

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

エンジンに供給される空気が通過する吸気管と、
前記吸気管に接続され、前記エンジンにおける未燃焼ガスを吸気側へ導入するブローバイガス配管と、
前記吸気管と前記ブローバイガス配管との接続部分近傍における前記ブローバイガス配管の外周面に巻き付けられた加熱管と、
を備えているブローバイガス還流装置。

【請求項 2】

前記加熱管が巻き付けられた前記ブローバイガス配管の周囲を覆う樹脂成形体を、
さらに備えている、
請求項 1 に記載のブローバイガス還流装置。

10

【請求項 3】

前記ブローバイガス配管と前記吸気管とを接続するための C C V 側フランジ部をさらに備え、
前記樹脂成形体と前記 C C V 側フランジ部とは、一体的に成形されている、
請求項 2 に記載のブローバイガス還流装置。

【請求項 4】

前記ブローバイガス配管と前記吸気管とを接続するための吸気側フランジ部をさらに備え、
前記吸気管と前記吸気側フランジ部とは、一体的に成形されている、
請求項 2 に記載のブローバイガス還流装置。

20

【請求項 5】

前記加熱管は、前記ブローバイガス配管における前記吸気管側の先端部に巻き付けられている、
請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載のブローバイガス還流装置。

【請求項 6】

前記加熱管は、前記ブローバイガス配管に対してロウ付けによって固定されている、
請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載のブローバイガス還流装置。

【請求項 7】

前記加熱管は、前記エンジンの冷却水を循環させるラジエータ循環水配管である、
請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載のブローバイガス還流装置。

30

【請求項 8】

前記加熱管は、電気抵抗熱を発生させるヒータ線である、
請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載のブローバイガス還流装置。

【請求項 9】

前記ヒータ線を覆うように設けられたガラス繊維層をさらに備えている、
請求項 8 に記載のブローバイガス還流装置。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、建設機械等の各種車両に搭載される内燃機関のブローバイガス還流装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来より、油圧ショベル等の建設機械には、エンジン（内燃機関）の未燃焼ガス（ブローバイガス）を吸気側に合流させて、燃料と一緒に燃焼させるためのクランクケース通気システム（C C V : Closed Crankcase Ventilation System、または P C V : Positive Cr

50

ankcase Ventilation System) が搭載されている。

【0003】

上記システムでは、クランクケース通気管をオイルミストセパレータを介さずに、直接的に吸気ポートへ接続すると、接続部分付近においてブローバイガスに含まれる水分等が急冷されることで氷結してしまう。このような氷結が生じた場合、ブローバイガス配管の内壁面に氷の層が積層されてブローバイガス配管を詰まらせてしまうおそれがある。

【0004】

例えば、特許文献1には、このようなブローバイガスの氷結を防止するために、ブローバイガス配管と吸気管との接続部分に、熱伝導率が低く、氷が剥離し易い材料で形成された内壁部を設けた構成が開示されている。

【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、上記従来のブローバイガス還流装置では、以下に示すような問題点を有している。

すなわち、上記公報に開示されたブローバイガス還流装置では、接合部付近におけるブローバイガスの氷結対策として、熱伝導率が低く氷結した氷が剥離し易い内壁部を設けた構造を採用しているものの、長期間にわたる使用によってブローバイガス配管の内壁面に徐々に氷結した氷が積層されていくおそれがあり、氷結対策としては充分ではない。

【0006】

本発明の課題は、より効果的かつ確実に、ブローバイガスの氷結を防止することが可能なブローバイガス還流装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

第1の発明に係るブローバイガス還流装置は、吸気管と、ブローバイガス配管と、加熱管と、を備えている。吸気管は、エンジンに供給される空気が通過する。ブローバイガス配管は、吸気管に接続され、エンジンにおける未燃焼ガスを吸気側へ導入する。加熱管は、吸気管とブローバイガス配管との接続部分近傍におけるブローバイガス配管の外周面に巻き付けられている。

【0008】

ここでは、燃費向上や排ガス規制対策等を目的として、未燃焼ガスを再び吸気に混入させて燃料と一緒に燃焼させるために設けられたブローバイガス配管と吸気管との接続部分付近の構成を含むブローバイガス還流装置において、ブローバイガス配管における吸気管との接続部分の近傍におけるブローバイガス配管の外周面に対して熱を付与する加熱管を巻き付けている。

【0009】

ここで、上記加熱管としては、エンジンを通して温度が上昇した冷却水が流れるラジエータ循環水配管や、電流が流れることでそれ自体が発熱する電気抵抗ヒータ等が含まれる。

【0010】

これにより、ブローバイガス配管と吸気管とが合流する接続部分の近傍において、ブローバイガス配管を加熱することができる。よって、吸気管内の負圧によってブローバイガス配管から流入するブローバイガスに含まれる水分等の氷結を、効果的かつ確実に防止することができる。

【0011】

第2の発明に係るブローバイガス還流装置は、第1の発明に係るブローバイガス還流装置であって、加熱管が巻き付けられたブローバイガス配管の周囲を覆う樹脂成形体を、さらに備えている。

【0012】

ここでは、加熱管が巻き付けられたブローバイガス配管の部分を、樹脂成形体によって

10

20

30

40

50

覆っている。

ここで、上記樹脂成形体は、成形性やコスト等の観点から、発泡ウレタン等の樹脂成形体を用いて成形することができる。

【0013】

これにより、加熱体から発せられる熱を外気へ逃がすことなく、効率よくブローバイガス配管の方へ供給することができる。

【0014】

第3の発明に係るブローバイガス還流装置は、第2の発明に係るブローバイガス還流装置であって、ブローバイガス配管と吸気管とを接続するためのCCV側フランジ部をさらに備えている。そして、樹脂成形体とCCV側フランジ部とは、一体的に成形されている。

10

【0015】

ここでは、ブローバイガス配管と吸気管とを接続するためのCCV側フランジ部を樹脂によって成形し、かつ上述した樹脂成形体とCCV側フランジ部とを一体成形している。

ここで、上記CCV側フランジ部は、成形性やコスト等の観点からポリウレタン等の樹脂を用いて樹脂成形体とともに一体成形すればよい。

【0016】

これにより、成形樹脂の特性を活かして、CCV側フランジ部と樹脂成形体とを一体成形することで、その後の機械加工が不要になる。

【0017】

20

第4の発明に係るブローバイガス還流装置は、第2の発明に係るブローバイガス還流装置であって、ブローバイガス配管と吸気管とを接続するための吸気側フランジ部をさらに備えている。そして、樹脂成形体と吸気側フランジ部とは、一体的に成形されている。

【0018】

ここでは、ブローバイガス配管と吸気管とを接続するための吸気側フランジ部を樹脂によって成形し、かつ上述した樹脂成形体と吸気側フランジ部とを一体成形している。

ここで、上記吸気側フランジ部は、成形性やコスト等の観点からPP（ポリプロピレン）等のポリオレフィン系の樹脂を用いて吸気管の一部とインサート一体成形すればよい。

【0019】

これにより、成形樹脂の特性を活かして、吸気側フランジ部と樹脂成形体とを一体成形することで、その後の機械加工が不要になる。

30

【0020】

第5の発明に係るブローバイガス還流装置は、第1から第4の発明のいずれか1つに係るブローバイガス還流装置であって、加熱管は、ブローバイガス配管における吸気管側の先端部に巻き付けられている。

【0021】

ここでは、ブローバイガス配管の吸気管側（下流側）の先端部に加熱管が巻き付けられている。

これにより、吸気管内の負圧によって氷結しやすい吸気管に最も近い側のブローバイガス配管の外周に加熱管を巻き付けることで、最も効果的にブローバイガスの氷結を防止することができる。

40

【0022】

第6の発明に係るブローバイガス還流装置は、第1から第5の発明のいずれか1つに係るブローバイガス還流装置であって、加熱管は、ブローバイガス配管に対してロウ付けによって固定されている。

【0023】

ここでは、ブローバイガス配管に対する加熱管の巻き付け部分に、例えば、溶融した金属等をロウとして固定部分の隙間に流し込んで、ブローバイガス配管に対して加熱管を固定するロウ付けを行う。

【0024】

50

ここで、ロウ付けには、例えば、熱伝導率の高い金属（銀、銅等）を溶融させて用いることができる。

これにより、加熱管から伝達される熱を、効率よくブローバイガス配管に対して供給することができる。

【0025】

第7の発明に係るブローバイガス還流装置は、第1から第6の発明のいずれか1つに係るブローバイガス還流装置であって、加熱管は、エンジンの冷却水を循環させるラジエータ循環水配管である。

【0026】

ここでは、ブローバイガス配管に巻き付けられる加熱管として、エンジンを通過して温められた冷却水を循環させるラジエータ循環水配管を用いている。

これにより、従来からエンジンルーム内に存在する部材を加熱管として用いることができ、簡素な構成により、ブローバイガス配管と吸気管との接続部分における氷結の発生を効果的に防止することができる。また、ラジエータ循環水配管をそのまま巻き付けているため、水漏れ対策や錆対策等を講じる必要はない。

【0027】

第8の発明に係るブローバイガス還流装置は、第1から第6の発明のいずれか1つに係るブローバイガス還流装置であって、加熱管は、電気抵抗熱を発生させるヒータ線である。

【0028】

ここでは、ブローバイガス配管に巻き付けられる加熱管として、電気抵抗ヒータを用いている。

これにより、簡素な構成により、ブローバイガス配管と吸気管との接続部分における氷結の発生を効果的に防止することができる。また、電気抵抗ヒータを用いることで、氷結の程度によって発熱量を調整する等の柔軟な制御を行うことも可能になる。

【0029】

第9の発明に係るブローバイガス還流装置は、第8の発明に係るブローバイガス還流装置であって、ヒータ線を覆うように設けられたガラス繊維層を、さらに備えている。

ここでは、加熱管としてニクロム線等のヒータ線を用いた場合に、その周囲を覆うガラス繊維層を設けている。

【0030】

これにより、例えば、上述した樹脂成形体によって加熱管の周りを覆う場合でも、ヒータ線と接触する樹脂部分が劣化してしまうことを防止することができる。この結果、ヒータ線と接触する部材の劣化を防止しつつ、ヒータ周辺の断熱性を保持することができる。

【発明の効果】

【0031】

本発明に係るブローバイガス還流装置によれば、吸気管内の負圧によってブローバイガス配管から流入するブローバイガスに含まれる水分等の氷結を、効果的かつ確実に防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1】本発明の一実施形態に係るブローバイガス還流装置を搭載した油圧ショベルの構成を示す斜視図。

【図2】図1の油圧ショベルに搭載されたブローバイガス還流装置が配置されたエンジンルーム内の構成を含む斜視図。

【図3】図2のエンジンルーム内におけるブローバイガス還流装置周辺の構成を示す拡大斜視図。

【図4】図3のブローバイガス還流装置に含まれるブローバイガス配管と吸気管との接続部分の構成を示す斜視図。

【図5】図4のブローバイガス配管と吸気管との接続部分を示す断面図。

10

20

30

40

50

【図 6】本発明の他の実施形態に係るブローバイガス還流装置に含まれるブローバイガス配管に巻き付けられた電気抵抗ヒータを示す断面図。

【発明を実施するための形態】

【0033】

本発明の一実施形態に係るブローバイガス還流装置を搭載した油圧ショベル（建設機械）について、図 1～図 5 を用いて説明すれば以下の通りである。

【0034】

〔油圧ショベル 1〕

本実施形態に係る油圧ショベル 1 は、図 1 に示すように、下部走行体 2 と、旋回台 3 と、作業機 4 と、カウンタウエイト 5 と、車体部 6 と、機器室 7 と、キャブ 8 と、を備えている。

10

【0035】

下部走行体 2 は、進行方向における左右両端部分に巻き掛けられた履帯 P を回転させることで、油圧ショベル 1 を前進・後進させる。また、下部走行体 2 は、旋回台 3 を上面に搭載している。

【0036】

旋回台 3 は、下部走行体 2 に対して任意の方向に旋回可能である。そして、旋回台 3 は、上面に作業機 4 と、カウンタウエイト 5 と、車体部 6 と、キャブ 8 と、エンジン E N G と、を搭載している。また、エンジン E N G が配置されたエンジンルーム E C 内には、後段にて詳述するブローバイガス還流装置 10 が配置されている。

20

【0037】

作業機 4 は、ブーム 11 と、ブーム 11 の先端に取り付けられたアーム 12 と、アーム 12 の先端に取り付けられたバケット 13 とを含むように構成されている。そして、作業機 4 は、図示しない油圧回路に含まれる各油圧シリンダ 11 a, 12 a, 13 a 等によって、ブーム 11 やアーム 12、バケット 13 等を上下に移動させながら、土木工事の現場において土砂や砂礫等の掘削作業を行う。

【0038】

カウンタウエイト 5 は、例えば、鋼板を組み立てて形成した箱の中に屑鉄やコンクリート等を入れて固めたものであって、採掘時等において車体のバランスをとるために旋回台 3 上における車体部 6 の後方に設けられている。

30

【0039】

車体部 6 は、図 1 に示すように、カウンタウエイト 5 に隣接する位置に配置されており、開閉可能なエンジンフード 14 によって覆われた点検用の上部開口を有している。そして、車体部 6 の内部には、図 2 に示すように、下部走行体 2 や旋回台 3、作業機 4 を駆動するための動力源であるエンジン E N G やラジエータ 31、ブローバイガス還流装置 10 等が収容されている。

【0040】

機器室 7 は、作業機 4 の後方に配置されており、図示しない燃料タンク、作動油タンクおよび操作弁等を収容する。

キャブ 8 は、油圧ショベル 1 のオペレータが乗降する室内空間を有しており、作業機 4 の先端部を見通せるように、旋回台 3 上における作業機 4 の側方となる左側前部に配置されている。

40

【0041】

〔ブローバイガス還流装置 10 の構成〕

本実施形態のブローバイガス還流装置 10 は、エンジン E N G（図 2 参照）の未燃焼ガスを吸気側に導いて再度燃料とともに燃焼させるシステムであって、図 2 に示すように、油圧ショベル 1 のエンジンルーム E C 内に設置されている。そして、ブローバイガス還流装置 10 は、ブローバイガス配管 21、吸気管 22、ラジエータ循環水配管（加熱管）23、樹脂成形体 24、C C V 側フランジ部 25、吸気側フランジ部 26、ロウ付け部 27 を備えている。

50

【0042】

ブローバイガス配管21は、外径φ25、内径φ22の金属製の配管であって、エンジンENGの未燃焼ガス（ブローバイガス）を、外気に排出することなくクランクケースの排気側から吸気側へ導入するために設けられている。そして、ブローバイガス配管21は、オイルミストセパレータ等を介することなく、エンジンENGの排気系統と吸気管22とを直接的に連結している。また、ブローバイガス配管21の下流側先端部には、図3に示すように、後述するラジエータ循環水配管23や樹脂成形体24、CCV側フランジ部25等が設けられている。

【0043】

吸気管22は、エンジンENGのクランクケース内において圧縮される空気を、外気から取り込んでエンジンENGへと供給する。そして、吸気管22は、エンジンENGへ空気を取り込むために、運転中は管内が負圧状態となっている。また、吸気管22におけるブローバイガス配管21との接続部付近は、ポリプロピレン等のポリオレフィン系の樹脂材料によって成形されている。

【0044】

ラジエータ循環水配管23は、外径φ10、内径φ8の金属製の配管であって、ラジエータ31とエンジンENGとの間を循環する冷却水を通過させるために設けられている。そして、ラジエータ循環水配管23は、その一部（巻回部23c）がブローバイガス配管21の外周部分に巻回されている。本実施形態では、図4および図5に示すように、エンジンENGを通過した直後の高温の冷却水が流れているラジエータ循環水配管23が、ブローバイガス配管21における吸気管22との接続部付近の外周に巻回されている。エンジンを通してラジエータ循環水配管23内を流れる高温の冷却水は、ブローバイガス配管21における吸気管22との接続部付近を加熱した後、出側のラジエータ循環水配管23を介してラジエータ31へ供給される。これにより、吸気管22内の負圧に起因するブローバイガスの氷結を効果的に防止することができる。そして、冷却水は、ラジエータ31において冷却された後、再びエンジンENGへと供給される。

【0045】

また、ラジエータ循環水配管23は、金属製の配管として形成された接続部23a、23bと、巻回部23cとを有している。

接続部23aは、巻回部23cから連続して上流側に形成されており、エンジンENGを通過した直後の高温の冷却水が流れるラジエータ循環水配管23の上流側が接続される。

【0046】

接続部23bは、巻回部23cから連続して下流側に形成されており、ブローバイガス配管21に対して熱を供給した冷却水をラジエータ31へと流すラジエータ循環水配管23の下流側が接続される。

【0047】

巻回部23cは、ブローバイガス配管21における吸気管22との接続部分付近において、複数回（例えば、3重）に巻回されている。

ここで、ブローバイガス配管21およびラジエータ循環水配管23に含まれる接続部23a、23bおよび巻回部23cには、例えば、熱伝導率が50W/m・K以上のアルミ管等の金属管を用いることが好ましい。これにより、ラジエータ循環水配管23を流れる高温の冷却水から供給される熱を、効率よくブローバイガス配管21側へと伝達して、ブローバイガス配管21と吸気管22との接続部分付近におけるブローバイガスの氷結を防止することができる。

【0048】

樹脂成形体24は、図4および図5に示すように、ブローバイガス配管21の下流側先端部に巻回されたラジエータ循環水配管23の巻回部23cを覆うように成形されている。また、樹脂成形体24は、ポリウレタン等の発泡樹脂によって成形されており、ラジエータ循環水配管23内を流れる高温の冷却水の温度が輻射熱として逃げないように、断熱

性を有している。

【0049】

C C V側フランジ部25は、図4および図5に示すように、エンジンルームE C内に配置された吸気側フランジ部26に対して、ブローバイガス配管21等を固定するためのネジ孔25aを3つ有している。このように、C C V側フランジ部25において3点支持することで、エンジンルームE C内においてガタツキなく吸気管22に対してブローバイガス配管21等を固定することができる。そして、C C V側フランジ部25は、ブローバイガス配管21の先端部分とラジエータ循環水配管23の接続部23a、23b、巻回部23cをインサートされた状態で、発泡ウレタン樹脂によって樹脂成形体24とともに一体成形されている。このように、ブローバイガス配管21およびラジエータ循環水配管23の接続部23a、23bおよび巻回部23cを成形用金型内に挿入し、安価で成形性に優れた発泡ウレタン樹脂によってインサート成形を行うことで、より断熱性を高めることができる。

10

【0050】

吸気側フランジ部26は、上述したC C V側フランジ部25と接続される吸気管22側の部材であって、図4に示すように、C C V側フランジ部25と同様に、3つのネジ孔26aを有している。そして、このネジ孔26aにボルト32が挿入されて固定されることで、ブローバイガス配管21を、吸気管22に対して固定することができる。また、吸気側フランジ部26は、吸気管22の一部とともに、ポリプロピレン等の樹脂によってインサート一体成形されている。

20

【0051】

ロウ付け部27は、図5に示すように、溶融した金属等をロウとしてブローバイガス配管21の外周面と三重に巻回されたラジエータ循環水配管23の巻回部23cとの間の隙間に流し込んで固め、ラジエータ循環水配管23における巻回部23cを固定している。なお、ロウ付けに使用される金属としては、伝導率の高い金属（銀や銅等）を用いることができる。

【0052】

<特徴>

本実施形態のブローバイガス還流装置10は、図5に示すように、エンジンE N Gに供給される空気が通過する吸気管22と、吸気管22に接続されエンジンE N Gにおける未燃焼ガスを吸気側へ導入するブローバイガス配管21と、を備えている。そして、吸気管22とブローバイガス配管21との接続部分近傍におけるブローバイガス配管21の外周面には、加熱管（ラジエータ循環水配管23）が巻回されている。

30

【0053】

ここで、ブローバイガス配管21における吸気管22との接続部分では、吸気管22内の負圧によって、吸気管22へ導入されるブローバイガスが氷結し易いという問題がある。

【0054】

これにより、エンジンE N Gを通過して高温となった冷却水をブローバイガス配管21の下流側先端部へと導くことで、吸気管22との接合部分付近におけるブローバイガス配管21の下流側における先端部を加熱することができる。この結果、ブローバイガス配管21から吸気管22へと導入されるブローバイガスの氷結の発生を確実に防止することができる。よって、ブローバイガス配管21の内周面にブローバイガスが氷結した層が堆積して、ブローバイガス配管21を詰まらせることを効果的、かつ確実に防止することができる。

40

【0055】

また、ラジエータ循環水配管23をそのままブローバイガス配管21の外周面に対して巻回しているため、ブローバイガス配管21の巻回部23cにおける水漏れ対策を施す必要がない。よって、水漏れ対策に必要な構成を省くことができ、かつ水漏れに伴って生じる錆対策も不要となる。

50

【0056】

また、ブローバイガス配管21の外周面を加熱する加熱管として、ラジエータ循環水配管23を用いることで、従来からエンジンルームEC内に存在する高温の配管を配置するだけで、効果的にブローバイガスの氷結を防止することができる。

【0057】

さらに、ブローバイガス配管21におけるラジエータ循環水配管23が巻回された被加熱部分を巻回部23cとともに樹脂成形体24によって覆うことで、輻射熱の放散を防止して、エンジンENGを通過した直後の高温の冷却水が流れるラジエータ循環水配管23の巻回部23cからブローバイガス配管21の所定の位置に対して効率よく熱を伝達することができる。

10

【0058】

[他の実施形態]

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

【0059】

(A)

上記実施形態では、ブローバイガス配管21に巻き付けられる加熱管として、ラジエータ31とエンジンENGとの間において冷却水を循環させるラジエータ循環水配管23を用いた例を挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限定されるものではない。

【0060】

例えば、ラジエータ循環水配管の代わりに、図6に示すように、電気抵抗熱を発生させるニクロム線等の電気抵抗ヒータ(加熱管)123をブローバイガス配管21の外周に巻き付けてもよい。この場合でも、ラジエータ循環水配管を巻き付けた上記実施形態の構成と同様の効果を得ることができる。

20

【0061】

また、加熱管として上記電気抵抗ヒータを用いる場合には、ニクロム線等のヒータ部分と接触する樹脂の劣化を抑えるために、図6に示すように、ガラスマット、ガラス繊維等を含む厚さ2~3mmのガラス繊維層125を挟んで電気抵抗ヒータとブローバイガス配管とを一体成形することがより好ましい。

【0062】

また、加熱管として電気抵抗ヒータ123を用いることで、ブローバイガス配管21内における氷結の程度や外気温度等の諸条件に応じて、ブローバイガス配管21に対して付与される熱量を制御することができる。この場合には、ブローバイガス配管21の表面温度を測定する温度センサを設けることがより好ましい。これにより、温度センサにおける検知結果に応じて、電気抵抗ヒータ123からブローバイガス配管21に対して適切な熱量を付与することができる。

30

【0063】

さらに、電気抵抗ヒータを用いた場合には、エンジンが暖まる前であっても効果的にブローバイガスに含まれる水分等の氷結を防止することができる。

あるいは、ラジエータ循環水配管と電気抵抗ヒータを併用し、エンジンが温まるまでは電気抵抗ヒータをONにし、エンジンが温まった後は、電気抵抗ヒータをOFFとし、ラジエータ循環水配管を流れる高温の冷却水を用いて、ブローバイガスの氷結を防止してもよい。

40

【0064】

さらには、加熱管として、ヒートパイプ等も用いることができる。

【0065】

(B)

上記実施形態では、図5に示すように、ブローバイガス配管21の外周面に、ラジエータ循環水配管(加熱管)23を巻回部23cにおいて3周り分巻回した例を挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限定されるものではない。

50

【0066】

例えば、巻き数を増やしたり、多重巻きにしたりする等して、氷結防止に必要な熱量を確実に付与できるだけの加熱管とすることが好ましい。

【0067】

(C)

上記実施形態では、加熱管（ラジエータ循環水配管23）によって加熱されるブローバイガス配管21の位置として、ブローバイガス配管21におけるできるだけ下流側の先端部分を加熱する構成を例として挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限定されるものではない。

【0068】

例えば、加熱管によって、ブローバイガス配管のより上流側の位置を加熱するような構成であってもよい。

ただし、吸気管22内の負圧によってブローバイガスが氷結することを考慮すれば、より確実にブローバイガスの氷結を防止するという点では、上記実施形態のように、できるだけ吸気管22に近い部分を加熱することが望ましい。

【0069】

(D)

上記実施形態では、図5に示すように、ブローバイガス配管21の外周面に、ラジエータ循環水配管（加熱管）23の巻回部23cをロウ付けによって固定した例を挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限定されるものではない。

【0070】

例えば、ロウ付け以外にも、溶接等のように、加熱管の熱を効率よくブローバイガス配管側へ伝達可能な熱伝導率の高い他の固定手段を採用してもよい。

【0071】

(E)

上記実施形態では、発泡ポリウレタンを用いて樹脂成形体24を成形した例を挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限定されるものではない。

【0072】

例えば、発泡ポリウレタン以外にも、他の樹脂によって樹脂成形体を成形してもよい。

ただし、小型の成形用金型を使用できる、安価で成形性がよい等の観点から、上述した発泡ウレタン等の樹脂を用いて、樹脂成形体を成形することが望ましい。

【0073】

(F)

上記実施形態では、油圧ショベル1に搭載されたエンジン（内燃機関）のクランクケース通気システムに対して、本発明を適用した例を挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限定されるものではない。

【0074】

例えば、油圧ショベル以外の他の建設機械や、自動車、作業車両、農耕用車両等に搭載された内燃機械のクランクケース通気システムに対して、本発明を適用してもよい。

【産業上の利用可能性】

【0075】

本発明のブローバイガス還流装置は、吸気管内の負圧によってブローバイガス配管から流入するブローバイガスに含まれる水分等の氷結を、効果的かつ確実に防止することができるという効果を奏することから、建設機械だけでなく各種車両に対して広く適用可能である。

【符号の説明】

【0076】

- 1 油圧ショベル（建設機械）
- 2 下部走行体
- 3 旋回台

10

20

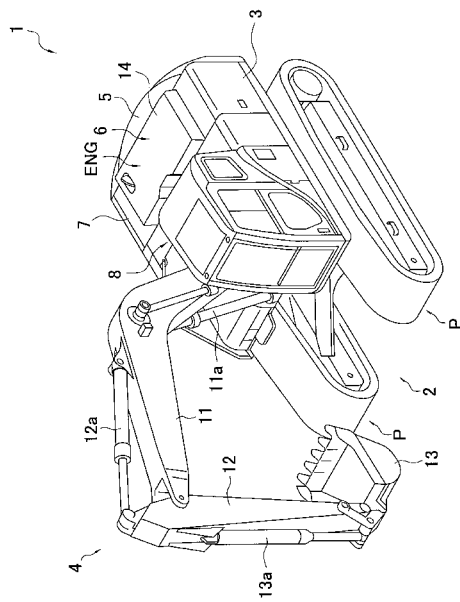
30

40

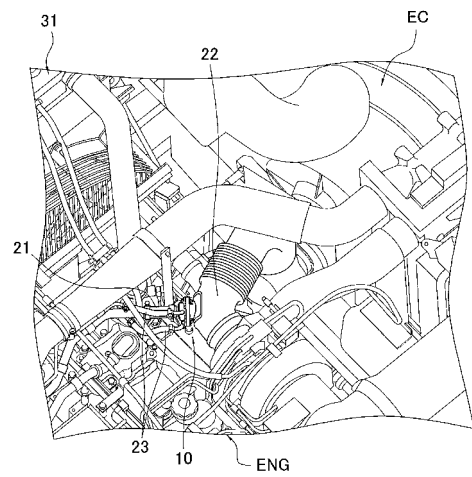
50

4	作業機	
5	カウンタウエイト	
6	車体部	
7	機器室	
8	キャブ	
10	ブローバイガス還流装置	
11	ブーム	
11 a	油圧シリンダ	
12	アーム	
12 a	油圧シリンダ	10
13	バケット	
13 a	油圧シリンダ	
14	エンジンフード	
21	ブローバイガス配管	
22	吸気管	
23	ラジエータ循環水配管（加熱管）	
23 a, 23 b	接続部	
23 c	巻回部	
24	樹脂成形体	
25	C C V 側 フランジ部	20
25 a	ネジ孔	
26	吸気側 フランジ部	
26 a	ネジ孔	
27	ロウ付け部	
31	ラジエータ	
32	ボルト	
123	電気抵抗ヒータ（加熱管）	
125	ガラス繊維層	
E C	エンジンルーム	
E N G	エンジン	30
【先行技術文献】		
【特許文献】		
【0077】		
【特許文献1】特開平8-246837号公報（平成8年9月24日公開）		

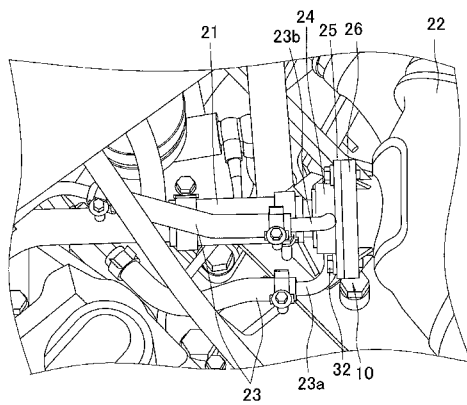
【図 1】



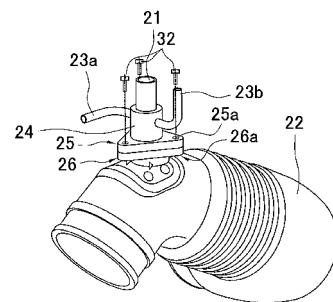
【図 2】



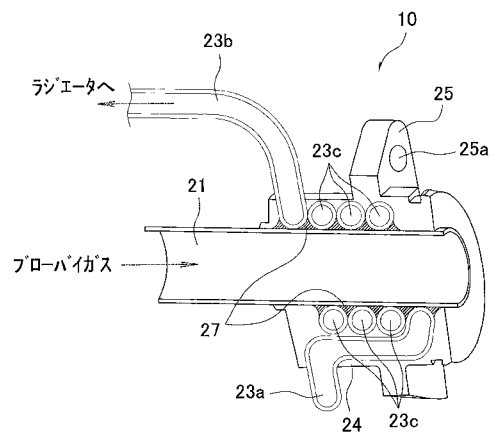
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

