

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016 年 6 月 30 日(30.06.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/104171 A1

- (51) 国際特許分類:
F16C 7/02 (2006.01) F02F 3/22 (2006.01)
F01M 1/06 (2006.01) F16J 7/00 (2006.01)
F01M 1/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/084701
- (22) 国際出願日: 2015 年 12 月 10 日(10.12.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-260252 2014 年 12 月 24 日(24.12.2014) JP
- (71) 出願人: 三菱自動車工業株式会社(MITSUBISHI JIDOSHA KOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1088410 東京都港区芝五丁目 3 3 番 8 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 上野 慎司(UENO, Shinji); 〒1088410 東京都港区芝五丁目 3 3 番 8 号 三菱自動車工業株式会社内 Tokyo (JP). 谷口 好正(TANIGUCHI,

Yoshimasa); 〒1088410 東京都港区芝五丁目 3 3 番 8 号 三菱自動車工業株式会社内 Tokyo (JP).

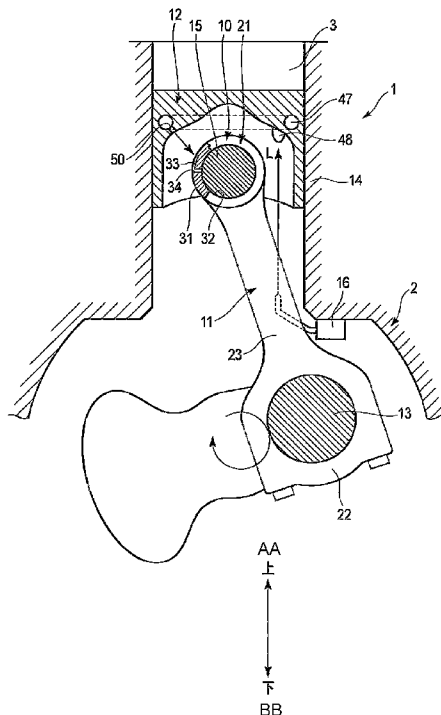
- (74) 代理人: 特許業務法人スズエ国際特許事務所(S & S INTERNATIONAL PPC); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目 1 2 番 9 号 スズエ・アンド・スズエビル Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー

[続葉有]

(54) Title: CONNECTING ROD AND LUBRICATION STRUCTURE THEREFOR

(54) 発明の名称: コンロッド及びその潤滑構造

[図1]



AA Top
BB Bottom

(57) Abstract: The present invention relates to a connecting rod (11) configured so that: the inner peripheral surface (32) of a small end section (21) can be lubricated over a wide crank angle range; the connecting rod (11) is formed compact and lightweight; and the connecting rod (11) does not require a die to be newly prepared. The connecting rod (11) is provided with the small end section (21), a recess (33), and a through-hole (34). The recess (33) is formed in an outer peripheral surface (31) and extends in the circumferential direction between the front end (C) and the root side of the small end section (21). The through-hole (34) is formed passing from one end (35) to the inner peripheral surface (32).

(57) 要約: 本発明は、広いクランク角に亘って小端部 (21) の内周面 (32) に給油可能でありながら、小型かつ軽量に形成され、しかも、新たに金型を用意する必要がないコンロッド (11) に関する。コンロッド (11) は、小端部 (21) と、凹部 (33) と、貫通孔 (34) と、を具備している。凹部 (33) は、外周面 (31) に形成され、小端部 (21) の先端 (C) と根元側との間で周方向に沿って延びている。貫通孔 (34) は、一端 (35) から内周面 (32) まで貫通するように形成されている。



ロシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：コンロッド及びその潤滑構造

技術分野

[0001] 本発明は、内燃機関のピストンとクランクシャフトとを連結するコンロッド及びその潤滑構造に関する。

背景技術

[0002] 内燃機関は、コンロッドによってピストンの往復運動をクランクシャフトに伝達し、回転駆動力として出力する。コンロッドの小端部とピストンとは、ピストンピンによって連結される。ピストンを円滑に往復運動させるには、ピストンピンと摺動する小端部の内周面に効率よく潤滑油を供給し潤滑を促進する必要がある。シリンダブロックやピストンから噴射される潤滑油や、クランクシャフトに掻き上げられた潤滑油が、コンロッドの小端部の外周面に付着する。そのような潤滑油を利用して小端部の内周面に給油する構造がある。

[0003] 特許文献1には、コンロッドに油溜部を設け、この油溜部からピストンピンに連通する油穴を穿設し、油穴を通して通路穴から滴下供給される冷却油をピストンピンに供給するピストンピンの潤滑油供給装置が開示されている。また、特許文献2には、空洞部を通してオイル出口通路及びガイド端部から流下したピストン冷却オイルを、このオイル出口通路とガイド端部とにそれぞれ対応してコンロッドに穿設された2箇所のオイル穴で受けるピストンの給油装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：実開昭56-49213号公報

特許文献2：実開平4-30248号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献 1 に開示された潤滑油供給装置では、コンロッドの小端部に外周面から突出した油溜部を形成している。このような形状を外周面に追加すると、小端部の重量が増加し NVH (Noise, Vibration, Harshness) が悪化する。さらに、小端部が大きくなるため、ピストンのコンプレッションハイトも大きくなり、ピストンの重量が増加する。しかも、金型を新たに作り直さなければならない。

[0006] また、特許文献 2 に開示された給油装置では、オイル穴以外の部位に落下したオイルはピストンピンに届かない。そのため、ピストン冷却オイルの落下点とオイル穴とが一致する特定のタイミングでなければ、ピストンピンに給油することができない。

[0007] そこで、本発明は、広いクランク角に亘って小端部の内周面に給油可能でありながら、小型かつ軽量に形成され、しかも、新たに金型を用意する必要がないコンロッドを提供する。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明のエンジンのコンロッドは、小端部と、凹部と、貫通孔と、を具備している。小端部は、エンジンのピストンに連結可能であり、外周面と内周面とを有し、ロッド部に接続されている。凹部は、外周面に形成され、小端部の先端側とロッド部が接続された根元側との間で周方向に沿って延びている。貫通孔は、凹部の根元側の端部から内周面に向けて貫通するように形成されている。

[0009] このとき、凹部は、小端部の先端を除く領域に形成されてもよい。また、コンロッドがピストンに連結される連結中心軸よりもピストン側の領域に形成されてもよい。また、一定の深さで形成されてもよい。根元側の端部から先端側の端部に向かうに従い浅くなるように形成されてもよい。あるいは、先端側の端部寄りに潤滑油を貯留する貯留部が形成されてもよい。また、外周面に小端部の径方向に突出し小端部の周方向に延びる凸部が形成されるとき、凹部は、凸部に形成されていてもよい。また、本発明のエンジンの潤滑構造は、前記コンロッドを具備している。ピストンの内部には、ピストンの

周方向に沿って、潤滑油が流れるクーリングチャンネルが形成されている。クーリングチャンネルの途中には、潤滑油の噴射孔が形成されている。貫通孔は、ピストンの下死点において噴射孔と対向する位置に形成されている。このとき、凹部は、外周面においてピストンが下死点に向かって減速する間に噴射孔と対向する領域に含まれるように形成されてもよい。

発明の効果

- [0010] 本発明のコンロッドによれば、凹部が周方向に長さを有し広いクランク角に対応して小端部の外周面に付着する潤滑油を集め貫通孔に導くことができる。凹部に集めた潤滑油が追加して供給されるため、貫通孔から内周面に供給される潤滑油が増量する。さらに、本発明では、貫通孔が凹部の中央ではなく根元側の端部に偏った位置に形成されている。慣性力が働いて潤滑油が先端側から根元側へ移動する際、効率よく貫通孔へ潤滑油を流し込むことができる。しかも、本発明では、小端部の外周面を利用して凹部を加工するため、コンロッドの小端部やピストンを小型かつ軽量に形成できる。さらに、凹部を形成するために新たに金型を用意する必要がない。
- [0011] また、凹部が小端部の先端を除く領域に形成されていれば、最も負荷がかかる先端の部位の機械的強度を確保することができる。また、凹部が小端部の中心よりもピストン側の領域に形成されていれば、コンロッドが上昇する際に働く慣性力によって、凹部に集めた潤滑油を貫通孔に流し込むことができる。
- [0012] また、一定の深さの凹部にすると、工作機械等によって簡易に凹部を形成できる。貫通孔から離れるに従い浅くなる凹部にすると、凹部から貫通孔への潤滑油の移動を慣性力によって促進できる。貯留部が形成された凹部にすると、凹部に受け取ることができる潤滑油の容量を増やすことができる。また、外周面を完全な平坦にする必要がない場合、上型と下型との分割面に沿って形成されるバリの一部が凸部として残っていてもよい。小端部のうち他の部位よりも肉厚である凸部に凹部を形成すれば、凹部を形成してもその部位の機械的強度を確保することができる。しかも、この凸部を形成するため

に新たに金型を用意する必要がない。

[0013] 本発明の潤滑構造によれば、噴射孔から噴射した潤滑油を貫通孔から小端部の内周面へ導き、内周面の潤滑を促進することができる。この潤滑構造では、ピストンが下死点に向かって減速する間、噴射孔と対向する領域に潤滑油が噴射される。このような領域に凹部が含まれていれば、より効率よく凹部に潤滑油を集めることができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]図1は、第1の実施形態の潤滑構造をクランクシャフトに垂直な面で切断した断面図である。

[図2]図2は、図1に示されたコンロッドの小端部を一部切り欠いて示す断面図である。

[図3]図3は、図1に示されたピストンを背面側から見た斜視図である。

[図4]図4は、下死点に向かって減速し始めたピストン及びコンロッドの位置を示す模式図である。

[図5]図5は、下死点に移動したピストン及びコンロッドの位置を示す模式図である。

[図6]図6は、位置A及び位置Bと一端及び他端との関係を示す拡大図である。

[図7]図7は、第1の実施形態を示す外周面の展開図である。

[図8]図8は、第1の実施形態を示す小端部の断面図である。

[図9]図9は、第2の実施形態を示す外周面の展開図である。

[図10]図10は、第2の実施形態を示す小端部の断面図である。

[図11]図11は、第2の実施形態の変形例を示す小端部の断面図である。

[図12]図12は、第3の実施形態を示す外周面の展開図である。

[図13]図13は、第3の実施形態を示す小端部の断面図である。

[図14]図14は、第3の実施形態の変形例を示す小端部の断面図である。

[図15]図15は、第4の実施形態を示すコンロッドの斜視図である。

発明を実施するための形態

- [0015] 本発明の第１の実施形態に係るコンロッド１１及び潤滑構造１０について、図１から図８を参照して説明する。図１は、内燃機関１のシリンダブロック２に組み付けられた潤滑構造１０を鉛直方向に切断した断面図である。図２は、コンロッド１１の正面図である。
- [0016] 潤滑構造１０は、図１に示すように、コンロッド１１とピストン１２とを備えている。コンロッド１１は、図２に示すように、凹部３３と、凹部３３に連通する貫通孔３４とが小端部２１の外周面３１に形成されている。凹部３３は一端３５から他端３６まで小端部２１の周方向に延びている。貫通孔３４は一端３５において凹部３３と連通している。
- [0017] 凹部３３が小端部２１の周方向に長さを有しており、広いクランク角に対応して潤滑油を集められる。貫通孔３４が一端３５側に偏って配置されており、他端３６から一端３５に向かう一方通行の流れにより効率よく潤滑油を供給できる。凹部３３は外周面３１の表面から窪むように形成されるので、コンロッド１１の小端部２１やピストン１２を小型軽量に形成でき、しかも、金型を作り直さなくてよい。各構成について詳しく説明する。
- [0018] 実施形態の説明の便宜上、シリンダブロック２に組み付けられたピストン１２の動きを基準に下死点側を「下」、下死点側とは反対側を「上」と定義する。内燃機関１を傾けて配置する場合、「上」及び「下」は重力方向と必ずしも一致しない。
- [0019] コンロッド１１は、図２に示すように略棒状に形成され、小端部２１と、大端部２２と、ロッド部２３とを備えている。小端部２１は、コンロッド１１の先端に形成され、外周面３１と内周面３２とを有する円筒状に形成されている。
- [0020] 外周面３１には、凹部３３と、貫通孔３４とが形成されている。凹部３３は、外周面３１において内周面３２に向かって窪むように形成され、小端部２１の周方向に沿って一端３５から他端３６まで延びている。貫通孔３４は、外周面３１から内周面３２まで貫通し、凹部３３の一端３５と連通している。

- [0021] 大端部 2 2 は、コンロッド 1 1 の基端に形成され、小端部 2 1 より大径の円筒状に形成されている。ロッド部 2 3 は、小端部 2 1 と大端部 2 2 とを連結する略棒状に形成されている。以降、小端部 2 1 において、ロッド部 2 3 と接続された部位を小端部 2 1 の根本と呼ぶ。
- [0022] 凹部 3 3 の一端 3 5 は、凹部 3 3 の両端部のうち小端部の根本により近い方の端部である。凹部 3 3 の他端 3 6 は、凹部 3 3 の両端部のうち小端部 2 1 の先端 C により近い方の端部である。本明細書において、一端 3 5 を根元側の端部、他端 3 6 を先端側の端部と呼ぶことがある。凹部 3 3 の形状及び小端部 2 1 の先端 C については後で詳しく説明する。
- [0023] 図 1 に示すように、小端部 2 1 は、ピストンピン 1 5 が一定のオイルクリアランスを有して挿通され、ピストン 1 2 と連結される。大端部 2 2 は、クランクシャフト 1 3 と連結される。ピストンピン 1 5 の中心軸は、ピストン 1 2 と連結されたコンロッド 1 1 の連結中心軸と一致する。
- [0024] ピストン 1 2 は、図 3 に示すように、クラウン部 4 1 と、ピンボス 4 2 と、スカート部 4 3 と、サイドウォール部 4 4 と、クーリングチャンネル 4 7 と、を備えている。
- [0025] クラウン部 4 1 は、図 1 に示すように、シリンダブロック 2 のシリンダボア 1 4 とともに燃焼室 3 を構成する。図 3 に示すように、燃焼室 3 と反対側に位置するクラウン部 4 1 の背面 4 6 には、一対のピンボス 4 2 が互いに対向して配置されている。ピンボス 4 2 には、ピン孔 4 5 が同心軸上にそれぞれ形成されている。スカート部 4 3 は、クラウン部 4 1 の外周縁から燃焼室 3 と反対側に向かってそれぞれ延びている。サイドウォール部 4 4 は、ピンボス 4 2 の周囲に広がりスカート部 4 3 と連続している。
- [0026] クラウン部 4 1 の内部には、ピストン 1 2 の周方向に延びる中空円環状のクーリングチャンネル 4 7 が形成されている。クーリングチャンネル 4 7 は、背面 4 6 に開口するオイル入口 4 8 及びオイル出口 4 9 を有している。オイル入口 4 8 とオイル出口 4 9 とは周方向に約 180° 離間した位置、すなわちピストン 1 2 の中心軸に対して対称の位置に配置されている。

[0027] オイル入口４８からオイル出口４９までの途中には、背面４６まで貫通する噴射孔５０が開口している。噴射孔５０は、ピストンピン１５の軸に垂直な面によりピストン１２を二等分したとき、面とクーリングチャンネル４７とが交わる２箇所の中のオイル入口４８から遠い側に配置されている。なお、噴射孔５０は、前記２箇所の中のオイル入口４８から近い側に配置されてもよい。

[0028] 潤滑構造１０について、コンロッド１１及びピストン１２がシリンダブロック２に組み付けられた状態で説明する。図１に矢印Ｌで示すように、シリンダブロック２に設けられたオイルジェット１６からオイル入口４８に向けて潤滑油が噴射されている。オイル入口４８からクーリングチャンネル４７に導入された潤滑油は、時計回り及び反時計回りの二手に分かれてクーリングチャンネル４７を流れピストン１２を冷却する。

[0029] クーリングチャンネル４７を流れる潤滑油のうち一部は、噴射孔５０からコンロッド１１の小端部２１の外周面３１に向かって噴射される。噴射孔５０から噴射されなかった残りの潤滑油は、オイル出口４９から排出されクランク室内に落ちる。

[0030] 凹部３３の形状について、図４から図８を参照してさらに詳しく説明する。図４は、下死点に向かって減速し始めたピストン１２の動きを表す模式図である。図５は、下死点に移動したピストン１２の動きを表す模式図である。図６は、図４及び図５の各位置を示す小端部２１の拡大図である。

[0031] 図４に示す位置Ａは、下死点に向かって減速し始めた下死点前９０°のタイミングにおいて、噴射孔５０から噴出する潤滑油と外周面３１が交わる位置である。図５に示す位置Ｂは、下死点のタイミングにおいて、噴射孔５０から噴出する潤滑油と外周面３１が交わる位置である。図６に示すように、他端３６は位置Ａから位置Ｂまでの領域に含まれるように配置されている。一端３５は位置Ｂに配置されている。このとき一端３５は他端３６よりも相対的に下方に位置している。

[0032] 図２に示す位置Ｃは、小端部２１の中心軸及び大端部２２の中心軸に沿う

面に外周面 3 1 が交わる位置である。本明細書において小端部 2 1 の先端とは位置 C のことを意味している。図 4 に示す位置 D は、下死点に向かって減速し始めたタイミングにおいて、小端部 2 1 の中心軸に沿いピストン 1 2 の中心軸に垂直な面 H と外周面 3 1 が交わる位置である。図 5 に示すように、下死点のタイミングにおいても位置 C 及び位置 D は面 H に対して同じ側に配置される。

[0033] 本明細書において上面 E とは、図 6 に示すように位置 C から位置 D の領域の外周面 3 1 のことを意味している。上面 E は、小端部 2 1 の外周面 3 1 のうちピストンピン 1 5 の中心軸よりもピストン 1 2 側の領域に含まれる。噴射孔 5 0 の位置や角度の設計を変更すれば、位置 A 及び位置 B の配置を種々に変更できる。位置 A 及び位置 B をどのように変更しても、一端 3 5 及び他端 3 6 は上面 E に含まれるように配置することが好ましい。

[0034] 本実施形態のコンロッド 1 1 及び潤滑構造 1 0 は、凹部 3 3 が小端部 2 1 の周方向に長さを有する。そのため、図 4 及び図 5 に示す広いクランク角に対応して外周面 3 1 に付着する潤滑油を集めることができる。さらに、凹部 3 3 に集めた潤滑油を追加して供給できるため、内周面 3 2 に供給する潤滑油を増量することができる。

[0035] 図 5 に示す下死点のタイミングにおいて、コンロッド 1 1 の小端部 2 1 はクランクシャフト 1 3 と連動して上昇運動に転じる。一方、凹部 3 3 に集められた潤滑油は慣性力により下方に向かって移動し続ける。そのため、他端 3 6 と一端 3 5 との間に溜められた潤滑油は、他端 3 6 から一端 3 5 に向かって相対的に加速される。潤滑油が移動できない行き止まりとなる一端 3 5 に貫通孔 3 4 が形成されているため、潤滑油を効率よく貫通孔 3 4 へ流し込むことができる。

[0036] しかも、凹部 3 3 を外周面 3 1 の表面から窪ませるように形成しているため、コンロッド 1 1 の小端部 2 1 やピストン 1 2 を小型かつ軽量に形成できる。さらに、凹部 3 3 を形成するために新たに金型を作り直さなくてよい。凹部 3 3 が一定の深さであるため、エンドミル等の工作機械によって簡易に

凹部 33 を加工することができる。

[0037] また、上面 E に含まれるように凹部 33 が配置されている。つまり、小端部 21 において最も負荷がかかる先端（位置 C）を除いた領域に凹部 33 が形成されている。そのため、凹部 33 を形成しても先端におけるコンロッド 11 の機械的強度を確保することができる。

[0038] また、凹部 33 が配置された上面 E は、小端部 21 がクランクシャフト 13 に連動して揺動する間、面 H より常に上側に位置している。つまり、上面 E では、外周面 31 から内周面 32 に向かう方向は面 H よりも常に下向きになる。貫通孔 34 はそのような上面 E のうちの最も下側に配置されている。

[0039] 下向きの慣性力が潤滑油に働くとき、移動先に配置された貫通孔 34 へと潤滑油が流入する。貫通孔 34 近傍において内周面 32 は外周面 31 よりも相対的に下方となるため外周面 31 から内周面 32 に向かって潤滑油が流れ込む。その結果、小端部 21 の内周面 32 に効率よく潤滑油を供給することができる。

[0040] 続いて、第 2 から第 4 の実施形態及びその変形例について説明する。第 2 及び第 3 の実施形態及びその変形例は、凹部 33 の形状が第 1 の実施形態と相違している。第 4 の実施形態は、外周面 31 の形状が第 1 の実施形態と相違している。それ以外の構成は第 1 の実施形態と同様である。そのため、第 2 から第 4 の実施形態及びその変形例において、第 1 の実施形態と同一の構成については同一の参照符号を付して、その説明を省略する。

[0041] 第 2 の実施形態及びその変形例は、図 9 から図 11 を参照して説明する。第 2 の実施形態及びその変形例では、一端 35 から他端 36 に向かうに従って凹部 33 が浅くなるように形成されている。また、凹部 33 は貫通孔 34 の直径よりも幅狭に形成されている。凹部 33 は、図 10 に示すように深さが非線形に変化する、すなわち円弧状に変化するよう形成されてもよいし、図 11 に示すように深さが線形に変化する、すなわち直線に形成されてもよい。このような凹部 33 を形成すると、他端 36 から一端 35 への潤滑油の移動を慣性力によって促進することができる。

[0042] さらに、第3の実施形態及びその変形例について、図12から図14を参照して説明する。第3の実施形態では、他端36に偏った位置にピストンピン15の中心軸に沿う方向に幅を有した貯留部37が形成されている。貯留部37は、図13に示すように一定の深さに形成してもよいし、図14に示すように球面に形成してもよい。貯留部37を形成すると、凹部33に受け取ることができる潤滑油の容量を増やすことができる。

[0043] さらに、本発明の第4の実施形態について、図15を参照して説明する。コンロッド11を鍛造で成形した場合、上型と下型との分割面に沿ってバリが形成される。コンロッド11の外周面31を仕上げるとき、このバ리를切断や研磨により除去する。外周面31を完全な平坦にする必要がない場合、バリが完全に除去されず、薄く帯状に盛り上がった凸部38として外周面31に残っていてもよい。小端部21のうち他の部位よりも若干肉厚である凸部38に凹部33を形成することで、凹部33を形成しても機械的強度を確保することができる。しかも、この凸部38を形成するために新たに金型や工数増加を必要としない。

[0044] 上記した各実施形態は、本発明の技術的思想を逸脱しない範囲で種々の変形が可能である。例えば、コンロッドの小端部が銅等のブッシュをさらに備えてもよい。ブッシュを備える場合、貫通孔は小端部の外周面からブッシュの内周面まで貫通するように形成される。また、オイル出口の配置を凹部と対向する位置に変更し、オイル出口が噴射孔の機能を兼ねるように構成してもよい。クランクシャフトに掻き上げられた潤滑油が小端部の外周面に付着するように構成してもよい。

符号の説明

[0045] 10…潤滑構造、11…コンロッド、12…ピストン、21…小端部、31…外周面、32…内周面、33…凹部、34…貫通孔、35…一端（根元側の端部）、36…他端（先端側の端部）、37…貯留部、38…凸部、47…クーリングチャンネル、50…噴射孔。

請求の範囲

- [請求項1] エンジンのコンロッドであって、
前記エンジンのピストンに連結可能であり、外周面と内周面とを有し、ロッド部に接続された小端部と、
前記外周面に形成された、前記小端部の先端側と前記ロッド部が接続された根元側との間で周方向に沿って延びる凹部と、
前記凹部の前記根元側の端部から前記内周面に向けて貫通するよう形成された貫通孔と、を具備することを特徴とするエンジンのコンロッド。
- [請求項2] 前記凹部は、前記小端部の先端を除く領域に形成されていることを特徴とする請求項1に記載のエンジンのコンロッド。
- [請求項3] 前記凹部は、前記コンロッドが前記ピストンに連結される連結中心軸よりも前記ピストン側の領域に形成されていることを特徴とする請求項1または2に記載のエンジンのコンロッド。
- [請求項4] 前記凹部は、前記一端から前記他端まで一定の深さで形成されていることを特徴とする請求項1から3のいずれか一項に記載のエンジンのコンロッド。
- [請求項5] 前記凹部は、前記根元側の端部から前記先端側の端部に向かうに従い浅くなるように形成されていることを特徴とする請求項1から3のいずれか一項に記載のエンジンのコンロッド。
- [請求項6] 前記凹部は、前記先端側の端部寄りに潤滑油を貯留する貯留部が形成されていることを特徴とする請求項1から4のいずれか一項に記載のエンジンのコンロッド。
- [請求項7] 前記外周面には、前記小端部の径方向に突出し、前記小端部の周方向に延びる凸部が形成され、
前記凹部は、前記凸部に形成されていることを特徴とする請求項1から6のいずれか一項に記載のエンジンのコンロッド。
- [請求項8] 請求項1から7のいずれか一項に記載のエンジンのコンロッドを具

備するエンジンの潤滑構造であって、前記ピストンの内部には、該ピストンの周方向に沿って、潤滑油が流れるクーリングチャンネルが形成され、

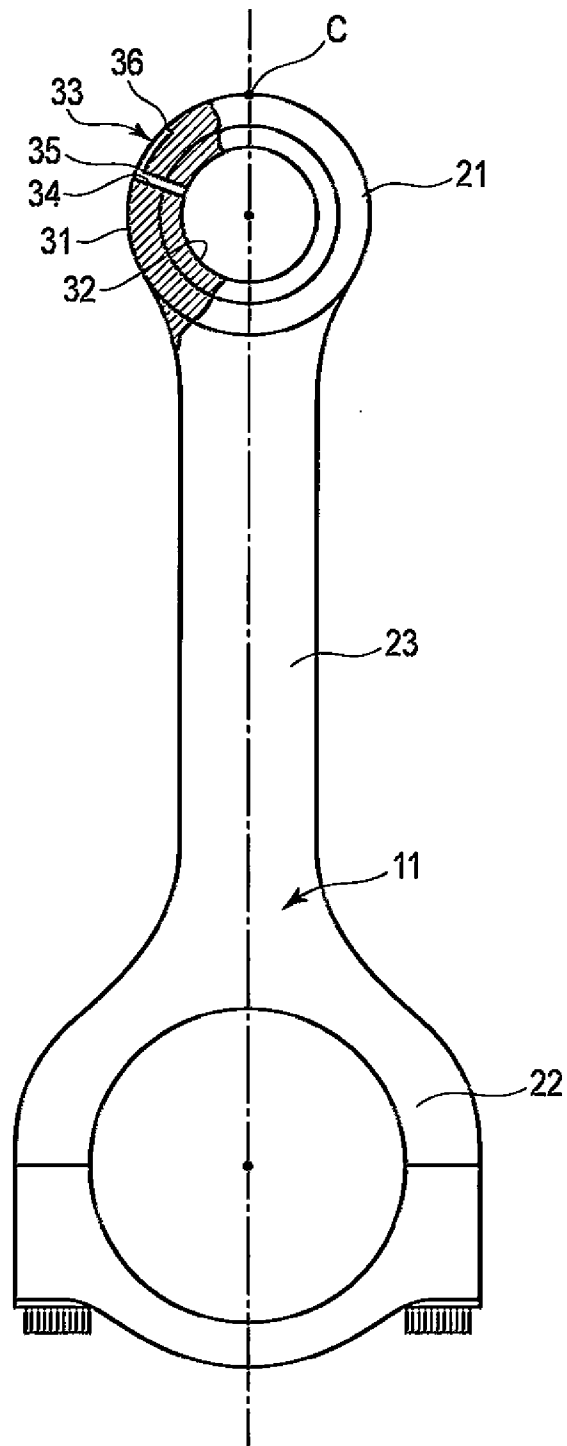
前記クーリングチャンネルの途中には、潤滑油の噴射孔が形成され、

前記貫通孔は、前記ピストンの下死点において前記噴射孔と対向する位置に形成されていることを特徴とするエンジンの潤滑構造。

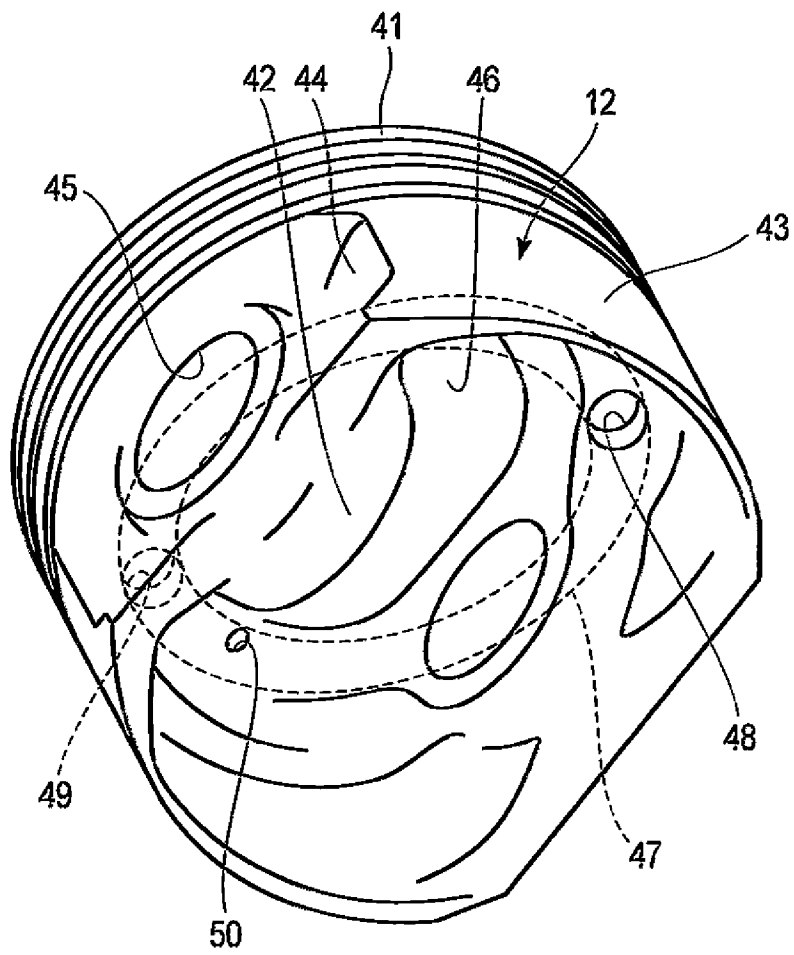
[請求項9]

前記凹部は、前記外周面において前記ピストンが下死点に向かって減速する間に前記噴射孔と対向する領域に含まれるように形成されることを特徴とする請求項8に記載のエンジンの潤滑構造。

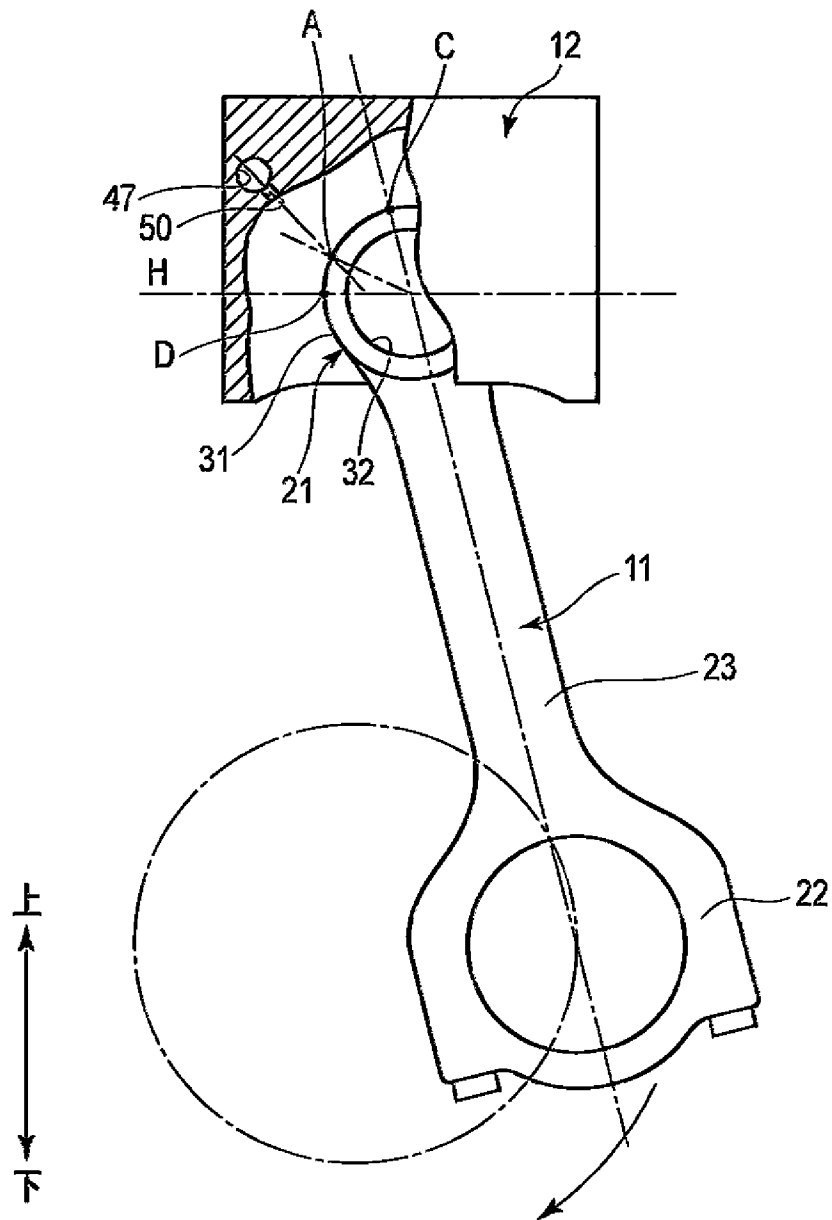
[図2]



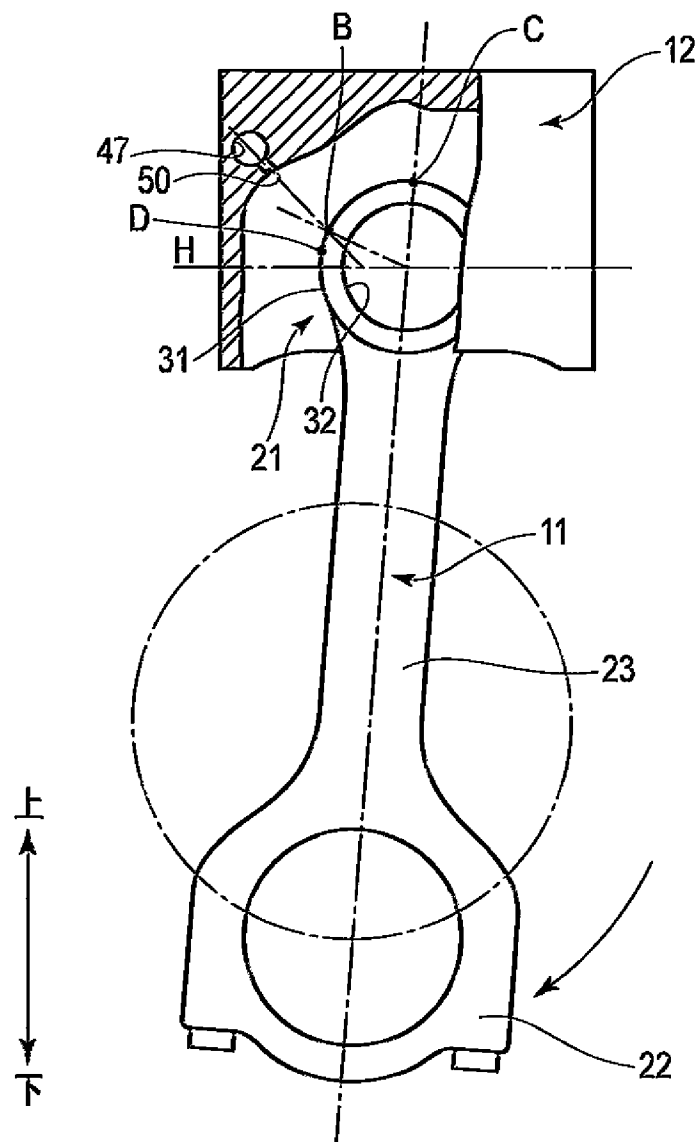
[図3]



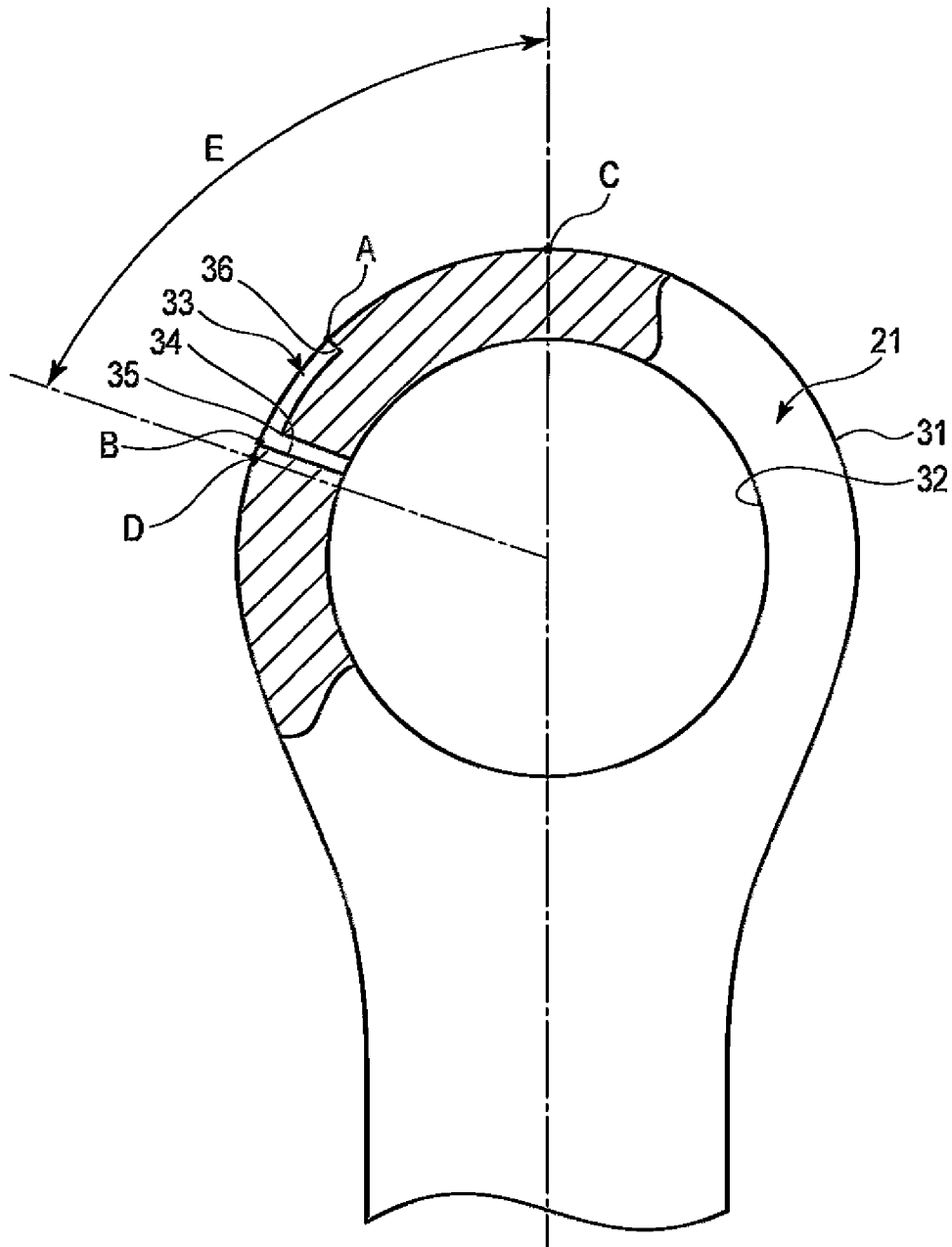
[図4]



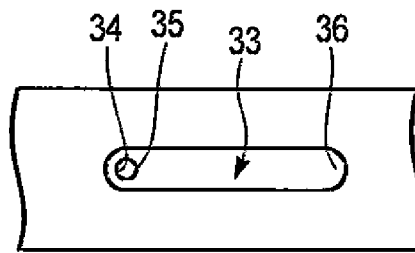
[図5]



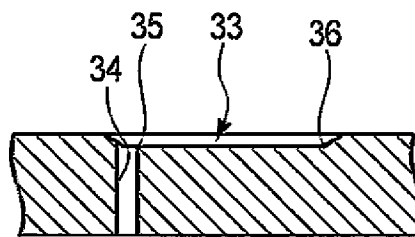
[図6]



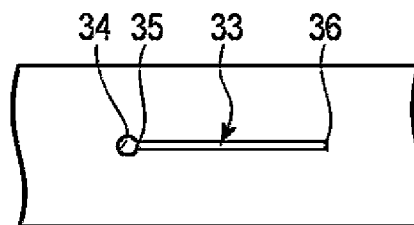
[図7]



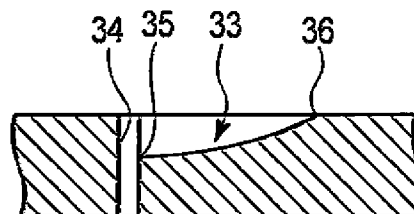
[図8]



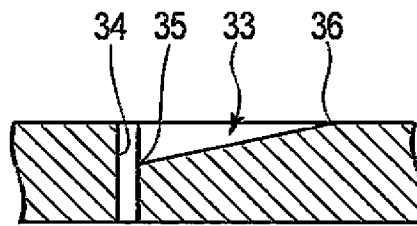
[図9]



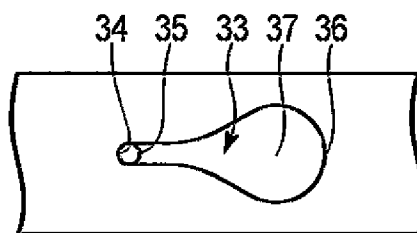
[図10]



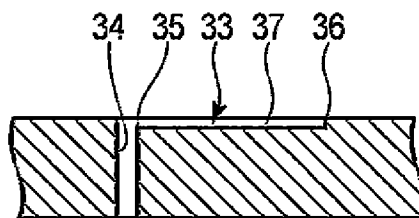
[図11]



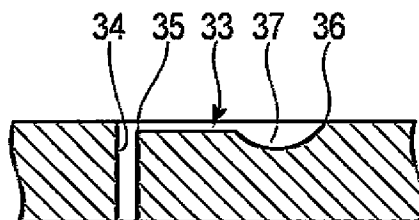
[図12]



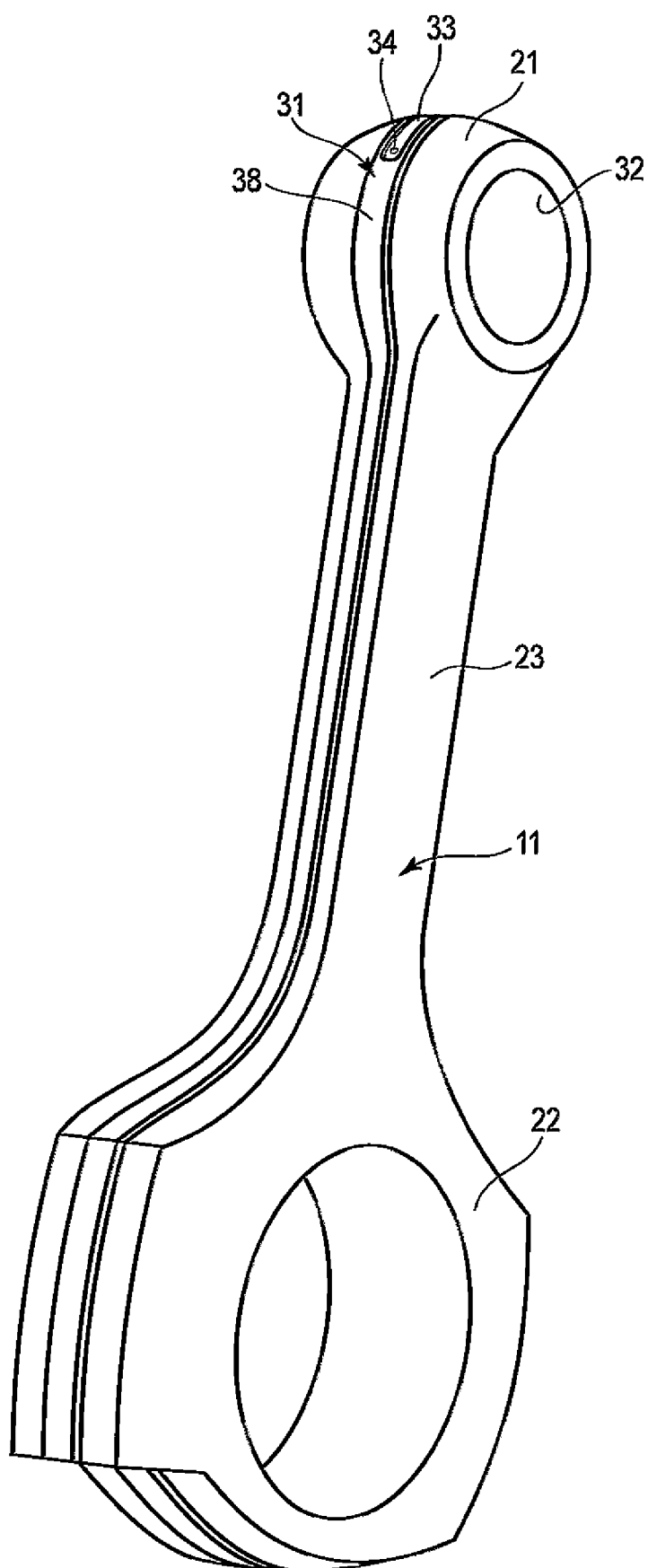
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/084701

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16C7/02(2006.01)i, F01M1/06(2006.01)i, F01M1/08(2006.01)i, F02F3/22(2006.01)i, F16J7/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16C7/02, F01M1/06, F01M1/08, F02F3/22, F16J7/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2000-240421 A (Kubota Corp.),	1-6
Y	05 September 2000 (05.09.2000), paragraphs [0017] to [0025]; fig. 1 to 2 (Family: none)	7-9
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 132102/1979(Laid-open No. 049213/1981) (Hino Motors, Ltd.), 01 May 1981 (01.05.1981), specification, page 2, line 5 to page 3, line 18; drawings (Family: none)	7-9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
02 March 2016 (02.03.16)

Date of mailing of the international search report
15 March 2016 (15.03.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/084701

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 2319582 A (DAIMLER-BENZ AG), 27 May 1998 (27.05.1998), specification, page 3, line 11 to page 5, line 8; drawings & FR 2756007 A & IT RM970708 A	1-9
A	JP 2010-116777 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 27 May 2010 (27.05.2010), paragraphs [0007] to [0013], [0025] to [0027], [0034] to [0038]; fig. 1, 8 to 9, 11 to 13 (Family: none)	1-9
A	JP 6-50323 A (Suzuki Motor Corp.), 22 February 1994 (22.02.1994), paragraphs [0008] to [0019]; fig. 1 to 10 (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16C7/02(2006.01)i, F01M1/06(2006.01)i, F01M1/08(2006.01)i, F02F3/22(2006.01)i, F16J7/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16C7/02, F01M1/06, F01M1/08, F02F3/22, F16J7/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2000-240421 A（株式会社クボタ）2000.09.05, 段落0017-0025, 図1-2（ファミリーなし）	1-6 7-9
Y	日本国実用新案登録出願54-132102号（日本国実用新案登録出願公開56-049213号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（日野自動車工業株式会社）1981.05.01, 明細書第2頁第5行-第3頁第18行, 図面（ファミリーなし）	7-9

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

02.03.2016

国際調査報告の発送日

15.03.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

日下部 由泰

3 J

4481

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	GB 2319582 A (DAIMLER-BENZ AG) 1998.05.27, 明細書第3頁第11行—第5頁第8行, 図面 & FR 2756007 A & IT RM970708 A	1 — 9
A	JP 2010-116777 A (日産自動車株式会社) 2010.05.27, 段落0007—0013, 0025—0027, 0034—0038, 図1, 8—9, 11—13 (ファミリーなし)	1 — 9
A	JP 6-50323 A (スズキ自動車) 1994.02.22, 段落0008—0019, 図1—10 (ファミリーなし)	1 — 9