

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-77883

(P2010-77883A)

(43) 公開日 平成22年4月8日(2010.4.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO1P 11/04 (2006.01)	FO1P 11/04 D	
FO1P 5/10 (2006.01)	FO1P 11/04 C	
	FO1P 5/10 A	
	FO1P 5/10 C	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2008-246539 (P2008-246539)
 (22) 出願日 平成20年9月25日 (2008.9.25)

(71) 出願人 000003137
 マツダ株式会社
 広島県安芸郡府中町新地3番1号
 (74) 代理人 100076428
 弁理士 大塚 康德
 (74) 代理人 100112508
 弁理士 高柳 司郎
 (74) 代理人 100115071
 弁理士 大塚 康弘
 (74) 代理人 100116894
 弁理士 木村 秀二
 (72) 発明者 杉本 学
 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

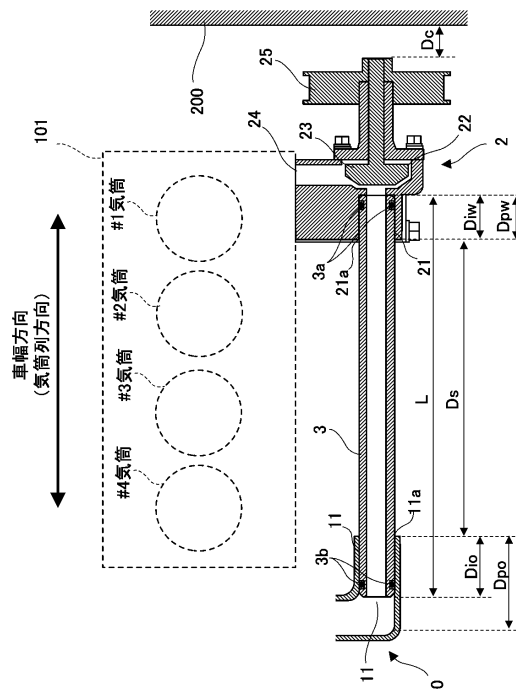
(54) 【発明の名称】 エンジンの冷却装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 戻り水路用配管を、差し込み式金属管とした場合、ポンプ周辺のスペースを広くせずに、ポンプのみをエンジンから取り外し可能なエンジン冷却装置を提供する。

【解決手段】 列状配置の複数気筒を有するエンジンで、前部の側部に取り付けられエンジンへ冷却水を圧送するポンプ2と、エンジンの後部に設けられエンジン内を流通した冷却水が排出される出口部材と、出口部材からポンプへ冷却水を還流させる金属製の戻り配管3とを備えたエンジンの冷却装置で、ポンプ側差込孔21は、エンジンの気筒列方向後部へ向けて開口すると共に、深さ方向が所定方向であり、出口部材側差込孔11は、エンジンの気筒列方向前部へ向けて開口すると共に、深さ方向が所定方向と同一又は平行であり、ポンプをエンジンから取り外す際、戻り水路用配管を出口部材側差込孔側へシフト可能のように、通常時の戻り水路用配管の他方端部の差込量よりも深くする。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

列状に配置された複数の気筒を有するエンジン本体の、気筒列方向の前部の一方側部に取り付けられ、前記エンジン本体へ冷却水を圧送するポンプユニットと、

前記エンジン本体の気筒列方向の後部に設けられ、前記エンジン本体内を流通した冷却水が排出される冷却水出口部材と、

前記冷却水出口部材と前記ポンプユニットとを接続し、前記冷却水出口部材から前記ポンプユニットへ前記冷却水を還流させる金属製の戻り水路用配管と、

前記ポンプユニットに設けられ、前記戻り水路用配管の一方端部が差し込まれるポンプ側差込孔と、

前記冷却水出口部材に設けられ、前記戻り水路用配管の他方端部が差し込まれる出口部材側差込孔と、

前記ポンプ側差込孔の内周面と前記前記戻り水路用配管の前記一方端部の外周面との間に介在する第 1 シール部材と、

前記出口部材側差込孔の内周面と前記前記戻り水路用配管の前記他方端部の外周面との間に介在する第 2 シール部材と、

を備えたエンジンの冷却装置において、

前記ポンプ側差込孔は、

前記エンジン本体の前記気筒列方向後部へ向けて開口した開口端を有すると共に、その深さ方向が所定方向であり、

前記出口部材側差込孔は、

前記エンジン本体の前記気筒列方向前部へ向けて開口した開口端を有すると共に、その深さ方向が、前記所定方向と同一又は平行であり、

前記出口部材側差込孔が、

前記ポンプユニットを前記エンジン本体から取り外す際、前記戻り水路用配管を前記出口部材側差込孔側へシフト可能なように、通常時の前記戻り水路用配管の前記他方端部の差込量よりも長い深さを有することを特徴とするエンジンの冷却装置。

【請求項 2】

前記戻り水路用配管の前記所定方向の長さを L 、

前記ポンプ側差込孔及び前記出口部材側差込孔の各開口端間の前記所定方向の離間距離を D_s 、

前記出口部材側差込孔の深さを D_{po} 、

前記エンジンの車両搭載時において、前記ポンプユニットに対して前記所定方向の前方に位置する車両構成要素と前記ポンプユニットとの前記所定方向の離間距離を D_c 、とすると、

$$D_{po} > L - D_c - D_s$$

であることを特徴とする請求項 1 に記載のエンジンの冷却装置。

【請求項 3】

前記戻り水路用配管の前記他方端部を、前記出口部材側差込孔の最深部まで差し込んだ場合に、前記戻り水路用配管の前記一方端部は前記ポンプ側差込孔に差し込まれた状態であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のエンジンの冷却装置。

【請求項 4】

前記所定方向が前記気筒列方向と平行な方向であり、

前記エンジンが横置きで前記車両に搭載され、

前記車両構成要素がフロントサイドフレームであることを特徴とする請求項 2 に記載のエンジンの冷却装置。

【請求項 5】

前記ポンプユニットが前記エンジン本体の排気側の側部に取り付けられ、

前記戻り水路用配管が、前記エンジンの排気マニホールドの下方に配設されていることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載のエンジンの冷却装置。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はエンジンの冷却装置に関し、特に、戻り水路用配管回りの配管構造に関する。

【背景技術】

【0002】

多気筒エンジンの冷却装置として、エンジンの気筒列方向前部にポンプユニットを配置してエンジン内に冷却水を圧送し、エンジンの気筒列方向後部から冷却水を排出してポンプユニットへ冷却水を還流することで、冷却水を循環するものが知られている。

【0003】

10

エンジン後部からポンプユニットへ冷却水を還流する戻り水路用配管の構成としては、例えば、ゴムホースを用いたものが周知である。しかし、ゴムホースは、ポンプユニット等の他の構成との接続に関し、ホースバンド等が必要であり、組み付け作業に手間がかかるといった問題がある。また、戻り水路用配管がエンジンの排気側に位置する場合、ゴムホースの選定にあたって、その耐熱性も考慮する必要があり、利用可能なゴムホースに制約も生じ得る。

【0004】

そこで、戻り水路用配管として、金属管を用いたものが提案されている（特許文献1）。金属管を用いたものでは、ポンプユニット等の他の構成との接続に際し、相手側に差込孔を設け、差込孔と金属管との間をリング等のシール部材でシールした差し込み方式を採用することで、組み付け作業が簡素化する。また、戻り水路用配管がエンジンの排気側に位置する場合、その耐熱性も通常十分である。

20

【0005】

【特許文献1】特開2005-233150号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ここで、ゴムホースと異なり金属管は可撓性に富んでいない。このため、メンテナンス等でポンプユニットだけをエンジン本体から取り外したい場合、金属管が邪魔になり、ポンプユニットの差込孔に対する金属管の差込量分だけポンプユニットを差し込み方向に移動して、金属管からポンプユニットを取り外す必要がある。

30

【0007】

しかし、エンジンルーム内においてポンプユニット周辺のスペースには限りがあり、エンジンルーム内のレイアウト上、ポンプユニットを、上記差込量分だけ差し込み方向に移動できない場合がある。この場合、金属管回りの構成を分解しなければポンプユニットをエンジン本体から取り外すことができず、メンテナンス性が劣る。また、ポンプユニットを、上記差込量分だけ差し込み方向に移動できるようにポンプユニット周辺のスペースを広くすると、エンジンルームの小スペース化を妨げることになる。

【0008】

本発明の目的は、戻り水路用配管として、金属管を用いて差し込み方式を採用した場合に、ポンプユニット周辺のスペースを左程広くしなくても、ポンプユニットのみをエンジンから取り外し可能なエンジンの冷却装置を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明によれば、列状に配置された複数の気筒を有するエンジン本体の、気筒列方向の前部の一方側部に取り付けられ、前記エンジン本体へ冷却水を圧送するポンプユニットと、前記エンジン本体の気筒列方向の後部に設けられ、前記エンジン本体内を流通した冷却水が排出される冷却水出口部材と、前記冷却水出口部材と前記ポンプユニットとを接続し、前記冷却水出口部材から前記ポンプユニットへ前記冷却水を還流させる金属製の戻り水路用配管と、前記ポンプユニットに設けられ、前記戻り水路用配管の一方端部が差し込ま

50

れるポンプ側差込孔と、前記冷却水出口部材に設けられ、前記戻り水路用配管の他方端部が差し込まれる出口部材側差込孔と、前記ポンプ側差込孔の内周面と前記前記戻り水路用配管の前記一方端部の外周面との間に介在する第1シール部材と、前記出口部材側差込孔の内周面と前記前記戻り水路用配管の前記他方端部の外周面との間に介在する第2シール部材と、を備えたエンジンの冷却装置において、前記ポンプ側差込孔は、前記エンジン本体の前記気筒列方向後部へ向けて開口した開口端を有すると共に、その深さ方向が所定方向であり、前記出口部材側差込孔は、前記エンジン本体の前記気筒列方向前部へ向けて開口した開口端を有すると共に、その深さ方向が、前記所定方向と同一又は平行であり、前記出口部材側差込孔が、前記ポンプユニットを前記エンジン本体から取り外す際、前記戻り水路用配管を前記出口部材側差込孔側へシフト可能なように、通常時の前記戻り水路用配管の前記他方端部の差込量よりも長い深さを有することを特徴とするエンジンの冷却装置が提供される。

10

20

30

40

50

【0010】

この冷却装置では、前記ポンプユニットを前記エンジン本体から取り外す際、前記戻り水路用配管を前記出口部材側差込孔側へシフトできるので、前記戻り水路用配管の前記ポンプ側差込孔への差込量が短くなるか、或いは、前記戻り水路用配管を前記ポンプ側差込孔から取り外せる。したがって、取り外しに必要な前記ポンプユニットの移動量が小さくなるか、或いは、前記ポンプユニットの移動の必要がない。したがって、ポンプユニット周辺のスペースを左程広くしなくても、ポンプユニットのみをエンジンから取り外すことができる。

【0011】

本発明においては、前記戻り水路用配管の前記所定方向の長さを L 、前記ポンプ側差込孔及び前記出口部材側差込孔の各開口端間の前記所定方向の離間距離を D_s 、前記出口部材側差込孔の深さを D_{po} 、前記エンジンの車両搭載時において、前記ポンプユニットに対して前記所定方向の前方に位置する車両構成要素と前記ポンプユニットとの前記所定方向の離間距離を D_c 、とすると、 $D_{po} > L - D_c - D_s$ とすることが好ましい。この寸法関係を満たすことで、前記車両構成要素と干渉することなく、前記ポンプユニットのみを前記エンジンから取り外すことができる。

【0012】

また、本発明においては、前記戻り水路用配管の前記他方端部を、前記出口部材側差込孔の最深部まで差し込んだ場合に、前記戻り水路用配管の前記一方端部は前記ポンプ側差込孔に差し込まれた状態であることが好ましい。この構成によれば、前記戻り水路用配管が不用意に前記ポンプユニットから抜け落ちることを防止できる。

【0013】

また、本発明においては、前記所定方向が前記気筒列方向と平行な方向であり、前記エンジンが横置きで前記車両に搭載され、前記車両構成要素がフロントサイドフレームであってもよい。この構成によれば、前記エンジン本体の前記気筒列方向前部が前記フロントサイドフレームに近接したレイアウトを採用しながら、前記ポンプユニットのみを前記エンジンから取り外すことができる。

【0014】

また、本発明においては、前記ポンプユニットが前記エンジン本体の排気側の側部に取り付けられ、前記戻り水路用配管が、前記エンジンの排気マニホールドの下方に配設されていてもよい。この構成によれば、前記戻り水路用配管が金属製であることにより、排気熱による前記戻り水路用配管の劣化等の心配の無い配管構造を前記エンジン本体の排気側に構築できる。

【発明の効果】

【0015】

以上述べた通り、本発明によれば、戻り水路用配管として、金属管を用いて差し込み方式を採用した場合に、ポンプユニット周辺のスペースを左程広くしなくても、ポンプユニットのみをエンジンから取り外し可能なエンジンの冷却装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

<第1実施形態>

図1は本発明の一実施形態に係る冷却装置Aを適用したエンジン100の排気側の側部を示す図である。エンジン100は、4サイクル直列4気筒ガソリンレシプロエンジンであるが、本発明は、他の気筒列配置、気筒数、或いはディーゼル形式等、他の種類のエンジンにも適用可能である。

【0017】

エンジン100はエンジン本体101を備える。エンジン本体101は、4つの気筒が列状に配置されたシリンダブロック101a及びシリンダヘッド101bを備える。シリンダヘッド101bには、各気筒の排気ポートと連通した排気マニホールド102が接続されている。冷却装置Aは、冷却水出口部材1と、ポンプユニット2と、これらを接続する戻り水路用配管3と、を備える。

10

【0018】

ポンプユニット2は、シリンダブロック101aの、気筒列方向の前部の排気側の側部にボルト4により取り付けられている。ポンプユニット2はプーリ25を備える。プーリ25と、クランク軸（不図示）に接続されたプーリ103とは、タイミングベルト（不図示）が巻きまわされ、クランク軸からの出力によりポンプユニット2が駆動する。なお、ポンプユニット2とクランク軸との動力伝達機構は他の種類の機構も採用可能である。また、ポンプユニット2は、電動モータを備えた電動式のものであってもよい。

20

【0019】

ポンプユニット2は、クランク軸からの出力により駆動されて、冷却水をシリンダブロック101a内へ圧送する。圧送された冷却水は、シリンダブロック101a内のウォータジャケットやシリンダヘッド101b内のウォータジャケットに供給される。

【0020】

冷却水出口部材1は、シリンダヘッド101bの気筒列方向の後部に取り付けられている。シリンダヘッド101bの気筒列方向の後部には、シリンダヘッド101b内のウォータジャケットを流通した冷却水を排出する不図示の排出孔が設けられており、冷却水出口部材1の内部の冷却水通路はこの排出孔と連通して、エンジン本体101内を流通した冷却水が排出される。

30

【0021】

冷却水出口部材1は、戻り水路用配管3と接続されるL字状の接続管部10を備える。接続管部10は、例えば金属製である。冷却水出口部材1は、また、例えば、ラジエータに連通する水路配管（ホース等）が接続されると共にサーモスタットを内蔵し、サーモスタットの弁動作により、エンジン100の冷間時には、シリンダヘッド101bから排出される冷却水を戻り水路用配管3へ導く一方、エンジン100の温間時には、ラジエータを経由して冷却水を戻り水路用配管3へ導く。

【0022】

戻り水路用配管3は、直線円筒状の金属製配管であり、冷却水出口部材1からポンプユニット2へ冷却水を還流させる戻り水路を形成する。還流した冷却水はポンプユニット2によりシリンダブロック101aへ再び圧送され、冷却水がエンジン本体101内を循環することになる。戻り水路用配管3は排気マニホールド102の下方を通過している。

40

【0023】

図2は図1の線X-Xに沿う冷却装置Aの断面図である。図2は、また、エンジン100を、車両の前部に形成したエンジンルーム内に配置したときの平面レイアウトを模式的に示している。エンジン100は、その気筒列方向が車幅方向と平行なるように配置されており、その気筒列方向の前部には、フロントサイドフレーム200が近接している。

【0024】

ポンプユニット2は、戻り水路用配管3の一方端部が差し込まれるポンプ側差込孔21を備える。ポンプ側差込孔21は、その断面形状が円形であって、ポンプユニット2内の

50

渦室 2 2 と連通している。渦室 2 2 内にはブーリ 2 5 に連結されたインペラ 2 3 が配置されている。渦室 2 2 には、ポンプユニット 2 内の吐出路 2 4 が連通しており、戻り水路用配管 3 から還流される冷却水は、インペラ 2 3 の回転により吐出路 2 4 からシリンダブロック 1 0 1 a へ圧送されることになる。

【 0 0 2 5 】

接続管部 1 0 は、戻り水路用配管 3 の他方端部が差し込まれる、断面形状が円形の出口部材側差込孔 1 1 を備える。戻り水路用配管 3 の両端部外周面には、それぞれ、溝が周設されており、これらの溝にそれぞれシール部材 3 a、3 b が取り付けられている。シール部材 3 a、3 b は、例えば、リングである。シール部材 3 a は、ポンプ側差込孔 2 1 の内周面と戻り水路用配管 3 の外周面との間に介在して、これらの間をシールする。また、シール部材 3 b は、出口部材側差込孔 1 1 の内周面と戻り水路用配管 3 の外周面との間に介在して、これらの間をシールする。

10

【 0 0 2 6 】

このような構成により、戻り水路用配管 3 と、ポンプユニット 2 及び接続管部 1 0 との接続は、戻り水路用配管 3 の各端部を出口部材側差込孔 1 1 及びポンプ側差込孔 2 1 にそれぞれ差し込むだけで完了する。よって、組み付け作業が簡素化する。なお、本実施形態では、シール部材 3 a、3 b を戻り水路用配管 3 に設けた構成としたが、ポンプ側差込孔 2 1 及び出口部材側差込孔 1 1 の各内周面に溝を周設することで、ポンプ側差込孔 2 1 及び出口部材側差込孔 1 1 に設ける構成としてもよい。

【 0 0 2 7 】

次に、本実施形態の場合、出口部材側差込孔 1 1 及びポンプ側差込孔 2 1 は、いずれも、気筒列方向と平行な同一仮想直線をそれらの中心軸線としている。つまり、それらの深さ方向は同方向であり、気筒列方向と平行な方向である。

20

【 0 0 2 8 】

出口部材側差込孔 1 1 は、気筒列方向前部へ向けて開口した開口端 1 1 a を有し、ポンプ側差込孔 2 1 は、気筒列方向後部へ向けて開口した開口端 2 1 a を有する。これらの開口端 1 1 a 及び 2 1 a は互いに対向しており、気筒列方向の離間距離は D_s である。

【 0 0 2 9 】

出口部材側差込孔 1 1 は深さ D_{p_o} を有しており、ポンプ側差込孔 2 1 は深さ D_{p_w} を有している。これらの深さ D_{p_o} 及び D_{p_w} いずれも、開口端 1 1 a 及び 2 1 a から、戻り水路用配管 3 を差込み可能な最深部までの長さである。

30

【 0 0 3 0 】

戻り水路用配管 3 は、気筒列方向の長さが L である。本実施形態の場合、戻り水路用配管 3 は直線状をなしているため、気筒列方向の長さ L は全長である。差込量 D_{i_o} は、戻り水路用配管 3 の端部の出口部材側差込孔 1 1 に対する差込量を、差込量 D_{i_w} は、戻り水路用配管 3 の端部のポンプ側差込孔 2 1 に対する差込量を、それぞれ示しており、開口端 1 1 a 及び 2 1 a から、戻り水路用配管 3 の端面までの長さである。

【 0 0 3 1 】

通常時（エンジン 1 0 0 を使用しているとき）の差込量 D_{i_o} 及び D_{i_w} は、出口部材側差込孔 1 1 及びポンプ側差込孔 2 1 によって、戻り水路用配管 3 を支持するために必要な長さとする。図 2 は、通常時の差込状態を示しており、本実施形態の場合、ポンプ側差込孔 2 1 に対しては、戻り水路用配管 3 の端部は、ポンプ側差込孔 2 1 の最深部まで差し込まれている。一方、戻り水路用配管 3 の端部は、出口部材側差込孔 1 1 に対しては出口部材側差込孔 1 1 の最深部まで差し込まれた状態ではなく、更に差し込む余裕（深さ $D_{p_o} - 差込量 D_{i_w}$ ）がある。

40

【 0 0 3 2 】

さて、図 2 の状態からポンプユニット 2 をエンジン 1 0 0 から取り外す場合、ボルト 4（図 1 参照）を取り外すことで、シリンダブロック 1 0 1 a からは取り外せるが、戻り水路用配管 3 の端部が未だ差し込まれた状態にあり、戻り水路用配管 3 から分離するためには、ポンプユニット 2 を気筒列方向前方に差込量 D_{i_w} だけ移動しなければならない。

50

【0033】

しかし、ポンプユニット2の気筒列方向前方には、フロントサイドフレーム200が位置しており、ポンプユニット2との気筒列方向の離間距離は D_c ($<$ 差込量 D_{iw})であり、干渉する。

【0034】

本実施形態では、上記の通り、図2の通常時において、戻り水路用配管3の端部は、出口部材側差込孔11に対しては出口部材側差込孔11の最深部まで差し込まれた状態ではなく、更に差し込む余裕(深さ D_{po} - 差込量 D_{iw})がある。よって、この分だけ、戻り水路用配管3を出口部材側差込孔11に更に差し込んでシフトすることで、ポンプユニット2を戻り水路用配管3から分離するための移動量を小さくできる。つまり、出口部材側差込孔11の深さ D_{po} は、ポンプユニット2をエンジン本体から取り外す際、戻り水路用配管3を出口部材側差込孔11側へシフト可能なように、通常時の戻り水路用配管3の端部の差込量 D_{io} よりも長い深さが設定されている。

10

【0035】

図3は、戻り水路用配管3を図2に示す通常的位置から出口部材側差込孔11側にシフトした状態を示す図であり、特に、戻り水路用配管3の端部を出口部材側差込孔11の最深部まで差し込んだ状態を示す。図3の状態では、戻り水路用配管3をシフトした分だけ差込量 D_{iw} が小さくなっており、離間距離 D_c が差込量 D_{iw} よりも大きくなっている。したがって、ポンプユニット2をフロントサイドフレーム200と干渉せずに取り外すことができる。

20

【0036】

このように本実施形態では、取り外しに必要なポンプユニット2の移動量が小さくなるため、ポンプユニット2周辺のスペースを左程広くしなくても、ポンプユニット2のみをエンジン100から取り外すことができる。図2及び図3のレイアウトにおいては、エンジン本体101の気筒列方向前部がフロントサイドフレーム200に近接したレイアウトを採用しながら、ポンプユニット2のみをエンジン100から取り外すことができる。

【0037】

ここで、ポンプユニット2をフロントサイドフレーム200と干渉せずに取り外すための要件は、 $D_{po} > L - D_c - D_s$ である。この寸法関係を満たすことで、フロントサイドフレーム200と干渉することなく、ポンプユニット2のみをエンジン100から取り外すことができる。なお、本実施形態では、ポンプユニット2の取り外し時にポンプユニット2と干渉する車両構成要素の例としてフロントサイドフレーム200を挙げたが、これに限られず、ポンプユニット2の取り外しの際に干渉し得る他の車両構成要素との関係で、上記寸法関係を設定することができることは言うまでも無い。

30

【0038】

次に、戻り水路用配管3を通常的位置から出口部材側差込孔11側にシフトした場合、戻り水路用配管3がポンプ側差込孔21から抜け出るように深さ D_{po} を設定してもよい。この場合、取り外しに必要なポンプユニット2の気筒列方向の移動量が0になる。しかし、そうすると、戻り水路用配管3が不用意にポンプユニット2から抜け落ちることも懸念される。したがって、図3に示すように、戻り水路用配管3の端部を出口部材側差込孔11の最深部まで差し込んだ場合に、ポンプ側差込孔21に対して、戻り水路用配管3の端部が差し込まれた状態であることが望ましい。そのために必要な寸法関係は、 $D_{po} < L - D_s$ である。この場合、ポンプ側差込孔21と戻り水路用配管3との間で、シール部材3aによるシールが機能している方が望ましいことから、戻り水路用配管3の端面からシール部材3aまでの長さ(シール部材3aの幅を含む)を D とすると、寸法関係は $D_{po} < L - D_s - D$ であることが望ましい。

40

【0039】

本実施形態では、ポンプユニット2及び戻り水路用配管3をエンジン本体101の排気側の側部に設けたが吸気側の側部に設けてもよい。尤も、本実施形態では、戻り水路用配管3が金属製であることにより、排気熱による戻り水路用配管3の劣化等の心配の無い配

50

管構造をエンジン本体 101 の排気側に構築できる。また、排気マニホールド 102 の下方を戻り水路用配管 3 が通過する構成としたことにより、排気マニホールド 102 との干渉を避けて戻り水路用配管 3 を配置できる。

【0040】

< 第 2 実施形態 >

上記第 1 実施形態では、戻り水路用配管 3 として直線状のものを利用したが、途中で曲折したものであってもよい。また、出口部材側差込孔 11 及びポンプ側差込孔 21 の各深さ方向が同方向でかつ気筒列方向と平行な方向としたが、これらは同方向でなくてもよく、平行であれば足り、また、気筒列方向と平行でなくてもよい。

【0041】

図 4 は、本発明の他の実施形態に係る冷却装置 B を適用したエンジン 100 の排気側の側部を示す図である。上記第 1 実施形態と同様の構成については同じ符号を付して説明を割愛し、異なる構成についてのみ説明する。

【0042】

本実施形態の場合、戻り水路用配管 3 に代わる戻り水路用配管 3' は途中で曲折した円筒状の金属管である。図 4 において、深さ方向 d1 は、ポンプユニット 2 に代わるポンプユニット 2' の差込孔の深さ方向を示し、開口端 21a' はポンプユニット 2' の差込孔の開口端である。また、深さ方向 d2 は、接続管部 10 に代わる接続管部 10' の差込孔の深さ方向を示し、開口端 11a' は接続管部 10' の差込孔の開口端である。深さ方向 d1 と深さ方向 d2 は互いに平行であるが、同方向ではない（同一直線上にない）。

【0043】

このような構成においても、深さ方向 d1 の方向（換言すれば、深さ方向 d2 の方向）に戻り水路用配管 3' をシフトすることで、ポンプユニット 2' を取り外す際、戻り水路用配管 3' と分離するための深さ方向 d1 の方向の移動量を無くす、或いは、小さくできる。よって、ポンプユニット 2' の深さ方向 d1 の方向の前方に位置する車両構成要素との干渉を回避して、ポンプユニット 2' のみをエンジン 100 から取り外すことができる。

【0044】

なお、この実施形態の場合、上記の寸法関係において、図 4 に示す通り、戻り水路用配管 3 の長さ L は、深さ方向 d1（つまり、深さ方向 d2 の方向）の長さであり、その全長ではない。また、開口端 11a' 及び 21a' 間の離間距離 Ds も深さ方向 d1（換言すれば、深さ方向 d2 の方向）の離間距離である。

【図面の簡単な説明】

【0045】

【図 1】本発明の一実施形態に係る冷却装置 A を適用したエンジン 100 の排気側の側部を示す図である。

【図 2】図 1 の線 X - X に沿う冷却装置 A の断面図である。

【図 3】戻り水路用配管 3 を通常的位置からシフトした態様を示す図である。

【図 4】本発明の他の実施形態に係る冷却装置 B を適用したエンジン 100 の排気側の側部を示す図である。

【符号の説明】

【0046】

- A 冷却装置
- 1 冷却水出口部材
- 2 ポンプユニット
- 3 戻り水路用配管
- 3 a、3 b シール部材
- 11 出口部材側差込孔
- 11 a 開口端
- 21 ポンプ側差込孔
- 21 a 開口端

10

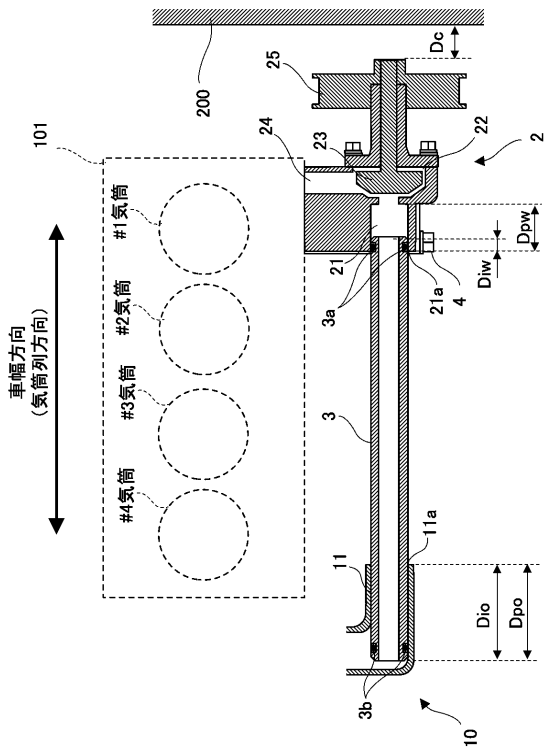
20

30

40

50

【 図 3 】



【 図 4 】

