

(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2016-205236
(P2016-205236A)

(43) 公開日 平成28年12月8日(2016.12.8)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)			
F02F	3/00	(2006.01)	F02F	3/00	M	3J044
F02F	3/10	(2006.01)	F02F	3/10	Z	
F16J	1/04	(2006.01)	F16J	1/04		
F16J	1/02	(2006.01)	F16J	1/02		
F16J	1/08	(2006.01)	F16J	1/08		

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2015-87827 (P2015-87827)
(22) 出願日 平成27年4月22日 (2015.4.22)

(71) 出願人 000001052
株式会社クボタ
大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号
(74) 代理人 100087653
弁理士 鈴江 正二
(72) 発明者 尾曾 洋樹
大阪府堺市西区築港新町3丁8番 株式会社クボタ堺臨海工場内
(72) 発明者 小山 秀行
大阪府堺市西区築港新町3丁8番 株式会社クボタ堺臨海工場内
(72) 発明者 宮▲崎▼ 学
大阪府堺市西区築港新町3丁8番 株式会社クボタ堺臨海工場内

最終頁に続く

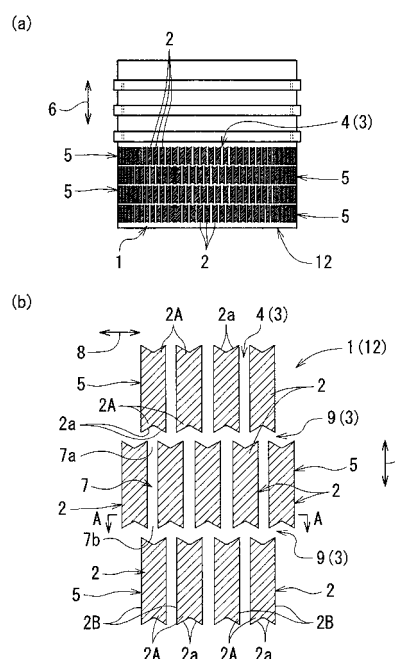
(54) 【発明の名称】 エンジンのピストン

(57) 【要約】

【課題】樹脂皮膜が施されているピストンにおいて、さらなる鋭意研究により、凹部へのエンジンオイルの供給を改善することができる、エンジンのピストンを提供する。

【解決手段】スカート部1の表面に樹脂皮膜2と凹部3とを備えたエンジンのピストンにおいて、スカート部1の表面にスポット状に複数の樹脂皮膜2を配置して、樹脂皮膜2どうしに形成される凹部3で網目状溝4を形成するにあたり、スカート部1のピストン周方向で隣り合う樹脂皮膜2どうしに形成される凹部3が、ピストン移動方向で樹脂皮膜2と隣り合う状態に設定され、かつ、樹脂皮膜2におけるピストン移動方向の端部2Aが、ピストンの径方向視で凹状に形成されている。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

スカート部の表面に樹脂皮膜と凹部とを備えたエンジンのピストンであって、前記スカート部の表面にスポット状に複数の樹脂皮膜を配置して、前記樹脂皮膜どうし

の間に形成される凹部で網目状溝を形成するにあたり、前記スカート部のピストン周方向で隣り合う前記樹脂皮膜どうしの間に形成される凹部が、ピストン移動方向で樹脂皮膜と隣り合う状態に設定され、かつ、前記樹脂皮膜におけるピストン移動方向の端部が、ピストンの径方向視で凹状に形成されているエンジンのピストン。

【請求項 2】

前記樹脂皮膜におけるピストン移動方向の端部の凹状として、V字状に設定されている請求項 1 に記載のエンジンのピストン。

【請求項 3】

前記 V 字状の開き角度が $120 \text{度} \pm 20 \text{度}$ に設定されている請求項 2 に記載のエンジンのピストン。

【請求項 4】

前記樹脂皮膜におけるピストン移動方向の端部の凹状として、湾曲状に設定されている請求項 1 に記載のエンジンのピストン。

【請求項 5】

前記樹脂皮膜は、ピストン周方向の長さよりもピストン移動方向の長さが長い形状に設定されている請求項 1 ~ 4 の何れか一項に記載のエンジンのピストン。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、エンジンのピストンに係り、詳しくは、凹部へのエンジンオイルの供給を改善することができるエンジンのピストンに関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来、図 6 に示すように、エンジンのピストンとして、スカート部 101 の表面に、樹脂皮膜 102 と凹部 103 とを備えたものがある。(例えば、特許文献 1 参照)

【0003】

この種のピストンによれば、樹脂皮膜 102 でスカート部 101 のプロフィールが最適化され、ピストンスラップ音が低減されるとともに、凹部 103 に溜まったエンジンオイルでスカート部 101 の摩擦が低減される利点がある。

【0004】

しかしながら、この従来技術では、図 6 に示すように、一連の樹脂皮膜 102 にスポット状に複数の凹部 103 が配置されているため、エンジンオイルによるスカート部の摩擦低減機能が不十分であった。

【0005】

即ち、図 6 に示すように、一連の樹脂皮膜 102 にスポット状に複数の凹部 103 が配置されているため、凹部 103 が樹脂皮膜 102 に囲まれ、凹部 103 へのエンジンオイルの供給が困難である。このため、凹部 103 に十分な量のエンジンオイルが保持されず、エンジンオイルによるスカート部 101 の摩擦低減機能が不十分であった。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0006】**

【特許文献 1】 特許第 4749399 号公報(図 1 参照)

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0007】**

10

20

30

40

50

本発明の目的は、樹脂皮膜が施されているピストンにおいて、さらなる鋭意研究により、凹部へのエンジンオイルの供給を改善することができる、エンジンのピストンを提供する点にある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

請求項1に係る発明は、スカート部1の表面に樹脂皮膜2と凹部3とを備えたエンジンのピストンにおいて、

前記スカート部1の表面にスポット状に複数の樹脂皮膜2を配置して、前記樹脂皮膜2どうしの間に形成される凹部3で網目状溝4を形成するにあたり、

前記スカート部1のピストン周方向で隣り合う前記樹脂皮膜2どうしの間に形成される凹部3が、ピストン移動方向で樹脂皮膜2と隣り合う状態に設定され、かつ、前記樹脂皮膜2におけるピストン移動方向の端部2Aが、ピストンの径方向視で凹状に形成されていることを特徴とする。

10

【0009】

請求項2に係る発明は、請求項1に記載のエンジンのピストンにおいて、

前記樹脂皮膜2におけるピストン移動方向の端部2Aの凹状として、V字状に設定されていることを特徴とする。

【0010】

請求項3に係る発明は、請求項2に記載のエンジンのピストンにおいて、

前記V字状の開き角度が $120\text{度} \pm 20\text{度}$ に設定されていることを特徴とする。

20

【0011】

請求項4に係る発明は、請求項1に記載のエンジンのピストンにおいて、

前記樹脂皮膜2におけるピストン移動方向の端部2Aの凹状として、湾曲状に設定されていることを特徴とする。

【0012】

請求項5に係る発明は、請求項1～4の何れか一項に記載のエンジンのピストンにおいて、

前記樹脂皮膜2は、ピストン周方向の長さよりもピストン移動方向の長さが長い形状に設定されていることを特徴とする。

【発明の効果】

30

【0013】

請求項1の発明によれば、スカート部の広域に亘って、エンジンオイルの保持領域を形成することができる。スカート部の表面にスポット状に複数の樹脂皮膜が配置され、樹脂皮膜どうしの間に形成される凹部で網目状溝が形成されているので、スカート部の広域に亘って、エンジンオイルの保持領域を形成することができる。

【0014】

スカート部のピストン周方向で隣り合う樹脂皮膜どうしの間に形成される凹部が、ピストン移動方向で樹脂皮膜と隣り合う状態に設定されているので、ピストンの往復移動によって凹部の両端開口部から流出するエンジンオイルがピストン移動方向で隣の樹脂皮膜に衝突し、凹部からのエンジンオイルの流出が抑制され、網目状溝のエンジンオイル保持機能を高めることができる。

40

【0015】

加えて、樹脂皮膜におけるピストン移動方向の端部が、ピストンの径方向視で凹状に形成されているので、ピストン移動に伴う慣性により凹部を移動してきた潤滑油は樹脂皮膜の凹状端部に衝突し、その凹状の角度により周方向に逃げ移動するのではなく、元の凹部に戻ろうとする撥ね返り移動をする挙動となる。

従って、ピストン表面に潤滑油がより保持されるようになって、フリクション低減効果が促進され、燃費向上を図ることができる。このように、樹脂皮膜が施されているピストンのさらなる鋭意研究により、凹部へのエンジンオイルの供給を改善可能なエンジンのピストンを提供することができる。

50

【 0 0 1 6 】

樹脂皮膜の端部の凹状としては、請求項 2 の発明のように V 字状にするとか、請求項 4 の発明のように湾曲状とすることが考えられる。また、請求項 3 のように、V 字状の挟角が $120 \text{度} \pm 20 \text{度}$ に設定すれば、潤滑油の保持力が向上して好都合である。さらに、樹脂皮膜の形状としては、請求項 5 の発明のように、ピストン周方向の長さよりもピストン移動方向の長さが長い形状に設定すれば好都合である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 7 】

【 図 1 】 シリンダに内嵌されたピストンなどを示す縦断面図

【 図 2 】 (a) ピストンの側面図、(b) 樹脂皮膜のコーティングパターンを示す図

【 図 3 】 (a) 図 2 (b) の A - A 線断面図、(b) 樹脂皮膜と凹部とによる潤滑油の保持機能を示す作用図

【 図 4 】 (a) 実施形態 2 の樹脂皮膜及び凹部を示す要部図、(b) 実施形態 3 の樹脂皮膜及び凹部を示す要部図

【 図 5 】 (a) 実施形態 4 の樹脂皮膜及び凹部を示す要部図、(b) 実施形態 5 の樹脂皮膜及び凹部を示す要部図、(c) 実施形態 6 の樹脂皮膜及び凹部を示す要部図

【 図 6 】 従来技術に係るエンジンのピストンの側面図

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 8 】

以下に、本発明によるピストンの実施の形態を、立形ディーゼルエンジンのピストンについて、図面を参照しながら説明する。

【 0 0 1 9 】

〔 実施形態 1 〕

立形ディーゼルエンジン及びそのピストンは、図 1 に示すように、シリンダ 14 の上部にシリンダヘッド 15 が組み付けられており、ピストン 12 は、シリンダ 14 に内嵌され、ピストン 12 にコンロッド 16 を介してクランク軸 17 が連動連結されている。

シリンダヘッド 15 には、吸気弁 18 と排気弁 19 と燃料インジェクタ 20 が取り付けられている。

【 0 0 2 0 】

図 1、図 2 (a)、(b) に示されるように、スカート部 1 の表面に樹脂皮膜 2 と凹部 3 とを備えたエンジンのピストン 12 において、スカート部 1 の表面にスポット状に複数の樹脂皮膜 2 が配置され、隣り合う樹脂皮膜 2、2 どうしの間に形成される凹部 3 で網目状溝 4 が形成されている。網目状溝 4 は、樹脂皮膜 2、2 の間に形成され、内底面は、樹脂皮膜 2 で覆われていないスカート部 1 の金属表面で形成されている。

【 0 0 2 1 】

樹脂皮膜 2 と凹部 3 とは、ピストン 12 のスラスト側 12 a と反スラスト側 12 b に形成されている。スラスト側 12 a とは、爆発行程でピストン 12 が下降する時に、爆発圧力でピストン 12 がシリンダ 14 に押し付けられる側を言い、反スラスト側 12 b はその反対側を言う。ピストン 12 本体の素材には、鋳鉄またはアルミ合金等の金属が用いられている。樹脂皮膜 2 には、ポリアミド樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、シリコーン樹脂、ポリイミド樹脂等の樹脂が用いられている。樹脂皮膜 2 には、遷移金属酸化物、グラファイト等の無機固体潤滑剤が含まれている。

【 0 0 2 2 】

樹脂皮膜 2 は、ピストン周方向 8 の長さよりもピストン移動方向 6 の長さが長い略矩形に形成されており、その長手方向の両端部 2 A、2 A はピストン径方向視で凹状に、詳しくは V 字形状の端面 2 a、2 a を有する形状とされている。そして、ピストン移動方向 6 においては、樹脂皮膜 2 と凹部 3 とが隣り合う構成とされている。

つまり、スカート部 1 のピストン周方向 8 で隣り合う樹脂皮膜 2、2 どうしの間に形成される凹部 3 が、ピストン移動方向 6 で樹脂皮膜 2 と隣り合う状態に設定され、かつ、樹脂皮膜 2 におけるピストン移動方向 6 の端部が、ピストンの径方向視で凹状に形成されて

10

20

30

40

50

いる。

【0023】

樹脂皮膜2は、図2、図3に示されるように、ピストン移動方向6に沿う一対の縦辺2B、2Bと、一対の端面2a、2aでなるV字状の両端部(短辺)2A、2Aと、を有し、縦辺2Bが樹脂皮膜2の幅よりも明確に大きい略矩形(横倒し鼓形)に形成されている。

図2(b)において、樹脂皮膜2におけるピストン移動方向6の長さ、ピストン周方向8の長さ、ピストン移動方向6で隣り合う樹脂皮膜2、2どうしの最小間隔と、ピストン周方向8で隣り合う樹脂皮膜2、2どうしの間隔(=溝部分7の幅)とは、40:12:6:5に設定されているが、この限りではない。

【0024】

そして、図1、図2に示されるように、スカート部1のピストン周方向8に複数の樹脂皮膜2が所定間隔を置いて配置された樹脂皮膜列5を備え、この樹脂皮膜列5の複数をピストン周方向に半ピッチずらしてピストン移動方向6に配列することにより千鳥格子状に複数列配置されている。ゆえに、樹脂皮膜列5の隣り合う樹脂皮膜2、2どうしの間に形成される溝部分7(=凹部3)のピストン移動側両端開口部7a、7bが、ピストン移動方向6で隣り合う隣の樹脂皮膜列5の樹脂皮膜2に、詳しくは、その樹脂皮膜2におけるピストン周方向の中心に対向する構成となっている。

【0025】

そして、図2に示されるように、実施形態1のピストン12では、樹脂皮膜2の端部2Aにおける左右の端面2a、2aのなす挟角は120度(又は120度±20度)に設定されている。なお、この値は、60度<180度、とすることで効果が得られるが、より良い効果を狙うには「120度±20度」が良い。

【0026】

図3(b)に示されるように、ピストン12の移動(昇降)に伴い、ピストン周方向8で隣り合う樹脂皮膜2、2どうしの間の凹部3、即ち溝部分7を移動する潤滑油は開口部7aから出て、ピストン移動方向6で相隣る樹脂皮膜2の端部2Aにぶつかって受止められるとともに、一対の端面2a、2aにより跳ね返される。

つまり、隣り合う樹脂皮膜2の端部2Aどうしによりなる、ピストン周方向8に延びるギザギザ状の凹部は、潤滑油の保持機能に優れたオイル溜め溝9に構成されている。

【0027】

跳ね返された潤滑油が溝部分7を形成する樹脂皮膜2の端部2Aに当たってさらに跳ね返されたり、元の溝部分7に逆流したりするので、潤滑油の保持機能も改善されるようになる。また、跳ね返された潤滑油は、溝部分7の横の樹脂皮膜2に乗り上げようとしてシリンダ14との間に正圧を発生させて、ピストン12の摺動面をシリンダ壁から浮上させるように機能し、それによってフリクションが低減して燃費向上を図ることができる。

【0028】

スカート部1の表面が複数個に分かれてテクスチャリングされることにより、潤滑油の上下方向(ピストン移動方向6)通路を設けることができ、潤滑油を各部により有効に供給することができる。ピストン移動方向6で隣り合う樹脂皮膜列5、5どうしをピストン周方向8に互いに位置ずれさせて千鳥格子状に配置してあるので、ピストン12の往復運動を利用して凹部3に潤滑油を積極的に供給することができる。

【0029】

〔実施形態2〕

図4(a)に示すように、実施形態2によるピストン12においては、樹脂皮膜2の縦辺2Bの長さを、実施形態1による樹脂皮膜(図2参照)2の縦辺2Bの長さの約半分としたものである。この構成によれば、網目が実施形態1のものよりも細くなった網目状溝4が形成される。

【0030】

〔実施形態3〕

10

20

30

40

50

図4(b)に示すように、実施形態3によるピストン12においては、樹脂皮膜2におけるピストン移動方向6の端部2Aの凹状として、湾曲状に設定されたものであり、湾曲状端面10を有している。この場合、端部2Aの幅方向の両端には、ピストン径方向視で凸曲面形状のエッジ部11が形成されている。

【0031】

〔実施形態4〕

図5(a)に示すように、実施形態4によるピストン12においては、樹脂皮膜2におけるピストン移動方向6の端部2Aの凹状として、底面13と、その左右の傾斜面21、21とによる3面構成のものでも良い。

【0032】

〔実施形態5〕

図5(b)に示すように、実施形態5によるピストン12においては、樹脂皮膜2におけるピストン移動方向6の端部2Aの凹状として、V字形状の底面22と、その左右の凸部23、23とを備えた形状のものでも良い。

【0033】

〔実施形態6〕

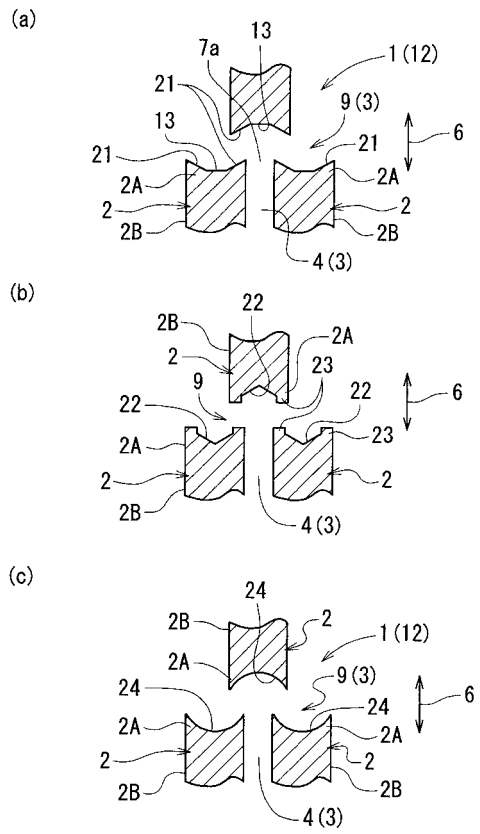
図5(c)に示すように、実施形態6によるピストン12においては、樹脂皮膜2におけるピストン移動方向6の端部2Aの凹状として、単一の凹曲面24を備える、構成のものでも良い。この場合の凹曲面24は、円形、楕円形など種々のものが可能である。

【符号の説明】

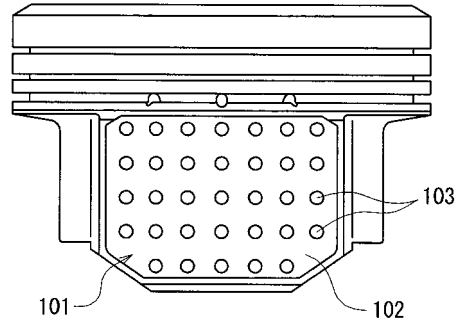
【0034】

- | | |
|----|-------|
| 1 | スカート部 |
| 2 | 樹脂皮膜 |
| 2A | 端部 |
| 3 | 凹部 |
| 4 | 網目状溝 |

【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

- (72)発明者 後藤 英之
大阪府堺市西区築港新町3丁8番 株式会社クボタ堺臨海工場内
- (72)発明者 濱崎 貴人
大阪府堺市西区築港新町3丁8番 株式会社クボタ堺臨海工場内
- (72)発明者 山 崎 隆寛
大阪府堺市西区築港新町3丁8番 株式会社クボタ堺臨海工場内
- Fターム(参考) 3J044 AA12 BA01 BB34 BB37 BC04 CA14 DA09