

(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2010-59928

(P2010-59928A)

(43) 公開日 平成22年3月18日(2010.3.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F02F 7/00 (2006.01)	F02F 7/00 301F	3G024
B62M 7/02 (2006.01)	B62M 7/02 D	
F02B 61/02 (2006.01)	F02F 7/00 301A	
F02B 77/00 (2006.01)	F02B 61/02 C	
	F02B 77/00 L	
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁)		

(21) 出願番号 特願2008-229115 (P2008-229115)
 (22) 出願日 平成20年9月5日(2008.9.5)

(71) 出願人 000010076
 ヤマハ発動機株式会社
 静岡県磐田市新貝2500番地
 (74) 代理人 110000497
 特許業務法人グランダム特許事務所
 (72) 発明者 大野 敦史
 静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発
 動機株式会社内
 (72) 発明者 藤原 英樹
 静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発
 動機株式会社内
 Fターム(参考) 3G024 AA47 AA53 AA58 EA04 FA13
 FA14 GA26

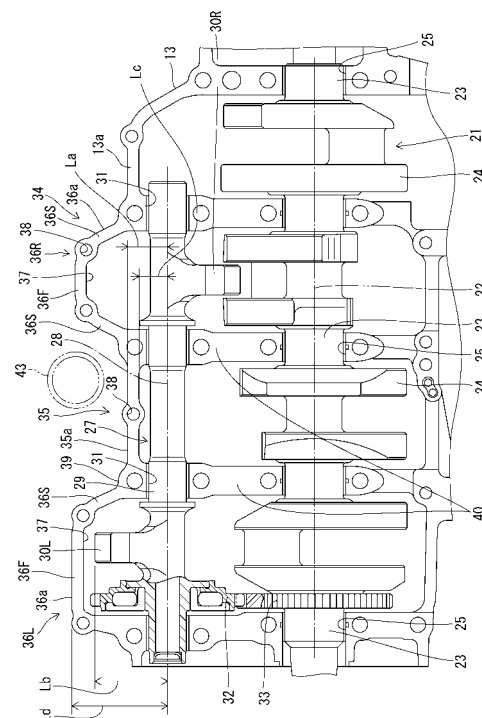
(54) 【発明の名称】 エンジン及び自動二輪車

(57) 【要約】

【課題】 バランサシャフトの形状に起因してクランクケース内にデッドスペースが形成されるのを回避する。

【解決手段】 クランクケース10は、バランサシャフト27の軸部29の外周と対向する位置に形成された第1壁部35と、バランサ部30L, 30Rの外周と対向する位置に形成された第2壁部36L, 36Rとを有する。バランサシャフト27の軸線28から第1壁部35の内面までの距離Lcは、バランサシャフト27の軸線28からバランサ部30L, 30Rが回転する時に描く最大軌跡までの距離Lbよりも短い。バランサシャフト27の軸線28から第1壁部35の外面までの距離Laは、バランサシャフト27の軸線28から第2壁部36L, 36Rの外面までの距離Ldよりも小さい。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

クランクシャフトと、
バランサ部を有するバランサシャフトと、
前記クランクシャフト及び前記バランサシャフトを収容するクランクケースとを備えたエンジンであって、

前記クランクケースは、

前記バランサシャフトの軸部の外周と対向する位置に形成された第 1 壁部と、

前記バランサ部の外周と対向する位置に形成された第 2 壁部とを有し、

前記バランサシャフトの軸線から前記第 1 壁部の内面までの距離が、前記バランサシャフトの軸線から前記バランサ部が回転する時に描く最大軌跡までの距離よりも小さく設定され、

前記バランサシャフトの軸線から前記第 1 壁部の外面までの距離が、前記バランサシャフトの軸線から前記第 2 壁部の外面までの距離よりも小さく設定されていることを特徴とするエンジン。

【請求項 2】

前記バランサシャフトの軸線から前記第 1 壁部の外面までの距離は、前記バランサシャフトの軸線から前記バランサ部が回転時に描く最大軌跡までの距離よりも小さく設定されていることを特徴とする請求項 1 記載のエンジン。

【請求項 3】

前記バランサ部は、前記バランサシャフトの軸線方向に間隔を空けて配置された第 1 のバランサ部と第 2 のバランサ部とを含み、

前記クランクケースの外方には、前記第 1 のバランサ部と前記第 2 のバランサ部と前記第 1 壁部とで囲まれたスペースが形成されていることを特徴とする請求項 1 記載のエンジン。

【請求項 4】

前記クランクケースは、前記バランサシャフトの軸線と垂直な方向に組み合わされる上側ケースと下側ケースとを含み、

前記上側ケースの前記第 1 壁部と前記下側ケースの前記第 1 壁部とが、前記上側ケースと前記下側ケースの合せ面において当接し、

前記上側ケースの前記第 2 壁部と前記下側ケースの前記第 2 壁部とが、前記上側ケースと前記下側ケースの合せ面において当接することを特徴とする請求項 1 記載のエンジン。

【請求項 5】

前記クランクケースは、前記第 1 壁部の内面に連なり、前記バランサシャフトを支持する軸受部を有することを特徴とする請求項 1 記載のエンジン。

【請求項 6】

前記クランクケースは、前記バランサシャフト及び前記クランクシャフトの軸線と垂直な方向に組み合わされる上側ケースと下側ケースとを含み、

前記バランサシャフト及び前記クランクシャフトは、前記上側ケースと前記下側ケースの合せ面で支持されていることを特徴とする請求項 1 記載のエンジン。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 請求項 6 のいずれかに記載のエンジンを備えてい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、エンジン及び自動二輪車に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

特許文献 1 には、クランクケースに、クランクシャフトと、バランサ部を有するバラン

10

20

30

40

50

サシャフトとを収容した形態のエンジンが開示されている。クランクケース内では、 balanサシャフトがその軸部を中心としてbalanサ部を偏心回転させることにより、エンジンの振動を吸収するようになっている。

【特許文献 1】特開 2 0 0 5 - 0 4 2 6 2 5 公 報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 3 】

上記特許文献 1 では、balanサシャフトが、クランクケースの外壁に沿うように配置されているのであるが、クランクケース内にはbalanサ部の回転を許容するためのスペースが必要であることから、クランクケースの外壁のうちbalanサシャフトと対応する壁部は、balanサ部と干渉しないように、比較的外方に位置している。

10

【 0 0 0 4 】

ところが、balanサシャフトのうちbalanサ部以外の軸部は偏心回転しないので、クランクケースの壁部のうちbalanサシャフトの軸部と対応する部分では、クランクケース内にデッドスペースが存在することになる。

【 0 0 0 5 】

本発明は上記のような事情に基づいて完成されたものであって、balanサシャフトの形状に起因してクランクケース内にデッドスペースが形成されるのを回避することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

20

【 0 0 0 6 】

上記の目的を達成するための手段として、請求項 1 の発明は、クランクシャフトと、balanサ部を有するbalanサシャフトと、前記クランクシャフト及び前記balanサシャフトを収容するクランクケースとを備えたエンジンであって、前記クランクケースは、前記balanサシャフトの軸部の外周と対向する位置に形成された第 1 壁部と、前記balanサ部の外周と対向する位置に形成された第 2 壁部とを有し、前記balanサシャフトの軸線から前記第 1 壁部の内面までの距離が、前記balanサシャフトの軸線から前記balanサ部が回転する時に描く最大軌跡までの距離よりも小さく設定され、前記balanサシャフトの軸線から前記第 1 壁部の外面までの距離が、前記balanサシャフトの軸線から前記第 2 壁部の外面までの距離よりも小さく設定されている構成としたところに特徴を有する。

30

【発明の効果】

【 0 0 0 7 】

本発明では、balanサシャフトの形状に着目し、クランクケースは、balanサシャフトの軸部の外周と対向する第 1 壁部の外面が、balanサ部の外周と対向する第 2 壁部の外面よりも凹んだ形状としている。これにより、balanサシャフトの形状に起因するクランクケース内のデッドスペースが最少に抑えられるので、その分、クランクケースの外方に各種部材を配置する等の機能を発揮し得るスペースを確保できた。

【 0 0 0 8 】

また、balanサシャフトの軸線から第 1 壁部の内面までの距離を、balanサシャフトの軸線からbalanサ部が回転時に描く最大軌跡までの距離よりも小さく設定しているので、第 2 壁部の外面に対する第 1 壁部の外面の凹み距離を十分に大きく確保でき、これにより、スペースを大きく確保することができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 0 9 】

< 実施形態 1 >

以下、本発明を具体化した実施形態 1 を図 1 乃至図 4 を参照して説明する。本実施形態の自動二輪車 1 は、図 1 に示すように、車体フレーム 2 に並列 4 気筒タイプのエンジン 3 を取り付けたものである。車体フレーム 2 の前端部に旋回可能に設けたステアリングシャフト 4 のフロントフォーク 5 には前輪 6 が支持されている。車体フレーム 2 の後部には、リヤアーム 7 の前端部が図示しないリンク機構及びリヤクッションにより上下動可能に軸

50

支され、このリヤフレーム 7 に後輪 8 が支持されている。

【 0 0 1 0 】

図 2 に示すように、エンジン 3 を構成する 4 つの気筒 9 は、前傾した向きで、車両走行方向と直交する車体幅方向（左右方向）に並列して配置されている。エンジン 3 は、上下 2 分割式のクランクケース 1 0 と、クランクケース 1 0 上に積層したシリンダヘッド 1 1 と、クランクケース 1 0 の下端部に取り付けたオイルパン 1 2 とを備える。クランクケース 1 0 は、下側ケース 1 3 の上に上側ケース 1 4 を積層して構成され、上側ケース 1 4 の一部はシリンダーブロックを構成している。

【 0 0 1 1 】

上側ケース 1 4 の上端部に形成された 4 つのシリンダ室 1 5 には、夫々、ピストン 1 6 が上下動可能に収容されることにより燃焼室が構成されている。各燃焼室の上方には、吸気バルブ 1 7 と排気バルブ 1 8 がシリンダヘッド 1 1 に支持された状態で配置されている。吸気バルブ 1 7 と排気バルブ 1 8 の上方には、吸気用カムシャフト 1 9 と排気用カムシャフト 2 0 が、シリンダヘッド 1 1 に支持された状態で配置され当接している。

【 0 0 1 2 】

4 つの気筒 9 の下方には、軸線 2 2 を左右方向に向けた 5 つのジャーナル 2 3 と 4 つのクランクウェブ 2 4 を左右方向において交互に並べて構成した一体式のクランクシャフト 2 1 が設けられている。このクランクシャフト 2 1 は、下側ケース 1 3 の合せ面 1 3 a と上側ケース 1 4 の合せ面 1 4 a に形成したクランク用軸受部 2 5 に、夫々、ジャーナル 2 3 を嵌合させることにより回転可能に支持されている。各クランクウェブ 2 4 はコンロッド 2 6 を介してピストン 1 6 に連結され、ピストン 1 6 の上下動に伴ってクランクシャフト 2 1 が回転するようになっている。

【 0 0 1 3 】

図 2 及び図 3 に示すように、クランクシャフト 2 1 の前方には、軸線 2 8 をクランクシャフト 2 1 と平行に向けた軸部 2 9 と、この軸部 2 9 の外周に一体に回転するように設けた第 1 と第 2 の 2 つのバランサ部 3 0 L , 3 0 R と備えたバランサシャフト 2 7 が配置されている。バランサシャフト 2 7 は、下側ケース 1 3 の合せ面 1 3 a と上側ケース 1 4 の合せ面 1 4 a に形成したバランサ用軸受部 3 1 に、夫々、軸部 2 9 を嵌合させることにより回転可能に支持されている。バランサシャフト 2 7 の軸部 2 9 の左端部の従動ギヤ 3 2 は、クランクシャフト 2 1 の左端部の駆動ギヤ 3 3 に係合され、この両ギヤ 3 2 , 3 3 の係合により、バランサシャフト 2 7 はクランクシャフト 2 1 と連動して回転するようになっている。2 つのバランサ部 3 0 L , 3 0 R は、バランサシャフト 2 7 の軸線 2 8 と平行な車幅方向に間隔を空けて配置されている。2 つのバランサ部 3 0 L , 3 0 R の重心は、バランサシャフト 2 7 の軸線 2 8 から径方向に偏心した位置にあり、これら 2 つのバランサ部 3 0 L , 3 0 R が偏心回転することにより、エンジン 3 の振動が吸収されるようになっている。

【 0 0 1 4 】

上記のクランクシャフト 2 1 とバランサシャフト 2 7 はクランクケース 1 0 内に収容されており、前後方向において、バランサシャフト 2 7 は、クランクシャフト 2 1 に比べてクランクケース 1 0 の前面壁 3 4 に近い位置に配置されている。このクランクケース 1 0 の前面壁 3 4 は、バランサシャフト 2 7 の軸部 2 9 のうち 2 つのバランサ部 3 0 L , 3 0 R の間の部分の外周と対向する位置に形成された第 1 壁部 3 5 と、2 つのバランサ部 3 0 L , 3 0 R の外周と対向するように左右方向（バランサシャフト 2 7 の軸線 2 8 と平行な方向）に間隔を空けた 2 位置に形成された 2 つの第 2 壁部 3 6 L , 3 6 R とを有している。第 1 壁部 3 5 の左右両端縁には 2 つの第 2 壁部 3 6 L , 3 6 R が連なっている。

【 0 0 1 5 】

第 1 壁部 3 5 は、バランサシャフト 2 7 の軸線 2 8 とほぼ平行な板状をなし、下側ケース 1 3 に形成した下側第 1 壁部 3 5 a と上側ケース 1 4 に形成され上側第 1 壁部 3 5 b とから構成される。下側ケース 1 3 の上端面（即ち、上側ケース 1 4 との合せ面 1 3 a ）の一部は、下側第 1 壁部 3 5 の上端面となっており、上側ケース 1 4 の下端面（即ち、下側

10

20

30

40

50

ケース 13 との合せ面 14 a) の一部は、上側第 1 壁部 35 の下端面となっている。

【0016】

第 2 壁部 36 L, 36 R は、バラnsサ部 30 L, 30 R が偏心回転の過程で最も前方に位置する状態において、そのバラnsサ部 30 L, 30 R の前面（外周面）及び左右と対向するように、第 1 壁部 35 よりも前方へ突出した形状をなしている。つまり、第 2 壁部 36 L, 36 R は、第 1 壁部 35 と略平行であって最も前方に位置する前壁部 36 F とこの前壁部 36 F に対して斜め方向の一对の側壁部 36 S とから構成される。クランクケース 10 の内部空間のうち第 2 壁部 36 L, 36 R で囲まれた空間は、バラnsシャフト 27 側へ開放され、バラnsサ部 30 L, 30 R の偏心回転を許容するための回転許容空間 37 となっている。

10

【0017】

第 2 壁部 36 L, 36 R は、下側ケース 13 に形成した下側第 2 壁部 36 a と上側ケース 14 に形成され上側第 2 壁部 36 b とから構成される。下側ケース 13 の上端面（即ち、上側ケース 14 との合せ面 13 a）の一部は、下側第 2 壁部 36 a の上端面となっており、上側ケース 14 の下端面（即ち、下側ケース 13 との合せ面 14 a）の一部は、上側第 2 壁部 36 b の下端面となっている。

【0018】

第 1 壁部 35 の厚さ寸法は、ボルト孔 38 を除いてほぼ一定であり、第 2 壁部 36 L, 36 R の厚さも、ボルト孔 38 を除いてほぼ一定である。第 1 壁部 35 のボルト孔 38 を除いた部分の厚さ寸法と、第 2 壁部 36 L, 36 R のボルト孔 38 を除いた部分の厚さ寸法とは、互いに同じ寸法となっている。

20

【0019】

下側ケース 13 と上側ケース 14 の合せ面 13 a, 14 a におけるバラnsシャフト 27 と第 1 壁部 35 との前後方向の位置関係、及びバラnsシャフト 27 と第 2 壁部 36 L, 36 R との前後方向の位置関係は、次の通りである。図 3 に示すように、バラnsシャフト 27 の軸線 28 から第 1 壁部 35 の外面までの距離 L_a は、バラnsシャフト 27 の軸線 28 からバラnsサ部 30 L, 30 R が回転時に描く最大軌跡までの距離 L_b よりも小さく設定されている。したがって、バラnsシャフト 27 の軸線 28 から第 1 壁部 35 の内面までの距離 L_c も、バラnsシャフト 27 の軸線 28 からバラnsサ部 30 L, 30 R が回転する時に描く最大軌跡までの距離 L_b より小さい。また、バラnsシャフト 27 の軸線 28 から第 1 壁部 35 の外面までの距離 L_a は、バラnsシャフト 27 の軸線 28 から第 2 壁部 36 L, 36 R の前壁部 36 F の外面までの距離 L_d より小さく設定されている。

30

【0020】

以上のような位置関係としたことにより、クランクケース 10 の前面壁 34 は、バラnsシャフト 27 の軸部 29 の外周と対向する第 1 壁部 35 の外面を、バラnsサ部 30 L, 30 R の外周と対向する第 2 壁部 36 L, 36 R の外面よりも凹ませた形状となる。これにより、前面壁 34 の前方（即ち、クランクケース 10 の外方）には、冷却液の配管を配置するためのスペース 39 が確保されている。また、上下両第 1 壁部 35 a, 35 b と上下両第 2 壁部 36 a, 36 b とは、互いに水平方向（前後方向）に位置がずれているので、第 1 壁部 35 の外方に確保されるスペース 39 は、クランクケース 10 の外面を水平方向に（後方へ）凹ませた形態となる。これにより、スペース 39 は、左右 2 つの第 2 壁部 36 L, 36 R の側壁部 36 S と第 1 壁部 35 とによって囲まれ、前方及び上下両方向に開放された形態となり、上下方向に延びる部材を配置することが可能となっている。

40

【0021】

また、バラnsシャフト 27 の軸線 28 から第 1 壁部 35 の内面までの距離 L_c を、バラnsシャフト 27 の軸線 28 からバラnsサ部 30 L, 30 R が回転時に描く最大軌跡までの距離 L_b よりも小さく設定しているため、第 2 壁部 36 L, 36 R の外面に対する第 1 壁部 35 の外面の凹み距離（ $= L_d - L_a$ ）を十分に大きく確保でき、上記のスペース 39 を大きく確保することが実現されている。

50

【 0 0 2 2 】

また、上述のようにクランクケース 10 には、クランクシャフト 21 用のクランク用軸受部 25 及びバランサシャフト 27 用のバランサ用軸受部 31 が形成されているのであるが、これらの軸受部 25, 31 は、いずれもクランクケース 10 の前面壁 34 の内面に連なった支持壁部 40 に形成されている。支持壁部 40 は前後方向に延びていて、支持壁部 40 の前端部は、前面壁 34 のうち第 1 壁部 35 と第 2 壁部 36 L, 36 R とが連なる屈曲部の内面に連なっている。

【 0 0 2 3 】

次に、冷却液の配管経路について説明する。図 2 に示すように、クランクケース 10 におけるクランクシャフト 21 及びバランサシャフト 27 よりも下方の位置には、ウォータ
10
ーポンプ 41 が設けられている。図 2 及び図 3 に示すように、ウォータポンプ 41 の吐出部から延びた第 1 パイプ 42 は、クランクケース 10 の前面における左端に近い位置から前方へ突出しており、この第 1 パイプ 42 の下流端部には第 1 ホース 43 の上流端部が接続されている。第 1 ホース 43 は、屈曲しながらクランクケース 10 の前面壁 34 に沿って上方へ配索され、第 1 ホース 43 の下流端部は上下方向を向いている。シリンダ室 15 を囲むウォータージャケット 44 の流入部からは、第 2 パイプ 45 が、クランクケース 10 の前面壁 34 に沿って斜め下向きに突出しており、この第 2 パイプ 45 には第 1 ホース 43 の下流端部が接続されている。

【 0 0 2 4 】

図 2 示すように、ウォータージャケット 44 の流出部から方向へ突出した第 3 パイプ 4
20
6 の下流端部には、第 2 ホース 47 の上流端部が接続されている。クランクケース 10 の上端部にはサーモスタット 48 が設けられており、このサーモスタット 48 の流入部には第 2 ホース 47 の下流端部が接続されている。サーモスタット 48 の流出部から斜め前方に延びた第 4 パイプ 49 には、第 3 ホース 50 の上流端部が接続されている。第 3 ホース 50 の下流端部は、シリンダヘッド 11 に固定した第 5 パイプ 51 の上流端部に接続されている。第 5 パイプ 51 の下流端部には、第 4 ホース 52 の上流端部が接続され、第 4 ホース 52 の下流端部は、ラジエター 53 の流入部から後方へ突出した第 6 パイプ 54 に接続されている。

【 0 0 2 5 】

ラジエター 53 はシリンダヘッド 11 の前方に配置されている。ラジエター 53 の流出
30
部からは第 7 パイプ 55 が後方へ突出しており、この第 7 パイプ 55 には、第 5 ホース 56 の上流端部が接続されている。図 4 に示すように、第 5 ホース 56 は、車両前方を向いたときに左側に位置する第 2 壁部 36 L の外面（前面）に沿って下方へ延びるように配索されている。この第 5 ホース 56 の配索位置は、上記の第 1 ホース 43 よりも左方となっている。ウォータポンプ 41 の流入部からは第 8 パイプ 57 が前方に延びており、この第 8 パイプ 57 の前端部には、第 5 ホース 56 の下流端部が接続されている。

【 0 0 2 6 】

また、第 1 パイプ 42 からは第 9 パイプ 58 が分岐している。図 4 に示すように、この
40
第 9 パイプ 58 は車幅方向右方に向かって延びている。この第 9 パイプ 58 の下流端部には第 6 ホース 59 の上流端部が接続されている。クランクケース 10 の下端部には、オイルクーラー 60 が設けられており、このオイルクーラー 60 の流入部から延びた第 10 パイプ 61 に第 6 ホース 59 の下流端部が接続されている。オイルクーラー 60 の流出部から延びた第 11 パイプ 62 には、第 7 ホース 63 の上流端部が接続されている。第 7 ホース 63 は、クランクケース 10 の前面に沿って上方へ延びるように配索されており、第 7 ホース 63 の下流端部は、ラジエター 53 に接続されている。

【 0 0 2 7 】

ウォータポンプ 41 から吐出された冷却液は、第 1 パイプ 42、第 1 ホース 43、第
50
2 パイプ 45 を順に通ってウォータージャケット 44 に至り、ウォータージャケット 44 内を流動する間にシリンダヘッド 11 を冷却する。ウォータージャケット 44 において熱を奪った冷却液は、第 3 パイプ 46、第 2 ホース 47、サーモスタット 48、第 4 パイプ

4 9、第 3 ホース 5 0、第 5 パイプ 5 1、第 4 ホース 5 2、第 6 パイプ 5 4 を順に通ってラジエター 5 3 に至り、ラジエター 5 3 において冷却液が冷却される。冷却された冷却液は、第 7 パイプ 5 5、第 5 ホース 5 6、第 8 パイプ 5 7 を順に通ってウォーターポンプ 4 1 に戻る。

【 0 0 2 8 】

また、ウォーターポンプ 4 1 から吐出された冷却液の一部は、第 1 パイプ 4 2 から分岐して、第 9 パイプ 5 8、第 6 ホース 5 9、第 1 0 パイプ 6 1 を順に通ってオイルクーラー 6 0 に至り、オイルクーラー 6 0 において潤滑油を冷却する。潤滑油から熱を奪った冷却液は、第 1 1 パイプ 6 2、第 7 ホース 6 3 を順に通ってラジエター 5 3 に至り、ラジエター 5 3 で冷却された後、上記と同じ経路でウォーターポンプ 4 1 に戻る。

10

【 0 0 2 9 】

上記の冷却経路のうち第 1 ホース 4 3 の下流端部は、クランクケース 1 0 の前面壁 3 4 の外面に沿って上下方向を向くように配索されているのであるが、この第 1 ホース 4 3 の下流端部は、図 3 及び図 4 に示すように、車幅方向において 2 つの第 2 壁部 3 6 L、3 6 R に挟まれたスペース 3 9 内を通過している。このスペース 3 9 は、バランサシャフト 2 7 の形状に合わせてクランクケース 1 0 の外面の一部を凹ませることによって確保された空間である。このようにスペース 3 9 をクランクケース 1 0 の外面側に形成したことにより、クランクケース 1 0 の内部、即ちクランクケース 1 0 の前面壁 3 4 とバランサシャフト 2 7 との間には、大きなデッドスペースが存在せずに済んでいる。

【 0 0 3 0 】

20

また、このクランクケース 1 0 の外方のスペース 3 9 は、第 1 のバランサ部 3 0 L と第 2 のバランサ部 3 0 R と第 1 壁部 3 5 とで囲まれているので、このスペース 3 9 内に配置した第 1 ホース 4 3 は、2 つの第 2 壁部 3 6 L、3 6 R の間に挟まれた状態となる。この 2 つの第 2 壁部 3 6 L、3 6 R により、第 1 ホース 4 3 は左右からの異物の干渉から保護される。

【 0 0 3 1 】

また、クランクケース 1 0 は、第 1 壁部 3 5 の内面に連なり、バランサシャフト 2 7 の軸部 2 9 を支持する軸受部 2 5 を有している。つまり、バランサシャフト 2 7 を支持するための軸受部 2 5 が、第 1 壁部 3 5 の内面に連なっているので、第 1 壁部 3 5 の剛性が高められている。

30

【 0 0 3 2 】

また、クランクケース 1 0 は、上側ケース 1 4 と下側ケース 1 3 を、バランサシャフト 2 7 の軸線 2 8 及びクランクシャフト 2 1 の軸線 2 2 と垂直な方向に組み合わせて構成され、バランサシャフト 2 7 及びクランクシャフト 2 1 は、上側ケース 1 4 の合せ面 1 4 a と下側ケース 1 3 の合せ面 1 3 a とで支持されている。これにより、バランサシャフト 2 7 は、クランクケース 1 0 に対し、バランサシャフト 2 7 の軸線 2 8 と直角な方向に組み付けることができるので、バランサシャフト 2 7 とバランサ部 3 0 L、3 0 R とを一体として組み付けることができる。また、クランクシャフト 2 1 は、クランクケース 1 0 に対し、クランクシャフト 2 1 の軸線 2 2 と直角な方向に組み付けることができるので、単一部品とすることができる。

40

【 0 0 3 3 】

上記した実施形態の記載内容からは、次のような技術思想を抽出することができる。

(1) バランサシャフトの軸線から第 1 壁部の外面までの距離は、バランサシャフトの軸線からバランサ部が回転時に描く最大軌跡までの距離よりも小さく設定されている。

この構成によれば、バランサシャフトの軸線から第 1 壁部の外面までの距離を、バランサシャフトの軸線からバランサ部が回転時に描く最大軌跡までの距離よりも小さく設定しているので、第 2 壁部の外面に対する第 1 壁部の外面の凹み距離を十分に大きく確保できる。

【 0 0 3 4 】

(2) バランサ部は、バランサシャフトの軸線方向に間隔を空けて配置された第 1 のバ

50

ランサ部と第 2 のバランサ部とを含み、クランクケースの外方には、第 1 のバランサ部と第 2 のバランサ部と第 1 壁部とで囲まれたスペースが形成されている。

この構成によれば、クランクシャフトの外方に形成されるスペースは、第 1 のバランサ部と第 2 のバランサ部と第 1 壁部とで囲まれているので、このスペース内に配置した部材は、2 つの第 2 壁部の間に挟まれた状態となり、外部からの異物の干渉から保護される。

【0035】

(3) クランクケースは、バランサシャフトの軸線と垂直な方向に組み合わされる上側ケースと下側ケースとを含み、上側ケースの第 1 壁部と下側ケースの第 1 壁部とが、上側ケースと下側ケースの合せ面において当接し、上側ケースの第 2 壁部と下側ケースの第 2 壁部とが、上側ケースと下側ケースの合せ面において当接する。

10

この構成によれば、上下両第 1 壁部と上下両第 2 壁部は、互いに水平方向に位置がずれているので、第 1 壁部の外方に確保されるスペースは、クランクケースの外面を水平方向に凹ませた形態となる。これにより、スペースには、上下方向に延びる部材を配置することができる。

【0036】

(4) クランクケースは、第 1 壁部の内面に連なり、バランサシャフトを支持する軸受部を有する。

この構成によれば、バランサシャフトを支持するための軸受部が、第 1 壁部の内面に連なっているので、第 1 壁部の剛性が高い。

【0037】

20

(5) クランクケースは、バランサシャフト及びクランクシャフトの軸線と垂直な方向に組み合わされる上側ケースと下側ケースとを含み、バランサシャフト及びクランクシャフトは、上側ケースと下側ケースの合せ面で支持されている。

【0038】

この構成によれば、バランサシャフトは、クランクケースに対し、バランサシャフトの軸線と直角な方向に組み付けることができるので、バランサシャフトとバランサ部とを一体として組み付けることができる。また、クランクシャフトは、クランクケースに対し、クランクシャフトの軸線と直角な方向に組み付けることができるので、単一部品とすることができる。

【0039】

30

< 他の実施形態 >

本発明は上記記述及び図面によって説明した実施形態に限定されるものではなく、例えば次のような実施態様も本発明の技術的範囲に含まれる。

【0040】

(1) バランサシャフトの軸線から第 1 壁部の外面までの距離は、バランサシャフトの軸線からバランサ部が回転時に描く最大軌跡までの距離よりも大きく設定してもよい。

【0041】

(2) バランサ部の数は、1 つだけでもよく、3 つ以上でもよい。

【0042】

(3) クランクケースは、2 つのケースをバランサシャフトの軸線方向に組み合わせさせたものであってもよい。

40

【0043】

(4) 軸受部は、第 1 壁部に連なっていない形態でもよい。

【0044】

(5) 本発明は、V 型エンジンにも適用できる。

【0045】

(6) エンジンの気筒数は、3 気筒以下でも、5 気筒以上でもよい。

【0046】

(7) 第 1 壁部と第 2 壁部によってクランクケースの外方に形成されるスペースには、冷却液用のホースに限らず、潤滑油用の配管、電気回路のワイヤーハーネス、エンジンの

50

吸排気パイプ等、各種の部材を配置するための手段として機能させることができる。

【 0 0 4 7 】

(8) スペースの位置は、クランクケースの前方に限らず、クランクケースの後方、側方、上方、下方のいずれであってもよい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 8 】

【 図 1 】 本実施形態の自動二輪車の側面図

【 図 2 】 エンジンの一部切欠側面図

【 図 3 】 下側ケースにおける第 1 壁部と第 2 壁部と balan シャフトとの位置関係をあらわす平面図

10

【 図 4 】 エンジンの正面図

【 符号の説明 】

【 0 0 4 9 】

1 ... 自動二輪車

3 ... エンジン

1 0 ... クランクケース

1 3 ... 下側ケース

1 3 a ... 下側ケースの合せ面

1 4 ... 上側ケース

1 4 a ... 上側ケースの合せ面

20

2 1 ... クランクシャフト

2 2 ... クランクシャフトの軸線

2 7 ... バランサシャフト

2 8 ... バランサシャフトの軸線

2 9 ... 軸部

3 0 L ... 第 1 のバランサ部

3 0 R ... 第 2 のバランサ部

3 1 ... 軸受部

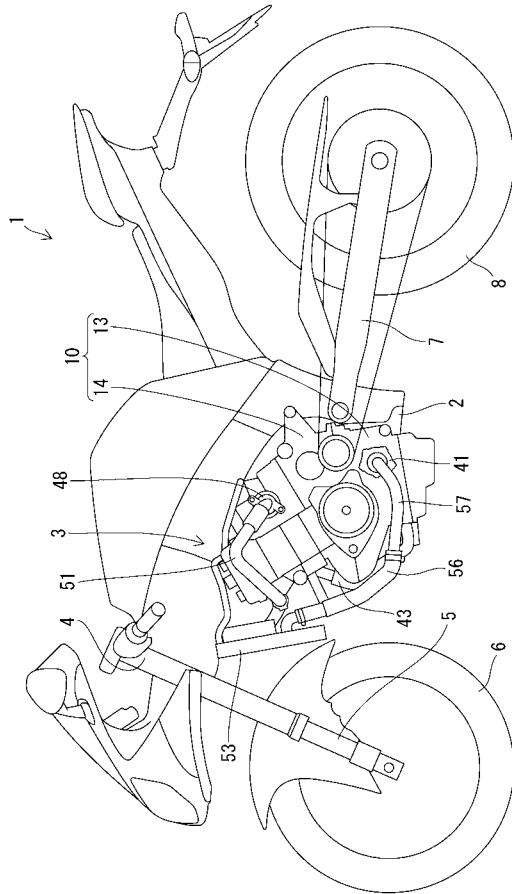
3 5 ... 第 1 壁部

3 6 L , 3 6 R ... 第 2 壁部

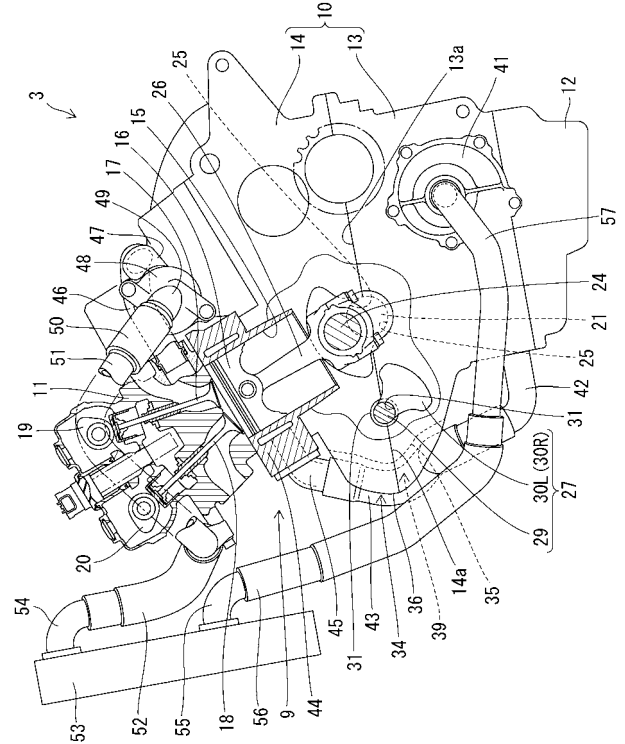
30

3 9 ... スペース

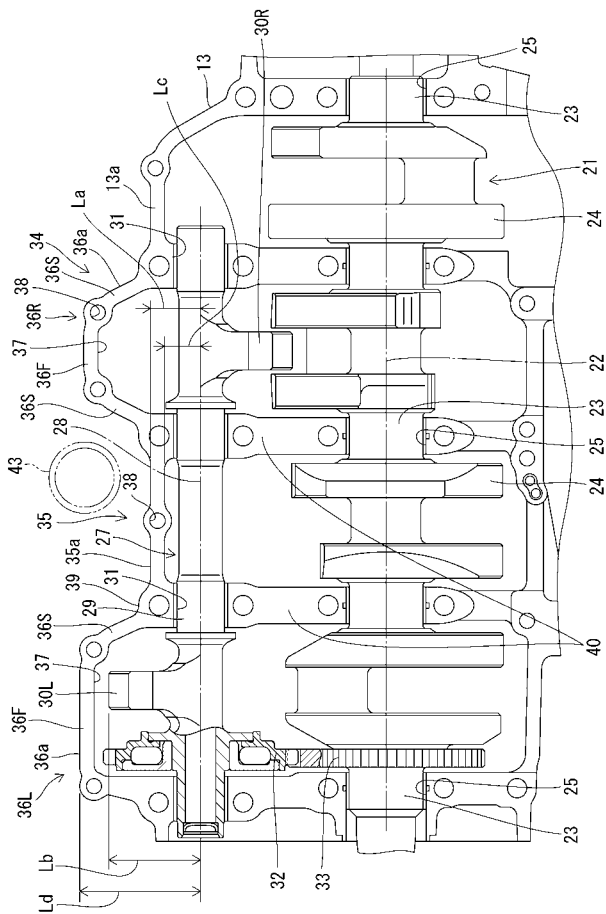
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

