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

特許第6422489号
(P6422489)

(45)発行日　平成30年11月14日(2018.11.14)　(24)登録日　平成30年10月26日(2018.10.26)

| (51)Int.Cl. | | F I | | |
|---|---|---|---|---|
| F16C 3/08 | (2006.01) | F16C | 3/08 | |
| F02B 77/00 | (2006.01) | F02B | 77/00 | J |
| F16C 3/035 | (2006.01) | F16C | 3/035 | |

請求項の数 2　(全 7 頁)

| | |
|---|---|
| (21)出願番号 | 特願2016-520301 (P2016-520301) |
| (86)(22)出願日 | 平成26年5月27日 (2014.5.27) |
| (65)公表番号 | 特表2016-522376 (P2016-522376A) |
| (43)公表日 | 平成28年7月28日 (2016.7.28) |
| (86)国際出願番号 | PCT/EP2014/001423 |
| (87)国際公開番号 | WO2014/206519 |
| (87)国際公開日 | 平成26年12月31日 (2014.12.31) |
| 審査請求日 | 平成27年12月17日 (2015.12.17) |
| 審判番号 | 不服2017-13222 (P2017-13222/J1) |
| 審判請求日 | 平成29年9月6日 (2017.9.6) |
| (31)優先権主張番号 | 102013010747.4 |
| (32)優先日 | 平成25年6月27日 (2013.6.27) |
| (33)優先権主張国 | ドイツ(DE) |

(73)特許権者　598051819
ダイムラー・アクチェンゲゼルシャフト
Ｄａｉｍｌｅｒ　ＡＧ
ドイツ連邦共和国　７０３２７　シュツットガルト、メルセデスシュトラーセ　１３７
Ｍｅｒｃｅｄｅｓｓｔｒａｓｓｅ　１３７，７０３２７　Ｓｔｕｔｔｇａｒｔ，Ｄｅｕｔｓｃｈｌａｎｄ
(74)代理人　100101856
弁理士　赤澤　日出夫
(72)発明者　ブラウニング，ヘイコ
ドイツ連邦共和国　７３７６０　オストフィルデーン，ウィルヘルムシュトラーセ　４４

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ピストンエンジンのためのクランク軸

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

割り当てられたクランクピン（４）によって互いに接続されたそれぞれのクランクウェブ（３）が接続された少なくとも２つのシャフトジャーナル（２）を有し、前記シャフトジャーナルがそれらの回転軸（８）と同軸上に配置された貫通孔（７）を有するピストンエンジンのためのクランク軸（１）であって、

回転軸（８）の領域における前記クランクウェブ（３）にそれぞれの素材の蓄積部（５）が備えられ、

前記素材の蓄積部（５）はそれぞれ前記回転軸（８）に対して実質的に直交して配置された表面（６）を有し、

前記表面（６）は前記回転軸（８）の延びに応じて実質的に軸方向に互いに整列配置され、

中空の前記シャフトジャーナル（２）のための穴あけ工具に対して横方向力がかかることなく、前記シャフトジャーナルへの進入及びそこからの退出が可能となるように、前記貫通孔（７）の前記シャフトジャーナル（２）への入口又はそこからの出口が前記表面（６）に配置され、

前記素材の蓄積部（５）が台地状に形成されている

ことを特徴とするクランク軸（１）。

【請求項２】

前記素材の蓄積部（５）が、前記それぞれのクランクウェブ（３）の前記割り当てられ

たシャフトジャーナル（２）の反対を向いたそれぞれの側（９）に配置されることを特徴とする、請求項１に記載のクランク軸。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は請求項１の前段に記載の、ピストンエンジンのためのクランク軸に関する。

【０００２】

技術水準より、ピストンエンジンのクランク軸には高いねじりモーメント、及び特に多くの特に大きな負荷変動がかかり、このため特に高い負荷変動耐性を有する必要があることが公知である。クランク軸の通常の製作プロセスには、鋳造過程も成形過程も属しており、ここでは、まずそれぞれのクランク軸の加工前の状態が作り出され、続いてクランク軸がそれぞれの条件に応じてそれぞれの最終的な加工ステップを経る。この最終的な加工ステップには、例えば回転不規則性の排除のためのクランク軸のバランシング、又はモータのそれぞれの軸受又はそれぞれのクランクピン軸受に対応するそれぞれのクランクジャーナルの表面加工が属する。これに応じたクランク軸の軸受位置の表面加工の他に、クランク軸の曲げ又はねじり負荷の結果生じるようなピーク応力の減少がこれに属する。

【背景技術】

【０００３】

特許文献１より、これに応じたクランク軸のクランクジャーナルにおける樽形状の中空孔がクランク軸におけるより有利な応力配分をもたらすことが公知である。この結果ピーク応力が減少し、クランク軸における応力配分はより均一になる。

特許文献２より、回転軸の領域において、クランクウェブのベースピンの反対を向いた側に素材の蓄積部を有する内燃機関のクランク軸が公知である。この素材の蓄積部は僅かな重量追加と同時にクランク軸の剛性を向上させる役割を果たす。ここに示されるクランク軸は貫通孔を有さない。

特許文献３より、フィレットと軸スラスト面の加工の理由からクランクウェブに素材の蓄積部を有するクランク軸が公知である。

【０００４】

これに関連して少なくとも殆どの、クランク軸のシャフトジャーナルとも称されるクランクジャーナルが、クランク軸の回転軸に沿って貫通され、これによって、全体のクランク軸に沿った可能な限り均一な応力配分が達成される。さらに、クランク軸の長さがピストンエンジンのシリンダ数とともに増加することが公知である。クランク軸のそれぞれのシャフトジャーナルの孔が特に正確に互いに一列に並ぶことを確実にするため、これらの孔を個別の作業プロセスの枠組みにおいて作製することが必要である。言い換えれば、穴あけ用工具が、クランク軸の回転軸に対応する、長軸におけるクランク軸の一方の端部に位置合わせされ、クランク軸のシャフトジャーナルが単一の作業プロセスにおいて回転軸に沿って貫通する。しかしながらこの作業プロセスにおいては特に困難なプロセスの実行が必要である。これは、クランク軸の穴あけのために個々の作業プロセスの枠組みにおいて、シャフトジャーナルにおけるこれに応じた孔を、特に中心において、またこれに応じて特に少ない互いの軸方向のずれをもって作製する、特に長い穴あけ用工具が必要となるためである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【特許文献１】独国特許出願公開第２４　３５　４７６号明細書

【特許文献２】特開２０００－３２０５３１号公報

【特許文献３】特開昭５５－３７２７６号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

本発明の課題は、ピストンエンジンのためのクランク軸を作製し、この際これに応じたシャフトジャーナルが特に正確に互いに一列に並ぶ孔を有することである。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

この課題は本発明に基づく請求項１の特徴を有するクランク軸によって解決される。本発明の合目的的な発展形態を備えた有利な構成は、その他の請求項に記載する。

【０００８】

冒頭で述べた種類の、それぞれのシャフトジャーナルについての貫通孔の形でのそれぞれのシャフトジャーナルの孔であって、特に正確に互いに一列に並ぶ孔を有するクランク軸を作製するために、本発明に係る、回転軸の領域におけるクランクウェブにそれぞれの素材の蓄積部が備えられる。素材の蓄積部はそれぞれ少なくとも実質的に回転軸に対して直交して配置された表面を有するものとする。従って本発明に係る素材の蓄積部によって、穴あけ用工具のために、クランク軸のクランクウェブにおいて、ドリルがクランク軸の素材の中へそれぞれ垂直に入るか再び出てくる表面を作製するものとする。これによって、クランク軸の素材への進入又はクランク軸の素材から出る際に、穴あけ用工具への横方向力は最小限まで減少する。即ち穴あけ用工具が、穴あけ用工具の逸れ及びこれに伴う正確性の低い穴あけを引き起こし得る、傾斜した表面に当たらないことが確実となる。これに関して、クランク軸が既にその加工前の状態において、即ち、例えばそれぞれのシャフトジャーナル又はクランクピンの表面加工のような予測される最終的な加工プロセスが実施される前に、これらの素材の蓄積部を有すると、特に有利である。従って、既にクランク軸の作製の際に、即ち例えばクランク軸の鋳造又は成形の際に素材の蓄積部がクランク軸に取り付けられると、即ちクランク軸と一体的に作製されると特に有利である。

【０００９】

したがって、素材の蓄積部によって、例えば個々のドリルの出入りの間のドリル誘導のためのスリーブのような誘導手段は全く必要なくなる。言い換えれば、穴あけ用工具の誘導は貫通するクランク軸自体のみによってなされる。穴あけプロセスの間の横方向力とドリルの滑りとを回避することによって、ドリルの先端が傾斜した表面に当たるときにそうであるように、一方で貫通孔が特に正確に作製され、他方で穴あけ用工具の寿命が大幅に長くなる。

【００１０】

本発明のさらなる有利な点、特徴及び詳細は、以下の有利な実施形態の説明、及び図に基づきもたらされる。

以下のとおり図に示す。

【図面の簡単な説明】

【００１１】

【図１】技術水準に応じてクランク軸の回転軸に沿って貫通孔を有するクランク軸の概略的な斜視図である。

【図２】その回転軸に沿って回転軸に対して直角に配置された表面とともにそれぞれの素材の蓄積部を有する、本発明に係るクランク軸の概略的な斜視図である。

【図３】クランク軸の概略的な斜視図であり、この際クランク軸の殆どのシャフトジャーナルが、ここで回転軸に沿って貫通した素材の蓄積部を有する。

【図４】回転軸の領域において素材の蓄積部を有するクランク軸の概略的な斜視図である。

【図５】図４に示すクランク軸の概略的な部分詳細図である。

【発明を実施するための形態】

【００１２】

技術水準より公知のクランク軸１を概略的な斜視図である図１において示す。これによって、クランク軸１がそれぞれのシャフトジャーナル２によって、ここには図示していないピストンエンジンのクランク軸軸受内に設置されることが公知である。クランク軸１は実質的に回転軸８の周囲を回転し、回転軸８は同時にクランク軸１の貫通孔７の中心線に

一致する。シャフトジャーナル２は単にそれぞれの軸受内で回転軸８の周囲を、即ちそれぞれの縦軸の周囲を回転するが、それぞれのクランクウェブ３によってシャフトジャーナル２と接続された各クランクピン４は、実質的に回転軸８の周囲を回転する軌道を描く。クランクピン４はここには図示していないコンロッドのそれぞれのクランクピン軸受に取り囲まれ、この際クランクピン４の数はピストンエンジンのシリンダ数に一致する。

【００１３】

図１に対して、図２の概略的な斜視図には加工前の状態のクランク軸１を示す。クランク軸１の構造は既に実質的な部分に関して図１をもとに説明したため、以下の図（図２～図５）においては異なる点についてのみ説明する。図１に対して図２においては、また、図４をもとにしたクランク軸１の概略的な斜視図と併せて見ると、本発明に係るクランク軸１は素材の蓄積部５を有することが分かる。素材の蓄積部５によって回転軸８に沿ってクランク軸１が特に確実なプロセスにより貫通されることができ、この際、これによって作製された貫通孔７は、例えば穴あけ用工具が逸れた結果回転軸８との差異が生じる危険がない。さらに図２と図４を併せて見ると、素材の蓄積部５が、それぞれのクランクウェブ３における、それぞれの割り当てられたシャフトジャーナル２の反対を向いた蓄積部側９に一致する側に配置されることが分かる。ここで、素材の蓄積部５がそれぞれ回転軸８に対して少なくとも実質的に直交して配置された表面６を有するものとする。クランク軸１の穴あけの際に、穴あけ用工具が回転軸８に沿って逸れることを特に効率的に回避し、これに応じて穴あけ用工具に対する予測される横方向力を最小化するために、表面６は回転軸８の延びに対応して実質的に軸方向に互いに整列配置される。それぞれの表面６の延びはこの際、好ましくはここに示すように矩形又は丸い外形を有してもよいが、非対称の外形であってもよい。穴あけ用工具に特に少ない横方向力がかかるために、表面６における回転軸８に対して直角な延びは、穴あけ用工具の設計された範囲が完全に表面６の上にあるように測定される。このことは特に図３のクランク軸１の概略的な斜視図と併せて見ることで分かる。よって、言い換えれば、実質的に穴あけ用工具の直径によりもたらされる貫通孔７のドリル穴の表面は、少なくとも実質的にそれぞれの素材の蓄積部５の表面６の上にあり、この際穴あけの後も周方向において貫通孔７の周囲に実質的に円環状の表面６の他の部分が残る。言い換えれば、穴あけ用工具が全体の穴あけプロセスの間、穴あけ用工具に対して直交して配置された表面６に当たることが確実となる。図２、図４、及び、図４に示すクランク軸の概略的な部分詳細図を示す図５を併せて見ることで分かるように、素材の蓄積部５は台地状に形成されるだけではなく、それぞれのクランクウェブ３のそれぞれの蓄積部側９上に配置される。それぞれの蓄積部側９は即ち、それぞれのクランクウェブ３の、割り当てられたシャフトジャーナル２の反対を向いた側に一致する。

【００１４】

即ち、本発明に係るそれぞれのクランクウェブ３のそれぞれの蓄積部側９上における素材の蓄積部５のそれぞれの表面６の形成によって、穴あけ用工具の平坦で水平な衝突が可能となり、これによって穴あけ用工具への横方向力の影響が回避される。引き続き穴あけ用工具が全体の穴あけプロセスの間、その全範囲において実質的に直交してクランク軸の素材に当たるように表面６が構成されると、穴あけプロセスの結果残されたまくれが最小化され、穴あけの後の尖った、鋭い輪郭を回避することができる。表面６は引き続き加工前の輪郭としてクランク軸１に接続されても、即ちクランク軸の半製品とともに作製され、台地として実施されてもよく、また後から加工されてその結果回転軸８に対して直交して配置されてもよい。

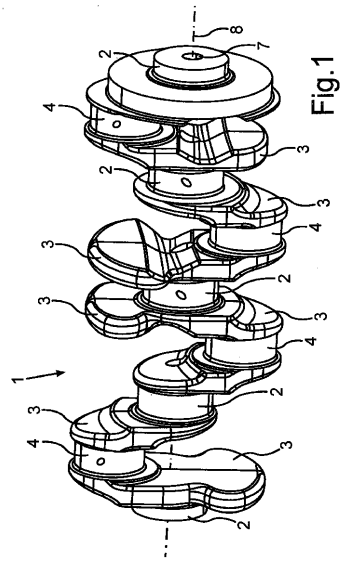
【符号の説明】

【００１５】

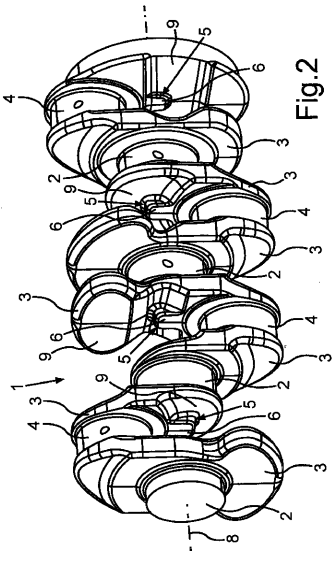
１　クランク軸
２　シャフトジャーナル
３　クランクウェブ
４　クランクピン
５　素材の蓄積部

6　表面
7　貫通孔
8　回転軸
9　蓄積部側

【図１】




【図２】



【図３】

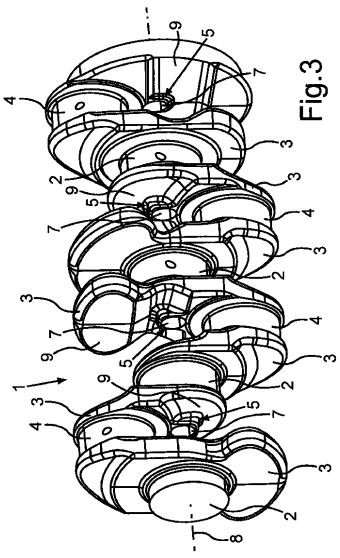


Fig.3

【図４】

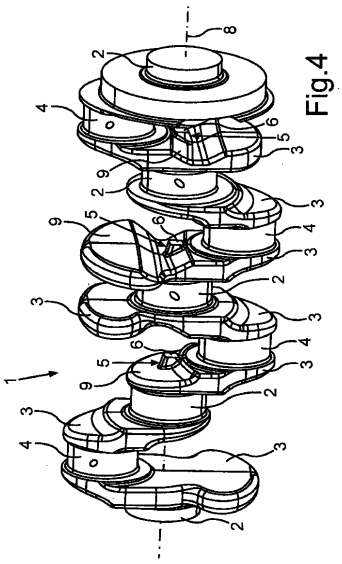


Fig.4

【図５】

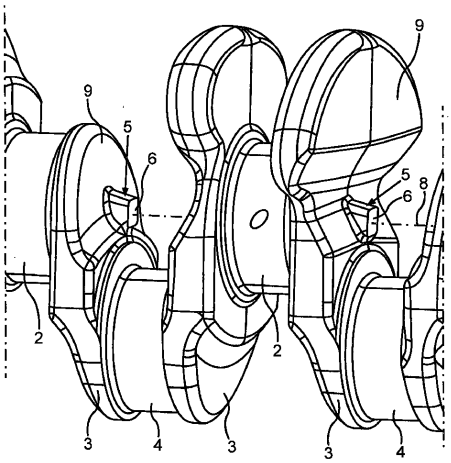


Fig.5

フロントページの続き

(72)発明者　ハームス，クリスティアン
ドイツ連邦共和国　７０１７６　シュツットガルト，ゼーネフェルデルシュトラーセ　７４アー
(72)発明者　リーブマン，フランク
ドイツ連邦共和国　７６３１６　マルシュ，シュタインレスヴィーゼン　１９
(72)発明者　ヴィーデンマン，ウーリ
ドイツ連邦共和国　７３２７４　ノートツィンゲン，ベルクシュトラーセ　２０
(72)発明者　ホルトマン，ウルリッヒ
ドイツ連邦共和国　７１６４０　ルードヴィクスブルク，フェルトゲルテン　１８

合議体
審判長　平田　信勝
審判官　内田　博之
審判官　尾崎　和寛

(56)参考文献　特開２００１－８２４４３（ＪＰ，Ａ）
実開平２－５３５１１（ＪＰ，Ｕ）
特開２０００－３２０５３１（ＪＰ，Ａ）
特開昭５５－３７２７６（ＪＰ，Ａ）
米国特許第４０１５４８５（ＵＳ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
F16C 3/08 , F02B 77/00 , F16C 3/035