

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 5 部門第 2 区分

【発行日】平成20年10月9日(2008.10.9)

【公開番号】特開2007-71227(P2007-71227A)

【公開日】平成19年3月22日(2007.3.22)

【年通号数】公開・登録公報2007-011

【出願番号】特願2005-255545(P2005-255545)

【国際特許分類】

F 1 6 F 15/26 (2006.01)

F 1 6 F 15/24 (2006.01)

F 1 6 C 3/20 (2006.01)

【F I】

F 1 6 F 15/26 E

F 1 6 F 15/24 A

F 1 6 C 3/20

F 1 6 F 15/26 D

【手続補正書】

【提出日】平成20年8月27日(2008.8.27)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

直列 4 気筒エンジンのシリンダブロックの軸受けによってそれぞれ支持される 5 つのジャーナルとエンジンの各気筒にそれぞれ対応する 4 つのクランクピンとが各々にカウンタウェイトを備える 8 つのアームを介して交互に連結される態様で構成された直列 4 気筒エンジンのクランクシャフトであり、その回転軸方向の一端にフライホイールが装着される直列 4 気筒エンジンのクランクシャフトにおいて、

前記 8 つのアームのうち、前記フライホイールに最も近接するアームは前記回転軸方向における平均肉厚が他のアームよりも厚く設定されるとともに、前記フライホイールが装着される端部に近い側から 3 番目のジャーナルの両側に連結される 2 つのアームの各々は、該 2 つのアームとクランクピンを挟んで対向するアームと比較して、その重心が相対的にカウンタウェイト側に位置する

ことを特徴とする直列 4 気筒エンジンのクランクシャフト。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の直列 4 気筒エンジンのクランクシャフトにおいて、

前記フライホイールが装着される端部に近い側から 3 番目のジャーナルの両側に連結される 2 つのアームの各々は、該 2 つのアームとクランクピンを挟んで対向するアームと比較して、重量の大きいカウンタウェイトを備えてなる

ことを特徴とする直列 4 気筒エンジンのクランクシャフト。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の直列 4 気筒エンジンのクランクシャフトにおいて、

前記 8 つのアームの前記回転軸方向における平均肉厚は、前記 8 つのアームの前記平均肉厚を前記フライホイールが装着される側から順に t 8、t 7、t 6、t 5、t 4、t 3、t 2、t 1 としたとき、

$t 8 > t 7 > t 5 = t 4 > t 6, t 3, t 2, t 1$

なる関係を満たすように設定される
ことを特徴とする直列 4 気筒エンジンのクランクシャフト。

【請求項 4】

回転軸線方向の一端にフライホイールが装着される直列 4 気筒エンジンのクランクシャフトであり、前記回転軸線上に位置して前記エンジンのシリンダブロックの軸受けによってそれぞれ支持される 5 つのジャーナルと、

前記回転軸線に対して偏心した位置に配置されて前記エンジンの各気筒にそれぞれ対応する 4 つのクランクピンと、

同クランクシャフトの径方向に延びて前記クランクピンが連結される端部とカウンタウェイトを有する端部とを有し前記 5 つのジャーナルと前記 4 つのクランクピンとを前記回転軸線方向に沿って交互に連結する 8 つのアームとを備えた直列 4 気筒エンジンのクランクシャフトであって、

前記 8 つのアームのうち、前記フライホイールに最も近接するアームは前記回転軸方向における平均肉厚が他のアームよりも厚く設定されるとともに、前記フライホイールが装着される端部に近い側から 3 番目のジャーナルの両側に連結される 2 つのアームの各々は、該 2 つのアームとクランクピンを挟んで対向するアームと比較して、その重心が相対的にカウンタウェイト側に位置する

ことを特徴とする直列 4 気筒エンジンのクランクシャフト。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

以下、上記目的を解決するための手段及びその作用効果について記載する。

請求項 1 に記載の発明は、直列 4 気筒エンジンのシリンダブロックの軸受けによってそれぞれ支持される 5 つのジャーナルとエンジンの各気筒にそれぞれ対応する 4 つのクランクピンとが各々にカウンタウェイトを備える 8 つのアームを介して交互に連結される態様で構成された直列 4 気筒エンジンのクランクシャフトであり、その回転軸方向の一端にフライホイールが装着される直列 4 気筒エンジンのクランクシャフトにおいて、前記 8 つのアームのうち、前記フライホイールに最も近接するアームは前記回転軸方向における平均肉厚が他のアームよりも厚く設定されるとともに、前記フライホイールが装着される端部に近い側から 3 番目のジャーナルの両側に連結される 2 つのアームの各々は、該 2 つのアームとクランクピンを挟んで対向するアームと比較して、その重心が相対的にカウンタウェイト側に位置することを要旨としている。

また、請求項 4 に記載の発明は、回転軸線方向の一端にフライホイールが装着される直列 4 気筒エンジンのクランクシャフトであり、前記回転軸線上に位置して前記エンジンのシリンダブロックの軸受けによってそれぞれ支持される 5 つのジャーナルと、前記回転軸線に対して偏心した位置に配置されて前記エンジンの各気筒にそれぞれ対応する 4 つのクランクピンと、同クランクシャフトの径方向に延びて前記クランクピンが連結される端部とカウンタウェイトを有する端部とを有し前記 5 つのジャーナルと前記 4 つのクランクピンとを前記回転軸線方向に沿って交互に連結する 8 つのアームとを備えた直列 4 気筒エンジンのクランクシャフトであって、前記 8 つのアームのうち、前記フライホイールに最も近接するアームは前記回転軸方向における平均肉厚が他のアームよりも厚く設定されるとともに、前記フライホイールが装着される端部に近い側から 3 番目のジャーナルの両側に連結される 2 つのアームの各々は、該 2 つのアームとクランクピンを挟んで対向するアームと比較して、その重心が相対的にカウンタウェイト側に位置することを要旨としている

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 1 1

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 1 1 】

上記請求項 1 及び請求項 4 に記載の構成では、フライホイールに最も近接するアームの平均肉厚を他のアームよりも厚くするようにしている。すなわち、ねじり応力が作用することに起因するねじり変形の発生が最も懸念される部位の肉厚を局所的に厚くして、その変形を効果的に抑制するようにしている。また、フライホイールが装着される側から 3 番目のジャーナルの両側に連結される各アームの重心を、それらアームとクランクピンを挟んで対向するアームと比較して、相対的にカウンタウェイト側に位置させるようにしているため、クランクシャフトが回転する際に 3 番目のジャーナルに生じる偏心荷重の大きさを極力小さくすることができる。その結果、上記構成によれば、クランクシャフト全体の重量増加を抑えつつ、ねじり変形に対する剛性並びにジャーナル油膜厚さを好適に確保することができる。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 1 2

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 1 2 】

また、このように 3 番目のジャーナルの両側に連結される 2 つのアームの重心位置を、それらとクランクピンを挟んで対向するアームと比較して相対的にカウンタウェイト側に位置させる際には、例えば請求項 2 に記載の発明によるように、前記フライホイールが装着される端部に近い側から 3 番目のジャーナルの両側に連結される 2 つのアームの各々は、該 2 つのアームとクランクピンを挟んで対向するアームと比較して、重量の大きいカウンタウェイトを備えてなるといった構成を採用するのが望ましい。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 1 3

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 1 3 】

また、クランクシャフト全体の重量増加を抑えつつ、ねじり変形に対する剛性とジャーナル油膜厚さを確保するためには、請求項 3 に記載の発明によるように、前記 8 つのアームの前記回転軸方向における平均肉厚は、前記 8 つのアームの平均肉厚を前記フライホイールが装着される側から順に t_8 、 t_7 、 t_6 、 t_5 、 t_4 、 t_3 、 t_2 、 t_1 としたとき、 $t_8 > t_7 > t_5 = t_4 > t_6$ ， t_3 ， t_2 ， t_1 、といった関係を満たすように設定されるといった構成を採用することが望ましい。