

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6141535号
(P6141535)

(45) 発行日 平成29年6月7日 (2017.6.7)

(24) 登録日 平成29年5月12日 (2017.5.12)

(51) Int. Cl.	F 1
F 1 6 C 9/02 (2006.01)	F 1 6 C 9/02
F 1 6 C 17/02 (2006.01)	F 1 6 C 17/02 Z
F O 2 B 75/04 (2006.01)	F O 2 B 75/04
F O 2 B 75/32 (2006.01)	F O 2 B 75/32 A

請求項の数 11 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2016-541603 (P2016-541603)	(73) 特許権者	591006586
(86) (22) 出願日	平成26年12月19日 (2014.12.19)		アウディ アクチェンゲゼルシャフト
(65) 公表番号	特表2017-501354 (P2017-501354A)		A U D I A G
(43) 公表日	平成29年1月12日 (2017.1.12)		ドイツ連邦共和国 85045 インゴル
(86) 国際出願番号	PCT/EP2014/003437		シュタット (番地なし)
(87) 国際公開番号	W02015/090605		D-85045 Ingolstadt,
(87) 国際公開日	平成27年6月25日 (2015.6.25)		Germany
審査請求日	平成28年8月18日 (2016.8.18)	(74) 代理人	110001298
(31) 優先権主張番号	102013021980.9		特許業務法人森本国際特許事務所
(32) 優先日	平成25年12月20日 (2013.12.20)	(72) 発明者	ブレンデル、マティーアス
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		ドイツ連邦共和国、85049 インゴル
早期審査対象出願			シュタット、シュテットハイマーシュトラ
			ーセ 7
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マルチリンク式クランク機構用のカップリングリンクおよびマルチリンク式クランク機構

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内燃機関 (1) のマルチリンク式クランク機構 (8) 用のカップリングリンク (9) であって、カップリングレバー (26) および軸受けキャップ (27) を備えており、前記カップリングレバー (26) は、前記クランク機構 (8) のピストン用コネクティングロッド (10) 用の第1の環部 (19) と、前記クランク機構 (8) のリンク用コネクティングロッド用の第2の環部 (20) と、クランクシャフト (2) のクランクピン (6) 用であって前記軸受けキャップ (27) と共同で成す第3の環部 (21) と、を含んでおり、前記カップリングレバー (26) と前記軸受けキャップ (27) は、前記第3の環部 (21) の中心 (36) を通って広がる分離面 (T) 内で前記第3の環部 (21) の外周にて互いに隣接し、2つのネジ (28, 29) によって互いにネジ留めされ、前記ネジ (28, 29) の両者には平行な長手方向中心線 (32, 33) があるカップリングリンクにおいて、

前記分離面 (T) は、前記環部の中心 (36) を通って広がり前記ネジ (28, 29) の両者の前記長手方向中心線 (32, 33) と直交する平面 (E) に対して鋭角 (α) に傾斜しており、

前記第3の環部 (21) の両側の、前記カップリングレバー (26) と前記軸受けキャップ (27) の対になって向かい合う位置決め面 (34, 35) が、前記第3の環部 (21) の外周にて直接的に接し、その内側端が前記分離面 (T) を張ることを特徴とするカップリングリンク。

10

20

【請求項 2】

分離面 (T) の第 1 の環部 (19) 方面側が、第 1 の環部 (19) から離れる方向に傾いていること

を特徴とする請求項 1 に記載のカップリングリンク。

【請求項 3】

第 1 の環部 (19) 側に配置される第 1 のネジ (28) の長手方向中心線 (32) が、第 1 の環部 (19) を通って延びていること

を特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のカップリングリンク。

【請求項 4】

第 1 の環部 (19) から延びるリンク機構 (9) のリフトアーム (13) が 2 つの分岐辺 (22) を有する二股アームとして形成されていること

を特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 項に記載のカップリングリンク。

【請求項 5】

第 1 の環部 (19) から延びるリンク機構 (9) のリフトアーム (13) が 2 つの分岐辺 (22) を有する二股アームとして形成されており、

ネジ穴 (30) が分岐辺 (22) の間へ通じる貫通穴であること

を特徴とする請求項 3 に記載のカップリングリンク。

【請求項 6】

ネジ (28 , 29) が長軸ネジであること

を特徴とする請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか 1 項に記載のカップリングリンク。

【請求項 7】

カップリングレバー (26) と軸受けキャップ (27) が、第 3 の環部 (21) の周縁両側にてそれぞれ相補的な噛合部 (37 , 38) で形状的に相互に嵌り合っ

て密着すること

【請求項 8】

カップリングレバー (26) の噛合部 (37 , 38) の歯の頂点に張り渡される 2 つの分割面 (39 , 40) が、平面 (E) に対して異なる大きさの角度 ($\beta 1$, $\beta 2$) を持っていること

を特徴とする請求項 7 に記載のカップリングリンク。

【請求項 9】

両噛合部 (37 , 38) の各歯の両斜面が、自身の属する第 1 または第 2 の分割面 (39 または 40) に対して異なる迎角となっていること

を特徴とする請求項 7 または請求項 8 に記載のカップリングリンク。

【請求項 10】

カップリングレバー (26) の両噛合部 (37 , 38) の歯には、両ネジ (28 , 29) の長手方向中心線 (32 , 33) の方向内にアンダーカットがないこと

を特徴とする請求項 7 ないし請求項 9 のいずれか 1 項に記載のカップリングリンク。

【請求項 11】

内燃機関のマルチリンク式クランク機構 (8) であって、請求項 1 ないし請求項 10 のいずれか 1 項に記載のカップリングリンク (9) を複数備えることを特徴とするマルチリンク式クランク機構。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内燃機関のマルチリンク式クランク機構用のカップリングリンクに関するものであって、この発明のカップリングリンクは、カップリングレバーおよび軸受けキャップを含むものであって、そのカップリングレバーは、クランク機構のピストン用コネクティングロッド用の第 1 の環部と、クランク機構のリンク用コネクティングロッド用の第 2 の環部と、クランクシャフトのクランクピン用であって前記軸受けキャップと共同で成す

10

20

30

40

50

第3の環部と、を含んだものであり、カップリングレバーと軸受けキャップは、第3の環部の中心を通過して広がる分離面内で第3の環部の外周にて互いに隣接し、2つのネジによって互いにネジ留めされ、そのネジの両者には平行な長手方向中心線がある、というものである。本発明はさらに、こうしたカップリングリンクを複数備えた内燃機関のマルチリンク式クランク機構にも関するものである。

【背景技術】

【0002】

冒頭で述べた技術における、内燃機関のマルチリンク式クランク機構における接続リンクとしてのカップリングリンクには、ピストンに接続するピストン用コネクティングロッドと、クランクシャフトおよびその付属物に係るクランクピンと、エキセントリックシャフトに接続するリンク用コネクティングロッドと、が組み付けられる。マルチリンク式クランク機構を用いることにより、内燃機関のピストンの作動行程が調節され、その結果、内燃機関の動作工程の各々で、別々のピストン作動行程が得られる。ここで作動行程とは、ピストンの上死点と下死点との間の距離、つまり動作工程中にピストンが移動する最大の道のりと解釈される。これに替えて、またはこれに加えて、マルチリンク式クランク機構を用いることによって、特に内燃機関の動作段階および/またはシリンダの動作工程に応じて、対応するシリンダ内でのピストンの圧縮比を制御することもできる。

【0003】

本件出願人の特許文献1により、カップリングリンクおよびマルチリンク式クランク機構が既に知られている。この既知のカップリングリンクは、第3の環部にて分割されていて、カップリングレバーと、2つのネジによりこのカップリングレバーと接続する軸受けキャップと、で構成されており、これらはそれぞれ第3の環部の半分を形成している。このカップリングレバーと軸受けキャップは、第3の環部の外周において、分割された第3の環部の中心を通過して広がる分離面に及ぶ2つの接線に沿って互いに突き合わされる。カップリングリンクを軽量で高い強度とするため、カップリングレバーと軸受けキャップは互いに、長手方向中心線が平行ではなく互いに「傾いて」向けられている2本のネジで互いに接続される。

【0004】

従来技術はさらに、刊行物の特許文献2、特許文献3、特許文献4でも知られている。

【0005】

示されているように、カップリングリンク群を伴うマルチリンク式クランク機構は、そのカップリングレバーと軸受けキャップがこのように「傾いた」ネジによって互いに接続されていることにより、ネジ締め工程と検査工程が必要となり、大量生産を実現することができない。

【0006】

そこで、ネジの長手方向中心線が平行なカップリングリンクを用いながら、カップリングリンクが軽量であっても同じく高い強度が得られるようにできる解決策が求められる。とりわけ、第3の環部と第1の環部との間の距離をできるだけ小さくすると、第1の環部の側に配置されるネジ用のネジ穴は、特許文献1のカップリングリンクでなされているように第1の環部と第3の環部との間を貫通して延びるようにはできないという問題点にも突き当たることになる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】独国特許出願公開第102011116609号明細書

【特許文献2】欧州特許出願公開第1247960号明細書

【特許文献3】欧州特許出願公開第1914405号明細書

【特許文献4】特願2004-124775号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 8 】

このような背景から、本発明が解決しようとする課題は、冒頭記載の構成によるカップリングリンクとマルチリンク式クランク機構について、カップリングレバーと軸受けキャップとの間に「傾いた」ネジを用いることなく、軽量のカップリングリンクで高い強度を得ることができるように改善することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

この課題は本発明により、分離面が、環部の中心を通過して広がりネジの両者の長手方向中心線と直交する平面に対して鋭角に傾斜しており、第3の環部の両側の、カップリングレバーと軸受けキャップの対となって向かい合う位置決め面が、第3の環部の外周にて直接的に接し、その内側端が前記分離面（Ｔ）を張るようにすることで解決される。これはまた、ネジの両者の長手方向中心線は、分離面に対して垂直ではないことを意味する。

10

【 0 0 1 0 】

分離面の第1の環部方面側が、第1の環部から離れる方向に傾いている場合、本発明に係るカップリングレバーの特徴により、第1の環部側のネジ穴周りは数ミリメートルほど補強され、またそのネジ穴は数ミリメートルほど深く、あるいは長くなる。これにより、第1の環部側のネジ穴は、特許文献1のカップリングリンクのように第1の環部と第3の環部との間を貫通するのではなく、第1の環部の「下方」、つまり第1の環部自身と軸受けキャップとの間に配置される。したがって第1の環部と第3の環部との間の距離を非常に小さくすることができ、カップリングリンクの質量の低減に寄与できる。

20

【 0 0 1 1 】

さらに、本発明に係る好ましい実施形態の1つでは、特許文献1のカップリングリンクとは異なり、第1の環部から延びるリンク機構のリフトアームが二股アームとして形成されてもよい。二股アームをカップリングリンクの両側に設ける、つまり第1の環部を有するリフトアームの側と、第2の環部を有するカップリングアームの側との両方に設けることで、大きな複雑性とそれに伴う高い加工労力が、1つの構成要素、すなわちカップリングレバーにかかるものだけとなり、他の構成要素、すなわち第1の環部でリフトアームと接続されるピストン用コネクティングロッドと、第2の環部でカップリングアームと接続されるリンク用コネクティングロッドとが、容易に形成できるようになる。

【 0 0 1 2 】

二股アームとして形成されたリフトアームの一例として、第1の環部の側のネジ穴が貫通穴として形成されていると有用であり、この貫通穴は二股アームの2つの分岐辺の間へ通じ、両ネジのうち1つを受容するものとできる。第1の環部の側のネジを以下においては第1のネジとも呼び、第2の環部の側のネジを以下においては第2のネジとも呼ぶ。

30

【 0 0 1 3 】

第3の環部の中心を通り両ネジの長手方向中心線と直交する平面に対する分離面の傾斜があっても、カップリングレバーと軸受けキャップとの位置決めがカップリングリンクの組み立てにつれて進んでいくように、カップリングレバーと軸受けキャップは互いに第3の環部の外周にて直接に隣接する向かい合った位置決め面を有しており、本発明のさらに好ましい実施形態においてはこの位置決め面の内側端が前記分離面（Ｔ）を張る。

40

【 0 0 1 4 】

特許文献1のカップリングリンクのように、両ネジは好適には異なる寸法とされ、径が異なるだけではなく、長さも有意に異なるものとされる。第1のネジが第2のネジよりも細く、そして好適にはより短くなっていると有用である。両ネジは曲げ応力を受け止められるように長軸ネジとなっていると有用である。

【 0 0 1 5 】

特許文献1のカップリングリンクのように、カップリングレバーと軸受けキャップは第3の環部の両側に形状的に相互に嵌り合って密着し、これらはそれぞれ相補的かつ互いに噛み合う噛合部を備えている。カップリングレバーおよび軸受けキャップの噛合部のうち、第1の環部の側または第1のネジの周りのものは以下において第1の噛合部と呼び、

50

第 2 の環部の側または第 2 のネジの周りのものは第 2 の嚙合部と呼ぶ。

【 0 0 1 6 】

相補的な嚙合部の両方はそれぞれ分割面に沿って広がっており、この分割面はカップリングレバーの嚙合部の歯の先端を通るものとして定義される。特許文献 1 のカップリングリンクのように、両分割面は交差しているか、180 度ではない角度を成す。カップリングレバーの第 1 の嚙合部の分割面は以下において第 1 の分割面と呼び、カップリングレバーの第 2 の嚙合部の分割面は第 2 の分割面と呼ぶ。

【 0 0 1 7 】

特許文献 1 のカップリングリンクとは異なり、第 3 の環部左右のどちらの嚙合部の分割面も、この環部の中心を通過して広がり両ネジの長手方向中心線と直交する平面に対して異なる大きさの角度を成し、そのためこれらの分割面は、第 3 の環部の中心を通り前述の平面と直交する平面内では交差しない。その代わり、第 1 の分割面と第 2 の分割面は第 2 のネジの近くで交差する。

【 0 0 1 8 】

このようにすると、第 3 の環部から離れる側の端にある第 2 の嚙合部の末端の歯はさらに、カップリングレバーの上側から離れる向きで下方へ広がるようにでき、これによりこの箇所において曲げ断面の大きさおよびそれに伴うカップリングレバーの曲げ耐性が増大する。これは顕著な利点であり、なぜなら、第 1 のネジのネジ穴の延長線に関する分離面が、第 3 の環部の中心を通り両ネジの長手方向中心線と直交する平面に対して前述したように傾斜しているのであれば、第 2 の環部の側における曲げ断面の大きさは、第 1 の環部の側における断面の方がより大きくなるように減少しているからである。

【 0 0 1 9 】

好適には、第 1 の嚙合部の分割面と、第 3 の環部の中心を通り両ネジの長手方向中心線と直交する断面と、の間の第 1 の角度が、その断面と第 2 の嚙合部の分割面との間の第 2 の角度よりも小さいとよく、第 1 の角度はおよそ 15 度であるのが適切であり、第 2 の角度はおよそ 20 度であるのが適切である。このようにして、一方では第 2 の環部の側における曲げ断面の十分な大きさと、他方では第 1 の環部の側におけるネジ穴の十分な長さ、の間の良好な折衷点を得ることができる。

【 0 0 2 0 】

第 1 の分割面は第 3 の環部の中心の近くを通過して広がるのが有効である一方で、第 2 の分割面については、第 3 の環部の中心に対して横方向にオフセットされているのが適切であり、また第 1 の環部を通過して、好適にはその中心近くを通過して広がるのが有用である。

【 0 0 2 1 】

特許文献 1 のカップリングリンクのように、第 1 の嚙合部および第 2 の嚙合部の歯は、それぞれの分割面に関して異なる迎角となっている斜面を有していて、両方の歯に沿った接面が大きくなり、組み立て性が確保されるようになっている。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 2 】

以下、実施形態例を表しており本発明を限定するものではない図面を用いて、本発明をより詳しく説明する。図面が示すものは以下のとおり。

【図 1】マルチリンク式クランク機構を有する内燃機関の一部についての模式的断面図。

【図 2】マルチリンク式クランク機構のカップリングリンクおよびピストン用コネクティングロッドの斜視図。

【図 3】カップリングレバーおよび軸受キャップを有するカップリングリンクの側面図。

【図 4】カップリングレバーの一部を破断した側面図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 3 】

図 1 に図示する内燃機関 1 は直列型エンジンであり、詳しくは 4 サイクル直列四気筒エンジンである。内燃機関 1 はクランクシャフト 2 と 4 つのピストン 3 (1 つのみ図示) を備えており、このピストンはそれぞれシリンダ 4 内で往復運動する。クランクシャフト 2

は、シリンダクランクケース 5 のシャフト軸受け（図示せず）に回転可能に軸受けされるとともに、この軸受けのために利用される 5 つの中心シャフトジャーナル（図には表れていない）および 4 つのクランクまたはクランクピン 6（1 つのみ図示）を含み、これらの長手方向中心軸は、クランクシャフト 2 の回転軸に対して異なる角度位置で平行に伸び、その回転軸に関して異なる角度位置で配置されている。内燃機関 1 はさらに、クランクシャフト 2 の回転軸に対して平行な回転軸を有しシリンダクランクケース 5 の内部でクランクシャフト 2 近傍のやや下方位置で回転自在に軸受けされるエキセントリックシャフト 7 と、クランクシャフト 2 のクランクピン 6 の周囲にそれぞれ回転自在に軸受けされる 4 つのカップリングリンク 9 を有するマルチリンク式クランク機構 8 と、を備えており、これらのカップリングリンクは、クランクシャフト 2 の一方の側ではピストン用コネクティングロッド 10 を介してピストン 3 と接続され、クランクシャフト 2 の他方の側ではリンク用コネクティングロッド 12 を介してエキセントリックシャフト 7 と接続される。

10

【0024】

カップリングリンク 9 はいずれも短い方のアームであるリフトアーム 13 を備えており、これは旋回連結部 14 を介してピストン用コネクティングロッド 10 のうちの 1 つの下端部に旋回自在に接続されている。各ピストン用コネクティングロッド 10 の上端部は、さらにもう 1 つの旋回連結部 15 を介して、それに付属するピストン 3 に連結されている。よって全体として、4 つのピストン 3 のそれぞれは、各々のピストン用コネクティングロッド 10 および各々のカップリングリンク 9 によって、クランクシャフト 2 に接続されている。

20

【0025】

さらに、カップリングリンク 9 はいずれも長い方のアームであるカップリングアーム 16 を備えており、これは旋回連結部 17 を介してリンク用コネクティングロッド 12 のうちの 1 つの上端部に旋回自在に接続されている。各リンク用コネクティングロッド 12 の下端部はさらにもう 1 つの旋回連結部 18 を介して、エキセントリックシャフト 7 に連結されている。

【0026】

リンク用コネクティングロッド 12 はピストン用コネクティングロッド 10 に対して概ね平行に配向され、クランクシャフト 2 およびエキセントリックシャフト 7 の軸方向においては、各自対応するピストン用コネクティングロッド 10 とほぼ同一の平面内に配置されている。

30

【0027】

このマルチリンク式クランク機構を用いることにより、内燃機関 1 の圧縮比を変更することが可能であり、また、クランクシャフト 2 が回転する間の、ピストン用コネクティングロッド 10 の対応するシリンダ 4 のシリンダ軸に対する傾斜角を低減することも可能であり、それによりピストンのサイドフォースが低減され、これにより、ピストン 3 とシリンダの内壁との間の摩擦力が低減されることになる。

【0028】

図 2, 3, 4 に最も良く図示されているように、各カップリングリンク 9 は第 1 の環部 19 と、第 2 の環部 20 と、第 3 の環部 21 と、を有している。第 1 の環部 19 はリフトアーム 13 の 2 つの分岐辺 22 を貫いて延び、ピストン用コネクティングロッド 10 の下端部用の旋回連結部 14 の一部を成す軸受けボルト 23 と共に形成される。第 2 の環部 20 は、カップリングアーム 16 の 2 つの分岐辺 24 を貫いて延び、リンク用コネクティングロッド 12 の上端部用の旋回連結部 17 の一部を成す軸受けボルト 25 と共に形成される。第 3 の環部 21 は、第 1 の環部 19 と第 2 の環部 20 との間に配置されており、その径は大きめになっており、クランクピン 6 の受け入れのために用いられる。

40

【0029】

カップリングリンク 9 をクランクピン 6 へ取付けできるように、第 3 の環部 21 は分割環部となっている。この目的のために、カップリングリンク 9 はカップリングレバー 26 と軸受けキャップ 27 とで構成され、この環部 21 の両側方で 2 つのネジ 28, 29 を介

50

して互いに堅く締結される。図 4 で最も良く図示されているように、両方のネジ 28, 29 にはこれに付随する内ネジまたはネジ穴 30, 31 がカップリングレバー 12 にあり、また貫通穴（図示せず）が軸受けキャップ 27 にあり、これらは同様に平行な長手方向中心線 32, 33 を有する。

【0030】

第 1 の環部 19 の側における第 1 のネジ 28 は短尺の M9 ネジであり、第 2 の環部 20 の側における第 2 のネジ 29 は長尺の M11 ネジである。両方のネジ 28, 29 は長軸ネジとして設けられており、曲げ荷重に良好に耐えられるようになっている。

【0031】

カップリングレバー 26 および軸受けキャップ 27 はそれぞれ、環部 21 の外周まわりに 180 度ずつ広がっていて、環部 21 の外周の傍らに、2 組の互いに向かい合う平坦な位置決め面 34, 35 を有する。環部 21 の外周に直接的に接する位置決め面 34, 35 の内側端は分離面 T を張るようになっており、この分離面は環部 21 の中心 36 または環部 21 に軸受けされるクランクピン 6 の中心軸を通るものである。

【0032】

図 4 に最も良く図示されているように、この分離面 T は、第 3 の環部 21 の中心 36 を通りネジ 28, 29 の長手方向中心線 32, 33 と直交する平面 E に対して下方に鋭角 α 、およそ 5 度傾斜している。これによりネジ 28, 29 の長手方向中心線 32, 33 も分離面 T に対して直交しないことになる。分離面 T の傾斜の向きは、第 1 の環部 19 方面側で第 1 の環部 19 の中心からの距離が平面 E よりも大きくなるように選ばれる。これによりリフトアーム 13 は第 1 の環部 19 の下方側をより分厚く作ることができ、またネジ穴 30 の長さをそのぶん大きくすることができて、特許文献 1 のカップリングリンクのように第 1 の環部 19 と第 3 の環部 21 との間を貫通せざるを得ないということもなくなり、第 1 の環部 19 から全くの下方側に配置することができる。

【0033】

特許文献 1 のカップリングリンクとは異なり、カップリングアーム 16 だけでなくリフトアーム 13 も 2 つの分岐辺 24 や分岐辺 22 を有する二股アームとして形成することができる。これにより、カップリングリンク 9 の質量を低減することができ、ピストン用コネクティングロッド 10 を旋回連結部 14 のあたりで二股に分かれていないものとして製造することができて、一方ではピストン用コネクティングロッド 10 の質量およびそれに伴いシリンダ内で上下に動く質量を低減し、他方ではピストン用コネクティングロッド 10 の構造を簡素化し、これにより製造にかかる費用が低減できる。ピストン 3 からシリンダクランクケース 5 の下方まで冷却オイルが逆流して十分な潤滑油が得られるため、旋回軸受け 14 は動圧オイルの供給なしで済むようになる。

【0034】

図 4 で明らかなように、ネジ穴 30 は、リフトアームの両分岐辺 22 同士の間の隙間に通じる貫通穴として形成することができる。

【0035】

特許文献 1 のカップリングリンクと比較すると明らかなように、さらに環部 19, 21 の両社の中心距離も低減することができ、これはカップリングリンク 9 の質量のさらなる低減を可能とし、またクランク機構全体のキネマティクス設計性も改善される。

【0036】

カップリングレバー 26 および軸受けキャップ 27 は、環部 21 の両脇で互いにぴったりと密着する。この目的のために、カップリングレバー 26 は、第 1 のネジ 28 のネジ穴 30 の開口端周りには第 1 の噛合部 37 を備え、第 2 のネジ 29 のネジ穴 31 開口端周りには第 2 の噛合部 38 を備える。この第 1 の噛合部 37 と第 2 の噛合部 38 は、図 3 で最も良く図示されているように、カップリングリンク 10 の組み立て後、相補的に対合する軸受けキャップ 27 の第 1 の噛合部 37 と第 2 の噛合部 38 と、それぞれ形状的に嵌り合って噛み合う。位置決め面 34, 35 の両者はそれぞれ、環部 21 の傍らにおけるこれらの噛合部 37, 38 の接触部を成す。

【 0 0 3 7 】

形状的に嵌り合う２つの嚙合部 3 7 , 3 8 を介してカップリングレバー 2 6 と軸受けキヤップ 2 7 とを連結することで、高強度かつクラックしない焼戻し鋼が利用可能となり、クラックし得るカップリングリンクの実施形態に比べて質量の低減も可能となる。

【 0 0 3 8 】

図 4 で最も良く図示されているように、カップリングレバー 2 6 の第 1 の嚙合部 3 7 の歯の頂点は第 1 の分割面 3 9 を張り、カップリングレバー 2 6 の第 2 の嚙合部 3 8 の歯の頂点は第 2 の分割面 4 0 を張る。分割面 3 9 , 4 0 の両者は、分離面 T とともに平面 E と異なる傾斜角 β を持つ。第 1 の分割面 3 9 と平面 E との間の傾斜角 $\beta 1$ は 2 0 度で、第 2 の分割面 4 0 と平面 E との間の傾斜角 $\beta 2$ は 1 5 度である。このため、図 3 において双方向矢印で表される、カップリングレバー 2 6 の上方側と環部 2 1 から離れる側の第 2 の嚙合部 3 8 端部との間の曲げ断面の大きさ H、およびこれに伴うカップリングリンク 9 の曲げ耐性は、この箇所において大きくなり、分離面 T が平面 E に対して傾斜または湾曲していることにより曲げ断面が小さめになることを概ね相殺することができる。

【 0 0 3 9 】

図 4 で最も良く図示されているように、第 1 の分割面 3 9 は、第 3 の環部 2 1 の中心 3 6 または第 3 の環部 2 1 内に軸受けされるクランクピン 6 の中心軸を越えて広がる。これに対し、第 2 の分割面 4 0 またはその延長面は第 1 の環部 1 9 の中心近くを通して広がり、第 3 の環部 2 1 の中心 3 6 に対しては側方にずれている。両分割面 3 9 , 4 0 は第 3 の環部 2 1 の内部で交差するものの、両ネジ 2 8 , 2 9 の中央ではなく、第 2 のネジ 2 9 近くで交差し、第 1 のネジ 2 8 の長手方向中心線 3 2 からその交点までの距離は、第 2 のネジ 2 9 の長手方向中心線 3 3 からの距離の 3 ~ 4 倍となる。

【 0 0 4 0 】

特許文献 1 のカップリングリンクのように、第 1 の嚙合部 3 7 も第 2 の嚙合部 3 8 も、各歯の両斜面が、自身の属する第 1 の分割面 3 9 や第 2 の分割面 4 0 に対して異なる迎角となっている。

【符号の説明】

【 0 0 4 1 】

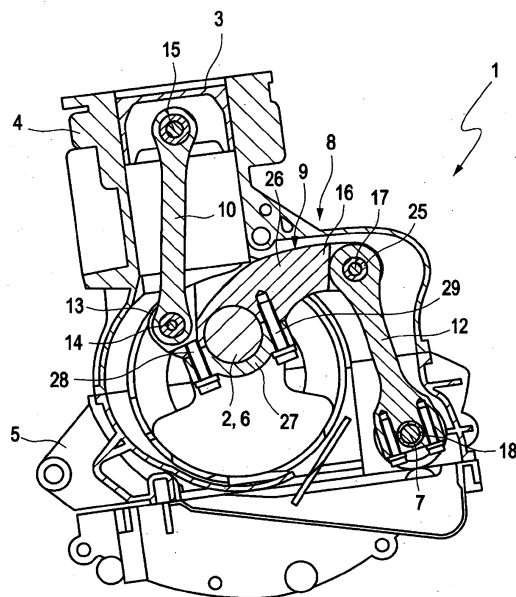
1	内燃機関	
2	クランクシャフト	30
3	ピストン	
4	シリンダ	
5	シリンダクランクケース	
6	クランクピン	
7	エキセントリックシャフト	
8	マルチリンク式クランク機構	
9	カップリングリンク	
10	ピストン用コネクティングロッド	
11	-	
12	リンク用コネクティングロッド	40
13	リフトアーム	
14	旋回軸受け	
15	旋回軸受け	
16	カップリングアーム	
17	旋回軸受け	
18	旋回軸受け	
19	第 1 の環部	
20	第 2 の環部	
21	第 3 の環部	
22	二股リフトアーム	50

- 2 3 軸受けボルト
- 2 4 二股カップリングアーム
- 2 5 軸受けボルト
- 2 6 カップリングレバー
- 2 7 軸受けキャップ
- 2 8 第 1 のネジ
- 2 9 第 2 のネジ
- 3 0 第 1 のネジ穴
- 3 1 第 2 のネジ穴
- 3 2 長手方向中心線
- 3 3 長手方向中心線
- 3 4 位置決め面
- 3 5 位置決め面
- 3 6 第 3 の環部の中心
- 3 7 第 1 の噛合部
- 3 8 第 2 の噛合部
- 3 9 第 1 の分割面
- 4 0 第 2 の分割面
- T 分離面
- E 平面

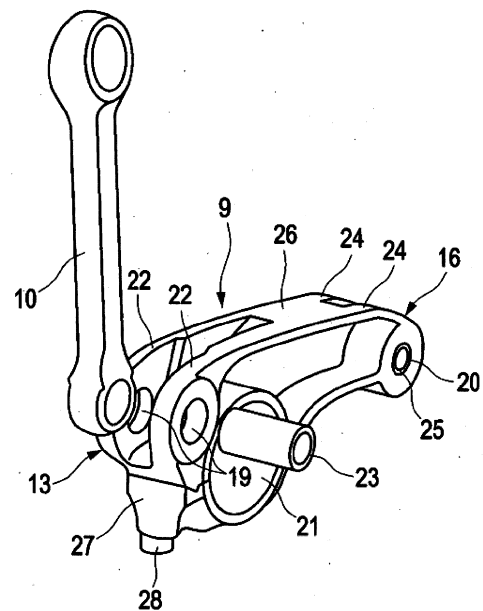
10

20

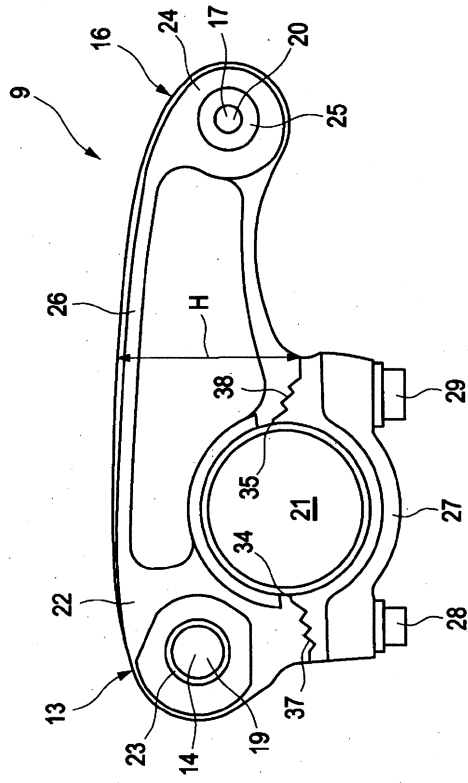
【図 1】



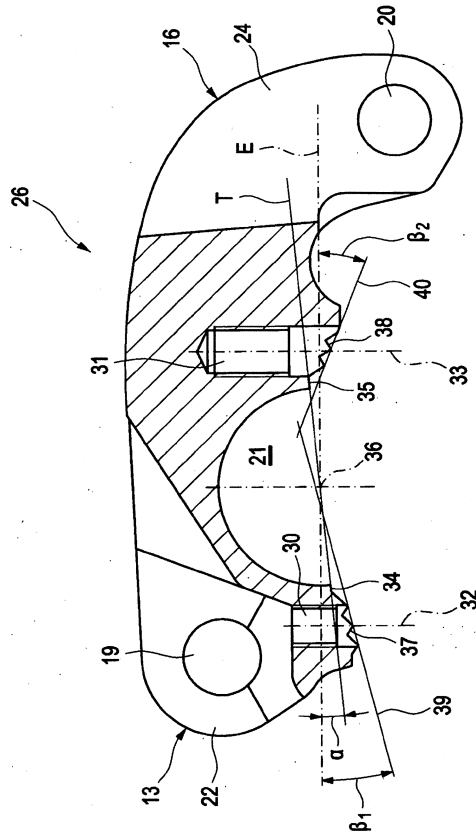
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 ヴィルド、マルクス

ドイツ連邦共和国、8 5 1 3 4 シュタンムハム、ユラシュトラーセ 3 0

審査官 佐藤 健一

(56)参考文献 国際公開第2 0 1 2 / 1 7 5 1 7 7 (W O , A 2)

特表2 0 1 3 - 5 1 7 4 0 7 (J P , A)

独国特許出願公開第1 0 2 0 1 1 1 1 6 6 0 9 (D E , A 1)

独国特許出願公開第1 0 1 3 1 3 2 2 (D E , A 1)

特開2 0 0 9 - 2 1 5 9 7 0 (J P , A)

特開2 0 0 2 - 3 6 4 3 9 3 (J P , A)

特開2 0 0 8 - 1 3 8 6 0 7 (J P , A)

特開2 0 0 4 - 0 4 4 7 7 6 (J P , A)

特開2 0 0 4 - 1 2 4 7 7 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F 0 2 B 7 5 / 0 4、3 2

F 0 1 B 9 / 0 0 - 0 4

F 1 6 C 5 / 0 0

F 1 6 C 7 / 0 0

F 1 6 C 9 / 0 2

DWPI (Thomson Innovation)