

(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2017-180409

(P2017-180409A)

(43) 公開日 平成29年10月5日(2017.10.5)

| (51) Int.Cl. | | | F I | | | テーマコード (参考) | | |
|--------------|-------------|------------------|------|------|---|-------------|--|--|
| FO2F | 3/22 | (2006.01) | FO2F | 3/22 | A | 3G313 | | |
| FO1M | 1/08 | (2006.01) | FO1M | 1/08 | B | | | |
| FO1P | 3/08 | (2006.01) | FO1P | 3/08 | C | | | |

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2016-72010 (P2016-72010)
 (22) 出願日 平成28年3月31日 (2016.3.31)

(71) 出願人 390008822
 アート金属工業株式会社
 長野県上田市常磐城2丁目2番43号
 (74) 代理人 100087745
 弁理士 清水 善廣
 (74) 代理人 100098545
 弁理士 阿部 伸一
 (74) 代理人 100106611
 弁理士 辻田 幸史
 (74) 代理人 100150968
 弁理士 小松 悠有子
 (72) 発明者 垂澤 千秋
 長野県上田市常磐城2丁目2番43号 ア
 ート金属工業株式会社内

最終頁に続く

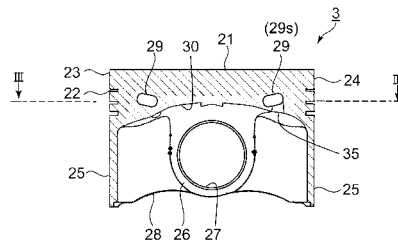
(54) 【発明の名称】 内燃機関用ピストン

(57) 【要約】

【課題】 本発明は導入穴からのオイルの逆流防止を図れ、精度良く製造することが容易な内燃機関用ピストンを提供する。

【解決手段】 頂部21は、少なくとも一方のピンボス部の近傍であって、頂部21の内部に設けられた冷却空洞29と、ノズルから噴射されるオイルを冷却空洞29に導く頂部21の裏面30に設けられた導入穴35とを有し、導入穴35は、冷却空洞29に接続される導入開口部35aを備え、導入開口部35aが形成される位置で、冷却空洞29の長手方向に直交する冷却空洞断面29sにおける最下点29bを導入開口部35aの導入開口最下部35bよりも低い位置とする。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

頂部を有するピストンクラウン部と、ピストンピンが挿入されるピストンピン孔をそれぞれ有する一対のピンボス部とを有し、ノズルを有するオイルジェット装置から前記頂部の裏面に向けて噴射された冷却用のオイルにより冷却されるピストンであって、

前記頂部は、少なくとも一方の前記ピンボス部の近傍であって、前記頂部の内部に設けられた冷却空洞と、前記ノズルから噴射される前記オイルを前記冷却空洞に導く前記頂部の前記裏面に設けられた導入穴とを有し、

前記導入穴は、前記冷却空洞に接続される導入開口部を備え、

前記導入開口部が形成される位置で、前記冷却空洞の長手方向に直交する冷却空洞断面における最下点を、前記導入開口部の導入開口最下部よりも低い位置とする

ことを特徴とする内燃機関用ピストン。

10

【請求項 2】

前記冷却空洞断面が、最も高い位置となる最上点を有し、

前記導入開口部が前記最上点の鉛直下に位置することを特徴とする請求項 1 に記載の内燃機関用ピストン。

【請求項 3】

前記冷却空洞断面が、前記最下点を含む下側円弧部と、前記下側円弧部の端部から鉛直方向に立ち上げた立ち上げ部と、上面を形成する天面部とを有し、

前記下側円弧部と前記導入開口部とが前記天面部の鉛直下に位置することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の内燃機関用ピストン。

20

【請求項 4】

前記冷却空洞断面が、前記最下点を含む下側円弧部と、最も高い位置を含む上側円弧部とを有し、

前記導入開口部が前記上側円弧部に位置することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の内燃機関用ピストン。

【請求項 5】

前記冷却空洞断面が、前記最下点を含む下側円弧部と、最も高い位置を含む上側円弧部とを有し、

前記導入開口部が前記下側円弧部と前記上側円弧部との間に位置することを特徴とする請求項 1 に記載の内燃機関用ピストン。

30

【請求項 6】

前記冷却空洞断面が円形であり、

前記最下点が前記円形の最下点に形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の内燃機関用ピストン。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ピストン頂部の裏面に対してオイルジェット装置から冷却用オイルを噴射してピストンを効果的に冷却するようにした内燃機関用ピストンに関する。

40

【背景技術】**【0002】**

従来、エンジン等の内燃機関のピストンは、燃焼ガスの爆発ガス圧を受ける頂部と周囲にピストンリング溝を設けたランド部から形成されたピストンクラウン部と、ピストンピンを介してコンロッドの小端部に連結された一対のピンボス部と、ピストンの上下往復動をガイドする一対のスカート部とが形成されたものが知られている。このピストンクラウン部の頂部は、高温の燃焼ガスに曝されることが避けられず、ピストン内部にクーリングチャンネル（冷却空洞）を設けることで、冷却性能を持たせたピストン構造が知られている。

この冷却空洞には、オイル入口（導入穴）が設けられ、ピストン下方に設けたオイルジ

50

ェットからオイルを噴射して、導入穴から冷却空洞にオイルを供給する。

ピストンは上下方向に往復運動するため、オイルジェットから導入穴に噴射し、冷却空洞に入ったオイルには慣性力が発生する。

ピストンの下降行程後半から上昇行程前半では、オイルは慣性力によって冷却空洞の下面に押し付けられる。オイルの導入穴は、通常は冷却空洞の下面に形成されている。従って、ピストンの下降行程後半から上昇行程前半では、オイルは、導入穴から排出されてしまい、冷却空洞に十分に供給されず、冷却性能が低下する。

【0003】

このような問題に対して、特許文献1では、オイルの導入穴の上方に位置する、冷却空洞の天井部に案内壁を設けている。特許文献1は、この案内壁によって、導入穴から入ったオイルの流れ方向を変更し、冷却空洞に導いている。

また、特許文献2では、冷却空洞に、導入穴に向かって流路幅を拡大するスロープ部と、スロープ部に沿って逆流するオイルの流れ方向を変更する逆流防止壁部を設けている。特許文献2は、スロープ部と逆流防止壁部とによって、導入穴からオイルが排出されることを防止するとともにオイルの流入が阻害されることを防止している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2005-90448号公報

【特許文献2】特開2010-59842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、特許文献1及び特許文献2は、いずれも導入穴近傍に位置する冷却空洞に、案内壁や逆流防止壁部を形成するものであり、精度良く製造することが難しく、安定した性能を得にくい。

【0006】

そこで、本発明は導入穴からのオイルの逆流防止を図れ、精度良く製造できる内燃機関用ピストン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】

本発明の内燃機関用ピストンはかかる課題を解決するためになされたもので、頂部を有するピストンクラウン部と、ピストンピンが挿入されるピストンピン孔をそれぞれ有する一对のピンボス部とを有し、ノズルを有するオイルジェット装置から前記頂部の裏面に向けて噴射された冷却用のオイルにより冷却されるピストンであって、前記頂部は、少なくとも一方の前記ピンボス部の近傍であって、前記頂部の内部に設けられた冷却空洞と、前記ノズルから噴射される前記オイルを前記冷却空洞に導く前記頂部の前記裏面に設けられた導入穴とを有し、前記導入穴は、前記冷却空洞に接続される導入開口部を備え、前記導入開口部が形成される位置で、前記冷却空洞の長手方向に直交する冷却空洞断面における最下点を、前記導入開口部の導入開口最下部よりも低い位置とすることを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、冷却空洞に導入されたオイルが導入穴から排出されることを防止でき、このオイルの逆流防止の構造を容易に精度良く製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明によるピストンが適用される内燃機関の要部を示す断面図。

【図2】本発明の第1実施形態のピストンを裏面から見た斜視図。

【図3】ピストンピン孔の軸方向に直交する方向に沿うピストンの縦断面図。

【図4】図4のIII-III線に沿う同ピストンの横断面図。

10

20

30

40

50

【図 5】同ピストンの底面図。

【図 6】図 3 の要部拡大図。

【図 7】本発明の第 1 実施形態と比較例とにおける冷却空洞のオイルの通過率の相対評価を示すグラフ。

【図 8】(a) は本発明の第 1 実施形態を示す構成図、(b) は比較例を示す構成図。

【図 9】本発明の第 2 実施形態における図 6 相当図。

【図 10】本発明の第 3 実施形態における図 6 相当図。

【図 11】本発明の第 4 実施形態における図 6 相当図。

【図 12】本発明の第 5 実施形態における図 6 相当図。

【図 13】本発明の第 6 実施形態における図 6 相当図。

【図 14】本発明の第 7 実施形態における図 6 相当図。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明の第 1 から第 7 実施形態を添付図面に沿って説明するが、本発明は図示した実施形態に限定されるものではない。例えば、本発明に係るピストンをガソリンエンジンに適用されるピストンに適用して説明するが、ディーゼルエンジン、LPGエンジン、メタノールエンジン、水素エンジンなどあらゆるエンジンに適用できる。

【0011】

[第 1 実施形態]

図 1 は、本発明によるピストンが適用される内燃機関の要部を示す断面図である。このピストン 3 は、ガソリンエンジンに適用されるピストンである。この内燃機関では、シリンダブロック 1 に円筒状のシリンダボア 2 が形成され、このシリンダボア 2 の内側にピストン 3 が摺動可能に収容されている。ピストン 3 には、ピストンピン 4 を介してコネクティングロッド 5 の上端が連結されている。コネクティングロッド 5 の下端は、クランクピン 6 を介してクランクシャフト 7 に連結されている。

【0012】

シリンダブロック 1 の図示下側に設けられたクランクケース 8 とシリンダブロック 1 の下部により、クランクシャフト 7 を収容するクランク室 9 が形成されている。クランク室 9 側に位置するシリンダボア 2 の下端近傍には、ピストン 3 を冷却するためのオイルを噴射するオイルジェット装置 11 が備えられている。このオイルジェット装置 11 は、先端を上方に向けたノズル 12 を備え、図示下方からピストン 3 に向けてオイルを噴射する。

【0013】

図 2 は、本発明の第 1 実施形態のピストンを裏面から見た斜視図である。

【0014】

ピストン 3 は、ピストンクラウン部 24 と、一对のスカート部 25 a、25 b と、一对のピンボス部 26 a、26 b と、サイドウォール部 28 a、28 b とを有している。

【0015】

ピストンクラウン部 24 は、頂部 21 と、ピストンリング溝 22 を有するランド部 23 とを有している。また、ピストンクラウン部 24 は、後述する冷却空洞 29 (図 3 参照) を有している。スカート部 25 a、25 b (以下、特に区別しない場合は、単にスカート部 25 という。以下同様。) は、ピストンクラウン部 24 の外周縁から立ち上がり延びている。ピンボス部 26 a、26 b (ピンボス部 26) は、面方向がスカート部 25 a、25 b とほぼ直交するように頂部 21 の裏面 30 に設けられている。ピンボス部 26 a、26 b は、ピストンピン 4 が挿入されるピストンピン孔 27 a、27 b (ピストンピン孔 27) を有している。サイドウォール部 28 a、28 b (サイドウォール部 28) は、ピストンピン孔 27 a、27 b (ピストンピン 4) の中心軸方向と交差する交差方向に延び、ピンボス部 26 a、26 b とスカート部 25 a、25 b の端部をそれぞれ連結する。

【0016】

次に、ピストンクラウン部 24 に設けられた冷却空洞 29 について説明する。

【0017】

10

20

30

40

50

図 3 は、ピストンピン孔の軸方向に直交する方向に沿うピストンの縦断面図である。図 4 は、図 3 の IIII-III 線に沿うピストンの横断面図である。図 5 は、ピストンの底面図、図 6 は、図 3 の要部拡大図である。

【 0 0 1 8 】

図 3 及び図 4 に示すように、冷却空洞 2 9 は、ピストンクラウン部 2 4 の外周縁に沿うように頂部 2 1 の内部に形成されたリング形状の空洞である。

図 4 に示す X 方向が冷却空洞 2 9 の長手方向であり、Y 方向は X 方向に直交する方向である。

冷却空洞 2 9 は、両方のピンボス部 2 6（およびサイドウォール部 2 8）の近傍に設けられている。冷却空洞 2 9 は、各ピンボス部 2 6 の外周を囲うようにスカート部 2 5 間に形成されている。冷却空洞 2 9 は、塩中子を用いて形成されるのが好ましいが特に限定されない。

10

【 0 0 1 9 】

図 5 に示すように、ピストンクラウン部 2 4（頂部 2 1）は裏面 3 0 に、導入穴 3 5 と、導出穴 3 6 とを有する。

導入穴 3 5 は、オイルジェット装置 1 1 のノズル 1 2 から噴射されるオイルを冷却空洞 2 9 に導き、流入させる。導入穴 3 5 は、頂部 2 1 の裏面 3 0 に設けられ、サイドウォール部 2 8 の内側に設けられる。導入穴 3 5 は、ノズル 1 2 から噴射されたオイルが当たる位置に配置されるのが好ましい。

【 0 0 2 0 】

20

図 6 を用いて導入穴が形成される位置における冷却空洞について詳細に説明する。

【 0 0 2 1 】

図 6 では、導入穴 3 5 が形成される位置での、冷却空洞 2 9 の長手方向に直交する冷却空洞断面（縦断面）2 9 s を示している。

導入穴 3 5 は、冷却空洞 2 9 に接続される導入開口部 3 5 a を備えている。導入開口部 3 5 a の最も低い周縁部が、導入開口最下部 3 5 b（鉛直方向、ピストン高さ方向、または X 方向および Y 方向に直交する方向における最下部）である。そして、導入開口部 3 5 a が形成される位置における冷却空洞断面 2 9 s の最下点 2 9 b（鉛直方向、ピストン高さ方向または X 方向および Y 方向に直交する方向最下点）は、導入開口最下部 3 5 b よりも低い位置とする。

30

このように、導入開口部 3 5 a が形成される位置で、導入開口最下部 3 5 b よりも低い最下点 2 9 b を形成することで、最下点 2 9 b を含む最下面 2 9 a がオイル溜まり部として機能する。

【 0 0 2 2 】

導入開口部 3 5 a が形成される位置で、冷却空洞 2 9 の長手方向に直交する冷却空洞断面 2 9 s は、最も高い位置となる最上点 2 9 c を有している。導入開口部 3 5 a は最上点 2 9 c の鉛直下に位置する。

このように、導入開口部 3 5 a を最上点 2 9 c の鉛直下に位置させることで、導入穴 3 5 から導入されるオイルはより高い位置まで移動するため、ピストン 3 下降行程後半から上昇行程前半において、導入穴 3 5 に戻るオイルを減少でき、より多くのオイルを最下点 2 9 b を含む最下面 2 9 a に溜めることができる。

40

【 0 0 2 3 】

また、冷却空洞断面 2 9 s は、最下点 2 9 b を含む下側（内周側）円弧部 2 9 d と、最も高い位置を含む上側円弧部 2 9 e とを有している。そして、導入開口部 3 5 a は上側（外周側）円弧部 2 9 e に位置する（接する）。

このように、上側円弧部 2 9 e に導入開口部 3 5 a を位置させることで、導入穴 3 5 から導入されるオイルは、導入開口部 3 5 a が形成される位置での冷却空洞 2 9 内でより高い位置まで移動するため、ピストン 3 下降行程後半から上昇行程前半において、導入穴 3 5 に戻るオイルを減少でき、より多くのオイルを最下面 2 9 a に溜めることができる。

【 0 0 2 4 】

50

また、冷却空洞断面 29 s は、上側円弧部 29 e から下側円弧部 29 d に至る傾斜部 29 f を有している。

このように、傾斜部 29 f を有することで、上側円弧部 29 e に至ったオイルは、傾斜部 29 f に沿って移動することで、下側円弧部 29 d に導かれるため、より多くのオイルを最下面 29 a に溜めることができる。

【0025】

次に、第 1 実施形態におけるピストン 3 の作用について説明する。

【0026】

オイルジェット装置 11 は、導入穴 35 に向けて冷却用のオイルをノズル 12 より噴射する。なお、設計上は導入穴 35 に向けてオイルは噴射されるが、実際には偏って噴射される場合もある。導入穴 35 に入ったオイルは、導入開口部 35 a から冷却空洞 29 に流入する。

【0027】

導入開口部 35 a から冷却空洞 29 に流入したオイルは、ピストン 3 の摺動に伴う慣性力を受けながら冷却空洞 29 を伝う。このとき導入開口部 35 a に隣接して、導入開口最下部 35 b よりも低い最下面 29 a が位置しているため、ピストン 3 下降行程後半から上昇行程前半において、導入開口部 35 a に向かうオイルの多くは最下面 29 a に溜まる。特に、最上点 29 c に至ったオイルは、傾斜部 29 f に沿って移動して、最下面 29 a に導かれる。

このように、最下面 29 a に溜まったオイルは、冷却空洞 29 を流動し、ピストンクラウン部 24 の内部からピンボス部 26 の周囲を効率的に冷却する。

【0028】

図 7 は、本発明の第 1 実施形態と比較例とにおける冷却空洞のオイルの通過率の相対的評価を示すグラフである。図 8 (a) は本発明の第 1 実施形態を示す構成図、図 8 (b) は比較例を示す構成図である。

【0029】

図 7 は、横軸をオイルジェット吐出流量、縦軸を通過率としている。

オイルジェット吐出流量は、図 1 に示すノズル 12 から吐出するオイル量であり、通過率は、ノズル 12 から吐出するオイル量を A、導出穴 36 から排出されるオイル量を B とした場合に、 B/A である。

比較例では、冷却空洞 29 の最下点 29 b と、導入開口部 35 a の導入開口最下部 35 b の高さを同じとした以外は、第 1 実施形態と同一構成とした。

図 7 に示すように、ノズル 12 から吐出するオイル量を変化させても、第 1 実施形態は比較例よりも通過率が常に高く、最大では 6% の通過率の上昇となった。

【0030】

以上のように、本発明は、冷却空洞断面 29 s の最下点 29 b を、導入開口最下部 35 b よりも低い位置とすることで導入穴 35 からのオイルの逆流防止を図ることができる。そして、冷却空洞断面 29 s の最下点 29 b を、導入開口最下部 35 b よりも低い位置とするには、導入開口最下部 35 b が最下点 29 b でない位置となるように導入穴 35 を形成すればよく、本発明によれば、オイルの逆流防止の構造を、容易に精度良く製造することができる。

【0031】

このような第 1 実施形態におけるピストン 3 は、導入開口部 35 a が形成される位置で、導入開口最下部 35 b よりも低い最下面 29 a を形成することで、最下面 29 a がオイル溜まり部として機能し、導入穴 35 に戻るオイルを減少でき、より多くのオイルを最下面 29 a に溜めることができる。そして、より多くのオイルを最下面 29 a に溜めることで、より多くのオイルを冷却空洞 29 に流動させることができるため、ピストンリング溝 22 近傍を効率的に冷却でき、ピストンリング溝 22 に対するアルミ凝着を抑制することもできる。このような第 1 実施形態におけるピストン 3 は、冷却効率の向上に伴いピストン 3 に発生する不具合を防止することができ、ひいてはエンジン性能を向上させることが

10

20

30

40

50

できる。

【0032】

[第2実施形態]

本発明の内燃機関用ピストンの第2実施形態について説明する。

【0033】

図9は、本発明の第2実施形態における図6相当図である。本発明の第2実施形態においても、図1から図5までの構成については、第1実施形態のピストン3とほぼ同一であるため、重複する説明を省略する。

【0034】

本発明の第2実施形態においても、導入穴35は、冷却空洞29に接続される導入開口部35aを備えている。そして、導入開口部35aが形成される位置における冷却空洞断面29sの最下点29bは、導入開口部35aの導入開口最下部35bよりも低い位置とする。

また、本発明の第2実施形態においても、導入開口部35aが形成される位置で、冷却空洞29の長手方向に直交する冷却空洞断面29sは、最も高い位置となる最上点29cを有している。導入開口部35aは最上点29cの鉛直下に位置する。

また、本発明の第2実施形態においても、冷却空洞断面29sは、最下点29bを含む下側円弧部29dと、最も高い位置を含む上側円弧部29eとを有している。そして、導入開口部35aは上側円弧部29eに位置する。

【0035】

本発明の第2実施形態では、冷却空洞断面29sは、最下点29bを有する円弧部（下側円弧部）29dと、円弧部29dの端部から鉛直方向に立ち上げた立ち上げ部29gと、上面を形成する天面部29hとを有している。天面部29hは最上点29cを形成する。そして、円弧部29dと導入開口部35aとは天面部29hの鉛直下に位置する。

このように、広い天面部29hで円弧部29dと導入開口部35aとの上方を覆うことで、導入穴35から導入されるオイルは、導入開口部35aの開口範囲よりも広範囲に拡散されるため、導入穴35に戻るオイルを減少でき、より多くのオイルを円弧部29dに溜めることができる。

【0036】

[第3実施形態]

図10は、本発明の第3実施形態における図6相当図である。本発明の第3実施形態においても、図1から図5までの構成については、第1実施形態のピストン3とほぼ同一であるため、重複する説明を省略する。

【0037】

本発明の第3実施形態においても、導入穴35は、冷却空洞29に接続される導入開口部35aを備えている。そして、導入開口部35aが形成される位置における冷却空洞断面29sの最下点29bは、導入開口部35aの導入開口最下部35bよりも低い位置とする。

本発明の第3実施形態では、冷却空洞断面29sが、最下点29bを含む下側円弧部29dと、最も高い位置を含む上側円弧部29eとを有している。そして、導入開口部35aは上側円弧部29eに位置する。

このように、最も高い位置を含む上側円弧部29eに導入開口部35aを位置させることで、導入穴35から導入されるオイルは、上側円弧部29eから下側円弧部29dに導かれやすく、導入穴35に戻るオイルを減少でき、より多くのオイルを最下面29aに溜めることができる。

また、冷却空洞断面29sは、上側円弧部29eから下側円弧部29dに至る傾斜部29fを有している。

【0038】

[第4実施形態]

図11は、本発明の第4実施形態における図6相当図である。本発明の第4実施形態に

10

20

30

40

50

おいても、図 1 から図 5 までの構成については、第 1 実施形態のピストン 3 とほぼ同一であるため、重複する説明を省略する。

【 0 0 3 9 】

本発明の第 4 実施形態においても、導入穴 3 5 は、冷却空洞 2 9 に接続される導入開口部 3 5 a を備えている。そして、導入開口部 3 5 a が形成される位置における冷却空洞断面 2 9 s の最下点 2 9 b は、導入開口部 3 5 a の導入開口最下部 3 5 b よりも低い位置とする。

また本発明の第 4 実施形態においても、冷却空洞断面 2 9 s は、最も高い位置を含む最上点 2 9 c を有している。導入開口部 3 5 a は最上点 2 9 c の鉛直下に位置する。

本発明の第 4 実施形態では、冷却空洞断面 2 9 s が、最下点 2 9 b を含む下側円弧部 2 9 d と、最も高い位置を含む上側円弧部 2 9 e とを有している。そして、導入開口部 3 5 a は下側円弧部 2 9 d と上側円弧部 2 9 e との間に位置する。

このように、下側円弧部 2 9 d と上側円弧部 2 9 e との間に導入開口部 3 5 a を位置させることでも、導入穴 3 5 から導入されるオイルは、下側円弧部 2 9 d に導かれやすく、導入穴 3 5 に戻るオイルを減少でき、より多くのオイルを最下面 2 9 a に溜めることができる。

また、冷却空洞断面 2 9 s は、上側円弧部 2 9 e から下側円弧部 2 9 d に至る傾斜部 2 9 f を有している。

【 0 0 4 0 】

[第 5 実施形態]

図 1 2 は、本発明の第 5 実施形態における図 6 相当図である。本発明の第 5 実施形態においても、図 1 から図 5 までの構成については、第 1 実施形態のピストン 3 とほぼ同一であるため、重複する説明を省略する。

【 0 0 4 1 】

本発明の第 5 実施形態においても、導入穴 3 5 は、冷却空洞 2 9 に接続される導入開口部 3 5 a を備えている。そして、導入開口部 3 5 a が形成される位置における冷却空洞断面 2 9 s の最下点 2 9 b は、導入開口部 3 5 a の導入開口最下部 3 5 b よりも低い位置とする。

本発明の第 5 実施形態では、冷却空洞断面 2 9 s は円形であり、最下面 2 9 a が円形の最下点に形成される。

このように、冷却空洞断面 2 9 s を円形として最下点 2 9 b を円形の最下点に形成することでも、導入穴 3 5 から導入されるオイルは、最下面 2 9 a に導かれやすく、導入穴 3 5 に戻るオイルを減少でき、より多くのオイルを最下面 2 9 a に溜めることができる。

【 0 0 4 2 】

[第 6 実施形態]

図 1 3 は、本発明の第 6 実施形態における図 6 相当図である。本発明の第 6 実施形態においても、図 1 から図 5 までの構成については、第 1 実施形態のピストン 3 とほぼ同一であるため、重複する説明を省略する。

【 0 0 4 3 】

本発明の第 6 実施形態においても、導入穴 3 5 は、冷却空洞 2 9 に接続される導入開口部 3 5 a を備えている。そして、導入開口部 3 5 a が形成される位置における冷却空洞断面 2 9 s の最下点 2 9 b は、導入開口部 3 5 a の導入開口最下部 3 5 b よりも低い位置とする。

【 0 0 4 4 】

本発明の第 6 実施形態では、冷却空洞断面 2 9 s は、最下点 2 9 b を有する円弧部（下側円弧部）2 9 d と、円弧部 2 9 d の端部から鉛直方向に立ち上げた立ち上げ部 2 9 g と、立ち上げ部 2 9 g から導入開口最上部 3 5 c に向って傾斜する傾斜部 2 9 f とを有している。なお、導入開口最上部 3 5 c は、導入開口部 3 5 a の最も高い周縁部である。

このように、最下点 2 9 b を形成することでも、導入穴 3 5 から導入されるより多くのオイルを最下面 2 9 a に溜めることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 5 】

[第 7 実施形態]

図 1 4 は、本発明の第 7 実施形態における図 6 相当図である。本発明の第 7 実施形態においても、図 1 から図 5 までの構成については、第 1 実施形態のピストン 3 とほぼ同一であるため、重複する説明を省略する。

【 0 0 4 6 】

本発明の第 7 実施形態においては、冷却空洞 2 9 および導入開口部 3 5 a の形状、位置が、第 1 実施形態の冷却空洞 2 9 および導入開口部 3 5 a の形状、位置に対して、鉛直方向軸に関する対称となっている。このため、下側円弧部 2 9 d が外周側に、上側円弧部 2 9 e が内周側に位置する。

10

なお、本発明の第 2 から第 4 実施形態についても、第 7 実施形態のように鉛直方向軸に関する対称形状であってもよい。

【 0 0 4 7 】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

【 産業上の利用可能性 】

20

【 0 0 4 8 】

本発明の内燃機関用ピストンは、ガソリンエンジン、ディーゼルエンジン、L P G エンジン、メタノールエンジン、水素エンジンなどあらゆるエンジンに適用できる。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 9 】

- 1 シリンダブロック
- 2 シリンダボア
- 3 ピストン
- 4 ピストンピン
- 5 コネクティングロッド
- 6 クランクピン
- 7 クランクシャフト
- 8 クランクケース
- 9 クランク室
- 1 1 オイルジェット装置
- 1 2 ノズル
- 2 1 頂部
- 2 2 ピストンリング溝
- 2 3 ランド部
- 2 4 ピストンクラウン部
- 2 5 スカート部
- 2 6 ピンボス部
- 2 7 ピストンピン孔
- 2 8 サイドウォール部
- 2 9 冷却空洞
- 2 9 a 最下面
- 2 9 b 最下点
- 2 9 c 最上点
- 2 9 d 下側円弧部 (円弧部)
- 2 9 e 上側円弧部

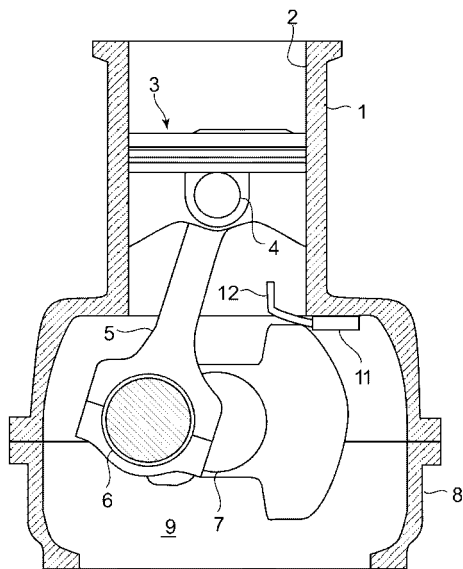
30

40

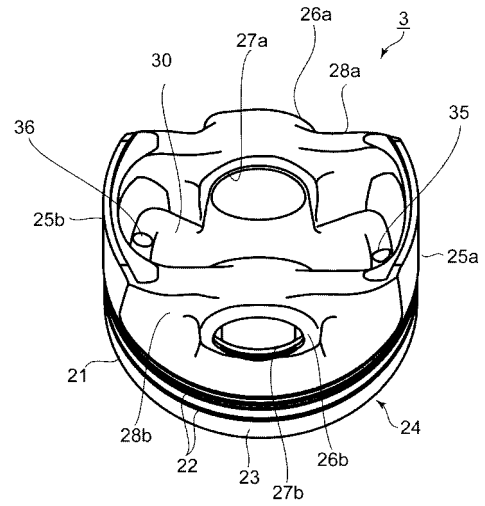
50

- 29 f 傾斜部
- 29 g 立ち上げ部
- 29 h 天面部
- 29 s 冷却空洞断面
- 30 裏面
- 35 導入穴
- 35 a 導入開口部
- 35 b 導入開口最下部
- 35 c 導入開口最上部
- 36 導出穴

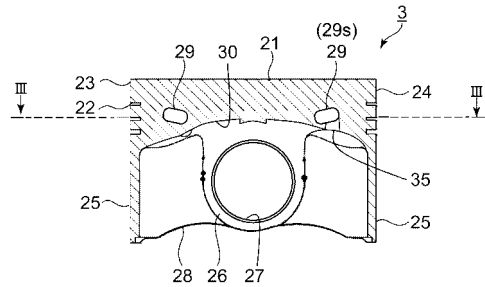
【図1】



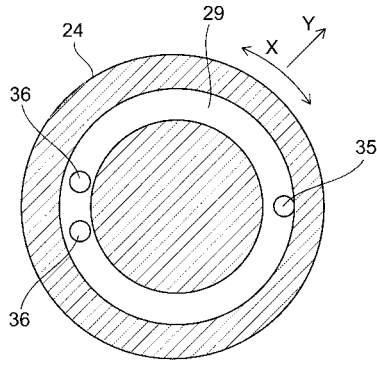
【図2】



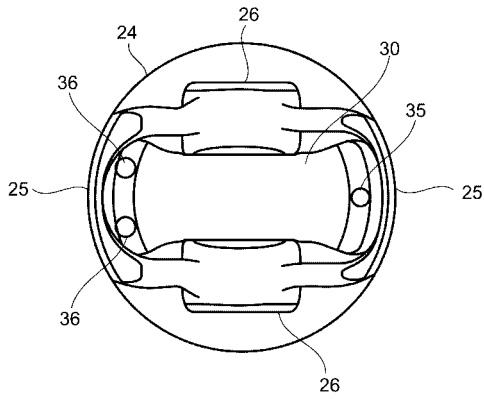
【図3】



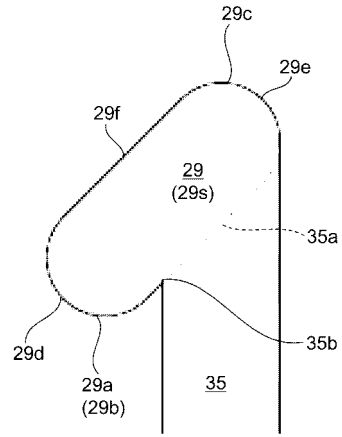
【 図 4 】



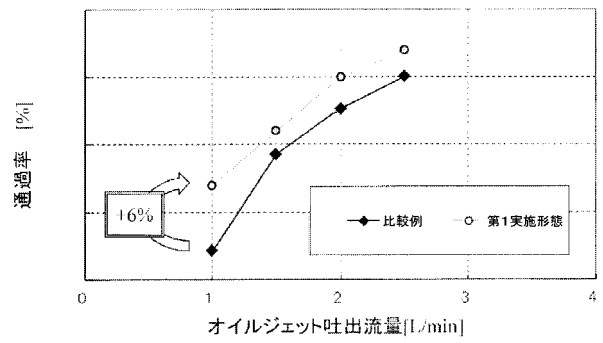
【 図 5 】



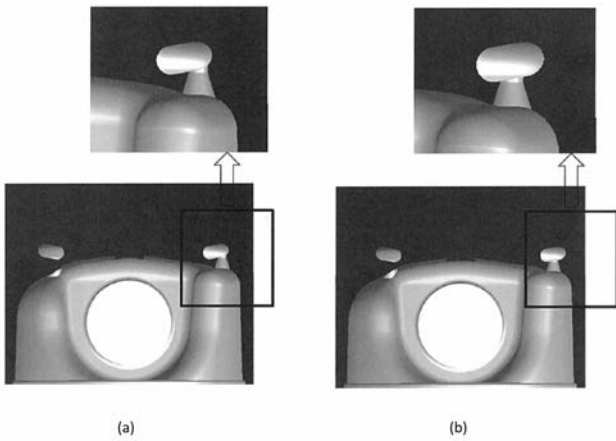
【 図 6 】



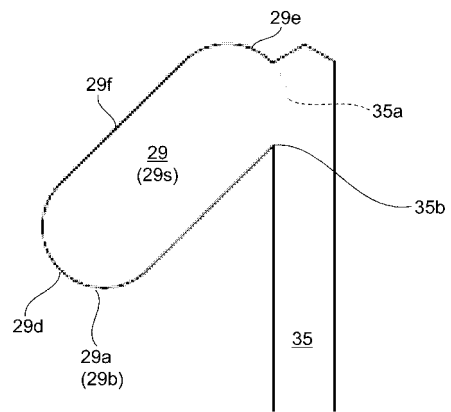
【 図 7 】



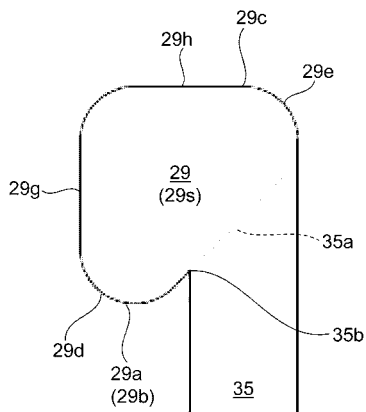
【 図 8 】



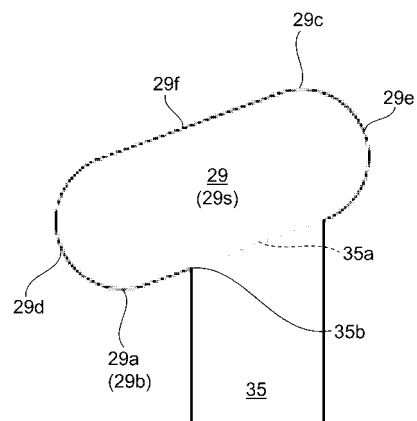
【 図 10 】



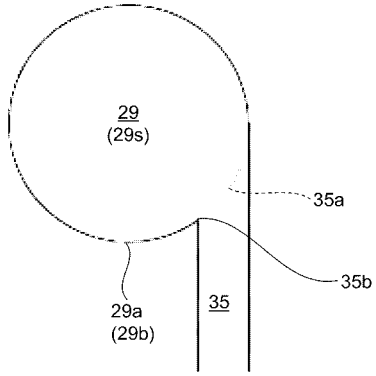
【 図 9 】



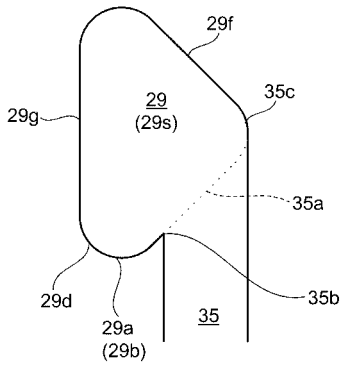
【 図 11 】



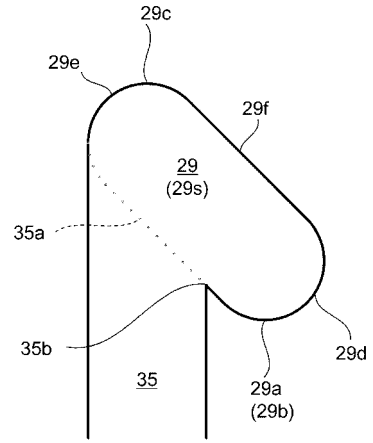
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



フロントページの続き

- (72)発明者 小林 邦彦
長野県上田市常磐城 2 丁目 2 番 4 3 号 アート金属工業株式会社内
- (72)発明者 野口 拓也
長野県上田市常磐城 2 丁目 2 番 4 3 号 アート金属工業株式会社内
- (72)発明者 矢坂 亮
長野県上田市常磐城 2 丁目 2 番 4 3 号 アート金属工業株式会社内
- Fターム(参考) 3G313 BD32 CA06 CA25 FA06