

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2019年6月20日(20.06.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/116428 A1

(51) 国際特許分類:
F01M 13/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/044420

(22) 国際出願日: 2017年12月11日(11.12.2017)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 本田技研工業株式会社 (**HONDA MOTOR CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒1078556 東京都港区南青山二丁目1番1号 Tokyo (JP).

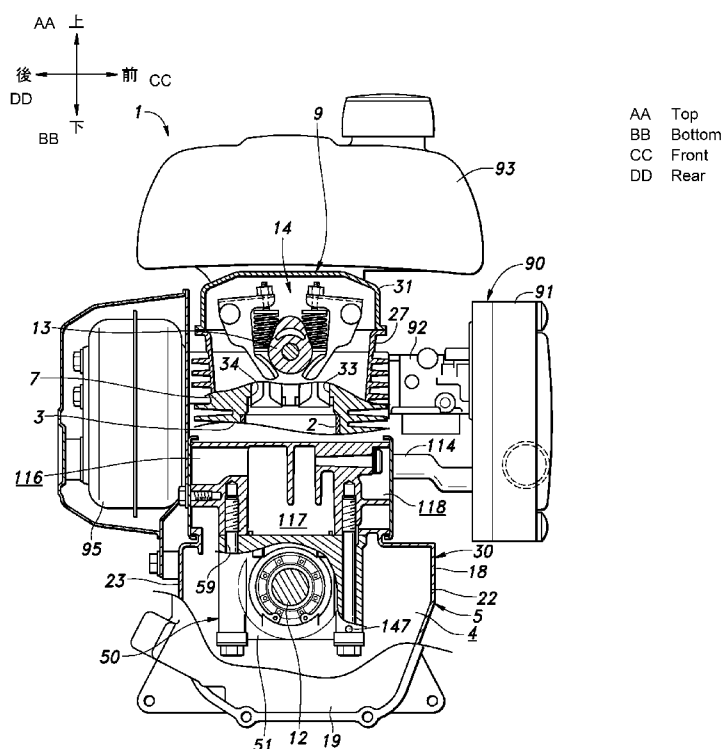
(72) 発明者: 河野 昌平 (**KONO Shohei**); 〒3510193 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人 大島特許事務所(**OSHIMA & PARTNERS**); 〒1010051 東京都千代田区神田神保町2-20 Tokyo (JP).

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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,

(54) Title: INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) 発明の名称: 内燃機関



(57) Abstract: [Problem] To provide an oil return passage from a breather chamber in an internal combustion engine without increasing the number of components and the size of the engine. [Solution] This internal combustion engine 1 is characterized by having: an engine block 30 having a cylinder 2 formed therein; a case member 19 that is coupled to a lower portion of the engine block and forms a crank chamber between the engine block and the case member; a bearing member 50 that is fastened inside the crank chamber to the engine block and rotatably supports a crankshaft; a breather

SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (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), ユーラシア (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).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

chamber 13 formed in the engine block; an inlet passage 112 formed in the engine block and connecting the crank chamber and the breather chamber; a connection tube 114 that connects the breather chamber and an intake device; and an oil return passage 150 formed in at least the bearing member and extending from a bottom portion of the breather chamber to an oil return port 147 open on the outer surface of the bearing member. The oil return port is provided in a lower portion of the bearing member.

(57) 要約: 【課題】 内燃機関において、部品の増加及び大型化を招くことなく、ブリーザ室からのオイル戻し通路を形成する。【解決手段】 内燃機関1であって、シリンダ2が形成されたエンジンブロック30と、エンジンブロックの下部に結合され、エンジンブロックとの間にクランク室を形成するケース部材19と、クランク室内においてエンジンブロックに締結され、クランクシャフトを回転可能に支持する軸受部材50と、エンジンブロックに形成されたブリーザ室113と、エンジンブロックに形成され、クランク室とブリーザ室とを接続する入口通路112と、ブリーザ室と吸気装置とを接続する接続管114と、少なくとも軸受部材に形成され、ブリーザ室の底部から軸受部材の外面に開口したオイル戻し口147に延びるオイル戻し通路150とを有することを特徴とする。オイル戻し口は、軸受部材の下部に設けられている。

明 細 書

発明の名称： 内燃機関

技術分野

[0001] 本発明は、ブリーザ室を備えた内燃機関に関する。

背景技術

[0002] ブローバイガスからオイルを分離するブリーザ室をシリンダブロックに備えた内燃機関が公知である（例えば、特許文献１）。特許文献１に係る内燃機関は、ブリーザ室に捕集されたオイルをクランク室に戻すオイル戻し通路の端部に、通路を延長するパイプを有する。パイプの先端は、内燃機関の傾斜状態に関わらずクランク室の下部に貯留されたオイルの油面上に維持されるように、クランク室の中央に配置されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特許３８１９６８５号明細書

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記の内燃機関は、パイプによってオイル戻し通路の一部を形成するため、部品点数が増加するという問題がある。また、パイプを他の構造体と干渉しないように配置するために、内燃機関全体が大型化するという問題がある。

[0005] 本発明は、以上の背景を鑑み、内燃機関において、部品の増加及び大型化を招くことなく、ブリーザ室からのオイル戻し通路を形成することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するために本発明は、内燃機関（１）であって、シリンダ（２）が形成されたエンジンプロック（３０）と、前記エンジンプロックの下部に結合され、前記エンジンプロックとの間にクランク室を形成するケー

ス部材（１９）と、前記クランク室内において前記エンジンブロックに締結され、クランクシャフトを回転可能に支持する軸受部材（５０）と、前記エンジンブロックに形成されたブリーザ室（１１３）と、前記エンジンブロックに形成され、前記クランク室と前記ブリーザ室とを接続する入口通路（１１２）と、前記ブリーザ室と吸気装置とを接続する接続管（１１４）と、少なくとも前記軸受部材に形成され、前記ブリーザ室の底部から前記軸受部材の外面に開口したオイル戻し口（１４７）に延びるオイル戻し通路（１５０）とを有することを特徴とする。前記オイル戻し口は、前記軸受部材の下部に設けられているとよい。

[0007] この態様によれば、オイル戻し口をクランク室の略中央に配置することができ、クランク室の下部に貯留されるオイルの油面の上方に配置することができる。クランクシャフトを支持する軸受部材は内燃機関に必須の構成であるため、軸受部材にオイル戻し通路を形成しても、部品点数の増加や内燃機関の大型化は生じない。

[0008] 上記の態様において、前記軸受部材は、前記軸受部材を前記エンジンブロックに締結するためのボルト（６２）が通過するボルト孔（５９）を有し、前記オイル戻し通路の一部は、前記ボルト孔と前記ボルトとの間の空間によって形成されたとよい。

[0009] この態様によれば、ボルト孔がオイル戻し通路の一部を兼ねるため、軸受部材をコンパクトにすることができる。

[0010] 上記の態様において、前記エンジンブロックは、前記ボルトが螺合する雌ねじ孔（６１）を有し、前記オイル戻し通路は、前記ブリーザ室の底部と前記雌ねじ孔とを接続すべく、前記エンジンブロックに形成された接続通路（１４６）を有するとよい。

[0011] この態様によれば、雌ねじ孔がオイル戻し通路の一部を兼ねるため、シリンダブロックをコンパクトにすることができる。

[0012] 上記の態様において、前記接続通路は、前記エンジンブロックの前記軸受部材との締結面に開口し、前記ボルト孔と接続しているとよい。

- [0013] この態様によれば、接続部がボルト孔に直接に接続しているため、オイルをオイル戻し口に円滑に流すことができる。
- [0014] 上記の態様において、前記オイル戻し口は、前記軸受部材の前記シリンダ側の側面に設けられているとよい。
- [0015] この態様によれば、オイル戻し口が、軸受部材のシリンダ側、すなわちクランク室の中央側の側面に配置されているため、内燃機関が軸受部材側を下にする場合にも、オイル戻し口が油面の上方に維持され易くなる。
- [0016] 上記の態様において、前記ブリーザ室は、前記クランクシャフトの軸線に沿った方向から見て、前記シリンダの一侧に配置された上流ブリーザ室（１１６）と、前記シリンダの他側に配置され、前記上流ブリーザ室に接続された下流ブリーザ室（１１８）とを有し、前記入口通路は、前記上流ブリーザ室に接続し、前記接続管は、前記下流ブリーザ室に接続し、前記オイル戻し通路は、前記下流ブリーザ室の底部に接続しているとよい。
- [0017] この態様によれば、入口通路から離れた第２ブリーザ室において捕集されたオイルをオイル戻し通路によってクランク室に戻すことができる。

発明の効果

- [0018] 以上の構成によれば、内燃機関において、部品の増加及び大型化を招くことなく、ブリーザ室からのオイル戻し通路を形成することができる。

図面の簡単な説明

- [0019] [図1]本実施形態に係る内燃機関を後方から見た断面図
[図2]本実施形態に係る内燃機関を右方から見た断面図
[図3]ブローバイガス通路を拡大して示すエンジンプロックを右方から見た断面図
[図4]本実施形態に係る内燃機関の斜視図
[図5]本実施形態に係る内燃機関の分解斜視図
[図6]図３のVI－VI断面図
[図7]エンジンプロックの底面図
[図8]エンジンプロックの前凹部を前方から見た側面図

発明を実施するための形態

[0020] 以下、図面を参照して、本発明に係る内燃機関の実施形態について説明する。

[0021] (内燃機関の全体構造)

図1～図4に示すように、内燃機関1は、オーバーヘッドカムシャフト型(OHC)、単気筒、4ストロークのレシプロエンジンである。内燃機関1は、シリンダ2を形成するシリンダブロック3と、シリンダブロック3の下部に設けられ、クランク室4を形成するクランクケース5と、シリンダブロック3の上部に設けられ、シリンダ2の上端を閉じるシリンダヘッド7と、シリンダヘッド7の上部に設けられ、動弁室を形成する動弁室ケース9と、クランクケース5と動弁室ケース9とを接続するベルトケース11(伝達機構ケース)とを有する。クランク室4にはクランクシャフト12が収容され、動弁室にはカムシャフト13を含む動弁機構14が収容されている。ベルトケース11は、クランクシャフト12の回転力をカムシャフト13に伝達する動力伝達機構15の一部を収容する。

[0022] クランクケース5は、左右に延びるクランクシャフト12の軸線に対して傾斜した分割面17で互いに分割された第1ケース半体18と、第2ケース半体19(ケース部材)とによって構成されている。分割面17は、上方に向けてベルトケース11側(右方)に傾斜している。第1ケース半体18は、クランクケース5の左端壁21と、前側壁22及び後側壁23の上部とを構成する。第2ケース半体19は、クランクケース5の右端壁24と、前側壁22及び後側壁23の下部と、底壁25とを構成する。第1ケース半体18、シリンダブロック3、シリンダヘッド7、ベルトケース11、及び動弁室ケース9の下部をなす動弁室ケース下部27は、鋳造によって一体のエンジンブロック30として形成されている。第2ケース半体19は、例えば金属板のプレス成形品や、樹脂成形品であってよい。第2ケース半体19は、第1ケース半体18にボルトによって締結されている。動弁室ケース9の上部をなす動弁室ケース上部31は、例えば金属板のプレス成形品や樹脂成形

品であり、ボルト等によって動弁室ケース下部 27 に締結されている。

[0023] シリンダ 2 はシリンダブロック 3 の内部を上下に延びている。シリンダヘッド 7 はシリンダブロック 3 と一体に形成され、シリンダ 2 の上端を閉じている。シリンダヘッド 7 には、シリンダ 2 の上端に開口した吸気ポート 33 及び排気ポート 34 が形成されている。吸気ポート 33 には吸気バルブが設けられ、排気ポート 34 には排気バルブが設けられている。また、シリンダヘッド 7 には点火プラグが設けられている。

[0024] クランクケース 5 の左端壁 21 には、クランクシャフト 12 の左側のジャーナルを回転可能に支持する第 1 軸受 38 が設けられている。第 1 軸受 38 は、ボールベアリングや滑り軸受であってよい。クランクシャフト 12 の左端部は、クランクケース 5 の左端壁 21 の左方に突出し、発電機 41 に結合されている。発電機 41 は、左端壁 21 の外面に取り付けられた、コイルを含む固定子と、クランクシャフト 12 の左端部に結合された永久磁石を含むロータとを有する。

[0025] シリンダブロック 3 の下面であって、シリンダ 2 の右方に位置する部分には、下方に向けて突出した支持壁 48 が設けられている。また、支持壁 48 はベルトケース 11 の下端の左側に配置されている。支持壁 48 は、シリンダブロック 3 の壁部の一部をなすと共に、ベルトケース 11 の壁部の一部をなす。また、支持壁 48 は、シリンダブロック 3 とベルトケース 11 との境界に配置されている。

[0026] 支持壁 48 の下端には、クランクシャフト 12 の右端部を回転可能に支持する軸受部材 50 が取り付けられている。軸受部材 50 は、支持壁 48 に締結される支持体 51 を有する。支持壁 48 の下端には平面状のブロック側締結面 52 が形成され、支持体 51 の上端にはブロック側締結面 52 と当接する軸受側締結面 53 が形成されている。支持壁 48 及び支持体 51 は、シリンダ 2 の軸線に沿った方向（上下方向）から見てクランクシャフト 12 と垂直な方向（前後）に延び、面が左右を向く板状に形成されている。

[0027] 図 5 に示すように、支持体 51 の上端右縁には、側方に突出したフランジ

54が形成されている。フランジ54には、上下に貫通する2つの第1ピン孔56が形成されている。図6及び図7に示すように、ブロック側締結面52において2つの第1ピン孔56に対向する部分には2つの第2ピン孔57が形成されている。互いに対応する第1ピン孔56及び第2ピン孔57のそれぞれに、位置決めピン58が挿入されることによって、シリンダブロック3に対する支持体51の位置が定まる。図3に示すように、位置決めピン58のそれぞれは、第1ピン孔56及び第2ピン孔57に挿入された状態において、下端が第1ピン孔56の下方に突出している。

[0028] 図3及び図5に示すように、支持体51の前端部及び後端部には、上下に貫通するボルト孔59が形成されている。ブロック側締結面52において各ボルト孔59と対向する部分には、一对の雌ねじ孔61が形成されている。各ボルト孔59を通過し、雌ねじ孔61に螺合するボルト62によって、軸受部材50の支持体51はシリンダブロック3に締結されている。

[0029] 支持体51の中央には左右に貫通する軸受孔63が形成されている。軸受孔63には第2軸受65が装着されている。第2軸受65は、ボールベアリングや滑り軸受であってよく、本実施形態ではボールベアリングである。軸受孔63の右端部の縁部には、止め輪66に係止するための係止片67が複数形成されている。係止片67は止め輪66の外周部に係止し、止め輪66の内周部を軸受孔63の内方に突出した状態に維持する。図1に示すように、第2軸受65は、クランクシャフト12に形成された段部と止め輪66とに当接することによって、軸受孔63に保持されている。図3に示すように、止め輪66は、その上部の外周面において一对の位置決めピン58の下端に当接し、位置決めピン58の第1ピン孔56及び第2ピン孔57からの抜け出しを防止する。

[0030] 図1に示すように、クランクシャフト12は、第1軸受38及び第2軸受65の間に一对のクランクウェブと、一对のクランクウェブ間に掛け渡されたクランクピンを有する。クランクピンは、コンロッド73を介してシリンダ2に往復動可能に受容されたピストン74に連結されている。クランクシ

シャフト 12 の右端部は、第 2 軸受 65 の右方に突出し、クランクケース 5 の右端壁 24 の内面と距離をおいて配置されている。

[0031] 動弁室ケース 9 の下半部には、クランクシャフト 12 と平行に支持軸 81 が設けられている。支持軸 81 には、円筒状のカムシャフト 13 が回転可能に支持されている。カムシャフト 13 の一端には、カムプリー 82 が同軸に設けられている。カムプリー 82 は、カムシャフト 13 と一体に支持軸 81 に対して回転する。カムシャフト 13 の外周面には径方向に突出したカム 83 が設けられている。カムシャフト 13 及びカムプリー 82 は動弁室に配置されている。

[0032] クランクプリー 78 及びカムプリー 82 は、外周部に歯を有する。クランクプリー 78 及びカムプリー 82 には、無端伝動帯としての歯付ベルト 85 が巻き掛けられている。歯付ベルト 85 は、クランクプリー 78 が配置されたクランク室 4 からベルトケース 11 の内部に形成されたベルト室 86（伝達機構室）を通過してカムプリー 82 が配置された動弁室に延びている。ベルトケース 11 はシリンダブロック 3 の側方を上下に延び、ベルト室 86 は、下端においてクランク室 4 の上部に接続し、上端において動弁室の下部に接続している。クランクプリー 78、カムプリー 82、及び歯付ベルト 85 は、クランクシャフト 12 の回転をカムシャフト 13 に伝達する動力伝達機構 15 を構成する。

[0033] 動弁機構 14 は、クランクシャフト 12 の回転に応じて、吸気バルブ及び排気バルブを所定のタイミングで開閉する。動弁機構 14 は、カムシャフト 13 と、動弁室ケース下部 27 に設けられたロッカシャフトに回転可能に支持され、カム 83 によって駆動され、吸気バルブ及び排気バルブを開方向に押す吸気ロッカアーム及び排気ロッカアームと、吸気バルブ及び排気バルブを閉側に付勢するバルブスプリングとを含む。

[0034] 図 2 に示すように、吸気ポート 33 には吸気装置 90 が接続されている。吸気装置 90 は、シリンダブロック 3 の前側に配置され、上流側から吸気入口（不図示）と、エアクリーナ 91 と、キャブレタ 92 とを有する。キャブ

レタ 92 には、動弁室ケース 9 の上方に設けられた燃料タンク 93 から燃料が供給される。排気ポート 34 には排気マフラ 95 が接続されている。排気マフラ 95 は、シリンダブロック 3 に支持されたマフラカバーによって覆われている。

[0035] 図 1 に示すように、クランク室 4 の下部にはオイル（潤滑油）が貯留されている。コンロッド 73 の大端部には、クランクシャフト 12 の径方向に突出するオイルディッパ 98（オイルスクレーパ）が設けられている。第 2 ケース半体 19 によって形成される右端壁 24 の下部には、攪拌翼 99 が回転可能に支持されている。攪拌翼 99 は、円板部と、円板部の側面に突設された羽根と、円板部の外周面に形成されたギヤ部とを有する。攪拌翼 99 は、ギヤ部においてクランクプーリ 78 の外周面に形成されたギヤ部と噛み合い、クランクプーリ 78 と共に回転する。内燃機関 1 の駆動時においてクランク室 4 内のオイルの油面 100 は、攪拌翼 99 の下端よりも上方に配置され、オイルは攪拌翼 99 によって飛散させられる。クランクケース 5 の底壁 25 には、オイルレベルセンサ 102 が設けられている。

[0036] （ブローバイガス通路）

図 3 に示すように、内燃機関 1 は、クランク室 4 のブローバイガスを吸気装置 90 に還流するブローバイガス通路 110 を有する。ブローバイガス通路 110 は、上流側から、ガス入口 111、入口通路 112、ブリーザ室 113、及び接続管 114 を直列に有する。ブローバイガス通路 110 は、ガス入口 111 においてクランク室 4 に開口し、接続管 114 においてエアクリーナ 91 に接続している。ブリーザ室 113 は、上流側から上流ブリーザ室 116、中央ブリーザ室 117、下流ブリーザ室 118 に区画され、上流ブリーザ室 116 と中央ブリーザ室 117 とは第 1 接続通路 121 によって接続され、中央ブリーザ室 117 と下流ブリーザ室 118 とは第 2 接続通路 122 によって接続されている。

[0037] 図 3 及び図 7 に示すように、第 1 ケース半体 18 によって形成されるクランクケース 5 の後側壁 23 の上部は、前側に突出した膨出部 124 を有する

。ガス入口１１１は、膨出部１２４の下面に形成され、下方に向けて開口している。入口通路１１２は、膨出部１２４の内部をガス入口１１１から上方に延びている。本実施形態では、ガス入口１１１及び入口通路１１２は、隔壁１２５によって互いに並列な通路に区画されている。

[0038] 図３、図５及び図６に示すように、シリンダブロック３の後側面には、シリンダ２側に凹む後凹部１３１が形成されている。入口通路１１２の上端は、後凹部１３１の下部に開口している。後凹部１３１は、シリンダブロック３に締結される後カバー１３２によって閉塞され、後カバー１３２と共に上流ブリーザ室１１６を形成する。第１接続通路１２１の一端は、後凹部１３１の底面における上部に開口している。後凹部１３１の底面には、複数の障壁１３３が後カバー１３２側に向けて突設されている。複数の障壁１３３は、上流ブリーザ室１１６において下部に設けられた入口通路１１２から上部に設けられた第１接続通路１２１に到る流路を蛇行させている。

[0039] 図３、図６及び図７に示すように、シリンダブロック３の下面における支持壁４８のブロック側締結面５２には上方に凹んだ中央凹部１３４が形成されている。中央凹部１３４は、シリンダブロック３の一部をなし、かつベルトケース１１の一部をなす部分に形成されている。すなわち、中央凹部１３４は、シリンダブロック３とベルトケース１１との境界を構成する壁部に形成されている。中央凹部１３４は、平面視において、一对の雌ねじ孔６１の間をクランクシャフト１２の軸線と直交する方向に延びている。また、中央凹部１３４は、一对の第２ピン孔５７の左側に配置されている。中央凹部１３４は、ブロック側締結面５２に締結される支持体５１によって閉塞され、支持体５１と共に中央ブリーザ室１１７を形成する。中央ブリーザ室１１７は、シリンダ２の側方かつ軸受部材５０の上方に配置されている。また、中央ブリーザ室１１７は、軸受部材５０の支持体５１に沿って延びている。中央凹部１３４は、雌ねじ孔６１のそれぞれよりも深く形成されている。すなわち、中央凹部１３４の上端は、各雌ねじ孔６１の上端よりも上方に位置する。

- [0040] 第1接続通路121は、後側の第2ピン孔57の上方を前後に延び、上流ブリーザ室116の上部と中央ブリーザ室117の前端上部とを接続している。第1接続通路121は、直線状に延び、中央ブリーザ室117側から上流ブリーザ室116側にかけて幅が広く形成されている。中央ブリーザ室117の後端上部には第2接続通路122の一端が開口している。中央凹部134の底面には、下方に向けて突出する障壁135が少なくとも1つ形成されている。障壁135は、面が前後を向き、左右両端が中央凹部134の左右の壁面に接続している。障壁135は、中央ブリーザ室117において後端上部に設けられた第1接続通路121から前端上部に設けられた第2接続通路122に到る流路を下方に向けて蛇行させる。
- [0041] 中央ブリーザ室117を基準とすると、入口通路112、上流ブリーザ室116、及び第1接続通路121はクランク室4と中央ブリーザ室117とを接続するブローバイガス入口通路として機能する。また、第2接続通路122及び下流ブリーザ室118は中央ブリーザ室117と吸気装置90とを接続する通路の一部をなすブローバイガス戻し通路として機能する。
- [0042] 図3、図6及び図8に示すように、シリンダブロック3の前側面には、シリンダ2側に凹む前凹部137が形成されている。前凹部137は、シリンダブロック3に締結される前カバー138によって閉塞され、前カバー138と共に下流ブリーザ室118を形成する。第2接続通路122の下流端は、前凹部137の底面における上部右側に開口している。第2接続通路122は、前側の雌ねじ孔61の上方を前後に延び、中央ブリーザ室117の前端上部と下流ブリーザ室118の上部とを接続している。第2接続通路122は、直線状に延び、中央ブリーザ室117側から下流ブリーザ室118側にかけて幅が広く形成されている。前凹部137における第2接続通路122の開口端には、一方向弁141が設けられている。一方向弁141は、リード弁であり、第2接続通路122から下流ブリーザ室118への流れを許容する一方、下流ブリーザ室118から第2接続通路122への流れを阻止する。

- [0043] 前カバー 1 3 8 の上部左側には、貫通孔 1 4 2 が形成され、接続管 1 1 4 の一端が挿入されている。接続管 1 1 4 は、例えば可撓性を有するホースであってよい。接続管 1 1 4 の端部は、前凹部 1 3 7 の底面に突設された突当壁 1 4 3 に当接し、挿入位置が固定されている。また、接続管 1 1 4 の外周部と貫通孔 1 4 2 の縁部とは気密に密着している。突当壁 1 4 3 の厚さが接続管 1 1 4 の内径よりも小さく形成されており、接続管 1 1 4 の内部と下流ブリーザ室 1 1 8 とが互いに接続している。接続管 1 1 4 の他端は、エアクリーナ 9 1 の内部に接続されている。
- [0044] 図 8 に示すように、前凹部 1 3 7 の底面には、前カバー 1 3 8 に向けて突出する複数の障壁 1 4 4 が形成されている。障壁 1 4 4 の少なくとも 1 つは、第 2 接続通路 1 2 2 の下流端と接続管 1 1 4 の上流端との間に配置され、上下に延びている。障壁 1 4 4 は、下流ブリーザ室 1 1 8 において上部右側に設けられた第 2 接続通路 1 2 2 から上部左側に設けられた接続管 1 1 4 に到る流路を下方に向けて蛇行させる。
- [0045] 図 3 に示すように、前凹部 1 3 7 の下端部は、接続通路 1 4 6 によって支持体 5 1 の前側のボルト孔 5 9 の上端部に接続されている。接続通路 1 4 6 は、少なくともシリンダブロック 3 に形成され、ブロック側締結面 5 2 に開口し、ボルト孔 5 9 に接続している。また、接続通路 1 4 6 は、シリンダブロック 3 に加えて支持体 5 1 にも形成されていてもよい。また、接続通路 1 4 6 は、前側の雌ねじ孔 6 1 に接続してもよい。支持体 5 1 には、前側のボルト孔 5 9 の下部から支持体 5 1 のシリンダ 2 側の側面（左側面）に開口したオイル戻し口 1 4 7 が形成されている。オイル戻し口 1 4 7 は、支持体 5 1 の下部、詳細には支持体 5 1 の下端部及びその付近に設けられている。ここで、支持体 5 1 の下部とは、軸受孔 6 3 の中心より下側の部分をいい、支持体 5 1 の下端部とは軸受孔 6 3 の下端より下側の部分をいう。ボルト 6 2 の外径は、ボルト孔 5 9 の内径よりも小さく形成されている。これにより、ボルト孔 5 9 の内周面と、ボルト 6 2 の外周面との間にはオイルが流通可能な空間が形成されている。また、流路を拡張するために、ボルト孔 5 9 の内

周面及びボルト 6 2 の外周面の一方に長手方向（上下方向）に延びる溝が形成されてもよい。接続通路 1 4 6、ボルト孔 5 9 の内周面とボルト 6 2 の外周面との間の空間、及びオイル戻し口 1 4 7 は互いに連続し、下流ブリーザ室 1 1 8 の底部に捕集されたオイルをクランク室 4 に戻す第 1 オイル戻し通路 1 5 0 を形成する。

[0046] シリンダブロック 3 には、中央ブリーザ室 1 1 7 の下端部とクランク室 4 とを接続する第 2 オイル戻し通路 1 5 1 が形成されている。第 2 オイル戻し通路 1 5 1 は、微小な貫通孔によって形成されているとよい。他の実施形態では、第 2 オイル戻し通路 1 5 1 は、中央ブリーザ室 1 1 7 の下端部と前側のボルト孔 5 9 とを接続してもよい。この場合、ボルト孔 5 9 の内周面とボルト 6 2 の外周面との間の空間は、第 1 オイル戻し通路 1 5 0 と第 2 オイル戻し通路 1 5 1 とを兼ねる。

[0047] 以上のように構成した内燃機関 1 の作用について説明する。図 3 の白抜き矢印で示すように、ブローバイガスは、ガス入口 1 1 1 から、入口通路 1 1 2、上流ブリーザ室 1 1 6、第 1 接続通路 1 2 1、中央ブリーザ室 1 1 7、第 2 接続通路 1 2 2、下流ブリーザ室 1 1 8、及び接続管 1 1 4 を順に通過して吸気装置 9 0 のエアクリーナ 9 1 に流れる。そして、ブローバイガスは、エアクリーナ 9 1 において新気と混合され、キャブレタ 9 2 及び吸気ポート 3 3 を通過してシリンダ 2 に供給される。ブローバイガスは、上流ブリーザ室 1 1 6、中央ブリーザ室 1 1 7、及び下流ブリーザ室 1 1 8 において障壁 1 3 3、1 3 5、1 4 4 と衝突することによってオイルが分離される。上流ブリーザ室 1 1 6 において捕集されたオイルは、重力によって下方に流れ、入口通路 1 1 2 及びガス入口 1 1 1 を通過してクランク室 4 に戻る。図 3 の黒色矢印で示すように、中央ブリーザ室 1 1 7 において捕集されたオイルは、重力によって下方に流れ、第 2 オイル戻し通路 1 5 1 を通過してクランク室 4 に戻る。下流ブリーザ室 1 1 8 において捕集されたオイルは、重力によって下方に流れ、第 1 オイル戻し通路 1 5 0 を通過してクランク室 4 に戻る。

[0048] 以上のように構成した内燃機関１の効果について説明する。クランクシャフト１２を支持する軸受部材５０は、シリンダ２の下端の周囲に配置されるため、クランク室４の略中央に配置される。そのため、オイル戻し口１４７を軸受部材５０の支持体５１に形成することによって、オイル戻し口１４７をクランク室４の略中央に配置することができ、クランク室４の下部に貯留されるオイルの油面１００の上方に配置することができる。内燃機関１の前側面、後側面、左端面、及び右端面のいずれかが下になる姿勢においても、軸受部材５０及びオイル戻し口１４７はオイルの油面１００の上方に配置される。特に、オイル戻し口１４７が支持体５１の左側面（シリンダ２側の側面）に形成されているため、内燃機関１の右端面が下になる姿勢においても、オイルの油面１００とオイル戻し口との距離を確保することができる。そのため、オイル戻し口１４７からオイルが逆流することを防止することができる。

[0049] クランクシャフト１２を支持する軸受部材５０は、内燃機関１に必須の構成である。そのため、軸受部材５０に第１オイル戻し通路１５０を形成することによって、部品点数の増加や内燃機関１の大型化を抑制することができる。

[0050] ボルト孔５９が第１オイル戻し通路１５０の一部を兼ねるため、支持体５１に付加的な通路を形成する必要がない。そのため、支持体５１をコンパクトにすることができる。また、雌ねじ孔６１を第１オイル戻し通路１５０の一部として利用することによって、接続通路１４６を短くすることができる。

[0051] また、軸受部材５０を利用することによって、部品点数を増加させることなく中央ブリーザ室１１７を形成することができる。中央凹部１３４は軸受部材５０によって閉塞される前は下方に向けて開口しているため、エンジンブロック３０を成形したときにバリ取り等の加工を行なうことができる。

[0052] 中央ブリーザ室１１７は、シリンダブロック３における一対の雌ねじ孔６１間の部分を有効利用することができ、シリンダブロック３の大型化を抑制

することができる。また、中央ブリーザ室１１７を軸受部材５０に沿って延在させることによって中央ブリーザ室１１７を拡張することができる。また、雌ねじ孔６１の上方に第２接続通路１２２を配置することによって、シリンダブロック３の壁面を薄くすることができる。

[0053] 中央ブリーザ室１１７をシリンダブロック３の前後方向における中央に設けたことによって、上流ブリーザ室１１６と下流ブリーザ室１１８を前後に接続する第１接続通路１２１及び第２接続通路１２２をそれぞれ短くすることができる。これにより、エンジンプロック３０を成形するときに、第１接続通路１２１及び第２接続通路１２２を形成する型のストローク量を小さくすることができる。これにより、エンジンプロック３０の成形装置を小型化することができる。

[0054] 以上で具体的実施形態の説明を終えるが、本発明は上記実施形態に限定されることなく幅広く変形実施することができる。動力伝達機構１５は、歯付ベルト８５及びプーリ７８、８２に代えて、チェーン及びスプロケットにしてもよい。この場合、伝達機構ケースは、ベルトケース１１に代えてチェーンケースになる。

符号の説明

[0055] １ : 内燃機関
２ : シリンダ
４ : クランク室
１２ : クランクシャフト
１９ : 第２ケース半体（ケース部材）
３０ : エンジンプロック
５０ : 軸受部材
５１ : 支持体
５２ : ブロック側締結面
５３ : 軸受側締結面
５６ : 第１ピン孔

- 5 7 : 第2ピン孔
- 5 8 : 位置決めピン
- 5 9 : ボルト孔
- 6 1 : 雌ねじ孔
- 6 2 : ボルト
- 6 3 : 軸受孔
- 6 5 : 第2軸受
- 6 6 : 止め輪
- 6 7 : 係止片
- 9 0 : 吸気装置
- 1 0 0 : 油面
- 1 1 0 : ブローバイガス通路
- 1 1 1 : ガス入口
- 1 1 2 : 入口通路
- 1 1 3 : ブリーザ室
- 1 1 4 : 接続管
- 1 1 6 : 上流ブリーザ室
- 1 1 7 : 中央ブリーザ室
- 1 1 8 : 下流ブリーザ室
- 1 2 1 : 第1接続通路
- 1 2 2 : 第2接続通路
- 1 3 1 : 後凹部
- 1 3 2 : 後カバー
- 1 3 4 : 中央凹部
- 1 3 5 : 障壁
- 1 3 7 : 前凹部
- 1 3 8 : 前カバー
- 1 4 6 : 接続通路

1 4 7 : オイル戻し口

1 5 0 : 第 1 オイル戻し通路

1 5 1 : 第 2 オイル戻し通路

請求の範囲

- [請求項1] 内燃機関であって、
シリンダが形成されたエンジンプロックと、
前記エンジンプロックの下部に結合され、前記エンジンプロックとの間にクランク室を形成するケース部材と、
前記クランク室内において前記エンジンプロックに締結され、クランクシャフトを回転可能に支持する軸受部材と、
前記エンジンプロックに形成されたブリーザ室と、
前記エンジンプロックに形成され、前記クランク室と前記ブリーザ室とを接続する入口通路と、
前記ブリーザ室と吸気装置とを接続する接続管と、
少なくとも前記軸受部材に形成され、前記ブリーザ室の底部から前記軸受部材の外面に開口したオイル戻し口に延びるオイル戻し通路とを有することを特徴とする内燃機関。
- [請求項2] 前記オイル戻し口は、前記軸受部材の下部に設けられていることを特徴とする請求項1に記載の内燃機関。
- [請求項3] 前記軸受部材は、前記軸受部材を前記エンジンプロックに締結するためのボルトが通過するボルト孔を有し、
前記オイル戻し通路の一部は、前記ボルト孔と前記ボルトとの間の空間によって形成されることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の内燃機関。
- [請求項4] 前記エンジンプロックは、前記ボルトが螺合する雌ねじ孔を有し、
前記オイル戻し通路は、前記ブリーザ室の底部と前記雌ねじ孔とを接続すべく、前記エンジンプロックに形成された接続通路を有することを特徴とする請求項3に記載の内燃機関。
- [請求項5] 前記接続通路は、前記エンジンプロックの前記軸受部材との締結面に開口し、前記ボルト孔と接続していることを特徴とする請求項4に記載の内燃機関。

[請求項6] 前記オイル戻し口は、前記軸受部材の前記シリンダ側の側面に設けられていることを特徴とする請求項5に記載の内燃機関。

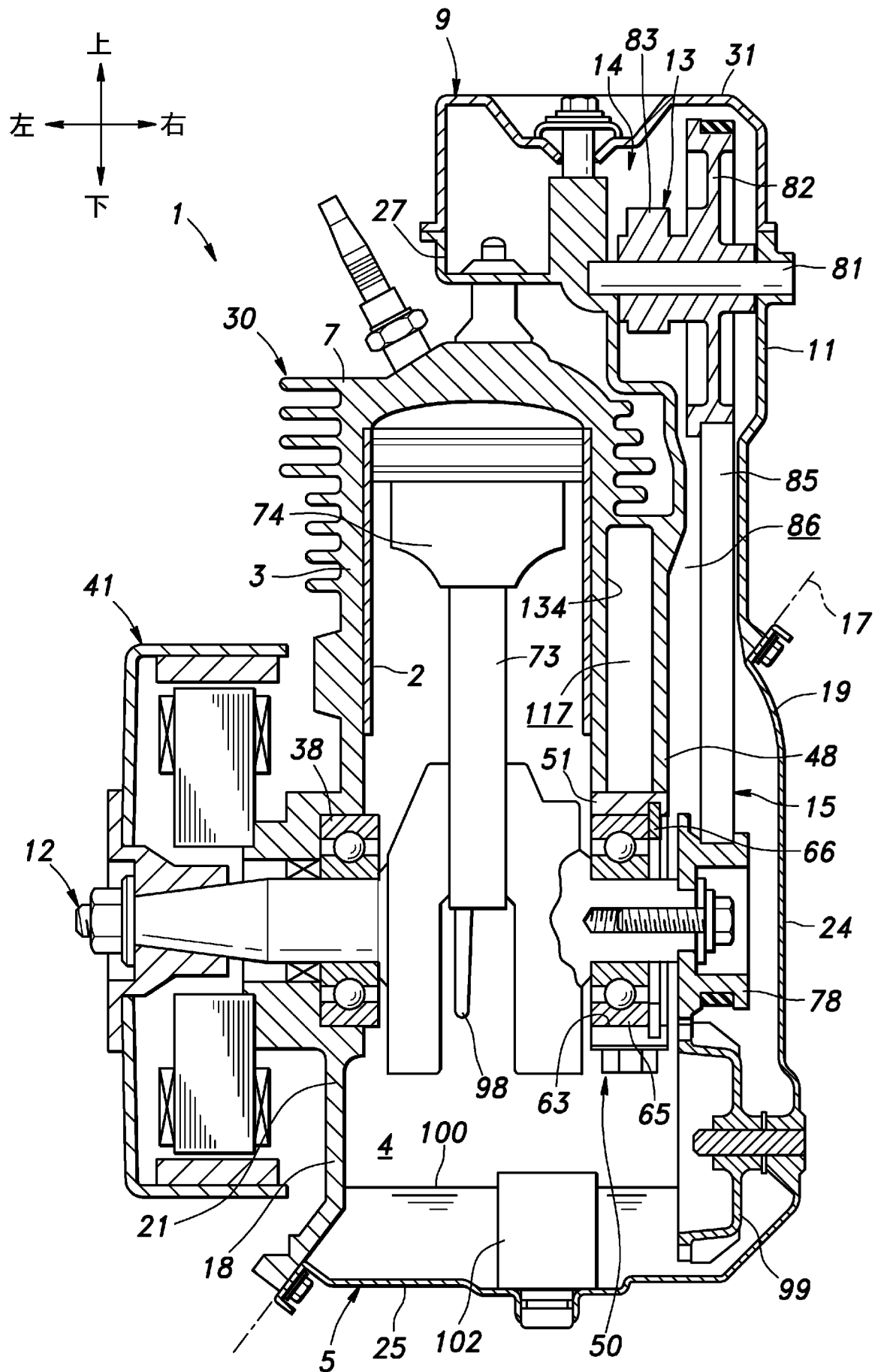
[請求項7] 前記ブリーザ室は、前記クランクシャフトの軸線に沿った方向から見て、前記シリンダの一側に配置された上流ブリーザ室と、前記シリンダの他側に配置され、前記上流ブリーザ室に接続された下流ブリーザ室とを有し、

前記入口通路は、前記上流ブリーザ室に接続し、

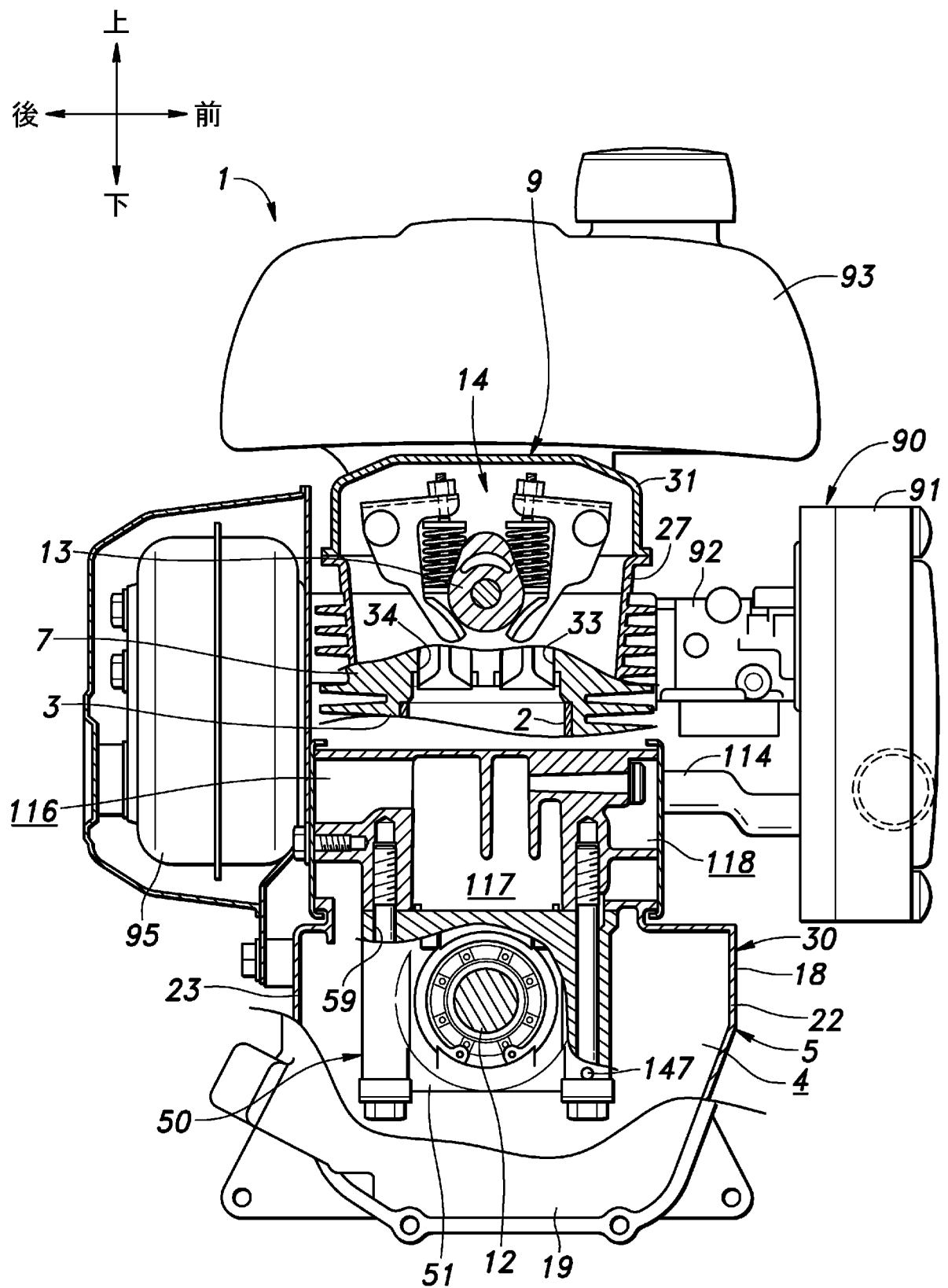
前記接続管は、前記下流ブリーザ室に接続し、

前記オイル戻し通路は、前記下流ブリーザ室の底部に接続していることを特徴とする請求項1～請求項6のいずれか1つの項に記載の内燃機関。

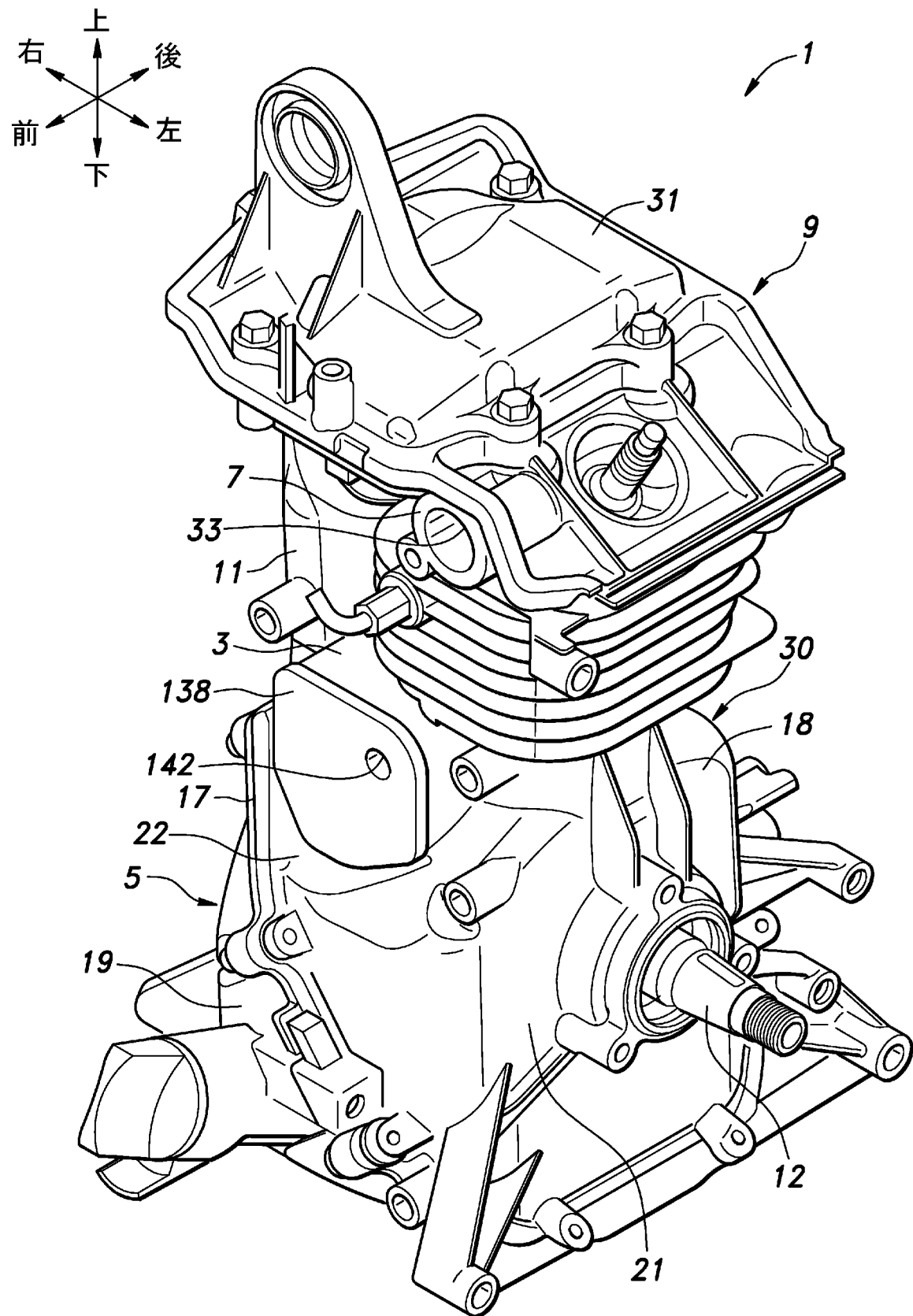
[図1]



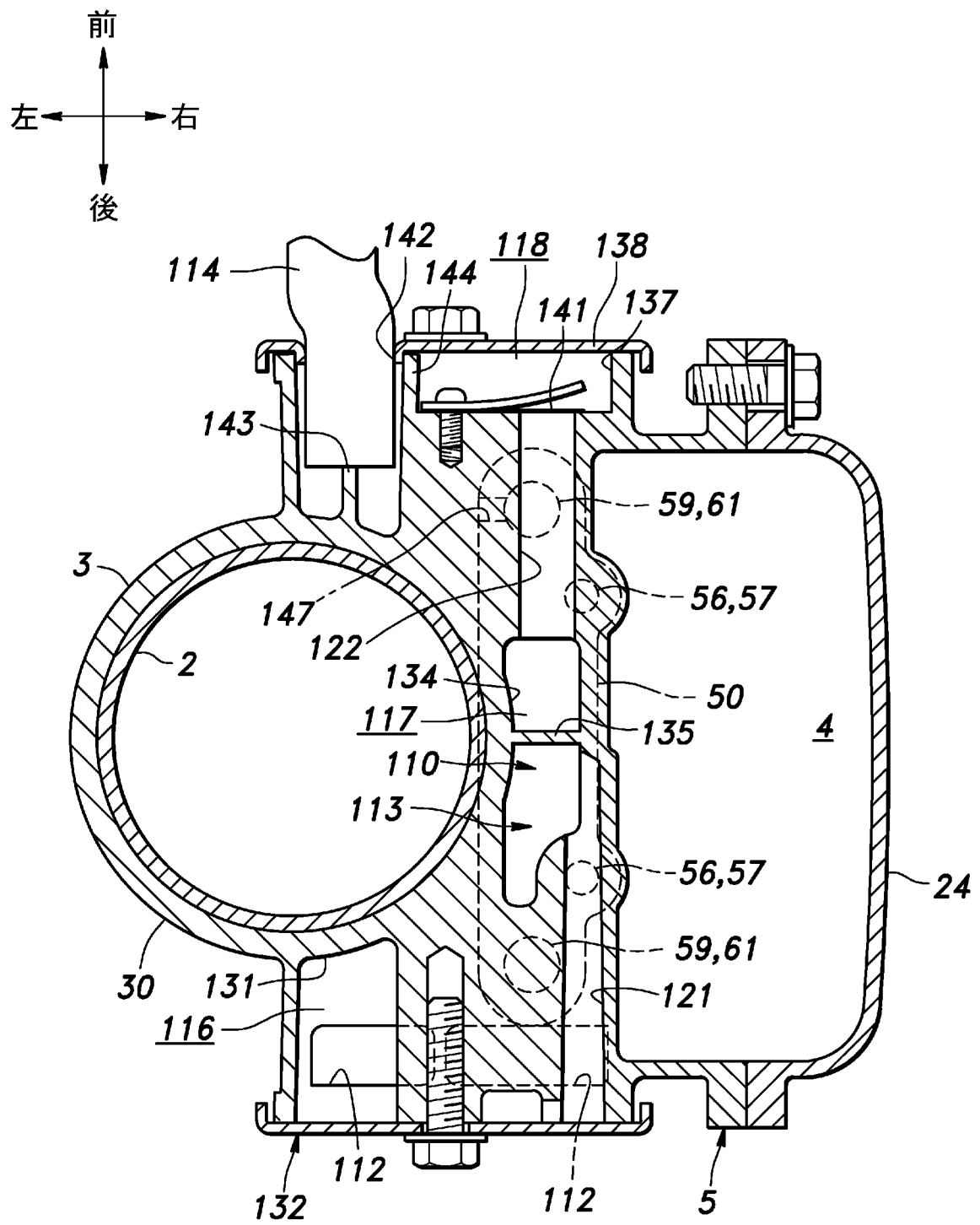
[図2]



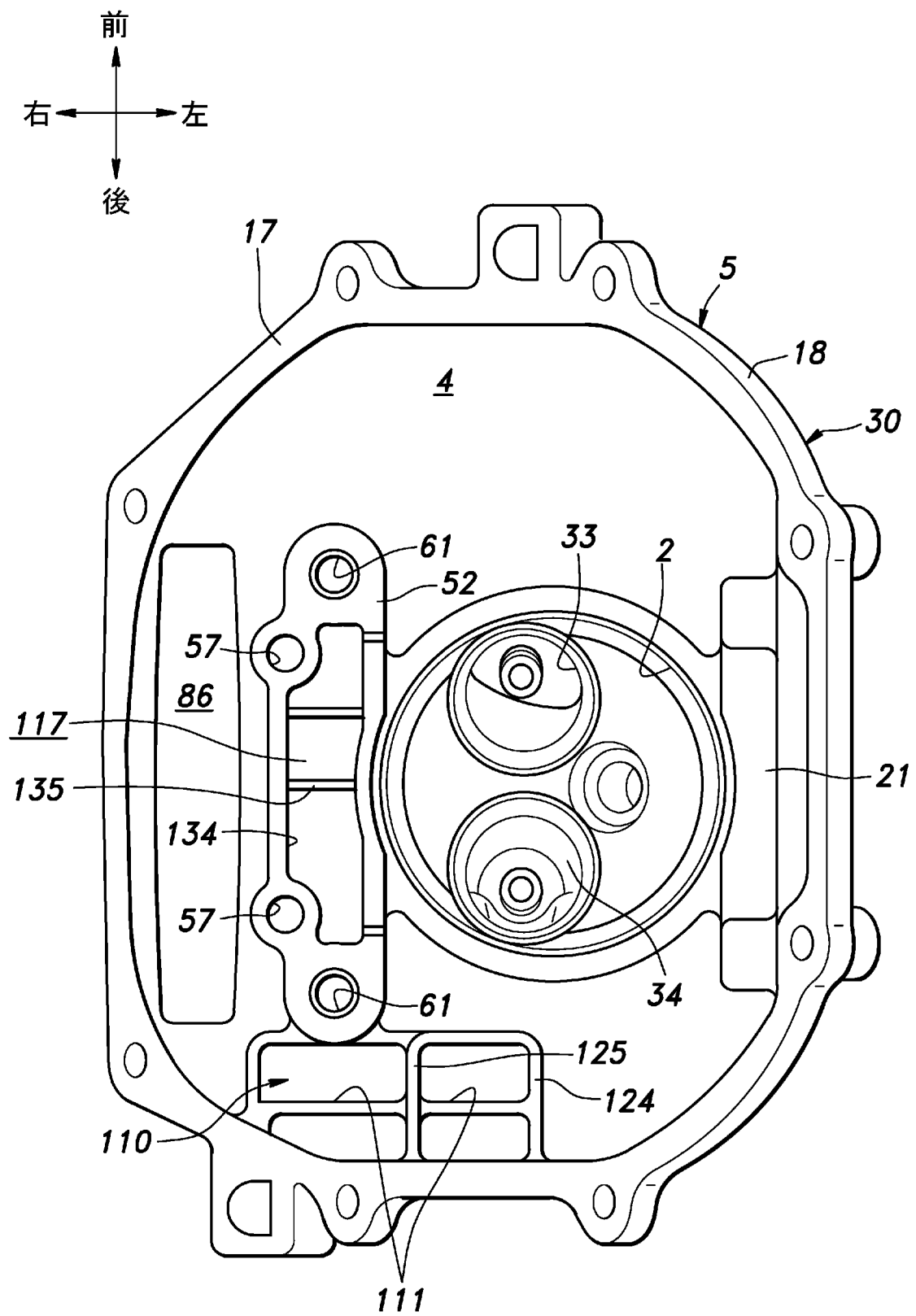
[図4]



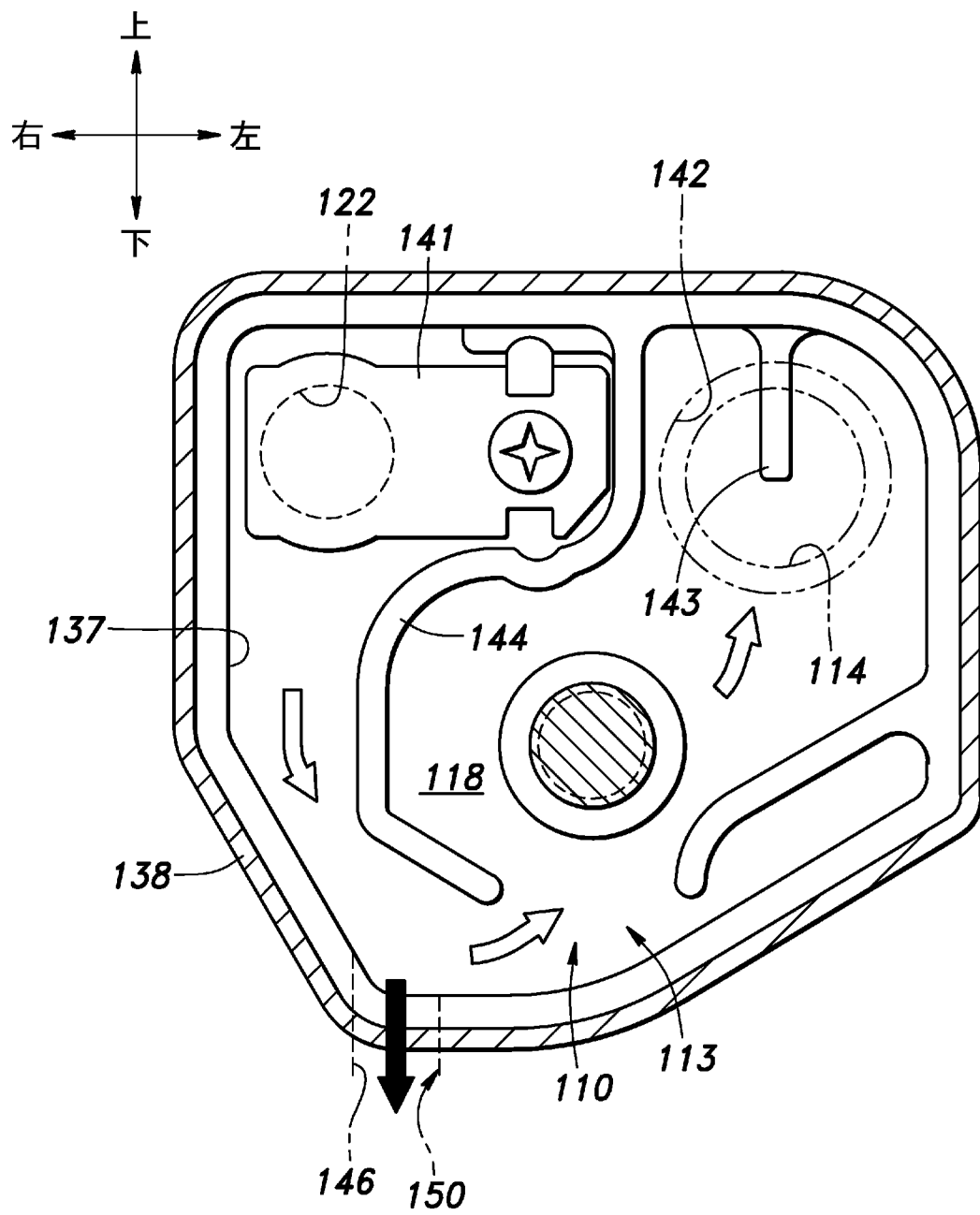
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/044420

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. 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)

Int. Cl. F01M13/00-04, F02F1/00-42, F02F7/00, F02B67/00-77/14

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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.
Y A	JP 2007-507668 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 29 March 2007, paragraphs [0014]-[0032], fig. 1-10 & US 6827068 B1, column 3, line 8 to column 6, line 42, fig. 1-10 & WO 2005/033487 A1 & CN 1863989 A	1-2, 7 3-6
Y	JP 2004-84646 A (MITSUBISHI MOTORS CORP.) 18 March 2004, paragraphs [0016]-[0028], fig. 1-3 & US 2004/0040532 A1, paragraphs [0035]-[0063], fig. 1-3 & CN 1500974 A	1-2, 7



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
08.02.2018

Date of mailing of the international search report
20.02.2018

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/JP2017/044420

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 092954/1973 (Laid-open No. 36927/1975) (FUJI HEAVY INDUSTRIES LTD.) 17 April 1975, page 3, line 2 to page 4, line 9, fig. 1, 2 (Family: none)	7
A	JP 8-74551 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 19 March 1996, entire text, all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2000-8829 A (ANDREAS STIHL AG & CO.) 11 January 2000, entire text, all drawings & US 6109250 A & DE 19824041 A1	1-7
A	JP 2015-110935 A (AISIN SEIKI CO., LTD.) 18 June 2015, entire text, all drawings & US 2015/0114368 A1 & EP 2865934 A1 & CN 1004564328 A	1-7
A	JP 10-141037 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 26 May 1998, entire text, all drawings & US 5937836 A & CA 2220613 A1	1-7
A	JP 2003-254032 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 10 September 2003, entire text, all drawings (Family: none)	1-7
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 109821/1989 (Laid-open No. 49307/1991) (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 14 May 1991, entire text, all drawings (Family: none)	1-7
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 160190/1986 (Laid-open No. 65811/1988) (HONDA MOTOR CO., LTD.) 30 April 1988, entire text, all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2015-86701 A (AISIN SEIKI CO., LTD.) 07 May 2015, entire text, all drawings & US 2015/0114368 A1 & EP 2865934 A1 & CN 104564328 A	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/044420

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 10-148156 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 02 June 1998, entire text, all drawings & US 5901679 A & EP 837236 A1 & BR 9705055 A & CA 2218304 A1	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. 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. F01M13/00-04, F02F1/00-42, F02F7/00, F02B67/00-77/14

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
Y A	JP 2007-507668 A（本田技研工業株式会社）2007.03.29, 段落 [0014]-[0032], 図1-10 & US 6827068 B1, 第3欄8行-第6欄42 行, 図1-10 & WO 2005/033487 A1 & CN 1863989 A	1-2, 7 3-6
Y	JP 2004-84646 A（三菱自動車工業株式会社）2004.03.18, 段落 [0016]-[0028], 図1-3 & US 2004/0040532 A1, 段落[0035]-[0063], 図1-3 & CN 1500974 A	1-2, 7

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
「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
「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）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「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
「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
「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
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

08.02.2018

国際調査報告の発送日

20.02.2018

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）

齊藤 公志郎

3S

3321

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	日本国実用新案登録出願 48-092954 号(日本国実用新案登録出願公開 50-36927 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 (富士重工業株式会社) 1975.04.17, 第 3 ページ 2 行-第 4 ページ 9 行, 第 1-2 図 (ファミリーなし)	7
A	JP 8-74551 A (本田技研工業株式会社) 1996.03.19, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2000-8829 A (アンドレアス シュティール アクチエンゲゼル シャフト ウント コンパニー) 2000.01.11, 全文, 全図 & US 6109250 A & DE 19824041 A1	1-7
A	JP 2015-110935 A (アイシン精機株式会社) 2015.06.18, 全文, 全 図 & US 2015/0114368 A1 & EP 2865934 A1 & CN 104564328 A	1-7
A	JP 10-141037 A (本田技研工業株式会社) 1998.05.26, 全文, 全図 & US 5937836 A & CA 2220613 A1	1-7
A	JP 2003-254032 A (本田技研工業株式会社) 2003.09.10, 全文, 全 図 (ファミリーなし)	1-7
A	日本国実用新案登録出願 1-109821 号(日本国実用新案登録出願公開 3-49307 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 (日産自動車株式会社) 1991.05.14, 全文, 全図 (フ ァミリーなし)	1-7
A	日本国実用新案登録出願 61-160190 号(日本国実用新案登録出願公開 63-65811 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) 1988.04.30, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2015-86701 A (アイシン精機株式会社) 2015.05.07, 全文, 全図 & US 2015/0114368 A1 & EP 2865934 A1 & CN 104564328 A	1-7
A	JP 10-148156 A (本田技研工業株式会社) 1998.06.02, 全文, 全図 & US 5901679 A & EP 837236 A1 & BR 9705055 A & CA 2218304 A1	1-7