(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2019-94884
(P2019-94884A)
(43)公開日　令和1年6月20日(2019.6.20)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
F02B 75/32	(2006.01)	F02B	75/32	A	3G313
F02B 75/04	(2006.01)	F02B	75/04		3J033
F01B 31/14	(2006.01)	F01B	31/14		3J044
F16C 7/02	(2006.01)	F16C	7/02		
F16C 9/04	(2006.01)	F16C	9/04		

審査請求 未請求　請求項の数 6　ＯＬ　（全 11 頁）　最終頁に続く

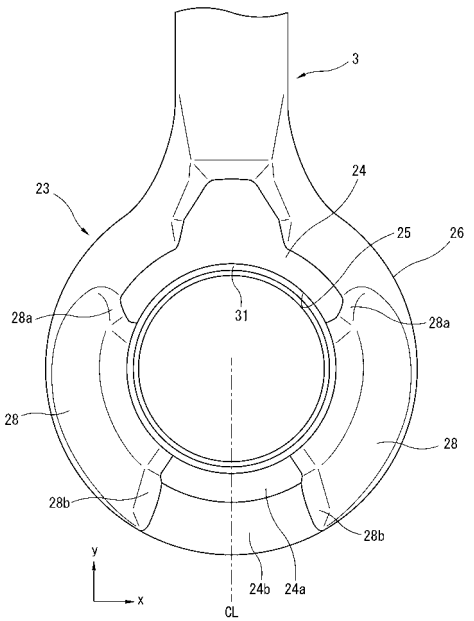
(21)出願番号　特願2017-227357 (P2017-227357)
(22)出願日　平成29年11月28日 (2017.11.28)

(71)出願人　000003997
日産自動車株式会社
神奈川県横浜市神奈川区宝町２番地
(71)出願人　507308902
ルノー　エス．ア．エス．
ＲＥＮＡＵＬＴ　Ｓ．Ａ．Ｓ．
フランス国　エフ－９２１００　ブローニュービヤンクール，　ケル　ガロ　１３－１５
１３－１５　Ｑｕａｉ　Ｌｅ　Ｇａｌｌｏ，Ｆ－９２１００　Ｂｏｕｌｏｇｎｅ－Ｂｉｌｌａｎｃｏｕｒｔ，Ｆｒａｎｃｅ
(74)代理人　100086232
弁理士　小林　博通

最終頁に続く

(54)【発明の名称】内燃機関の複リンク式ピストンクランク機構におけるアッパリンク

(57)【要約】
【課題】クランクケース内に飛散するオイルミストを用いてアッパピン用ピンボス部２３とアッパピン４との間を潤滑する。
【解決手段】内燃機関の複リンク式ピストンクランク機構は、アッパリンク３とロアリンク６とコントロールリンク７とによって構成される。アッパリンク３とロアリンク６は、アッパピン４を介して連結される。アッパピン４が回転可能に嵌合するアッパピン用ピンボス部２３は、各端面２４に、一対のオイルミスト捕集凹部２８を備える。オイルミスト捕集凹部２８は、ピストン１側の上端部２８ａでアッパピン４軸方向の深さが浅く、下端部２８ｂに近いほど徐々に深くなる。アッパリンク３の上下運動に伴ってオイルミストが捕集され、内周側へ案内される。
【選択図】図６



【特許請求の範囲】
【請求項１】
ピストンにピストンピンを介して一端が連結されたアッパリンクと、
このアッパリンクの他端にアッパピンを介して連結され、かつクランクシャフトのクランクピンに連結されたロアリンクと、
一端が機関本体側に揺動可能に支持され、他端が上記ロアリンクにコントロールピンを介して連結されたコントロールリンクと、
を備えてなる内燃機関の複リンク式ピストンクランク機構における上記アッパリンクであって、
上記アッパリンクは、ロッド部の端部に、上記アッパピンが回転可能に嵌合する円環状のアッパピン用ピンボス部を備え、
このアッパピン用ピンボス部の上記アッパピンの軸方向に向かう一対の端面の少なくも一方に、クランクケース内に飛散するオイルミストを捕集する凹部が周方向の一部に形成されている、内燃機関の複リンク式ピストンクランク機構におけるアッパリンク。
【請求項２】
上記一対の端面の各々に上記凹部が形成されている、請求項１に記載の内燃機関の複リンク式ピストンクランク機構におけるアッパリンク。
【請求項３】
上記アッパピン用ピンボス部の中心を通りかつ上記ロッド部の長手方向に沿ったアッパリンク中心線を挟んで、一対の上記凹部が対称に設けられている、請求項１または２に記載の内燃機関の複リンク式ピストンクランク機構におけるアッパリンク。
【請求項４】
上記凹部は、上記アッパピン用ピンボス部の周方向に沿った弧状をなすとともに上記アッパリンクの長手方向に沿って長い凹溝状に形成されており、
上記アッパピンの軸方向に沿った深さが、上記ピストン側の端部から反対側へ向かうに従って徐々に増加している、請求項１～３のいずれかに記載の内燃機関の複リンク式ピストンクランク機構におけるアッパリンク。
【請求項５】
上記ピストン側の端部は、周方向に沿った流れを内周側に案内するように上記アッパピン用ピンボス部の半径線に対し傾いて形成されている、請求項４に記載の内燃機関の複リンク式ピストンクランク機構におけるアッパリンク。
【請求項６】
上記端面は、上記アッパピンの軸方向に対して直交する平面に沿った内周側の環状平面部と、外周側へ向かうに従って上記平面から後退するように傾斜したテーパ部と、を有し、
上記凹部は、上記テーパ部と上記環状平面部との双方に亘って形成され、かつ上記アッパピン用ピンボス部の内周面に達している、請求項１～５のいずれかに記載の内燃機関の複リンク式ピストンクランク機構におけるアッパリンク。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
この発明は、内燃機関の複リンク式ピストンクランク機構の構成要素の一つであるアッパリンクに関し、特に、ロアリンクとの連結部となるアッパピン用ピンボス部の改良に関する。
【背景技術】
【０００２】
レシプロ式内燃機関のピストンピンとクランクピンとの間を複リンク式のピストンクランク機構で連結した従来技術として、本出願人が先に提案した特許文献１等が公知となっている。これは、ピストンのピストンピンに連結されるアッパリンクと、このアッパリンクとクランクシャフトのクランクピンとを連結するロアリンクと、一端が機関本体側に揺

動可能に支持され、かつ他端が上記ロアリンクに連結されるコントロールリンクと、を備えている。そして、上記アッパリンクと上記ロアリンクとは、アッパピンを介して互いに回転可能に連結され、上記コントロールリンクと上記ロアリンクとは、コントロールピンを介して互いに回転可能に連結されている。

【０００３】

このような複リンク式のピストンクランク機構におけるアッパリンクは、棒状のロッドの両端にそれぞれ円環状のピンボス部を備えた構成となっており、一方のピストンピン用ピンボス部がピストンピンに連結され、他方のアッパピン用ピンボス部がアッパピンに連結される。アッパピンは、ロアリンクの一端部に二股状に形成された一対のロアリンク側ピンボス部に両端部が支持されており、軸方向の中央部に、アッパリンクのアッパピン用ピンボス部が回転可能に嵌合する。

【０００４】

上記のアッパピン用ピンボス部とアッパピンとの嵌合部つまり摺動面の潤滑のために、特許文献１には、クランクシャフト内部からロアリンクに設けたオイル噴射孔を介してアッパリンクのアッパピン用ピンボス部外周面へ向けて潤滑油を噴射供給する構成が開示されている。そして、アッパピン用ピンボス部の軸方向の端面には、噴射供給された潤滑油を受け取ってアッパピンとの接触面に導くように凹部が切欠形成されている。すなわち、所定クランク角においてクランクピンの油路とロアリンクのオイル噴射孔とが合致することで潤滑油が噴射され、このクランク角において潤滑油噴射方向に凹部が整列することで潤滑油が内周側へ案内される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【特許文献１】特開２０１６－１９６８８８号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

しかしながら、この特許文献１の構成では、クランクシャフト内部を通して供給される潤滑油に依存して潤滑が行われる。この発明は、クランクシャフト内部を通した強制潤滑に依存せずにアッパピン用ピンボス部とアッパピンとの間の潤滑を行うことを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

この発明に係る内燃機関の複リンク式ピストンクランク機構におけるアッパリンクは、アッパピン用ピンボス部のアッパピンの軸方向に向かう一対の端面の少なくも一方に、クランクケース内に飛散するオイルミストを捕集する凹部が周方向の一部に形成されている。

【０００８】

ピストンクランク機構が高速で運動するクランクケース内には、多量のオイルミストが飛散している。アッパリンクは、概ねシリンダ軸線方向に沿って上下に往復運動するが、この往復運動に伴ってアッパピン用ピンボス部端面の凹部にオイルミストが捕集される。捕集されたオイルミストは、徐々に大きな油滴となり、凹部からアッパピン用ピンボス部の内周側へ流れる。これにより、アッパピンとの間が潤滑される。

【０００９】

なお、このオイルミストを利用する潤滑は、オイルポンプにより加圧された潤滑油の供給による他の強制潤滑と組み合わせて用いることも可能である。

【発明の効果】

【００１０】

この発明によれば、クランクケース内に飛散するオイルミストを利用してアッパピン用ピンボス部とアッパピンとの間を潤滑することができる。

【図面の簡単な説明】
【００１１】
【図１】複リンク式ピストンクランク機構の構成説明図。
【図２】ロアリンクの斜視図。
【図３】一実施例のアッパリンクの正面図。
【図４】一実施例のアッパリンクの側面図。
【図５】一実施例のアッパリンクの斜視図。
【図６】アッパピン用ピンボス部を拡大して示す正面図。
【図７】アッパピン用ピンボス部を拡大して示す側面図。
【図８】アッパピン用ピンボス部を拡大して示す斜視図。
【図９】ロアリンクと結合した状態での要部を拡大して示す正面図。
【図１０】ロアリンクと結合した状態での要部を拡大して示す側面図。
【発明を実施するための形態】
【００１２】
以下、この発明の一実施例を図面に基づいて詳細に説明する。
【００１３】
図１は、この発明が適用される複リンク式ピストンクランク機構の構成要素を示している。この複リンク式ピストンクランク機構自体は前述した特許文献１等によって公知のものであり、ピストン１にピストンピン２を介して一端が連結されたアッパリンク３と、このアッパリンク３の他端にアッパピン４を介して連結され、かつクランクシャフトのクランクピン５に連結されたロアリンク６と、このロアリンク６の自由度を規制するコントロールリンク７と、を備えている。上記コントロールリンク７は、一端が機関本体側の支持ピン８に揺動可能に支持され、他端が上記ロアリンク６にコントロールピン９を介して連結されている。なお、上記複リンク式ピストンクランク機構は、上記支持ピン８の位置を可変とすることで、可変圧縮比機構として構成することも可能である。
【００１４】
図２に示すように、上記ロアリンク６は、上記クランクピン５に嵌合する円筒形のクランクピン軸受部１１を中央に有し、かつこのクランクピン軸受部１１を挟んで互いにほぼ１８０°反対側となる位置に、アッパピン用ピンボス部１２およびコントロールピン用ピンボス部１３がそれぞれ設けられている。このロアリンク６は、全体として、菱形に近い平行四辺形をなしており、クランクピン軸受部１１の中心を通る分割面１４において、アッパピン用ピンボス部１２を含むロアリンクアッパ６Ａと、コントロールピン用ピンボス部１３を含むロアリンクロア６Ｂと、の２部品に分割して形成されている。これらのロアリンクアッパ６Ａおよびロアリンクロア６Ｂは、クランクピン軸受部１１をクランクピン５に嵌め込んだ上で、互いに逆向きに挿入される一対のボルト（図示せず）によって互いに締結されている。
【００１５】
上記アッパピン用ピンボス部１２は、アッパリンク３を軸方向中央部に挟むように二股状の構成となっており、アッパピン４の軸方向の両端部を支持する一対のアッパピン用ピンボス部１２の各々が、ロアリンク６の軸方向の端面に沿って延びている。つまり、一対のアッパピン用ピンボス部１２の間に、アッパリンク３の揺動運動を可能とする一定幅の溝部１５が存在する。各々のアッパピン用ピンボス部１２は、円形のピン嵌合孔１６を有し、これらのピン嵌合孔１６にアッパピン４が圧入されている。なお、図２には、ロアリンク６がアッパピン４とともに図示されているが、アッパピン４の実際の圧入作業は、アッパリンク３をロアリンク６に組み付ける際に行われる。
【００１６】
コントロールピン用ピンボス部１３も基本的に同様の構成であり、二股状をなす一対のコントロールピン用ピンボス部１３の間の溝部（図示せず）にコントロールリンク７が組み合わされ、コントロールピン９の両端部がコントロールピン用ピンボス部１３のピン嵌合孔１８に圧入されている。

【００１７】
図３～図５は、上記のロアリンク６とピストン１とを連結するアッパリンク３を示している。このアッパリンク３は、炭素鋼の鍛造や鋳造等によって一部品として構成されているものであり、直線的に延びた矩形断面の棒状をなすロッド部２１と、このロッド部２１の一端に設けられた円環状のピストンピン用ピンボス部２２と、ロッド部２１の他端に設けられた円環状のアッパピン用ピンボス部２３と、を有する。
【００１８】
ピストンピン用ピンボス部２２は、ピストン１に両端部が支持されたピストンピン２の中央部に回転可能に嵌合する。なお、ピストンピン２は、ピストン１に圧入して固定してもよく、あるいは、いわゆるフルフロート形式としてピストン１に回転可能に支持するようにしてもよい。
【００１９】
アッパピン用ピンボス部２３は、ロアリンク６側のアッパピン用ピンボス部１２に両端が支持されたアッパピン４の中央部に回転可能に嵌合する。図６～図８は、アッパピン用ピンボス部１２の詳細を示す拡大図である。これらの図に示すように、アッパピン用ピンボス部２３は、ロアリンク６側の一対のアッパピン用ピンボス部１２の内側面に対向するようにアッパピン４軸方向に向かう一対の端面２４と、アッパピン４と接する軸受メタル３１が圧入された内周面つまり軸受孔２５と、ロッド部２１の側面に連続する外周面２６と、から円環状に構成されている。ここで、上記端面２４は、上記軸受孔２５を囲む内周側の環状平面部２４ａと、この環状平面部２４ａの外周側に位置するテーパ部２４ｂと、を有する。上記環状平面部２４ａは、上記アッパピン４の軸方向に対して直交する平面に沿って機械加工により仕上げられている。これに対し、上記テーパ部２４ｂは、外周側へ向かうに従って上記環状平面部２４ａに沿った平面から後退するように傾斜しており、鍛造等による粗面のままとなっている。
【００２０】
一対の端面２４の各々には、クランクケース内に飛散するオイルミストを捕集するためのオイルミスト捕集凹部２８が周方向の一部に形成されている。図示の実施例では、１つの端面に一対のオイルミスト捕集凹部２８が設けられており、これら２つのオイルミスト捕集凹部２８は、アッパピン用ピンボス部２３の中心を通りかつロッド部２１の長手方向に沿ったアッパリンク中心線ＣＬ（換言すれば、アッパピン用ピンボス部２３の中心とピストンピン用ピンボス部２２の中心を通る中心線）を挟んで互いに対称に形成されている。
【００２１】
ここで、説明の便宜のために、図６に示すように、アッパリンク３が運動する平面上で上記アッパリンク中心線ＣＬに沿った方向を「ｙ方向」、これと直交する方向を「ｘ方向」とし、さらに、図７に示すように、ｘｙ平面と直交する方向（つまりアッパピン４の軸方向）を「ｚ方向」と呼ぶこととする。各々のオイルミスト捕集凹部２８は、円環状をなす端面２４の３６０°の中で、アッパピン用ピンボス部２３の中心からｘ方向に延ばした仮想の直線が端面２４と交差する角度位置（換言すればアッパリンク中心線ＣＬに対し９０°および２７０°の位置）を含むように設けられ、例えば６０°～９０°程度の角度範囲を有するように、アッパピン用ピンボス部２３の周方向に沿った弧状をなしている。つまり、オイルミスト捕集凹部２８は、アッパピン用ピンボス部２３の周方向に沿って湾曲しつつｙ方向に沿って細長く延びている。
【００２２】
また、オイルミスト捕集凹部２８は、テーパ部２４ｂと環状平面部２４ａとの双方に亘って形成されている。つまり、テーパ部２４ｂおよび環状平面部２４ａの各々において、オイルミスト捕集凹部２８以外の部位に比較して、ｚ方向に凹んでいる。環状平面部２４ａにおいては、オイルミスト捕集凹部２８の形成によって環状平面部２４ａの周方向の一部が部分的に切り欠かれた形となっており、これにより、オイルミスト捕集凹部２８は、内周の軸受孔２５に達している。つまり、一平面に沿って機械加工された環状平面部２４

ａはオイルミスト捕集凹部２８の部分で不連続となっており、オイルミスト捕集凹部２８が軸受孔２５内の空間に直接に開口している。

【００２３】

またオイルミスト捕集凹部２８のｚ方向の深さとしては、ｙ方向でピストン１側となる一端部（これを「上端部」と呼ぶこととする）２８ａが最も浅く、ｙ方向でピストン１とは反対側となる他端部（これを「下端部」と呼ぶこととする）２８ｂが最も深く、上端部２８ａから円弧に沿って下端部２８ｂへ向かうに従って徐々に深くなっていくように構成されている。ここで、オイルミスト捕集凹部２８の「深さ」とは、オイルミスト捕集凹部２８以外の面（つまり一般面）からのｚ方向の深さを意味しているが、テーパ部２４ｂは外周側ほど環状平面部２４ａの平面から後退したものとなっているので、上述した周方向ないしｙ方向に沿った深さの変化は、アッパピン用ピンボス部２３の中心からの半径が同じ各点で比較した場合の寸法関係である。つまりオイルミスト捕集凹部２８の中で一定の半径に沿ってｚ方向の深さを測定すると、上端部２８ａから下端部２８ｂへ近付くほど深さが増加する。

【００２４】

また、半径方向に沿った各部でのｚ方向の深さは、内周側で最も大きい。テーパ部２４ｂの外周部ではオイルミスト捕集凹部２８のｚ方向の深さは小さく、つまり隣接する一般面との段差が小さなものとなっている。

【００２５】

オイルミスト捕集凹部２８の周方向の長さ（換言すればオイルミスト捕集凹部２８の面積）は、オイルミストの捕集の上では大きいことが好ましい。図示例では、円環状をなすアッパピン用ピンボス部２３の上部つまりロッド部２１との接続部における強度限界を越えない範囲で、オイルミスト捕集凹部２８の上端部２８ａができるだけｙ方向の上方（ピストン１寄り）に位置するように構成されている。

【００２６】

オイルミスト捕集凹部２８の上端部２８ａは、オイルミスト捕集凹部２８に捕集した潤滑油の流れを堰き止め、かつ内周側つまり軸受孔２５側へ案内するように構成されている。つまり、図７，８に示すように、オイルミスト捕集凹部２８の底面からできるだけステップ的に立ち上がるように構成されているとともに、図６に示すように、弧状に湾曲している。特に、周方向に沿った流れを内周側に案内するように全体としてアッパピン用ピンボス部２３の半径線に対し傾いて形成されている。

【００２７】

上記のような構成を有するオイルミスト捕集凹部２８は、図示例においては、鍛造等でアッパリンク３を製造する際に同時に型によって形成されている。従って、オイルミスト捕集凹部２８の各面は、テーパ部２４ｂの一般面と同じく機械加工されずに鍛造等による粗面のままとなっている。他の実施例では、アッパリンク３の基本形状を鍛造等によって形成した上で、オイルミスト捕集凹部２８を二次的に機械加工するようにしてもよい。

【００２８】

図９および図１０は、上記のオイルミスト捕集凹部２８を備えたアッパピン用ピンボス部２３がアッパピン４を介してロアリンク６と組み合わされた状態を示している。図９に示すように、アッパリンク３がロアリンク６と連結された状態において、オイルミスト捕集凹部２８は、ロアリンク６側のアッパピン用ピンボス部１２の円弧面よりも部分的に外周側に位置している。つまりアッパピン４の軸方向に沿って見たときに、オイルミスト捕集凹部２８は、ロアリンク６側のアッパピン用ピンボス部１２に覆われることなく少なくとも一部が露出している。また、図１０に示すように、アッパリンク３側のアッパピン用ピンボス部２３はロアリンク６側の一対のアッパピン用ピンボス部１２に挟まれた形となるが、オイルミスト捕集凹部２８の存在により、ロアリンク６側のアッパピン用ピンボス部１２の内側面の間に、オイルミストの進入を容易とする隙間ないし空間が形成される。

【００２９】

上記のアッパリンク３は、複リンク式ピストンクランク機構の一構成要素としてロアリ

ンク６やコントロールリンク７とともに内燃機関のクランクケース内で高速運動する。複リンク式ピストンクランク機構の基本的な動きとしては、図１において、ピストン１の上下運動に伴ってアッパリンク３が概ねシリンダ軸線方向に沿って上下に往復運動し、アッパリンク３の下端に連結されたロアリンク６がコントロールリンク７上端のコントロールピン９を支点として上下に揺動する。そして、コントロールリンク７は、クランクピン５の回転半径による左右方向の変位を許容するように左右に揺動する。従って、ロアリンク６の上下揺動に伴って、クランクシャフトが回転することとなる。

【００３０】

このようにアッパリンク３が上下に往復運動するクランクケース内には、多量のオイルミストが飛散している。このオイルミストを含む雰囲気中をオイルミスト捕集凹部２８を備えたアッパピン用ピンボス部２３が上下に高速運動することにより、オイルミストはオイルミスト捕集凹部２８に付着して徐々に油滴に成長し、かつ徐々にオイルミスト捕集凹部２８の上端部２８ａに集まろうとする。つまり、オイルミスト捕集凹部２８の深さが浅い上端部２８ａへ向かって徐々に油滴が移動し、最終的には、上端部２８ａの湾曲形状に沿って内周の軸受孔２５へと案内される。

【００３１】

従って、軸受孔２５（厳密には軸受メタル３１の内周面）とアッパピン４との接触面がクランクケース内のオイルミストによって効果的に潤滑される。

【００３２】

図示例では、アッパピン用ピンボス部２３の双方の端面２４にオイルミスト捕集凹部２８を備えているので、軸受孔２５の両端から２方向に潤滑油が供給されることとなり、アッパピン４の軸方向長さの全体により確実に潤滑油が供給される。

【００３３】

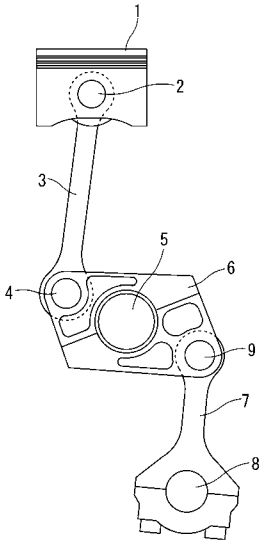
しかも図示例では、各端面２４に一対のオイルミスト捕集凹部２８が対称に設けられているため、端面２４の広い範囲でオイルミストの捕集が図れ、かつ周方向の２箇所で軸受孔２５に潤滑油が供給されるため、オイルミストによる比較的少量の潤滑油であってもアッパピン４との間を確実に潤滑することができる。また、このように一対のオイルミスト捕集凹部２８を対称に備えることで、円環状をなすアッパピン用ピンボス部２３の各部の剛性ひいては荷重による各部の変形量が左右対称となり、変形差による偏摩耗等の懸念が少なくなる。

【符号の説明】

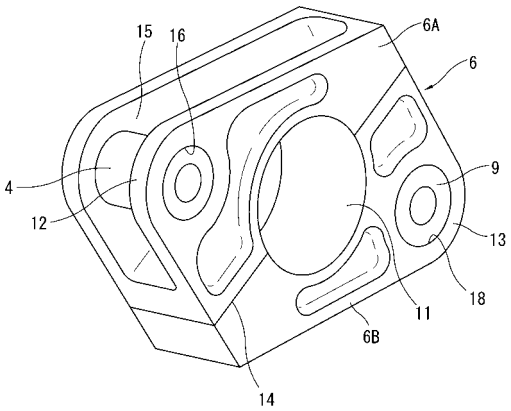
【００３４】

１…ピストン
２…ピストンピン
３…アッパリンク
４…アッパピン
５…クランクピン
６…ロアリンク
７…コントロールリンク
２１…ロッド部
２３…アッパピン用ピンボス部
２４…端面
２４ａ…環状平面部
２４ｂ…テーパ部
２８…オイルミスト捕集凹部
２８ａ…上端部

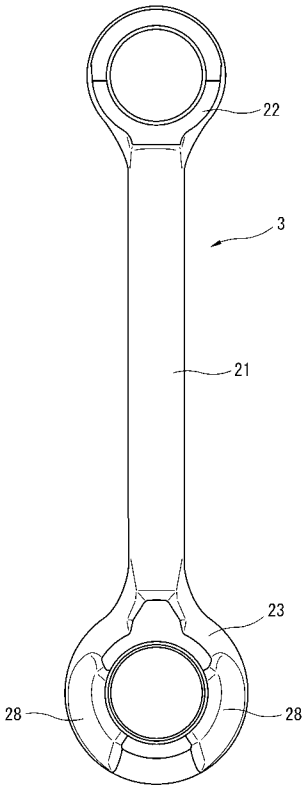
【図１】


1
2
3
4
5
6
7
8
9

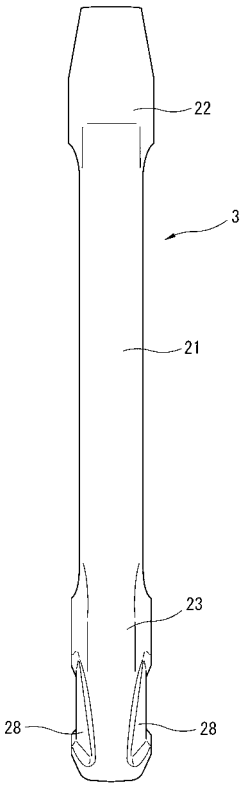
【図２】


15
16
6A
6
4
12
9
13
18
11
6B
14

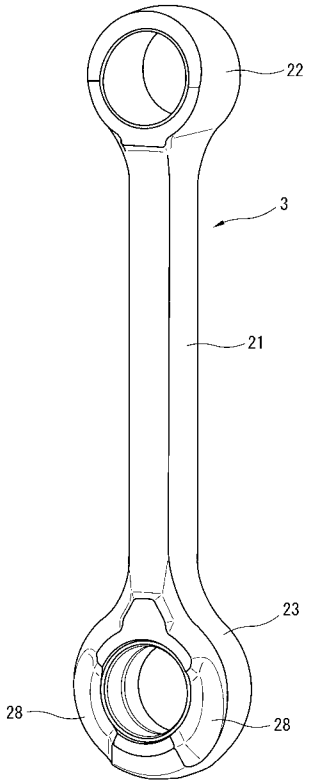
【図３】


22
3
21
23
28
28

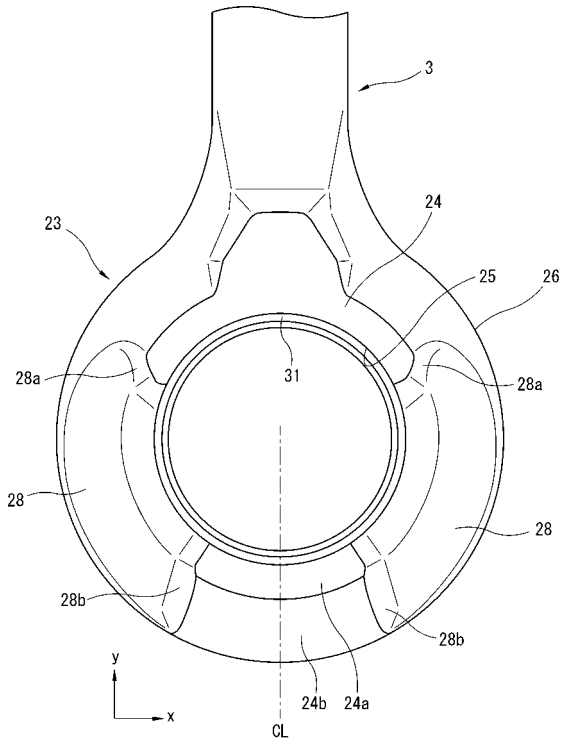
【図４】


22
3
21
23
28
28

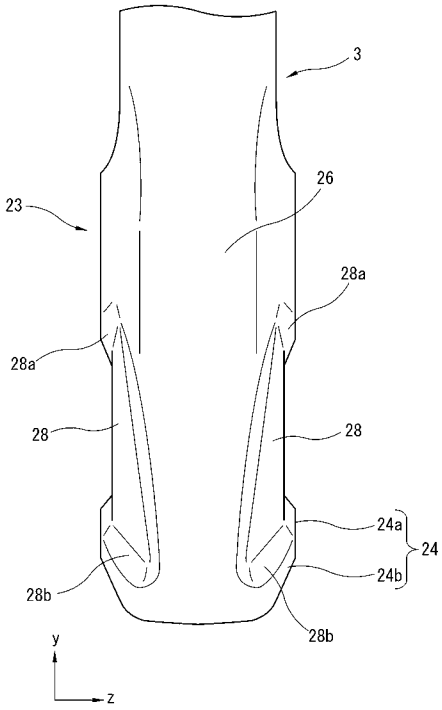
【図５】


22
3
21
23
28
28

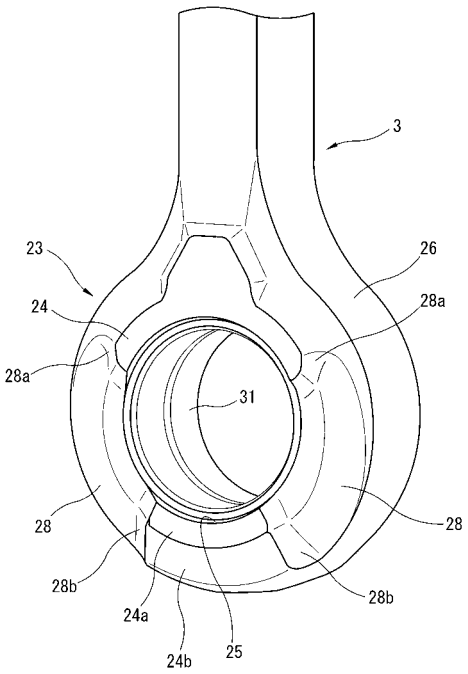
【図６】


3
24
23
25
26
31
28a
28a
28
28
28b
28b
y
x
24b
24a
CL

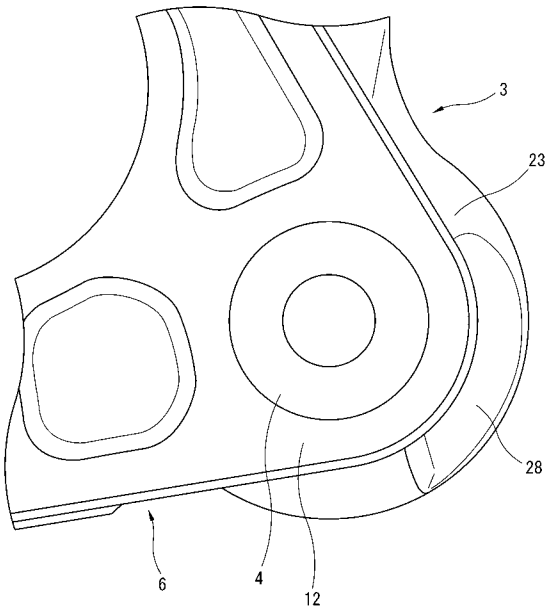
【図７】


3
26
23
28a
28a
28
28
24a
24
24b
28b
28b
y
z

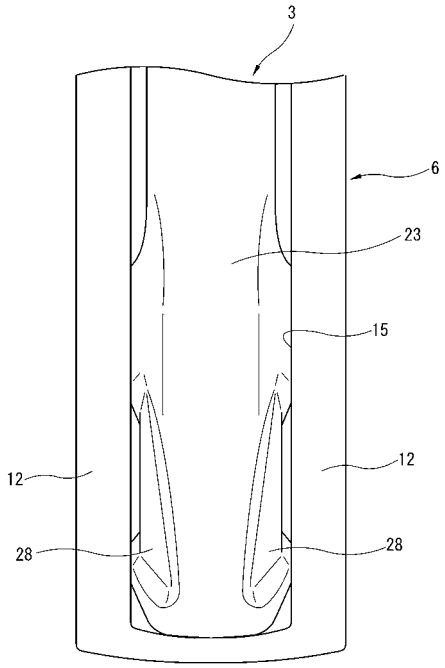
【図８】


3
23
26
24
28a
28a
31
28
28
28b
28b
24a
24b
25

【図９】



【図１０】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		テーマコード（参考）
Ｆ１６Ｊ	***1/16***	***(2006.01)***	Ｆ１６Ｊ	1/16	
Ｆ０１Ｍ	***9/12***	***(2006.01)***	Ｆ０１Ｍ	9/12	

(74)代理人 100092613
弁理士 富岡 潔
(72)発明者 藤田 英弘
神奈川県横浜市神奈川区宝町２番地 日産自動車株式会社内
(72)発明者 市原 宏樹
神奈川県横浜市神奈川区宝町２番地 日産自動車株式会社内
(72)発明者 東條 智也
神奈川県横浜市神奈川区宝町２番地 日産自動車株式会社内
(72)発明者 三浦 友洋
神奈川県横浜市神奈川区宝町２番地 日産自動車株式会社内

Ｆターム(参考) 3G313 AA18 BA04 BC02
3J033 AA04 AA05 AB03 EA02 EA10 GA11
3J044 AA12 CA25 DA09