(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2017-8733
(P2017-8733A)
(43)公開日　平成29年1月12日(2017.1.12)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
F01P	1/02	(2006.01)	F01P	1/02	A	
F01P	1/06	(2006.01)	F01P	1/02	E	
F01P	5/02	(2006.01)	F01P	1/06	A	
F01P	5/06	(2006.01)	F01P	5/02	H	
			F01P	5/06		

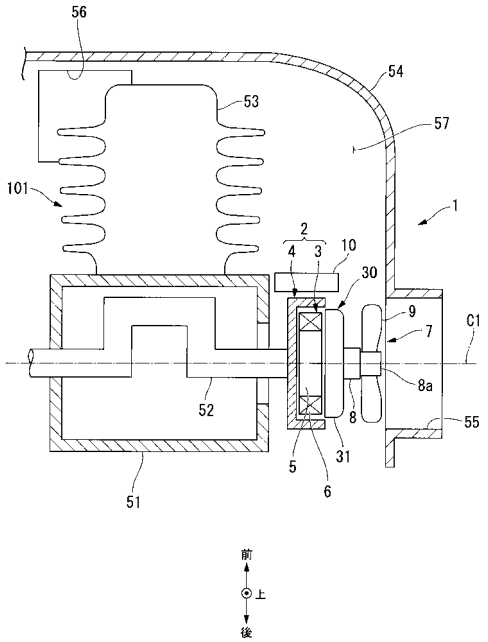
審査請求 未請求　請求項の数 13　ＯＬ　（全 14 頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2015-121696 (P2015-121696)
(22)出願日　平成27年6月17日 (2015.6.17)

(71)出願人　000144027
株式会社ミツバ
群馬県桐生市広沢町１丁目２６８１番地
(74)代理人　100064908
弁理士　志賀　正武
(74)代理人　100094400
弁理士　鈴木　三義
(74)代理人　100126664
弁理士　鈴木　慎吾
(72)発明者　萩村　将巳
群馬県桐生市広沢町一丁目二六八一番地
株式会社ミツバ内
(72)発明者　坂上　美佳
群馬県桐生市広沢町一丁目二六八一番地
株式会社ミツバ内
最終頁に続く

(54)【発明の名称】二輪車用内燃機関冷却装置

(57)【要約】
【課題】必要に応じて効率よく内燃機関を冷却することが可能な二輪車用内燃機関冷却装置を提供する。
【解決手段】二輪車に設けられたエンジン１０１を冷却するための空冷ファン７と、空冷ファン７を駆動させることにより発生した冷却風をエンジン１０１へと導くための冷却風通路５７と、備え、冷却風通路５７内に、回転電機２や制御部３０を配置した。
【選択図】図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
二輪車に設けられた内燃機関を冷却するための空冷ファンと、
前記空冷ファンを駆動させることにより発生した冷却風を前記内燃機関へと導くための冷却風通路と、
備え、
前記冷却風通路内に、前記内燃機関とは別の発熱体を配置したことを特徴とする二輪車用内燃機関冷却装置。
【請求項２】
前記内燃機関の回転駆動軸の軸方向端部側に前記発熱体を設け、
前記発熱体の近傍に、前記空冷ファンを設けたことを特徴とする請求項１に記載の二輪車用内燃機関冷却装置。
【請求項３】
前記内燃機関を覆うように設けられたエンジンカバーを備え、
前記エンジンカバーと前記内燃機関との間を前記冷却風通路として機能させ、
前記エンジンカバーに、該エンジンカバー内への外気取り込み用の外気取入口を設けたことを特徴とする請求項１に記載の二輪車用内燃機関冷却装置。
【請求項４】
前記外気取入口に前記空冷ファンを設け、
該空冷ファンを、前記冷却風通路内に外気を取り込むための吸気用として用いることを特徴とする請求項３に記載の二輪車用内燃機関冷却装置。
【請求項５】
前記エンジンカバーには、前記内燃機関の鉛直方向下方に対応する位置に、排気口が設けられていることを特徴とする請求項３または請求項４に記載の二輪車用内燃機関冷却装置。
【請求項６】
前記排気口に前記空冷ファンを設け、該空冷ファンを排気用として用いることを特徴とする請求項５に記載の二輪車用内燃機関冷却装置。
【請求項７】
前記空冷ファンは、該空冷ファンの正圧側に前記内燃機関が位置するように配置されていることを特徴とする請求項１～請求項６の何れか１項に記載の二輪車用内燃機関冷却装置。
【請求項８】
前記冷却風通路内に、複数の前記空冷ファンを設けたことを特徴とする請求項１～請求項７の何れか１項に記載の二輪車用内燃機関冷却装置。
【請求項９】
前記複数の空冷ファンのうちの１つは、前記内燃機関の回転駆動軸と同軸上に配置されたシロッコファンであることを特徴とする請求項８に記載の二輪車用内燃機関冷却装置。
【請求項１０】
前記複数の空冷ファンのうち、最下流側に配置された前記空冷ファンは、前記冷却風通路内の空気の排気用として機能していることを特徴とする請求項８または請求項９に記載の二輪車用内燃機関冷却装置。
【請求項１１】
前記発熱体は、前記空冷ファンと一体的に設けられていることを特徴とする請求項１～請求項１０の何れか１項に記載の二輪車用内燃機関冷却装置。
【請求項１２】
前記発熱体は、前記内燃機関に連結された回転電機、および前記回転電機に隣接配置され、該回転電機に電気的に接続される電装品であることを特徴とする請求項１～請求項１１の何れか１項に記載の二輪車用内燃機関冷却装置。
【請求項１３】

前記空冷ファンは、前記二輪車の停止中および前記内燃機関の停止後の少なくとも何れか一方の状態で、かつエンジン油温が設定温度以上となったとき、所定時間回転することを特徴とする請求項１～１２の何れか１項に記載の二輪車用内燃機関冷却装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、二輪車用内燃機関冷却装置に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

二輪車のエンジン（内燃機関）の冷却方式として、例えば、空冷式がある。空冷式は、外気をエンジンの周囲に取り込み、エンジンの放熱を促進させる冷却方式である。

ここで、外気をエンジンの周囲に取り込むにあたって、ファンブレードを利用するのが一般的である。ファンブレードは、エンジンのクランク軸から動力を得て回転するようになっている。このため、エンジンが始動すればファンブレードが回転してエンジンの放熱が促進される。一方、エンジンが停止すればファンブレードも停止する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【特許文献１】特開２０１１－２２３８５６号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

ところで、近年アイドルストップ機能を備えた二輪車が流通している。このような二輪車では、エンジンが停止するたびにファンブレードも停止するので、エンジンを効率よく冷却することが難しいという課題があった。

また、エンジンのクランク軸には、スタータジェネレータ（始動発電機）が搭載されているが、このスタータジェネレータの冷却が不十分であると、駆動効率が悪化してしまうという課題があった。

【０００５】

そこで、本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであって、エンジンの冷却性能を高めることができると共に、ステータジェネレータ等のエンジンとは別の発熱体も効率よく冷却でき、駆動効率の優れた二輪車用内燃機関冷却装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

上記の課題を解決するために、本発明に係る二輪車用内燃機関冷却装置は、二輪車に設けられた内燃機関を冷却するための空冷ファンと、前記空冷ファンを駆動させることにより発生した冷却風を前記内燃機関へと導くための冷却風通路と、備え、前記冷却風通路内に、前記内燃機関とは別の発熱体を配置したことを特徴とする。

【０００７】

このように構成することで、内燃機関の駆動状態とは関係なく空冷ファンを駆動することで、必要に応じて効率よく内燃機関やスタータジェネレータ等の発熱体を冷却することができる。また、空冷ファンを駆動することにより、空冷ファンを駆動するファンモータ（発熱体）も冷却できる。このため、駆動効率の優れた二輪車用内燃機関冷却装置を提供できる。

さらに、発熱体を冷却できるので、これら発熱体の耐熱性を低下させることができ、製品コストを低減できると共に、放熱フィンを設ける場合、この放熱フィンも小型化できる。

【０００８】

本発明に係る二輪車用内燃機関冷却装置は、前記内燃機関の回転駆動軸の軸方向端部側に前記発熱体を設け、前記発熱体の近傍に、前記空冷ファンを設けたことを特徴とする。

【０００９】
このように構成することで、発熱体を配置するためのスペースを、既存のスペースを活用して配置することができる。また、空冷ファンを用いて発熱体を効率よく冷却することができる。
【００１０】
本発明に係る二輪車用内燃機関冷却装置は、前記内燃機関を覆うように設けられたエンジンカバーを備え、前記エンジンカバーと前記内燃機関との間を前記冷却風通路として機能させ、前記エンジンカバーに、該エンジンカバー内への外気取り込み用の外気取入口を設けたことを特徴とする。
【００１１】
このように構成することで、外気を取り込んで内燃機関や発熱体を効率よく冷却できる。
【００１２】
本発明に係る二輪車用内燃機関冷却装置は、前記外気取入口に前記空冷ファンを設け、該空冷ファンを、前記冷却風通路内に外気を取り込むための吸気用として用いることを特徴とする。
【００１３】
このように構成することで、外気を冷却風に変え、この冷却風を効率よく内燃機関や発熱体にあてることができる。
【００１４】
本発明に係る二輪車用内燃機関冷却装置は、前記エンジンカバーには、前記内燃機関の鉛直方向下方に対応する位置に、排気口が設けられていることを特徴とする。
この場合、前記排気口に前記空冷ファンを設け、該空冷ファンを排気用として用いてもよい。
【００１５】
このように構成することで、運転者の足元に内燃機関の熱により温まった空気が当たってしまうことを防止できる。このため、運転者は、快適に運転することができる。
【００１６】
本発明に係る二輪車用内燃機関冷却装置は、前記空冷ファンは、該空冷ファンの正圧側に前記内燃機関が位置するように配置されていることを特徴とする。
【００１７】
このように構成することで、内燃機関に局所的に外気を強く吹き付けることができるので、内燃機関の冷却を効率よく行うことができる。
【００１８】
本発明に係る二輪車用内燃機関冷却装置は、前記冷却風通路内に、複数の前記空冷ファンを設けたことを特徴とする。
【００１９】
このように構成することで、複数の空冷ファンを用いて内燃機関を急速に冷却することができる。
【００２０】
本発明に係る二輪車用内燃機関冷却装置は、前記複数の空冷ファンのうちの１つは、前記内燃機関の回転駆動軸と同軸上に配置されたシロッコファンであることを特徴とする。
【００２１】
このように構成することで、外気を効率よく冷却風通路内に取り込むことができる。また、シロッコファンの直近下流側に空冷ファンに外気を効率よく導くことができるので、冷却風通路内における空気の流れを制御し易くできる。このため、さらに効率よく内燃機関を冷却できる。
【００２２】
本発明に係る二輪車用内燃機関冷却装置は、前記複数の空冷ファンのうち、最下流側に配置された前記空冷ファンは、前記冷却風通路内の空気の排気用として機能していること

を特徴とする。
【００２３】
このように構成することで、内燃機関の熱により温められた冷却風通路内の空気を効率よく排気することができる。このため、冷却風通路内の空気の温度上昇を抑制でき、より効率よく内燃機関を冷却できる。
【００２４】
本発明に係る二輪車用内燃機関冷却装置において、前記発熱体は、前記空冷ファンと一体的に設けられていることを特徴とする。
【００２５】
このように構成することで、冷却風通路内に空冷ファンと発熱体とを容易に取り付けることができると共に、空冷ファンと発熱体とを配置するためのスペースを、省スペース化できる。
【００２６】
本発明に係る二輪車用内燃機関冷却装置において、前記発熱体は、前記内燃機関に連結された回転電機、および前記回転電機に隣接配置され、該回転電機に電気的に接続される電装品であることを特徴とする。
【００２７】
このように構成することで、回転電機（スタータジェネレータ等）や電装品（レギュレータ、ＥＣＵ等）を効率よく冷却することができる。
【００２８】
本発明に係る二輪車用内燃機関冷却装置において、前記空冷ファンは、前記二輪車の停止中および前記内燃機関の停止後の少なくとも何れか一方の状態で、かつエンジン油温が設定温度以上となったとき、所定時間回転することを特徴とする。
【００２９】
このように、状況に応じて空冷ファンを駆動することにより、さらに効率よく回転電機や発熱体を冷却することができる。
【発明の効果】
【００３０】
本発明によれば、内燃機関の駆動状態とは関係なく空冷ファンを駆動することで、必要に応じて効率よく内燃機関やスタータジェネレータ等の発熱体を冷却することができる。また、空冷ファンを駆動することにより、空冷ファンを駆動するファンモータ（発熱体）も冷却できる。このため、駆動効率の優れた二輪車用内燃機関冷却装置を提供できる。
さらに、発熱体を冷却できるので、これら発熱体の耐熱性を低下させることができ、製品コストを低減できると共に、放熱フィンを設ける場合、この放熱フィンも小型化できる。
【図面の簡単な説明】
【００３１】
【図１】本発明の実施形態における二輪車の側面図である。
【図２】本発明の第１実施形態におけるエンジン、およびエンジン冷却装置の概略構成図である。
【図３】本発明の第１実施形態の変形例における空冷ファンの配置説明図である。
【図４】本発明の第２実施形態におけるエンジン、およびエンジン冷却装置の概略構成図である。
【図５】本発明の第２実施形態の変形例におけるエンジン、およびエンジン冷却装置の概略構成図である。
【図６】本発明の第３実施形態におけるエンジン、およびエンジン冷却装置の概略構成図である。
【図７】本発明の第３実施形態の第１変形例におけるエンジン、およびエンジン冷却装置の概略構成図である。
【図８】本発明の第３実施形態の第２変形例における空冷ファンの配置説明図である。

【発明を実施するための形態】
【００３２】
次に、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。
【００３３】
（二輪車）
図１は、本発明に係る二輪車用内燃機関冷却装置１（以下、エンジン冷却装置１という）が搭載された二輪車１００の側面図である。なお、以下の説明では、二輪車１００の進行方向前方を単に前方、進行方向後方を単に後方、路面側（鉛直方向下方側）を単に下方、鉛直方向上方を単に上方と称して説明する。
【００３４】
同図に示すように二輪車１００は、いわゆるスクータ型の自動二輪車であって、エンジン（内燃機関）１０１と動力伝達機構１０２とを一体としたスイングユニット１０３と、エンジン１０１を冷却するためのエンジン冷却装置１と、を備えている。スイングユニット１０３の後部には、後輪１０４が回転自在に支持されている。一方、スイングユニット１０３の前方には、操舵系１０６を構成する前輪１０５が配置されている。
【００３５】
前輪１０５は、フロントフォーク１０７の下部に回転自在に支持されている。一方、フロントフォーク１０７の上部には、ステアリングシャフト１０８が設けられ、さらに、ステアリングシャフト１０８の上部にハンドル１０９が設けられている。ステアリングシャフト１０８は、前後方向に延びる車体フレーム１１０に回転自在に支持されている。
【００３６】
そして、車体フレーム１１０の前後方向略中央の下部に、エンジン１０１が搭載されている。車体フレーム１１０には、エンジン１０１の上方に対応する位置に、運転者が着座するシート１１１が設けられている。このシート１１１とエンジン１０１との間は、メットインボックス１１２として構成され、ヘルメット（不図示）等を収納できるようになっている。
【００３７】
（第１実施形態）
（エンジン、およびエンジン冷却装置）
図２は、エンジン１０１、およびエンジン冷却装置１の概略構成図である。
同図に示すように、エンジン１０１はクランクケース５１を有し、このクランクケース５１内に、クランクシャフト５２が回転自在に設けられている。また、クランクケース５１には、シリンダ５３が接続されている。シリンダ５３には、不図示のピストンが収容されている。ピストンは、同じく不図示のコンロッドを介してクランクシャフト５２に連結されている。
【００３８】
さらに、クランクケース５１には、回転電機２が設けられている。回転電機２は、エンジン１０１の始動時においてはスタータモータとして機能し、エンジン１０１の始動後においては発電機として機能するアウターロータ型の回転電機である。回転電機２から出力される電力は、レギュレータ１０を介して整流される。レギュレータ１０には、三相交流を整流して直流に変換する不図示のレクチファイヤが内蔵されている。
【００３９】
回転電機２は、クランクケース５１に固定されるステータ３と、ステータ３を側面から覆うように略有底筒状に形成され、かつクランクシャフト５２に固定されるロータ４と、を備えている。
これらステータ３、およびロータ４は、クランクシャフト５２の回転軸線Ｃ１と同軸上に配置される。
【００４０】
ステータ３は、電磁鋼板を積層して成るステータ鉄心５と、ステータ鉄心５に不図示のインシュレータを介して巻回される複数のコイル６と、を備えている。ステータ鉄心５の

外周部には、複数のティース（不図示）が放射状に突設されており、これらティースに不図示のインシュレータを介してコイル６が巻回されている。

ロータ４の内周面には、不図示の永久磁石が複数設けられている。この永久磁石が、ステータのティースと径方向で対向した形になる。

【００４１】

また、回転電機２には、ステータ３のクランクケース５１とは反対側に制御部３０が設けられている。制御部３０は、回転電機２の駆動制御を行うためのものであって、制御部ケース３１と、制御部ケース４１に内蔵された不図示の各種電子素子と、を有している。これら各種電子素子に、ステータ３から引き出されたコイル６の一端が電気的に接続されている。

【００４２】

そして、制御部３０は、エンジン１０１の始動時には、所定のタイミングでコイル１１の通電を制御することによってロータ４とクランクシャフト５２とを回転させる。一方、制御部３０は、エンジン１０１の始動後には、ロータ４の回転に伴う発電電力を不図示のバッテリ等の補機に充電し、若しくは、ライト等の点灯機器に直接使用する。

【００４３】

さらに、制御部３０には、エンジン冷却装置１を構成する空冷ファン７が接続されている。空冷ファン７は、ファンモータ８と、ファンモータ８の回転軸８ａに取り付けられているファンブレード９と、を備えている。ファンモータ８の回転軸８ａも、クランクシャフト５２の回転軸線Ｃ１と同軸上に配置されている。すなわち、クランクシャフト５２、回転電機２、およびファンモータ８は、それぞれの軸が二輪車１００の進行方向に対して直交するように配置されている。そして、ファンモータ８の回転軸８ａが車幅方向外側に突出し、この突出した箇所にファンブレード９が取り付けられる。

また、空冷ファン７のファンモータ８は、制御部３０に電気的に接続されている。このように、制御部３０は、回転電機２の駆動制御だけではなく、ファンモータ８の駆動制御も行う。

【００４４】

また、エンジン冷却装置１は、クランクケース５１、シリンダ５３、回転電機２、レギュレータ１０およびファンモータ８を覆うエンジンカバー５４を備えている。エンジンカバー５４には、空冷ファン７に対応する位置に、外気取入口５５が形成されている。また、エンジンカバー５４には、シリンダ５３の下方に対応する位置に、排気口５６が形成されている。エンジンカバー５４内の外気取入口５５から排気口５６に至る間の通路は、エンジン１０１（とりわけ、シリンダ５３）を冷却するための冷却風通路５７として構成される。すなわち、空冷ファン７は、冷却風通路５７内に配置されていることになる。しかも、ファンモータ８よりも外気取入口５５側にファンブレード９が取り付けられている。換言すれば、ファンブレード９よりも冷却風通路５７内にファンモータ８や回転電機２が配置された状態になる。

【００４５】

このような構成のもと、空冷ファン７は、クランクシャフト５２の回転とは関係なく駆動する。

具体的には、空冷ファン７は、エンジン１０１の駆動時の他に、二輪車１００の停止中およびエンジン１０１の停止後の少なくとも何れか一方の状態で、かつエンジン油温が設定温度以上となったとき、所定時間回転する。

【００４６】

空冷ファン７が駆動することにより、外気取入口５５から取り込まれた外気は冷却風通路５７を通流し、さらに、排気口５６を介してエンジンカバー５４の外側に排気される。すなわち、冷却風通路５７内は、空冷ファン７の正圧側に設けられていることになる。換言すれば、空冷ファン７の正圧側に、エンジン１０１が配置されていることになる。

【００４７】

また、ファンブレード９よりも冷却風通路５７内にファンモータ８や回転電機２が配置

された状態になっているので、ファンブレード９が回転することにより、ファンモータ８自体や回転電機２も冷却される。ここで、ファンモータ８や回転電機２も発熱するので、空冷ファン７を駆動することにより冷却されてファンモータ８や回転電機２の駆動効率も向上する。

【００４８】

また、エンジンカバー５４のシリンダ５３の下方に排気口５６が形成されているので、この排気口５６からはエンジン１０１により温められた空気が下方に向かって排気される。このため、運転者の足元に、エンジン１０１により温められた空気が当たってしまうことを防止できる。

【００４９】

ここで、空冷ファン７のファンブレード９の形状としては、シロッコファン形状や軸流ファン形状の何れの形状も採用可能である。

ファンブレード９として、例えばシロッコファン形状を採用した場合、空冷ファン７駆動時に外気取入口５５から取り込まれた外気は、積極的にシリンダ５３に向かって吹き付けられる。このため、シリンダ５３の放熱が促進される。

【００５０】

一方、ファンブレード９として、例えば軸流ファン形状を採用した場合、空冷ファン７駆動時に外気取入口５５から取り込まれた外気は、制御部３０に吹き付けられ、その後、冷却風通路５７を介してシリンダ５３に吹き付けられる。このため、制御部３０も積極的に冷却できる。

【００５１】

このように、上述の第１実施形態では、エンジン１０１を冷却するための冷却風通路５７内に、クランクシャフト５２とは別に独立して駆動する空冷ファン７を設けた。このため、クランクシャフト５２の駆動状態とは関係なく空冷ファン７を駆動でき、冷却風通路５７内に外気を取り込むことができる。よって、効率よくエンジン１０１を冷却することができる。

【００５２】

また、冷却風通路５７内に空冷ファン７を設けることにより、この空冷ファン７と回転電機２とが近接配置される。さらには、クランクシャフト５２の軸方向端部（従来クランクシャフト５２が突出する箇所）に、回転電機２の駆動制御を行う制御部３０を配置している。このため、既存のスペースを有効活用して制御部３０を配置でき、かつ制御部３０に、空冷ファン７の駆動制御を行う機能も持たせることができる。よって、余計なスペースを確保することなく、冷却風通路５７内に制御部３０を配置することになり、この制御部３０の冷却も効率よく行うことができる。

【００５３】

さらに、ファンブレード９よりも冷却風通路５７内にファンモータ８や回転電機２が配置された状態になっているので、ファンブレード９が回転することにより、ファンモータ８自体や回転電機２も冷却される。ここで、ファンモータ８や回転電機２も発熱するので、空冷ファン７を駆動することにより冷却されてファンモータ８や回転電機２の駆動効率も向上する。すなわち、空冷ファン７によって、発熱体であるファンモータ８、回転電機２、レギュレータ１０および制御部３０の全体を効率よく冷却できる。これにより、例えば制御部３０の耐熱性を低下させることができるので、製品コストを低減できる。またエンジン１０１に設けられる放熱フィンも小型化できる。さらに、これらファンモータ８、回転電機２、および制御部３０の駆動効率を向上できる。

【００５４】

そして、エンジンカバー５４には、シリンダ５３の下方に対応する位置に、排気口５６が形成されている。このため、運転者の足元に、エンジン１０１により温められた空気が当たってしまうことを防止できる。よって、運転者は、快適に二輪車１００を運転することができる。

【００５５】

また、エンジンカバー５４には、空冷ファン７に対応する位置に、外気取入口５５が形成されている。このため、外気を取り込んでエンジン１０１と、発熱体である制御部３０、ファンモータ８、回転電機２と、を効率よく冷却できる。

さらに、外気取入口５５に空冷ファン７が配置されているので、効率よく外気を冷却風通路５７内に取り込むことができる。そして、外気を冷却風に変え、この冷却風を効率よくエンジン１０１、制御部３０、ファンモータ８、および回転電機２にあてることができる。

【００５６】

また、空冷ファン７の正圧側に、エンジン１０１が配置されているので、このエンジン１０１の例えばシリンダ５３に、外気を強く吹き付けることができる。つまり、最も高温になりやすいシリンダ５３に、局所的に外気を強く吹き付けることができる。このため、エンジン１０１の冷却を効率よく行うことができる。

【００５７】

さらに、ファンモータ８は、回転軸が二輪車１００の進行方向に対して直交するように配置されている。このように、ファンモータ８をエンジン１０１の車幅方向側面に配置することで、シート１１１の下方にスペースを確保することができる。とりわけ、スクータ型の二輪車１００にあっては、シート１１１の下方に設けられたメットインボックス１１２を、大きく形成することができる。

【００５８】

また、空冷ファン７を駆動させるにあたって、エンジン１０１の駆動時の他に、二輪車１００の停止中およびエンジン１０１の停止後の少なくとも何れか一方の状態で、かつエンジン油温が設定温度以上となったとき、所定時間回転するように構成されている。

このため、さらに効率よく回転電機２や発熱体であるファンモータ８、回転電機２、レギュレータ１０および制御部３０を冷却することができる。

【００５９】

（第１実施形態の変形例）

なお、上述の第１実施形態では、クランクシャフト５２および回転電機２と同軸上に、空冷ファン７を配置した場合について説明した。しかしながら、これに限られるものではなく、図３に示すように、制御部ケース３１におけるクランクシャフト５２および回転電機２の回転軸線Ｃ１からずれた位置に空冷ファン７を配置してもよい。この場合、空冷ファン７の位置に応じて制御部ケース３１の大きさを変更してもよい。つまり、空冷ファン７を所望の位置に配置できるように、制御部ケース３１の大きさを変更してもよい。

【００６０】

（第２実施形態）

次に、図４に基づいて、本発明の第２実施形態について説明する。

図４は、第２実施形態におけるエンジン１０１、およびエンジン冷却装置２０１の概略構成図であって、前述の図２に対応している。なお、第１実施形態と同一態様には、同一符号を付して説明を省略する（以下の実施形態についても同様）。

同図に示すように、第２実施形態のエンジン冷却装置２０１では、制御部ケース３１上に設けられた空冷ファン７の他に、冷却風通路５７内に第２空冷ファン２０７が設けられている。この点、前述の第１実施形態と相違する。

【００６１】

第２空冷ファン２０７の基本的構成は、制御部ケース３１上の空冷ファン７と同様である。すなわち、第２空冷ファン２０７は、ファンモータ８と、ファンモータ８の回転軸８ａに取り付けられているファンブレード９と、を備えている。第２空冷ファン２０７のファンモータ８は、リード線１２０を介して制御部３０に電気的に接続されている。

【００６２】

ここで、第２空冷ファン２０７におけるファンブレード９の形状は、軸流ファン形状が好ましい。第２空冷ファン２０７は、冷却風通路５７の途中に設けられるので、軸流ファン形状の方が外気を下流側へと導きやすいからである。

一方、制御部ケース３１上の空冷ファン７のファンブレード９は、シロッコファン形状が好ましい。このように構成することで、外気を第２空冷ファン２０７側へと導きやすくなる。このため、冷却風通路５７内に、効率よく外気を通流させることが可能になる。

【００６３】

このように、上述の第２実施形態では、冷却風通路５７内に複数の空冷ファン７，２０７を設けることにより、エンジン１０１の冷却能力をさらに高めることができる。このため、前述の第１実施形態と同様の効果を奏することに加え、エンジン１０１を急速に冷却することができる。

また、第２空冷ファン２０７は、シリンダ５３にさらに近い位置に配置されるので、シリンダ５３に外気をより強く吹き付けることができる。

【００６４】

（第２実施形態の変形例）

なお、上述の第２実施形態では、制御部３０に、リード線１２０を介して第２空冷ファン２０７を接続した場合について説明した。しかしながら、これに限られるものではなく、図５に示すように、回転電機２から第２空冷ファン２０７側に制御部３０を移動し、制御部３０に第２空冷ファン２０７のファンモータ８を直接接続するように構成してもよい。この場合、回転電機２のステータ３からコイル６を引出し、さらに、このコイル６を制御部３０まで引き回し、コイル６と制御部３０とを接続する。

【００６５】

また、制御部３０と第２空冷ファン２０７とを直接接続する構成とした場合、空冷ファン７のファンモータ８を廃止する。そして、空冷ファン７のファンブレード９を、回転電機２のロータ４に直接接続する。すなわち、空冷ファン７を、回転電機２のロータ４（クランクシャフト５２）と一体となって回転するように構成する。

このように構成した場合であっても、第２空冷ファン２０７は、クランクシャフト５２の駆動状態とは関係なく駆動するので、前述の第２実施形態と同様の効果を奏することができる。

【００６６】

（第３実施形態）

次に、図６に基づいて、本発明の第３実施形態について説明する。

図６は、第３実施形態におけるエンジン１０１、およびエンジン冷却装置３０１の概略構成図であって、前述の図２に対応している。

前述の第１実施形態と第３実施形態との相違点は、空冷ファン７の取り付け位置が異なる点にある。すなわち、前述の第１実施形態では、空冷ファン７は制御部３０に取り付けられているが、第３実施形態では、空冷ファン７は、回転電機２が取り付けられている箇所よりも冷却風通路５７の下流側（シリンダ５３に近い側）に配置されている。

より具体的には、冷却風通路５７内における回転電機２とシリンダ５３との間の略中央に、空冷ファン７が配置されている。そして、空冷ファン７は、リード線１２０を介して制御部３０に接続されている。

【００６７】

したがって、上述の第３実施形態によれば、前述の第１実施形態と同様の効果を奏することに加え、シリンダ５３に外気を強く吹き付けることができる。このため、シリンダ５３の放熱を、さらに促進させることができる。

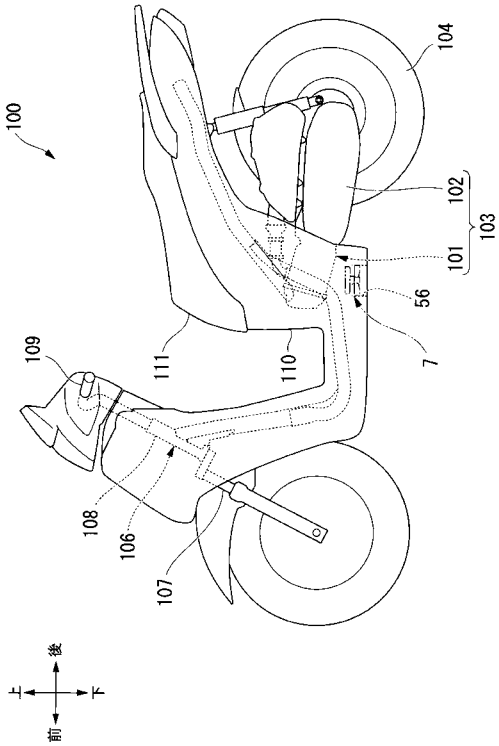
【００６８】

（第３実施形態の第１変形例）

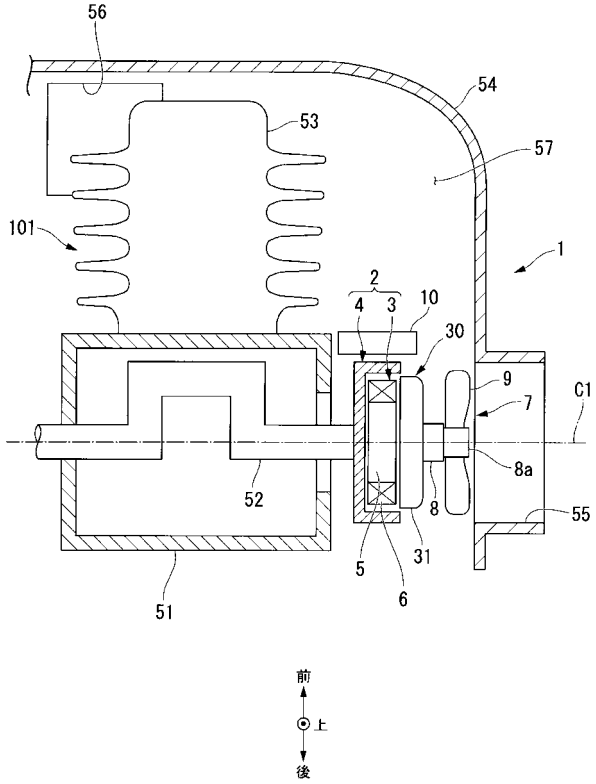
なお、上述の第３実施形態では、制御部３０に、リード線１２０を介して空冷ファン２０７を接続した場合について説明した。しかしながら、これに限られるものではなく、図７に示すように、回転電機２から空冷ファン７側に制御部３０を移動し、制御部３０に空冷ファン７のファンモータ８を直接接続するように構成してもよい。この場合、回転電機２のステータ３からコイル６を引出し、さらに、このコイル６を制御部３０まで引き回し、コイル６と制御部３０とを接続する。

【００６９】
（第３実施形態の第２変形例）
　また、上述の第３実施形態では、冷却風通路５７内における回転電機２とシリンダ５３との間の略中央に、空冷ファン７が配置されている場合について説明した。しかしながら、これに限られるものではなく、図８に示すように、シリンダ５３の周囲であれば、任意の位置に空冷ファン７を配置することが可能である。シリンダ５３に外気を吹き付けることができる構造になっていれば、前述の第１実施形態と同様の効果を奏することができる。
【００７０】
（第３実施形態の第３変形例）
　さらに、冷却風通路５７の外気取入口５５の近傍に空冷ファン７を設けるのではなく、排気口５６（図１、図２参照）に空冷ファン７を設けてもよい（図１に２点鎖線で示す空冷ファン７参照）。この場合、空冷ファン７を、冷却風通路５７内の空気の排気用として機能させる。
　このように構成することで、シリンダ５３の熱により温められた冷却風通路５７内の空気を効率よく排気することができる。このため、冷却風通路５７内の空気の温度上昇を抑制でき、より効率よくエンジン１０１を冷却できる。
【００７１】
　なお、本発明は上述の実施形態に限られるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において、上述の実施形態に種々の変更を加えたものを含む。
【符号の説明】
【００７２】
１，２０１，３０１…エンジン冷却装置（二輪車用内燃機関冷却装置）
２…回転電機（始動用電動機、発熱体）
７…空冷ファン
８…ファンモータ（発熱体）
１０…レギュレータ（発熱体）
３０…制御部（発熱体）
５２…クランクシャフト（回転駆動軸）
５５…外気取入口
５６…排気口
５７…冷却風通路
１００…二輪車
１０１…エンジン（内燃機関）
２０７…第２空冷ファン（空冷ファン）
Ｃ１…回転軸線

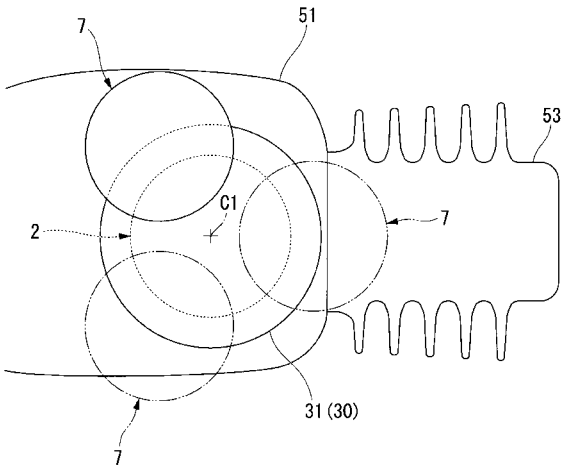
【図１】


100
104
102
103
101
56
7
111
110
109
108
106
107
前
後
上
下

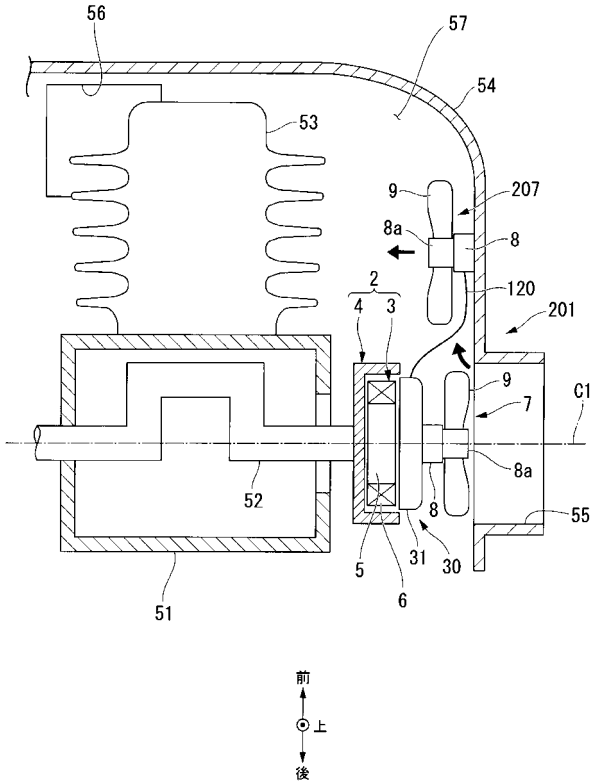
【図２】


56
54
53
57
101
1
2
4
3
10
30
9
7
C1
8a
52
8
55
5
31
6
51
前
上
後

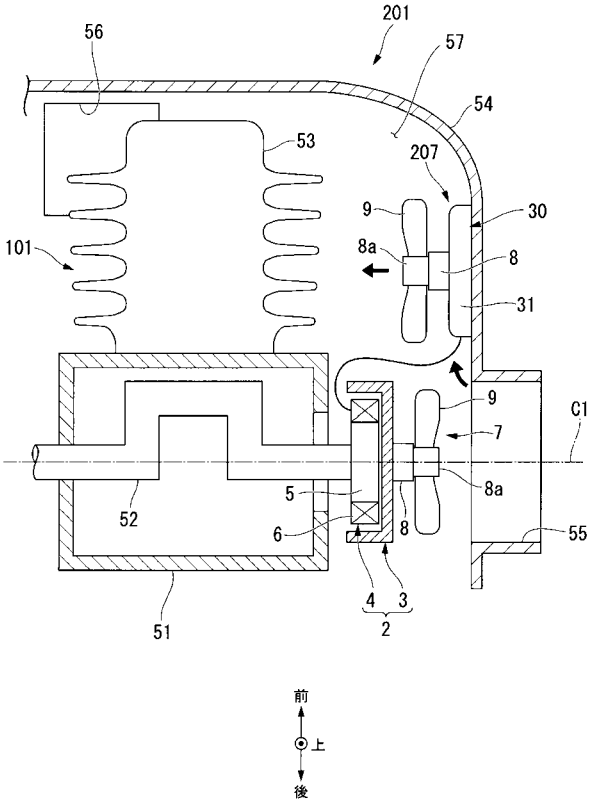
【図３】


7
51
53
C1
2
7
31 (30)
7

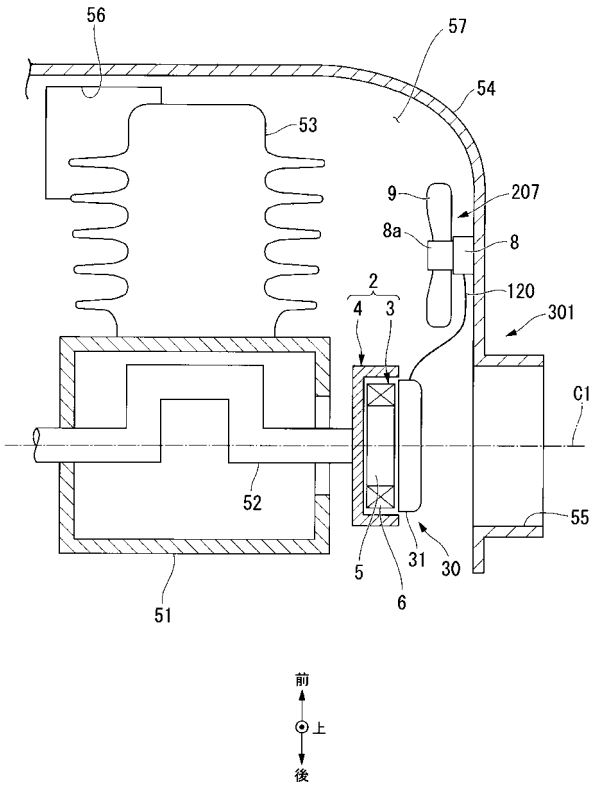
【図４】


56
57
54
53
9
207
8a
8
2
120
4
3
201
9
7
C1
8a
52
8
55
5
31
30
6
51
前
上
後

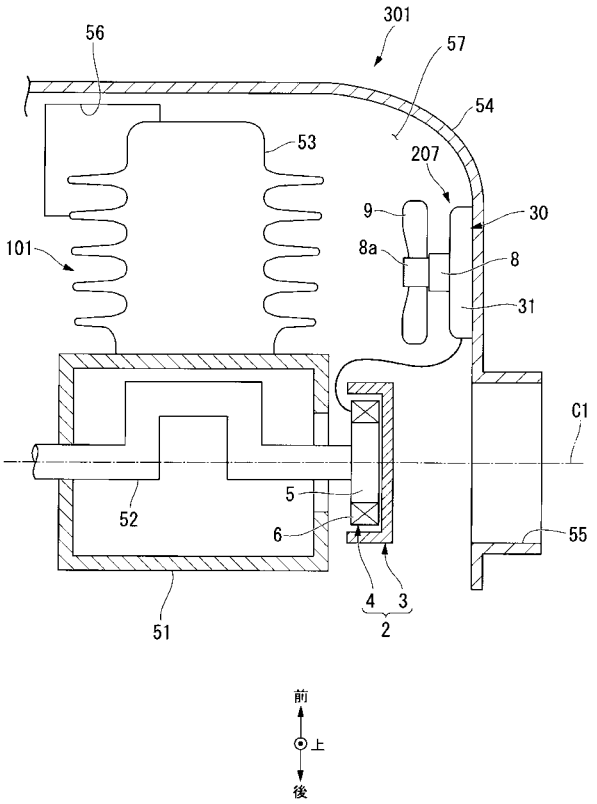
【図５】


56
201
57
54
53
207
9
30
101
8a
8
31
9
7
C1
8a
5
52
6
8
55
4
3
2
51
前
上
後

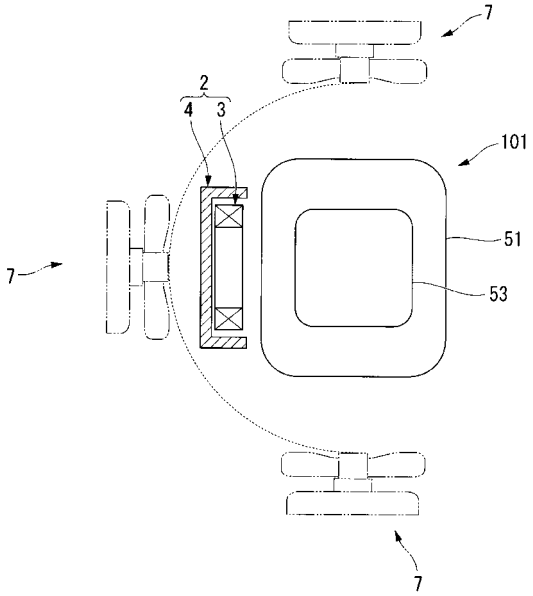
【図６】


56
57
54
53
9
207
8a
8
2
120
4
3
301
C1
52
55
5
31
30
6
51
前
上
後

【図７】


56
301
57
54
53
207
9
30
101
8a
8
31
C1
5
52
6
55
4
3
2
51
前
上
後

【図８】


7
2
4
3
101
51
7
53
7

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	ＦＩ	テーマコード（参考）
	Ｆ０１Ｐ　5/06　５０２Ｄ	

(72)発明者　金井　雅樹
群馬県桐生市広沢町一丁目二六八一番地　株式会社ミツバ内
(72)発明者　伊藤　秀明
群馬県桐生市広沢町一丁目二六八一番地　株式会社ミツバ内
(72)発明者　河西　素哉
群馬県桐生市広沢町一丁目二六八一番地　株式会社ミツバ内