

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6569468号
(P6569468)

(45) 発行日 令和1年9月4日(2019.9.4)

(24) 登録日 令和1年8月16日(2019.8.16)

(51) Int.Cl.

F 1

F 16 F 15/26 (2006.01)
 F 02 B 77/00 (2006.01)
 F 02 B 61/02 (2006.01)
 F 02 F 7/00 (2006.01)

F 16 F 15/26
 F 02 B 77/00
 F 02 B 61/02
 F 02 F 7/00

P
 L
 C
 301 B

請求項の数 4 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2015-210358 (P2015-210358)
 (22) 出願日 平成27年10月27日 (2015.10.27)
 (65) 公開番号 特開2017-82869 (P2017-82869A)
 (43) 公開日 平成29年5月18日 (2017.5.18)
 審査請求日 平成30年9月13日 (2018.9.13)

(73) 特許権者 000002082
 スズキ株式会社
 静岡県浜松市南区高塚町300番地
 (74) 代理人 100121083
 弁理士 青木 宏義
 (74) 代理人 100138391
 弁理士 天田 昌行
 (74) 代理人 100132067
 弁理士 岡田 喜雅
 (74) 代理人 100150304
 弁理士 溝口 勉
 (72) 発明者 塚本 耕平
 静岡県浜松市南区高塚町300番地 スズ
 キ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】エンジンのバランサ装置及び自動二輪車

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジンの回転振動を軽減するエンジンのバランサ装置であって、
 側方に開口を有するクランクケースと、
 前記クランクケース内に配置されるクランクシャフトと、
 前記クランクシャフトの下方に配置されるバランサシャフトと、
 前記クランクケースの前記開口を覆うように取り付けられるクラッチカバーと、
前記バランサシャフトを収容するバランサハウジングと、を備え、
 前記エンジンの側面視において、前記バランサシャフトを支持する軸受が、前記クラン
 クケースの前記開口の内側に位置し、
 前記軸受は、前記クランクケースと前記バランサハウジングとによって形成されること
 を特徴とするエンジンのバランサ装置。

【請求項 2】

前記バランサシャフトは、前記エンジンの左右方向において、クラッチと同じ側に偏っ
 て配置されることを特徴とする請求項 1 に記載のエンジンのバランサ装置。

【請求項 3】

前記クランクシャフトの端部には、前記バランサシャフトを駆動するプライマリドライ
 ブギヤが設けられることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のエンジンのバランサ
 装置。

【請求項 4】

10

20

請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載のエンジンのバランサ装置を備えることを特徴とする自動二輪車。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エンジンのバランサ装置及び自動二輪車に関する。

【背景技術】

【0002】

自動二輪車のエンジンにおいては、ピストンの往復運動や、クランクシャフトの回転に伴って発生する振動を軽減するために、バランサ装置を備えたものが存在する（例えば、特許文献1参照）。特許文献1に記載のエンジンでは、ウエイトを備えたバランサシャフトがクランクシャフトの回転に合わせて回転することにより、クランクシャフトの周期的な回転振動が相殺される。

【0003】

このようなエンジンにおいては、クランクケースにバランサシャフトを取り付ける際に、予めウエイトを所定位置に配置しておき、クランクケースの外側からバランサシャフトをクランクケースの軸穴及びウエイトの軸穴に挿通する。この場合、クランクシャフトに対するバランサシャフトの位相合わせが必要となる。特許文献1では、クランクケースに位相合わせのための開口が形成されており、当該開口から指を入れてバランサシャフトを回転させることで位相合わせが実施される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平09-329196号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1では、ウエイトに対するバランサシャフトの挿入や、バランサシャフトの位相合わせ等、組付け性が煩わしいものとなっていた。また、上記した位相合わせ用の開口をクランクケースに形成する工数も煩わしいものとなっていた。

【0006】

本発明は係る点に鑑みてなされたものであり、簡易な構成で組付け性を向上させることができるエンジンのバランサ装置及び自動二輪車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】

【0007】

本発明に係るエンジンのバランサ装置は、エンジンの回転振動を軽減するエンジンのバランサ装置であって、側方に開口を有するクランクケースと、前記クランクケース内に配置されるクランクシャフトと、前記クランクシャフトの下方に配置されるバランサシャフトと、前記クランクケースの前記開口を覆うように取り付けられるクラッチカバーと、前記バランサシャフトを収容するバランサハウジングと、を備え、前記エンジンの側面視において、前記バランサシャフトを支持する軸受が、前記クランクケースの前記開口の内側に位置し、前記軸受は、前記クランクケースと前記バランサハウジングとによって形成されることを特徴とする。

【0008】

この構成によれば、クランクケースの開口からバランサシャフトの一部を視認することができる。よって、位相合わせのための専用の開口を設けることなく、クランクケースの外側から容易にバランサシャフトの位相合わせを実施することができる。また、クラッチカバーが取り付けられることで開口が塞がれることにより、開口を塞ぐためのメクラ栓を不要とすることができる。このように、簡易な構成でバランサシャフトの組付け性を向上させることができる。また、バランサシャフトの軸受が開口の内側に位置することで、軸

10

20

30

40

50

受を加工するスペースを確保することができる。この結果、軸受の加工精度が向上される。更に、バランサシャフトをクランクケースとバランサハウジングとの間に挟み込むだけで組み付けることができるため、組付け性が向上される。

【0011】

また、本発明に係る上記エンジンのバランサ装置において、前記バランサシャフトは、前記エンジンの左右方向において、クラッチと同じ側に偏って配置されることが好ましい。この構成によれば、クランクケースの開口からバランサシャフトが視認し易くなるので、位相合わせを容易に実施することができる。

【0012】

また、本発明に係る上記エンジンのバランサ装置において、前記クランクシャフトの端部には、前記バランサシャフトを駆動するプライマリドライブギヤが設けられることが好ましい。この構成によれば、既存のプライマリドライブギヤによってバランサシャフトを回転駆動させることができるために、クランクシャフトにバランサシャフト駆動用のギヤを設ける必要がない。よって、構成を簡略化することができる。

【0013】

また、本発明に係る自動二輪車は、上記したエンジンのバランサ装置を備えることが好ましい。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、クランクケースの開口の内側にバランサシャフトを設けたことにより、簡易な構成で組付け性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本実施の形態に係る自動二輪車のエンジンの概略構成を示す側面図である。

【図2】図1に示すエンジンの正面図である。

【図3】本実施の形態に係るエンジン内の軸配置を示す側面図である。

【図4】本実施の形態に係るエンジン内の軸配置を示す正面図である。

【図5】本実施の形態に係るクランクケースの正面図である。

【図6】図5に示すクランクケースをA-A線に沿って切断したときの断面図である。

【図7】図5に示すクランクケースをB-B線に沿って切断したときの断面図である。

【図8】本実施の形態に係るエンジンからクラッチカバーを取り外したときの側面図である。

【図9】本実施の形態に係るエンジンからオイルパンを取り外したときの下面図である。

【図10】本実施の形態に係る自動二輪車において、サイドスタンドを使用したときのエンジンの正面図である。

【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ついて添付図面を参照して詳細に説明する。なお、以下においては、本発明に係るエンジンのバランサ装置を自動二輪車に適用した例について説明するが、適用対象はこれに限定されることなく変更可能である。例えば、本発明に係るエンジンのバランサ装置を、他のタイプの自動二輪車や、バギータイプの自動三輪車、自動四輪車等に適用してもよい。また、方向について、車両前方を矢印F R、車両後方を矢印R E、車両左側を矢印L、車両右側を矢印Rでそれぞれ示す。また、以下の各図では、説明の便宜上、一部の構成を省略している。

【0017】

図1及び図2を参照して、本実施の形態に係る自動二輪車のエンジンの概略構成について説明する。図1は、本実施の形態に係る自動二輪車のエンジンの概略構成を示す側面図である。図2は、図1に示すエンジンの正面図である。

【0018】

図1及び図2に示すように、エンジン1は、2気筒の4サイクルエンジンであり、シリ

10

20

30

40

50

ンダブロック 10 やシリンドラヘッド 11 で構成されるシリンドラセンブリ 12 内にピストン 22 (図 3 参照) 等の構成部品を収容し、シリンドラセンブリ 12 (シリンドラヘッド 11) の上端にシリンドラヘッドカバー 13 を取り付けて構成される。シリンドラセンブリ 12 の後下方には、クランクシャフト 20 (図 3 参照) を収容するクランクケース 2 が取り付けられている。

【0019】

クランクケース 2 は、上下に分割可能に構成され、上側の上ケース 3 と下側の下ケース 4 とを有している。上ケース 3 と下ケース 4 とを合わせることにより、クランクケース 2 内に各種軸を収容する空間が形成される。上ケース 3 の前側上部は開口されており、この開口を塞ぐように上ケース 3 にはシリンドラブロック 10 が取り付けられる。下ケース 4 は下方に開口されており、この開口を塞ぐように下ケース 4 にはオイルパン 5 が取り付けられる。

10

【0020】

また、下ケース 4 の前部には、エンジン 1 内のオイルを冷却するオイルクーラ 14 と、汚れたオイルをろ過するオイルフィルタ 15 が取り付けられている。図 2 に示すように、下ケース 4 の前部において、オイルクーラ 14 は右側に設けられ、オイルフィルタ 15 は左側に設けられている。

【0021】

クランクケース 2 の左右両側には、それぞれ開口が形成されている。左側の開口には、マグネット (不図示) を覆うマグネットカバー 16 (図 1 不図示) が取り付けられ、右側の開口には、クラッチ (不図示) を覆うクラッチカバー 17 が取り付けられている。クラッチカバー 17 の前方には、エンジン 1 内に冷却水を供給するウォータポンプ 18 が設けられている。また、図示はされていないが、クランクケース 2 の左下方には、車体 (エンジン 1) を支持するサイドスタンド 19 (図 10 参照) が設けられている。

20

【0022】

次に、図 3 及び図 4 を参照して、クランクケース内の軸配置及び本実施の形態に係るバルサ装置について説明する。図 3 は、本実施の形態に係るエンジン内の軸配置を示す側面図である。図 4 は、本実施の形態に係るエンジン内の軸配置を示す正面図である。図 3 及び図 4 は、説明の便宜上、クランクケースを省略しており、軸配置のみ示している。

【0023】

30

図 3 及び図 4 に示すように、クランクケース 2 (図 1 参照) 内には、クランクシャフト 20 の他に、エンジン 1 (図 1 参照) の駆動力を伝達するための各種軸が収容されている。以下、クランクシャフト 20 の位置を基準にして各種軸の配置位置を説明する。クランクシャフト 20 は、クランクケース 2 の中央よりやや前側に収容されている (図 6 又は図 7 参照)。クランクシャフト 20 には、コンロッド 21 を介してピストン 22 が軸方向に並んで 2 つ取り付けられている。なお、本実施に形態に係るクランクシャフト 20 では、クランク位相が 270 度に設定されている。また、クランクシャフト 20 の右端部には、エンジン 1 内の各種軸を駆動するためのプライマリドライブギヤ 20a が、一体回転可能に設けられている。

【0024】

40

クランクシャフト 20 の後斜め上方には、カウンタシャフト 23 が設けられている。カウンタシャフト 23 の右端には、クラッチ (不図示) が設けられ、クラッチの車幅方向内側には、クラッチに隣接してプライマリドライブギヤ 23a が設けられている。プライマリドライブギヤ 23a は、カウンタシャフト 23 に対して一体回転可能に取り付けられており、プライマリドライブギヤ 20a に噛み合っている。また、プライマリドライブギヤ 23a より左側のカウンタシャフト 23 には、変速用の各種ギヤが設けられている。

【0025】

カウンタシャフト 23 の後斜め下方には、ドライブシャフト 24 が設けられている。プライマリドライブギヤ 23a より左側のカウンタシャフト 23 及びドライブシャフト 24 には、変速用の各種ギヤが設けられている。また、クランクシャフト 20 の周囲には、バ

50

ランサ装置の一部を構成する複数のバランサシャフト 25 が設けられている。

【0026】

バランサシャフト 25 は、クランクシャフト 20 の前方に配置される第 1 バランサシャフト 26 と、クランクシャフト 20 の下方（直下）に配置される第 2 バランサシャフト 27 を含んで構成される。第 1 バランサシャフト 26 と第 2 バランサシャフト 27 は、第 1 バランサシャフト 26 及びクランクシャフト 20 を結ぶ直線と、第 2 バランサシャフト 27 及びクランクシャフト 20 を結ぶ直線との成す角が略直角となるように配置されている。

【0027】

第 1 バランサシャフト 26 及び第 2 バランサシャフト 27 は、クランクシャフト 20 の軸方向に沿って延びている。第 1 バランサシャフト 26 の右端部には、プライマリドライブギヤ 20a に噛み合う第 1 バランサドリブンギヤ 26a が、一体回転可能に設けられている。第 1 バランサシャフト 26 には、2 つのピストン 22 の位置に対応して、軸方向に並んで 2 つのバランサウエイト 26b が設けられている。

10

【0028】

第 2 バランサシャフト 27 の右端部には、プライマリドライブギヤ 20a に噛み合う第 2 バランサドリブンギヤ 27a が、一体回転可能に設けられている。第 2 バランサシャフト 27 には、右側のピストン 22 に対応した位置にバランサウエイト 27b が設けられている。第 2 バランサシャフト 27 は、エンジン 1 の一方側（右側）、すなわちクラッチと同じ側に偏って配置されている。

20

【0029】

また、第 1 バランサドリブンギヤ 26a 及び第 2 バランサドリブンギヤ 27a の側面には、クランクシャフト 20 に対して 2 つのバランサシャフト 25 を位相合わせする際の基準となる基準マーク（不図示）が設けられている。同様に、クランクシャフト 20 に取り付けられたプライマリドライブギヤ 20a の側面にも基準マーク（不図示）が設けられている。

【0030】

2 つのバランサシャフト 25 をクランクケース 2 に組み付ける際には、クランクシャフト 20 の基準マークに対して第 1 バランサドリブンギヤ 26a 及び第 2 バランサドリブンギヤ 27a の基準マークを一致させることにより、クランクシャフト 20 に対して 2 つのバランサシャフト 25 を所定の位相に合わせることができる。

30

【0031】

このように構成されるエンジン 1 では、クランクシャフト 20 の回転が、プライマリドライブギヤ 20a 及びプライマリドリブンギヤ 23a を介してカウンタシャフト 23 に伝達される。カウンタシャフト 23 の回転は、各種ギヤの組み合わせにより所定の変速比でドライブシャフト 24 に伝達される。そして、ドライブシャフト 24 の回転は、図示しない伝達機構を介して後輪（不図示）へと伝達される。

【0032】

また、クランクシャフト 20 の回転は、バランサ装置を構成する 2 つのバランサシャフト 25 にも伝達される。具体的には、プライマリドライブギヤ 20a 及び第 1 バランサドリブンギヤ 26a を介してクランクシャフト 20 の回転が第 1 バランサシャフト 26 に伝達され、プライマリドライブギヤ 20a 及び第 2 バランサドリブンギヤ 27a を介してクランクシャフト 20 の回転が第 2 バランサシャフト 27 に伝達される。

40

【0033】

クランクシャフト 20 の回転に伴って生じるエンジン 1 の振動は、第 1 バランサシャフト 26 及び第 2 バランサシャフト 27 の回転によって相殺される。このようにしてエンジン 1 の振動が軽減されることで、乗員に対する振動や騒音の影響を抑えることが可能になる。

【0034】

ところで、一般にバランサ装置を備えたエンジンでは、バランサシャフトがクランクケ

50

ースの合わせ面に設けられていない。この場合、バランサシャフトを取り付ける際には、ウエイト等のバランサシャフトが挿通される周辺部品を予めクランクケース内の所定位置に配置しておく。そして、クランクケースの外側からクランクケースの軸穴及びウエイトの軸穴に挿通することで組み付けることができる。

【0035】

この場合、クランクシャフトに対してバランサシャフトの位相合わせが必須となる。従来のエンジンには、バランサシャフトに対応するクランクケースの所定位置に位相合わせ専用の開口が形成されている。作業者は、この開口からクランクケース内に指を入れ、バランサシャフトに設けられるギヤを回転させて位相合わせを実施する。

【0036】

位相合わせが実施された後、開口は、クランクケース内部の密閉のためメクラ栓によって塞がれる。このように、位相合わせのためだけに開口を形成したり、メクラ栓を設けたりすることは、エンジンの製造上煩わしい。また、密閉のためにメクラ栓が設けられる結果、エンジンの外観に影響を与え、あまり好ましくない。さらに、開口を可能な限り小さくする必要があるため、作業性があまりよくないという問題もある。

【0037】

そこで、本実施の形態では、クランクケース2の側方に開口29(図8参照)を形成し、この開口29の内側にクランクシャフト20及びバランサシャフト25の一部(特に第2バランサシャフト27)を配置する構成とした。これにより、クランクケース2の外側からクランクシャフト20及びバランサシャフト25の一部を視認することができ、位相合わせを容易に実施することが可能になった。また、開口29はクラッチカバー17(図1参照)で塞ぐことができるため、開口29を塞ぐためのメクラ栓を必要とすることがない。このように、位相合わせのための専用の開口を設けることなく、簡易な構成でバランサシャフトの組付け性を向上させることができた。

【0038】

また、本実施の形態では、エンジン1内の軸配置を変え、1つのプライマリドライブギヤ20aでカウンタシャフト23及び2つのバランサシャフト25(第1バランサシャフト26及び第2バランサシャフト27)の3軸を駆動させる構成とした。これにより、既存のプライマリドライブギヤ20aだけで2つのバランサシャフト25を駆動させることができ、バランサシャフト駆動用のギヤを別途設ける必要が無くなった。この結果、クランクシャフト20を延ばすことなく、エンジン1の左右幅をコンパクトにすることが可能になった。さらには、クランクシャフト20に設けられるギヤをプライマリドライブギヤ20aの1つのみとすることができるため、クランクシャフト20の加工費が低減され、コストダウンに寄与することができる。

【0039】

また、第1バランサシャフト26をクランクシャフト20の前方に設け、第2バランサシャフト27をクランクシャフト20の下方に設けたことにより、エンジン1の上下幅及び前後幅を大きくすることなく、2つのバランサシャフト25をエンジン1内に配置することができた。これらにより、エンジン全体をコンパクトにまとめることができた。

【0040】

また、上記したように、1つのプライマリドライブギヤ20aで3軸を駆動させる構成とし、各ギヤ(プライマリドリブンギヤ23a、第1バランサドリブンギヤ26a及び第2バランサドリブンギヤ27a)を右側に集約して配置している。これにより、第1バランサドリブンギヤ26a及び第2バランサドリブンギヤ27aの基準マーク26c、27cを同時に確認することができ、2つのバランサシャフト25の組付性が向上する。

【0041】

また、本実施の形態では、第1バランサシャフト26とウォータポンプ18(図1参照)とが同軸に設けられているため、第1バランサシャフト26の回転を駆動源としてウォータポンプ18を駆動させることができる。よって、ウォータポンプ18に専用のギヤを

10

20

30

40

50

設ける必要がなく、構成を簡略化することができる。

【0042】

次に、図5から図8を参照して、エンジン内の各種軸とクランクケースとの位置関係及びクランクケースの内部構成について説明する。図5は、本実施の形態に係るクランクケースの正面図である。図6は、図5に示すクランクケースをA-A線に沿って切断したときの断面図である。図7は、図5に示すクランクケースをB-B線に沿って切断したときの断面図である。図7においては、説明の便宜上、オイルパンも図示している。図8は、本実施の形態に係るエンジンからクラッチカバー及びオイルパンを取り外したときの側面図である。

【0043】

図5及び図6に示すように、本実施の形態においては、上ケース3と下ケース4との合せ面にクランクシャフト20及び第1バランサシャフト26が配置されている。より具体的には、上ケース3と下ケース4との合わせ面には前後方向に2つの軸受が形成されており、前側の軸受に第1バランサシャフト26が配置され、後側の軸受にクランクシャフト20が配置されている。また、第2バランサシャフト27は、下ケース4と、第2バランサシャフト27を収容するバランサハウジング6によって支持されている。下ケース4とバランサハウジング6との合わせ面には軸受が形成されており、当該軸受に第2バランサシャフト27が配置されている。

【0044】

下ケース4及びバランサハウジング6には、締結用の締付ボルト7を挿通する複数(図6では2つずつのみ図示)の貫通穴40、60が形成されている。複数の貫通穴40、60は、クランクシャフト20又は第2バランサシャフト27を前後で挟む位置に形成されている。また、上ケース3には、複数の貫通穴40、60に対応する位置にネジ穴(不図示)が形成されている。バランサハウジング6の下方から締付ボルト7を貫通穴40、60に挿通し、締付ボルト7を上ケース3にねじ込むことで、上ケース3、下ケース4及びバランサハウジング6が一体的に固定される。

【0045】

このように、クランクシャフト20、第1バランサシャフト26及び第2バランサシャフト27をクランクケース2やバランサハウジング6の合わせ面に配置したことにより、これらの軸を上ケース3、下ケース4及びバランサハウジング6で挟み込むだけで取り付けることができる。

【0046】

特に、第1バランサシャフト26においては、予め第1バランサドリブンギヤ26a及びバランサウエイト26bをアセンブリした状態でクランクケース2に組み付けることができる。第2バランサシャフト27についても同様に、予め第2バランサドリブンギヤ27a及びバランサウエイト27bをアセンブリした状態でクランクケース2に組み付けることができる。この結果、エンジン1の組付け性が向上される。

【0047】

また、バランサハウジング6が、第2バランサシャフト27の下側を覆うように形成されているため、クランクケース2(下ケース4)に対してバランサハウジング6を被せるだけで第2バランサシャフト27を支持することができる。これによっても、エンジン1の組付け性が向上される。また、例えば第2バランサシャフト27を用いない車種の場合には、バランサハウジング6を無くして締付ボルト7の長さを短くすることで、容易に設計変更することができる。このため、設計工数も削減することができる。

【0048】

さらに、締付ボルト7で上ケース3、下ケース4及びバランサハウジング6を共締めする構成としたため、クランクシャフト20又は第2バランサシャフト27毎にボルト締結する構成に比べ、使用する締付ボルト7の本数を減らすことができる。これにより、組付け工数を削減することができ、ボルト締結に要する作業者の負担を軽減することができる。また、各軸受(クランクシャフト及び2つのバランサシャフト25の軸受)を合わせ加

10

20

30

40

50

工する際にもボルト締結の回数を減らすことができるため、加工工数が削減され、作業効率を高めることができる。

【0049】

ここで、クランクケース2内のオイル通路について説明する。図6に示すように、下ケース4には、第1バランサシャフト26の下方であって第2バランサシャフト27の前方に、エンジン1内のオイル通路の一部を構成するメインオイルギャラリ41が設けられている。メインオイルギャラリ41は、左右方向に延びるように形成されている。

【0050】

また、下ケース4には、メインオイルギャラリ41からクランクシャフト20及び第1バランサシャフト26にオイルを供給するオイル通路42、43、及びクランクシャフト20から第2バランサシャフト27にオイルを供給するオイル通路44が形成されている。さらに、オイル通路44には、ドライブシャフト24にオイルを供給するオイル通路45が形成されている。オイル通路42、45は、上記した複数の貫通穴40を斜めに貫通するように形成されている。これにより、締付ボルト7用の貫通穴40をオイル通路の一部として活用することができる。

【0051】

一方、上ケース3において、第1バランサシャフト26の上方には、サブオイルギャラリ30が設けられている。サブオイルギャラリ30は、左右方向に延びるように形成されている。また、上ケース3には、メインオイルギャラリ41から第1バランサシャフト26を通じてサブオイルギャラリ30にオイルを供給するオイル通路31が形成されている。

【0052】

本実施の形態では、上記した軸配置にし、2つのバランサシャフト25近傍の空いたスペースにメインオイルギャラリ41及びサブオイルギャラリ30を設けている。これにより、各軸（軸受）へのオイル通路を直線的な貫通穴で形成することが可能になっている。このため、オイル通路の形成を簡単な穴加工で行うことができ、加工工数を削減することができる。

【0053】

また、クランクシャフト20と第2バランサシャフト27とを下ケース4内で隣接させる配置としたため、クランクシャフト20と第2バランサシャフト27との間でオイル通路を穴加工で容易に形成することができる。よって、クランクケース2の駄肉を利用して別途独立したオイル通路を形成する構成に比べて、クランクケース2を軽量化することができる。

【0054】

また、図7及び図8に示すように、エンジン1内では、オイルパン5にオイルが溜められている。このオイルは、図示しないオイルポンプによって汲み上げられ、上記したメインオイルギャラリ41及びサブオイルギャラリ30等を通じてエンジン1内の各部に供給される。本実施の形態では、オイルの液面高さが第2バランサシャフト27の第2バランサドリブンギヤ27a及びバランサウエイト27bに浸からない高さに位置している。このため、オイルが第2バランサシャフト27の回転抵抗（メカロス）となるのを防止することができる。また、回転物（第2バランサドリブンギヤ27a及びバランサウエイト27b）がオイルを攪拌して気泡がオイルに混入するのを防止することができる。

【0055】

また、上記のようにオイルの液面高さを回転物に浸からない高さに設定したことで、コーナリング中等、車体をバンクさせたときにオイル面が荒れて波打ったとしても、回転物にオイルが直接当たるのを防止することができる。

【0056】

さらに、クランクシャフト20の直下に第2バランサシャフト27が設けられたことと、ピストン22（図3参照）が下降する際に発生する下降気流をバランサハウジング6（図6参照）で遮ることができる。すなわち、バランサハウジング6が壁となって風除けの

10

20

30

40

50

効果を得ることができる。このため、オイルパン5に溜められたオイルの液面が、下降気流によって荒らされることが無い。よって、オイルに気泡が混入して潤滑性能が低下するのを防止することができる。

【0057】

また、図8に示すように、クランクケース2の右側には、クラッチ(不図示)を収容するように環状の周壁部28によって開口29が形成されている。周壁部28は、クラッチカバー17(図1又は図2参照)のプロフィールに沿った形状を有している。また、周壁部28の端面(側面)は、クラッチカバー17に対する合わせ面28aを構成する。この合わせ面28aに沿ってクラッチカバー17が取り付けられることにより、開口29が塞がれる。

10

【0058】

クラッチカバー17を取り外した状態においては、エンジン1の側面視において、クランクシャフト20及び第2バランサシャフト27の一部が開口29の内側に位置している。より具体的には、環状の周壁部28によって囲われる空間内に、プライマリドライブギヤ20a及び第2バランサドライブギヤ27aの一部と、クランクシャフト20及び第2バランサシャフト27の軸受とが配置されている。

【0059】

このように、クランクシャフト20や第2バランサシャフト27の一部が、外部に露出されることにより、位相合わせの基準マーク27cを容易に視認することができる。すなわち、エンジン1の側面の大部分を占めるクランクケース2の開口29を、第2バランサシャフト27の位相合わせ用の視認窓として活用することができる。これにより、専用の視認窓を設けることなく、第2バランサシャフト27をクランクシャフト20に対して位相合わせすることができる。

20

【0060】

また、専用の視認窓を設けるための穴加工や当該穴を塞ぐためのメクラ栓を不要とすることができる、クランクケース2の構成を簡略化することができる。さらに、メクラ栓を不要としたことにより、エンジン1の外観に影響を与えることもない。

【0061】

また、クランクケース2の開口29からクランクシャフト20及び第2バランサシャフト27の軸受を露出させたことにより、これらの軸受を加工する際に広いスペースを確保することができる。すなわち、加工工具を支える面積を広くとることができるため、合わせ面28aに対して加工工具を安定的に支持することができる。よって、軸受(穴)加工時のプレを抑えることができ、加工精度を高めることができる。

30

【0062】

また、クランクシャフト20や第2バランサシャフト27の全体を露出させるのではなく、一部(軸受)のみを露出させているため、クランクケース2の開口29を必要最小限の大きさとすることができます。よって、各軸全体を露出させた場合に比べてクランクケース2の剛性を高めることができる。

【0063】

次に、図9を参照して、クランクケース内の軸配置とオイル通路の位置関係について説明する。図9は、本実施の形態に係るエンジンからオイルパンを取り外したときの下面図である。

40

【0064】

図9に示すように、第2バランサシャフト27はエンジン1(下ケース4)の右側に偏って配置されている。また、第2バランサシャフト27の反対側(左側)の空間には、前後方向に延びる筒状のオイル通路46が設けられている。このオイル通路46は、オイルポンプ(不図示)からオイルフィルタ15にオイルを供給する経路を構成する。このように、プライマリドライブギヤ20a(図9では不図示)及び第2バランサシャフト27をエンジン1の左右方向の一方側(右側)に偏って配置し、エンジン1の左側の空いた空間にオイル通路46を設けたことで、エンジン1内の空間を有効活用することができる。こ

50

の結果、エンジン 1 を大きくすることなく最適なオイル通路を形成することができ、エンジン 1 をコンパクトに構成することができる。

【 0 0 6 5 】

次に、図 10 を参照して、サイドスタンドを使用したときのエンジン内のオイル面について説明する。図 10 は、本実施の形態に係る自動二輪車において、サイドスタンドを使用したときのエンジンの正面図である。

【 0 0 6 6 】

図 10 に示すように、エンジン 1 の左側であって、クランクケース 2 (下ケース 4) の下方 (オイルパン 5 の左側) には、車体 (エンジン 1) を支持するサイドスタンド 19 が設けられている。車体がサイドスタンド 19 に支持されている状態においては、車体がサイドスタンド側 (左側) に倒れるようにしてエンジン 1 が傾けられる。

【 0 0 6 7 】

図 3 において説明したように、第 2 バランサシャフト 27 は、エンジン 1 の右側に偏って配置されている。すなわち、第 2 バランサシャフト 27 は、サイドスタンド 19 に対して反対側に配置されている。よって、サイドスタンド 19 を使用した際にエンジン 1 がサイドスタンド 19 側に傾いても、サイドスタンド 19 側のオイルの液面に対して第 2 バランサシャフト 27 が高い位置に位置付けられる。このため、第 2 バランサシャフト 27 がオイルに浸かるのを防止することができ、エンジン始動時のメカロスを低減することができる。

【 0 0 6 8 】

また、第 2 バランサシャフト 27 に設けられる第 2 バランサドリブンギヤ 27a やバランサウエイト 27b 等の回転物がオイルを攪拌して気泡がオイルに混入するのを防止することができる。

【 0 0 6 9 】

以上のように、本実施の形態によれば、クランクケース 2 の開口 29 から第 2 バランサシャフト 27 の一部を視認することができる。よって、位相合わせのための専用の開口を設けることなく、クランクケース 2 の外側から容易に第 2 バランサシャフト 27 の位相合わせを実施することができる。また、クラッチカバー 17 が取り付けられることで開口 29 が塞がれることにより、開口 29 を塞ぐためのメクラ栓を不要とすることができる。このように、簡易な構成で第 2 バランサシャフト 27 の組付け性を向上させることができる。

【 0 0 7 0 】

なお、本発明は上記実施の形態に限定されず、種々変更して実施することができる。上記実施の形態において、添付図面に図示されている大きさや形状などについては、これに限定されず、本発明の効果を発揮する範囲内で適宜変更することができる。その他、本発明の目的の範囲を逸脱しない限りにおいて適宜変更して実施することができる。

【 0 0 7 1 】

例えば、上記した実施の形態においては、2つのバランサシャフト 25 を備えるバランサ装置について説明したが、この構成に限定されない。バランサ装置は、1つまたは3つ以上のバランサシャフトを備える構成としてもよい。

【 0 0 7 2 】

また、上記した実施の形態においては、第 1 バランサシャフト 26 に2つのバランサウエイト 26b が設けられる構成としたが、この構成に限定されない。バランサウエイト 26b は、第 1 バランサシャフト 26 に対して1つだけ設けられてもよい。この場合、バランサウエイト 26b は、左側のピストン 22 の前方に設けられることが好ましい。

【 0 0 7 3 】

また、上記した実施の形態では、第 1 バランサシャフト 26 及びバランサウエイト 26b が別々の部品で構成されたとしたが、この構成に限定されない。第 1 バランサシャフト 26 及びバランサウエイト 26b は、一体的に構成されてもよい。第 2 バランサシャフト

10

20

30

40

50

27及びバランサウエイト27bも同様に、別々の部品で構成される場合に限らず、一体的に構成されてもよい。

【産業上の利用可能性】

〔 0 0 7 4 〕

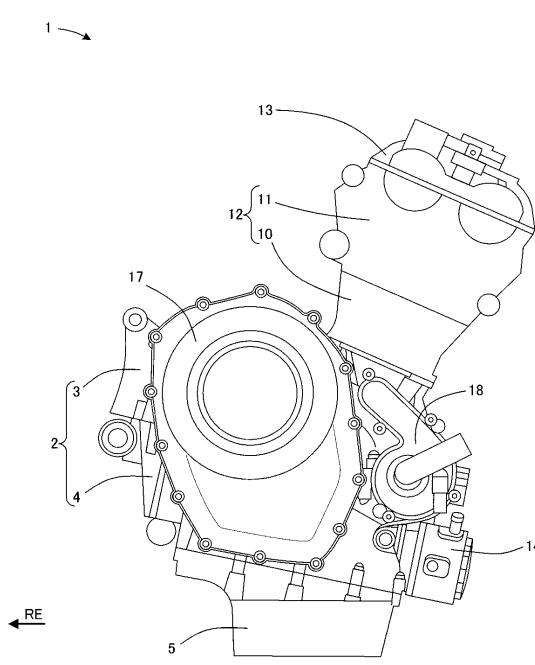
以上説明したように、本発明は、簡易な構成でエンジンの組付け性を向上することができるという効果を有し、特に、エンジンのバランサ装置及び自動二輪車に有用である。

【符号の説明】

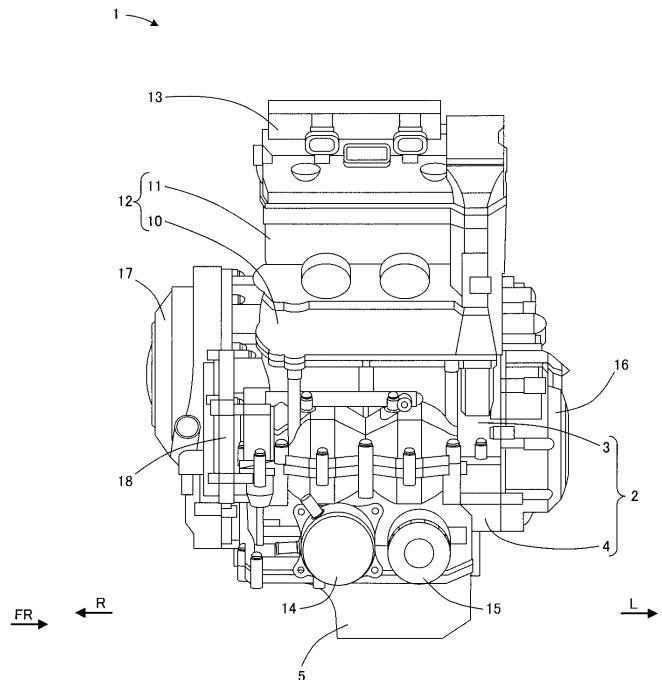
〔 0 0 7 5 〕

- | | | |
|-------|-------------|----|
| 1 | エンジン | |
| 1 7 | クラッチカバー | 10 |
| 2 | クランクケース | |
| 6 | バルансハウジング | |
| 7 | 締付ボルト | |
| 2 0 | クランクシャフト | |
| 2 0 a | プライマリドライブギヤ | |
| 2 5 | バルансシャフト | |
| 2 7 | 第2バルансシャフト | |
| 2 9 | 開口 | |

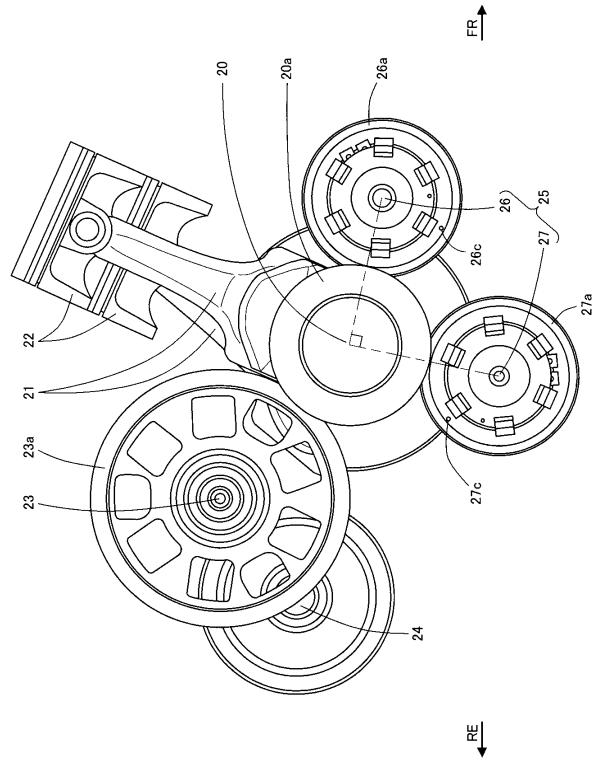
【図1】



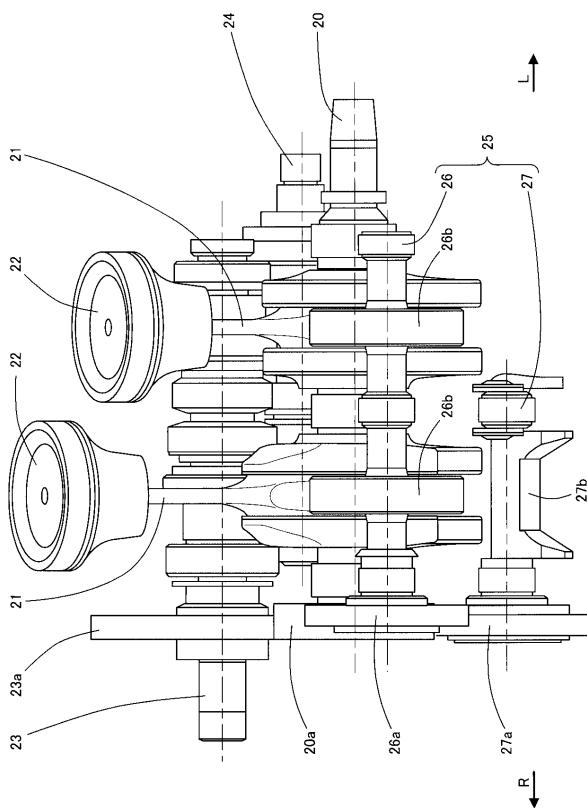
【 図 2 】



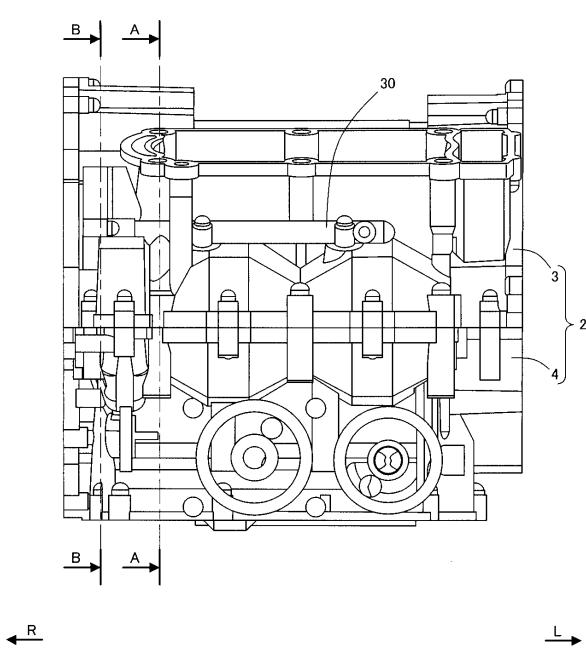
【 义 3 】



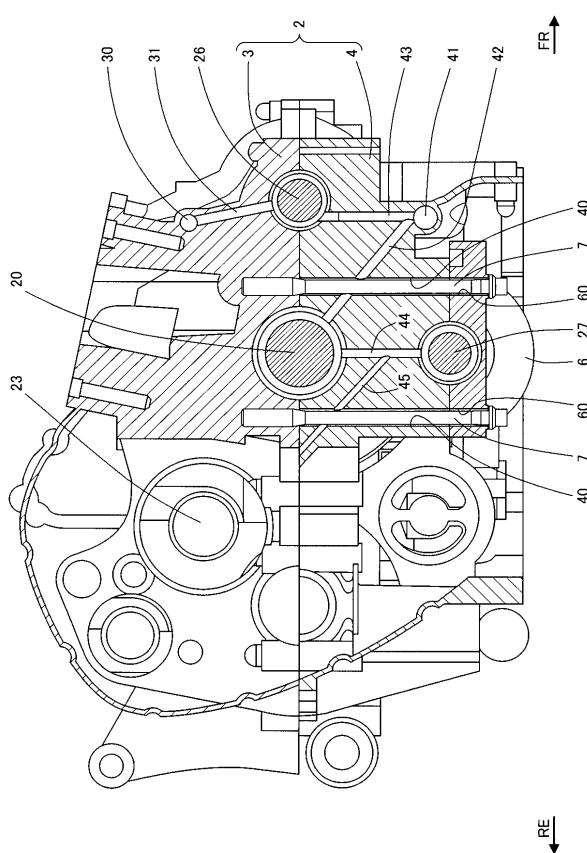
【 図 4 】



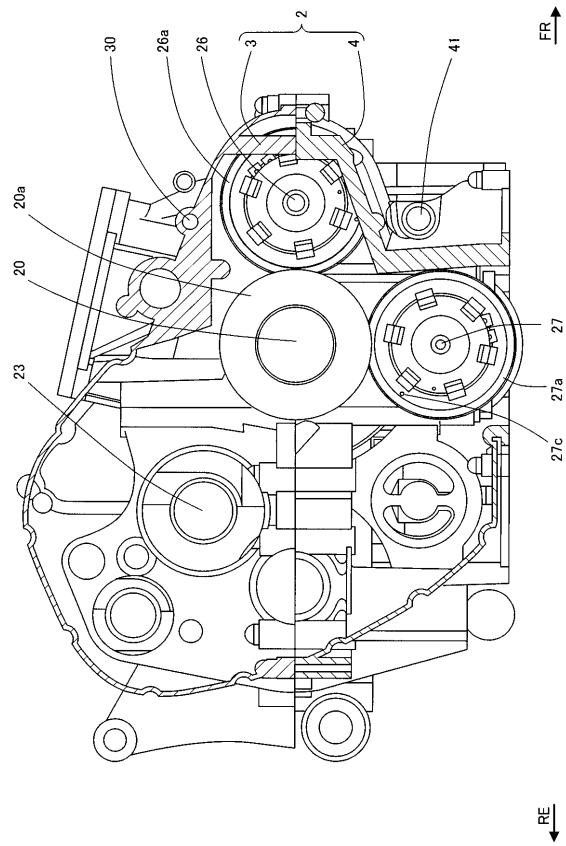
【 図 5 】



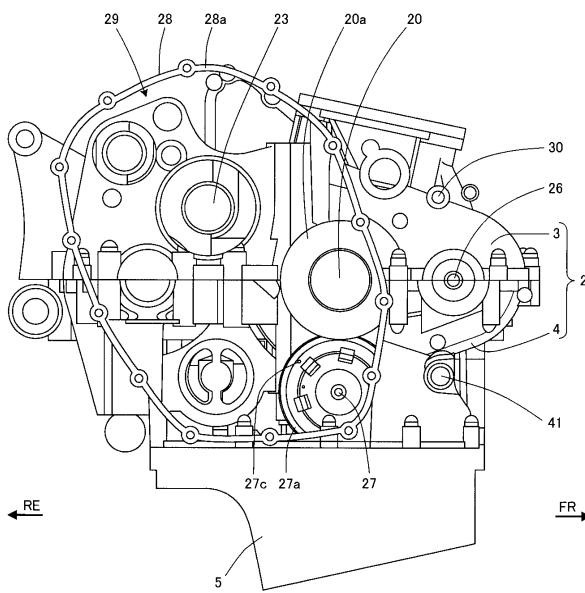
【 四 6 】



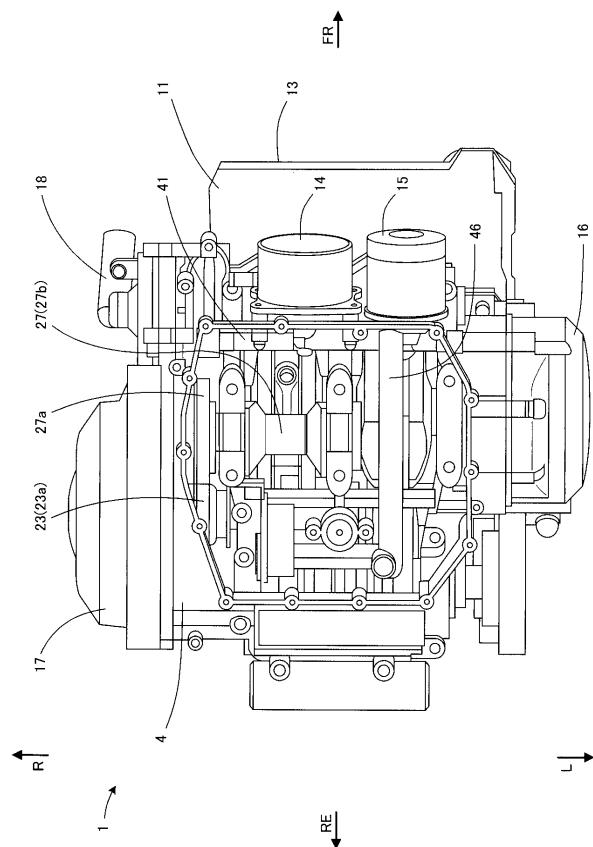
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 八木 慎太郎
静岡県浜松市南区高塚町300番地 スズキ株式会社内

審査官 大谷 謙仁

(56)参考文献 特開平07-259577(JP,A)
特開平09-329195(JP,A)
特開平05-321982(JP,A)
実開昭61-067442(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16F 15/26
F02B 61/02
F02B 77/00
F02F 7/00