

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4800946号
(P4800946)

(45) 発行日 平成23年10月26日(2011.10.26)

(24) 登録日 平成23年8月12日(2011.8.12)

(51) Int.Cl.		F I			
F 1 6 J	9/06	(2006.01)	F 1 6 J	9/06	B
F 1 6 J	9/20	(2006.01)	F 1 6 J	9/20	
F 0 2 F	5/00	(2006.01)	F 0 2 F	5/00	3 0 1 B
			F 0 2 F	5/00	C

請求項の数 3 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2006-525614 (P2006-525614)	(73) 特許権者	390009069
(86) (22) 出願日	平成16年9月1日(2004.9.1)		マーレ ゲゼルシャフト ミット ベシユ
(65) 公表番号	特表2007-504416 (P2007-504416A)		レンクテル ハフツング
(43) 公表日	平成19年3月1日(2007.3.1)		MAHLE GmbH
(86) 国際出願番号	PCT/DE2004/001939		ドイツ連邦共和国 シュツツトガルト プ
(87) 国際公開番号	W02005/024277		ラクストラーセ 26-46
(87) 国際公開日	平成17年3月17日(2005.3.17)		Pragstrasse 26-46,
審査請求日	平成19年6月13日(2007.6.13)		D-70376 Stuttgart, G
(31) 優先権主張番号	10340312.4	(74) 代理人	100061815
(32) 優先日	平成15年9月2日(2003.9.2)		弁理士 矢野 敏雄
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)	(74) 代理人	100099483
			弁理士 久野 琢也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関のピストンのための、複数部分から成る油かきリング

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内燃機関のピストンのための、複数部分から成る油かきリング(10)であって、平行な側面を有する、スチールバンドから成る2つのディスク(1, 2)が設けられており、該ディスク(1, 2)の走行面(h, h)が、ディスクの周囲にわたって延在する頂点線(3, 3)を備えた、その都度1つの凸曲面状の非対称の形状を有しており、さらに、ディスクの間に配置された拡開ばね(4)が設けられており、該拡開ばね(4)がディスクを、軸方向ではピストンに設けられたリング溝(7)のその都度1つの側面(5, 6)に押し付け、半径方向ではシリンダ壁(8)に押し付けるようになっている形式のものにおいて、

両ディスク(1, 2)の走行面(h, h)が、ならし運転されたエンジン状態における磨耗に近い最終輪郭に相当するように形成されており、オイルリング(10)がピストンに組み付けられた状態で、走行面(h, h)の頂点線(3, 3)がそれぞれ逆の向きでリング溝(7)の中央に向かって方向付けられていることを特徴とする、内燃機関のピストンのための、複数部分から成る油かきリング。

【請求項2】

内燃機関のピストンのための、複数部分から成る油かきリング(10)であって、平行な側面を有する、スチールバンドから成る2つのディスク(1, 2)が設けられており、該ディスク(1, 2)の走行面(h, h)が、ディスクの周囲にわたって延在する頂点線(3, 3)を備えた、その都度1つの凸曲面状の非対称の形状を有しており、さらに

、ディスクの間に配置された拡開ばね(4)が設けられており、該拡開ばね(4)がディスクを、軸方向ではピストンに設けられたリング溝(7)のその都度1つの側面(5, 6)に押し付け、半径方向ではシリンダ壁(8)に押し付けるようになっている

形式のものにおいて、

両ディスク(1, 2)の走行面(h, h')が、ならし運転されたエンジン状態における磨耗に近い最終輪郭に相当するように形成されており、オイルリング(10)がピストンに組み付けられた状態で、

ディスクの走行面(h, h')の頂点線(3, 3')がそれぞれ同じ向きで、リング溝(7)の、ピストントップとは反対側の側面(6)に向かって方向付けられていることを特徴とする、内燃機関のピストンのための、複数部分から成る油かきリング。

10

【請求項3】

両ディスク(1, 2)の走行面(h, h')が横断面で見て、

- 第1の区分(I)で、 $h(x) = ax + bx^2$ により表される2次の多項式の非対称の形状に従い

(ただし、xはデカルト座標系におけるmm単位の走行面座標であり、a, bは係数である。係数aはディスクの軸方向の側面遊び(aF)とディスクの幅(B)との比により定義され、係数bは走行面曲率の値として定義される。)、

- エッジとして構成された支持する頂点(II) $h(x=0)$ の後、

- 第3の区分(III)で、関数 $h(x) = cx^2$ (ただし、cはbの倍数として定義される。)の非対称の形状に従う、

20

請求項1又は2記載の、複数部分から成る油かきリング。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内燃機関のピストンのための、複数部分から成る油かきリングであって、平行な側面を有する、スチールバンドから成る2つのディスクが設けられており、該ディスクの走行面が、ディスクの周囲にわたって延在する頂点線を備えた、その都度1つの凸曲面状の非対称の形状を有しており、さらに、ディスクの間に配置された拡開ばねが設けられており、該拡開ばねがディスクを、軸方向ではピストンに設けられたリング溝のその都度1つの側面に押し付け、半径方向ではシリンダ壁に押し付けるようになっている形式のものに関する。

30

【0002】

過度に多くのエンジンオイルが燃焼室に侵入することは高いオイル消費の他にエンジンのエミッション特性に対するネガティブな影響をも結果として伴うので、このことを回避するために、シリンダ壁に対する半径方向の押し付け、ひいては良好な油かき作用を生ぜしめるための、油かきリングの十分な接線方向力が必要である。ただし、このことはスチールディスクの走行面における高い面圧、ひいてはエンジン運転中の高い摩擦を生ぜしめる。この摩擦損失は内燃機関の効率を悪化させ、その結果として燃料消費を上昇させる。油かきリングの接線方向力の設計はそれゆえ常に最小の摩擦と最大の油かき作用との間の妥協の産物である。接線方向力を減じることなくエンジンの運転中の摩擦を減じるすべての手段はそれにより油かきリングの設計を単純化するもしくはエンジンの効率を改善する。

40

【0003】

それに応じて、上位概念を成す油かきリングのために、拡開ばねを特別に構成する以外に、ディスクの走行面を、前記要求が満たされるように成形する試みがなされてきた。とりわけ、アメリカ合衆国特許第3738668号明細書に記載されているような、シリンダ壁に対して面平行に延びる走行面や、ドイツ連邦共和国特許出願公開第3638728号明細書に記載されているような、対称に凸曲面状に構成されている走行面輪郭が公知である。対称に凸曲面状に構成された走行面を有するディスクを備えた、複数部分から成る油かきリングはその際、任意の、すなわち方向付けられない組み付け位置でピストンに組

50

み付けられる。

【0004】

油かきリングもしくはピストンリングの非対称の走行面はドイツ連邦共和国特許出願公開第3833322号明細書、ドイツ連邦共和国特許第4300531号明細書またはドイツ連邦共和国特許第4429649号明細書から公知である。これらの実施形態はただしシングルリングに関するものである。その際、複数部分から成る油かきリングに関する可能な組み付け位置についての記載はこれらの明細書からは見出せない。

【0005】

本発明の課題は、公知の背景技術に対して、油かき作用の改善と走行面の磨耗の減少とを達成する、内燃機関のピストンのための、複数部分から成る油かきリングを提供することである。

10

【0006】

上記課題は、両ディスクの走行面が、ならし運転されたエンジン状態における磨耗に近い最終輪郭に相当するように形成されており、オイルリングがピストンに組み付けられた状態で、走行面の頂点線がそれぞれ逆の向きでリング溝の中央に向かって方向付けられていることにより解決される。ディスクの走行面は、背景技術に比べて強く減じられたふくらみ(クラウニング)を有する非対称の傾きにより特徴付けられる。その際、走行面輪郭はほぼ2次の多項式により説明されることができる。

【0007】

本発明の別の構成では、ディスクの走行面がその頂点線でもってそれぞれ同じ向きで、ピストントップとは反対側のリング溝側面に向かって方向付けられている。

20

【0008】

本発明による走行面構成およびディスク相互の配置により、両ディスクのうち一方のディスクにおけるより好適な流体力学的な条件により、スチールバンド・油かきリング全体の摩擦の減少が接線方向力の減少なしに達成される。その際、他方のディスクの油かき機能はこの場合完全に維持される。摩擦の減少がそれによりエンジンの効率の改善を生ぜしめるか、または摩擦レベルが不変ならば接線方向力の上昇により油かき特性が改善されることができる。

【0009】

本発明の有利な構成は従属請求項の対象である。

30

【0010】

本発明の実施例について以下に図面を参照しながら説明する。

図1：本発明による油かきリングの第1の構成の横断面図である。

図2：本発明による油かきリングの第2の構成の横断面図である。

【0011】

図1から見て取れるように、複数部分から成る油かきリング10は2つのスチールバンド・ディスク(サイドレール)1, 2と1つの拡開ばね(エキスパンダ)4とから成っている。拡開ばね4はディスクを、軸方向ではピストンに設けられたリング溝7のその都度1つの側面(フランク)5, 6に押し付け、半径方向ではシリンダ壁8に押し付ける。リング溝側面5はピストントップ側の面であり、リング溝側面6はピストントップとは反対側の面である。本発明によりディスク1は、ディスクの周面にわたって延在する頂点線3を備えた、凸曲面状に非対称に成形された走行面hを有しており、ディスク2は、頂点線3を備えた凸曲面状の非対称の走行面hを有している。その際、それぞれの頂点線3, 3は、シリンダ壁8と接触するエッジとして、油かきのために役立つ。図1に示した第1の実施例で、ディスク1, 2はピストンに組み付けられた状態で、その頂点線3, 3(エッジ)がそれぞれリング溝7の中央に向かって方向付けられているように互いに配置されている。図1に示したこのディスク配置は「逆の向き(g e g e n s i n n i g)」と理解されるべきであり、これに対して図2に示したディスク配置は「同じ向き(g l e i c h s i n n i g)」と理解されるべきである。図2に示した実施例では両頂点線3, 3(エッジ)がピストントップ側のリング溝側面5から離反するように拡開ばね4の

40

50

間に配置されている。

【 0 0 1 2 】

本発明により、ディスクの走行面 h 、 h は、エンジン運転中の数 100 時間のならし運転プロセスに相当する形状を有している。この形状は、両ディスク 1、2 の走行面 h 、 h が横断面で見て、第 1 の区分 (I) で、 $h(x) = ax + bx^2$ (ただし、 x はデカルト座標系における mm 単位の走行面座標であり、 a 、 b は係数である。係数 a はディスクの軸方向の側面遊び aF (= リング溝の外径に沿って測定した、ディスクとリング溝側面との間の間隔 (図 1 参照)) とディスクの幅 B (= 全幅 = ディスクの半径方向幅) との比により定義され、係数 b は走行面曲率の値として定義される。) により表される 2 次の多項式のほぼ非対称の形状に従い、エッジとして構成された支持する頂点 (I I) $h(x = 0)$ の後、第 3 の区分 (I I I) で、関数 $h(x) = cx^2$ (ただし、 c は b の倍数として定義される。) のほぼ非対称の形状に従うことにより特徴付けられている。例えば 0.4 mm の厚さを有するディスクでは、値 $h(x) = 35x + 50x^2$ である。それにより、図 1 および図 2 に応じて示した、mm 単位の走行面座標 x と μm 単位のふくらみ $h(x)$ とを有する横断面曲線が得られる。この多項式の係数が固有の応用事例に合わせて調整され得ることは明らかである。その際、ここでの主要なパラメータはシリンダ直径、ディスク横断面の寸法、拡開ばねに設けられた台架の構成およびリング溝における組み付けられたスチールバンド・油かきリングの軸方向の遊び比である。本発明による走行面 h 、 h の典型的なふくらみは、背景技術による構成が $3 \sim 15 \mu\text{m} / 0.15 \text{mm}$ であるのに対して、約 $2 \sim 10 \mu\text{m} / 0.4 \text{mm}$ である。

10

20

【 0 0 1 3 】

機能的に、本発明により改善された油かき作用は、ディスクの走行面 h 、 h にシリンダ軸線方向で作用する摩擦力が、ディスクを皿状に反らせるトルクを生ぜしめることにより提供されている。このことが可能であるのは、拡開ばね 4 の構成がディスク 1、2 の軸方向での運動をとりわけ内側の台架で阻止し、それに対して、外側の台架で明らかに大きな軸方向の運動振幅が可能であるからである。摩擦力、ひいてはトルクは、ピストンのストローク方向に依存して符号を切り替える。摩擦力の高さがなお速度に依存しているので、このことは皿状の反りの絶え間ない変化を結果として伴い、「ダイナミック・ツイスト (dynamisches Twisten) 」と呼ばれる。このダイナミック・ツイストにより、図 1 に示すように、ストローク方向に応じて一方の溝側面に当て付けられたディスクが、走行面の非対称の傾きと相俟って、良好な油かき作用 (エッジ支持 : 線接触) を生ぜしめるのに対し、その都度他方のディスクは、走行面の所定のふくらみに基づいて、改善された流体力学 (フェース支持 : 面接触) を有している。それによりこのディスクにおける摩擦は減じられる。このディスクはツイストされた状態でそれに加えてなおより悪い油かき作用を有している。ストローク方向の変化は、両ディスクの、その都度別の位置への折り返しを生ぜしめる。ただし、説明した関係にはそれにより原理的な変更はない。

30

【 0 0 1 4 】

複数部分から成るスチールバンド・油かきリングの組み立て時、リングの正しい位置での方向付けが留意されねばならない。このことは例えば、一方のディスク側面のカラーマークにより保証されることができる。

40

【 0 0 1 5 】

走行面形状もしくは走行面輪郭の製作は例えばラッピングにより実施されることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 6 】

【 図 1 】 本発明による油かきリングの第 1 の構成の横断面図である。

【 図 2 】 本発明による油かきリングの第 2 の構成の横断面図である。

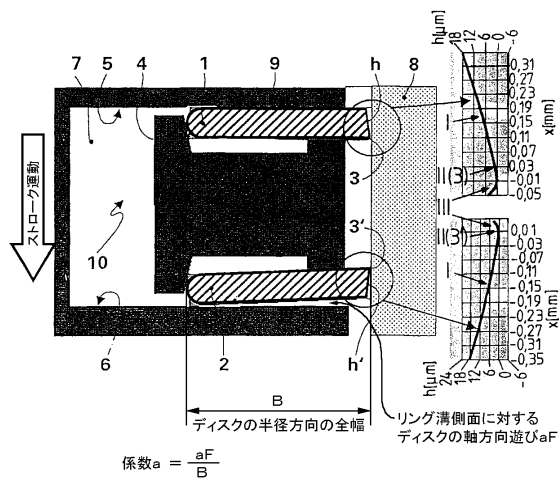
【 符号の説明 】

【 0 0 1 7 】

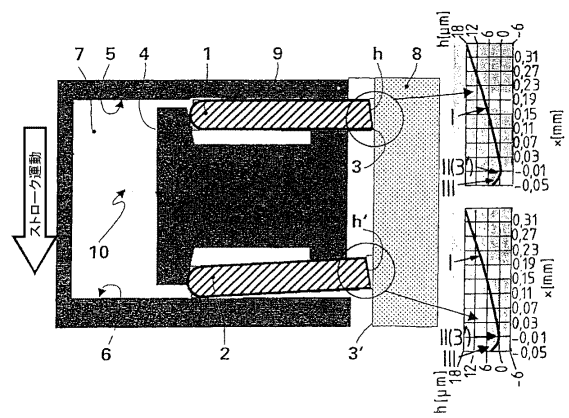
50

- 10 油かきリング
- 1 ディスク
- 2 ディスク
- 3 頂点線 (エッジ)
- 3 頂点線 (エッジ)
- 4 拡開ばね
- 5 ピストントップ側のリング溝側面
- 6 ピストントップとは反対側のリング溝側面
- 7 リング溝
- 8 シリンダ壁
- 9 ピストン
- h, h' 走行面

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(74)代理人 100114890

弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト

(72)発明者 ロルフ・ゲーアハルト フィードラー

ドイツ連邦共和国 ヴェントリンゲン ウルマー シュトラッセ 28

審査官 林 道広

(56)参考文献 米国特許第06039321(US, A)

実開昭57-196238(JP, U)

特開2000-320672(JP, A)

実開昭60-097345(JP, U)

特開平09-144881(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16J 9/06

F02F 5/00

F16J 9/20