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

特許第5770116号
(P5770116)

(45)発行日　平成27年8月26日(2015.8.26)　(24)登録日　平成27年7月3日(2015.7.3)

(51)Int.Cl.		F I		
F02B 77/08	(2006.01)	F02B	77/08	A
F01P 5/02	(2006.01)	F01P	5/02	Z
F02B 77/00	(2006.01)	F02B	77/00	K
F04D 29/28	(2006.01)	F04D	29/28	Z
F16F 15/30	(2006.01)	F16F	15/30	W

請求項の数 11　(全 16 頁)

(21)出願番号　特願2012-12585(P2012-12585)
(22)出願日　平成24年1月25日(2012.1.25)
(65)公開番号　特開2013-151893(P2013-151893A)
(43)公開日　平成25年8月8日(2013.8.8)
審査請求日　平成26年11月27日(2014.11.27)

(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　110001081
特許業務法人クシブチ国際特許事務所
(72)発明者　堀井　宣孝
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　小林　宏治
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　瀬戸　康平

最終頁に続く

(54)【発明の名称】内燃機関

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
クランク軸（５０）の軸端部に同軸に取付けられて前記クランク軸（５０）の回転に連動するフライホイール（１０１）及び、当該フライホイール（１０１）の軸方向外側の外表面（１０４Ａ）に取付けられるとともに、外部からの空気を吸引して内燃機関（４１）を冷却する冷却ファン（８０）を備えた回転体（１００）と、前記クランク軸（５０）の所定の回転位置に対応して前記回転体（１００）に設けられるマーク（８６，１８６，２８６，３８６）とを備えた内燃機関において、
前記冷却ファン（８０）は、前記フライホイール（１０１）の回転方向に対して所定の角度位置に位置決めされ、前記マーク（８６，１８６，２８６，３８６）は前記冷却ファン（８０）に設けられることを特徴とする内燃機関。
【請求項２】
前記マーク（８６，１８６，２８６，３８６）は、前記冷却ファン（８０）の径方向外側寄りに設けられることを特徴とする請求項１記載の内燃機関。
【請求項３】
前記マーク（８６，１８６，２８６，３８６）は、前記冷却ファン（８０）の軸方向外側寄りに設けられることを特徴とする請求項１または２記載の内燃機関。
【請求項４】
前記冷却ファン（８０）は、前記フライホイール（１０１）に取付けられるベース部（８１）と、当該ベース部（８１）から軸方向外側に向けて立設される複数の羽部（８２）

と、当該羽部（８２）間を連結する板状の連結部（８３）とを備え、前記マーク（８６，１８６，２８６，３８６）は、前記連結部（８３）に設けられることを特徴とする請求項１から３のいずれかに記載の内燃機関。
【請求項５】
前記連結部（８３）は、前記羽部（８２）における軸方向外端部（８２Ｂ）に設けられることを特徴とする請求項４記載の内燃機関。
【請求項６】
前記クランク軸（５０）を軸支するクランクケース（５１）に、前記マーク（８６，１８６，２８６，３８６）の位置合わせの基準となる基準突起（５１Ａ）が設けられ、前記連結部（８３）は、径方向外側に向かうに連れて前記基準突起（５１Ａ）に近づくように傾斜することを特徴とする請求項４または５記載の内燃機関。
【請求項７】
前記フライホイール（１０１）は、前記クランク軸（５０）に固定されるボス部（１０２）と、当該ボス部（１０２）に形成されるフランジ部（１０３）と、当該フランジ部（１０３）の軸方向内側に取り付けられる碗状カップ部（１０４）とを有し、前記ボス部（１０２）の径は前記碗状カップ部（１０４）よりも小さく、且つ、前記冷却ファン（８０）の径は前記碗状カップ部（１０４）の径よりも大きく形成され、前記マーク（８６，１８６，２８６，３８６）は前記碗状カップ部（１０４）よりも径方向外側の位置に設けられることを特徴とする請求項１から６のいずれかに記載の内燃機関。
【請求項８】
前記冷却ファン（８０）には位置決め突起（８４）が設けられるとともに、前記フライホイール（１０１）には、当該フライホイール（１０１）の着脱用の工具孔（１１０）が複数形成され、複数の前記工具孔（１１０）のうちの特定の工具孔（１１０Ａ）と前記位置決め突起（８４）とが係合することで、前記冷却ファン（８０）が前記フライホイール（１０１）に位置決めされることを特徴とする請求項１から７のいずれかに記載の内燃機関。
【請求項９】
前記位置決め突起（８４）は、前記フライホイール（１０１）の軸方向外側の外表面（１０４Ａ）と対向する位置に形成され、前記フライホイール（１０１）の軸方向外側の外表面（１０４Ａ）には、前記冷却ファン（８０）の取付け状態で前記マーク（８６，１８６，２８６，３８６）と同位相の位置に位置する第２のマーク（１１１）が設けられることを特徴とする請求項８記載の内燃機関。
【請求項１０】
前記マーク（８６，１８６，２８６，３８６）は、前記連結部（８３）の軸方向の外側外表面（８３Ａ）に、凹状または凸状に形成されることを特徴とする請求項４から６のいずれかに記載の内燃機関。
【請求項１１】
前記マーク（３８６）は、前記冷却ファン（８０）の軸方向に沿って、前記冷却ファン（８０）の径方向外側に突出して設けられることを特徴とする請求項１から９のいずれかに記載の内燃機関。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、フライホイールに取付けられる冷却ファンを備えた内燃機関に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、発電機を備えたフライホイールをクランク軸の軸端に備えた内燃機関において、フライホイールの外表面に、クランク軸の回転位置を確認するためのマークを設けるとともに、フライホイールの外表面に取付けられた冷却ファンの一部を切り欠いて、上記マークをこの切り欠きを介して車両の外部から確認できるようにしたものが知られている（例

えば、特許文献１参照）。特許文献１では、上記マークの位置合わせの基準となる基準突起がクランクケース側に設けられており、フライホイールのマークと基準突起とが所定の位置関係になっているかどうかを、外部から確認できるようになっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【特許文献１】特願２００３－７６１７３号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

しかしながら、上記従来の内燃機関では、フライホイールのマークを視認できるようにすべく冷却ファンに切り欠きを形成するため、冷却ファンの回転時に切り欠きの周囲に応力が集中し易くなるという課題がある。また、上記切り欠きへの応力集中を低減すべく、切り欠きを小さく形成する場合は、それに応じてマークも小さくする必要があり、外部からのマークの確認が難しくなる。

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであり、内燃機関において、クランク軸の回転位置を確認するためのマークを確認し易くできるようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００５】

上記目的を達成するため、本発明は、クランク軸（５０）の軸端部に同軸に取付けられて前記クランク軸（５０）の回転に連動するフライホイール（１０１）及び、当該フライホイール（１０１）の軸方向外側の外表面（１０４Ａ）に取付けられるとともに、外部からの空気を吸引して内燃機関（４１）を冷却する冷却ファン（８０）を備えた回転体（１００）と、前記クランク軸（５０）の所定の回転位置に対応して前記回転体（１００）に設けられるマーク（８６，１８６，２８６，３８６）とを備えた内燃機関において、前記冷却ファン（８０）は、前記フライホイール（１０１）の回転方向に対して所定の角度位置に位置決めされ、前記マーク（８６，１８６，２８６，３８６）は前記冷却ファン（８０）に設けられることを特徴とする。

この構成によれば、フライホイールの軸方向外側の外表面に取付けられる冷却ファンは、フライホイールの回転方向に対して所定の角度位置に位置決めされ、クランク軸の所定の回転位置に対応して設けられるマークは冷却ファンに設けられるため、冷却ファンに切り欠き等を設けることなく、マークを外部から容易に確認できる。切り欠きを冷却ファンに設けないため、切り欠きへの応力の集中を防止できるとともに、マークを設けるためのスペースを確保し易くなり、より大きく視認し易いマークを設けることができ、マークを容易に確認することができる。

【０００６】

また、上記構成において、前記マーク（８６，１８６，２８６，３８６）は、前記冷却ファン（８０）の径方向外側寄りに設けられる構成としても良い。

この場合、マークは、冷却ファンの径方向外側寄りに設けられるため、冷却ファンの径方向外側寄りに位置するクランクケース等に設けられる基準位置に対してマークが近くなり、位置合わせを容易に行うことができる。

また、前記マークは、前記マーク（８６，１８６，２８６，３８６）は、前記冷却ファン（８０）の軸方向外側寄りに設けられても良い。

この場合、マークは、冷却ファンの軸方向外側寄りに設けられるため、外側からマークを容易に確認できる。

【０００７】

さらに、前記冷却ファン（８０）は、前記フライホイール（１０１）に取付けられるベース部（８１）と、当該ベース部（８１）から軸方向外側に向けて立設される複数の羽部（８２）と、当該羽部（８２）間を連結する板状の連結部（８３）とを備え、前記マーク（８６，１８６，２８６，３８６）は、前記連結部（８３）に設けられる構成としても良

い。
この場合、マークは羽部間を連結する板状の連結部に設けられるため、マークを設けるためのスペースを確保し易く、より一層マークを大きな表示にできる。また、連結部によって冷却ファンが補強されるため、冷却ファンの径を拡大してマークをクランクケース等に設けられる基準位置に対して近づけることができる。
また、前記連結部（８３）は、前記羽部（８２）における軸方向外端部（８２Ｂ）に設けられる構成としても良い。
この場合、連結部は羽部における軸方向外端部に設けられ、羽部によって隠れ難い位置にマークが位置するため、マークを容易に確認することができる。
【０００８】
また、前記クランク軸（５０）を軸支するクランクケース（５１）に、前記マーク（８６，１８６，２８６，３８６）の位置合わせの基準となる基準突起（５１Ａ）が設けられ、前記連結部（８３）は、径方向外側に向かうに連れて前記基準突起（５１Ａ）に近づくように傾斜する構成としても良い。
この場合、連結部は、径方向外側に向かうに連れてクランクケースの基準突起に近づくように傾斜するため、マークと基準突起とを近づけることができ、位置合わせを容易に行うことができる。
また、前記フライホイール（１０１）は、前記クランク軸（５０）に固定されるボス部（１０２）と、当該ボス部（１０２）に形成されるフランジ部（１０３）と、当該フランジ部（１０３）の軸方向内側に取り付けられる碗状カップ部（１０４）とを有し、前記ボス部（１０２）の径は前記碗状カップ部（１０４）よりも小さく、且つ、前記冷却ファン（８０）の径は前記碗状カップ部（１０４）の径よりも大きく形成され、前記マーク（８６，１８６，２８６，３８６）は前記碗状カップ部（１０４）よりも径方向外側の位置に設けられる構成としても良い。
この場合、フライホイールのボス部の径は碗状カップ部よりも小さく、且つ、冷却ファンの径は碗状カップ部の径よりも大きく形成され、マークは碗状カップ部よりも径方向外側の位置に設けられるため、フライホイール側をコンパクトに構成して軽量化を図りながら、冷却ファンのみを大径にして、冷却ファンのマークの視認性を向上できる。
【０００９】
さらに、前記冷却ファン（８０）には位置決め突起（８４）が設けられるとともに、前記フライホイール（１０１）には、当該フライホイール（１０１）の着脱用の工具孔（１１０）が複数形成され、複数の前記工具孔（１１０）のうちの特定の工具孔（１１０Ａ）と前記位置決め突起（８４）とが係合することで、前記冷却ファン（８０）が前記フライホイール（１０１）に位置決めされる構成としても良い。
この場合、フライホイールの着脱用の工具孔と冷却ファンの位置決め突起とが係合することで、冷却ファンがフライホイールに位置決めされるため、工具孔と位置決め突起用の孔とを共用でき、簡単な構成で冷却ファンを位置決めできる。
【００１０】
また、前記位置決め突起（８４）は、前記フライホイール（１０１）の軸方向外側の外表面（１０４Ａ）と対向する位置に形成され、前記フライホイール（１０１）の軸方向外側の外表面（１０４Ａ）には、前記冷却ファン（８０）の取付け状態で前記マーク（８６，１８６，２８６，３８６）と同位相の位置に位置する第２のマーク（１１１）が設けられる構成としても良い。
この場合、位置決め突起は、フライホイールの軸方向外側の外表面と対向する位置に形成され、位置決め突起が冷却ファンの外形形状に大きく影響を与えないため、冷却ファンの機能を十分に確保できる。また、冷却ファンをフライホイールに取付ける際に、冷却ファンのマークとフライホイールの第２のマークとの位相を合わせることで、冷却ファンの位置決め突起をフライホイールに容易に係合させることができ、位置決め突起が冷却ファンの裏面に設けられる構成であっても、容易に組み付けできる。
【００１１】

また、前記マーク（８６，１８６，２８６，３８６）は、前記連結部（８３）の軸方向の外側外表面（８３Ａ）に、凹状または凸状に形成される構成としても良い。

この場合、マークは、連結部の軸方向の外側外表面に、凹状または凸状に形成されるため、冷却ファンの外形形状に影響を与えることなく、大きなマークを容易に設けることができる。

また、前記マーク（３８６）は、前記冷却ファン（８０）の軸方向に沿って、前記冷却ファン（８０）の径方向外側に突出して設けられる構成としても良い。

この場合、マークは、冷却ファンの軸方向に沿って、冷却ファンの径方向外側に突出して設けられるため、径方向外側寄りに位置するクランクケース等にマークを近づけることができる。

【発明の効果】

【００１２】

本発明に係る内燃機関では、クランク軸の所定の回転位置に対応して設けられるマークは冷却ファンに設けられるため、冷却ファンに切り欠き等を設けることなく、マークを外部から容易に確認できる。

また、マークは、冷却ファンの径方向外側寄りに設けられて、クランクケース等に設けられる基準位置に対して近くなるため、位置合わせを容易に行うことができる。

また、マークは、冷却ファンの軸方向外側寄りに設けられるため、外側からマークを容易に確認できる。

【００１３】

さらに、マークは、スペースを確保し易い羽部間の連結部に設けられるため、より一層マークを大きな表示にできる。また、連結部によって冷却ファンを補強することで、冷却ファンの径を拡大でき、マークをクランクケース等の基準位置に近づけることができる。

また、連結部は羽部における軸方向外端部に設けられ、羽部によって隠れ難い位置にマークが位置するため、マークを容易に確認することができる。

また、連結部は、クランクケースの基準突起に近づくように傾斜するため、マークと基準突起とを近づけることができ、位置合わせを容易に行うことができる。

また、マークは碗状カップ部よりも径方向外側の位置に設けられるため、フライホイール側をコンパクトに構成して軽量化を図りながら、冷却ファンのみを大径にして、冷却ファンのマークの視認性を向上できる。

【００１４】

また、フライホイールの着脱用の工具孔と位置決め突起用の孔とを共用でき、簡単な構成で冷却ファンを位置決めできる。

さらに、位置決め突起が冷却ファンの外形形状に大きく影響を与えないため、冷却ファンの機能を十分に確保できる。また、冷却ファンをフライホイールに取付ける際に、冷却ファンのマークとフライホイールの第２のマークとの位相を合わせることで、冷却ファンを容易に組み付けできる。

また、マークは、凹状または凸状に形成されるため、冷却ファンの外形形状に影響を与えることなく、大きなマークを容易に設けることができる。

また、マークは、冷却ファンの径方向外側に突出して設けられるため、径方向外側寄りに位置するクランクケース等にマークを近づけることができる。

【図面の簡単な説明】

【００１５】

【図１】本発明の実施の形態に係る自動二輪車の左側面図である。

【図２】パワーユニットの断面図である。

【図３】パワーユニットの右側面図である。

【図４】図３のＩＶ－ＩＶ断面図である。

【図５】フライホイールを冷却ファン側から見た平面図である。

【図６】冷却ファンをファンカバー側から見た平面図である。

【図７】図６のＶＩＩ－ＶＩＩ断面図である。

【図８】図６のＶＩＩＩ－ＶＩＩＩ断面図である。
【図９】実施の形態の変形例における連結板の断面図である。
【発明を実施するための形態】
【００１６】
以下、本発明の実施の形態に係る鞍乗り型車両について図面を参照して説明する。なお、以下の説明に用いる図面において、矢印ＦＲは車両前方を、矢印ＵＰは車両上方を、矢印ＬＨは車両の左方をそれぞれ示しており、以下の説明ではこれらの方向を適宜用いるものとする。
【００１７】
図１は、本発明の実施の形態に係る自動二輪車の左側面図である。
図１に示すように、自動二輪車１は、運転者が足を載せる低床フロア３２を有するスクーター型の車両であり、車体フレームＦの前方に前輪３を有し、駆動輪である後輪４は、車体フレームＦの後部に連結されるパワーユニット１０に支持されている。車体フレームＦは、樹脂製の車体カバーＣによって覆われている。
【００１８】
車体フレームＦは、複数の金属部品を溶接等により一体に結合して構成されており、前部に設けられるヘッドパイプ１１と、ヘッドパイプ１１から後下方に延出するダウンフレーム１２と、ダウンフレーム１２の下端から後下がりに傾斜して後方へ延びるアンダーフレーム１３と、アンダーフレーム１３の後部から後上がりに後方へ延びる左右一対のシートフレーム１４とを有している。
【００１９】
前輪３を支持する左右一対のフロントフォーク１５は、ヘッドパイプ１１に回動自在に支持され、操向ハンドル１６は、フロントフォーク１５の上部に設けられる。
アンダーフレーム１３の後部には、パワーユニット１０を上下に揺動自在に支持するリンク１７の一端が連結され、リンク１７の他端にはパワーユニット１０の前部が連結されている。パワーユニット１０の後部とシートフレーム１４の後部との間には、リヤクッションユニット１８が掛け渡されている。
【００２０】
物品を収納可能な収納ボックス２０は、パワーユニット１０の前部の上方でシートフレーム１４に支持され、燃料タンク２１は、収納ボックス２０の後方でシートフレーム１４に支持されている。収納ボックス２０及び燃料タンク２１は、運転者が着座するシート２２によって上方を覆われている。シート２２は前部のヒンジ（不図示）を中心に回動し、開閉可能である。
【００２１】
車体カバーＣは、ヘッドパイプ１１及びダウンフレーム１２の前方を覆うフロントカバー３０と、ヘッドパイプ１１及びダウンフレーム１２の後方を覆うレッグシールド３１と、アンダーフレーム１３の上方を覆い、運転者の足が載せられる低床フロア３２と、アンダーフレーム１３の側方を覆う左右一対のアンダーカバー３３と、シート２２の下方で収納ボックス２０を覆うセンターカバー３４と、センターカバー３４に連続して後方に延び、パワーユニット１０の前部及び燃料タンク２１の側方を覆う左右一対のサイドカバー３５と、シート２２の後方で燃料タンク２１を覆う後部カバー３６と、操向ハンドル１６の中央部を覆うアッパーカバー３７とを有している。前輪３はフロントフェンダー３８によって上方を覆われている。後輪４は、リヤフェンダー３９によって上方を覆われている。
【００２２】
パワーユニット１０は、エンジン４１（内燃機関）と変速機４２とを一体に備えるとともに、後輪４を支持するスイングアームとしても機能する、いわゆるユニットスイング式のエンジンである。
エンジン４１はシリンダ軸線Ｌが略水平に配置された空冷の単気筒エンジンである。変速機４２は、エンジン４１の後部から車体中心よりも左側を通って後輪４の左側面へ延び、後輪４は、変速機４２の後部に片持ちで軸支されている。

燃料タンク２１からの燃料をエンジン４１に供給するキャブレーター４３は、エンジン４１と収納ボックス２０との間に配置されている。エンジン４１の排気管４４は、エンジン４１の下面から後方に延び、後輪４の右側面側のマフラー４５に接続されている。キャブレーター４３に接続されるエアクリーナーボックス４６は、後輪４の左側において変速機４２の上方に配置されている。

【００２３】

図２は、パワーユニット１０の断面図である。

図２に示すように、エンジン４１は、車幅方向に延びるクランク軸５０を支持するクランクケース５１と、クランクケース５１に結合されるシリンダブロック５２と、シリンダブロック５２に結合されるシリンダヘッド５３と、シリンダヘッド５３の動弁室５８を閉じるヘッドカバー５４と、シリンダブロック５２内を摺動するピストン５５と、ピストン５５とクランク軸５０とを連結するコンロッド５６とを有している。

クランク軸５０の軸方向の一側（右側）には、発電機６３が設けられ、他側（左側）には、変速機４２が接続されている。

【００２４】

シリンダブロック５２及びシリンダヘッド５３の外側面には、空冷用のフィン５２Ａ，５３Ａが設けられている。シリンダヘッド５３には、点火プラグ５７が燃焼室５３Ｂに臨むように設けられている。

動弁室５８には、クランク軸５０と平行に配置されるカムシャフト５９と、排気弁（不図示）及び吸気弁（不図示）とを備えた動弁機構６０が設けられている。エンジン４１の変速機４２側の側面部には、カムチェーン室６１が形成されており、カムシャフト５９はカムチェーン室６１を通るカムチェーン６２によってクランク軸５０に接続されている。

【００２５】

クランクケース５１は、クランク軸５０の軸方向の両側から結合されてクランク軸５０を挟む左右割りのクランクケースであり、発電機６３側の一側ケース６４と、変速機４２側の他側ケース６５とを備えて構成されている。

一側ケース６４と他側ケース６５との間には、クランク軸５０のクランクウェブ７４が収納されるクランク室６６が形成される。

一側ケース６４は、クランク軸５０を軸支する支持壁６４Ａの周縁部から車幅方向外側に突出する壁部６８Ａを有し、この壁部６８Ａ及び支持壁６４Ａによって発電機室６８が形成されている。発電機室６８には発電機６３が収納され、発電機室６８は、板状のファンカバー６７によって右側面を覆われる。また、壁部６８Ａは、発電機室６８をフィン５２Ａ，５３Ａ側に連通させる開口部６８Ｂを前部に有している。

他側ケース６５は、後輪４側へ延びる変速機室６９を構成するケースであり、変速機室６９は、他側ケース６５の左側部を覆う変速機カバー７０によって閉塞されている。

【００２６】

クランク軸５０は、一側ケース６４に支持される一側シャフト７２と、他側ケース６５に支持される他側シャフト７３と、一側シャフト７２と他側シャフト７３とを連結するクランクピン７１とを備えている。クランクピン７１は、一側シャフト７２及び他側シャフト７３のクランクウェブ７４に圧入されている。

【００２７】

一側シャフト７２は、一側ケース６４に支持されて発電機室６８内に突出しており、一側シャフト７２の先端には、クランク軸５０と一体に回転する回転体１００が固定されている。回転体１００は、クランク軸５０と同軸に固定される有底円筒状のフライホイール１０１と、フライホイール１０１に取り付けられる樹脂製の冷却ファン８０とを備えている。フライホイール１０１の内側には、発電機６３のローター６３Ａが固定されている。一側ケース６４においてローター６３Ａの内側の位置には、発電機６３のステーター６３Ｂが固定されている。

冷却ファン８０は、フライホイール１０１と一体に回転することで風を発生させて、この風によってエンジン４１を冷却する。すなわち、エンジン４１は、クランク軸５０の回

転に連動して駆動される冷却ファン８０によって空冷される強制空冷式のエンジンである。

【００２８】

図２に示すように、変速機４２は、ドライブプーリ１３０と、ドリブンプーリ１３１と、ドライブプーリ１３０とドリブンプーリ１３１との間に巻き掛けられるＶベルト１３２とを備え、各プーリ１３０，１３１の可動プーリが軸方向に移動することでプーリ径が変更され、変速比が無段階で変化する無段変速機である。

クランク軸５０の他側シャフト７３は、他側ケース６５に支持されて変速機室６９内の前部に突出しており、他側シャフト７３にはドライブプーリ１３０が設けられている。他側ケース６５の後部には、他側シャフト７３と平行な後部シャフト１３３が軸支され、ドリブンプーリ１３１は後部シャフト１３３上に回転可能に設けられている。後部シャフト１３３には、ドリブンプーリ１３１と後部シャフト１３３との間の動力伝達を切り替える遠心式のクラッチ装置１３４が設けられており、Ｖベルト１３２を介してドリブンプーリ１３１が所定の回転速度で回転されると、遠心力によってクラッチ装置１３４が接続され、後部シャフト１３３が駆動される。

後部シャフト１３３の駆動力は、他側ケース６５の後部の中間歯車１３５を介して後輪４の車軸４Ａに伝達される。

【００２９】

図３は、パワーユニット１０の右側面図である。図４は、図３のＩＶ－ＩＶ断面図である。図３では、発電機室６８の部分は、クランク軸５０の軸方向に位置が異なる各位置が図示されている。

図３及び図４に示すように、ファンカバー６７は、ファンカバー６７の周縁部に挿通される複数のボルト６７Ａによって一側ケース６４の壁部６８Ａの固定部６８Ｃに締結される。ファンカバー６７は、冷却ファン８０に面する中央部にメッシュ状の通風孔６７Ｂを有しており、通風孔６７Ｂから発電機室６８内に外部の空気が吸引される。

ファンカバー６７は前方へ開口する開口部６７Ｃを有し、冷却ファン８０から吹き出される風は、開口部６７Ｃから前方へ流れる。

【００３０】

エンジン４１は、樹脂製のエンジンカバー７５によって周囲を囲われている。エンジンカバー７５は、シリンダブロック５２の後端からシリンダヘッド５３の前端にかけてエンジン４１の周囲を囲うことで、エンジン４１の音を低減するとともに、冷却ファン８０の風をフィン５２Ａ，５３Ａへ導く風路を形成している。

発電機室６８の近傍では、エンジンカバー７５は、ファンカバー６７の前縁に接続されてシリンダヘッド５３側へ前方に延びており、ファンカバー６７の前部の開口部６７Ｃは、エンジンカバー７５内に連通している。また、発電機室６８の近傍のエンジンカバー７５内には、開口部６７Ｃからシリンダブロック５２の前端近傍まで延びる仕切り壁７５Ａが設けられており、仕切り壁７５Ａによって冷却ファン８０の風が冷却風Ｗ１，Ｗ２に分流されて、シリンダブロック５２及びシリンダヘッド５３の両方へ冷却風が流れるようになっている。エンジンカバー７５は後部に挿通されるボルト７５Ｂによってファンカバー６７の前部に結合されている。

【００３１】

図５は、フライホイール１０１を冷却ファン８０側から見た平面図である。

図４及び図５に示すように、フライホイール１０１は、一側シャフト７２のテーパー部に嵌合して固定される円筒状のボス部１０２と、ボス部１０２から径方向外側に突出するフランジ部１０３と、フランジ部１０３の軸方向の内側面に取り付けられる碗状カップ部１０４とを有している。

ボス部１０２は、内周面のキー溝１０２Ａにキー１０２Ｂが係合することで回り止めされ、一側シャフト７２の先端に螺合されるナット７２Ａによって一側シャフト７２に固定される。

フランジ部１０３はボス部１０２の先端に設けられ、このフランジ部１０３には、碗状

カップ部１０４をボス部１０２に固定するリベット等の固定具１０５Ａが挿通される固定孔１０５が複数形成されている。

【００３２】

碗状カップ部１０４は、円筒状の外筒部１０６と、外筒部１０６の軸方向外側の端面を塞ぐ円板状の端板部１０７とを有して碗状に形成されている。端板部１０７は、固定具１０５Ａ用の孔１０７Ａを複数有するとともに、ボス部１０２に嵌合する嵌合孔１０７Ｂを中央部に有している。碗状カップ部１０４は、端板部１０７がフランジ部１０３の内側面に突き当てられた状態で、固定具１０５Ａによってフランジ部１０３に固定される。

外筒部１０６の外周面には、突起１０６Ａが形成されており、一側ケース６４に設けられたセンサ（不図示）が突起１０６Ａを検出することで、クランク軸５０のクランク角や回転数が検出される。

【００３３】

端板部１０７には、ねじ孔１０９が複数形成されており、ねじ孔１０９には、冷却ファン８０をフライホイール１０１に固定するボルト１０８が螺合する。さらに、端板部１０７には、複数の工具孔１１０が周方向に等間隔をあけて形成されている。各工具孔１１０には、フライホイール１０１を一側シャフト７２に着脱する際に、フライホイール１０１を支持するための専用の工具（不図示）が挿通される。複数の工具孔１１０（本実施の形態では３個所）の内、一つの工具孔１１０Ａ（特定の工具孔）は、同一径に形成された他の工具孔１１０Ｂよりも大径に形成されており、この工具孔１１０Ａは、冷却ファン８０を位置決めする位置決め孔としても機能する。

【００３４】

碗状カップ部１０４の軸方向外側の外表面１０４Ａには、冷却ファン８０が取り付けられる。外表面１０４Ａの外周側の縁部の所定の位置には、フライホイール側マーク１１１（第２のマーク）と、フライホイール１０１の回転方向を示す矢印１１２が刻印されている。

【００３５】

図６は、冷却ファン８０をファンカバー６７側から見た平面図である。図７は、図６のＶＩＩ－ＶＩＩ断面図である。

図４、図６及び図７に示すように、冷却ファン８０は、円板状のベース部８１と、ベース部８１の周縁部に円環状の並びで複数立設される羽部８２とを備えた多翼ファンであり、羽部８２から径方向外側へ風を吹き出す。羽部８２の軸方向の先端には、ベース部８１よりも大径のリング状の連結板８３（連結部）が設けられており、隣接する各羽部８２は、連結板８３によって互いに連結されている。このように、連結板８３を設けることで、冷却ファン８０の強度及び剛性を向上できる。

【００３６】

ベース部８１は、フライホイール１０１の外表面１０４Ａに当接する取付け面８１Ａと、取付け面と８１Ａの反対側でファンカバー６７側へ略円錐状に突出する円錐部８１Ｂとを有している。ベース部８１は、円錐部８１Ｂによって中央部が最も高くなっており、ファンカバー６７から吸い込まれた空気は、円錐部８１Ｂの斜面に沿ってベース部８１の外周側の各羽部８２へ流れる。ベース部８１の周縁部には、円筒状のカラー８１Ｃが複数埋め込まれており、各ボルト１０８はカラー８１Ｃに外側から挿通される。

【００３７】

ベース部８１の取付け面８１Ａには、フライホイール１０１の工具孔１１０Ａ（図５）に係合する位置決め突起８４が形成されており、冷却ファン８０は、位置決め突起８４によって、フライホイール１０１に対して所定の位置関係で位置決めされる。位置決め突起８４は、他の工具孔１１０Ｂの径よりも大きく形成されており、工具孔１１０Ｂに係合不能である。このため、位置決め突起８４を工具孔１１０Ｂに誤組みしてしまうことを防止できる。

【００３８】

羽部８２は、略矩形の板であり、ベース部８１から軸方向外側へ向けて立設されている

。羽部８２は、径方向においてベース部８１の周縁部よりも外側に突出した突出部８２Ａを有している。

羽部８２の軸方向外側の外端部８２Ｂは、円錐部８１Ｂの斜面に沿うように傾斜しており、この外端部８２Ｂに設けられる連結板８３も、径方向外側に向かって下るように配置されている。連結板８３は、突出部８２Ａの外端部８２Ｂに形成されており、冷却ファン８０の最も外周側に位置している。

【００３９】

冷却ファン８０の連結板８３には、クランク軸５０の所定の回転位置に対応した位置に、マーク８６が設けられている。詳細には、マーク８６は、ピストン５５が圧縮上死点に位置するクランク軸５０の回転位置に対応したＴマーク８６Ａと、エンジン４１の点火時期のクランク軸５０の回転位置に対応したＦマーク８６Ｂとを有している。

【００４０】

クランクケース５１における一側ケース６４の壁部６８Ａの下部の内壁には、マーク８６を位置合わせする際の基準となる基準突起５１Ａ（図３）が形成されている。すなわち、Ｔマーク８６Ａが基準突起５１Ａの位置に一致した状態では、ピストン５５は圧縮上死点に位置し、Ｆマーク８６Ｂが基準突起５１Ａの位置に一致した状態では、エンジン４１は点火時期である。このように、Ｔマーク８６Ａを確認することで、エンジン４１が正しく組立てられているか否かを知ることができ、また、点火時期と同期して点灯するタイミングライトを用いてＦマーク８６Ｂを確認することで、エンジン４１の点火時期に対するクランク軸５０の回転位置を確認できる。

【００４１】

図８は、図６のＶＩＩＩ－ＶＩＩＩ断面図である。

図８に示すように、Ｆマーク８６Ｂは、連結板８３の外側外表面８３Ａの径方向外側部に形成された凹部であり、この凹部は、連結板８３の最外径部まで形成されている。また、Ｔマーク８６ＡもＦマーク８６Ｂと同様の凹部である。外側外表面８３Ａは、冷却ファン８０における軸方向の外側の表面であり、ファンカバー６７を取り外した状態では、車幅方向の外側から視認される。

本実施の形態では、マーク８６を、フライホイール１０１ではなく、フライホイール１０１に取り付けられる冷却ファン８０に設けたため、フライホイール１０１のマークを視認するための切り欠き等を冷却ファン８０に設ける必要が無く、冷却ファン８０の強度を確保できるとともに、外側から容易にマーク８６を確認することができる。

また、マーク８６を冷却ファン８０の連結板８３に設けるため、マーク８６を設けるためのスペースを大きく確保でき、マーク８６を大きくしてマーク８６の視認性を向上できる。

【００４２】

フライホイール１０１のフライホイール側マーク１１１（図５）は、冷却ファン８０を位置決め突起８４によって位置決めしてフライホイール１０１に正しく取り付けた状態では、マーク８６と同位相の位置に位置する。

冷却ファン８０をフライホイール１０１に取付ける際には、冷却ファン８０のマーク８６をフライホイール側マーク１１１に重ねるようにしつつ、位置決め突起８４をフライホイール１０１の工具孔１１０Ａに係合させることで、冷却ファン８０をフライホイール１０１に容易にセットできる。このように、組付けの際に目印となるフライホイール側マーク１１１を設けることで、位置決め突起８４が冷却ファン８０の裏面の取付け面８１Ａにある構成であっても、容易に冷却ファン８０を位置決めできる。また、取付け面８１Ａに位置決め突起８４を設けるため、位置決め突起８４が冷却ファン８０の送風性能に影響することがない。

フライホイール側マーク１１１は、Ｔマーク８６Ａ及びＦマーク８６Ｂに対応した一対の刻印を有している。

【００４３】

図４に示すように、基準突起５１Ａは、発電機室６８の壁部６８Ａの外端部まで延びて

おり、基準突起５１Ａの先端は冷却ファン８０の羽部８２の軸方向の中間部の近傍に位置している。冷却ファン８０の連結板８３は、基準突起５１Ａの先端よりも軸方向の外側に位置し、径方向の外側に向かうに連れて基準突起５１Ａの先端に近づくように傾斜している。これにより、連結板８３に形成されたマーク８６も基準突起５１Ａの先端に近づくため、マーク８６と基準突起５１Ａとを容易に位置合わせできる。

また、マーク８６は、冷却ファン８０の径方向外側寄りに設けられており、冷却ファン８０を囲うように設けられる壁部６８Ａの基準突起５１Ａにマーク８６を近づけることができるため、マーク８６の位置合わせを容易に行うことができる。

【００４４】

さらに、マーク８６は、冷却ファン８０の軸方向外側寄りに設けられており、発電機室６８よりも車幅方向の外側に突出しているため、外側からマーク８６を容易に確認できる。

また、冷却ファン８０の径は、フライホイール１０１の径よりも大きく形成されており、マーク８６は、冷却ファン８０の径方向外側部の連結板８３に設けられている。このため、フライホイール１０１側をコンパクトに構成して軽量化を図りながら、冷却ファン８０のみを大径にして、冷却ファン８０の送風力を大きく確保できるとともに、マーク８６を基準突起５１Ａに近づけることができ、マーク８６を容易に位置合わせできる。

【００４５】

以上説明したように、本発明を適用した実施の形態によれば、フライホイール１０１の軸方向外側の外表面１０４Ａに取付けられる冷却ファン８０は、フライホイール１０１の回転方向に対して所定の角度位置に位置決めされ、クランク軸５０の所定の回転位置に対応して設けられるマーク８６は冷却ファン８０に設けられるため、冷却ファン８０に切り欠き等を設けることなく、マーク８６を外部から容易に確認できる。マークを視認するための切り欠きを冷却ファン８０に設けないため、切り欠きへの応力の集中を防止できるとともに、マーク８６を設けるためのスペースを確保し易くなり、より大きく視認し易いマーク８６を設けることができ、マーク８６を容易に確認することができる。

【００４６】

また、マーク８６は、冷却ファン８０の径方向外側寄りに設けられるため、冷却ファン８０の径方向外側寄りに位置するクランクケース５１の壁部６８Ａに設けられる基準突起５１Ａに対してマーク８６が近くなり、マーク８６の位置合わせを容易に行うことができる。

また、マーク８６は、冷却ファン８０の軸方向外側寄りに設けられるため、外側からマーク８６を容易に確認できる。すなわち、ファンカバー６７を外した状態では、マーク８６が車幅方向の外側に露出するため、マーク８６を容易に確認できる。

【００４７】

さらに、マーク８６は羽部８２間を連結する板状の連結板８３に設けられるため、マーク８６を設けるためのスペースを確保し易く、より一層マーク８６を大きな表示にできる。また、連結板８３によって冷却ファン８０が補強されるため、冷却ファン８０の径を拡大してマーク８６をクランクケース５１に設けられる基準突起５１Ａに対して近づけることができる。

また、連結板８３は羽部８２における軸方向の外端部８２Ｂに設けられ、羽部８２によって隠れ難い位置にマーク８６が位置するため、マーク８６を容易に確認することができる。

【００４８】

また、連結板８３は、径方向外側に向かうに連れてクランクケース５１の基準突起５１Ａに近づくように傾斜するため、マーク８６と基準突起５１Ａとを近づけることができ、位置合わせを容易に行うことができる。

また、フライホイール１０１のボス部１０２の径は碗状カップ部１０４よりも小さく、且つ、冷却ファン８０の径は碗状カップ部１０４の径よりも大きく形成され、マーク８６は碗状カップ部１０４よりも径方向外側の位置に設けられるため、フライホイール１０１

側をコンパクトに構成して軽量化を図りながら、冷却ファン８０のみを大径にして、冷却ファン８０のマーク８６の視認性を向上できる。

【００４９】

さらに、フライホイール１０１の着脱用の工具孔１１０Ａと冷却ファン８０の位置決め突起８４とが係合することで、冷却ファン８０がフライホイール１０１に位置決めされるため、工具孔１１０Ａと位置決め突起８４用の孔とを共用でき、簡単な構成で冷却ファン８０を位置決めできる。

また、位置決め突起８４は、フライホイール１０１の軸方向外側の外表面１０４Ａと対向する位置に形成され、位置決め突起８４が冷却ファン８０の外形形状に影響を与えないため、冷却ファン８０の機能を十分に確保できる。また、冷却ファン８０をフライホイール１０１に取付ける際に、冷却ファン８０のマーク８６とフライホイール１０１のフライホイール側マーク１１１との位相を合わせることで、冷却ファン８０の位置決め突起８４をフライホイール１０１に容易に係合させることができ、位置決め突起８４が冷却ファン８０の裏面に設けられる構成であっても、容易に組み付けできる。

また、マーク８６は、連結板８３の軸方向の外側外表面８３Ａに凹状に形成されるため、マーク８６が冷却ファン８０の外形形状に大きく影響を与えることがない。このため、冷却ファン８０の性能を確保しつつ、大きなマーク８６を容易に設けることができる。

【００５０】

また、上記実施の形態においては、マーク８６は、連結板８３の軸方向の外側外表面８３Ａに、凹状に形成されるものとして説明した。本発明はこれに限定されるものではなく、マークを他の形状にしても良く、この場合について、変形例として説明する。なお、変形例において、上記実施の形態と同様に構成される部分については、同符号を付して説明を省略する。

【００５１】

［変形例１］

図９は、実施の形態の変形例における連結板８３の断面図であり、図９（ａ）は、変形例１の連結板８３の断面図である。

変形例１では、マーク１８６は、連結板８３の外側外表面８３Ａにおいて、連結板８３の幅方向の途中に設けられており、マーク１８６によって連結板８３の板厚が薄くなる部分は、連結板８３の最外径部には形成されていない。このため、連結板８３の最外径部の強度を確保しつつ、マーク１８６を設けることができる。

【００５２】

［変形例２］

図９（ｂ）は、変形例２の連結板８３の断面図である。

変形例２では、マーク２８６は、連結板８３の外側外表面８３Ａの径方向外側部に形成された凸部であり、この凸部は、連結板８３幅方向の途中から最外径部まで形成されている。このように、マーク２８６を凸状に形成することで、マーク２８６が冷却ファン８０の外形形状に大きく影響しないため、冷却ファン８０の性能を確保しつつ大きなマーク２８６を容易に設けることができる。

【００５３】

［変形例３］

図９（ｃ）は、変形例３の連結板８３の断面図である。

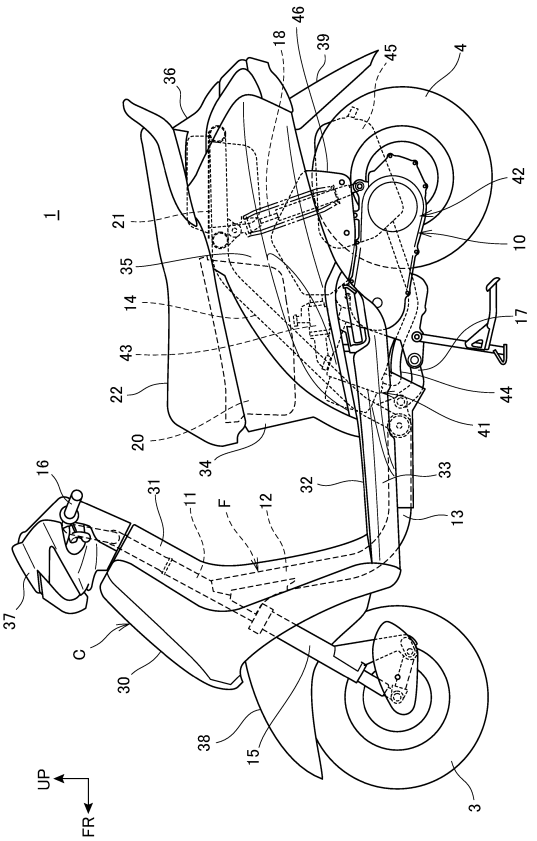
変形例３では、マーク３８６は、連結板８３の外側外表面８３Ａの径方向外側部に形成された凸部３８６Ａと、凸部３８６Ａの外端部に連続し、冷却ファン８０の軸方向に沿って羽部８２の径方向端部から径方向外側に突出する径方向凸部３８６Ｂとを有している。

このように、マーク３８６は、冷却ファン８０の径方向外側に突出する径方向凸部３８６Ｂを有するため、径方向外側寄りに位置するクランクケース５１の基準突起５１Ａにマーク３８６を近づけることができる。このため、マーク３８６を容易に位置合わせできる。

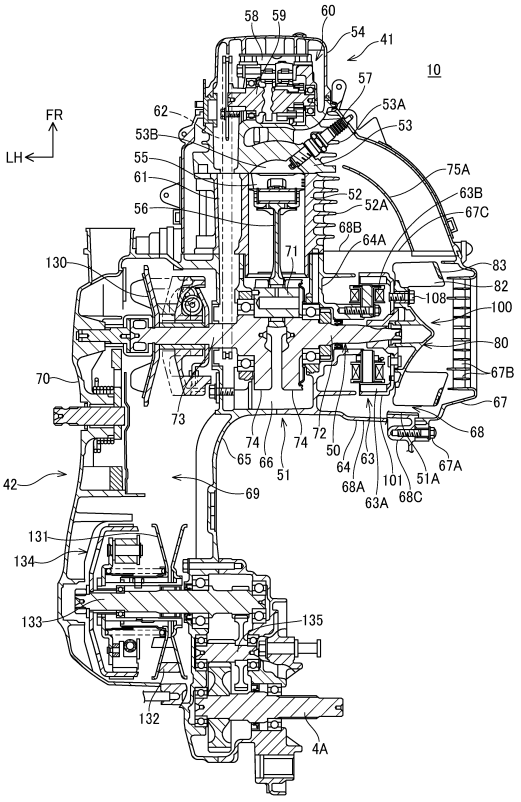
【符号の説明】

【００５４】
４１　エンジン（内燃機関）
５０　クランク軸
５１　クランクケース
５１Ａ　基準突起
８０　冷却ファン
８１　ベース部
８２　羽部
８２Ｂ　外端部（羽部における軸方向外端部）
８３　連結板（連結部）
８３Ａ　外側外表面
８４　位置決め突起
８６，１８６，２８６，３８６　マーク
１００　回転体
１０１　フライホイール
１０２　ボス部
１０３　フランジ部
１０４　碗状カップ部
１０４Ａ　外表面（フライホイールの軸方向外側の外表面）
１１０　工具孔
１１０Ａ　工具孔(特定の工具孔)
１１１　フライホイール側マーク（第２のマーク）

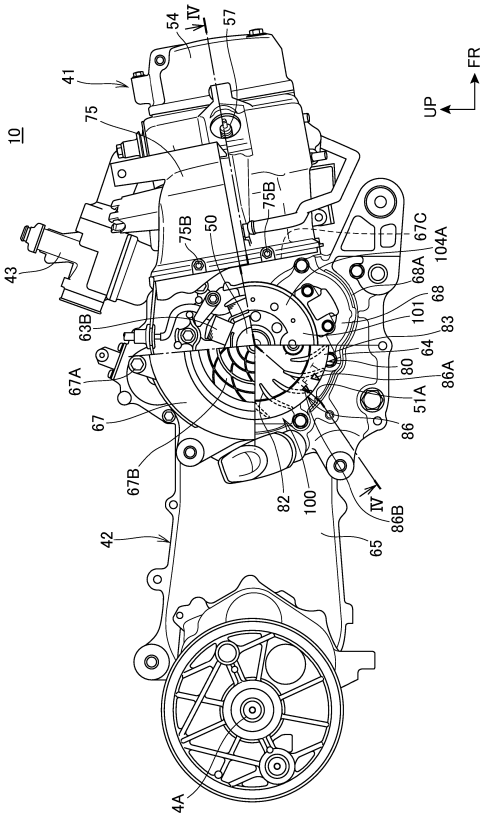
【図１】



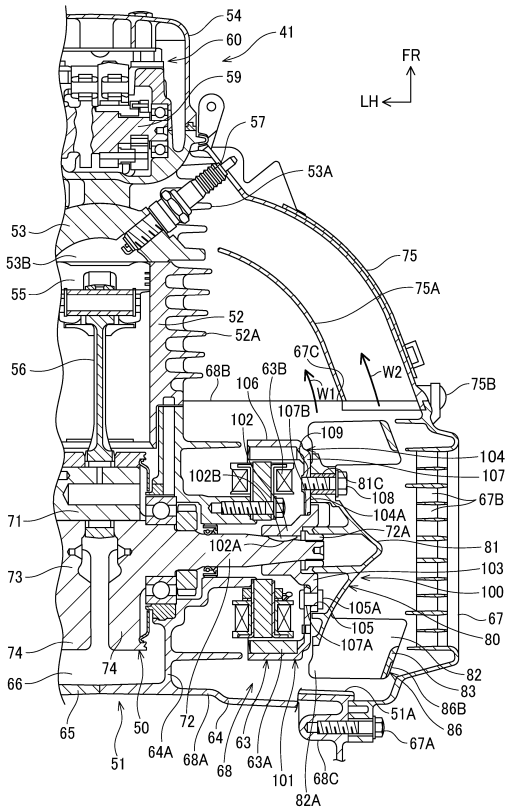
【図２】



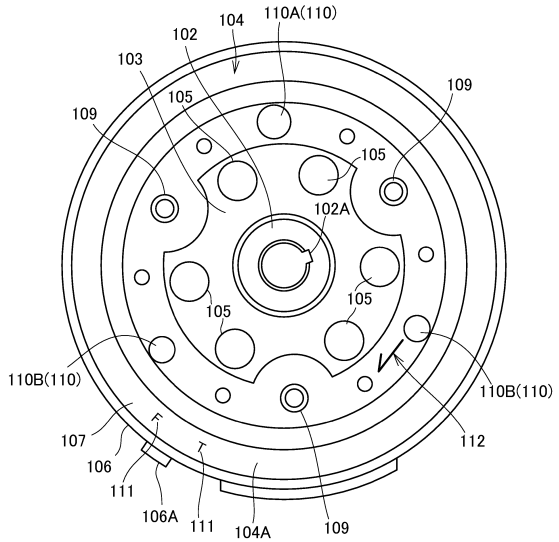
【図３】


10
41
54
IV
57
75
UP
FR
75B
50
67C
104A
68A
68
101
83
64
80
86A
51A
86
63B
67A
67
67B
42
82
100
IV
86B
65
4A
43

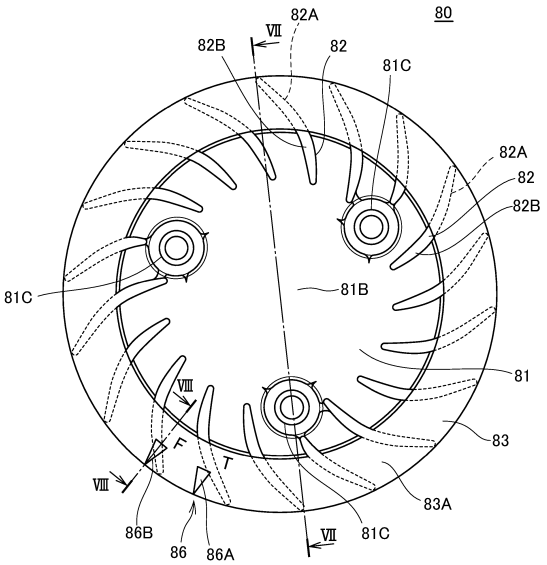
【図４】


54
60
41
59
57
53A
53
53B
55
75
75A
52
52A
56
67C
W2
W1
68B
63B
106
107B
102
109
75B
104
107
102B
81C
108
67B
104A
71
72A
102A
81
73
103
100
105A
105
67
74
107A
80
66
82
83
86B
51A
86
65
50
72
64
63
67A
51
64A
68A
68
63A
101
68C
82A
FR
LH

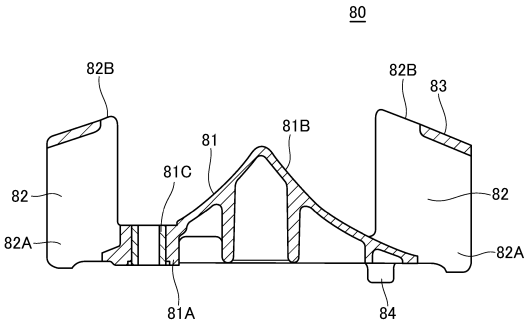
【図５】


104
110A(110)
102
103
105
109
109
105
102A
105
105
110B(110)
110B(110)
112
107
106
111
106A
111
104A
109

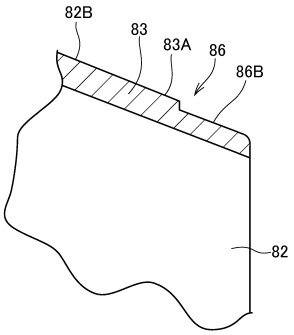
【図６】


80
82A
VII
82B
82
81C
82A
82
82B
81C
81B
81
VIII
VIII
83
83A
86B
86
86A
VII
81C

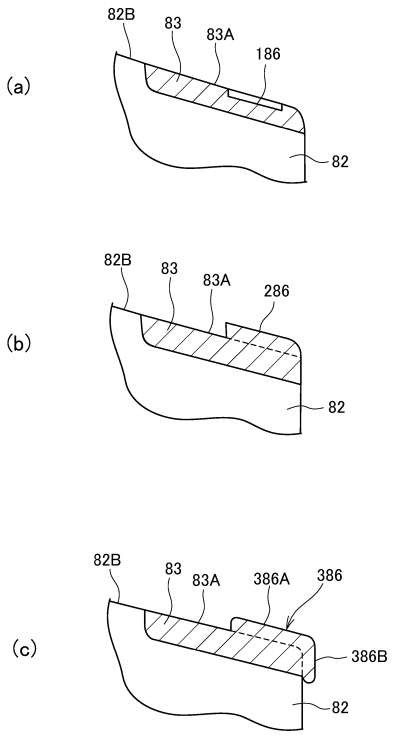
【図７】


80
82B
82B
83
81
81B
81C
82
82
82A
82A
81A
84

【図８】


82B
83
83A
86
86B
82

【図９】


(a)
82B
83
83A
186
82
(b)
82B
83
83A
286
82
(c)
82B
83
83A
386A
386
386B
82

フロントページの続き

(56)参考文献　特開２００４－２８５８５３（ＪＰ，Ａ）
実開昭５６－１０５６６９（ＪＰ，Ｕ）
実開昭５９－４７３２１（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ０１Ｐ　　５／０２
Ｆ０２Ｂ　７７／００
Ｆ０２Ｐ　１７／０６
Ｆ１６Ｆ　１５／３０