

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4705574号
(P4705574)

(45) 発行日 平成23年6月22日 (2011.6.22)

(24) 登録日 平成23年3月18日 (2011.3.18)

(51) Int. Cl.		F I	
FO2F 5/00	(2006.01)	FO2F 5/00	Q
F16J 9/20	(2006.01)	F16J 9/20	
FO2F 3/00	(2006.01)	FO2F 3/00	B

請求項の数 4 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2006-525041 (P2006-525041)	(73) 特許権者	390009069
(86) (22) 出願日	平成16年9月2日 (2004.9.2)		マーレ ゲゼルシャフト ミット ベシユ
(65) 公表番号	特表2007-504389 (P2007-504389A)		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/DE2004/001961		ドイツ連邦共和国 シュツツトガルト プ
(87) 国際公開番号	W02005/024276		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	10340302.7	(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油かきリングであって、平行な側面を備えた、スチールバンドから成る少なくとも1つのディスク(1, 1)が設けられており、該ディスク(1, 1)の走行面(h)が、該ディスクの周囲にわたって延在する頂点線(3)を備えた、凸曲面状の非対称の形状を有しており、ピストンのリング溝(7)内に配置され、ピストントップとは反対側のばね溝側面(6, 6)とピストントップ側のばね溝側面(5, 5)とを備える少なくとも1つのばね溝(7, 7)を備える拡開ばね(4)が、前記ディスク(1)を前記ばね溝(7, 7)内に収容し、かつ半径方向でシリンダ壁(8)に押し付けるようになっている

形式のものにおいて、

前記ピストントップ側のばね溝側面(5, 5)が、ピストン軸線(10)に対して垂直に延びており、

前記ピストントップとは反対側のばね溝側面(6, 6)が、ピストン軸線(10)に対して垂直に延びる平面に対して、半径方向外側に向かってピストントップから離反するように傾いて、拡開ばね(4)の、シリンダに面した端部まで延びており、該ピストントップとは反対側のばね溝側面(6, 6)と前記ピストン軸線(10)との間に角度()が形成されており、

油かきリングがピストンに組み付けられた状態で、前記走行面(h)の頂点線(3)が、前記ピストントップとは反対側のばね溝側面(6, 6)寄りに配置されている

ことを特徴とする、内燃機関のピストンのための油かきリング。

【請求項 2】

前記拡開ばね(4)が一体的に構成されており、かつ2つのばね溝(7, 7)を有している、請求項1記載の油かきリング。

【請求項 3】

前記角度()が85°~87°の値を有する、請求項1または2記載の油かきリング。

【請求項 4】

前記走行面(h)が前記ピストン軸線(10)に対して、前記頂点線(3)を境にピストントップ側で、ピストントップとは反対側よりも小さな傾きを有する、請求項1から3までのいずれか1項記載の油かきリング。

10

【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油かきリングであって、平行な側面を備えた、スチールバンドから成る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、凸曲面状の非対称の形状を有しており、ピストンのリング溝内に配置され、ピストントップとは反対側のばね溝側面とピストントップ側のばね溝側面とを備えた拡開ばねがディスクを半径方向で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。

20

【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。

30

【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。

【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。やはりドイツ連邦共和国特許第3305385号明細書から公知のピストンリングはピストンのリング溝内に配置されており、そのリング溝側壁が、改善されたシールを保証するために、有利には平行に、ただしピストン軸線に対して傾いて延びている。傾いて延びる互いに平行に方向付けられたリング溝側壁は実開昭57-73340号公報からも公知である。これらの前記実施形態はただしコンプレッションリングに関するものであり、コンプレッションリングの、面圧に関する要求はきわめて低い。それに対して油かきリングは高い面圧を要求する。

40

【0005】

本発明の課題は、公知の背景技術に対して、改善された油かき作用と走行面の減じられた摩擦および減じられた磨耗とを有する、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。

【0006】

この課題は、少なくとも一方のばね溝側面がピストン軸線に対して角度の下で半径方向外側に向かって拡開ばねのシリンダ側の端部まで傾いて延びており、その際有利には、

50

ピストントップとは反対側のばね溝側面がピストントップから離反するように傾いて配置されている油かきリングにより解決される。ディスクの走行面は、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、走行面の頂点線は、ピストントップとは反対側のリング溝側面に向かって配置されている。

【0007】

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。

【0008】

本発明の別の実施例では、一部分から成る拡開ばねが設けられており、拡開ばねが2つのばね溝を有しており、かつリング溝7内に配置されている。2つのばね溝は、ピストントップとは反対側のばね溝側面が、請求項1記載の装置に応じた値を有する角度を取るよう構成されている。

【0009】

本発明による走行面構成と、本発明により構成された拡開ばね内でのディスクの配置とにより、ピストンのストローク運動に依存して、より好適な流体力学的な条件により、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、油かき機能はピストンのストローク運動の交番に伴って完全に維持される。摩擦の減少が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。さらに、背景技術によるリングセットに比して、リングセット全体の軸方向の高さの減少が実現可能である。

【0010】

本発明の有利な構成は従属請求項の対象である。

【0011】

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。

【0012】

図1から見て取れるように、油かきリングはディスク1と拡開ばね4とから成っている。拡開ばね4はディスクを半径方向でシリンダ壁8に押し付ける。拡開ばね4は、ピストン軸線10に対して90°の角度を成して方向付けられたリング溝側面を有するリング溝7内に装入されており、リング溝に相当する外側の形状および大きさを有している。拡開ばねは、ピストントップ側の面を成すばね溝側面5と、ピストントップとは反対側の面を成すばね溝側面6とを備えたばね溝7を有している。本発明により、ピストントップ側のばね溝側面5はピストン軸線10に対して90°の角度を成して方向付けられて配置されている。その際、ピストントップとは反対側のばね溝側面6は角度の下でピストントップから離反するように傾いてばね外周面まで延びている。有利には角度は85°～87°である。

【0013】

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を有している。その際、頂点線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によれば、ディスク1はピストンに組み付けられた状態で、その頂点線3（エッジ）がピストントップとは反対側のばね溝側面6に向かって方向付けられているように配置されている。

【0014】

本発明により、ディスクの走行面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、ディスク1の走行面hが横断面で見ても、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

10

20

30

40

50

びとディスクの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およびリング溝における組み付けられた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 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

【 0 0 1 5 】

図 2 に示した別の実施例によれば、拡開ばね 4 が、軸方向で第 1 のばね溝 7 の下側に位置する第 2 のばね溝 7 を有している。ばね溝のピストン側側のばね溝側面 5, 5 はピストン横軸線 10 に対して平行に延びている。ピストン側とは反対側のばね溝側面 6, 6 は半径方向外側に向かってばね外壁まで $3^\circ \sim 5^\circ$ の角度の下で傾いて延びている。この実施例では、走行面 h , h の両頂点線 3, 3 (エッジ) が、ピストン側側のリング溝側面 5 から離反するように配置されている。

20

【 0 0 1 6 】

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 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、V字形のばね溝 7 の構成がディスクの軸方向での運動をとりわけ内側の支持部分で阻止し、それに対して、外側の支持部分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、燃焼室から離間するストローク運動、すなわち下降行程時に、ピストン側側のばね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、上昇行程時におけるディスクの他方の位置は、走行面の所定のふくらみに基づいて、流体力学的に良好な特性を有している (フェース支持：面接触) (区分 I)。それによりこのディスクにおける摩擦は減じられる。このディスクは上昇行程時に下方回転させられた状態で、ピストンの下降行程時におけるよりも劣った油かき作用を有している。ストローク方向の変化は、ディスクの、その都度他方の位置への折り返しを生ぜしめる。

30

【 0 0 1 7 】

油かきリングをエンジンのシリンダに組み付ける際、ディスク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 8 】

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 9 】

【 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。

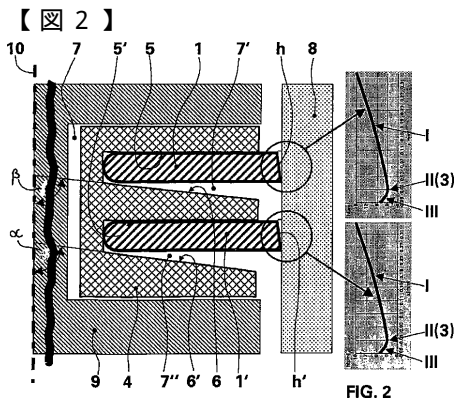
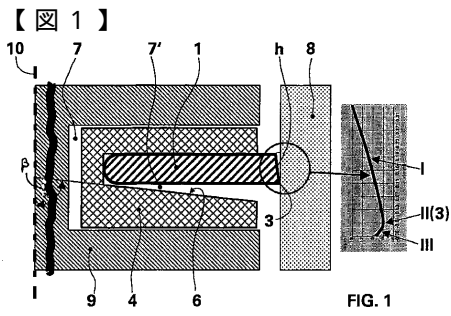
【 符号の説明 】

【 0 0 2 0 】

1, 1 ディスク、油かきリング

50

- 3, 3 頂点線 (エッジ)
- 4 拡開ばね
- 5, 5 ピストントップ側のばね溝側面
- 6, 6 ピストントップとは反対側のばね溝側面
- 7 リング溝
- 7 第1のばね溝
- 7 第2のばね溝
- 8 シリンダ壁
- 9 ピストン
- 10 ピストン横軸線
- h, h 走行面



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
- (74)代理人 230100044
弁護士 ラインハルト・アインゼル
- (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 二之湯 正俊

- (56)参考文献 特表2007-504417(JP,A)
特表2007-504416(JP,A)
特表2007-504407(JP,A)
欧州特許出願公開第1089026(EP,A2)
独国特許出願公開第1425456(DE,A1)
実開昭57-196238(JP,U)
特開平03-088946(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02F 5/00
F02F 3/00-3/28
F16J 1/00-1/24
F16J 9/00-9/28