(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3954732号

(P3954732)

(45)発行日　平成19年8月8日(2007.8.8)　(24)登録日　平成19年5月11日(2007.5.11)

(51)Int.Cl.		F I		
F02B 67/00	(2006.01)	F02B	67/00	L
B62M 7/02	(2006.01)	F02B	67/00	G
F02B 75/22	(2006.01)	F02B	67/00	H
F02B 61/02	(2006.01)	F02B	67/00	N
F01M 1/02	(2006.01)	B62M	7/02	D

請求項の数 3　(全 16 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願平10-260704
(22)出願日　平成10年9月14日(1998.9.14)
(65)公開番号　特開2000-87758(P2000-87758A)
(43)公開日　平成12年3月28日(2000.3.28)
審査請求日　平成16年12月2日(2004.12.2)

(73)特許権者　000005326
本田技研工業株式会社
東京都港区南青山二丁目１番１号
(74)代理人　100071870
弁理士　落合　健
(74)代理人　100097618
弁理士　仁木　一明
(72)発明者　神戸　敬司
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
(72)発明者　野村　明史
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

審査官　稲葉　大紀

最終頁に続く

(54)【発明の名称】自動二輪車用Ｖ型内燃機関

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

車体フレーム（１）への搭載状態で左右方向に向けて配置されるクランク軸（１５）を中心に前後Ｖ字状に開いた前部バンク（4_1）及び後部バンク（4_2）を有し、クランク軸（１５）を収容するクランクケース（２１）の後部に、変速機（８）を収容するミッションケース部（９５）を一体に連設し、前部バンク（4_1）の前部に前部排気管（13_1）を、また後部バンク（4_2）の後部に後部排気管（13_2）をそれぞれ接続した、自動二輪車用Ｖ型内燃機関であって、

前部及び後部バンク（4_1，4_2）の潤滑部にオイルを供給する潤滑用オイルポンプ（５７）、並びに前部及び後部バンク（4_1，4_2）のウォータジャケット（24_1，24_2）に冷却水を供給する冷却用ウォータポンプ（６２）を備えるものにおいて、

クランク軸（１５）一端側のクランクケース（２１）の側端部には、クランク軸（１５）の一端部にその内側から順に取付けられる始動伝動装置（９４）のオーバーランニングクラッチ（５３）及び１次駆動ギヤ（５４ａ）と、その１次駆動ギヤ（５４ａ）より大径に形成されて該１次駆動ギヤ（５４ａ）に噛合するポンプ駆動ギヤ（５６）と、そのポンプ駆動ギヤ（５６）を結合すると共にクランク軸（１５）より前方且つ上方に配置されてクランク軸（１５）と平行に延びるポンプ軸（６１）と、そのポンプ軸（６１）の内端で駆動されオーバーランニングクラッチ（５３）の径方向外方に隣接して配置されるオイルポンプ（５７）と、同ポンプ軸（６１）の外端で駆動されポンプ駆動ギヤ（５６）を挟んで該オイルポンプ（５７）と反対側に配置される前記ウオータポンプ（６２）とが設けら

れていて、その両ポンプ（５７，６２）がクランク軸（１５）より上方及び前方で同軸に配置されることを特徴とする、自動二輪車用Ｖ型内燃機関。

【請求項２】

請求項１記載の自動二輪車用Ｖ型内燃機関において、

前記オイルポンプ（５７）の吐出ポートに連なるオイルフィルタ（７０）が、クランク軸（１５）の略直上で前部及び後部バンク（４_1，４_2）の間に配置されることを特徴とする、自動二輪車用Ｖ型内燃機関。

【請求項３】

請求項１又は２記載の自動二輪車用Ｖ型内燃機関において、

クランク軸（１５）の他端部に、前部及び後部バンク（４_1，４_2）の動弁用カム軸（４１_1，４１_2）をそれぞれ駆動する前部及び後部タイミング伝動装置（４６_1，４６_2）を隣接して連結したこと特徴とする、自動二輪車用Ｖ型内燃機関。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、自動二輪車用Ｖ型内燃機関に関し、特に、車体フレームへの搭載状態で左右方向に向けて配置されるクランク軸を中心に前後Ｖ字状に開いた前部バンク及び後部バンクを有し、クランク軸を収容するクランクケースの後部に、変速機を収容するミッションケース部を一体に連設し、前部バンクの前部に前部排気管を、また後部バンクの後部に後部排気管をそれぞれ接続したものゝ改良に関する。

【０００２】

【従来の技術】

かゝる自動二輪車用Ｖ型内燃機関は、例えば特開昭５８－９６１３０号公報に開示されているように、公知である。

【０００３】

【発明が解決しようとする課題】

従来のかゝる自動二輪車用Ｖ型内燃機関では、潤滑用オイルポンプ及び冷却用ウォータポンプをクランクケースの後部において上下に配置しているので、クランクケースの後部を深く形成することを余儀なくされる。

【０００４】

ところが、そのようにすると、クランクケースの後部は、後部バンクの後部に接続される後部排気管に近接することになり、該排気管の放射熱の影響を受け易くなる。

【０００５】

本発明は、かゝる事情に鑑みてなされたもので、潤滑用オイルポンプ及び冷却用ウォータポンプの合理的配置により、機関全体の大型化を抑えつゝクランクケース後部のコンパクト化を可能にして、クランクケース後部と後部排気管との間隔を充分確保し、該排気管の放射熱のクランクケースへの影響を少なくし得るようにした、前記自動二輪車用Ｖ型内燃機関を提供することを目的とする。

【０００６】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は、車体フレームへの搭載状態で左右方向に向けて配置されるクランク軸を中心に前後Ｖ字状に開いた前部バンク及び後部バンクを有し、クランク軸を収容するクランクケースの後部に、変速機を収容するミッションケース部を一体に連設し、前部バンクの前部に前部排気管を、また後部バンクの後部に後部排気管をそれぞれ接続した、自動二輪車用Ｖ型内燃機関であって、前部及び後部バンクの潤滑部にオイルを供給する潤滑用オイルポンプ、並びに前部及び後部バンクのウォータジャケットに冷却水を供給する冷却用ウォータポンプを備えるものにおいて、クランク軸一端側のクランクケースの側端部には、クランク軸の一端部にその内側から順に取付けられる始動伝動装置のオーバーランニングクラッチ及び１次駆動ギヤと、その１次駆動ギヤより大径に形成されて該１次駆動ギヤに噛合するポンプ駆動ギヤと、そのポンプ駆動ギヤを結合すると

共にクランク軸より前方且つ上方に配置されてクランク軸と平行に延びるポンプ軸と、そのポンプ軸の内端で駆動されオーバーランニングクラッチの径方向外方に隣接して配置されるオイルポンプと、同ポンプ軸の外端で駆動されポンプ駆動ギヤを挟んで該オイルポンプと反対側に配置される前記ウオータポンプとが設けられていて、その両ポンプがクランク軸より上方及び前方で同軸に配置されることを第１の特徴とする。

【０００７】

この第１の特徴によれば、オイルポンプ及びウォータポンプをクランク軸より前方且つ上方に配置したことから、クランクケースの後部を上記両ポンプに全く干渉されることなくコンパクトに形成することができる。したがって、クランクケースの後部と後部排気管との間隔を充分確保し、該排気管の放射熱のクランクケースへの影響を少なくすることができる。またオイルポンプ及びウォータポンプを同軸上に配置して、これらを１次駆動ギヤから駆動される共通のポンプ軸により駆動するようにしたので、それらの駆動系の簡素化を図ることができる。しかもオイルポンプをオーバーランニングクラッチに半径方向で隣接配置したことで、オイルポンプ及びウォータポンプの同軸配置によるも、内燃機関の横幅増を抑えることができる。

【０００８】

また本発明は、上記特徴に加えて、前記オイルポンプの吐出ポートに連なるオイルフィルタが、クランク軸の略直上で前部及び後部バンクの間に配置されることを第２の特徴とする、自動二輪車用Ｖ型内燃機関。

【０００９】

さらに本発明は、第１又は第２の特徴に加えて、クランク軸の他端部に、前部及び後部バンクの動弁用カム軸をそれぞれ駆動する前部及び後部タイミング伝動装置を隣接して連結したこと第３の特徴とする。

【００１０】

この第３の特徴によれば、前部及び後部タイミング伝動装置に何ら干渉されることなく、後部排気管をコンパクトに配置することができる。

【００１１】

【発明の実施の形態】

本発明の実施形態を、添付図面に示す本発明の一実施例に基づいて以下に説明する。

【００１２】

図１は本発明のＶ型内燃機関を搭載した自動二輪車の側面図、図２は上記内燃機関の側面図、図３は図２の３－３線断面図、図４は図３の４－４線断面図、図５は図２の５－５線断面図、図６は上記内燃機関の冷却水系統図、図７は図２の７－７線断面図、図８は図３の前部及び後部タイミング伝動装置周りの拡大図、図９は図３の変速機周りの拡大図、図１０は上記内燃機関の排気系周りの平面図、図１１は後部バンクのシリンダヘッドの平面図、図１２は図９の１２矢視図である。

【００１３】

尚、説明中、前後、左右とは、自動二輪車の車体を基準にしていうものとする。

［自動二輪車の全体構成（図１、図２参照）］

自動二輪車Ｍの車体フレーム１の前端には、前輪を支持するフロントフォーク（何れも図示せず）が操向可能に連結される。また車体フレーム１の後部には、後輪２を支持するリアフォーク３が上下揺動可能に連結され、このリアフォーク３及び車体フレーム１の各後端部間にリアクッション７が介装される。

【００１４】

車体フレーム１の中間部には、前部及び後部バンク4_1，4_2を有するＶ型内燃機関Ｅが搭載されると共に、その上方で燃料タンク５が取付けられる。さらに車体フレーム１の後部には、燃料タンク５の後端に連続するように、メインシート６ａ及びピリオンシート６ｂが取付けられる。

【００１５】

上記内燃機関Ｅに連設される変速機８の出力軸９７及び後輪２のハブ間を連結するチェ

ーン伝動装置１０は、後輪２の左側に配設される。始動モータ１１は、クランク軸１５の前方且つ下方に配置される。

【００１６】

内燃機関Ｅの前部及び後部バンク４_{1}，４_{2}間の谷部２８には、対応するバンクに接続される前部及び後部気化器１２_{1}，１２_{2}が配設される。また前部バンク４_{1}の前面及び後部バンク４_{2}の後部にそれぞれ接続される前部排気管１３_{1}及び後部排気管１３_{2}は、後輪２を挟んで前記チェーン伝動装置１０と反対側、即ち後輪２の右側に配設される共通の排気マフラ１４の前端に集合して接続される。

［内燃機関の全体構成（図２、図３、図５、図８参照）］

内燃機関Ｅの前部バンク４_{1}及び後部バンク４_{2}は、左右方向に配置されるクランク軸１５周りに９０°開いて前後に配置される。クランク軸１５は、クランクピン１６ａを有する単一のクランク部１６と、その両端部に隣接する左右一対のジャーナル１７，１８とを備えており、そのジャーナル１７，１８がボールベアリング１９，２０をそれぞれ介してクランクケース２１に支承される。

【００１７】

前部及び後部バンク４_{1}，４_{2}は、クランク軸１５を上記クランクケース２１の山形上部の前後斜面にそれぞれ接合されるシリンダブロック２２_{1}，２２_{2}と、それらの上端に接合されるシリンダヘッド２３_{1}，２３_{2}とを備えており、各シリンダブロック２２_{1}，２２_{2}及びシリンダヘッド２３_{1}，２３_{2}には、一連のウォータジャケット２４_{1}，２４_{2}が形成される。

【００１８】

各シリンダブロック２２_{1}，２２_{2}のシリンダボア２５_{1}，２５_{2}に嵌装されるピストン２６_{1}，２６_{2}はコンロッド２７_{1}，２７_{2}を介して上記クランクピン１６ａに連接される。その際、後部バンク４_{2}のコンロッド２７_{2}は、上記クランクピン１６ａ上で前部バンク４_{1}のコンロッド２７_{1}の左方に隣接して配置され、これらコンロッド２７_{1}，２７_{2}の左右方向のオフセット量Ｓ（図８）に対応して、後部バンク４_{2}の軸線は前部バンク４_{1}の軸線に対して左方にオフセットされる。

【００１９】

図５に示すように、クランク軸１５の右ジャーナル１８より外方へ突出する右端部には、その内側から順に始動伝動装置９４のオーバーランニングクラッチ５３及び、クラッチ１００に連なる１次伝動装置５４の１次駆動ギヤ５４ａが取付けられると共に、互いに隣接配置される。その際、オーバーランニングクラッチ５３は、そのアウタ部材がクランク軸１５にスプライン結合され、そのインナ部材に始動ギヤ５２が固設されている。１次駆動ギヤ５４ａはクランク軸１５にキー結合される。

【００２０】

また図８に示すように、クランク軸１５の左ジャーナル１７より外方へ突出する左端部には、その内側から順に前部バンク４_{1}の動弁カム軸４１_{1}を駆動する前部タイミング伝動装置４６_{1}の駆動タイミングスプロケット４２_{1}、後部バンク４_{2}の動弁カム軸４１_{2}を駆動する後部タイミング伝動装置４６_{2}の駆動タイミングスプロケット４２_{2}、並びに発電機３０のロータ３１が取付けられると共に、互いに隣接配置される。その際、ロータ３１はクランク軸１５にキー結合される。二個の駆動タイミングスプロケット４２_{1}，４２_{2}の取付け構造については後述する。

【００２１】

ロータ３１に囲繞される、発電機３０のステータ３２は、クランクケース２１の左端面に接合される左側カバー３３の内壁に固着される。

【００２２】

上記ロータ３１外周面の位置には突起３５が形成されており、この突起３５と協働してクランク軸１５の回転位置を検知するクランク位置センサ３６がクランクケース２１の左端面に固着される。このクランク位置センサ３６の出力信号は、点火装置の制御信号やタコメータの入力信号として用いられる。

【００２３】
クランク軸１５の、発電機３０と反対側の右端部には、右側ジャーナル１８に隣接して始動ギヤ５２がオーバーランニングクラッチ５３を介して支承され、さらにその始動ギヤ５２に隣接して１次駆動ギヤ５４ａがキー結合される。
【００２４】
上記のように構成すると、クランク軸１５の左端部側で前部及び後部タイミング伝動装置46_1，46_2を一挙に組立てることができ、それらの組立性が良好となる。また前部及び後部タイミング伝動装置46_1，46_2のメンテナンスを行う際には、それらの外側の発電機３０のみをクランク軸１５から取り外すだけで、他のものに何ら干渉されることなく、そのメンテナンスを容易に行うことができる。しかも、発電機３０の両タイミング伝動装置46_1，46_2への隣接配置により、運転中は、両タイミング伝動装置46_1，46_2から飛散される油沫が発電機３０に掛かることになるから、それを効果的に冷却することができる。
【００２５】
またクランクケース２１の左側部に前部及び後部タイミング伝動装置46_1，46_2及び発電機３０が、また他側部に始動伝動装置９４，１次伝動装置５４及びクラッチ１００が配置されることになるので、クランクケース２１の両側部の重量バランスが良好であり、したがって車体フレーム１への搭載時には、自動二輪車Mの左右重量バランスを容易に図ることができる。
［動弁系（図２～図４、図８、図９参照）］
各バンク4_1，4_2のシリンダヘッド23_1，23_2には、吸気弁37_1，37_2及び排気弁38_1，38_2が、吸気弁37_1，37_2を両バンク4_1，4_2間の谷部２８側に寄せて設けられる。また各シリンダヘッド23_1，23_2には、対応する吸、排気弁37_1，37_2；38_1，38_2をロッカアーム39_1，39_2；40_1，40_2を介して開閉駆動するカム軸41_1，41_2の両端部がクランク軸１５と平行にして、それぞれボールベアリング５０，５０′を介して支承される。そしてクランク軸１５の左端部に固着される駆動タイミングスプロケット42_1，42_2と、各バンク4_1，4_2のカム軸41_1，41_2の左端部に固着される被動タイミングスプロケット43_1，43_2とにタイミングチェーン44_1，44_2が巻き掛けられる。上記両駆動タイミングスプロケット42_1，42_2は、クランク軸１５の左側ジャーナル１７の外端に隣接して圧入された共通のボス４５を備えている。
【００２６】
而して、前部バンク4_1の駆動タイミングスプロケット42_1、タイミングチェーン44_1及び被動タイミングスプロケット43_1は、クランク軸１５の回転を２分に１に減速して対応するカム軸41_1に伝達する前部タイミング伝動装置46_1を構成するもので、それは前部バンク4_1の、発電機３０側の側壁に形成された前部タイミング伝動室47_1に配置される。また後部バンク4_2の駆動タイミングスプロケット42_2、タイミングチェーン44_2及び被動タイミングスプロケット43_2は、クランク軸１５の回転を２分に１に減速して対応するカム軸41_2に伝達する後部タイミング伝動装置46_2を構成するもので、それも前部バンク4_1の、発電機３０側の側壁に形成された後部タイミング伝動室47_2に配置される。
【００２７】
その際、後部タイミング伝動装置46_2は、前部タイミング伝動装置46_1より軸方向外側、即ち発電機３０側に配置される。
【００２８】
クランク軸１５は、図４に矢印Ｒで示すように反時計方向に回転するものであり、したがって、各タイミングチェーン44_1，44_2は、後側が弛み側となる。それらの弛み側に一定の張りを与えるべく、各タイミングチェーン44_1，44_2の弛み側に、クランクケース２１に揺動自在に軸支される弓形のチェーンテンショナ48_1，48_2を摺動自在に当接させ、これらチェーンテンショナ48_1，48_2の長手方向中央部を対応するタイ

ミングチェーン４４$_1$，４４$_2$に向かって一定の荷重をもって押圧する公知のテンショナリフタ４９$_1$，４９$_2$が各バンク４$_1$，４$_2$のシリンダブロック２２$_1$，２２$_2$後面に形成された取付け面にボルト１０９でそれぞれ取付けられる。

【００２９】

クランクケース２１は、その左右方中央部で左ケース半体２１ａ及び右ケース半体２１ｂとに分割され、それらに前記ボールベアリング１９，２０のアウタレースが予め軽圧入により装着され、両ケース半体２１ａ，２１ｂの結合時に、クランク軸１５の左右のジャーナル１７，１８が上記ボールベアリング１９，２０のインナレースにそれぞれ軽圧入されるものであるが、その際、左側ジャーナル１７の外側に隣接してクランク軸１５に共通のボス４５を圧入された駆動タイミングスプロケット４２$_1$，４２$_2$が左側ボールベアリング１９のインナレースを通過し得るように、駆動タイミングスプロケット４２$_1$，４２$_2$の外径ｄ$_1$は上記ボールベアリング１９のインナレースの内径ｄ$_2$より僅かに小さく設定される。したがって、クランク軸１５の単体時に両駆動タイミングスプロケット４２$_1$，４２$_2$のボス４５の圧入が可能となり、の圧入作業を容易に行うことができる。またボールベアリング１９，２０を左右のケース半体２１ａ，２１ｂ及び左右のクランクジャーナル１７，１８に軽圧入することにより、機関運転中、ボールベアリング１９，２０の振動を抑制し、騒音低減を図ることができる。

［排気系（図２、図１０及び図１１参照）］

前部バンク４$_1$の排気ポート５１$_1$の出口は、そのシリンダヘッド２３$_1$の前面に開口しており、これに前部排気管１３$_1$の上流端が接続される。また後部バンク４$_2$の排気ポート５２$_2$の出口は、そのシリンダヘッド２３$_2$後部の、後部タイミング伝動装置４６$_2$と反対側の右側面に開口しており、これに後部排気管１３$_2$の上流端が接続される。

【００３０】

前部排気管１３$_1$及び後部排気管１３$_2$は、何れも、前部及び後部チェーン伝動装置４６$_1$，４６$_2$と反対側の、内燃機関Ｅ右側方に上下に並べて配管されると共に、下流端を集合して後輪２の右側方に配置される排気マフラ１４に接続される。

【００３１】

而して、上記のように内燃機関Ｅの、前部バンク４$_1$に対する後部バンク４$_2$のオフセット方向側の一側部に前部及び後部タイミング伝動装置４６$_1$，４６$_2$を集中して配設する一方、内燃機関Ｅの他側方に前部及び後部排気管１３$_1$，１３$_2$を上下に並べて集中配管したので、両タイミング伝動装置４６$_1$，４６$_2$と両排気管１３$_1$，１３$_2$との干渉を容易に避けつゝ、両排気管１３$_1$，１３$_2$を含む内燃機関Ｅの全幅を極力狭めることができる。

【００３２】

また後部バンク４$_2$のシリンダヘッド２３$_2$の後部右側面に開口する排気ポート５１$_2$に、自動二輪車Ｍの右側方に配管される後部排気管１３$_2$を接続するので、後部排気管１３$_2$の曲がり部を少なくして、その管路抵抗を下げ、出力性能の向上に寄与し得る。

［伝動系（図２、図３及び図９参照）］

クランクケース２１には、後部バンク４$_2$の下部に張り出すミッションケース部９５が一体に形成されており、このミッションケース部９５には、クランク軸１５の直後でそれと平行に前後に並ぶ、変速機８の入力軸９６及び出力軸９７が収容され、これらの両端はそれぞれ一対のボールベアリング９６，９７；９８，９９を介してミッションケース部９５の左右両側壁に支承される。その入力軸９６の右端部には、クランクケース２１の右側面に接合される右側カバー３４に覆われるクラッチ１００のインナ部材１０１がスプライン結合され、そのアウタ部材１０２の内端には、前記１次駆動ギヤ５４ａと噛合して１次伝動装置５４を構成する１次被動ギヤ５４ｂが取付けられ。また入力軸９６及び出力軸９７間には、複数段（図示例では５段）の変速ギヤ列Ｇ$_1$～Ｇ$_5$が選択可能に配設される。

【００３３】

入力軸９６及び出力軸９７の左端部を支承するミッションケース部９５の左側壁９５ａ（図９参照）は、後部バンク４$_2$のタイミング伝動装置４６$_2$よりも右方にオフセットす

るように形成される。したがって、後部バンク4_2のタイミング伝動装置46_2におけるテンショナリフタ49_2を後部バンク4_2のシリンダブロック22_2後面に取付ける場合、ミッションケース部９５との干渉を回避することができる。

【００３４】

特に、後部バンク4_2のタイミング伝動装置46_2は、前部バンク4_1のタイミング伝動装置46_1より外方、即ち左方に配置されるので、クランクケース２１に対するミッションケース部９５の右方へのオフセット量を最小限に抑えて、内燃機関Ｅのコンパクト化を図ることができる。

［車速センサ（図２、図９及び図１２参照）］

ミッションケース部９５の後壁に装着孔１０３が設けられ、この孔１０３を通して検知部１０５ａをミッションケース部９５内に突入させる車速センサ１０５がミッションケース部９５の後壁にボルト１１０により固着される。この車速センサ１０５は、その検知部１０５ａをトップ被動ギヤ、即ちトップギヤ列G_5の被動ギヤ１０４の歯先に対向させるように配置される。

【００３５】

トップ被動ギヤ１０４は、出力軸９７にスプライン嵌合していて、左方へのシフトにより２速ギヤ列G_2を確立させるシフトギヤを兼ねており、そのシフトによるも、そのギヤの外周が車速センサ１０５の検知領域から逸脱しないようになっている。車速センサ１０５は、その検知部の直前を横切るトップ被動ギヤ１０４の歯数に応じた信号を図示しないコンピュータに出力するもので、そのコンピュータでは、入力信号から車速を演算して、自動二輪車Ｍの図示しないインストルメントパネル上のスピードメータ（図示せず）に表示する。

【００３６】

このように、車速センサ１０５は、常時出力軸９７と共に回転するトップ被動ギヤ１０４の回転数を車速として検知する車速センサ１０５をミッションケース部９５の後壁に取付けられるので、その取付けを、ミッションケース部９５側に後傾する後部バンク4_2は勿論、その後部に取付けられる後部排気管13_2に何ら邪魔されることなく行うことができる。

【００３７】

ミッションケース部９５の後面には、車速センサ１０５の下面を覆うリブ１０６が一体に形成され、このリブ１０６の中央部には、車速センサ１０５のリード線１０８を通す通孔１０７が穿設される。

【００３８】

また図２に示すように、ミッションケース部９５の後面には、左右一対、上下一組のハンガー部112_1，112_2が、またクランクケース２１の前面には左右一対のハンガー部112_3がそれぞれ一体に突設され、内燃機関Ｅの車体フレーム１への搭載時、これらハンガー部112_1，112_2，112_3が車体フレーム１に結合される。その後部二組のハンガー部112_1，112_2に囲まれる、ミッションケース部９５後方のデッドスペースを利用して前記車速センサ１０５は配置されるもので、これによりスペース効率を高めることができる。

【００３９】

而して、上記リブ１０６は、自動二輪車Ｍの走行中、下方から飛来す砂利等から車速センサ１０５を保護するように機能し、またリード線１０８を通す通孔１０７はリブ１０６内に浸入した雨水、洗浄水の排出口としても機能する。

［潤滑及び冷却系（図２、図３、図５及び図６参照）］

図２、図３及び図５に示すように、クランク軸１５の右端部にキー結合された１次駆動ギヤ５４ａには、その周方向異なる二箇所にポンプ駆動ギヤ５６及び１次被動ギヤ５４ｂが噛合される。

【００４０】

ポンプ駆動ギヤ５６は、クランクケース２１の右端面に接合される右側カバー３４にベ

アリング８６を介して支承されるポンプ軸６１にキー結合される。このポンプ軸６１は、これがクランク軸１５と平行で、それより前方且つ上方にくるように配置される。

【００４１】

このポンプ軸６１の内端には、潤滑用のトロコイド型オイルポンプ５７のインナロータ５９が、また外端には、冷却用ウォータポンプ６２のインペラ６０がそれぞれ固着される。オイルポンプ５７のアウタロータ５９を収容するポンプハウジング６０はクランクケース２１の、ボールベアリング２０を支持する隔壁６５にねじ止めされる。またインペラ６３を収容するポンプケーシング６４は、右側カバーの外側面にボルト８７で固着される。こうしてオイルポンプ５７及びウォータポンプ６２は、クランク軸１５より上方及び前方で同軸に配置され、またオイルポンプ５７は、前記オーバーランニングクラッチ５３の半径方向外方に隣接して配置されるように、クランクケース２１に設けられる。

【００４２】

オイルポンプ５７の吸入ポートには、クランクケース２１底部の油溜め部６６内に設置されるストレーナ６７（図２参照）に吸い上げ管６８を介して接続され、また吐出ポートは、給油路６９を介してクランク軸１５及び各バンク4_1，4_2のカム軸41_1，41_2その他の潤滑部に連通される。

【００４３】

給油路６９の途中には、クランク軸１５の略直上に位置するオイルフィルタ７０が介装される。このオイルフィルタ７０は、右側カバー３４に形成された濾過室７１に装着され、該室７１の開放口を閉じるキャップ７２が右側カバー３４に固着される。濾過室７１において、オイルフィルタ７０の外周側の入口室７１ａは、クランクケース２１に形成された給油路６９の上流部６９ａを介してオイルポンプ５７の吐出ポートに連通し、またオイルフィルタ７０の内周側の出口室７１ｂは、キャップ７２に形成された給油路６９の２本の分岐油路６９ｂ，６９ｃに連通しており、一方の分岐油路６９ｂはクランク軸１５系の潤滑部７３に連通し、他方の分岐油路６９ｃは更に、クランクケース２１及び右側カバー３４の接合面において前後の分岐油路６９ｄ，６９ｅに分岐して、前部及び後部バンク4_1，4_2の各カム軸41_1，41_2を含む動弁系の潤滑部74_1，74_2に連通する。

【００４４】

したがって、クランク軸１５の回転により、ポンプ駆動ギヤ５６及びポンプ軸６１を介してオイルポンプ５７が駆動されると、油溜め部６６内のオイルは、ストレーナ６７から吸い上げられて濾過室７１に圧送され、オイルフィルタ７０で濾過された後、クランク軸１５系の潤滑部７３及び各バンク4_1，4_2の動弁系の潤滑部74_1，74_2に供給され、これらを潤滑することができる。しかも、オイルポンプ５７、濾過室７１、オイルフィルタ７０及び給油路６９の上記配置、構成により、給油路６９の長さを極力短縮すると共に、前部及び後部バンク4_1，4_2に対する潤滑系を略対称に構成することができ、両バンク4_1，4_2を均等潤滑が可能となる。

【００４５】

オイルフィルタ７０には、そのフィルタエレメント７０ａが目詰まりしたとき、入口室７１ａ及び出口室７１ｂ間を短絡させるリリーフ弁７０ｂが設けられる。

【００４６】

一方、ウォータポンプ６２においては、図６に示すように、その吸入管７５は、水管77_1を介してラジエータ２９（図１に示すように内燃機関Ｅの前方に配設される。）の出口に接続され、吐出管７６は水管77_2を介して前部バンク4_1のウォータジャケット24_1の下部に接続される。

【００４７】

前述のように、前部及び後部バンク4_1，4_2は、各シリンダブロック22_1，22_2及びシリンダヘッド23_1，23_2に一連のウォータジャケット24_1，24_2を備えており、また後部バンク4_2のシリンダヘッド23_2には、その前面に開口する合流室８０が形成され、この合流室８０にウォータジャケット24_2の上部が連通される。

【００４８】

前部及び後部バンク4_1，4_2の対向面には、対応するウォータジャケット24_1，24_2の下部に連通する下部ジョイント78_1，78_2が一体に突設され、これらジョイント78_1，78_2に、谷部２８に配置される下部連通水管77_3の両端が接続される。

【００４９】

また前部バンク4_1の後面には、そのジャケット23_1の上部に連通する上部ジョイント79_1が一体に形成され、さらに後部バンク4_2のシリンダヘッド23_2下面には、合流室８０に連通する上部ジョイント79_2のフランジがねじ止めされ、これら上部ジョイント79_1，79_2に谷部２８に配置される後部連通水管77_4の両端が接続される。

【００５０】

合流室８０にはサーモスタット８２が設置されると共に、それを保持しつゝ合流室８０の開口部を覆うサーモスタットカバー８１がシリンダヘッド23_2の前面に接合される。

【００５１】

サーモスタットカバー８１には、サーモスタット８２の出口に連なる出口ジョイント８３が一体に形成されており、この出口ジョイント８３は水管77_5を介してラジエータ２９の入口に接続される。

【００５２】

また上部ジョイント79_2には、連通路８４′を介して合流室８０に連通するバイパス出口ジョイント８４が一体に形成されており、このバイパス出口ジョイント８４は、バイパス水管８５により、後部バンク4_2の気化器12_2の加温室、前部バンク4_1の気化器12_1の加温室及び前記吸入管７５へと順次連通される。バイパス出口ジョイント８４は、サーモスタットカバー８１の出口ジョイント８３より充分に小径に形成される。

【００５３】

サーモスタット８２は、合流室８０の水温が所定温度以下のときは合流室８０及びサーモスタットカバー８１間を遮断すると共に、合流室８０及びバイパス出口ジョイント８４間の連通路８４′を開き、またその水温が所定温度以上になると合流室８０及びサーモスタットカバー８１間を連通すると共に、上記連通路８４′を閉じるようになっている。

【００５４】

したがって、クランク軸１５の回転により、ポンプ駆動ギヤ５６及びポンプ軸６１を介してウォータポンプ６２が駆動されているとき、合流室８０の水温が比較的低くければ、サーモスタット８２が合流室８０及びサーモスタットカバー８１間を遮断すると共に、連通路８４′を開くので、冷却水は、ウォータポンプ６２により、先ず吐出管７６から前部バンク4_1のウォータジャケット24_1に送られ、次いでその冷却水の略半分は直ちに下部連通水管77_3を経て第２バンクのウォータジャケットに移る。そして、前部バンク4_1のウォータジャケット24_1を通過した冷却水は、上部連通水管77_4を経て後部バンク4_2の合流室８０に移って、後部バンク4_2のウォータジャケット24_2を通過した冷却水と合流し、合流室８０から連通路８４′を経てバイパス出口ジョイント８４を出て、後部の気化器12_2及び前部の気化器12_1の加温室を順次経由して、ウォータポンプ６２の吸入管７５に戻り、以後、同様の循環を繰り返す。このような冷却水の、ラジエータ２９を経由しない循環により、内燃機関Ｅの暖機を促進することができると共に、気化器12_1，12_2を加温して、それらの燃料ノズル周りのアイシングを防ぐことができる。

【００５５】

内燃機関Ｅの暖機が進み、両バンク4_1，4_2のウォータジャケット24_1，24_2を通過して合流室８０で合流した冷却水の水温が所定値を超えると、サーモスタット８２は、合流室８０及びサーモスタットカバー８１間を連通すると共に、連通路８４′を閉じるので、上記冷却水は、出口ジョイント８３側へ流れ、ラジエータ２９を経由して、ウォータポンプ６２の吸入管７５に戻る。以後、同様の循環を繰り返すので、ラジエータ２９の放熱作用で冷却された冷却水をもって両バンク4_1，4_2を効果的に冷却することができる。

【００５６】

ところで、下部及び上部連通水管77_3，77_4は比較的短いもので足りる上、これら

は両バンク間の谷部に配置されるので、両バンク4_1，4_2の間に隠れて目立つことがなく、内燃機関Ｅの外観を損なわない。

【００５７】

またサーモスタット８２は、前部及び後部バンク4_1，4_2を冷却した冷却水が合流する合流室８０に設置されるので、サーモスタット８２は両バンク4_1，4_2の平均水温を的確に感知して、両バンク4_1，4_2の適正な水温制御を行うことができる。しかもサーモスタット８２に対する配管が不要であり、配管の簡素化を図ることができる。

【００５８】

さらに後部バンク4_2の上部前面に、前方に突出する出口ジョイント８３を備えたサーモスタットカバー８１が接合されるので、その出口ジョイント８３をラジエータ２９の入口に連通する水管77_5の曲がりを少なくして、その流路抵抗を小さく抑えると共に、外観の向上を図ることができる。

【００５９】

また後部バンク4_2の上部ジョイント79_2には、それより小径で合流室８０に連通するバイパス出口ジョイント８４を一体に形成したので、上部ジョイント79_2及びバイパス出口ジョイント８４の後部バンク4_2への取付けを一挙に行うことができ、配管作業の簡素化を図ることができる。

【００６０】

またオイルポンプ５７及びウォータポンプ６２を同軸上に配置して、これらを１次駆動ギヤ５４ａから駆動される共通のポンプ軸６１により駆動するようにしたので、それらの駆動系の簡素化を図ることができる。

【００６１】

しかもオイルポンプ５７をオーバーランニングクラッチ５３に半径方向で隣接配置したことで、オイルポンプ５７及びウォータポンプ６２の同軸配置によるも、内燃機関Ｅの横幅増を抑えることができる。

【００６２】

またオイルポンプ５７及びウォータポンプ６２をクランク軸１５より前方且つ上方に配置したことから、クランクケース２１の後部及び、それに連なるミッションケース部９５を上記オイルポンプ５７及びウォータポンプ６２に全く干渉されることなくコンパクトに形成することができ、内燃機関Ｅの地上高の確保及び乗員用シート６ａ，６ｂの高さの低下を容易に行うことができる。この場合、オイルポンプ５７及びウォータポンプ６２の上記配置により、クランクケース２１の前部が多少膨出した形状となるも、その膨出部は前部バンク4_1の下方のデッドスペースに吸収されるので、内燃機関Ｅのコンパクト化を妨げるものではない。

【００６３】

しかもクランク軸１５より上方位置を占める両ポンプ５７，６２の駆動系は、油溜め部６６のオイルへの浸漬を免れるから、その駆動系によりオイルの攪拌は起こらず、動力損失の減少に寄与し得る。

【００６４】

さらに変速機８の入力軸９６及び出力軸９７を上記オイルポンプ５７及びウォータポンプ６２に全く干渉されることなくクランク軸１５の直後で水平に配列して、ミッションケース部９５のコンパクト化を図りつゝ、その上壁を平坦に形成することも可能となり、これにより、ミッションケース部９５と前記後部排気管13_2との間の距離を充分に確保して、後部排気管13_2からミッションケース部９５及びそれに収容される変速機８への熱の影響を容易に回避することができる。

［始動系（図２及び図７参照）］

クランクケース２１の前部底面には収容凹部８８が形成されており、そこに始動モータ１１が、その軸線をクランク軸１５と平行にして配設される。この始動モータ１１のケーシング８９は、その一端の筒状支持部８９ａを上記収容凹部８８の端壁に形成された貫通孔９０に液密に嵌合すると共に、他端の取付け腕部８９ｂをクランクケース２１にボルト

１１１で締結することにより、クランクケース２１に取付けられる。始動モータ１１のロータ軸９１はその先端をクランクケース２１内に突入させており、その先端に形成されたピニオン９２が減速ギヤ列９３を介して前記始動ギヤ５２を駆動し得るようになっている。而して、始動ギヤ５２、オーバーランニングクラッチ５３及び減速ギヤ列９３は、始動モータ１１及びクランク軸１５間を連通する始動伝動装置９４を構成する。

【００６５】

上記のように、始動モータ１１をクランク軸１５の前方且つ下方に配置したので、この始動モータ１１も、クランクケース２１の後部及びミッションケース部９５のコンパクト化の妨げとはならず、しかも前部バンク4_1下方のデッドスペースに吸収されることになるから、内燃機関のコンパクト化の妨げとはならない。また始動モータ１１の上記配置により、減速ギヤ列９３はクランクケース２１底部の油溜め部６６内の油中に浸漬されることになるが、これは機関の始動時に作動するものであり、機関の運転中に作動してオイルを攪拌することはないから、動力損失を招くこともない。

【００６６】

本発明は上記各実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更が可能である。

【００６７】

【発明の効果】

上記のように本発明の第１の特徴によれば、前部及び後部バンクの潤滑部にオイルを供給する潤滑用オイルポンプ、並びに前部及び後部バンクのウォータジャケットに冷却水を供給する冷却用ウォータポンプを、これらがクランク軸より前方且つ上方で左右に配置されるようにクランクケースに設けたので、クランクケースの後部を上記両ポンプに全く干渉されることなくコンパクトに形成することができ、したがって、クランクケースの後部と後部排気管との間隔を充分確保し、該排気管の放射熱のクランクケースへの影響を少なくすることができる。またオイルポンプ及びウォータポンプを同軸上に配置して、これらを１次駆動ギヤから駆動される共通のポンプ軸により駆動するようにしたので、それらの駆動系の簡素化を図ることができる。しかもオイルポンプをオーバーランニングクラッチに半径方向で隣接配置したことで、オイルポンプ及びウォータポンプの同軸配置によるも、内燃機関の横幅増を抑えることができる。

【００６８】

また本発明の第３の特徴によれば、クランク軸の、排気マフラと反対側の一端部に、前部及び後部バンクの動弁用カム軸をそれぞれ駆動する前部及び後部タイミング伝動装置を隣接して連結したので、前部及び後部タイミング伝動装置に何ら干渉されることなく、後部排気管をコンパクトに配置することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】　本発明のＶ型内燃機関を搭載した自動二輪車の側面図。

【図２】　上記内燃機関の側面図。

【図３】　図２の図３部拡大縦断面図。

【図４】　図３の４－４線断面図。

【図５】　図２の５－５線断面図。

【図６】　上記内燃機関の冷却水系統図。

【図７】　図２の７－７線断面図。

【図８】　図３の前部及び後部タイミング伝動装置周りの拡大図。

【図９】　図３の変速機周りの拡大図。

【図１０】　上記内燃機関の排気系周りの平面図。

【図１１】　上記内燃機関の後部バンクのシリンダヘッド平面図。

【図１２】　図９の１２矢視図。

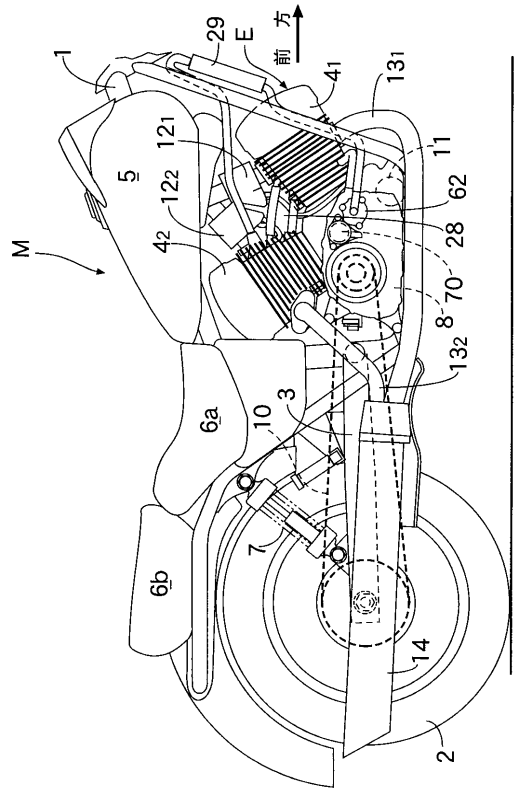
【符号の説明】

Ｅ・・・・内燃機関

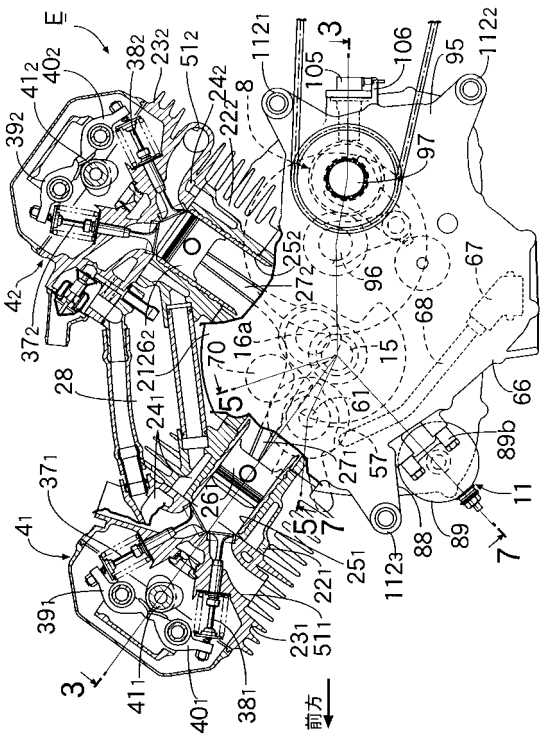
Ｍ・・・・自動二輪車

Ｓ・・・・前部及び後部バンクのコンロッド隣接間隔
１・・・・車体フレーム
２・・・・後輪
4_1・・・前部バンク
4_2・・・後部バンク
８・・・・変速機
１１・・・始動モータ
13_1・・前部排気管
13_2・・後部排気管
１５・・・クランク軸
２１・・・クランクケース
24_1・・前部バンクのウォータジャケット
24_2・・後部バンクのウォータジャケット
27_1・・前部バンクのコンロッド
27_2・・後部バンクのコンロッド
41_1・・前部バンクのカム軸
41_2・・後部バンクのカム軸
46_1・・前部タイミング伝動装置
46_2・・後部タイミング伝動装置
51_1・・前部バンクの排気ポート
51_2・・後部バンクの排気ポート
５３・・・オーバーランニングクラッチ
５４ａ・・１次駆動ギヤ
５６・・・ポンプ駆動ギヤ
５７・・・オイルポンプ
６１・・・ポンプ軸
６２・・・ウォータポンプ
９４・・・始動伝動装置
９５・・・ミッションケース部
９５ａ・・側壁
９６・・・入力軸
９７・・・出力軸

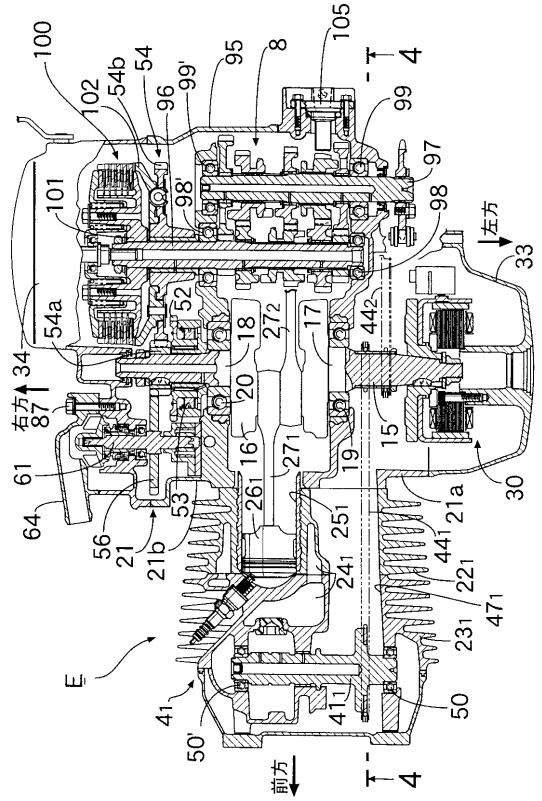
【図１】


前方
M
E
1
29
5
12_1
12_2
4_2
4_1
13_1
11
62
28
70
8
13_2
6a
6b
10
3
7
14
2

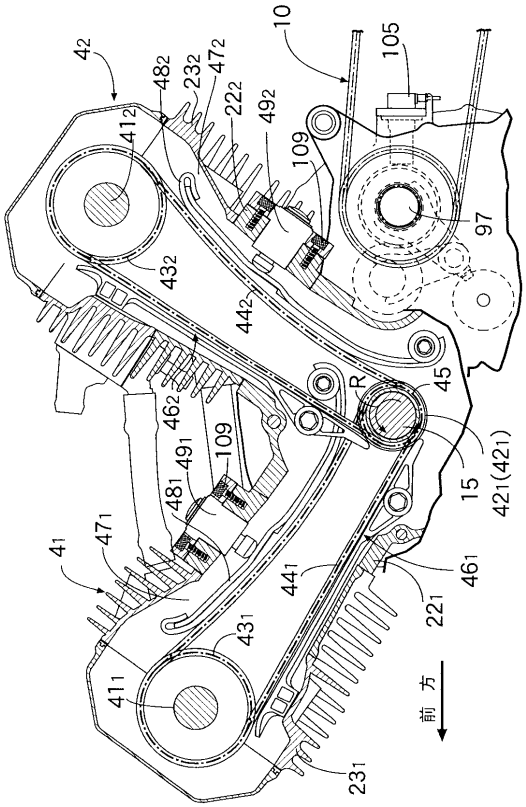
【図２】


前方
E
39_2
41_2
40_2
38_2
23_2
51_2
24_2
22_2
8
112_1
105
3
106
95
112_2
97
25_2
27_2
96
67
68
4_2
37_2
26_2
21
28
24_1
70
16a
15
61
66
37_1
26_1
27_1
57
89b
11
4_1
39_1
41_1
40_1
38_1
23_1
51_1
22_1
25_1
112_3
88
89
7
5

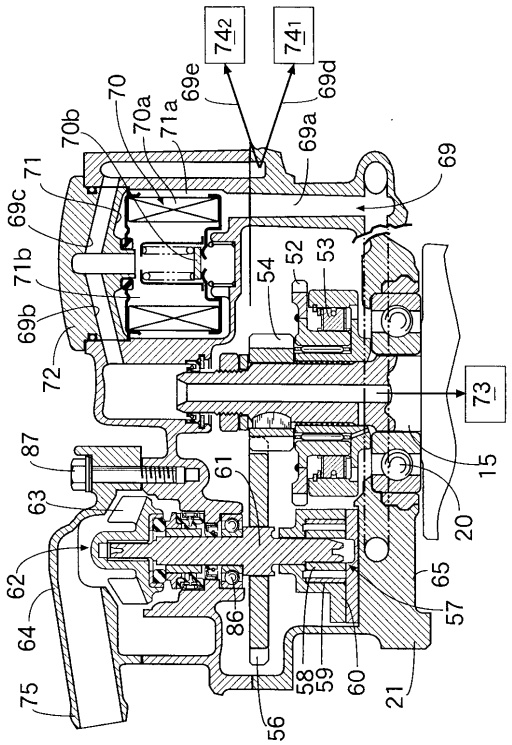
【図３】


前方
左方
右方
E
100
102
54b
54
96
99'
95
8
105
4
99
97
98'
98
101
33
54a
52
18
27_2
17
44_2
34
87
20
16
27_1
19
15
30
61
64
56
21
$21b$
53
26_1
25_1
$21a$
44_1
24_1
22_1
47_1
23_1
41
41_1
50
50'

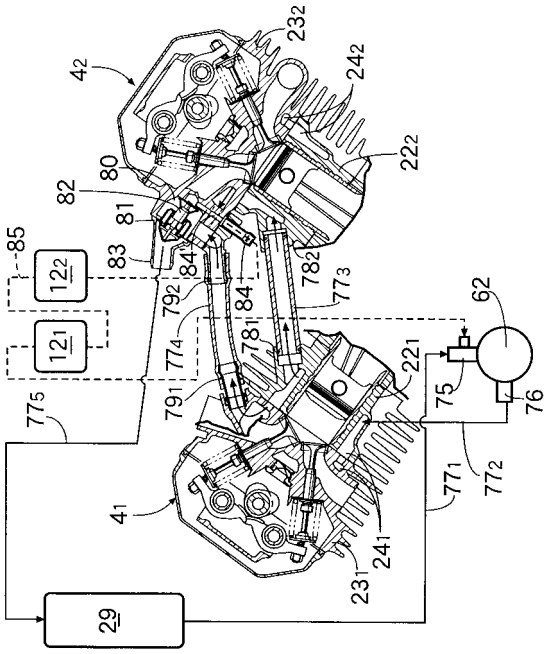
【図４】


前方
4_2
48_2
23_2
47_2
22_2
49_2
10
105
41_2
109
97
43_2
44_2
R
45
46_2
49_1
48_1
109
15
$42_1(42_1)$
4_1
47_1
44_1
46_1
22_1
43_1
41_1
23_1

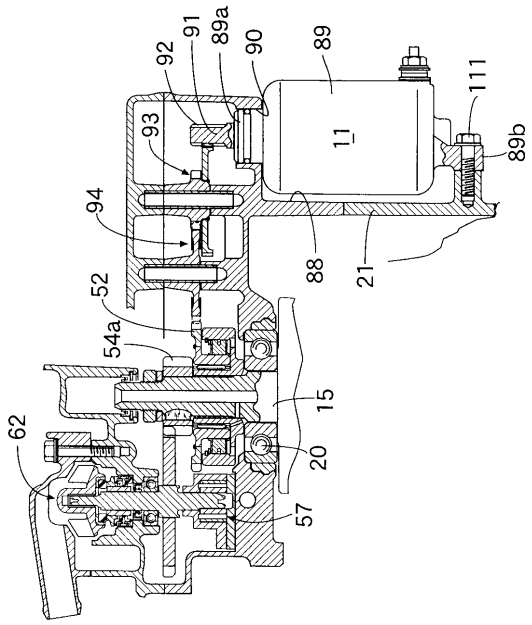
【図５】


74₂
74₁
69e
69d
70
70a
70b
71a
69a
69
71
69c
71b
69b
72
54
52
53
73
87
63
61
15
20
62
64
65
57
86
58
59
60
21
75
56

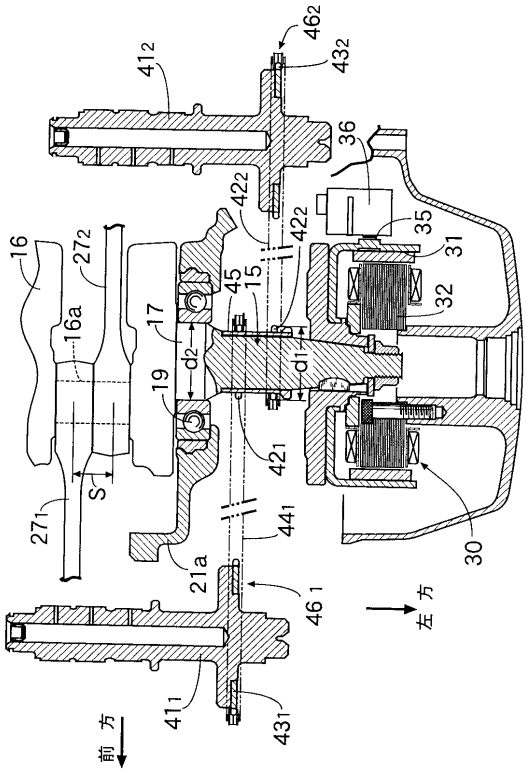
【図６】


23₂
42
24₂
22₂
80
82
81
85
83
84
12₂
12₁
79₂
78₂
77₃
62
77₄
78₁
22₁
75
76
77₅
79₁
77₁
77₂
41
24₁
23₁
29

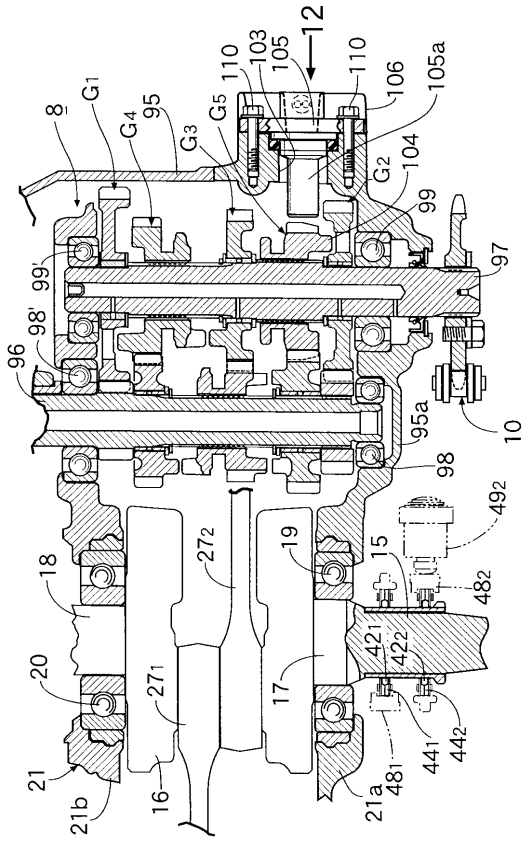
【図７】


92
91
89a
90
89
111
93
11
89b
94
88
21
52
54a
15
62
20
57

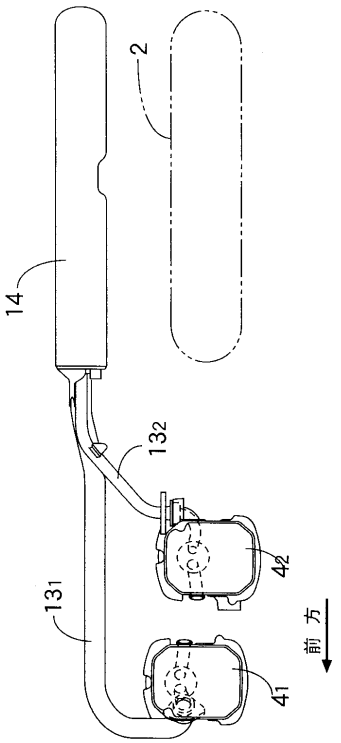
【図８】


46₂
41₂
43₂
36
42₂
35
31
16
27₂
45
15
32
16a
17
d2
d1
19
42₁
S
27₁
44₁
30
21a
46₁
左方
41₁
43₁
前方

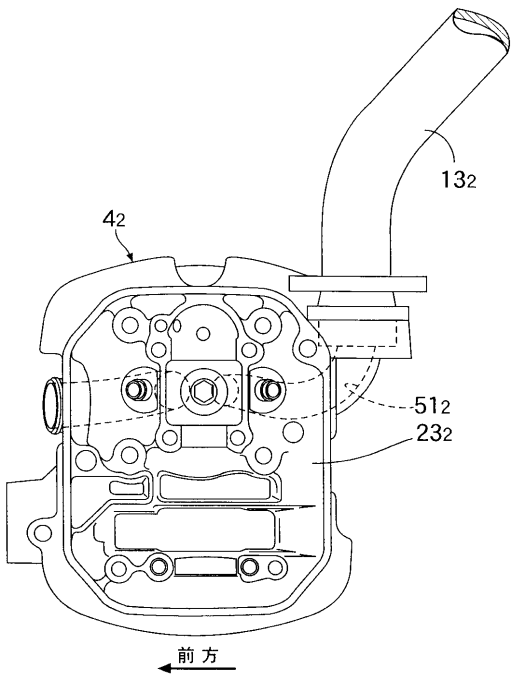
【図９】



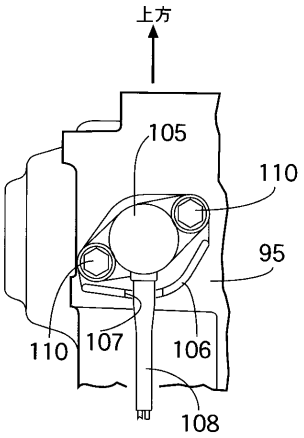
【図１０】



【図１１】



【図１２】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	FI	
	Ｆ０２Ｂ 75/22	F
	Ｆ０２Ｂ 61/02	C
	Ｆ０２Ｂ 61/02	E
	Ｆ０１Ｍ 1/02	A

(56)参考文献 特開平０９－２８７４６４（ＪＰ，Ａ）
特開平０１－２１１６１８（ＪＰ，Ａ）
特開昭６４－００８３１３（ＪＰ，Ａ）
特開昭６１－１３２７２５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
F02B 61/02,67/00,75/22
B62M 7/02
F01M 1/02