

(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2018-115751

(P2018-115751A)

(43) 公開日 平成30年7月26日(2018.7.26)

(51) Int.Cl.
F16C 7/02 (2006.01)

F1
F16C 7/02

テーマコード(参考)
3J033

審査請求 未請求 請求項の数 1 OL (全7頁)

(21) 出願番号 特願2017-8774 (P2017-8774)
(22) 出願日 平成29年1月20日 (2017.1.20)

(71) 出願人 000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町1番地
(74) 代理人 110001243
特許業務法人 谷・阿部特許事務所
(72) 発明者 三宅 利明
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
(72) 発明者 長谷川 武志
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
Fターム(参考) 3J033 AA04 EA03 EA04

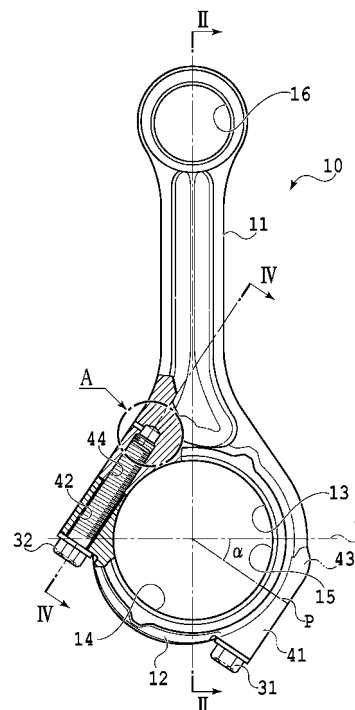
(54) 【発明の名称】 内燃機関のコネクティングロッド

(57) 【要約】

【課題】 水素脆性破壊を抑制し耐久性の向上が図れる内燃機関のコンロッドを提供すること。

【解決手段】 コンロッド本体11と、コンロッド本体の大端部に固定されるキャップ12とを備え、コンロッド本体11とキャップ12との接合面がコンロッド長手方向に直交する面から傾斜されている斜め割タイプであって、キャップ12は、ボルト31、32によりコンロッド本体11に固定され、コンロッド本体には、ボルトを螺合させる袋穴44が形成されている内燃機関のコンロッド10において、袋穴44のボルトに螺合するネジ刻設部分44Aより底部側に位置する空間44Bと、クランクピン穴15を形成する内周面以外の位置の少なくとも1箇所とを連通する貫通孔44Cを、ボルト32の軸方向に直交する方向に設けた。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

コンロッド本体と、クランクピン穴を形成するべくコンロッド本体の大端部に固定されるキャップとを備え、前記コンロッド本体と前記キャップとの接合面がコンロッド長手方向に直交する面から傾斜されている斜め割タイプであって、前記キャップは、その大端側及び小端側のそれぞれに取り付けられたボルトにより前記コンロッド本体に固定され、前記コンロッド本体には、前記小端側のボルトを螺合させる袋穴が形成されている内燃機関のコンロッドにおいて、

前記袋穴の前記ボルトに螺合するネジ刻設部分より底部側に位置する空間と、前記クランクピン穴を形成する内周面以外の位置の少なくとも 1 箇所とを連通する貫通孔を、前記ボルトの軸方向に直交する方向に設けたことを特徴とする内燃機関のコンロッド。

10

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、内燃機関のコネクティングロッド（以下、コンロッドと称す）に関し、より詳しくは、コンロッド本体とその大端部側に固定されるキャップとの接合面（割り面）がコンロッド長手方向に直交する面から傾斜されている、いわゆる斜め割タイプのコンロッドに関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、上述の斜め割タイプのコンロッドとしては、特許文献 1 に記載のものが知られている。この特許文献 1 に記載のコンロッドは、コンロッド本体と、コンロッドとクランクピンとを回転可能に連結するためのクランクピン穴を形成するべくコンロッド本体の大端部に固定されるキャップと、を備え、コンロッド本体とキャップとの接合面はコンロッド長手方向に直交する面から傾斜されている斜め割タイプであり、キャップはその大端側及び小端側のそれぞれに取り付けられたボルトによりコンロッド本体に固定され、コンロッド本体には、大端側のボルトを螺合させる貫通孔と小端側のボルトを螺合させる袋穴とが形成されている。

20

【0003】

そして、コンロッド本体とキャップとの間に形成されるクランクピン穴にクランクピンを介在させて、大端側のボルトを貫通孔に小端側のボルトを袋穴にそれぞれ螺合させることによりキャップをコンロッド本体に締結固定し、クランクピンをコンロッド大端部に回転可能に連結するようにしている。

30

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】特開 2007 - 78072 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、上記特許文献 1 に記載のコンロッドの構成においては、上記袋穴の形成加工時に水分が袋穴内に残ることがあり、そのまま内燃機関に組み込んでボルトを締結すると水分は逃げずに袋穴内に残存することになる。その状態で内燃機関の運転を続けると、燃焼熱により水分が加熱されて水蒸気となり、この水蒸気の影響でボルトが水素脆性破壊を起こし、耐久性が悪化するおそれがあるという問題があった。

40

【0006】

本発明は、かかる事情に鑑みなされたもので、水素脆性破壊を抑制し耐久性の向上が図れる内燃機関のコンロッドを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0007】**

50

上記目的を達成する本発明の一形態は、コンロッド本体と、クランクピン穴を形成するべくコンロッド本体の大端部に固定されるキャップとを備え、前記コンロッド本体と前記キャップとの接合面がコンロッド長手方向に直交する面から傾斜されている斜め割タイプであって、前記キャップは、その大端側及び小端側のそれぞれに取り付けられたボルトにより前記コンロッド本体に固定され、前記コンロッド本体には、前記小端側のボルトを螺合させる袋穴が形成されている内燃機関のコンロッドにおいて、

前記袋穴の前記ボルトに螺合するネジ刻設部分より底部側に位置する空間と、前記クランクピン穴を形成する内周面以外の位置の少なくとも1箇所とを連通する貫通孔を、前記ボルトの軸方向に直交する方向に設けたことを特徴とする。

【発明の効果】

10

【0008】

上記構成を備える本発明の一形態によれば、仮に、袋穴の内部に水分が残存していたとしても、この水分は内燃機関の運転時における燃焼による加熱によって水蒸気となり、前記袋穴の前記ボルトに螺合するネジ刻設部分より底部側に位置する空間と、前記クランクピン穴を形成する内周面以外の位置の少なくとも1箇所とを連通し、前記ボルトの軸方向に直交する方向に設けられた貫通孔を介して、排出される。したがって、水蒸気がボルトに影響することが回避されるので、ボルトが水素脆性破壊を起こすことが抑制され、耐久性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

20

【0009】

【図1】本発明の一実施形態に係るコンロッドの概要を示す一部断面正面図である。

【図2】図1のII - II線に沿う矢視断面図である。

【図3】図1の一点鎖線で囲まれたA部分の拡大図である。

【図4】(A)及び(B)は、それぞれ、本発明の他の実施形態に係るコンロッドの一部を示す図1のIV - IV線に沿う矢視断面拡大図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、添付図面を参照して、本発明の実施の形態を説明する。

【0011】

30

図1は、本発明の一実施形態に係るコンロッド10の概要を示す一部断面正面図、図2はそのII - II線に沿う断面図である。本実施形態のコンロッド10は、細長状のコンロッド本体11と、このコンロッド本体11の大端部に固定されるキャップ12とを備えている。このコンロッド本体11の大端部には半円状の凹部13が形成されるとともに、キャップ12にも半円状の凹部14が形成されている。そして、キャップ12がコンロッド本体11の大端部に取り付けられることで凹部13と凹部14とが接合されて、不図示のクランク軸のクランクピンに回転可能に連結するための円状のクランクピン穴15が形成される。このクランクピン穴15の内周面には、軸受メタルが装着される。

【0012】

なお、コンロッド本体11の小端部には、図示しないピストンのピストンピンに回転可能に連結するためのピストンピン穴16が構成されている。

40

【0013】

コンロッド本体11とキャップ12との接合面(コンロッド大端部の割り面)Pは、コンロッド長手方向軸線に直交する仮想面Vを考えたときに、当該仮想面Vから角度だけ傾斜されている。この傾斜角は、例えば、30°~50°程度の大きさの角度とされ、これにより、いわゆる斜め割タイプのコンロッド10が実現されて、エンジン組立時にコンロッド本体11のシリンダボアへの挿入を良好に行うことを可能としている。

【0014】

そして、キャップ12は、大端側と小端側の肩部にそれぞれ取り付けられた大端側ボルト31及び小端側ボルト32によって、コンロッド本体11に固定される。具体的には、キャップ12には、大端側ボルト31及び小端側ボルト32の軸部をそれぞれ挿通させる

50

大端側挿通孔 4 1 及び小端側挿通孔 4 2 が形成されるとともに、コンロッド本体 1 1 には、大端側ボルト 3 1 の軸部に螺合可能な貫通孔 4 3 と、小端側ボルト 3 2 の軸部に螺合可能な袋穴 4 4 と、が形成されている。ここで、キャップ 1 2 の肩部やボルトを特定する場合に用いた「大端側」及び「小端側」とは、それぞれ「コンロッド小端部から遠い側」及び「コンロッド小端部に近い側」を意味している。なお、大端側ボルト 3 1 が挿通されるキャップ 1 2 の大端側挿通孔 4 1 及び大端側ボルト 3 1 が螺合されるコンロッド本体 1 1 の貫通孔 4 3 は、本発明の主要部ではないので断面図を用いて示すことなく、その存在部位のみが、図 1 において、想像線で示されている。

【 0 0 1 5 】

さらに、本実施形態において、小端側ボルト 3 2 の軸部に螺合可能な袋穴 4 4 には、図 1 とその一部の拡大図である図 3 に示すように、小端側ボルト 3 2 の軸部におけるネジ刻設部分 3 2 A が螺合するネジ刻設部分 4 4 A よりも円錐面状の底部側に位置する空間 4 4 B とコンロッド本体 1 1 の外側面とを連通する貫通孔 4 4 C が、小端側ボルト 3 2 の軸方向に直交する方向に設けられている。本実施形態における袋穴 4 4 は、所定の直径（例えば、9 mm 程度）で空間 4 4 B を含む下穴を加工した後、例えば、M 1 0 程度のタップでメネジ加工してネジ刻設部分 4 4 A が形成されている。従って、小端側ボルト 3 2 のネジ刻設部分 3 2 A が螺合するメネジ部分（ネジ刻設部分）4 4 A の径は、9 ~ 1 0 mm 程度である。また、貫通孔 4 4 C の大きさ（直径）は、水分の抜けやすさの観点からすると、出来るだけ大きい方がよいが、コンロッド 1 0 に加わる外力の影響を考慮して、適切な直径を選ぶことが好ましい。

10

20

【 0 0 1 6 】

上記構成において、コンロッド本体 1 1 とキャップ 1 2 とが接合面 P で接合された状態で、2 本のボルト（大端側ボルト 3 1 及び小端側ボルト 3 2 ）を接合面 P に直交する方向にキャップ 1 2 側から大端側挿通孔 4 1 及び小端側挿通孔 4 2 へそれぞれ差し込み、貫通孔 4 3 及び袋穴 4 4 にそれぞれ押し込むことで、キャップ 1 2 をコンロッド本体 1 1 に固定することができる。

【 0 0 1 7 】

なお、上記の袋穴 4 4 を形成する方法としては、上記のような空間 4 4 B の底部（本実施形態では円錐面）に相当する輪郭を有する刃具でドリル加工する方法のほか、コンロッド本体 1 1 の鑄造時に上記袋穴 4 4 を形成する方法、あるいは、コンロッド本体 1 1 を焼結金属で形成する場合、前記袋穴 4 4 を中子を用いて形成する方法等が挙げられる。

30

【 0 0 1 8 】

上記の構成になる本実施形態の作用効果を以下説明する。本実施形態に係るコンロッド 1 0 が不図示の内燃機関に組み込まれて使用されるとき、ピストン上部の燃焼室における爆発燃焼によって、ピストンを介して伝達される熱により、コンロッド 1 0 も高温（例えば、1 0 0 以上）になる。この結果、前述したように、袋穴 4 4 内に水分が残存している場合には、水分が水蒸気となって袋穴 4 4 内全体に回り、小端側ボルト 3 2 に水素脆性破壊を起こさせるおそれがあった。しかし、本実施形態によれば、残存している水分が水蒸気となった場合には、この水蒸気は空間 4 4 B とコンロッド本体 1 1 の外側面とを連通する貫通孔 4 4 C を介して外部に排出されるので、上述の小端側ボルト 3 2 の水素脆性破壊の発生が抑制されることになる。

40

【 0 0 1 9 】

次に、本発明の他の実施形態を、図 4 を参照して説明する。図 4 の（ A ）及び（ B ）は、それぞれ、図 1 の IV - IV 線に沿う矢視断面拡大図であり、両者は、空間 4 4 B とコンロッド本体 1 1 の外側面とを連通する貫通孔 4 4 D 及び貫通孔 4 4 E を設ける位置が異なるのみで、他の構成は前実施形態と同じである。すなわち、図 4 の（ A ）に示される貫通孔 4 4 D は、図 1 に示されたコンロッド 1 0 において後側（紙面の裏側）に向けて開口されているのに対し、図 4 の（ B ）に示される貫通孔 4 4 E は、図 1 に示されたコンロッド 1 0 において前側（紙面の表側）に向けて開口されている。

【 0 0 2 0 】

50

なお、これらの貫通孔 4 4 D 及び貫通孔 4 4 E は、上述のように、コンロッド 1 0 に加わる外力の影響を考慮して、コンロッド 1 0 に十分な強度が確保される場合には、一方のみに限ることなく両者共設けるようにしてもよい。このようにすると、水蒸気の外部への排出能力が増大され、上述の小端側ボルト 3 2 の水素脆性破壊の発生がさらに抑制される。

【 0 0 2 1 】

さらに、袋穴 4 4 とコンロッド本体 1 1 の外側面とを連通する貫通孔としては、メネジ部分（ネジ刻設部分）4 4 A に設けることも考えられるが、この場合には、小端側ボルト 3 2 を捻じ込む際のネジのかじりや、大きさによっては軸力が低下するので好ましくない。このような理由から上記の実施形態で示したように、ネジの特性に影響を与えない小端側ボルト 3 2 の軸部が螺合するネジ刻設部分 4 4 A よりも底部側に位置する空間 4 4 B に設けるのが好ましいのである。

10

【 0 0 2 2 】

さらにまた、袋穴 4 4 の内部とコンロッド本体 1 1 の外部とを連通する貫通孔としての（ 1 ）他の第 1 案は、小端側ボルト 3 2 の軸線の延長方向に袋穴 4 4 に連通する貫通孔 X を設けること、及び（ 2 ）他の第 2 案は、袋穴 4 4 とクランクピン穴 1 5 を連通する貫通孔 Y を設けることが考えられる。しかしながら、（ 1 ）における貫通孔 X は、大きな爆発荷重を受けるコンロッド本体 1 1 を貫通して形成せざるを得ないので、応力集中によりコンロッド本体 1 1 の強度が十分でなくなり破損するおそれが大きい。また、（ 2 ）における貫通孔 Y は、軸受メタルやクランクピンによって貫通孔 Y の出口が塞がれて、水蒸気の排出が保証されないおそれが大きい。このような理由から、これらの他の第 1 案の貫通孔 X 及び第 2 案の貫通孔 Y は共に、採用するのに好ましくない。

20

【 0 0 2 3 】

一方、前述の実施形態で用いられた、貫通孔 4 4 C、貫通孔 4 4 D、及び貫通孔 4 4 E が小端側ボルト 3 2 の軸方向に直交する方向に設けられているという構成は、コンロッド 1 0 における強度低下のおそれもほとんどなく、又、その形成もドリル加工などにより容易に可能であるので好ましいのである。

【 0 0 2 4 】

以上説明したように、本実施形態及び他の実施形態のコンロッド 1 0 は、コンロッド本体 1 1 と、クランクピン穴 1 5 を形成するべくコンロッド本体 1 1 の大端部に固定されるキャップ 1 2 とを備える。そして、前記コンロッド本体 1 1 と前記キャップ 1 2 との接合面 P がコンロッド長手方向に直交する面から傾斜されている斜め割タイプである。前記キャップ 1 2 は、その大端側及び小端側のそれぞれに取り付けられたボルト 3 1・3 2 により前記コンロッド本体 1 1 に固定される。前記キャップ 1 2 は、その大端側及び小端側のそれぞれに取り付けられたボルト 3 1、3 2 により前記コンロッド本体 1 1 に固定され、前記コンロッド本体 1 1 には、前記小端側のボルト 3 2 を螺合させる袋穴 4 4 が形成されている内燃機関のコンロッドである。さらに、前記袋穴 4 4 の前記小端側のボルト 3 2 に螺合するネジ刻設部分 4 4 A より底部側に位置する空間 4 4 B と、前記クランクピン穴 1 5 を形成する内周面以外の位置の少なくとも 1 箇所とを連通する貫通孔 4 4 C（又は 4 4 D 又は 4 4 E）を、前記小端側のボルト 3 2 の軸方向に直交する方向に設けている。

30

40

【 0 0 2 5 】

このような構成により、袋穴 4 4 に水分が残存していたとしても、上述の小端側ボルト 3 2 の水素脆性破壊の発生を抑制し、耐久性を増大するようにしている。

【 0 0 2 6 】

なお、上述の実施形態においては、大端側ボルト 3 1 は袋穴ではなく貫通孔 4 3 に螺着されているが、この大端側ボルト 3 1 を螺着する側の穴も、上述のような貫通孔を有する袋穴状とすることもできる。また、キャップ 1 2 を取り付けるための大端側ボルト 3 1 及び小端側ボルト 3 2 は長さの異なる別仕様の部品として図示されているが、これらは径や長さが等しい同一仕様の共通部品としコスト低減を図ってもよい。

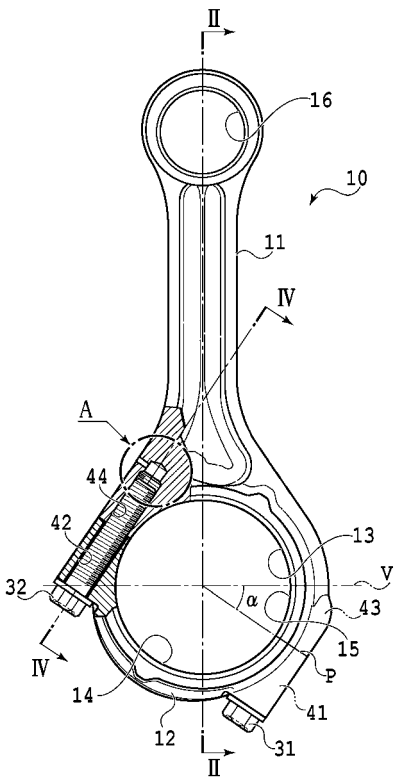
【 符号の説明 】

50

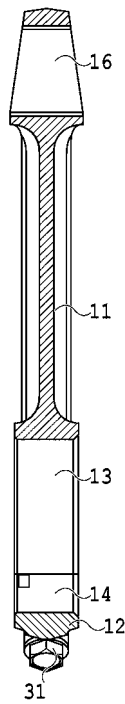
【 0 0 2 7 】

- 1 0 コネクティングロッド（コンロッド）
- 1 1 コンロッド本体
- 1 2 キャップ
- 3 1 大端側ボルト
- 3 2 小端側ボルト
- 4 4 袋穴
- 4 4 A メネジ部分（ネジ刻設部分）
- 4 4 B 空間
- 4 4 C、4 4 D、4 4 E 貫通孔

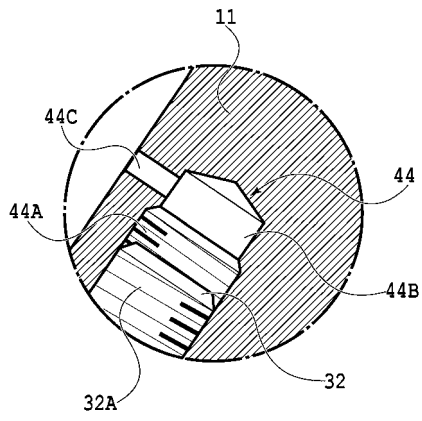
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

