

【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 5 部門第 1 区分
 【発行日】平成 17 年 10 月 13 日 (2005.10.13)

【公開番号】特開 2003-301709 (P2003-301709A)
 【公開日】平成 15 年 10 月 24 日 (2003.10.24)
 【出願番号】特願 2003-141012 (P2003-141012)
 【国際特許分類第 7 版】

F 0 1 M 13/00

F 0 1 M 13/04

【F I】

F 0 1 M 13/00 J

F 0 1 M 13/00 F

F 0 1 M 13/04 A

【手続補正書】

【提出日】平成 17 年 6 月 8 日 (2005.6.8)

【手続補正 1】

【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】

【書類名】明細書

【発明の名称】P C V バルブを備える内燃機関

【特許請求の範囲】

【請求項 1】車両に搭載された内燃機関であって、補機が取り付けられた補機用のブラケットと、ブリーザ室を形成するシリンダブロックと、ブローバイガスを前記ブリーザ室から吸気系に導く還流路に設けられた P C V バルブとを備える内燃機関において、前記ブリーザ室は、前記補機の背後において前記シリンダブロックと前記ブラケットとにより形成され、前記還流路は前記ブラケットに形成されて前記ブリーザ室に連通する連通路を含み、前記連通路を介して前記ブリーザ室に連通する前記 P C V バルブは、前記補機の前記ブリーザ室寄りの部分よりも前方で、かつ前記補機の上方に、外部に露出した状態で、前記補機に近接して配置されていることを特徴とする内燃機関。

【請求項 2】前記連通路は、前記ブラケットの、前記部分よりも前方に位置すると共に前記補機の上方に位置する前面に開口する開口部を有し、前記 P C V バルブは、前記開口部にて前記ブラケットに取り付けられた接続管を介して前記連通路に連通し、前記接続管の、前記前面から前方に突出すると共に前記補機の上方に位置する突出部に、前記 P C V バルブが取り付けられていることを特徴とする請求項 1 記載の内燃機関。

【請求項 3】前記 P C V バルブには、前記還流路の構成要素であると共にブローバイガスを前記吸気系に導く接続ホースが接続され、前記接続管は、前記吸気系での還流位置に近くなる方向に屈曲している曲管であることを特徴とする請求項 2 記載の内燃機関。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本願発明は、車両に搭載された内燃機関であって、ブローバイガス還元装置における P C V (Positive Crankcase Ventilation) バルブを備える内燃機関に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、内燃機関では、クランクケース内のブローバイガスを吸気系に還流し、再度燃焼室に吸入させて燃焼させるために、ブローバイガス還元装置が設けられる。このブローバ

イガス還元装置には、ブローバイガスに混入しているオイルが吸気系に流入して、オイルが吸気系の装置に付着する不都合やオイルの消費量が増加するのを防止するために、ブローバイガス中のオイルを分離するためのブリーザ室が設けられ、さらにブローバイガスの発生量に対応して、吸気系に還流されるブローバイガスの還流量を吸気負圧に応じて調整するＰＣＶバルブが設けられる。

【０００３】

そして、ブリーザ室が設けられたブローバイガス還元装置では、通常、ＰＣＶバルブはブリーザ室を形成する形成部材に、直接またはグロメットを介して取り付けられる。例えば特許第２８８８３８３号公報に開示された技術では、相互に近接したサージタンクとシリンダブロックの側壁との間に配置されたブリーザ室が、シリンダブロックの側壁に設けられたブリーザ凹部と、該ブリーザ凹部に固定される蓋板（形成部材に相当）とで形成され、ＰＣＶバルブは、グロメットを介して該蓋板に取り付けられる。

【０００４】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、このようにＰＣＶバルブがブリーザ室を形成する形成部材に取り付けられるものでは、ＰＣＶバルブ自体が小さいため、該形成部材の外側面からの突出量も小さいこと、また、ブリーザ室がシリンダブロックに形成された内燃機関では、前記公報に開示されたブリーザ室のように、ブリーザ室が吸気装置（サージタンク）の背後あるいは側方に配置されて、ＰＣＶバルブも該吸気装置の背後あるいは側方に位置したり、あるいはＰＣＶバルブがシリンダブロックに取り付けられた補機類の背後あるいは側方に位置することが多く、メンテナンスに伴うＰＣＶバルブの脱着作業が効率的になされず、ＰＣＶバルブのメンテナンスの作業性が良好ではなかった。

【０００５】

本願発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、請求項１ないし請求項３記載の発明は、車両に搭載された内燃機関において、補機の背後に形成されたブリーザ室から吸気系にブローバイガスを導く還流路に設けられたＰＣＶバルブの脱着を容易にして、ＰＣＶバルブのメンテナンスの作業性の向上を図ることを共通の目的とする。そして、請求項２記載の発明は、さらに、ＰＣＶバルブの配置の自由度を増して、ＰＣＶバルブの脱着性を向上させることを目的とし、請求項３記載の発明は、さらに、ＰＣＶバルブに接続されてブローバイガスを吸気系に導く接続ホースの取付け作業を容易にすることを目的とする。

【０００６】

【課題を解決するための手段および発明の効果】

本願の請求項１記載の発明は、車両に搭載された内燃機関であって、補機が取り付けられた補機用のブラケットと、ブリーザ室を形成するシリンダブロックと、ブローバイガスを前記ブリーザ室から吸気系に導く還流路に設けられたＰＣＶバルブとを備える内燃機関において、前記ブリーザ室は、前記補機の背後において前記シリンダブロックと前記ブラケットとにより形成され、前記還流路は前記ブラケットに形成されて前記ブリーザ室に連通する連通路を含み、前記連通路を介して前記ブリーザ室に連通する前記ＰＣＶバルブは、前記補機の前記ブリーザ室寄りの部分よりも前方で、かつ前記補機の上方に、外部に露出した状態で、前記補機に近接して配置されている内燃機関である。

【０００７】

この請求項１記載の発明によれば、補機に近接して配置されたＰＣＶバルブは、補機が取り付けられたブラケットに形成された連通路を介して補機の背後に形成されたブリーザ室に連通し、しかも補機のブリーザ室寄りの部分よりも前方で、かつ補機の上方に、外部に露出した状態で配置されるので、補機に対して、より前側でかつ上方において、ブリーザ室の前方に位置する補機を避けた、脱着し易い位置に配置される。

【０００８】

その結果、次の効果が奏される。すなわち、ＰＣＶバルブは補機を避けた脱着し易い位置に配置されるので、補機に近接して配置されたＰＣＶバルブの脱着が容易になって、Ｐ

C Vバルブのメンテナンスの作業性が向上する。

【 0 0 0 9 】

請求項 2 記載の発明は、請求項 1 記載の内燃機関において、前記連通路は、前記ブラケットの、前記部分よりも前方に位置すると共に前記補機の上方に位置する前面に開口する開口部を有し、前記 P C Vバルブは、前記開口部にて前記ブラケットに取り付けられた接続管を介して前記連通路に連通し、前記接続管の、前記前面から前方に突出すると共に前記補機の上方に位置する突出部に、前記 P C Vバルブが取り付けられているものである。

【 0 0 1 0 】

この請求項 2 記載の発明によれば、ブラケットにおいて連通路の開口部が開口する前面は、補機のブリーザ室寄りの部分よりも前方で、かつ補機の上方に位置し、P C Vバルブが取り付けられる接続管の突出部は前記前面から前方に突出しているため、P C Vバルブは、その突出している分、前記前面から前方に離れて位置し、補機に対してより前側に位置することになるので、脱着し易い位置に配置される。また、連通路に接続される接続管が使用されるため、P C Vバルブの位置が連通路の位置の制約を受けることが少なくなる。

【 0 0 1 1 】

その結果、請求項 1 記載の発明の効果に加えて、次の効果が奏される。すなわち、P C Vバルブの位置がブラケットに形成される連通路の位置の制約を受けることが少なくなるので、P C Vバルブの配置の自由度が増加して、その脱着性が向上する。

【 0 0 1 2 】

請求項 3 記載の発明は、請求項 2 記載の内燃機関において、前記 P C Vバルブには、前記還流路の構成要素であると共にブローパイガスを前記吸気系に導く接続ホースが接続され、前記接続管は、前記吸気系での還流位置に近くなる方向に屈曲している曲管であるものである。

【 0 0 1 3 】

この請求項 3 記載の発明によれば、接続管が曲管であるので、直管である場合に比べて、P C Vバルブの配置の自由度が一層増加し、また接続管が吸気系でのブローパイガスの還流位置に近くなる方向に屈曲するので、接続ホースの長さを短縮することができる。

【 0 0 1 4 】

その結果、引用された請求項記載の発明の効果に加えて、次の効果が奏される。すなわち、P C Vバルブの配置の自由度が一層増加するので、P C Vバルブの脱着性が向上し、さらに接続ホースの取付け作業が容易になる。

【 0 0 1 5 】

【発明の実施の形態】

以下、本願発明の実施例を図 1 ないし図 4 を参照して説明する。

本願発明が適用される内燃機関の正面図である図 1 を参照すると、内燃機関 E は、車両に搭載される頭上カム軸式の直列 4 気筒の水冷式 4 サイクル内燃機関であり、左右方向を指向するクランク軸（図示されず）を回転自在に支持するシリンダブロック 1 の上端にシリンダヘッド 2 が、さらにシリンダヘッド 2 の上端にヘッドカバー 3 が結合される一方、シリンダブロック 1 の下端にロアブロック 4 が結合され、該ロアブロック 4 の下端にオイルパン 5 が結合される。そして、シリンダブロック 1 の下部とロアブロック 4 とオイルパン 5 とによりクランク室 6（図 2 参照）が形成され、シリンダヘッド 2 とヘッドカバー 3 とにより動弁室が形成される。シリンダブロック 1 には、クランク軸側から若干後傾して延びる中心軸線を有する 4 つのシリンダ（図 2 には、そのうちの第 1 シリンダ 7 が示されている）が設けられ、前記各シリンダのボア（図 2 には、そのうちの第 1 シリンダ 7 のボア 7a が示されている）内にピストン（図示されず）が摺動自在に嵌合し、該ピストンの往復動がコンロッドを介してクランク軸の回転動に変換される。

【 0 0 1 6 】

なお、この明細書において、「前後左右」は、特に断らない限り、車両を基準としたと

きの「前後左右」を意味するものとする。

【 0 0 1 7 】

シリンダブロック 1 の一側面である前面には、吸気マニホールド 10 を構成する 4 つの吸気管 $10_1 \sim 10_4$ が並列配置され、各吸気管 $10_1 \sim 10_4$ の下流端はシリンダヘッド 2 の 4 つの吸気ポートに連通する一方、その上流端はサージタンク 11 に接続され、該サージタンク 11 の上流端に、スロットル弁を有するスロットルボディ 12 が接続される。吸気マニホールド 10 の右方には、シリンダブロック 1 に複数のボルト B により締結される補機用のブラケット 20 が配置され、該ブラケット 20 には、補機類、この実施例では油圧式パワーステアリング用の油圧を発生する油圧ポンプ 13、交流発電機 14、空調用のコンプレッサ 15、およびウォーターポンプ（図示されず）が取り付けられ、これらの補機は、伝動ベルト 16 を介して伝達されるクランク軸の動力により回転駆動される。

【 0 0 1 8 】

図 2 も併せて参照すると、ブリーザ室 21 は、シリンダブロック 1 に形成された第 1 凹部 22 とブラケット 20 に形成された第 2 凹部 23 とにより形成される。第 1 凹部 22 は、前記シリンダのうち右端に位置する第 1 シリンダ 7 の前方のシリンダブロック 1 の前面において、シリンダブロック 1 の一部が前方から見て略矩形の枠を形成するように前方に突出する上下左右の各突出部を、シリンダブロック 1 側の上壁 1a、下壁 1b、右壁（図示されず）および左壁 1c として、それら 4 つの側壁 W1 に囲まれ、第 1 シリンダ 7 の冷却水ジャケット 24 を形成するシリンダ壁を底壁 1d として形成される。また、第 2 凹部 23 は、ブラケット 20 における発電機 14 の取付け部分の背面において、シリンダブロック 1 側の前記 4 つの側壁 W1 の前端面が合わせ面 P となるように、後方に突出して略矩形の枠を形成する上下左右の突出部をブラケット 20 側の上壁 20a、下壁 20b、右壁（図示されず）および左壁 20d として、それら 4 つの側壁 W2 に囲まれて形成される。そして、この第 2 凹部 23 の底壁 20d は、発電機 14 の前記取付け部分により形成され、さらに下壁 20b と底壁 20d との交差部には、ラジエータ（図示されず）から開状態にあるサーモスタット（図示されず）を経た冷却水を冷却水ポンプのポンプ室に導入するための導入通路 25 が形成され、該導入通路 25 の通路壁 25a が、ブリーザ室 21 内に膨出している。それゆえ、ブリーザ室 21 は、シリンダブロック 1 およびブラケット 20 を形成部材として形成される。また、ブリーザ室 21 は、発電機 14 の背後にシリンダブロック 1 とブラケット 20 とにより形成されている。

【 0 0 1 9 】

このブリーザ室 21 は、ブローパイガスの導入路を介してクランク室 6 に連通し、該導入路のブリーザ室 21 での開口部 26、すなわちブリーザ室 21 へのブローパイガスの導入口が、左壁 1c の底壁 1d 寄りでかつ上下方向の中央よりやや下方に設けられる。なお、動弁室には、空気通路を介してスロットル弁の上流の空気が導入され、該空気が、シリンダブロック 1 に設けられた通路を経てクランク室 6 に流入する。そして、ブリーザ室 21 には後述する還流路 30 を介して内燃機関 E のスロットル弁下流の吸気系の吸気負圧が作用することから、クランク室 6 内のブローパイガスが前記導入路に流入する流れが形成される。

【 0 0 2 0 】

また、側壁 W1 のうちの右壁には、ブリーザ室 21 の略最下部となる位置において、ブリーザ室 21 内で分離されたブローパイガス中のオイルを回収するための回収孔 27 が形成される。この回収孔 27 は、シリンダブロック 1 の右端がチェーンカバー 8 により覆われて形成されて、シリンダヘッド 2 に設けられた吸気弁および排気弁を作動させるカム軸とクランク軸との間に掛け渡されたタイミングチェーンを収容するチェーン室に開口しており、ブリーザ室 21 で分離されたオイルは、回収孔 27 から該チェーン室を経てオイルパン 5 に戻る。

【 0 0 2 1 】

さらに、ブリーザ室 21 は、後述する P C V バルブ 40 が設けられた還流路 30 を介して、スロットルボディ 12 においてスロットル弁の下流位置に連通する。この還流路 30 は、ブリーザ室 21 からブラケット 20 を貫通して形成された連通路 31 と、該連通路 31 に接続された接続管 32 と、接続ホース 33 とを、主な構成要素として形成され、接続管 32 と接続ホース 33 との間に P C V バルブ 40 が設けられる。それゆえ、P C V バルブ 40 は接続管 32 を介して連通路

31に連通する。

【 0 0 2 2 】

以下、この還流路30について説明すると、ブリーザ室21に比べて小径の円孔からなる連通路31は、ブリーザ室21の略最上部となる底壁20dの上壁20a寄りの最適位置で、ブリーザ室21に開口する第1開口部31a、すなわちブリーザ室21からのブローバイガスの導出口と、ブリーザ室21の形成部材としてのブラケット20の外側面であるの前面20aに開口する第2開口部31bとを有する。この第2開口部31bは、吸気マニホールド10の右側方に位置すると共に、発電機14の上方で、かつ近接した位置であって、しかも前方から見ると発電機14の最上部よりも後方に位置する。そして、連通路31の内周面には、第2開口部31bから所定長さに渡ってネジが切られた雌ネジ部31cが形成される。

【 0 0 2 3 】

接続管32およびP C Vバルブ40を中心とした要部断面図である図3を併せて参照すると、第2開口部31bに取り付けられる段付きの筒状の接続管32は、金属製、例えば鋼製の管材をプレス加工することにより形成され、接続管32の円筒状の小径部であって、雌ネジ部31cに螺合する雄ネジ部34aを有するネジ部34と、接続管32の円筒状の大径部であって後述するグロメット37が嵌合して係止される保持部36と、ネジ部34と保持部36との間に設けられ、かつネジ部34の外径および内径よりも大きく、保持部36の外径および内径よりも小さい外径および内径をそれぞれ有し、工具が係合する係合部35とを有する。

【 0 0 2 4 】

工具により接続管32を第2開口部31bから連通路31にねじ込むことができるように、図4に図示されるように、係合部35の内周面には、横断面形状が多角形、この実施例では六角形である多角形部35aが形成され、多角形部35aと同一の横断面形状を有する工具が接続管32内に挿入されて、工具により接続管32を回転させることで、雄ネジ部34aが雌ネジ部31cに螺合して、接続管32がブラケット20に螺着される。また、係合部35の外周面の横断面形状も、多角形部35aの横断面形状と略相似の形状とされる。そして、ブラケット20に対する接続管32の螺着が完了した状態で、係合部35および保持部36は、ブラケット20の前面20aから前方に突出する突出部を形成する。

【 0 0 2 5 】

また、保持部36の端部には、内方に突出して円周方向に延びる円環状の突条36aが形成され、この突条36aが、合成ゴム製のグロメット37の外周に形成された環状溝37aに係合することで、接続管32に対してグロメット37が係止される。

【 0 0 2 6 】

このようにして、ブラケット20に接続管32が螺着され、さらにその接続管32にグロメット37が係止された状態で、P C Vバルブ40が、グロメット37の内孔に圧入される。そして、そのグロメット37の弾性力により、P C Vバルブ40が、グロメット37に対して、ひいては接続管32に対して保持される。それゆえ、P C Vバルブ40は、発電機14のブリーザ室21寄りの部分14aよりも前方で、発電機14の上方で、しかも近接した位置に、外部に露出した状態で接続管32に取り付けられる。しかも、P C Vバルブ40は、一端部がネジ部34によりブラケット20に取り付けられた接続管32の他端部である保持部36に取り付けられるため、接続管32内においても、ねじ部34とP C Vバルブ40との間に通路が存する。

【 0 0 2 7 】

図3に図示されるように、P C Vバルブ40は、フランジ41aを有する円筒状のボディ41と、フランジ42aを有する円筒状のカバー42と、円柱状の弁体43と、円筒状の圧縮コイルバネからなる制御バネ44とを備え、ボディ41、カバー42および弁体43は、いずれも合成樹脂、例えばポリブチレンテレフタレート樹脂(P B T)で形成され、制御バネ44はバネ鋼で形成される。

【 0 0 2 8 】

そして、ボディ41は、接続ホース33がその外周に嵌合する嵌合部41bに設けられた流出孔41cと、該流出孔41cに連なる計量孔41dとを有し、カバー42は、グロメット37がその外

周に嵌合する嵌合部42bに設けられた流入孔42cと、弁体43の後述する開閉弁部が制御バネ44のバネ力により着座する弁座42dとを有する。また、弁体43は、流入孔42cを開閉する円板状の開閉弁部43aと、計量孔41d内への進入の程度により、計量孔41dの周壁との間に形成される環状流路の流路面積を変更して、ブローパイガスの吸気系への還流量を制御する計量弁部43bとを有し、さらに制御バネ44は、ボディ41のバネ受け部41eと開閉弁部43aに隣接して弁体43に設けられたバネ受け部43cとの間で、その内側に計量弁部43bが配置されるように装着される。ボディ41とカバー42とは、両フランジ部41a, 42aが超音波溶着されることで一体に結合されて、P C Vバルブ40のハウジングを形成する。

【0029】

このような構成のP C Vバルブ40により、流入孔42cおよび流出孔41cに等しい圧力が作用するときは、制御バネ44のバネ力により開閉弁部43aが弁座42dに着座して、流入孔42cを閉じる。そして、内燃機関Eのアイドル時や低負荷時等で、流出孔41cを介して弁体43に作用する吸気負圧が大きいときは、弁体43が制御バネ44のバネ力に抗して移動して、開閉弁部43aが流入孔42cを開くと同時に、計量弁部43bが計量孔41d内に大きく進入するため、前記環状流路の流路面積が小さくなって、ブローパイガスの吸気系への還流量が減少し、また内燃機関Eの高負荷時等で、流出孔41cを介して弁体43に作用する吸気負圧が小さいときは、弁体43が制御バネ44のバネ力に抗して移動して、開閉弁部43aが流入孔42cを開く一方で、計量弁部43bが計量孔41d内に進入する程度が小さくなるため、前記環状流路の流路面積が低負荷時等のそれに比べて大きくなって、ブローパイガスの吸気系への還流量が増加する。

このようにして、前記導入路、ブリーザ室21、P C Vバルブ40および還流路30を主たる構成要素としてブローパイガス還元装置が構成される。

【0030】

次に、前述のように構成された実施例の作用および効果について説明する。

前記空気通路から動弁室を経てクランク室6に導入された空気により生じる流れで、クランク室6内のブローパイガスが前記導入路を経て、開口部26からブリーザ室21に流入し、ブリーザ室21内でブローパイガスに混入したオイルが分離される。そして、分離されたオイルは、回収孔27からチェーン室を経てオイルパン5に回収される。

【0031】

そして、ブリーザ室21内でオイルが分離されて、オイル混入量が少なくなったブローパイガスは、連通路31、接続管32および接続ホース33を主たる構成要素とする還流路30の第1開口部31aから、該還流路30を通して、P C Vバルブ40により吸気負圧に基づいて流量制御された還流量で、吸気系に還流して、燃焼室内で燃焼される。

【0032】

発電機14に近接して配置されたP C Vバルブ40は、発電機14が取り付けられたブラケット14に形成された連通路31を介して発電機14の背後に形成されたブリーザ室21に連通し、しかも発電機14のブリーザ室21寄りの部分14aよりも前方で、かつ発電機14の上方に、外部に露出した状態で配置されるので、発電機14に対して、より前側でかつ上方において、ブリーザ室21の前方に位置する発電機14を避けた、脱着し易い位置に配置される。

この結果、P C Vバルブ40は発電機14を避けた脱着し易い位置に配置されるので、発電機14に近接して配置されたP C Vバルブ40の脱着が容易になって、P C Vバルブ40のメンテナンスの作業性が向上する。

【0033】

ブラケット20において連通路31の第2開口部31bが開く前面20aは、発電機14のブリーザ室21寄りの部分14aよりも前方で、かつ発電機14の上方に位置し、P C Vバルブ40が取り付けられる接続管32の前記突出部を構成する係合部35および保持部36がブリーザ室21を形成するブラケット20の前面20aから突出している分、P C Vバルブ40がブラケット20の前面20aよりも前方に離れて位置し、発電機14に対してより前側に位置することになるので、P C Vバルブ40の脱着が容易になる。また、接続管32を使用するため、接続管32の一端部であるネジ部34が、ブリーザ室21において最適な位置に設けられたブローパイガス

の導出口である第1開口部31aに連通される一方で、接続管32の他端部であるP C Vバルブ40が取り付けられる保持部36を、P C Vバルブ40に近接して配置される発電機14を避けて、P C Vバルブ40の脱着がし易い位置に配置できる。

【0034】

その結果、次の効果が奏される。すなわち、P C Vバルブ40はブリーザ室21を形成するブラケット20に取り付けられる接続管32の、ブラケット20の前面20aから突出した保持部36に取り付けられるので、その脱着性が向上し、またブリーザ室21に連通する接続管32にP C Vバルブ40が取り付けられるため、P C Vバルブ40の位置が第1開口部31aを含む連通路31の位置の制約を受けることが少なくなつて、P C Vバルブ40の配置の自由度が増加するので、ブリーザ室21の室壁の周囲に位置する発電機14を避けて、P C Vバルブ40の脱着がし易い位置を選択でき、この点でもその脱着性が向上し、P C Vバルブ40のメンテナンスの作業性が向上する。

【0035】

P C Vバルブ40のボディ41、カバー42および弁体43は合成樹脂製であるため、P C Vバルブ40が軽量となる。しかしながら、ボディ41およびカバー42が合成樹脂であるため、P C Vバルブ40自体をブリーザ室21を形成するブラケット20に強固に固定することはできない。しかしながら、取り付けられる接続管32は金属製であるため、その剛性が高く、ブリーザ室21を形成するブラケット20に接続管32は強固に取り付けられる。

【0036】

その結果、次の効果が奏される。すなわち、P C Vバルブ40は、ボディ41、カバー42および弁体43が合成樹脂製であることから軽量化される。そして、金属製であることから高剛性であり、ブリーザ室21を形成するブラケット20に強固に取り付けられた接続管32を介して、合成樹脂製のボディ41およびカバー42を有するP C Vバルブ40が、ブリーザ室21を形成するブラケット20に対して確実に保持される。

【0037】

接続管32をブリーザ室21のブラケット20に螺着する際、工具は接続管32の内側壁面の多角形部35aに係合されるので、接続管32の外側面で工具に係合するもののよう、接続管32の周囲に工具を受け入れるための空間を確保する必要がない。

【0038】

その結果、次の効果が奏される。すなわち、接続管32は、ブリーザ室21を形成するブラケット20に対して、接続管32の内周面の多角形部35aに工具に係合させることにより螺着されるので、接続管32の周囲に工具を受け入れるための空間を確保する必要がなく、接続管32の周囲に配置される発電機14に近接して、ブラケット20における接続管32の螺着位置、すなわち第2開口部31bの位置を設定し、メンテナンスの作業の容易性を確保しつつ、P C Vバルブ40をコンパクトに配置できる。

【0039】

P C Vバルブ40が螺着された接続管32は、ブリーザ室21に比べて小さな内径の連通路31を介してブリーザ室21に連通するので、ブロアバイガスがブリーザ室21から連通路31に流入するときは、この連通路31が絞りとして機能して、ブロアバイガスに混入しているオイルは、連通路31を通過しにくくなり、結果としてブリーザ室21に留まる割合が高くなると共に、連通路31を通過するとき、連通路31の壁面に付着する。さらに、P C Vバルブ40は接続管32を介して取り付けられるため、接続管32内の通路の分、ブリーザ室21からP C Vバルブ40までの通路長が長くなり、この間でも接続管32の内面で形成される通路壁面にブロアバイガス中のオイルが付着する。

【0040】

その結果、次の効果が奏される。すなわち、P C Vバルブ40とブリーザ室21との間に設けられた連通路31が絞りとして機能すること、そしてブロアバイガスに混入しているオイルが、連通路31の壁面に付着することにより分離されるので、P C Vバルブ40に流入するブロアバイガス中のオイルの量が少なくなつて、吸気系でのオイルの付着やオイル消費量の増加を抑制できる。さらに、P C Vバルブ40は接続管32を介して取り付けられるため、

ブリーザ室21からP C Vバルブ40までの通路長は、連通路31の通路長に加えて、接続管32内の通路の分長くなり、この間でもブローバイガス中のオイルが分離されるので、オイル分離機能がさらに向上する。

【0041】

ブリーザ室21の室壁の一部が冷却水ジャケット24を形成するシリンダ壁、および冷却水の導入通路25の通路壁25aで形成されていることから、内燃機関Eの暖機時には、冷却水ジャケット24および導入通路25を流れる冷却水によりブリーザ室21が効率よく暖められる。また、内燃機関Eの暖機後は、ラジエータで冷やされた冷却水が導入通路25を経てポンプ室に導入されるので、導入通路25および冷却水ジャケット24により、ブリーザ室21が高温となることが抑制される。

【0042】

その結果、次の効果が奏される。すなわち、内燃機関Eの暖機時には、冷却水ジャケット24および導入通路25の2つの加熱源となる冷却水によりブリーザ室21が効率よく暖められて、ブリーザ室21内での水蒸気の結露が防止されるので、回収されるオイルに水が混じることが防止されて、水の混入によるオイルの劣化を回避することができる。また、内燃機関Eの暖機後は、冷却水ジャケット24、およびラジエータからの冷却水が流れる導入通路25の2つの冷却源により、ブリーザ室21が高温となることが抑制されるので、オイルの分離が促進される。

【0043】

以下、前記実施例の一部の構成を変更した実施例について、変更した構成に関して説明する。

前記実施例では、P C Vバルブ40は、発電機14に近接した位置に設けられたが、発電機14以外の補機に近接して設けられてもよく、またブリーザ室21がより吸気マニホールド10に近い位置に設けられる場合は、P C Vバルブ40は、吸気マニホールド10に近接した位置に設けられる。また、接続管32は、ブラケット20に取り付けられたが、シリンダブロック1に取り付けられてもよい。

【0044】

P C Vバルブ40は、補機である油圧ポンプ13と吸気マニホールド10との間に配置されてもよく、この場合にも、P C Vバルブ40は接続管32に取り付けられるので、P C Vバルブ40の脱着性は良好であり、P C Vバルブ40のメンテナンスの作業性が向上する。

【0045】

接続管32には、ネジ部34と係合部35との代わりに圧入部を設けて、接続管がブラケット20等のブリーザ室21を形成する形成部材に圧入されるものであってもよく、その場合に、接続管を直管とすることのほかに、曲管とすることもでき、曲管とすることで、P C Vバルブ40の配置の自由度が一層増加し、P C Vバルブ40の脱着性が向上する。そして、接続管を曲管とする場合、該接続管を、吸気系でのブローバイガスの還流位置に近くなる方向に屈曲させることにより、例えば前記実施例のように、接続管32が吸気マニホールド10の右側方に位置して、吸気系でのブローバイガスの還流位置が吸気マニホールド10の左側方に位置する場合、接続管32を左方、すなわち吸気マニホールド10側に屈曲させることにより、接続ホース33の長さを短縮できるので、接続ホース33の取付け作業が容易になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本願発明が適用される内燃機関の正面図である。

【図2】

図1のI I - I I線でのシリンダブロックおよびブラケットの断面図である。

【図3】

図2の要部断面図である。

【図4】

図3のI V - I V線断面図である。

【符号の説明】

1 ... シリンダブロック、2 ... シリンダヘッド、3 ... ヘッドカバー、4 ... ロアブロック、
5 ... オイルパン、6 ... クランク室、7 ... シリンダ、8 ... チェーンカバー、
10... 吸気マニホールド、11... サージタンク、12... スロットルボディ、13... 油圧ポンプ、14
... 発電機、14a... 部分、15... コンプレッサ、16... 伝動ベルト、
20... ブラケット、20a... 前面、21... ブリーザ室、22... 第 1 凹部、23... 第 2 凹部、24... 冷
却水ジャケット、25... 導入通路、26... 開口部、27... 回収孔、
30... 還流路、31... 連通路、31a , 31b... 開口部、31c... 雌ネジ部、32... 接続管、33... 接続
ホース、34... ネジ部、35... 係合部、35a... 多角形部、36... 保持部、37... グロメット、
40... P C V バルブ、41... ボディ、42... カバー、43... 弁体、44... 制御バネ、
E ... 内燃機関、B ... ボルト、W1 , W2... 側壁、P ... 合わせ面。

【手続補正 2】

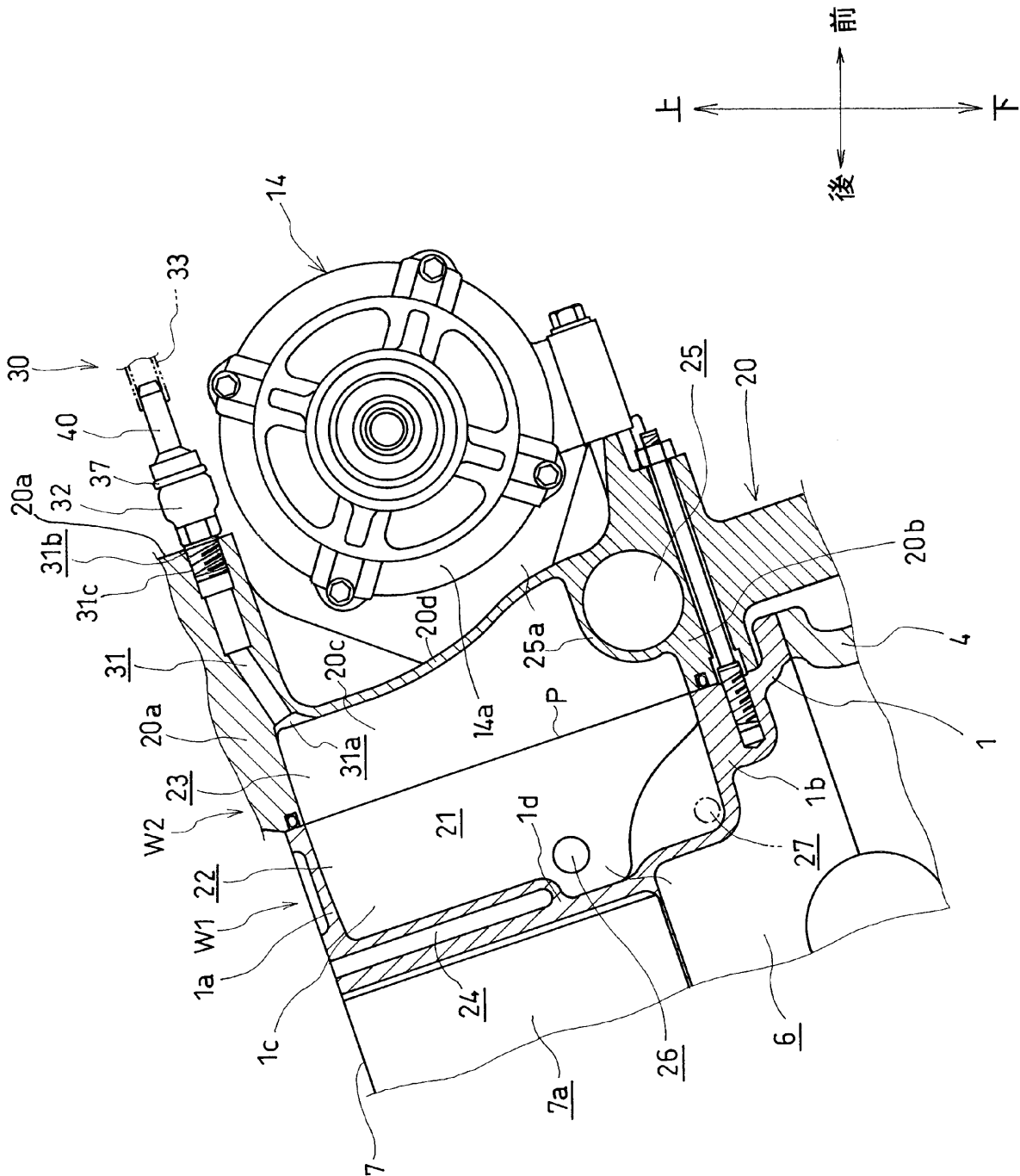
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 図 2 】



【 手続補正 3 】

【 補正対象書類名 】 図面

【 補正対象項目名 】 図 3

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【図 3】

