

(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2019-148256

(P2019-148256A)

(43) 公開日 令和1年9月5日(2019.9.5)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)		
F 0 1 P	11/10	(2006.01)	F 0 1 P	11/10	B	3 J 0 5 0
F 1 6 H	57/04	(2010.01)	F 1 6 H	57/04	G	3 J 0 6 3
F 1 6 H	9/04	(2006.01)	F 1 6 H	9/04		

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2018-35143 (P2018-35143)	(71) 出願人	000005326
(22) 出願日	平成30年2月28日 (2018.2.28)		本田技研工業株式会社
		(74) 代理人	110002192
			特許業務法人落合特許事務所
		(72) 発明者	富岡 裕介
			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	西田 憲二
			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	田中 宏幸
			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

最終頁に続く

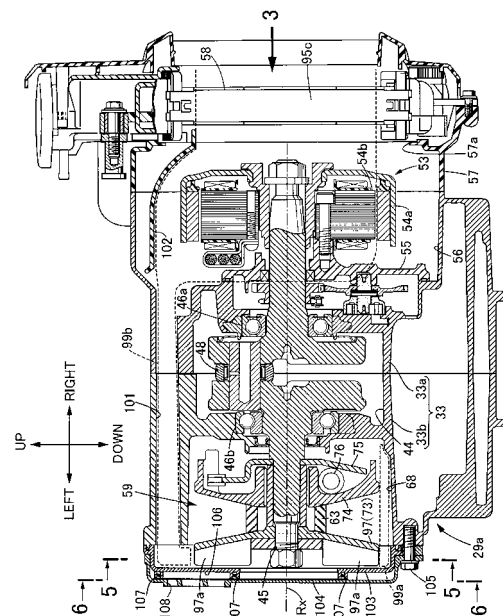
(54) 【発明の名称】 パワーユニット

(57) 【要約】

【課題】 クランクシャフトの軸方向に小型化されたパワーユニットを提供する。

【解決手段】 パワーユニットは、第1ケース半体33aから突出するクランクシャフト45の一端に向き合わせられる位置に配置され、配管でウオータージャケット52bに接続されるラジエーター58と、第2ケース半体33bから突出するクランクシャフト45に取り付けられる駆動プーリー59に巻き掛けられるベルト63を有するベルト式無段変速機と、クランクケース33に連結されて、ベルト63を収容する変速機室68を形成する伝動ケースと、クランクシャフト45に固定されて、クランクシャフト45の回転に応じて気流を生成する冷却ファン97と、変速機室68内のベルト63に向けて冷却ファン97の気流を案内する第1案内路99aと、ラジエーター58を通過する冷却ファン97の気流を案内する第2案内路99bとを備える。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転軸線（R x）回りで回転自在にクランクシャフト（45）を支持するクランクケース（33）、および、燃焼室（51）周りで冷却水の流通を案内するウオータージャケット（52 a、52 b）を有するエンジン本体（29 a）と、

前記クランクケース（33）の第1側から突出する前記クランクシャフト（45）の一端に向き合わせられる位置に配置され、配管（92 a、92 b、92 c）で前記ウオータージャケット（52 a、52 b）に接続されるラジエーター（58）と、

前記第1側の反対側の前記クランクケース（33）の第2側から突出する前記クランクシャフト（45）に取り付けられる駆動プーリー（59）、および、従動軸（61）に取り付けられる従動プーリー（62）に巻き掛けられるベルト（63）を有するベルト式無段変速機（64）と、

前記クランクケース（33）に連結されて、前記ベルト（63）を収容する変速機室（68）を形成する伝動ケース（31 a）と、

前記クランクシャフト（45）に固定されて、前記クランクシャフト（45）の回転に応じて気流を生成する冷却ファン（97）とを備えるパワーユニット（25）において、

前記エンジン本体（29 a）には、前記変速機室（68）内の前記ベルト（63）に向けて前記冷却ファン（97）の気流を案内する第1案内路（99 a）と、前記ラジエーター（58）を通過する前記冷却ファン（97）の気流を案内する第2案内路（99 b）とが形成されることを特徴とするパワーユニット。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のパワーユニットにおいて、前記第2案内路（99 b）は、前記クランクケース（33）に形成されて、クランク室（44）から隔てられつつ前記変速機室（68）から前記クランクシャフト（45）の軸方向に延び、前記クランク室（44）を跨いで前記ラジエーター（58）に向かって開口する導風通路（101）を含むことを特徴とするパワーユニット。

【請求項 3】

請求項 2 に記載のパワーユニットにおいて、

前記冷却ファン（97）の径方向外側に配置されて、回転中の前記冷却ファン（97）のブレード（97 a）の外端で描かれる軌道面（111）に前記冷却ファン（97）の径方向に等間隔で向き合わせられ、前記変速機室（68）を仕切る第1導風壁（112）と、

前記冷却ファン（97）の径方向外側に配置されて、前記冷却ファン（97）の回転方向（DR）に変位するにつれて前記軌道面（111）から遠ざかり、前記導風通路（101）から連続する空間を仕切る第2導風壁（113）とを有することを特徴とするパワーユニット。

【請求項 4】

請求項 2 または 3 に記載のパワーユニットにおいて、前記ラジエーター（58）は、前記クランクケース（33）に装着されて、前記クランクシャフト（45）の一端に連結される発電機（53）を収容し前記導風通路（101）に接続される発電機室（56）を形成することを特徴とするパワーユニット。

【請求項 5】

請求項 4 に記載のパワーユニットにおいて、前記発電機室（56）内には、前記導風通路（101）から流入する気流を前記ラジエーター（58）のラジエーターコア（95 c）に導く導風ガイド（102）が設けられることを特徴とするパワーユニット。

【請求項 6】

請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載のパワーユニットにおいて、

前記伝動ケース（31 a）に結合されて、外気を吸引して浄化するエアクリナー（39）と、

前記導風通路（101）の外壁に沿って配置され、前記ウオータージャケット（52 b

）を形成するシリンダーヘッド（３５）に前記エアクリナー（３９）を接続する吸気系部品（４１）と
を備えることを特徴とするパワーユニット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、クランクシャフトに固定されて、クランクシャフトの回転に応じて気流を生成する冷却ファンを備えるパワーユニット（ユニットスイングエンジン）に関する。

【背景技術】

10

【０００２】

特許文献１は、回転軸線回りに回転自在にクランクシャフトを支持するクランクケースを含む内燃機関（エンジン本体）と、内燃機関に搭載されて、シリンダーヘッドのウォータージャケットに接続されるラジエーターを含む水冷システムと、クランクシャフトの動力を無段階の変速比で従動軸に伝達するベルト式無段変速機とを備えるパワーユニットを開示する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【特許文献１】特開２０１３－２０４５０５号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

特許文献１に記載のパワーユニットは、クランクシャフトの一端に固定されて、クランクシャフトの回転に応じて外気を取り込んでベルト式無段変速機のベルトに向けて気流を生成する冷却ファンと、クランクシャフトの他端に固定されて、クランクシャフトの回転に応じて外気を取り込んでラジエーターを通過する気流を生成する冷却ファンとを備える。したがって、クランクシャフトの両端にそれぞれ冷却ファンが配置されるので、クランクシャフトの軸方向にパワーユニットは大型化してしまう。

【０００５】

30

本発明は、上記実状に鑑みてなされたもので、クランクシャフトの軸方向に小型化されたパワーユニット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】

本発明の第１側面によれば、回転軸線回りで回転自在にクランクシャフトを支持するクランクケース、および、燃焼室周りで冷却水の流通を案内するウォータージャケットを有するエンジン本体と、前記クランクケースの第１側から突出する前記クランクシャフトの一端に向き合わせられる位置に配置され、配管で前記ウォータージャケットに接続されるラジエーターと、前記第１側の反対側の前記クランクケースの第２側から突出する前記クランクシャフトに取り付けられる駆動プーリー、および、従動軸に取り付けられる従動プーリーに巻き掛けられるベルトを有するベルト式無段変速機と、前記クランクケースに連結されて、前記ベルトを収容する変速機室を形成する伝動ケースと、前記クランクシャフトに固定されて、前記クランクシャフトの回転に応じて気流を生成する冷却ファンとを備えるパワーユニットにおいて、前記エンジン本体には、前記変速機室内の前記ベルトに向けて前記冷却ファンの気流を案内する第１案内路と、前記ラジエーターを通過する前記冷却ファンの気流を案内する第２案内路とが形成されるパワーユニットが提供される。

40

【０００７】

第２側面によれば、第１側面の構成に加えて、前記第２案内路は、前記クランクケースに形成されて、クランク室から隔てられつつ前記変速機室から前記クランクシャフトの軸方向に延び、前記クランク室を跨いで前記ラジエーターに向かって開口する導風通路を含

50

む。

【0008】

第3側面によれば、第2側面の構成に加えて、パワーユニットは、前記冷却ファンの径方向外側に配置されて、回転中の前記冷却ファンのブレードの外端で描かれる軌道面に前記冷却ファンの径方向に等間隔で向き合わせられ、前記変速機室を仕切る第1導風壁と、前記冷却ファンの径方向外側に配置されて、前記冷却ファンの回転方向に変位するにつれて前記軌道面から遠ざかり、前記導風通路から連続する空間を仕切る第2導風壁とを有する。

【0009】

第4側面によれば、第2または第3側面の構成に加えて、前記ラジエーターは、前記クランクケースに装着されて、前記クランクシャフトの一端に連結される発電機を収容し前記導風通路に接続される発電機室を形成する。

10

【0010】

第5側面によれば、第4側面の構成に加えて、前記発電機室内には、前記導風通路から流入する気流を前記ラジエーターのラジエーターコアに導く導風ガイドが設けられる。

【0011】

第6側面によれば、第1～第5側面のいずれか1の構成に加えて、パワーユニットは、前記伝動ケースに結合されて、外気を吸引して浄化するエアクリナーと、前記導風通路の外壁に沿って配置され、前記ウォータージャケットを形成するシリンダーヘッドに前記エアクリナーを接続する吸気系部品とを備える。

20

【発明の効果】

【0012】

第1側面によれば、冷却ファンの気流は、ベルト式無段変速機のベルトを収容する変速機室に向けて送り込まれるとともに、エンジン本体との間で冷却水をやりとりするラジエーターを通過するので、変速機室用の冷却ファンとラジエーター用の冷却ファンとが個別にクランクシャフトに取り付けられる必要はなく、クランクシャフトの軸方向にパワーユニットは小型化されることができる。

【0013】

第2側面によれば、冷却ファンの気流は導風通路から効率的にラジエーターに供給されることができる。

30

【0014】

第3側面によれば、第1導風壁は軌道面に等間隔で向き合うことから、遠心方向に冷却ファンから放たれる気流には周方向に方向成分は発生せず、気流は第1導風壁に衝突して、そのまま変速機室に流入していく。その一方で、第2導風路は冷却ファンの回転方向に変位するにつれて軌道面から遠ざかることから、遠心方向に冷却ファンから放たれる気流には回転方向に方向成分が発生し、気流は第2導風壁に衝突して回転方向に誘導され、導風通路に流入していく。こうして、冷却ファンで生成される気流は、変速機室に送り込まれる気流と、ラジエーターを通過する気流とに分配されることができる。

【0015】

第4側面によれば、ラジエーターは発電機室の一面を塞ぐので、第2案内路では、ラジエーターを通過する気流は、導風通路から発電機室に流入して発電機を冷却することができる。

40

【0016】

第5側面によれば、冷却ファンからの気流が導風ガイドを伝ってラジエーターコアに向かって導かれるので、気流はラジエーターを確実に通過し、冷却効率は向上する。

【0017】

第6側面によれば、導風通路は、クランクケースの外壁と吸気系部品との間に形成されるデッドスペースに配置されるので、導風通路の付加に拘わらずパワーユニットの大型化は回避されることができる。

【図面の簡単な説明】

50

【0018】

【図1】鞍乗り型車両の一実施形態に係るスクーター型自動二輪車を概略的に示す側面図である。

【図2】図1の2-2線に沿ったパワーユニットの水平断面図である。

【図3】ウォーターポンプおよびラジエーターを含む水冷システムの構成を概略的に示すエンジン本体の拡大側面図である。

【図4】図2の4-4線に沿った拡大断面図である。

【図5】図4の5-5線に沿った断面図であって、冷却ファンとクランクケースとを概略的に示すものである。

【図6】図4の6-6線に沿った断面図であって、ダクトカバーの外面を概略的に示すものである。

10

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、添付図面を参照しつつ本発明の一実施形態を説明する。なお、以下の説明では、前後、上下および左右の各方向は自動二輪車に搭乗した乗員から見た方向をいう。

【0020】

図1は鞍乗り型車両の一実施形態に係るスクーター型自動二輪車を概略的に示す。自動二輪車11は、車体フレーム12と、車体フレーム12に装着される車体カバー13とを備える。車体フレーム12は、その前端のヘッドパイプ14と、前端でヘッドパイプ14に結合されるメインフレーム15と、メインフレーム15の後部に結合されて車幅方向に延びるクロスパイプ16と、該クロスパイプ16の両端部に前端部がそれぞれ接続されて車両前後方向に延びる左右一対のリアフレーム17とを備える。ヘッドパイプ14には、車軸回りに回転自在に前輪WFを支持するフロントフォーク18と棒状の操向ハンドル19とが操向可能に支持される。

20

【0021】

車体カバー13にはリアフレーム17の上方で乗員シート21が搭載される。車体カバー13は、ヘッドパイプ14を前方から覆うフロントカバー22と、フロントカバー22から連続するレッグシールド23と、レッグシールド23の下端から連続して、乗員シート21および前輪WFの間でメインフレーム15の上方に配置されるステップフロア24とを備える。

30

【0022】

リアフレーム17の下方の空間にはユニットスイング式のパワーユニット25が配置される。パワーユニット25は、リアフレーム17の前端に結合されるブラケット26に、リンク27を介して上下方向に揺動自在に連結される。パワーユニット25の後端には水平軸の車軸回りで回転自在に後輪WRが支持される。リンク27およびブラケット26から離れた位置でリアフレーム17とパワーユニット25との間にはリアクッションユニット28が配置される。パワーユニット25は、水冷式単気筒のエンジン29と、エンジン29および後輪WRに接続されて、エンジン29の出力を後輪WRに伝達する伝動装置31とを備える。エンジン29のエンジン本体29aに伝動装置31の伝動ケース31aが結合される。

40

【0023】

エンジン29のエンジン本体29aは、後輪WRの車軸に平行に延びる回転軸線Rx回りで回転自在にクランクシャフト（後述される）を支持するクランクケース33と、クランクケース33に結合されるシリンダーブロック34と、シリンダーブロック34に結合されるシリンダーヘッド35と、シリンダーヘッド35に結合されるヘッドカバー36とを備える。シリンダーヘッド35には吸気装置37および排気装置38が接続される。吸気装置37は、伝動ケース31aに支持されて、外気を吸引して浄化するエアクリーナー39と、シリンダーヘッド35にエアクリーナー39を接続する吸気系部品としてのスロットルボディ41とを備える。シリンダーヘッド35の上部側壁には燃料噴射弁42が取り付けられる。排気装置38は、シリンダーヘッド35の下部側壁からエンジン本体29

50

aの下方を通して後方に延びる排気管43と、排気管43の下流端に接続されてクランクケース33に連結される排気マフラー（図示されず）とを備える。

【0024】

図2に示されるように、クランクケース33は第1ケース半体33aおよび第2ケース半体33bに分割される。第1ケース半体33aおよび第2ケース半体33bは協働でクランク室44を区画する。クランク室44にクランクシャフト45のクランクが収容される。第1ケース半体33aには回転自在にクランクシャフト45を支持する軸受46aが組み付けられる。第2ケース半体33bには回転自在にクランクシャフト45を支持する軸受46bが組み付けられる。

【0025】

シリンダーブロック34にはシリンダーボア47が区画される。シリンダーボア47には、コネクティングロッド48でクランクシャフト45のクランクに連結されるピストン49がシリンダー軸線Cに沿ってスライド自在に嵌め込まれる。ピストン49の線形往復運動はクランクシャフト45の回転運動に変換される。シリンダー軸線Cは水平からわずかに前上がりに傾斜する。ピストン49とシリンダーヘッド35との間に燃焼室51は区画される。燃焼室51には吸気装置37を経て混合気が導入される。燃焼室51内の排ガスは排気装置38を経て排出される。

【0026】

シリンダーブロック34およびシリンダーヘッド35には燃焼室51周りで冷却水の流通を案内するウォータージャケット52a、52bが形成される。シリンダーブロック34のウォータージャケット52aはシリンダーヘッド35との合わせ面に沿ってシリンダーボア47周りで区画される。シリンダーヘッド35のウォータージャケット52bはシリンダーブロック34のウォータージャケット52aに連続して燃焼室51の天井壁に沿って広がる。

【0027】

クランクシャフト45の一端には交流発電機（ACG）53が連結される。交流発電機53は、クランクケース33の第1側（第1ケース半体33aの外面）から突出するクランクシャフト45の一端に固定される筒形のローター54aと、ローター54aに囲まれてクランクシャフト45周りに配置されるステーター54bとを備える。ステーター54bは、個々にステーターコアに巻き付けられる複数のコイルで構成され、第1ケース半体33aに締結される支持板55に固定される。ローター54aとステーター54bとの相対回転に応じて交流発電機53は発電する。

【0028】

第1ケース半体33aには、第1ケース半体33aの外面との間で、交流発電機53を収容する発電機室56を形成する発電機カバー57が結合される。発電機カバー57には、クランクシャフト45の一端に向き合わせられる位置で空気導入口57aが区画される。空気導入口57aにはラジエーター58が組み込まれる。こうしてラジエーター58はクランクケース33に装着されて発電機室56の一面を形成する。

【0029】

伝動装置31は、伝動ケース31a内に収容されて、第1側の反対側のクランクケース33の第2側（第2ケース半体33bの外面）から突出するクランクシャフト45に取り付けられる駆動プーリー59、および、従動軸61に取り付けられる従動プーリー62に巻き掛けられるVベルト63を有し、クランクシャフト45から伝達される回転動力を無段階に変速する電子制御ベルト式無段変速機（以下「変速機」という）64と、伝動ケース31a内に収容されて、変速機64の回転動力を減速して後輪WRの車軸65に伝達する減速ギア機構66とを備える。

【0030】

伝動ケース31aは、クランクケース33の第2ケース半体33bから連続するケース主体67と、ケース主体67に締結されて、ケース主体67との間に変速機64を収容する変速機室68を区画するケースカバー69と、ケース主体67に締結されて、ケース主

10

20

30

40

50

体 6 7 との間にギア室 7 1 を区画するギアカバー 7 2 とを備える。ギア室 7 1 には減速ギア機構 6 6 が収容される。

【0031】

駆動プーリー 5 9 では、クランクシャフト 4 5 に同軸に固定され、円錐形状の内向き面を有する固定プーリー半体 7 3 と、クランクシャフト 4 5 の軸方向に移動可能にクランクシャフト 4 5 に同軸に支持され、固定プーリー半体 7 3 の内向き面に向き合わせられる円錐形状の内向き面を有する可動プーリー半体 7 4 とを備える。固定プーリー半体 7 3 の内向き面と可動プーリー半体 7 4 の内向き面との間に V ベルト 6 3 が巻き掛けられる。可動プーリー半体 7 4 はクランクケース 3 3 の第 2 ケース半体 3 3 b と固定プーリー半体 7 3 との間に配置される。可動プーリー半体 7 4 の外向き面には、クランクシャフト 4 5 に軸方向変位不能に固定されるウエイト保持プレート 7 5 が向き合わせられる。可動プーリー半体 7 4 のカム面 7 4 a とウエイト保持プレート 7 5 との間には遠心ウエイト 7 6 が挟まれる。カム面 7 4 a は、クランクシャフト 4 5 の回転軸線 R x から遠心方向に遠ざかるにつれて固定プーリー半体 7 3 から遠ざかる。クランクシャフト 4 5 の回転に伴って遠心ウエイト 7 6 には遠心力が生成される。遠心ウエイト 7 6 は遠心力により遠心方向に変位する。遠心ウエイト 7 6 がカム面 7 4 a に転がり接触しながら遠心方向に変位するにつれて、可動プーリー半体 7 4 は固定プーリー半体 7 3 に向かって駆動される。こうしてクランクシャフト 4 5 の回転に応じて可動プーリー半体 7 4 は固定プーリー半体 7 3 に向かって軸方向に移動し、V ベルト 6 3 の巻き掛け半径は変化する。

【0032】

従動プーリー 6 2 は、従動軸 6 1 に同軸の円筒形を有し、同軸に従動軸 6 1 に装着される内筒 7 7 と、内筒 7 7 に同軸に内筒 7 7 に固定される固定プーリー半体 7 8 と、従動軸 6 1 に同軸の円筒形を有し、同軸に内筒 7 7 に装着される外筒 7 9 と、外筒 7 9 に同軸に外筒 7 9 に固定されて、固定プーリー半体 7 8 の内向き面に向き合う内向き面を有する可動プーリー半体 8 1 とを備える。固定プーリー半体 7 8 の内向き面と可動プーリー半体 8 1 の内向き面との間に V ベルト 6 3 が巻き掛けられる。内筒 7 7 は従動軸 6 1 に相対回転自在に支持される。外筒 7 9 は内筒 7 7 に相対回転自在かつ軸方向相対変位自在に支持される。外筒 7 9 および内筒 7 7 の軸方向相対変位に応じて可動プーリー半体 8 1 は固定プーリー半体 7 8 に近づいたり固定プーリー半体 7 8 から遠ざかったりする。

【0033】

従動軸 6 1 には遠心クラッチ 8 2 が装着される。遠心クラッチ 8 2 は内筒 7 7 に固定されるクラッチプレート 8 2 a を備える。クラッチプレート 8 2 a と可動プーリー半体 8 1 との間には弦巻ばね 8 3 が配置される。弦巻ばね 8 3 は固定プーリー半体 7 8 に向かって可動プーリー半体 8 1 を押し付ける弾性力を発揮する。駆動プーリー 5 9 で V ベルト 6 3 の巻き掛け半径が増大すると、従動プーリー 6 2 では弦巻ばね 8 3 の弾性力に抗して可動プーリー半体 8 1 は固定プーリー半体 7 8 から遠ざかり V ベルト 6 3 の巻き掛け半径は減少する。

【0034】

遠心クラッチ 8 2 は従動軸 6 1 に固定されるアウタープレート 8 2 b を備える。アウタープレート 8 2 b はクラッチプレート 8 2 a に向き合わせられる。クラッチプレート 8 2 a が回転すると、遠心力の働きでクラッチプレート 8 2 a にアウタープレート 8 2 b は結合される。こうして従動プーリー 6 2 の回転は従動軸 6 1 に伝達される。エンジン回転数が設定回転数を超えると、遠心クラッチ 8 2 は動力伝達状態を確立する。

【0035】

減速ギア機構 6 6 は、ギア室 7 1 に突き出る従動軸 6 1 に固定されるドライブギア 8 4 と、後輪 WR の車軸 6 5 に固定されるファイナルギア 8 5 と、ドライブギア 8 4 およびファイナルギア 8 5 の間に配置されるアイドルギア 8 6 a、8 6 b とを備える。アイドルギア 8 6 a、8 6 b は共通の中間軸 8 7 に固定される。アイドルギア 8 5 a にドライブギア 8 4 が噛み合い、アイドルギア 8 5 b にファイナルギア 8 5 が噛み合う。こうして従動軸 6 1 の回転は減速されて後輪 WR の車軸 6 5 に伝達される。

【0036】

エンジン本体29aには、吸気弁および排気弁を駆動するカムシャフト88に連結されて、カムシャフト88の回転に連動して冷却水を吐出するウォーターポンプ89が搭載される。カムシャフト88の回転駆動にあたって、カムシャフト88のスプロケットとクランクシャフト45のスプロケットとにカムチェーン91は巻き掛けられる。

【0037】

ウォーターポンプ89は、ラジエーター58を通過する閉じた経路内で冷却水を循環させる。経路は、図3に示されるように、ウォーターポンプ89の吐出口89aにシリンダーブロック34のウォータージャケット52aを接続する第1管92aと、シリンダーヘッド35のウォータージャケット52bにラジエーター58の導入口を接続する第2管92bと、ラジエーター58の排出口にサーモスタット93を接続する第3管92cとで形成される。サーモスタット93はウォーターポンプ89の吸入管89bに接続される。

10

【0038】

ウォーターポンプ89から吐出された冷却水は第1管92aからシリンダーブロック34のウォータージャケット52aに導入される。冷却水は、シリンダーブロック34のウォータージャケット52aおよびシリンダーヘッド35のウォータージャケット52bを流通してエンジン本体29aを冷却する。シリンダーヘッド35から排出される冷却水は第2管92bを経てラジエーター58に流入する。ラジエーター58で冷却された冷却水は、第3管92cからサーモスタット93に流入し、ウォーターポンプ89に帰還する。こうしてエンジン本体29は冷却される。

20

【0039】

ラジエーター58は、上方に延びるフィラーネック94を有する上タンク95aと、上タンク95aの下方に配置される下タンク95bと、上タンク95aおよび下タンク95bの間に配置されるラジエーターコア95cと、車幅方向外側から上タンク95aを覆うタンクカバー96とを備える。上タンク95aに第2管92bは接続される。下タンク95bに第3管92cは接続される。ラジエーターコア95cは、上タンク95aおよび下タンク95bを接続して上タンク95aから下タンク95bに向かって冷却水を通す配管と、配管に結合される放熱フィンとで形成されればよい。上タンク95aに導入された冷却水はラジエーターコア95cで冷却されて下タンク95bに流入する。

30

【0040】

図4に示されるように、クランクケース33には、クランクシャフト45に同軸にクランクシャフト45に固定されて、クランクシャフト45の回転に応じて気流を生成する冷却ファン97が組み込まれる。ここでは、冷却ファン97は駆動プーリー59の固定プーリー半体73の外面に一体に成形される。冷却ファン97は、クランクシャフト45の回転軸線Rxから遠心方向に延びる複数枚のブレード97aを備え、いわゆる遠心ファンを構成する。冷却ファン97は、クランクシャフト45の軸心Rxに沿って空気を吸引し、遠心方向に気流を生成する。

【0041】

エンジン本体29aには、変速機室68内のVベルト63に向けて冷却ファン97の気流を案内する第1案内路99aと、ラジエーター58を通過する冷却ファン97の気流を案内する第2案内路99bとが形成される。第2案内路99bは、クランクケース33に形成されて、クランク室44から隔てられつつ変速機室68からクランクシャフト45の軸方向に延び、クランク室44を跨いでラジエーター58に向かって開口する導風通路101を含む。冷却ファン97で生成される気流の一部は、導風通路101に流入し、導風通路101を経て発電機室56に流入する。気流は、発電機室56内で交流発電機53を冷却し、ラジエーター58のラジエーターコア95cを通過して発電機室56の外側へ排出される。

40

【0042】

発電機室56内には、導風通路101から流入する気流をラジエーター58のラジエーターコア95cに導く導風ガイド102が設けられる。導風ガイド102は発電機カバー

50

57に支持される。導風ガイド102は、回転軸線Rx周りで導風通路101の外壁に向き合う上流端から、ローター54aの外周面に向き合いながら発電機カバー57の空気導入口57aに向かって広がり、下流端で発電機カバー57に結合される。

【0043】

クランクケース33には、冷却ファン97に向き合って変速機室68を塞ぐダクトカバー103と、ダクトカバー103の外面を覆ってダクトカバー103との間に空間を形成する外カバー104とが取り付けられる。ダクトカバー103と外カバー104とは例えばボルト105でクランクケース33に共締めされ固定される。ダクトカバー103の外面には、ダクトカバー103の外面から突出して外カバー104の内面に接触し、ダクトカバー103および外カバー104の間で空気の通路(ダクト)106を仕切る突起107が形成される。外カバー104には通路106に臨む吸入口108が形成される。

10

【0044】

図5に示されるように、ダクトカバー103は、冷却ファン97の径方向外側に配置されて、回転中の冷却ファン97のブレード97aの外端で描かれる軌道面111に冷却ファン97の径方向に等間隔で向き合わせられ、変速機室68を仕切る第1導風壁112と、冷却ファン97の径方向外側に配置されて、冷却ファン97の回転方向に変位するにつれて軌道面111から遠ざかり、導風通路101から連続する空間を仕切る第2導風壁113とを有する。冷却ファン97で遠心方向に広がる気流は、第1導風壁112の働きで第1案内路99aに沿って第2ケース半体33bの母線の方に案内され変速機室68に流入するとともに、第2導風壁113の働きで第2案内路99bの導風通路101に導かれる。こうして、ダクトカバー103は、クランクシャフト45の回転軸線Rx周りで全周にわたって冷却ファン97で生成される遠心方向の気流を第1案内路99aと第2案内路99bとに分配する。図1に示されるように、スロットルボディ41や、エアクリーナー39からスロットルボディ41に延びるコネクティングチューブは導風通路101の外壁に沿って導風通路101の上方に配置される。

20

【0045】

図6に示されるように、ダクトカバー103には、クランクシャフト45の一端に向き合わせられる位置でクランクシャフト45に同軸に円形の開口114が穿たれる。突起107は、重力方向の最上端から、冷却ファン97の回転方向DRに上流側に導入路115を区画しながら開口114の輪郭に沿って開口114を囲む第1域107aと、第1域107aの最下端から、冷却ファン97の回転方向DRに下流に変位しながらダクトカバー103の外縁に向かって延び、外カバー104の周壁104aとの間に回転方向DRに吸入口108よりも下流に至る隔て路116を区画する第2域107bと、回転方向DRに吸入口108よりも上流に位置して、第1域107aの最上端から第2域107bに向かって延びつつ第2域107bとの間に流路117を区画する第3域107cとを有する。吸入口108は、回転方向DRに第3域107cよりも下流側で第1域107aと第2域107bとで挟まれる空間に開口する。回転軸線Rx回りに冷却ファン97が回転すると、外気は、吸入口108から第1域107aの突起107と第2域107bの突起107との間で通路106に流入し、導入路115を経て開口114から変速機室68内に取り込まれる。重力で落下する物体は吸入口108から第1域107aの突起107を伝って下方に案内され、開口114への進入は防止される。第3域107cの突起107は、空気の流れに沿って開口114に向かう物体の移動を阻止する。

30

40

【0046】

次に本実施形態の動作を説明する。パワーユニット25のエンジン本体29aでピストン49が線形往復運動すると、クランクシャフト45は回転軸線Rx回りで回転運動する。クランクシャフト45の回転に応じて変速機64の駆動プーリー59は回転し、駆動プーリー59の回転はVベルト63で従動プーリー62に伝達される。従動プーリー62の回転は減速ギア機構66を経て車軸65に伝達され後輪WRを駆動する。駆動プーリー59および従動プーリー62の回転に基づき、駆動プーリー59および従動プーリー62に巻き掛けられたVベルト63の温度は上昇する。

50

【0047】

クランクシャフト45の回転に応じて冷却ファン97は回転するので、吸入口108から吸い込まれた外気は第1案内路99aから変速機室68に導入される。変速機室68内で冷却風はVベルト63を冷却する。こうして変速機64の温度上昇は抑制される。

【0048】

エンジン本体29aの動作中、クランクシャフト45の回転に応じてウオーターポンプ89は作動する。冷却水は経路内を循環する。冷却水はウオータージャケット52a、52bを通過して燃焼室51の周辺でシリンダーブロック34やシリンダーヘッド35の熱エネルギーを奪う。冷却水の温度は上昇する。高温の冷却水はラジエーターコア95cを通過し、ラジエーターコア95cで熱交換が実施され、冷却水から排熱される。

10

【0049】

このとき、冷却ファン97で生成される冷却風は第2案内路99b（導風通路101を経て）から発電機室56に導入されラジエーター58を通過する。こうして、エンジン本体29aに形成された第1案内路99a経由で、変速機64のVベルト63を収容する変速機室68に向けて冷却風は送り込まれるとともに、エンジン本体29aに形成された第2案内路99b経由で案内される冷却風はラジエーター58を通過するので、変速機室68用の冷却ファンとラジエーター58用の冷却ファンとが個別にクランクシャフト45に取り付けられる必要はなく、クランクシャフト45の軸方向にパワーユニット25は小型化される。特に、発電機室56内では、導風通路101から導入される冷却風は導風ガイド102に案内されてラジエーターコア95cに向かって導かれるので、冷却風は確実にラジエーターコア95cを通過し、冷却効率は向上する。

20

【0050】

ここでは、第2案内路99bは、クランクケース33に形成されて、クランク室44から隔てられつつ変速機室68からクランクシャフト45の軸方向に延び、クランク室44を跨いでラジエーター58に向かって開口する導風通路101を含むことから、冷却風は導風通路101から効率的にラジエーター58に供給される。

【0051】

同様に、エンジン本体29aの動作中、クランクシャフト45の回転に応じて交流発電機53は作動する。ステーター54bの磁界内でローター54aの磁性が相対変位することで、交流発電機53は発電する。発電に応じて交流発電機53の温度は上昇する。このとき、ラジエーター58は、クランクケース33に装着されて、クランクシャフト45の一端に連結される交流発電機53を収容し導風通路101に接続される発電機室56を形成し、ラジエーター58は発電機室56の一面を塞ぐので、第2案内路99bでは、ラジエーター58を通過する冷却風は、導風通路101から発電機室56に流入して交流発電機53を冷却する。

30

【0052】

本実施形態では、クランクシャフト45の一端に向き合う位置で変速機室68を塞ぐダクトカバー103は、冷却ファン97の径方向外側に配置されて、回転中の冷却ファン97のブレード97aの外端で描かれる軌道面111に冷却ファン97の径方向に等間隔で向き合わせられ、変速機室68を仕切る第1導風壁112と、冷却ファン97の径方向外側に配置されて、冷却ファン97の回転方向DRに変位するにつれて軌道面111から遠ざかり、導風通路101から連続する空間を仕切る第2導風壁113とを有する。第1導風壁112は軌道面111に等間隔で向き合うことから、遠心方向に冷却ファン97から放たれる気流には周方向に方向成分は発生せず、気流は第1導風壁112に衝突して、そのまま変速機室68に流入していく。その一方で、第2導風路113は冷却ファン97の回転方向DRに変位するにつれて軌道面111から遠ざかることから、遠心方向に冷却ファン97から放たれる気流には回転方向に方向成分が発生し、気流は第2導風壁113に衝突して回転方向DRに誘導され、導風通路101に流入していく。こうして、冷却ファン97で生成される気流は、変速機室68に送り込まれる気流と、ラジエーター58を通過する気流とに分配される。

40

50

【0053】

本実施形態に係るパワーユニット25では、スロットルボディ41は、伝動ケース31aに結合されるエアクリーナー39の前方で、導風通路101の外壁に沿って配置されることから、導風通路101は、クランクケース33の外壁とスロットルボディ41との間に形成されるデッドスペースに配置され、導風通路101の付加に拘わらずパワーユニット25の大型化は回避される。

【0054】

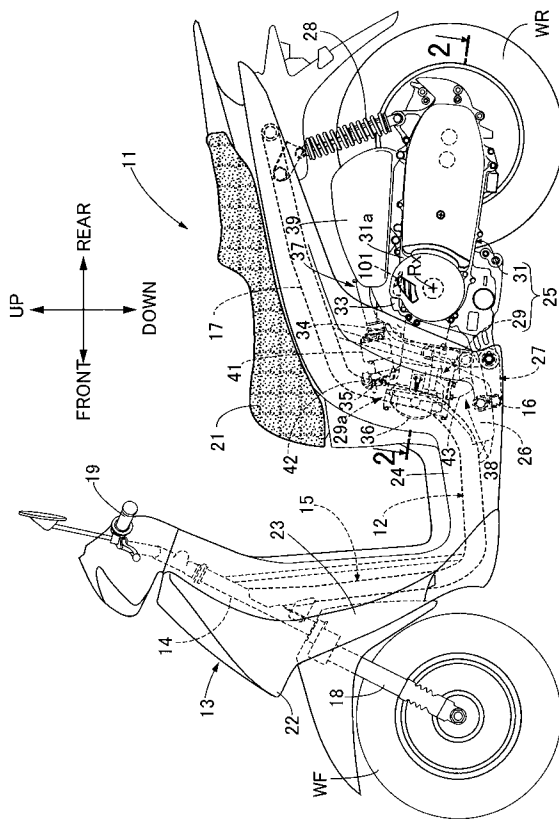
なお、前述の実施形態では、第2案内路99bを形成する導風通路101はクランクケース33内に形成されたものの、導風通路101は、クランクケース33の外面と、クランクケース33に外側から取り付けられる樹脂製のダクト部材とでクランクケース33外に形成されてもよい。

【符号の説明】

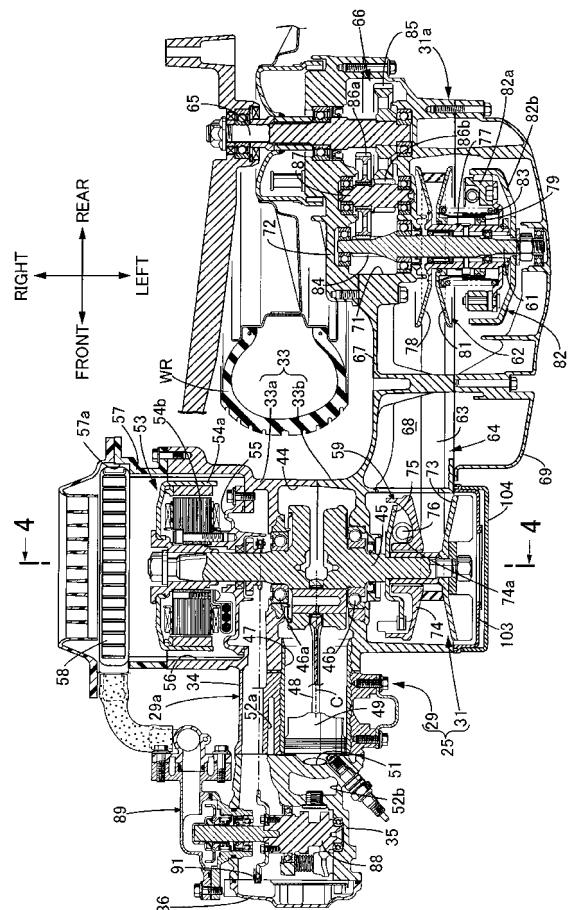
【0055】

25…パワーユニット、29a…エンジン本体、31a…伝動ケース、33…クランクケース、35…シリンダーヘッド、39…エアクリーナー、41…吸気系部品（スロットルボディ）、44…クランク室、45…クランクシャフト、51…燃焼室、52a…（シリンダーブロックの）ウォータージャケット、52b…（シリンダーヘッドの）ウォータージャケット、53…発電機（交流発電機）、56…発電機室、58…ラジエーター、59…駆動プーリー、61…従動軸、62…従動プーリー、63…Vベルト、64…ベルト式無段変速機、68…変速機室、92a…配管（第1管）、92b…配管（第2管）、92c…配管（第3管）、95c…ラジエーターコア、97…冷却ファン、97a…ブレード、99a…第1案内路、99b…第2案内路、101…導風通路、102…導風ガイド、111…軌道面、112…第1導風壁、113…第2導風壁、DR…（冷却ファンの）回転方向、Rx…（クランクシャフトの）回転軸線。

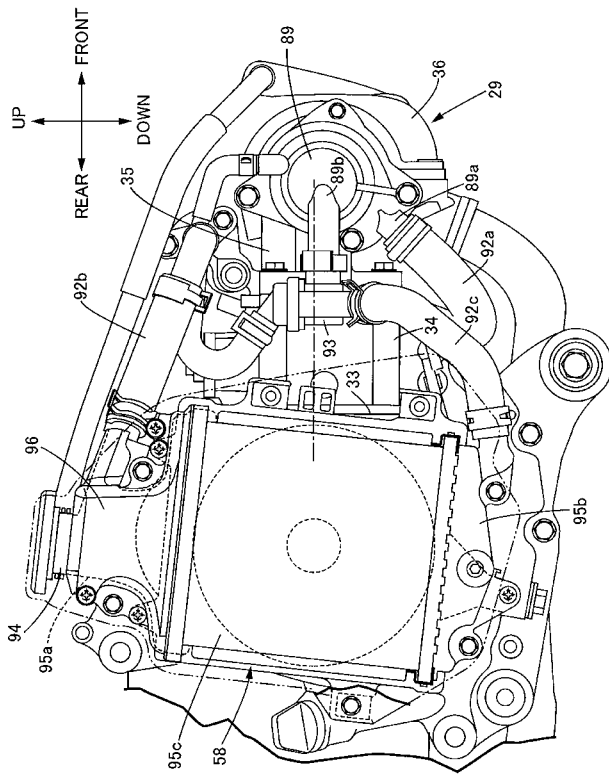
【図1】



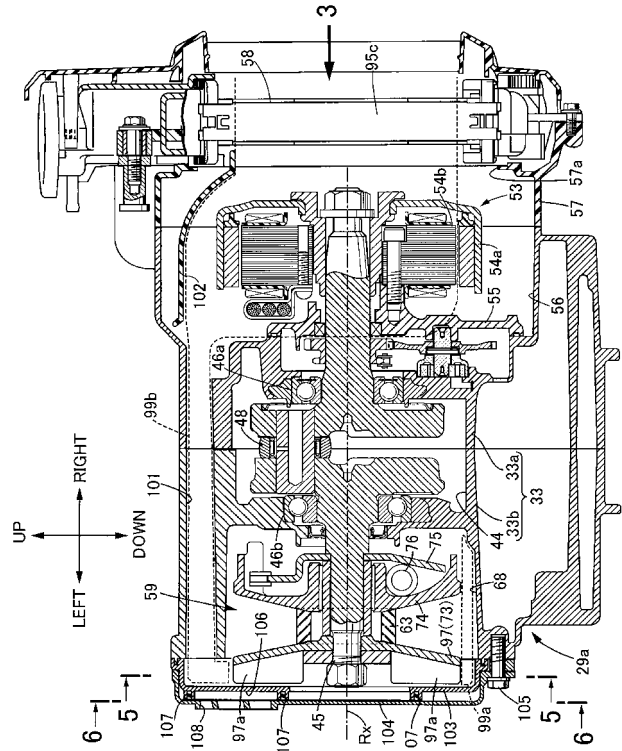
【図2】



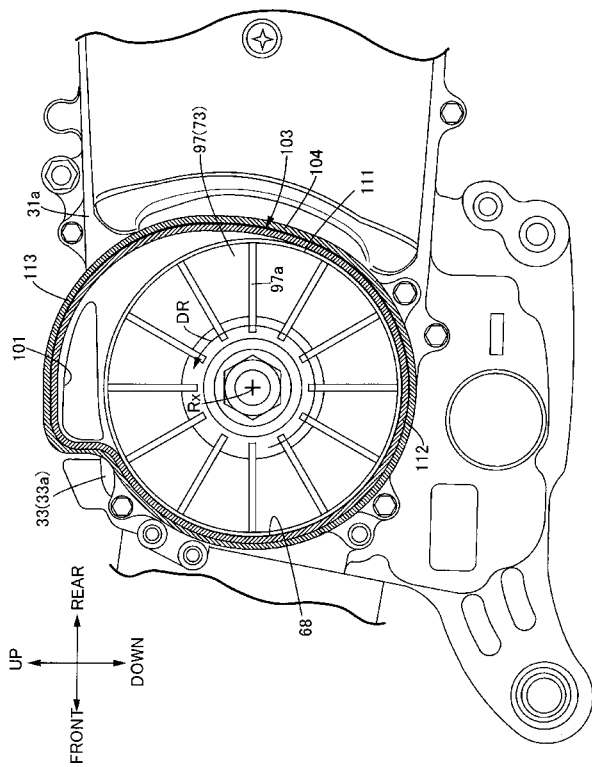
【図 3】



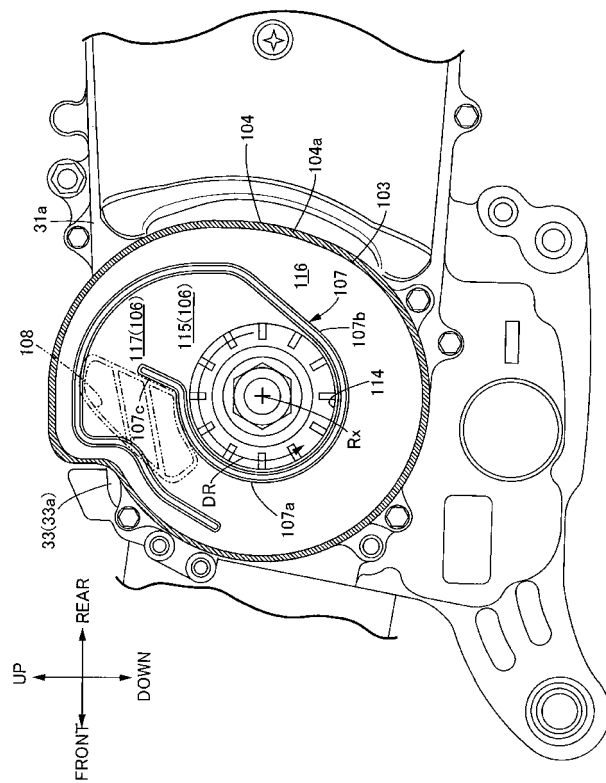
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3J050 AA02 AB08 BA03 BB08 CA02 CC02 CD10 CE03 CE06 DA03
3J063 AA06 AB22 AC04 BA15 BB41 CA01 CB27 CB42 CD41 CD46
XH05 XH12 XH13 XH22 XH25 XH42