の底面部の最下部近傍に設けられ、前記オイル戻し部に接続されるオイル戻し用孔を含む、請求項 1、2、4 および 5 のいずれか 1 項に記載の内燃機関のオイルミスト分離機構。

【請求項 7】

前記オイル戻し部は、上方側の端部が前記オイル戻し用孔に接続されるとともに、下方側の端部が油中に浸漬されており、

前記オイル戻し部の通路径は、オイルが吸気負圧で吸い上げられない大きさを有する、請求項 6 に記載の内燃機関のオイルミスト分離機構。

【請求項 8】（補正後）

前記第 1 ブローバイガス通路部および前記第 2 ブローバイガス通路部の少なくともいずれか一方は、ラビリンス構造を有する、請求項 1、2 および 4 のいずれか 1 項に記載の内燃機関のオイルミスト分離機構。

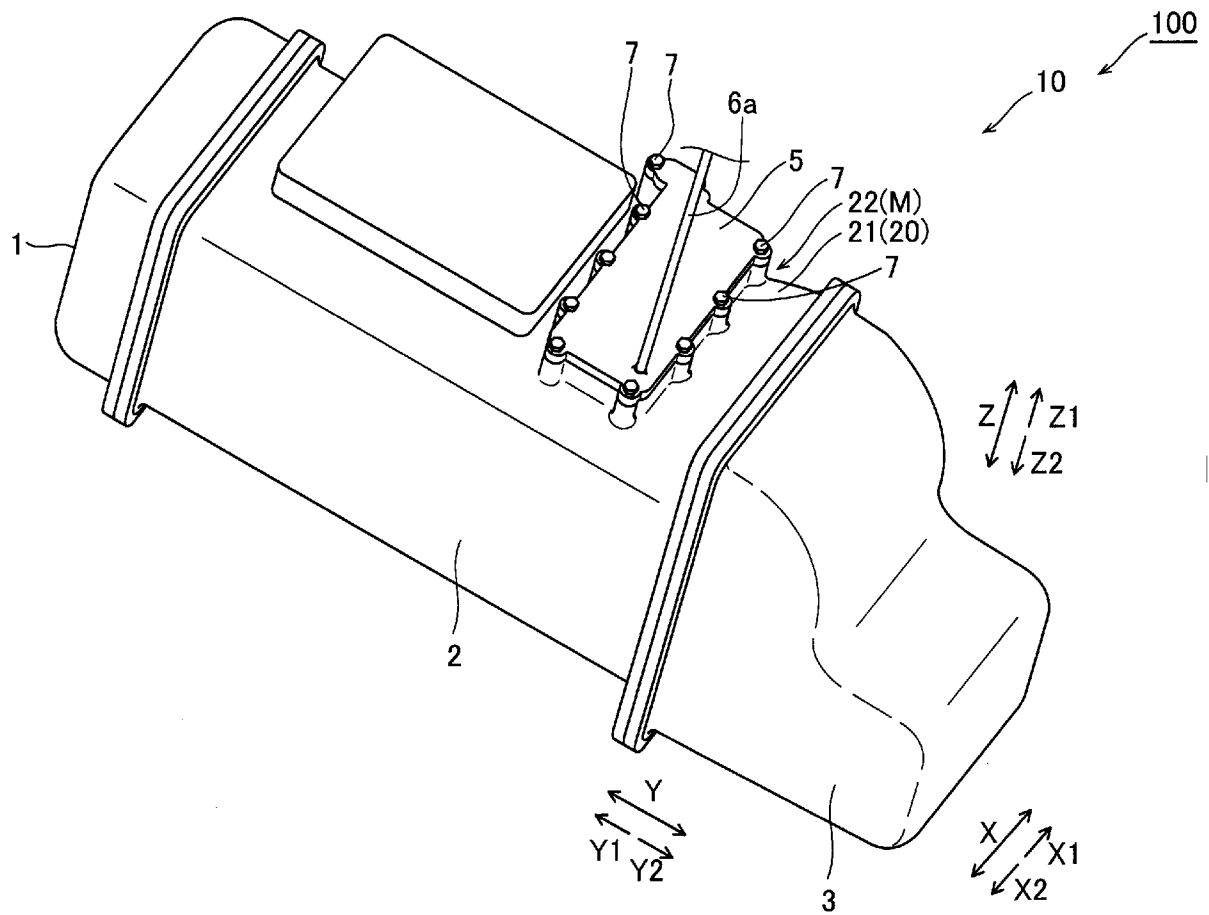
【請求項 9】（補正後）

前記内燃機関本体は、定置式または可搬式である、請求項 1、2 および 4～8 のいずれか 1 項に記載の内燃機関のオイルミスト分離機構。

条約第19条（1）に基づく説明書

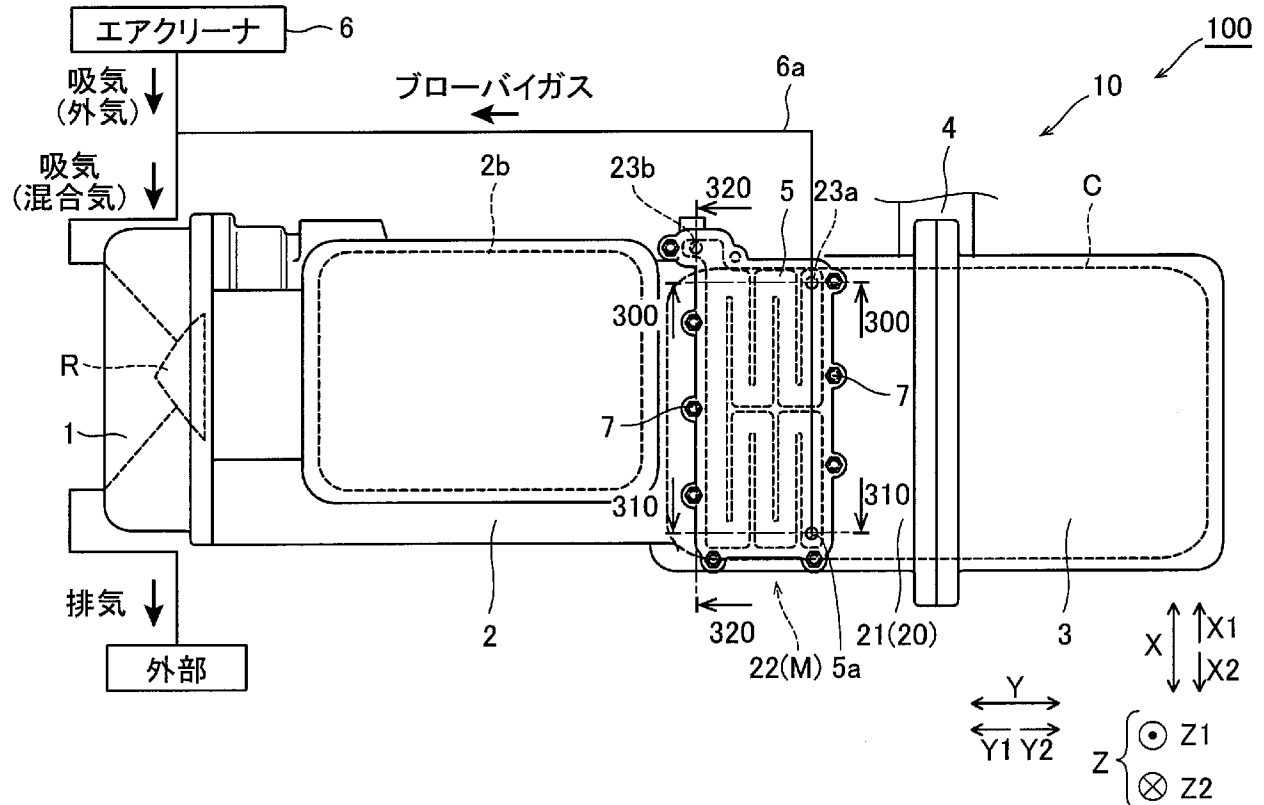
1. 請求の範囲の請求項1に、請求の範囲の請求項3および「前記第1ブローバイガス通路部は、ブローバイガスの流れ方向における上流側の端部に配置されているブローバイガスの入口を有するとともに、前記第2ブローバイガス通路部は、ブローバイガスの流れ方向における下流側の端部に配置されているブローバイガスの出口を有する」の内容を含める補正を行った。
2. 請求の範囲の請求項2の内容は、変更していない。
3. 請求の範囲の請求項3を削除した。
4. 請求の範囲の請求項4の従属先を「請求項3」から「請求項1または2」に変更した。
5. 請求の範囲の請求項5の従属先を「請求項1～4のいずれか1項」から「請求項1、2および4のいずれか1項」に変更した。
6. 請求の範囲の請求項6の従属先を「請求項1～5のいずれか1項」から「請求項1、2、4および5のいずれか1項」に変更した。
7. 請求の範囲の請求項7の内容は、変更していない。
8. 請求の範囲の請求項8の従属先を「請求項3または4」から「請求項1、2および4のいずれか1項」に変更した。
9. 請求の範囲の請求項9の従属先を「請求項1～8のいずれか1項」から「請求項1、2および4～8のいずれか1項」に変更した。

[図1]



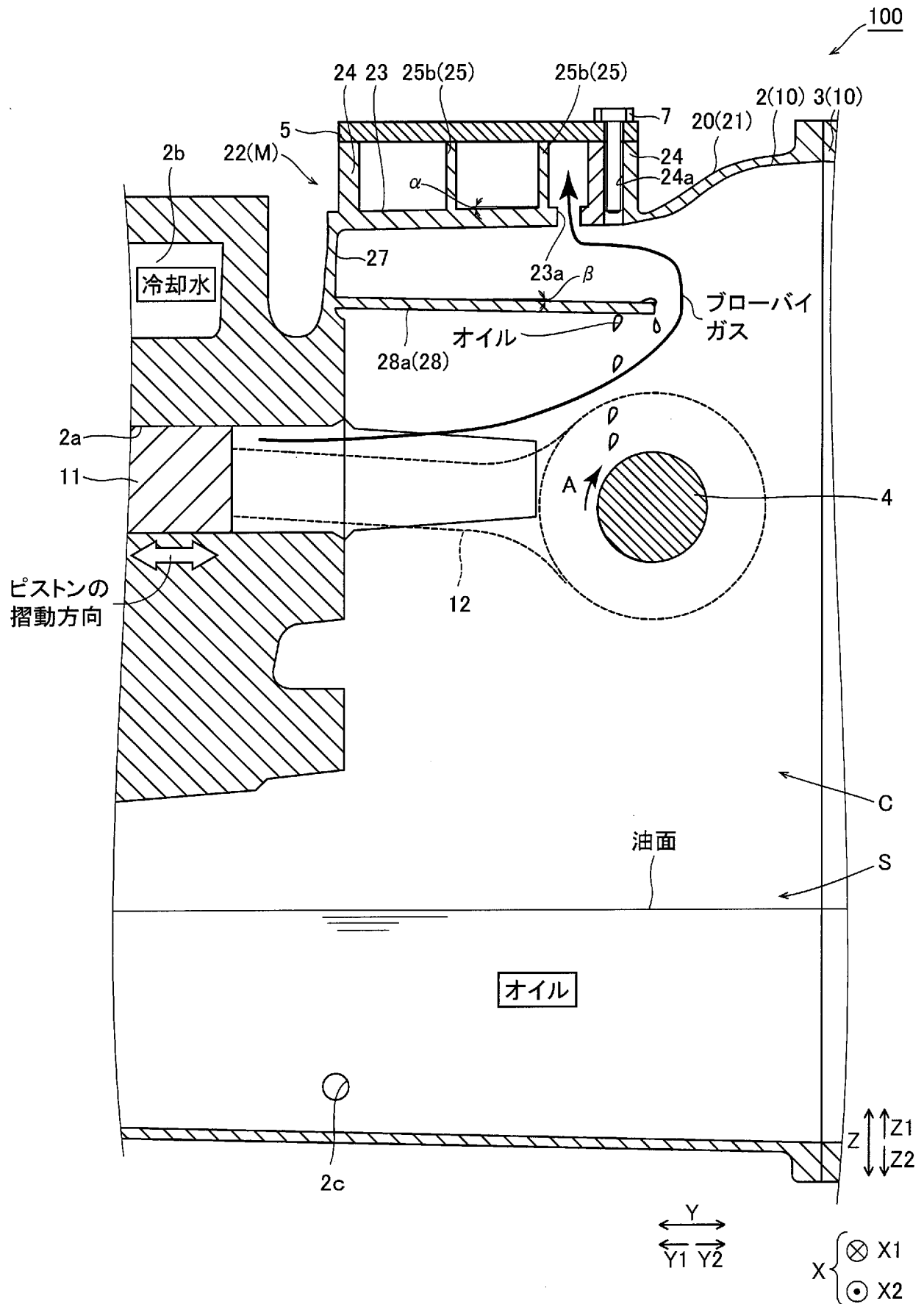
[図2]

第1実施形態

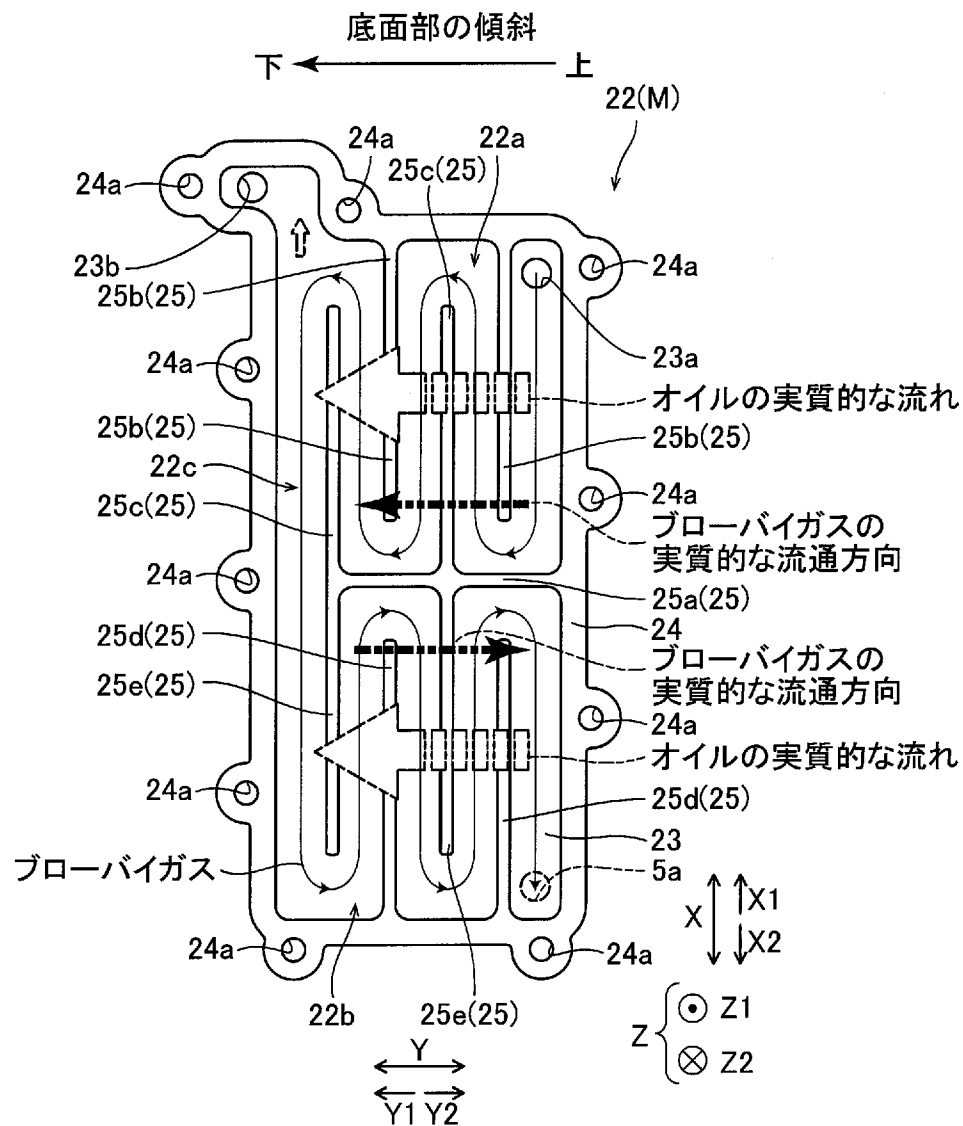


[図3]

300-300線断面図

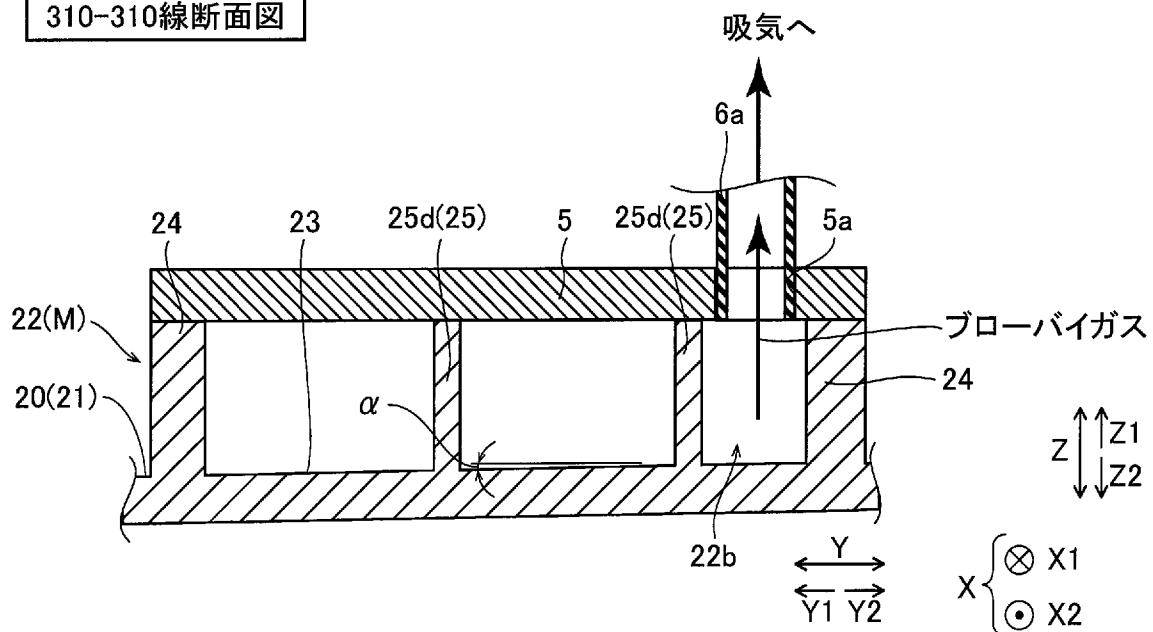


[図4]



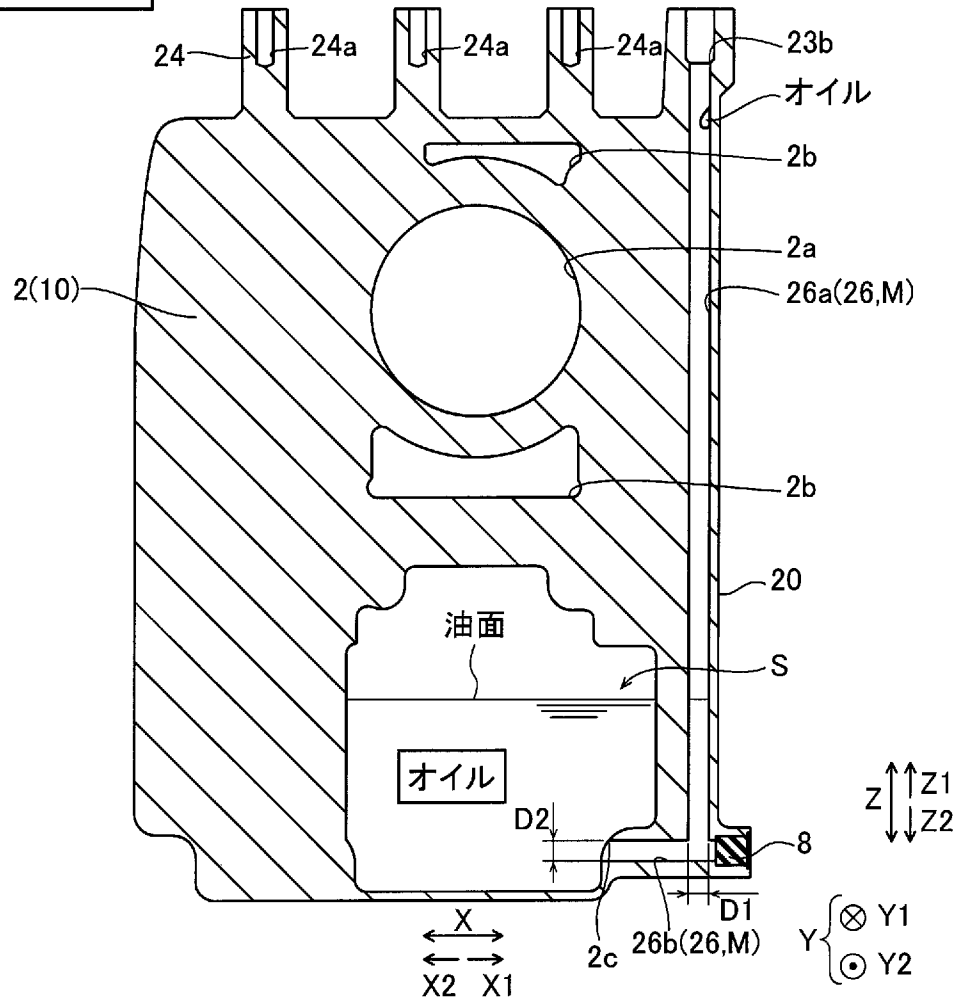
[図5]

310-310線断面図

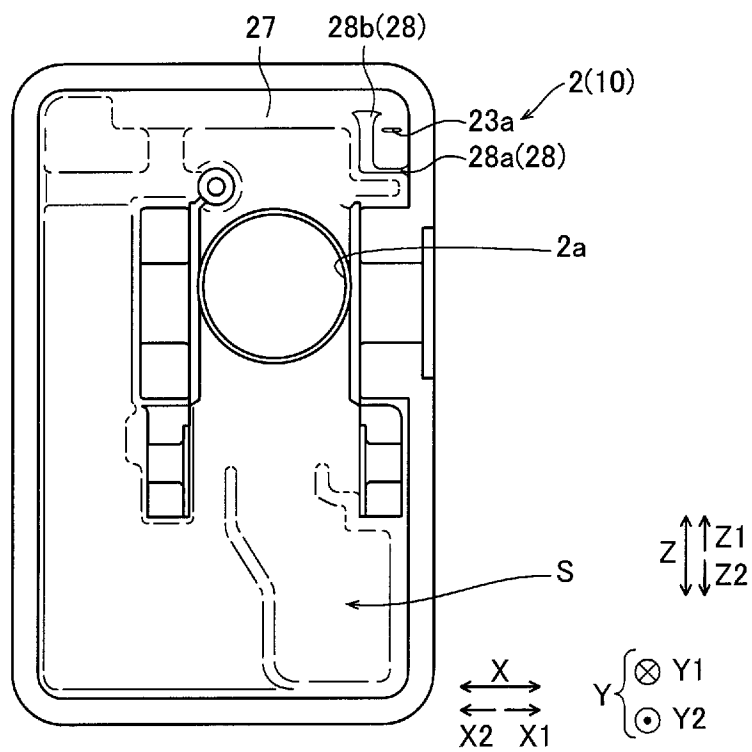


[図6]

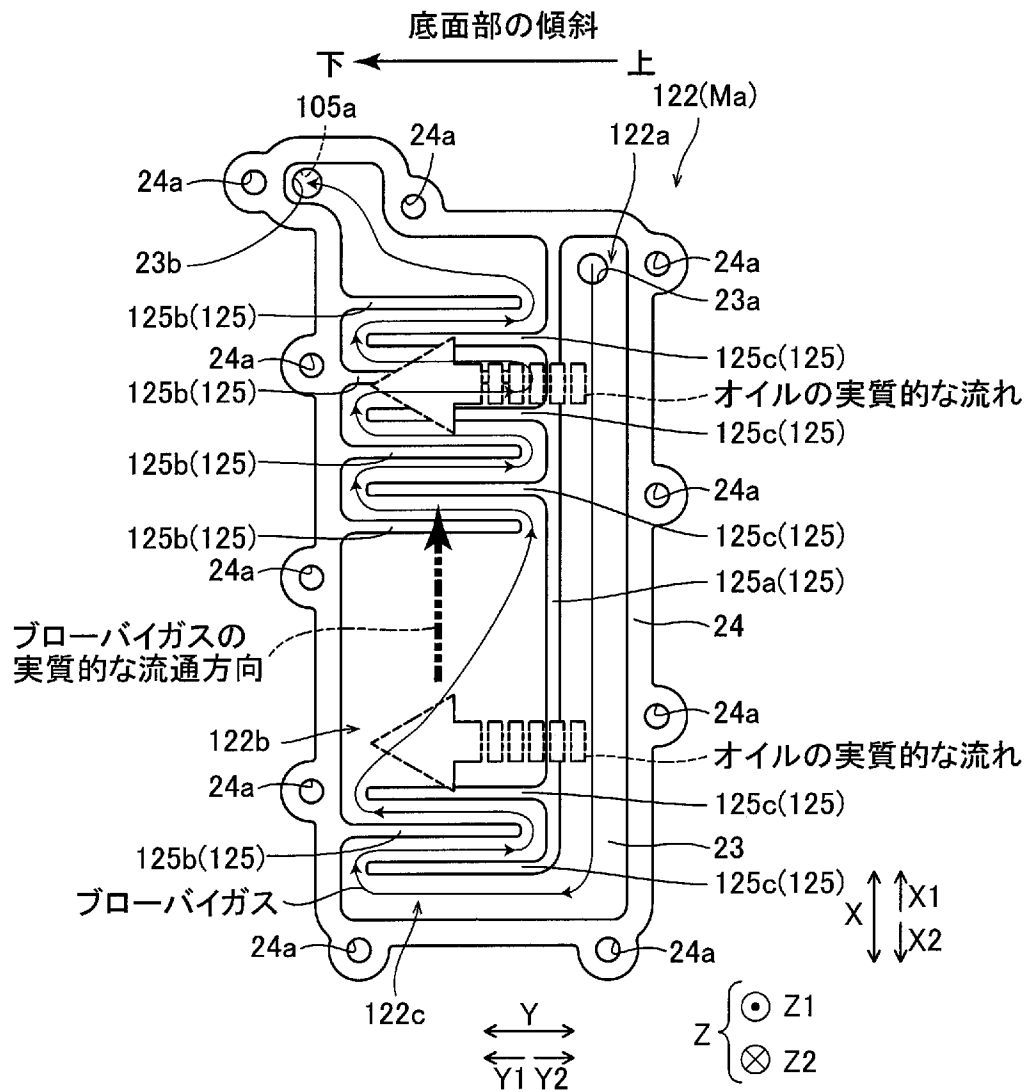
320-320線断面図



[図7]



第2実施形態



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/055139

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01M13/04(2006.01)i, F01M13/00(2006.01)i

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)

F01M13/04, F01M13/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2009-293509 A (Honda Motor Co., Ltd.), 17 December 2009 (17.12.2009), paragraphs [0015] to [0029]; fig. 1, 2 & US 2009/0301449 A1 paragraphs [0023] to [0034]; fig. 1, 2 & CN 101598048 A	1, 3, 6, 8-9 2, 4-5, 7
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 64045/1988 (Laid-open No. 173310/1989) (Toyota Motor Corp.), 08 December 1989 (08.12.1989), page 12, line 17 to page 14, line 4; fig. 1, 2 (Family: none)	2, 5, 7 1, 3-4, 6, 8-9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ 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

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
22 April 2016 (22.04.16)

Date of mailing of the international search report
10 May 2016 (10.05.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/055139

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2008-202410 A (Nissan Diesel Motor Co., Ltd.), 04 September 2008 (04.09.2008), paragraph [0028]; fig. 1 (Family: none)	4 1-3, 5-9
Y A	JP 2012-122370 A (UD Trucks Corp.), 28 June 2012 (28.06.2012), paragraph [0007]; fig. 5 (Family: none)	4 1-3, 5-9
Y A	JP 2007-309157 A (Kojima Press Industry Co., Ltd.), 29 November 2007 (29.11.2007), paragraph [0011]; fig. 1 (Family: none)	4 1-3, 5-9
A	JP 63-277811 A (Dr. Ing. h.c.F. Porsche AG.), 15 November 1988 (15.11.1988), entire text; all drawings & US 4844032 A & EP 287756 A2 & DE 3713210 A & DE 3873137 A	1-9
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 91561/1983 (Laid-open No. 196510/1984) (Honda Motor Co., Ltd.), 27 December 1984 (27.12.1984), fig. 3, 4, 6, 7 (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F01M13/04(2006.01)i, F01M13/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F01M13/04, F01M13/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2009-293509 A (本田技研工業株式会社) 2009.12.17, 段落0015-0029、図1及び2 & US 2009/0301449 A1 paragraphs 0023-0034 Figs. 1 and 2 & CN 101598048 A	1, 3, 6, 8-9 2, 4-5, 7
Y A	日本国実用新案登録出願 63-64045 号 (日本国実用新案登録出願公開 1-173310 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (トヨタ自動車株式会社) 1989.12.08, 第12ページ第17行から第14ページ第4行、第1及び2図 (ファミリーなし)	2, 5, 7 1, 3-4, 6, 8-9

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

22.04.2016

国際調査報告の発送日

10.05.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

北村 亮

3 S

3521

電話番号 03-3581-1101 内線 3391

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A Y A Y A A A	JP 2008-202410 A (日産ディーゼル工業株式会社) 2008.09.04, 段落 0028、図1 (ファミリーなし) JP 2012-122370 A (UDトラックス株式会社) 2012.06.28, 段落 007、図5 (ファミリーなし) JP 2007-309157 A (小島プレス工業株式会社) 2007.11.29, 段落 011、図1 (ファミリーなし) JP 63-277811 A (ドクトル・インジェニエール・ハー・ツエー・エフ・ポルシェ・アクチエンゲゼルシャフト) 1988.11.15, 全文、全図 & US 4844032 A & EP 287756 A2 & DE 3713210 A & DE 3873137 A 日本国実用新案登録出願 58-91561 号(日本国実用新案登録出願公開 59-196510 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (本田技研工業株式会社) 1984.12.27, 第3, 4, 6, 7図 (ファミリーなし)	4 1-3, 5-9 4 1-3, 5-9 4 1-3, 5-9 1-9 1-9