

(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
2017年3月2日(02.03.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/033548 A1

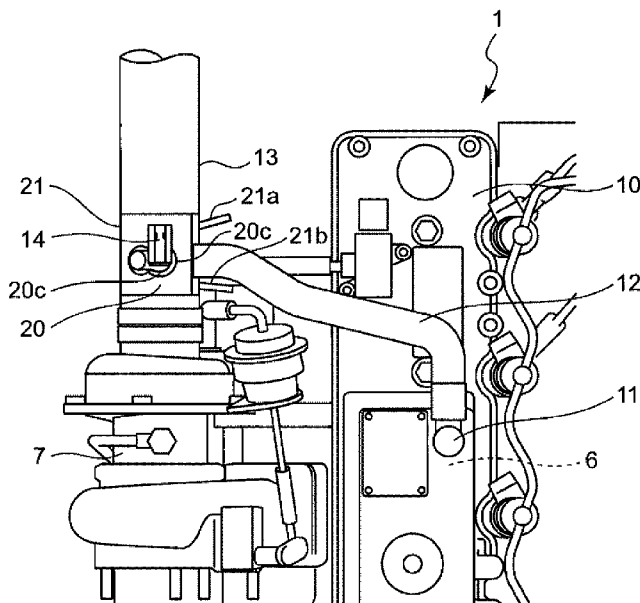
- (51) 国際特許分類:
F01M 13/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/068414
- (22) 国際出願日: 2016年6月21日(21.06.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-167117 2015年8月26日(26.08.2015) JP
特願 2015-167118 2015年8月26日(26.08.2015) JP
- (71) 出願人: ヤンマー株式会社(YANMAR CO., LTD.)
[JP/JP]; 〒5308311 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 古川 正善(FURUKAWA, Tadayoshi); 〒5308311 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマー株式会社内 Osaka (JP). 幸重 誠治(YUKISHIGE, Seiji); 〒5308311 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマー株式会社内 Osaka (JP). 山瀬 久保(YAMASE, Hisayasu); 〒5308311 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマー株式会社内 Osaka (JP). 島 嵩司(SHIMA, Takeshi); 〒5308311 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマー株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 鮫島 睦, 外(SAMEJIMA, Mutsumi et al.); 〒5300017 大阪府大阪市北区角田町8番1号梅田阪急ビルオフィスタワー青山特許事務所 Osaka (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, 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,

[続葉有]

(54) Title: ENGINE DEVICE

(54) 発明の名称: エンジン装置

[図3]



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide an engine device that is highly reliable and safe even when used in cold regions, particularly in extreme cold regions where the temperature falls to -20°C or below. To achieve the foregoing, provided is an engine device comprising: heating units (21, 22, 23, 24, 25, 26) for raising the temperature in a region where intake air flowing into blow-by gas mixing joints (20, 20A, 20B, 20C, 20D) and blow-by gas introduced from a reducing hose (12) are mixed; and/or pressure adjustment units (121, 125) that have a blow-by gas channel through which blow-by gas from a combustion chamber flows.

(57) 要約: 寒冷地、特に -20°C 以下の極寒地の使用においても、信頼性および安全性の高いエンジン装置を提供するために、エンジン装置は、ブローバイガス混合継手(20, 20A, 20B, 20C, 20D)に流れる吸気と還元ホース(12)から導入されるブローバイガスとの混合領域における温度を上昇させるために加温部(21, 22, 23, 24, 25, 26)、および/または燃焼室からのブローバイガスが流れるブローバイガス通路を有する圧力調整部(121, 125)を備える。



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:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： エンジン装置

技術分野

[0001] 本開示は、作業車両、農業機械、発電機および冷凍機などの各種動力機器における動力源として搭載されるディーゼルエンジンなどのエンジン装置に係り、特に、ブローバイガスを吸気系に還元するブローバイガス還元機構を備えるエンジン装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、内燃機関であるエンジン装置に対する排出ガス規制は年々厳しくなっており、エンジン装置においては排出ガス規制に対応すべく各種対策が提案されている。従来からのディーゼルエンジンなどにおける排気ガス対策としては、排気ガスの一部を吸気側に還元させるEGR (Exhaust Gas Recirculation: 排気ガス再循環)装置を設けて、燃焼温度を低く抑えて、排気ガス中のNO_x (窒素酸化物)の量を低減させる対策が施されていた。例えば、ディーゼルエンジンに用いられる排気ガス浄化装置を改善した構成(例えば、特許文献1参照)や、ブローバイガス還元装置の部品点数を削減し、保守点検作業を簡略化した構成(例えば、特許文献2参照)などが提案されている。また、燃焼室から漏れ出たブローバイガスから潤滑油を分離し、潤滑油が分離されたブローバイガスを吸気系統に戻して再循環させる技術が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2013-133796号公報

特許文献2：特開2013-148010号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 燃焼室から漏れ出たクランクケース内のブローバイガスを吸気系統に戻す

構成において、ブローバイガスには潤滑油である油分とともに水分が含まれているため、寒冷地、特に -20°C 以下の極寒地の使用においては大きな課題を有していた。寒冷地、特に -20°C 以下の極寒地においては、吸気（外部空気）とブローバイガスとの合流部分において、ブローバイガスが急激に冷やされて、ブローバイガスに含まれる水分が凍り、ブローバイガスが流れる管路に着氷するという現象が生じる。この結果、ブローバイガスの管路が氷で塞がれてしまい、エンジン装置のクランクケース内の圧力が上昇し、クランクケースの内部の潤滑油が漏出するという不具合が生じていた。さらに、潤滑油が漏出した結果、潤滑油が不足し、機器（例えば、過給器）が破損するおそれがあった。

[0005] 本開示は、上記の課題を解決するものであり、寒冷地、特に -20°C 以下の極寒地の使用においても、燃焼室から漏れ出たブローバイガスによる問題を解消し、クランクケース内部の潤滑油が漏れ出ることのない、信頼性および安全性の高いエンジン装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示に係る一態様は、燃焼室から漏れ出るブローバイガスを吸気が流れる吸気管に還流させるブローバイガス還元機構を有するエンジン装置において、

前記燃焼室からの前記ブローバイガスが流れる還元ホースと、

前記吸気管に前記還元ホースに流れる前記ブローバイガスを導入するためのブローバイガス混合継手と、

前記ブローバイガス混合継手に流れる吸気と前記還元ホースから導入される前記ブローバイガスとの混合領域における吸気温度を上昇させる加温手段と、を備え、

前記加温手段における加熱源として当該エンジン装置における冷却水を用いて構成されている。

[0007] また、本開示に係る一態様は、燃焼室から漏れ出るブローバイガスを吸気が流れる吸気管に還流させるブローバイガス還元機構を有するエンジン装置

において、

前記燃焼室からの前記ブローバイガスが流れるブローバイガス通路を有する圧力調整部と、

前記ブローバイガス通路に接続された還元ホースと、

前記吸気管に前記還元ホースに流れる前記ブローバイガスを導入するためのブローバイガス混合継手と、を備え、

前記圧力調整部は、前記ブローバイガス通路内の圧力が所定の圧力を越えたとき、前記ブローバイガス通路を外部と連通させ圧力調整弁を有して構成されている。

発明の効果

[0008] 本開示によれば、寒冷地、特に -20°C 以下の極寒地の使用においても、燃焼室から漏れ出たブローバイガスによる問題を解消し、クランクケース内部の潤滑油が漏れ出ることのない、信頼性および安全性の高いエンジン装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本開示に係る実施の形態1のディーゼルエンジンを示す斜視図
[図2]実施の形態1のディーゼルエンジンにおけるシリンダヘッドの上面部分を覆うヘッドカバーの近傍を示す斜視図
[図3]実施の形態1のディーゼルエンジンにおけるヘッドカバーを含む一部を上方から見た平面図
[図4]実施の形態1のディーゼルエンジンにおけるブローバイガス混合継手における吸気の流れ方向に直交する方向の断面図
[図5]実施の形態1のディーゼルエンジンにおけるブローバイガス混合継手を吸気の流れ方向に沿って切断した断面図
[図6]本開示に係る実施の形態2のディーゼルエンジンにおけるブローバイガス混合継手の吸気方向に沿って切断した断面図
[図7]本開示に係る実施の形態3のディーゼルエンジンにおける還元ホースなどを示す断面図

[図8]本開示に係る実施の形態4のディーゼルエンジンにおけるブローバイガス混合継手を示す斜視図

[図9]図8に示したブローバイガス混合継手の吸気方向に沿って切断した断面図

[図10]実施の形態5のディーゼルエンジンにおけるヘッドカバーを含む一部を上方から見た平面図

[図11]実施の形態5のディーゼルエンジンにおける還元ホースに設けられた圧力調整部をブローバイガスの流れ方向に沿って切断した断面図

[図12]図11におけるXII-XII線において圧力調整部を切断した断面図

[図13]本開示に係る実施の形態6のディーゼルエンジンにおける圧力調整部をブローバイガスの流れ方向に沿って切断した断面図

[図14]図13におけるXIV-XIV線において圧力調整部を切断した断面図

[図15]本開示に係る実施の形態7のディーゼルエンジンにおけるエンジン本体の排気口からブローバイガス混合継手までのブローバイガスが流れる還元ホースの概略配置を示す図

[図16]実施の形態7のディーゼルエンジンにおける還元ホースの構成を示す概略図

発明を実施するための形態

[0010] 本開示に係る第1の態様は、燃焼室から漏れ出るブローバイガスを吸気が流れる吸気管に還流させるブローバイガス還元機構を有するエンジン装置において、

前記燃焼室からの前記ブローバイガスが流れる還元ホースと、

前記吸気管に前記還元ホースに流れる前記ブローバイガスを導入するためのブローバイガス混合継手と、

前記ブローバイガス混合継手に流れる吸気と前記還元ホースから導入される前記ブローバイガスとの混合領域における吸気温度を上昇させる加温部と、を備え、

前記加温部における加熱源として当該エンジン装置における冷却水を用い

て構成されている。

[0011] 上記のように構成された本開示に係る第1の態様のエンジン装置は、寒冷地、特に -20°C 以下の極寒地の使用においても、燃焼室から漏れ出たブローバイガスと吸気（外気）との混合領域の管路において着氷で塞がれることを防止して、信頼性および安全性の高いエンジン装置となる。

[0012] 本開示に係る第2の態様のエンジン装置は、前記の第1の態様における前記加温部を、前記ブローバイガス混合継手に流れる吸気と前記還元ホースから導入される前記ブローバイガスとの混合領域における前記ブローバイガス混合継手の外周面に前記冷却水が流れるように構成してもよい。このように構成された本開示に係る第2の態様のエンジン装置は、ブローバイガス混合継手に流れる吸気と還元ホースから導入されるブローバイガスとの混合領域が温められるため、混合領域の管路に着氷することが抑制され、当該管路は閉塞されることが防止されている。

[0013] 本開示に係る第3の態様のエンジン装置は、前記の第1の態様における前記加温部を、前記ブローバイガス混合継手において、前記還元ホースから導入される前記ブローバイガスの導入領域より上流側の外周面に前記冷却水が流れるように構成してもよい。このように構成された本開示に係る第3の態様のエンジン装置は、例えば、極寒地の使用においても、ブローバイガス混合継手における還元ホースから導入されるブローバイガスの導入領域より上流側の吸気が温められるため、混合領域の管路に着氷することが抑制され、当該管路は閉塞されることが防止されている。

[0014] 本開示に係る第4の態様のエンジン装置は、前記の第1の態様における前記加温部を、前記ブローバイガス混合継手において、前記還元ホースから導入される前記ブローバイガスの導入領域より上流側および下流側の外周面に前記冷却水が流れるように構成してもよい。このように構成された本開示に係る第4の態様のエンジン装置においては、例えば、極寒地の使用においても、ブローバイガス混合継手における還元ホースから導入されるブローバイガスの導入領域より上流側および下流側の吸気が温められるため、混合領

域の管路に着氷することが抑制され、当該管路は閉塞されることが防止されている。

[0015] 本開示に係る第5の態様のエンジン装置は、前記の第1の態様における前記加温部を、前記還元ホースを流れるブローバイガスを前記冷却水により温めるように配設した冷却水管路で構成してもよい。このように構成された本開示に係る第5の態様のエンジン装置においては、例えば、極寒地の使用においても、ブローバイガス混合継手における還元ホースから導入されるブローバイガスが温められるため、混合領域の管路に着氷することが抑制され、当該管路は閉塞されることが防止されている。

[0016] 本開示に係る第6の態様のエンジン装置は、前記の第1の態様における前記加温部を、前記ブローバイガス混合継手におけるブローバイガスが導入される領域より上流側に配設した冷却水管路で構成してもよい。このように構成された本開示に係る第6の態様のエンジン装置は、例えば、極寒地の使用においても、ブローバイガス混合継手におけるブローバイガスが導入される領域より上流側の吸気が温められるため、混合領域の管路に着氷することが抑制され、当該管路は閉塞されることが防止されている。

[0017] 本開示に係る第7の態様のエンジン装置は、前記の第1の態様における前記加温部が、前記ブローバイガス混合継手における少なくとも一部に設けられた熱伝導性を有する部材で構成され、

前記加温部が、前記還元ホースが接続されるブローバイガス導入パイプと、

前記ブローバイガス導入パイプが熱伝導するように固着され、前記ブローバイガス混合継手の外周面に熱伝導するように密着した間座と、

前記ブローバイガス導入パイプと前記間座に熱伝導するように密着して配設され、前記冷却水が流れる冷却水パイプと、を備える構成としてもよい。

このように構成された本開示に係る第7の態様のエンジン装置は、例えば、極寒地の使用においても、ブローバイガス混合継手におけるブローバイガスが導入される混合領域が温められるため、混合領域の管路に着氷することが

抑制され、当該管路は閉塞されることが防止されている。

[0018] 本開示に係る第8の態様は、燃焼室から漏れ出るブローバイガスを吸気が流れる吸気管に還流させるブローバイガス還元機構を有するエンジン装置において、

前記燃焼室からの前記ブローバイガスが流れるブローバイガス通路を有する圧力調整部と、

前記ブローバイガス通路に接続された還元ホースと、

前記吸気管に前記還元ホースに流れる前記ブローバイガスを導入するためのブローバイガス混合継手と、を備え、

前記圧力調整部は、前記ブローバイガス通路内の圧力が所定の圧力を超えたとき、前記ブローバイガス通路を外部と連通させ圧力調整弁を有して構成されている。

[0019] 上記のように構成された本開示に係る第8の態様のエンジン装置は、寒冷地、特に外気温度が -20°C 以下の極寒地においても、燃焼室から漏れ出たブローバイガスの管路、特に、吸気（外部空気：新気）とブローバイガスとが合流する混合領域近傍の管路に着氷して当該管路が氷で塞がれたとしても、エンジン本体内の圧力が所望の圧力に維持される。

[0020] 本開示に係る第9の態様のエンジン装置は、前記の第8の態様における前記圧力調整部が、前記ブローバイガス通路の下方に貯溜部を有し、前記貯溜部が前記ブローバイガス通路を通るブローバイガスに含まれる液分を溜るように構成してもよい。このように構成された本開示に係る第9の態様のエンジン装置においては、エンジン本体からブローバイガス混合継手に導入されるブローバイガスに含まれる水分および／または油分などの液分がブローバイガス通路において除去されるように構成されているため、例えば、極寒地の使用においても、ブローバイガス混合継手における吸気とブローバイガスとの混合領域における管路の着氷が抑制されるとともに、不要な油分の除去が可能となる。

[0021] 本開示に係る第10の態様のエンジン装置は、前記の第9の態様における

前記圧力調整弁を、前記貯溜部に溜まった液体の自重により前記貯溜部の底面の開口を開放するように構成してもよい。このように構成された本開示に係る第10の態様のエンジン装置においては、ブローバイガス通路において除去された水および／または潤滑油などの液体を自動的に他の領域へ移動することが可能となり、保守管理が容易な構成となる。

[0022] 本開示に係る第11の態様のエンジン装置は、前記の第8の態様における前記還元ホースを、前記ブローバイガス混合継手に対してブローバイガスを下方から導入するように接続してもよい。このように構成された本開示に係る第11の態様のエンジン装置においては、エンジン本体からブローバイガス混合継手に導入されるブローバイガスに含まれる水分や油分などの液分を貯溜することが可能となる。

[0023] 本開示に係る第12の態様のエンジン装置は、前記の第11の態様における前記圧力調整部が、前記燃焼室から前記ブローバイガス混合継手にブローバイガスを流す経路における最下端の位置に配置されており、ブローバイガスに含まれる液分を排出するよう構成してもよい。このように構成された本開示に係る第12の態様のエンジン装置においては、エンジン本体からブローバイガス混合継手に導入されるブローバイガスに含まれる水分および／または油分などの液分を簡単な構成で取り除くことが可能となる。

[0024] 以下、本開示に係る実施の形態について、添付の図面を参照しながら説明する。なお、以下の実施の形態の記載の構成によって本発明の構成が限定されるものではない。本開示のエンジン装置においては、以下の実施の形態においてはディーゼルエンジンを例示として説明するが、実施の形態のディーゼルエンジンの構成に限定されるものではなく、実施の形態において説明する技術的思想と同等の技術的思想に基づいて構成されるエンジン装置を含むものである。

[0025] (実施の形態1)

本開示に係る実施の形態1のエンジン装置としてディーゼルエンジンについて添付の図面を参照して説明する。なお、図において、矢印UPの方向を

上方向として説明する。

[0026] 図 1 は、本開示に係る実施の形態 1 のディーゼルエンジン 1 の全体構成を示す斜視図である。図 2 は、実施の形態 1 のディーゼルエンジン 1 におけるシリンダヘッドの上面部分を覆うヘッドカバーの近傍を示す斜視図であり、一部を断面で示している。実施の形態 1 のディーゼルエンジン 1 は、連続再生式の排気ガス浄化装置 2 を備えている。

[0027] 実施の形態 1 のディーゼルエンジン 1 には、燃焼室から漏れ出るクランクケース内のブローバイガスを吸気系（吸気管）に還流させるブローバイガス還元機構 3（図 2 参照）が設けられている。ディーゼルエンジン 1 のシリンダヘッドの上面部分に設けられた吸気弁および排気弁などを覆うヘッドカバー 10 にブローバイガス還元機構 3 が設けられている。ブローバイガス還元機構 3 は、ヘッドカバー 10 の上面の一部が上方に膨出して形成されたガス調圧部 4 を有する。ガス調圧部 4 の内部にはディーゼルエンジン 1 の燃焼室などから漏れ出たブローバイガスが取り入れられるブローバイガス取入れ室 5 と、ブローバイガス取入れ室 5 内のブローバイガスがガス調圧弁を介して供給されるブローバイガス膨張室 6 が形成されている。ブローバイガス膨張室 6 の底面には当該ブローバイガス膨張室 6 に潤滑油成分が溜まったとき、その潤滑油成分の重みにより回転して潤滑油成分をシリンダヘッドの上面側に落下させる逆止弁、例えば、重みにより下方に曲がる板バネ、が設けられている。上記のように、ブローバイガス膨張室 6 に溜まった潤滑油成分は、シリンダヘッドの上面側に落下して、ディーゼルエンジン内に回収される構成である。

[0028] なお、実施の形態 1 の構成においては、ブローバイガス膨張室 6 の底面に板バネである逆止弁が設けられているため、シリンダヘッドの上面側から逆止弁に向けて潤滑油が飛散しても、飛散した潤滑油がブローバイガス膨張室 6 に混入することが防止されている。

[0029] ブローバイガス膨張室 6 には、例えば、複数の仕切板を設けて複数の迷路状通路が形成されており、ブローバイガスが複数の迷路状通路において膨出

することにより、ブローバイガス中の潤滑油成分が除去される構成である。除去された潤滑油成分はブローバイガス膨張室 6 の底面に溜まり、その自重により、例えば板バネが曲がりシリンダヘッドの上面側に落下し、ディーゼルエンジン内に回収される。

[0030] 一方、ブローバイガス膨張室 6 内において潤滑油成分が除去されたブローバイガスは、ブローバイガス膨張室 6 の排気口 11 に接続された還元ホース 12（図 2 参照）の管路を介して、吸気管 13（後述の図 3 参照）の管路内に送り込まれるよう構成されている。ブローバイガス膨張室 6 の排気口 11 は、ヘッドカバー 10 に一体成形されており、ヘッドカバー 10 の上面に突設されている。

[0031] 図 3 は、実施の形態 1 のディーゼルエンジン 1 におけるヘッドカバー 10 を含む一部を上方から見た平面図である。図 3 においては、ヘッドカバー 10 に形成されたブローバイガス膨張室 6 の排気口 11 と吸気管 13 との間を還元ホース 12 により接続されている状態を示している。

[0032] 図 3 に示す吸気管 13 は、吸気（外部空気：新気）がエアークリーナ（図示なし）を介して過給器（ターボチャージャ）7 の方へ流れる吸気管路であり、図 3 に示す吸気管 13 においては吸気が上から下へ流れている。吸気管 13 の管路上には、ヘッドカバー 10 内のブローバイガス膨張室 6 からのブローバイガスを吸気管 13 内に導入するためのブローバイガス混合継手 20 が設けられている。吸気管 13 に接続されたブローバイガス混合継手 20 とブローバイガス膨張室 6 の排気口 11 とを接続する還元ホース 12 は、耐熱性および耐寒性を有する可撓性材料、例えばゴム材で形成されている。

[0033] 図 4 は、ブローバイガス混合継手 20 における吸気の流れ方向に直交する方向で切断した断面図である。図 4 においては、断面が円形の還元ホース 12 が接合されるブローバイガス導入口 20b（後述）の中心を含む断面を示している。図 5 は、ブローバイガス混合継手 20 を吸気の流れ方向（吸気方向）に沿って切断した断面図である。

[0034] 図 4 および図 5 に示すように、ブローバイガス混合継手 20 は三方継手構

造を有しており、吸気管 13 の管路に繋がる吸気通路 20a にブローバイガス導入口 20b が設けられた構成である。ブローバイガス導入口 20b には還元ホース 12 の一端が接続されている。

[0035] 実施の形態 1 のディーゼルエンジン 1 において、ブローバイガス混合継手 20 には温度センサ 14（図 3 参照）が設けられており、吸気通路 20a における吸気温度を検出している。温度センサ 14 は、吸気通路 20a の吸気方向に直交する方向に挿入されており、吸気通路 20a の外周面から外側へ導出するセンサ保持部 20c（図 4 参照）により保持されている。実施の形態 1 の構成においては、温度センサ 14 が装着された保持板（図示なし）がセンサ保持部 20c に螺着されて、温度センサ 14 がセンサ保持部 20c に保持される構成である。

[0036] 実施の形態 1 の構成においては、温度センサ 14 の温度検出領域がブローバイガス導入口 20b の導入方向に延びる中心線を含む吸気方向に直交する面を含んでいる。即ち、温度センサ 14 は、ブローバイガス混合継手 20 のブローバイガス導入口 20b の近傍に設けられて、ブローバイガス導入口 20b の近傍の温度を検出するように構成されている。

[0037] なお、実施の形態 1 においては、上記のように、温度センサ 14 をブローバイガス導入口 20b の近傍に設けた例で説明するが、温度センサ 14 を吸気方向におけるブローバイガス導入口 20b の位置より上流側及び／又は下流側にオフセットした位置に配置して、ブローバイガスが導入される前、及び／又は導入された後の吸気温度を検出する構成でもよい。また、実施の形態 1 の構成においては、ブローバイガス導入口 20b の導入方向と温度センサ 14 の配設方向（ブローバイガス混合継手 20 への挿入方向：図 4 における上下方向）が直交する構成で説明するが、この構成についても、ディーゼルエンジン 1 における部品配置構成に応じて適宜変更される。

[0038] 実施の形態 1 のディーゼルエンジン 1 においては、図 4 および図 5 に示すように、ブローバイガス混合継手 20 におけるブローバイガス導入口 20b の導出部分の近傍に加温手段である加温部 21 が設けられている。加温部 2

1 は、エンジン冷却水の循環路内に設けられており、エンジン冷却水が供給される冷却水導入口 21 a と、ブローバイガス混合継手 20 を加温した後に排出される冷却水排水口 21 b とを備えている。加温部 21 は、ブローバイガス混合継手 20 の外周面に密着して設けられており、ブローバイガス混合継手 20 の吸気通路 20 a を流れる吸気と、ブローバイガス導入口 20 b から供給されたブローバイガスとの混合領域を、例えば、約 70℃ のエンジン冷却水が加温部 21 の内部に流れて温める加温手段としての機能を有する。加温部 21 は、耐熱性の樹脂材で形成されており、樹脂材で形成されたブローバイガス混合継手 20 と一体成形で構成してもよい。

[0039] なお、図 5 における断面図においては、説明を容易なものとするために、ブローバイガス混合継手 20 のブローバイガス導入口 20 b、加温部 21 の冷却水導入口 21 a、および加温部 21 の冷却水排水口 21 b の配設位置を同じ断面上に描いているが、それぞれの実際の配置は、当該ディーゼルエンジン 1 における部品構成に応じて適宜変更される。

[0040] エンジン装置としてのディーゼルエンジン 1 を動力源として備えた機器が極寒地（例えば、外気温度が -20℃）で用いられている場合、吸気温度（新気温度）は、例えば、-20℃となる。このような吸気温度の吸気に対して、燃焼室から漏れ出るクランクケース内のブローバイガスを単純に混合した場合には、ブローバイガスに含まれる水分が瞬時に凍り、吸気とブローバイガスとの混合領域の管路において着氷が生じて、管路を閉塞させてしまうという大きな問題を有する。

[0041] 以下、上記のように構成された実施の形態 1 のエンジン装置であるディーゼルエンジン 1 を動力源とした機器が極寒地に用いられた場合について考察する。実施の形態 1 のディーゼルエンジン 1 の構成においては、例えば、-20℃の外気がエアークリーナを通して吸気管 13 に供給されているとき、ブローバイガス混合継手 20 の吸気通路 20 a はその外周面に設けられている加温部 21 により 0℃以上となるように温められている。即ち、加温部 21 に流れているエンジン冷却水（例えば、約 70℃）によりブローバイガス

混合継手 20 の吸気通路 20 a とブローバイガス導入口 20 b との接合部分近傍、即ち、吸気とブローバイガスとの混合領域が温められている。このため、ブローバイガス導入口 20 b からブローバイガスが吸気通路 20 a に導入されても、ブローバイガスに含まれる水分が吸気通路 20 a の吸気により急激に冷やされることが防止されており、ブローバイガス導入口 20 b の近傍の吸気通路 20 a における管壁に着氷することが防止されている。

[0042] 上記のように、実施の形態 1 のディーゼルエンジン 1 を動力源とした機器を極寒地に用いた場合においても、加温手段である加温部 21 がブローバイガス混合継手 20 の外周面に密着して、エンジン冷却水の熱をブローバイガス混合継手 20 に熱伝導するように設けられている。このため、ブローバイガス混合継手 20 のブローバイガス導入口 20 b の近傍、および／または吸気通路 20 a において、ブローバイガスに含まれる水分が瞬時に凍って管壁に着氷することが防止されており、当該管路を閉塞させることがない構成となる。

[0043] なお、実施の形態 1 の構成においては、エンジン冷却水が流れる配管の管路上に加温部 21 を用いた構成で説明したが、本開示においては EGR クーラー用冷却水配管、またはオイルクーラー用配管を利用して加温部 21 に冷却水を流すように構成してもよい。さらに、エンジン装置であるディーゼルエンジン 1 における冷却水の取り出しとしては、冷却水ポンプの出口から導入するように構成してもよい。これらの冷却水の取り出し方法などは、以下において説明するそれぞれの実施の形態の構成においても適用できる。

[0044] 上記のように、本開示に係る実施の形態 1 のディーゼルエンジン 1 よれば、寒冷地、特に -20°C 以下の極寒地の使用においても、燃焼室から漏れ出たブローバイガスによる問題を解消し、クランクケース内部の潤滑油が漏れ出ることのない、信頼性および安全性の高いエンジン装置を提供することができる。本開示に係る実施の形態 1 のディーゼルエンジン 1 によれば、寒冷地、特に外気温度が -20°C 以下の極寒地においても、燃焼室から漏れ出たブローバイガスの管路、特に、吸気とブローバイガスとが合流部分が氷で塞

がれることがなく、信頼性および安全性の高いエンジン装置を提供することができる。

[0045] (実施の形態 2)

次に、本開示に係る実施の形態 2 のエンジン装置としてのディーゼルエンジンについて、前述の実施の形態 1 との相違点を中心に説明する。なお、実施の形態 2 のディーゼルエンジンにおいて、実施の形態 1 の構成と異なる点はブローバイガス混合継手に設けた加温手段である加温部の構成であり、その他の構成は、実施の形態 1 と同じである。従って、実施の形態 2 の説明においては、実施の形態 1 と同じ機能、構成、作用を有する要素には同じ参照符号を付し、それらの同じ参照符号を付した要素についての詳細な説明は省略する。

[0046] 図 6 は、本開示に係る実施の形態 2 のディーゼルエンジン 1 におけるブローバイガス混合継手 20A の吸気方向に沿って切断した断面図である。図 6 に示すように、実施の形態 2 においては、加温手段である加温部 22 がブローバイガス混合継手 20A のブローバイガス導入口 20b より上流側の吸気通路 20a の外周面に密着して、加温部 22 の熱を熱伝導するよう設けられている。加温部 22 には冷却水導入口 22a および冷却水排水口 22b が設けられており、エンジン冷却水の循環路の経路内に配設されている。

[0047] 上記のように、実施の形態 2 の構成においては、加温部 22 がブローバイガス導入口 20b より上流側の吸気通路 20a の外周面に設けられている。このため、例えば、極寒地（例えば、外気温度が -20°C ）において、実施の形態 2 のエンジン装置が動力源として用いられた場合においても、ブローバイガス混合継手 20A のブローバイガス導入口 20b より上流側の吸気通路 20a を流れている吸気（新気）は、加温部 22 を流れているエンジン冷却水（例えば、約 70°C ）により 0°C 以上となるように温められる。その結果、ブローバイガス混合継手 20A のブローバイガス導入口 20b から導入されたブローバイガスにおいては、水分が瞬時に凍ることが防止されている。結果として、ブローバイガス導入口 20b からのブローバイガスが吸気通

路 20a に導入される混合領域において、ブローバイガスが流れる管路の管壁に着氷して、当該管路を閉塞させるような事故の発生を防止することができる。

[0048] なお、上記の実施の形態 2 の構成においては、加温部 22 がブローバイガス導入口 20b より上流側の吸気通路 20a の外周面に設けられた例で説明したが、加温手段である加温部 22 をブローバイガス導入口 20b に接続される還元ホース 12 の外周面に密着して設け、加温部 22 の熱を還元ホース 12 に熱伝導するように構成してもよい。

[0049] 上記のように、本開示に係る実施の形態 2 のディーゼルエンジン 1 によれば、寒冷地、特に外気温度が -20°C 以下の極寒地においても、燃焼室から漏れ出たブローバイガスの管路、特に、吸気とブローバイガスとが合流部分が氷で塞がれることがなく、信頼性および安全性の高いエンジン装置を提供することができる。

[0050] (実施の形態 3)

次に、本開示に係る実施の形態 3 のエンジン装置としてのディーゼルエンジンについて、前述の実施の形態 1 との相違点を中心に説明する。なお、実施の形態 3 のディーゼルエンジンにおいて、実施の形態 1 の構成と異なる点は、ヘッドカバーの上面に突設され排気口からブローバイガス混合継手のブローバイガス導入口までの管路を構成する還元ホースなどに設けた加温手段の構成である。実施の形態 3 のエンジン装置における、その他の構成は、実施の形態 1 と同じ構成である。従って、実施の形態 3 の説明においては、実施の形態 1 と同じ機能、構成、作用を有する要素には同じ参照符号を付し、それらの同じ参照符号を付した要素についての詳細な説明は省略する。

[0051] 図 7 は、本開示に係る実施の形態 3 のディーゼルエンジン 1 におけるヘッドカバー 10 の排気口 11 からブローバイガス混合継手 20B のブローバイガス導入口 20b までを繋ぐ還元ホース 12 を示す断面図である。図 7 に示すように、還元ホース 12 の内部には、冷却水管路 23 が配設されている。冷却水管路 23 は、エンジン冷却後の冷却水であるエンジン冷却水が流れる

配管であり、還元ホース 1 2 の略全長に設けられている。なお、還元ホース 1 2 の内部に配設される加温手段である冷却水管路 2 3 は、少なくともブローバイガス混合継手 2 0 B のブローバイガス導入口 2 0 b の近傍まで設けられている。

[0052] なお、実施の形態 3 の構成における加温手段の冷却水管路 2 3 としては、エンジン冷却後の冷却水であるエンジン冷却水が流れる配管に接続された構成で説明するが、本開示においては他の実施の形態の構成と同様に、EGR クーラー用冷却水配管、またはオイルクーラー用配管を利用した冷却水管路 2 3 を還元ホース 1 2 の内部に設けてもよい。

[0053] また、図 7 に示した冷却水管路 2 3 は還元ホース 1 2 の内部に配設した例で説明したが、冷却水管路を還元ホース 1 2 の外周面に密着して、例えば、冷却水の流れに沿った直線状、または曲がりくねった形状で構成してもよく、若しくは還元ホースの外周面を螺旋状に巻き付けて配設してもよい。

[0054] 上記のように、実施の形態 3 の構成においては、冷却水が通る冷却水管路 2 3 が還元ホース 1 2 に設けられている。このため、例えば、極寒地（例えば、外気温度が -20°C ）において実施の形態 3 のエンジン装置が動力源として用いられた場合においても、ディーゼルエンジン 1 におけるヘッドカバー 1 0 の排気口 1 1 からブローバイガス混合継手 2 0 B のブローバイガス導入口 2 0 b までの細い還元ホース 1 2 の内部を流れるブローバイガスは、冷却水管路 2 3 を流れているエンジン冷却水（例えば、約 70°C ）により 0°C 以上となるように温められる。その結果、還元ホース 1 2 の内部のブローバイガスにおいては、水分が瞬時に凍ることがなく、還元ホース 1 2、ブローバイガス導入口 2 0 b、およびブローバイガス導入口 2 0 b と吸気通路 2 0 a との混合領域において、それぞれの管路の管壁に着氷して当該管路を閉塞させるような事故の発生が防止されている。

[0055] なお、冷却水が流れる加温手段としての冷却水管路 2 3 は、ブローバイガス混合継手 2 0 B において、ブローバイガスが導入される領域より上流側に設けてもよい。このように構成することにより、ブローバイガスが導入され

る領域より上流側の吸気を温めて、ブローバイガス混合継手 20B に流れる吸気と還元ホース 12 から導入されるブローバイガスとの混合領域における吸気温度を上昇させることが可能となり、冷却水管路 23 を還元ホース 12 に設けた場合の前述の効果と同様の効果を奏する。

[0056] 上記のように、本開示に係る実施の形態 3 のディーゼルエンジン 1 によれば、寒冷地、特に外気温度が -20°C 以下の極寒地においても、燃焼室から漏れ出たブローバイガスの管路、特に、吸気とブローバイガスとが合流部分が氷で塞がれることがなく、信頼性および安全性の高いエンジン装置を提供することができる。

[0057] (実施の形態 4)

次に、本開示に係る実施の形態 4 のエンジン装置としてのディーゼルエンジンについて、前述の実施の形態 1 との相違点を中心に説明する。なお、実施の形態 4 のディーゼルエンジンにおいて、実施の形態 1 の構成と異なる点は、ブローバイガス混合継手の構成である。実施の形態 4 のエンジン装置における、その他の構成は、実施の形態 1 と同じ構成である。従って、実施の形態 4 の説明においては、実施の形態 1 と同じ機能、構成、作用を有する要素には同じ参照符号を付し、それらの同じ参照符号を付した要素についての詳細な説明は省略する。

[0058] 図 8 は、本開示に係る実施の形態 4 のディーゼルエンジン 1 におけるブローバイガス混合継手 20C を示す斜視図である。図 9 は、図 8 に示したブローバイガス混合継手 20C の吸気方向に沿って切断した断面図である。

[0059] 実施の形態 4 のディーゼルエンジン 1 におけるブローバイガス混合継手 20C は、前述の実施の形態 1 から実施の形態 3 の構成と同様に、吸気管 13 の管路上に設けられて、燃焼室内から漏れたヘッドカバー内のブローバイガスを吸気管 13 内に導入している。図 8 および図 9 に示すように、吸気管 13 に接続されるブローバイガス混合継手 20C には還元ホース 12 が接続されるブローバイガス導入パイプ 24 が設けられている。また、ブローバイガス混合継手 20C には、ブローバイガス導入パイプ 24 をブローバイガス混

合継手 20C に固定するための間座 25 が設けられている。さらに、エンジン冷却後のエンジン冷却水が流れる冷却水パイプ 26 がブローバイガス導入パイプ 24 および間座 25 に対して接触して固着されている。ブローバイガス導入パイプ 24 と間座 25 と冷却水パイプ 26 は、熱伝導の良い金属、例えば銅、アルミ、真鍮などにより構成されており、溶接などを用いて良好の熱伝導を保持して互いに固着されている。

[0060] 実施の形態 4 の構成においては、ブローバイガス混合継手 20C の吸気通路 20a は耐熱性を有する樹脂材で構成されているため、吸気通路 20a の管壁に間座 25 を防液状態で密着させてボルトにより固定されている。吸気通路 20a の管壁と間座 25 との間は熱伝導するように所定の接触面積が確保されている。

[0061] 上記のように、実施の形態 4 の構成においては、エンジンからの冷却水が通る冷却水パイプ 26 が、還元ホース 12 が接続されているブローバイガス導入パイプ 24 と、吸気通路 20a の管壁と接触している間座 25 とに熱伝導するように設けられている。このため、例えば、極寒地（例えば、外気温度が -20°C ）において実施の形態 4 のエンジン装置が動力源として用いられた場合、ブローバイガス混合継手 20C における水分を含むブローバイガスと吸気との混合領域は、冷却水パイプ 26 が流れているエンジン冷却水（例えば、約 70°C ）により 0°C 以上となるように温められている。このため、ブローバイガスと吸気との混合領域において、ブローバイガスに含まれる水分が瞬時に凍ることがなく、混合領域における管路の管壁に着氷して、当該管路を閉塞させるような事故の発生が防止されている。

[0062] 上記のように、本開示に係る実施の形態 4 のディーゼルエンジン 1 によれば、寒冷地、特に外気温度が -20°C 以下の極寒地においても、燃焼室から漏れ出たブローバイガスの管路、特に、吸気とブローバイガスとが合流部分が氷で塞がれることがなく、信頼性および安全性の高いエンジン装置を提供することができる。

[0063] （実施の形態 5）

次に、本開示に係る実施の形態５のエンジン装置としてのディーゼルエンジンについて、前述の実施の形態１との相違点を中心に説明する。なお、実施の形態５のディーゼルエンジンにおいて、実施の形態１の構成と異なる点は還元ホースに圧力調整手段としての圧力調整部が設けられている点である。なお、実施の形態１のディーゼルエンジンにおいては、ブローバイガス混合継手に加温手段である加温部２１を設けた構成であるが、実施の形態５のディーゼルエンジンにおいては加温手段の代わりに圧力調整手段を設けた構成としてもよい。実施の形態５のディーゼルエンジンにおけるその他の構成は、実施の形態１と同じである。実施の形態５の説明においては、実施の形態１と同じ機能、構成、作用を有する要素には同じ参照符号を付し、それらの同じ参照符号を付した要素についての詳細な説明は省略する。

[0064] 本開示に係る実施の形態５のディーゼルエンジン１の全体構成は、前述の図１の斜視図に示した構成である。また、実施の形態５のディーゼルエンジン１におけるシリンダヘッドの上面部分を覆うヘッドカバーに関しては、前述の図２の斜視図で示した構成と同じであり、同じように作用し、同様の効果を奏する。実施の形態５のディーゼルエンジン１においても、前述の実施の形態と同様に連続再生式の排気ガス浄化装置２を備えている。

[0065] 図１０は、実施の形態５のディーゼルエンジン１におけるヘッドカバー１０を含むディーゼルエンジン１の一部を上方から見た平面図である。図１０においては、ヘッドカバー１０に形成されたブローバイガス膨張室６の排気口１１と吸気管１３との間を還元ホース１２により接続されている状態が示されている。

[0066] 図１０に示す吸気管１３は、前述の図３に示した実施の形態１の構成と同様に、吸気（外部空気：新気）がエアークリーナ（図示なし）を介して過給器（ターボチャージャ）７の方へ流れる吸気管路であり、図１０に示す吸気管１３においては吸気が上から下へ流れている。吸気管１３の管路上には、ヘッドカバー１０内のブローバイガス膨張室６からのブローバイガスを吸気管１３内に導入するためのブローバイガス混合継手２０Ｄが設けられている。

。吸気管 1 3 に接続されたブローバイガス混合継手 2 0 D とディーゼルエンジン本体の排気口 1 1 （弁腕室出口）とを後述する圧力調整部 1 2 1 を介して接続する還元ホース 1 2 は、耐熱性および耐寒性を有する可撓性材料、例えばゴム材で形成されている。

[0067] 図 1 1 は、エンジン本体の排気口 1 1 とブローバイガス混合継手 2 0 D とを間を接続する還元ホース 1 2 に設けられた圧力調整部 1 2 1 を示す断面図であり、ブローバイガスの流れ方向に沿って切断した断面である。図 1 2 は、図 1 1 におけるXII-XII線において圧力調整部 1 2 1 を切断した断面図である。

[0068] 図 1 1 および図 1 2 に示すように、圧力調整部 1 2 1 は排気口 1 1 （弁腕室出口）から排気されたブローバイガスを還元ホース 1 2 に流すための管路であるブローバイガス通路 1 2 1 a を有している。即ち、圧力調整部 1 2 1 が構成するブローバイガス通路 1 2 1 a の一端が排気口 1 1 に接続され、当該ブローバイガス通路 1 2 1 a の他端が還元ホース 1 2 の一端に設けられた還元ホース接合部 1 2 a に接続されている。実施の形態 5 の構成において、圧力調整部 1 2 1 はエンジン本体の排気口 1 1 および還元ホース接合部 1 2 a の端部に接合手段 1 2 4、例えば、バンドによる挟み付け、シール材により封止してネジ止め、接着剤による固着などにより接合されている。

[0069] 圧力調整部 1 2 1 のブローバイガス通路 1 2 1 a から還元ホース 1 2 に送り込まれたブローバイガスは、ブローバイガス混合継手 2 0 D において吸気管 1 3 からの吸気と混合される。ブローバイガス混合継手 2 0 D は、三方継手構造を有しており、吸気管 1 3 の管路に繋がる吸気通路にブローバイガス導入口が設けられた構成である。ブローバイガス導入口には還元ホース 1 2 の他端が接続されている。ブローバイガス混合継手 2 0 D には温度センサ 1 4 が設けられており、ブローバイガス混合継手 2 0 D の吸気通路における吸気温度を検出している。

[0070] 上記のように、実施の形態 5 のディーゼルエンジン 1 において設けられている圧力調整部 1 2 1 は、エンジン本体からのブローバイガス出口である排

気口 1 1 から排気されたブローバイガスを還元ホース 1 2 に流すためのブローバイガス通路 1 2 1 a には外部と連通可能な圧力調整孔 1 2 1 b が形成されている。図 1 1 においては、圧力調整孔 1 2 1 b がブローバイガス通路 1 2 1 a の上方に形成されており、ブローバイガス通路 1 2 1 a の上端が開口している。また、圧力調整部 1 2 1 には、圧力調整孔 1 2 1 b の上端開口を通常状態においては閉塞する圧力調整弁 1 2 2 が設けられている。実施の形態 5 のディーゼルエンジン 1 においては、圧力調整弁 1 2 2 として所定の圧力を受けたときに曲がり始める板バネを用いている。実施の形態 5 における所定の圧力としては、5 k P a 以上 8 k P a 以下の範囲内、例えば、5 k P a に設定されている。

[0071] 実施の形態 5 における圧力調整弁 1 2 2 は、ブローバイガス通路 1 2 1 a 内が所定の圧力以下の通常状態においては、圧力調整孔 1 2 1 b の上端開口が板バネである圧力調整弁 1 2 2 により気密状態で塞がれる構成である。なお、実施の形態 5 においては、圧力調整弁 1 2 2 として板バネを用いて、固定手段 1 2 3 としてネジを用いて構成した例で説明するが、本開示においてはこのような構成に限定されるものではなく、ブローバイガス通路 1 2 1 a 内が所定の圧力以上となったときに、ブローバイガス通路 1 2 1 a を開放する構成であればよい。

[0072] 以下、上記のように構成された実施の形態 5 のディーゼルエンジン 1 における圧力調整部 1 2 1 の動作について説明する。

[0073] 前述のように、実施の形態 5 の構成においては、吸気が流れる吸気管 1 3 に接続されたブローバイガス混合継手 2 0 D の下流側には過給器 7 (図 1 0 参照) が設けられている。このため、ブローバイガス混合継手 2 0 D に対して還元ホース 1 2 を介して接続された圧力調整部 1 2 1 のブローバイガス通路 1 2 1 a の内部は、負圧の状態である。従って、エンジン本体の排気口 1 1 から排出されたブローバイガスは、圧力調整部 1 2 1 のブローバイガス通路 1 2 1 a を通り還元ホース 1 2 を介してブローバイガス混合継手 2 0 D に流れる構成である。

[0074] 上記のようにブローバイガスが流れる通常状態においては、エンジン本体の排気口 1 1 からのブローバイガスが、圧力調整部 1 2 1 および還元ホース 1 2 を通り、ブローバイガス混合継手 2 0 D に導入されて、ブローバイガスと吸気が混合され過給器 7 に吸引される。このような通常状態においては、圧力調整部 1 2 1 においてはブローバイガス通路 1 2 1 a が負圧の状態であり、圧力調整弁 1 2 2 である板バネが動作することはない。

[0075] 例えば、極寒地（例えば、外気温度が -20°C ）において、実施の形態 5 のディーゼルエンジン 1 が動力源として用いられた場合、ブローバイガス混合継手 2 0 D においてブローバイガスと吸気が混合されるとき、ブローバイガスに含まれる水分が吸気（たとえば、吸気温度が -20°C ）により瞬時に凍り、ブローバイガスと吸気との混合領域近傍の管壁に着氷する現象が生じる。もし、管壁に着氷した氷が管路を閉塞したとき、その閉塞位置より上流側にあるブローバイガスの管路である還元ホース 1 2、圧力調整部 1 2 1 のブローバイガス通路 1 2 1 a、エンジン本体のクランクケース内などの内圧が上昇する。このとき、圧力調整部 1 2 1 のブローバイガス通路 1 2 1 a の内圧が所定の圧力（例えば、 5 kPa ）に達した場合には、圧力調整弁 1 2 2 である板バネが曲がり始め、圧力調整孔 1 2 1 b の上端開口が開放される。この結果、圧力調整部 1 2 1 のブローバイガス通路 1 2 1 a のブローバイガスが外部に放出され、クランクケースの内圧は下降する。従って、クランクケース内の圧力が異常に上昇して、クランクケース内部のエンジンオイルの漏出するような不具合を確実に防止することができる。

[0076] 上記のように、例えば、ブローバイガスと吸気との混合領域近傍の管路が氷により閉塞された場合においても、圧力調整部 1 2 1 における圧力調整弁 1 2 2 である板バネが圧力調整するように機能して、閉塞した管路より上流側のブローバイガスの管路内の圧力が上昇することがなく、クランクケース内部の圧力が所定圧力以下に保持される。なお、気温の上昇や凍結部分の加熱処理などにより、凍結により閉塞した管路が連通したとき、管路内は所定圧力以下となるため、圧力調整部 1 2 1 の圧力調整弁 1 2 2 である板バネは

通常状態に戻り、圧力調整孔 1 2 1 b の上端開口が気密に閉鎖した状態に復帰する。

[0077] 実施の形態 5 の構成においては、圧力調整部 1 2 1 をエンジン本体の排気口 1 1 に直接接続するよう構成で説明し、圧力調整部 1 2 1 の圧力調整弁 1 2 2 をエンジン本体の排気口 1 1 の近傍に設けている。エンジン本体（弁腕室）からブローバイガス混合継手 2 0 D までブローバイガスが流れる通路において、圧力調整部 1 2 1 は、ブローバイガスの温度が高く、外気温度が低くてもブローバイガスにおける水分が凍ることのない位置、即ち、エンジン本体の弁腕室に可能な限り近い位置に設けることが好ましい。

[0078] 上記のように、本開示に係る実施の形態 5 のディーゼルエンジン 1 よれば、寒冷地、特に -20°C 以下の極寒地の使用においても、燃焼室から漏れ出たブローバイガスによる問題を解消し、クランクケース内部の潤滑油が漏れ出ることのない、信頼性および安全性の高いエンジン装置を提供することができる。実施の形態 5 のエンジン装置は、寒冷地、特に -20°C 以下の極寒地の使用においても、燃焼室から漏れ出たブローバイガスと吸気（外気）との混合領域の管路において着氷で塞がれたとしても、クランクケース内の圧力が所定の圧力に維持され、クランクケースの内部の潤滑油が漏出することのない、信頼性および安全性の高いエンジン装置となる。

[0079] （実施の形態 6）

次に、本開示に係る実施の形態 6 のエンジン装置としてのディーゼルエンジンについて、前述の実施の形態 1 および実施の形態 5 との相違点を中心に説明する。なお、実施の形態 6 のディーゼルエンジンにおいて、実施の形態 5 の構成と異なる点は圧力調整部の構成であり、その他の構成は、実施の形態 1 および実施の形態 5 と同じである。従って、実施の形態 6 の説明においては、実施の形態 1 および実施の形態 5 と同じ機能、構成、作用を有する要素には同じ参照符号を付し、それらの同じ参照符号を付した要素についての詳細な説明は省略する。

[0080] 図 1 3 は、本開示に係る実施の形態 6 のディーゼルエンジン 1 における圧

力調整部 1 2 5 を示す断面図であり、ブローバイガスの流れ方向に沿って切断した断面である。図 1 4 は、図 1 3 におけるXIV-XIV線において圧力調整部 1 2 5 を切断した断面図である。

[0081] 図 1 3 および図 1 4 に示すように、圧力調整部 1 2 5 はエンジン本体の排気口 1 1 から排気されたブローバイガスを還元ホース 1 2 に流すための管路であるブローバイガス通路 1 2 5 a を有している。即ち、実施の形態 6 における圧力調整部 1 2 5 が構成するブローバイガス通路 1 2 5 a の一端は、エンジン本体の排気口 1 1 に接続されており、当該ブローバイガス通路 1 2 5 a の他端は、還元ホース 1 2 の一端に設けられた還元ホース接合部 1 2 a に接続されている。実施の形態 6 の構成において、圧力調整部 1 2 5 はエンジン本体の排気口 1 1 および還元ホース接合部 1 2 a の端部に接合手段 1 2 4 、例えば、バンドによる挟み付け、シール材により封止してネジ止め、接着剤による固着などにより接合されている。

[0082] 圧力調整部 1 2 5 のブローバイガス通路 1 2 5 a から還元ホース 1 2 に送り込まれたブローバイガスは、ブローバイガス混合継手 2 0 D (図 1 0 参照) において吸気管 1 3 からの吸気と混合される。

[0083] 上記のように、実施の形態 6 のディーゼルエンジン 1 において設けられている圧力調整部 1 2 5 には、エンジン本体からのブローバイガス出口である排気口 1 1 から排気されたブローバイガスを還元ホース 1 2 に流すためのブローバイガス通路 1 2 5 a が設けられている。ブローバイガス通路 1 2 5 a の下側には空間としての貯溜部 1 2 5 c が形成されている。貯溜部 1 2 5 c の底面には、外部と連通可能な圧力調整孔 1 2 5 b が形成されている。即ち、圧力調整孔 1 2 5 b は、ブローバイガス通路 1 2 5 a の下方に形成されており、圧力調整孔 1 2 5 b の下端が開口している。また、圧力調整部 1 2 5 には、圧力調整孔 1 2 5 b の下端開口を通常状態においては閉塞する圧力調整弁 1 2 6 が設けられている。実施の形態 6 のディーゼルエンジン 1 においては、圧力調整弁 1 2 6 として所定の圧力を受けたときに曲がり始める板バネを用いている。実施の形態 6 における所定の圧力としては、5 k P a 以上

8 k P a 以下の範囲内、例えば、5 k P a に設定されている。

[0084] 実施の形態6における圧力調整弁126は、ブローバイガス通路125a内が所定の圧力以下の通常状態において、圧力調整孔125bの下端開口が板バネである圧力調整弁126により気密状態で塞がれるよう構成されている。なお、実施の形態6においては、圧力調整弁126として板バネを用いて、固定手段127としてネジを用いて固着した構成例で説明するが、本開示においてはこのような構成に限定されるものではなく、ブローバイガス通路125aの内部が所定の圧力以上となったときに、ブローバイガス通路125aを開放する構成であればよい。

[0085] 以下、上記のように構成された実施の形態6のディーゼルエンジン1における圧力調整部125の動作について説明する。

[0086] 前述の実施の形態5の構成と同様に、実施の形態6における圧力調整部125のブローバイガス通路125aの内部は、負圧の状態である。従って、エンジン本体の排気口11からのブローバイガスは、圧力調整部125のブローバイガス通路125aを通り、還元ホース12を介してブローバイガス混合継手20Dに流れる構成である。

[0087] 上記のようにブローバイガスが流れる通常状態においては、エンジン本体の排気口11から排出されたブローバイガスが、圧力調整部125および還元ホース12を通り、ブローバイガス混合継手20Dに導入されて、ブローバイガスと吸気が混合され過給器7（図10参照）に吸引される。このようにブローバイガスが流れる通常状態においては、圧力調整部125においてはブローバイガス通路125aが負圧の状態であり、圧力調整弁126である板バネが動作することはない。

[0088] 例えば、極寒地（例えば、外気温度が -20°C ）において、実施の形態6のディーゼルエンジン1が動力源として用いられた場合、ブローバイガス混合継手20Dにおいてブローバイガスと吸気が混合されるとき、ブローバイガスに含まれる水分が吸気（例えば、吸気温度が -20°C ）により瞬時に凍り、ブローバイガスと吸気との混合領域近傍の管壁に着氷する現象が生じる

。もし、管壁に着氷した氷が管路を閉塞したとき、その閉塞位置より上流側にあるブローバイガスの管路である還元ホース 1 2、圧力調整部 1 2 5 のブローバイガス通路 1 2 5 a、エンジン本体のクランクケース内などの内圧が上昇する。このとき、圧力調整部 1 2 5 のブローバイガス通路 1 2 5 a の内圧が所定の圧力（例えば、5 k P a）に達した場合には、圧力調整弁 1 2 6 である板バネが曲がり始め、圧力調整孔 1 2 5 b の下端開口が開放される。この結果、圧力調整部 1 2 5 のブローバイガス通路 1 2 5 a のブローバイガスが外部に放出され、クランクケースの内圧は下降する。従って、実施の形態 6 の構成においては、クランクケース内の圧力が異常に上昇して、クランクケースの内部のエンジンオイルの漏出するような不具合を確実に防止することができる。

[0089] さらに、実施の形態 6 の構成においては、圧力調整部 1 2 5 がブローバイガス通路 1 2 5 a の下側に貯溜部 1 2 5 c を有する構成である。エンジン本体の排気口 1 1 から排出されたブローバイガスには水分が含まれている。エンジン本体の排気口 1 1 から排出されたブローバイガスは、特に外気温度が低い場合には、圧力調整部 1 2 5 において急激に冷やされることになる。このため、圧力調整部 1 2 5 においてはブローバイガスの水分が液化して、ブローバイガス通路 1 2 5 a の下側にはある貯溜部 1 2 5 c に溜まる。

[0090] 貯溜部 1 2 5 c においては、溜まった水の自重により圧力調整弁 1 2 6 である板バネが曲がり、圧力調整孔 1 2 5 b の下端開口が開放されて、貯溜部 1 2 5 c 内の水が放出される。このように、実施の形態 6 の構成においては、例えば、ブローバイガスが流れる管路を氷が閉塞したときには、その閉塞位置より上流側にあるブローバイガスの管路を開放するとともに、吸気と混合されるブローバイガスにおける水分を低減して、ブローバイガスが吸気と混合されるときに形成される氷の形成量および形成速度を低減して、ブローバイガスが吸気と混合される混合領域近傍の管路が氷により閉鎖されることを低減している。

[0091] 上記のように、例えば、ブローバイガスと吸気との混合領域近傍の管路が

氷により閉塞された場合においても、圧力調整部 1 2 5 における圧力調整弁 1 2 6 である板バネが圧力調整するように機能して閉塞した管路より上流側のブローバイガスの管路内の圧力が上昇することがなく、クランクケースの内部の圧力が所定圧力以下に保持される。なお、気温の上昇や凍結部分の加温処理などにより、凍結により閉塞した管路が連通したとき、当該管路内は所定圧力以下となるため、圧力調整部 1 2 5 の圧力調整弁 1 2 6 である板バネは圧力調整孔 1 2 5 b の下端開口を気密に閉鎖した状態に復帰する。

[0092] 実施の形態 6 の構成においては、圧力調整部 1 2 5 をエンジン本体の排気口 1 1 に直接接続する構成で説明しており、圧力調整部 1 2 5 の圧力調整弁 1 2 6 をエンジン本体の排気口 1 1 の近傍に設けている。エンジン本体（弁腕室）からブローバイガス混合継手 2 0 D までブローバイガスが流れる通路において、圧力調整部 1 2 5 は、ブローバイガスの温度が高く、外気温度が低くてもブローバイガスにおける水分が凍ることのない位置、即ち、エンジン本体の弁腕室に可能な限り近い位置に設けることが好ましい。

[0093] 上記のように、本開示に係る実施の形態 6 のエンジン装置は、寒冷地、特に -20°C 以下の極寒地の使用においても、燃焼室から漏れ出たブローバイガスと吸気（外気）との混合領域近傍の管路における氷により閉鎖を抑制することができると共に、もし、当該管路が着氷で塞がれたとしても、クランクケース内の圧力が所定の圧力に維持され、クランクケースの内部の潤滑油が漏出することのない、信頼性および安全性の高いエンジン装置となる。

[0094] （実施の形態 7）

次に、本開示に係る実施の形態 7 のエンジン装置としてのディーゼルエンジンについて、前述の実施の形態 1 および実施の形態 5 との相違点を中心に説明する。なお、実施の形態 7 のディーゼルエンジンにおいて、実施の形態 5 の構成と異なる点はエンジン本体からブローバイガス混合継手までのブローバイガスが流れる還元ホースの構成であり、その他の構成は、実施の形態 1 および実施の形態 5 と同じである。従って、実施の形態 7 の説明において、実施の形態 1 および実施の形態 5 と同じ機能、構成、作用を有する要素に

は同じ参照符号を付し、それらの同じ参照符号を付した要素についての詳細な説明は省略する。

[0095] 図15は、本開示に係る実施の形態7のディーゼルエンジン1におけるエンジン本体の排気口からブローバイガス混合継手までのブローバイガスが流れる還元ホースの概略配置を示す図である。図16は、実施の形態7のディーゼルエンジン1における還元ホースの構成を示す図である。

[0096] 図15に示すように、実施の形態7のディーゼルエンジン1における還元ホース130は、エンジン本体の排気口11（図10参照）から下向きに流れるように下方に向かって配設された上流側還元ホース112Aと、還元ホース中間連結部129を介してブローバイガス混合継手20D（図10参照）にブローバイガスを流す下流側還元ホース112Bとを備えている。即ち、還元ホース130において、最下端位置に還元ホース中間連結部129が配置され、その還元ホース中間連結部129から上方に向かって上流側還元ホース112Aと下流側還元ホース112Bが導出するように配設されている。また、還元ホース中間連結部129からオイルパンに向かう排出パイプ132が設けられている。実施の形態7の構成においては、還元ホース中間連結部129が前述の実施の形態5、6における圧力調整部の機能を有する。

[0097] 図16に示すように、還元ホース中間連結部129には、略U字状のブローバイガス通路128が形成されており、ブローバイガス通路128のそれぞれの端部に上流側還元ホース112Aおよび下流側還元ホース112Bがそれぞれ接続されている。還元ホース中間連結部129の最下端部分には開口が形成されており、当該開口を塞ぐように圧力調整弁131、例えば、板バネが設けられている。実施の形態7における圧力調整部である圧力調整弁131は、前述の実施の形態における圧力調整部（121，125）の圧力調整弁（122，126）と同じ機能を有しており、エンジン本体からのブローバイガスが流れる還元ホース内において設定された圧力より高い圧力（例えば、5 kPa以上の圧力）となったとき、還元ホースの内部空間を外部

と連通させる機能を有する。

[0098] また、還元ホース中間連結部 129 においては、略 U 字状のブローバイガス通路 128 にエンジン本体からブローバイガス混合継手 20D に向かうブローバイガスが流れるため、ブローバイガス通路 128 の下端部分にはブローバイガスに含まれていた水分が溜まるように貯溜部 128a が形成されている。従って、貯溜部 128a の底面に圧力調整弁 131 が配設されている。この圧力調整弁 131 である板バネは、貯溜部 128a に溜まった水の自重により曲がり、還元ホース中間連結部 129 の最下端部分にある開口が開放される。この結果、貯溜部 128a に溜まった水は、当該開口に繋がる排出パイプ 132 からディーゼルエンジン 1 の下方にあるオイルパンに排出される。

[0099] 上記のように、本開示に係る実施の形態 7 のエンジン装置は、寒冷地、特に -20°C 以下の極寒地の使用においても、燃焼室から漏れ出たブローバイガスと吸気（外気）との混合領域近傍の管路における氷により閉鎖を抑制することができると共に、もし、当該管路が着氷で塞がれたとしても、クランクケース内の圧力が所定の圧力に維持され、クランクケースの内部の潤滑油が漏出することのない、信頼性および安全性の高いエンジン装置となる。

[0100] 上記のように、本開示のエンジン装置においては、燃焼室から漏れ出るエンジン本体内のブローバイガスを吸気系に還流させるブローバイガス還元機構が設けられており、そのブローバイガス還元機構において吸気とブローバイガスが合流する混合領域近傍の管路に冷却水の循環路を配設して加温している。このように、ブローバイガス還元機構に冷却水の循環路を設けることにより、例えば、寒冷地、又は極寒地において本開示のエンジン装置を動力源として用いた場合においても、ブローバイガス還元機構においてブローバイガスに含まれる水分が管壁に着氷することが抑制され、管路が氷により閉塞されることが予防される構成となる。

[0101] また、本開示のエンジン装置においては、燃焼室から漏れ出るクランクケース内のブローバイガスを吸気系に還流させるブローバイガス還元機構が設

けられており、そのブローバイガス還元機構において圧力調整機構を設けている。このように、ブローバイガス還元機構に圧力調整機構を設けることにより、例えば、寒冷地、又は極寒地において本開示のエンジン装置を動力源として用いた場合においてもブローバイガス混合継手においてブローバイガスに含まれる水分が凍って管路を閉塞させたとしても、エンジン本体内の圧力が所定の圧力に維持され、潤滑油が漏出することのない、信頼性および安全性の高いエンジン装置となる。

[0102] なお、上記の実施の形態において説明した構成のうちの任意の構成を適宜組み合わせることにより、それぞれが有する優れた効果を奏することができる。

[0103] 本開示は、添付図面を参照しながら好ましい実施の形態に関連して十分に記載されているが、この技術の熟練した人々にとっては種々の変形や修正は明白である。そのような変形や修正は、添付した請求の範囲による本開示の範囲から外れない限りにおいて、その中に含まれると理解されるべきである。

産業上の利用可能性

[0104] 本開示は、作業車両、農業機械、発電機および冷凍機などの各種動力機器における動力源として搭載されるディーゼルエンジンなどのエンジン装置に用いられ、特に、寒冷地、極寒地において用いられるエンジン装置に有用である。

符号の説明

- [0105]
- 1 ディーゼルエンジン（エンジン装置）
 - 10 ヘッドカバー
 - 11 ブローバイガス膨張室の排気口
 - 12 還元ホース
 - 13 吸気管
 - 14 温度センサ
 - 20, 20A, 20B, 20C, 20D ブローバイガス混合継手

- 2 0 a 吸気通路
- 2 0 b ブローバイガス導入口
- 2 0 c センサ保持部
- 2 1, 2 2 加温部
- 2 1 a, 2 2 a 冷却水導入口
- 2 1 b, 2 2 b 冷却水排水口
- 2 3 冷却水管路
- 2 4 ブローバイガス導入パイプ
- 2 5 間座
- 2 6 冷却水パイプ
- 1 2 1, 1 2 5 圧力調整部

請求の範囲

- [請求項1] 燃焼室から漏れ出るブローバイガスを吸気が流れる吸気管に還流させるブローバイガス還元機構を有するエンジン装置において、
前記燃焼室からの前記ブローバイガスが流れる還元ホースと、
前記吸気管に前記還元ホースに流れる前記ブローバイガスを導入するためのブローバイガス混合継手と、
前記ブローバイガス混合継手に流れる吸気と前記還元ホースから導入される前記ブローバイガスとの混合領域における温度を上昇させる加温部と、を備え、
前記加温部における加熱源として当該エンジン装置における冷却水を用いて構成されたエンジン装置。
- [請求項2] 前記加温部は、前記ブローバイガス混合継手に流れる吸気と前記還元ホースから導入される前記ブローバイガスとの混合領域における前記ブローバイガス混合継手の外周面に前記冷却水が流れるように構成された請求項1に記載のエンジン装置。
- [請求項3] 前記加温部は、前記ブローバイガス混合継手において、前記還元ホースから導入される前記ブローバイガスの導入領域より上流側の外周面に前記冷却水が流れるように構成された請求項1に記載のエンジン装置。
- [請求項4] 前記加温部は、前記ブローバイガス混合継手において、前記還元ホースから導入される前記ブローバイガスの導入領域より上流側および下流側の外周面に前記冷却水が流れるように構成された請求項1に記載のエンジン装置。
- [請求項5] 前記加温部は、前記還元ホースを流れるブローバイガスを前記冷却水により温めるように配設した冷却水管路で構成された請求項1に記載のエンジン装置。
- [請求項6] 前記加温部は、前記ブローバイガス混合継手におけるブローバイガスが導入される領域より上流側に配設された冷却水管路で構成された

請求項 1 に記載のエンジン装置。

[請求項7] 前記加温部は、前記ブローバイガス混合継手における少なくとも一部に設けられた熱伝導性を有する部材で構成されており、

前記加温部が、前記還元ホースが接続されるブローバイガス導入パイプと、

前記ブローバイガス導入パイプが熱伝導するように固着され、前記ブローバイガス混合継手の外周面に熱伝導するように密着した間座と、

前記ブローバイガス導入パイプと前記間座に熱伝導するように密着して配設され、前記冷却水が流れる冷却水パイプと、を備えた請求項 1 に記載のエンジン装置。

[請求項8] 燃焼室から漏れ出るブローバイガスを吸気が流れる吸気管に還流させるブローバイガス還元機構を有するエンジン装置において、

前記燃焼室からの前記ブローバイガスが流れるブローバイガス通路を有する圧力調整部と、

前記ブローバイガス通路に接続された還元ホースと、

前記吸気管に前記還元ホースに流れる前記ブローバイガスを導入するためのブローバイガス混合継手と、を備え、

前記圧力調整部は、前記ブローバイガス通路内の圧力が所定の圧力を超えたとき、前記ブローバイガス通路を外部と連通させ圧力調整弁を有して構成されたエンジン装置。

[請求項9] 前記圧力調整部は、前記ブローバイガス通路の下方に貯溜部を有し、前記貯溜部が前記ブローバイガス通路を通るブローバイガスに含まれる液分を溜るように構成された請求項 8 に記載のエンジン装置。

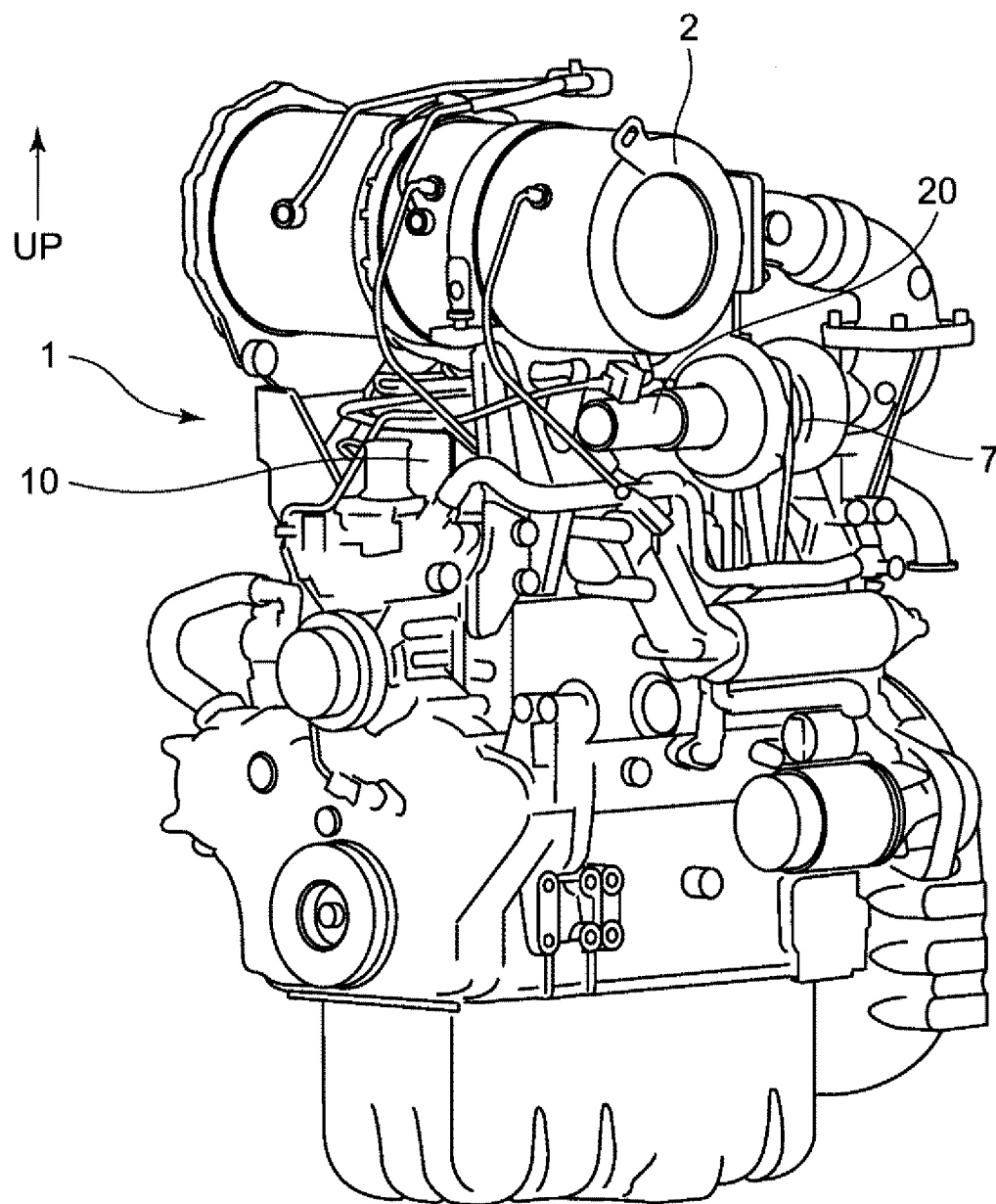
[請求項10] 前記圧力調整弁は、前記貯溜部に溜まった液体の自重により前記貯溜部の底面の開口を開放するように構成された請求項 9 に記載のエンジン装置。

[請求項11] 前記還元ホースは、前記ブローバイガス混合継手に対してブローバ

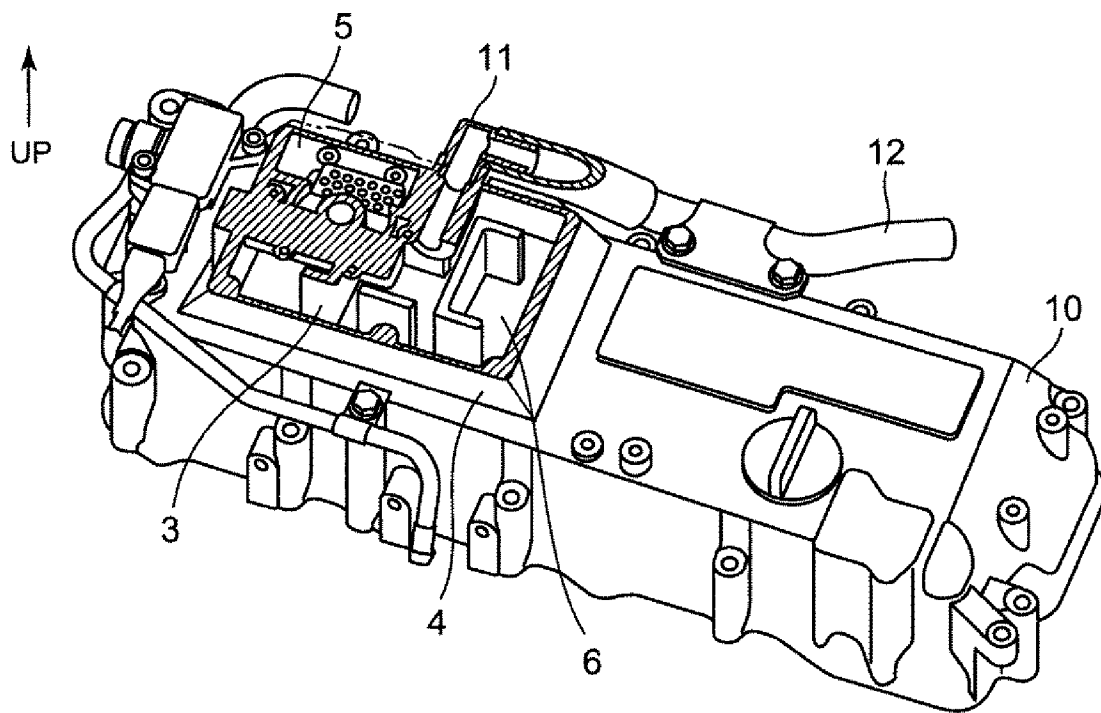
イガスを下方から導入するように接続された請求項 8 に記載のエンジン装置。

[請求項12] 前記圧力調整部は、前記燃焼室から前記ブローバイガス混合継手にブローバイガスを流す経路における最下端の位置に配置されており、ブローバイガスに含まれる液分を排出するよう構成された請求項 11 に記載のエンジン装置。

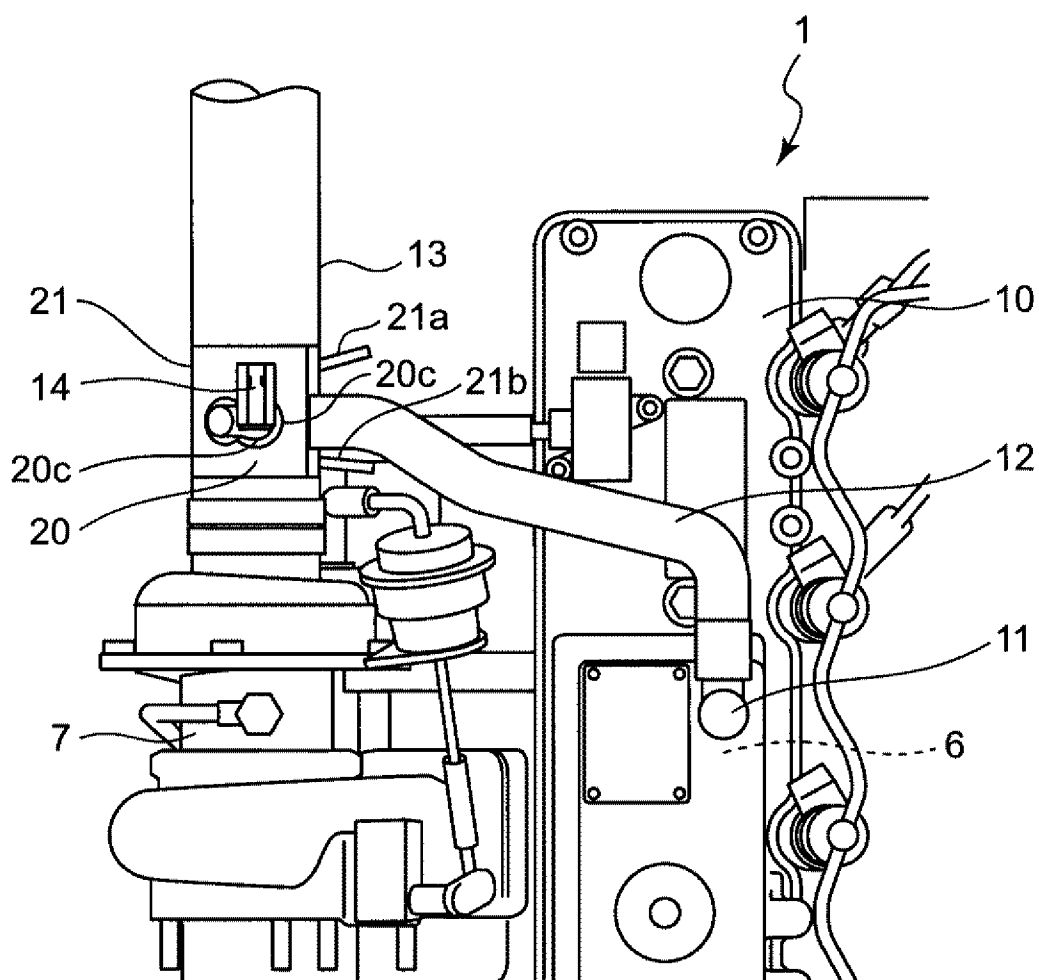
[図1]



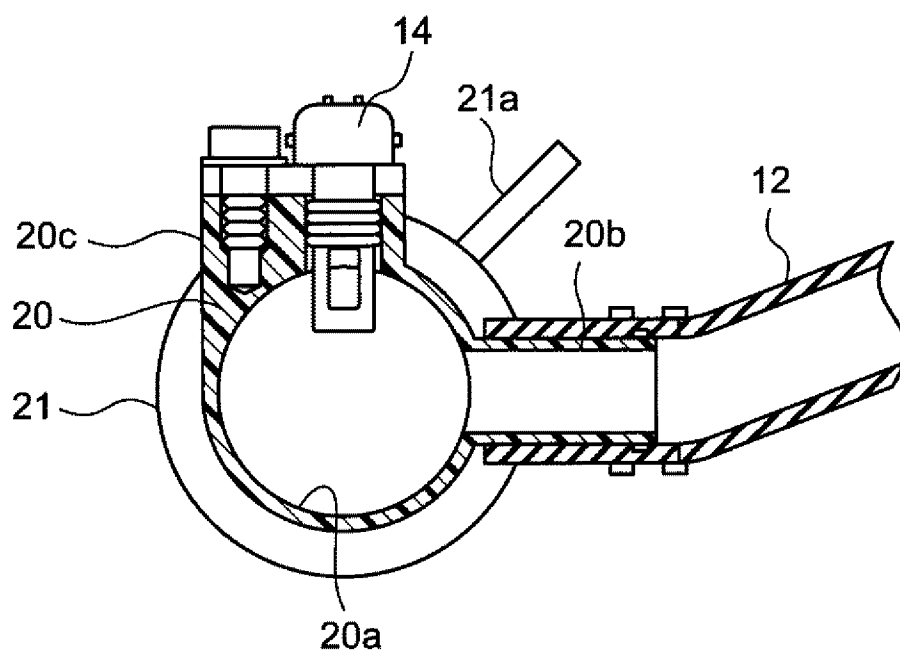
[図2]



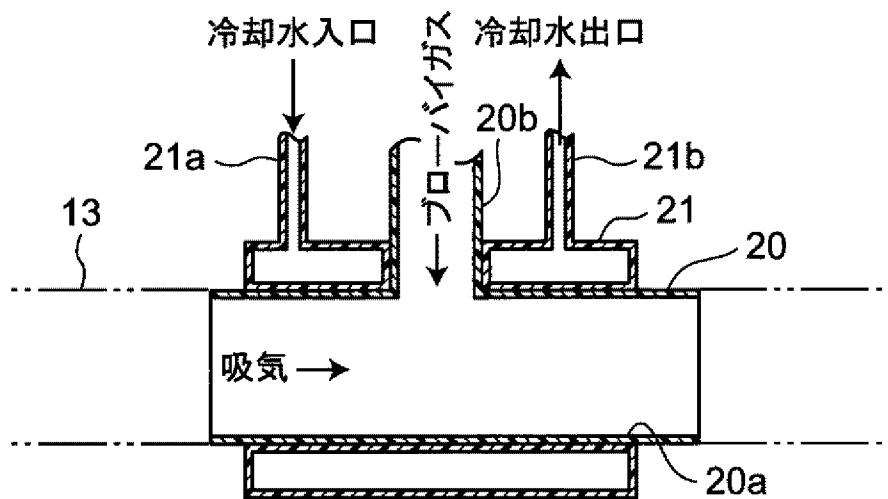
[図3]



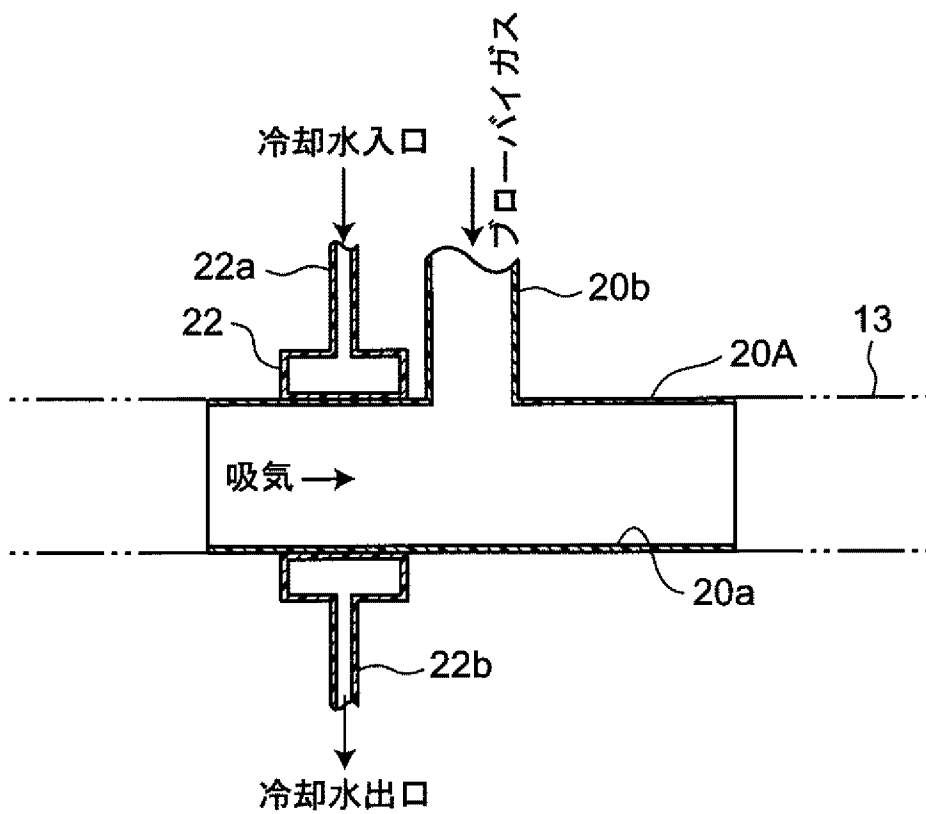
[図4]



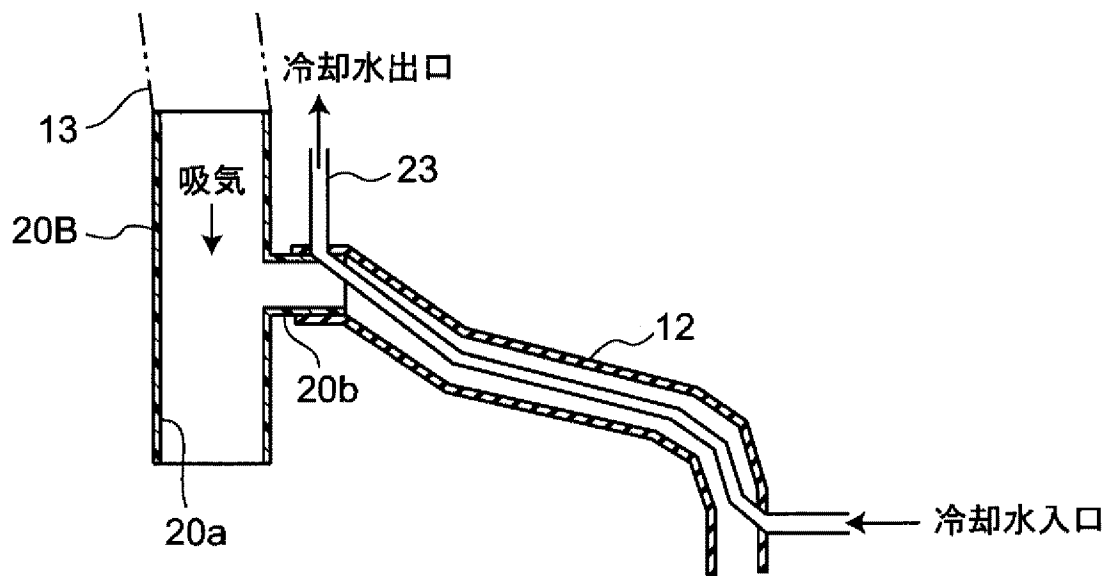
[図5]



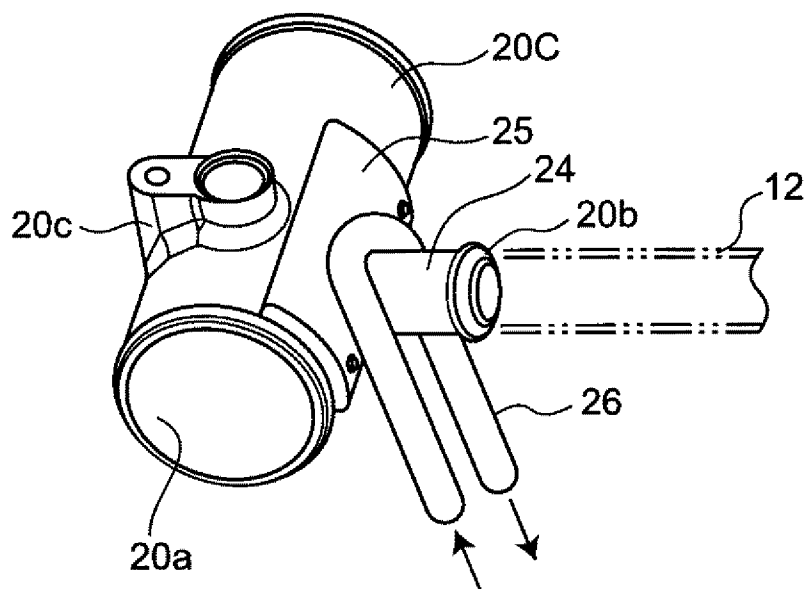
[図6]



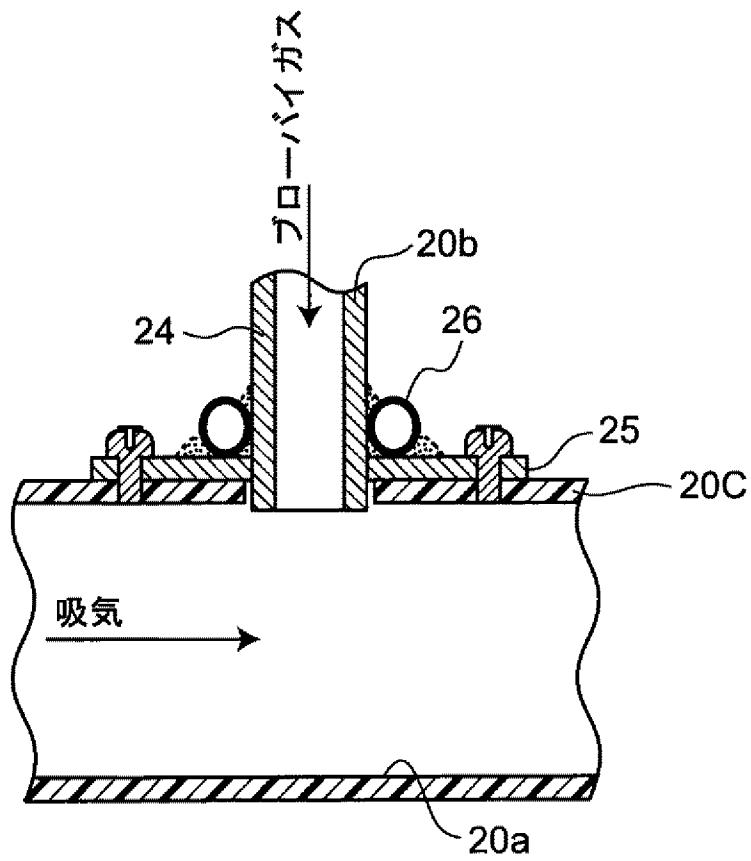
[図7]



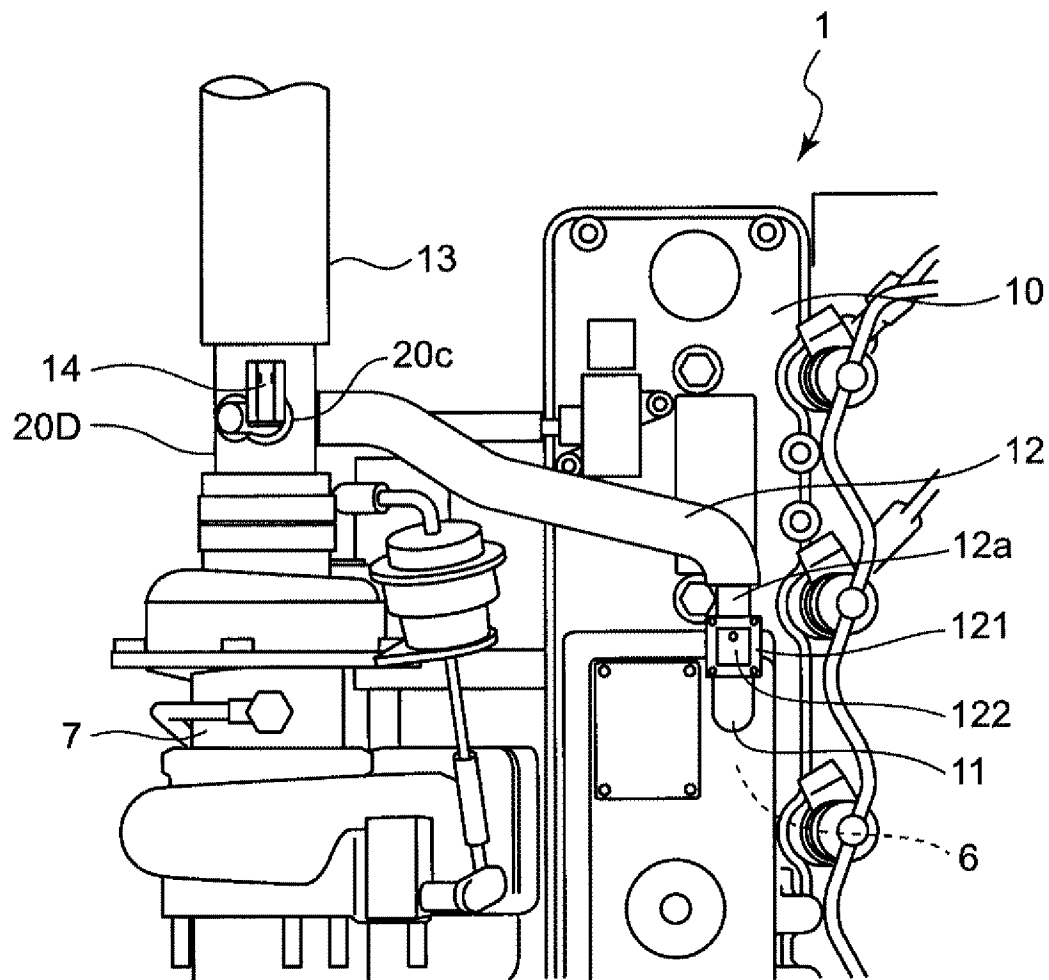
[図8]



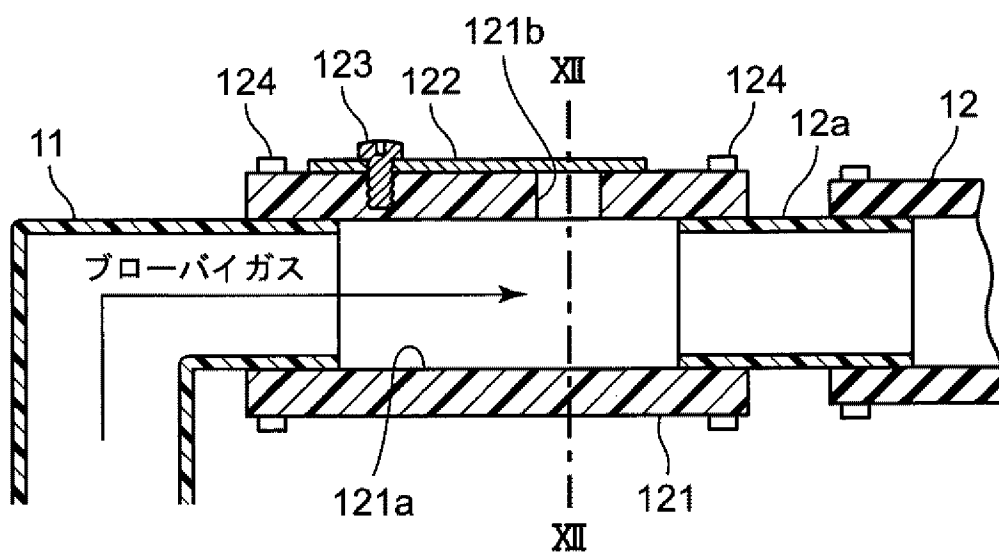
[図9]



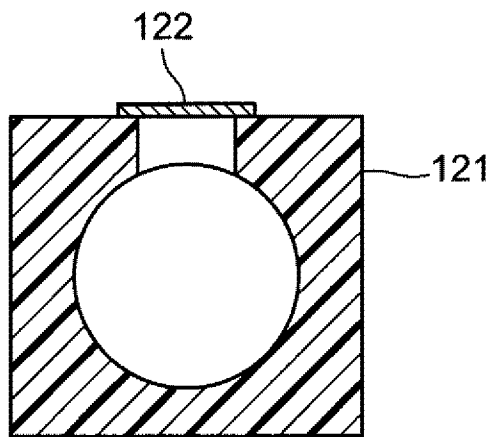
[図10]



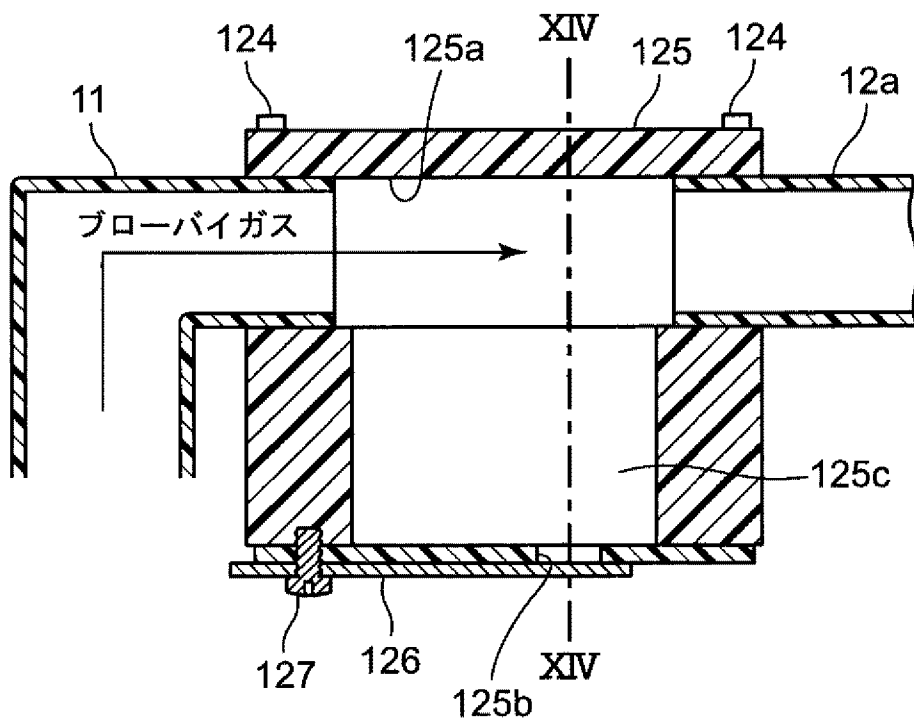
[図11]



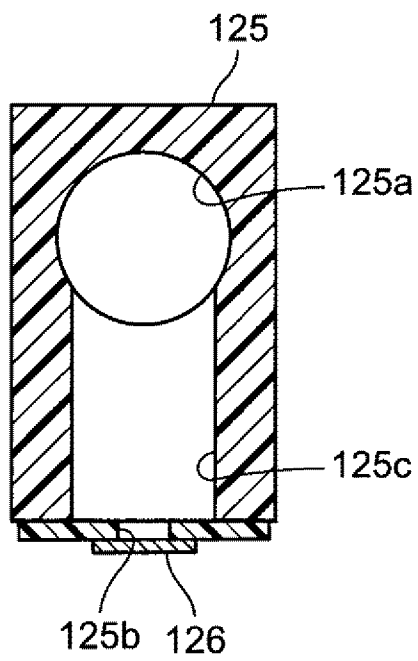
[図12]



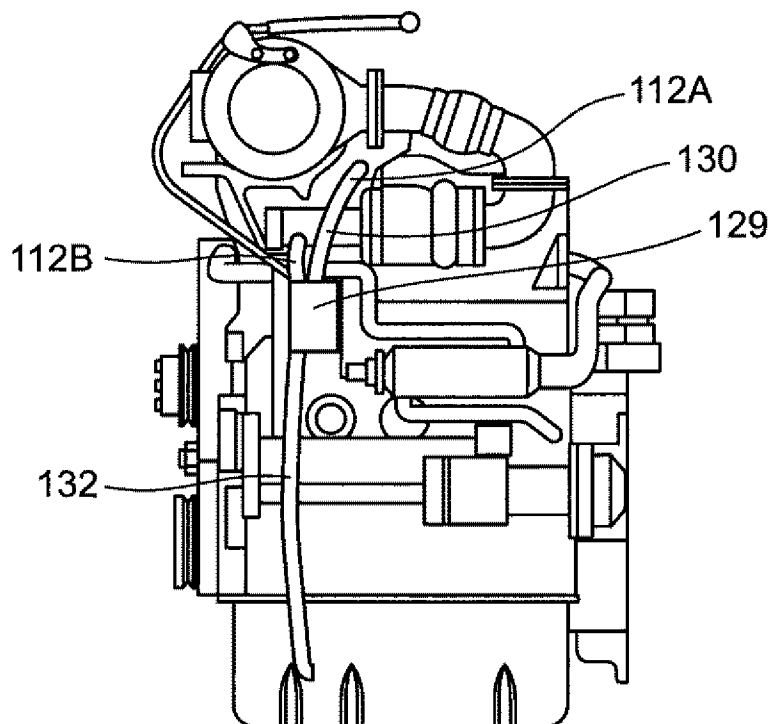
[図13]



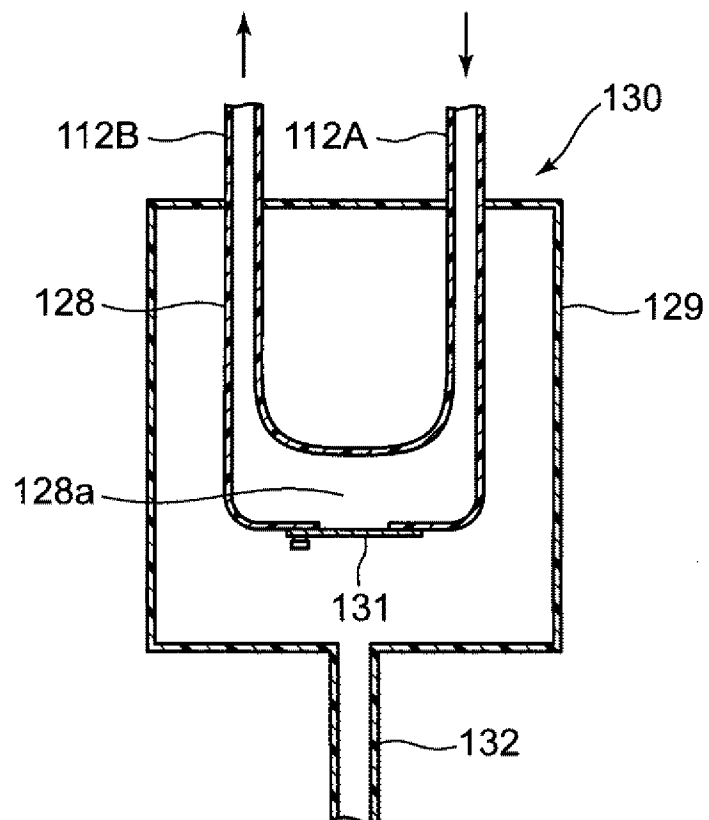
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/068414

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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)

F01M13/00

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	JP 2012-2192 A (Daihatsu Motor Co., Ltd.), 05 January 2012 (05.01.2012), paragraphs [0020] to [0037]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-6
X	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 8241/1988 (Laid-open No. 113117/1989) (Daihatsu Motor Co., Ltd.), 31 July 1989 (31.07.1989), page 4, line 4 to page 5, line 5; fig. 1, 2 (Family: none)	1-6

☒ 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
15 August 2016 (15.08.16)

Date of mailing of the international search report
30 August 2016 (30.08.16)

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/JP2016/068414

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2014-159746 A (Daimler AG.), 04 September 2014 (04.09.2014), paragraphs [0022] to [0037]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-3, 5-7
X	JP 2008-215191 A (Suzuki Motor Corp.), 18 September 2008 (18.09.2008), paragraphs [0013], [0023]; fig. 1 to 7 (Family: none)	1-3, 5-7
X	JP 2008-215214 A (Toyota Motor Corp.), 18 September 2008 (18.09.2008), paragraphs [0054] to [0069], [0097] to [0099]; fig. 1, 3, 4, 7 & WO 2008/108396 A1	8-12 8-12
X	JP 8-512115 A (WALKER, Robert, A., Jr.), 17 December 1996 (17.12.1996), page 7, line 1 to page 10, line 8; fig. 1, 5, 6 & US 5347973 A column 3, line 7 to column 5, line 19; fig. 1, 5, 6 & WO 1995/001506 A2	8, 11 8-12
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 31911/1986 (Laid-open No. 145913/1987) (Nissan Diesel Motor Co., Ltd.), 14 September 1987 (14.09.1987), page 2, line 10 to page 3, line 17; fig. 1 to 8 (Family: none)	8-12
A	JP 11-508664 A (Filterwerk Mann + Hummel GmbH), 27 July 1999 (27.07.1999), fig. 3 & US 6044829 A fig. 3 & WO 1997/003285 A1 & EP 837985 B1 & DE 19525542 A1 & CA 2226875 C & MX 9800253 A & CZ 9800084 A3	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

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	JP 2012-2192 A (ダイハツ工業株式会社) 2012.01.05, 段落[0020]-[0037], 図 1-3 (ファミリーなし)	1-6
X	日本国実用新案登録出願 63-8241 号(日本国実用新案登録出願公開 1-113117 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 (ダイハツ工業株式会社) 1989.07.31, 第4ページ4 行-第5ページ5行, 第1,2図 (ファミリーなし)	1-6

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

15.08.2016

国際調査報告の発送日

30.08.2016

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)

齊藤 公志郎

3 S

3 3 2 1

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
X	JP 2014-159746 A (ダイムラー・アクチェンゲゼルシャフト) 2014.09.04, 段落[0022]-[0037], 図 1-5 (ファミリーなし)	1-3, 5-7
X	JP 2008-215191 A (スズキ株式会社) 2008.09.18, 段落[0013], [0023], 図 1-7 (ファミリーなし)	1-3, 5-7
X	JP 2008-215214 A (トヨタ自動車株式会社) 2008.09.18, 段落	8-12
Y	[0054]-[0069], [0097]-[0099], 図 1, 3, 4, 7 & WO 2008/108396 A1	8-12
X	JP 8-512115 A (ウォーカー, ロバート エー., ジュニア)	8, 11
Y	1996.12.17, 第 7 ページ 1 行-第 10 ページ 8 行, 第 1, 5, 6 図 & US 5347973 A, 第 3 欄 7 行-第 5 欄 19 行, 第 1, 5, 6 図 & WO 1995/001506 A2	8-12
Y	日本国実用新案登録出願 61-31911 号(日本国実用新案登録出願公開 62-145913 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 (日産ディーゼル工業株式会社) 1987.09.14, 第 2 ページ 10 行-第 3 ページ 17 行, 第 1-8 図 (ファミリーなし)	8-12
A	JP 11-508664 A (フィルテルウエルク マン ウント フンメル ゲ ゼルシャフト ミット ベシユレンクテル ハフツング) 1999.07.27, 図 3 & US 6044829 A, 図 3 & WO 1997/003285 A1 & EP 837985 B1 & DE 19525542 A1 & CA 2226875 C & MX 9800253 A & CZ 9800084 A3	1-7