

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5101885号
(P5101885)

(45) 発行日 平成24年12月19日 (2012.12.19)

(24) 登録日 平成24年10月5日 (2012.10.5)

(51) Int. Cl.	F 1
F 1 6 J 9/26 (2006.01)	F 1 6 J 9/26 C
C 2 3 C 14/04 (2006.01)	C 2 3 C 14/04 Z
C 2 3 C 16/04 (2006.01)	C 2 3 C 16/04

請求項の数 17 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2006-544204 (P2006-544204)	(73) 特許権者	398071439
(86) (22) 出願日	平成16年11月17日 (2004.11.17)		フェデラルーモーグル ブルシャイト ゲ
(65) 公表番号	特表2007-520666 (P2007-520666A)		ゼルシャフト ミット ベシュレンクテル
(43) 公表日	平成19年7月26日 (2007.7.26)		ハフツング
(86) 国際出願番号	PCT/DE2004/002531		ドイツ連邦共和国 デー ー 5 1 3 9 9 ブ
(87) 国際公開番号	W02005/061751		ルシャイト ビュルガーマイスターーシュ
(87) 国際公開日	平成17年7月7日 (2005.7.7)		ミットーシュトラーセ 1 7
審査請求日	平成19年8月21日 (2007.8.21)	(74) 代理人	100123788
審査番号	不服2011-27330 (P2011-27330/J1)		弁理士 宮崎 昭夫
審査請求日	平成23年12月19日 (2011.12.19)	(74) 代理人	100106138
(31) 優先権主張番号	10359802.2		弁理士 石橋 政幸
(32) 優先日	平成15年12月19日 (2003.12.19)	(74) 代理人	100127454
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		弁理士 緒方 雅昭

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ピストンリングおよびその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

摺動面異形断面 (4) を備える摺動面 (3) と、上側および下側の側面 (8) とを含み、前記摺動面 (3) の部分領域が除去可能な被覆部 (6) を備えるように、少なくとも前記摺動面 (3) が蒸着層 (2) を備えており、したがって前記蒸着層 (2) が生成されて前記被覆部 (6) が除去された後に、前記摺動面 (3) と少なくとも一方の前記側面 (8) との間に実質的に鋭利な摺動エッジ (9) が生じるようになっており、前記摺動面異形断面 (4) が、前記ウェブ (5) と前記蒸着層 (2) の間に多孔性の移行領域を生成可能であるように形成されているピストンリング。

【請求項 2】

前記摺動面異形断面 (4) が室によって形成されており、少なくとも 1 つの残りのウェブ (5) の領域に前記の除去可能な被覆部 (6) が設けられていることを特徴とする、請求項 1 に記載のピストンリング。

【請求項 3】

前記摺動面異形断面 (4) が、部分的に円錐形の領域と、これに続く円筒状に成形された領域とによって形成されており、前記円筒状の領域に前記の除去可能な被覆部 (6) が設けられていることを特徴とする、請求項 1 に記載のピストンリング。

【請求項 4】

前記摺動面異形断面 (4) が少なくとも 1 つの溝によって形成されており、少なくとも 1 つのウェブ (5) が前記の除去可能な被覆部 (6) を備えていることを特徴とする、請

10

20

求項 1 に記載のピストンリング。

【請求項 5】

前記の除去可能な被覆部 (6) がテープまたはストリップによって形成されていることを特徴とする、請求項 1 から 4 までのいずれか 1 項に記載のピストンリング。

【請求項 6】

前記蒸着層 (2) が PVD 法または CVD 法によって 5 μm から 70 μm の間の厚さに塗布されていることを特徴とする、請求項 1 から 5 までのいずれか 1 項に記載のピストンリング。

【請求項 7】

少なくとも 1 つの環状側面 (8) が電気めっき層 (12) を備えていることを特徴とする、請求項 1 から 6 までのいずれか 1 項に記載のピストンリング。

10

【請求項 8】

前記電気めっき層 (12) がクロムをベースとして形成されていることを特徴とする、請求項 1 から 7 までのいずれか 1 項に記載のピストンリング。

【請求項 9】

鋼材または鋳物からなる基材を備えていることを特徴とする、請求項 1 から 8 までのいずれか 1 項に記載のピストンリング。

【請求項 10】

前記蒸着層 (2) が Cr と N をベースとして生成可能であることを特徴とする、請求項 1 から 9 までのいずれか 1 項に記載のピストンリング。

20

【請求項 11】

前記摺動面異形断面 (4) が少なくとも 1 つのアンダーカット (11) を備えており、それによって前記ウェブ (5) と前記蒸着層 (2) の間にオイル保持リザーバが形成されていることを特徴とする、請求項 1 から 10 までのいずれか 1 項に記載のピストンリング。

【請求項 12】

前記の鋭利な摺動エッジ (9) が前記摺動面 (3) と前記下側の側面 (8) の間に設けられていることを特徴とする、請求項 1 から 11 までのいずれか 1 項に記載のピストンリング。

【請求項 13】

30

摺動面異形断面 (4) を備えるピストンリング (1) の摺動面 (3) に蒸着層 (2) を生成する方法であって、前記摺動面異形断面 (4) を備える基体に前記摺動面異形断面 (4) の範囲外で被覆部 (6) を設け、前記摺動面 (3) に蒸着層 (2) を塗布し、次いで前記被覆部 (6) を除去し、その結果前記被覆部 (6) の除去に引き続いて前記摺動面 (3) と前記基体の少なくとも一方の前記側面 (8) との間に実質的に鋭利な摺動エッジ (9) が形成され、前記摺動面異形断面 (4) を、前記蒸着層 (2) の塗布時に多孔性の移行領域が形成されるように形成する、ピストンリングの摺動面に蒸着層を生成する方法。

【請求項 14】

前記蒸着層 (2) が PVD 法または CVD 法によって生成されることを特徴とする、請求項 13 に記載の方法。

40

【請求項 15】

前記基体に、前記の少なくとも一方の側面 (8) の領域で電気めっき層 (12) を施すことを特徴とする、請求項 13 または 14 に記載の方法。

【請求項 16】

前記蒸着層 (2) を Cr および N をベースとして 5 μm から 70 μm の間の層厚に生成することを特徴とする、請求項 13 から 15 までのいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 17】

前記摺動面異形断面 (4) を、前記蒸着層 (2) の塗布時にオイル保持リザーバを構成するアンダーカット (11) が形成されるように形成することを特徴とする、請求項 13 から 16 までのいずれか 1 項に記載の方法。

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、摺動面異形断面を備える摺動面と、上側および下側の側面とを含むピストンリングに関するものである。

【背景技術】

【0002】

欧州特許明細書E P - B 0 7 0 2 0 9 7には、基板の表面が少なくとも窒化クロムを含む化合物でコーティングされ、柱状の結晶構造がコーティングの張力破断表面に存在しており、これらの柱状体は基板表面からコーティング表面のほうへと向いている摺動体が記載されている。コーティングの多孔度は、窒化クロムをベースとして、1.5から20%の間であるとされており、コーティングの厚さは1 μ mから80 μ mの間である。必要に応じて、基材とコーティングの間に、クロムからなる中間層を設けることができる。摺動体は、少なくとも外周摺動面にコーティングが設けられたピストンリングであってよい。摺動体は金属窒化物または金属炭化物でコーティングするとされており、その際には、一方ではPVD（物理蒸着法）および他方ではCVD（化学蒸着法）を適用することができる。コーティングの組成は、統一された相においてはCrN、Cr₂Nまたはこれらの混合物からなっている。PVDもしくはCVD法で摺動体（ピストンリング）の摺動面に析出された摺動面コーティングは、工業用の用途にとって非常に好ましい効果がある。PVD層は、経済的に研削加工することができないという欠点がある。そのため従来は、コーティングの後に研削加工が必要ないピストンリング構造しか採用することができなかった。

10

20

【0003】

このような構造は、知られているどのような場合においても、全面的にコーティングされた摺動面である。PVDコーティングと基材との間の結合は非常に大きい張力のもとにあるので、エッジが欠けるのを防ぐために、大きく面取りされたエッジを使用せざるをえない。しかしこのようなエッジは、オイルを掻き落すリングの能力を著しく低下させてしまう。

【0004】

確かに、リングは、PVDによってコーティングされた摺動面と、鋭い下側の摺動エッジとを有しているのが望ましい。

30

【0005】

鋭いエッジをもつように成形された摺動エッジを備えるピストンリングは、最適なオイル掻き落とし挙動をもつことで知られている。しかしこのことは、上に挙げた従来技術によっては実現することができず、そのため、高価値な摺動面コーティングにもかかわらず、実際の利用分野はどちらかという限定されたものでしかない。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

したがって、本発明の目的は、一方では、摺動面の全体にこのような種類のコーティングを設けなくてすむようにし、また他方では、動作状態のときに最適化されたオイル掻き落とし作用が確保されるように欧州特許明細書E P - B 0 7 0 2 0 9 7による公知の従来技術を改良することである。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

この目的は、摺動面異形断面を備える摺動面と、上側および下側の側面とを含み、摺動面の部分領域が除去可能な被覆部を備えるように、少なくとも摺動面が蒸着層を備えており、したがって蒸着層が生成されて被覆部が除去された後に、摺動面と少なくとも一方の側面との間に実質的に鋭利な摺動エッジが生じるようになっており、摺動面異形断面が、ウェブと蒸着層の間に多孔性の移行領域を生成可能であるように形成されていることによ

50

って達成される。ウェブと蒸着層との間に多孔性の移行領域が形成されるように、摺動面異形断面を形成することにより、オイルを保持する領域を生成することができる。

【0008】

本発明の対象物の有利な発展態様は、物を対象とする付属の従属請求項に記載されている。

【0009】

前述の目的は、摺動面異形断面を備える基体に摺動面異形断面の範囲外で被覆部を設け、摺動面に蒸着層を塗布し、次いで被覆部を除去し、その結果被覆部の除去に引き続いて摺動面と基体の少なくとも一方の側面との間に実質的に鋭利な摺動エッジが形成され、摺動面異形断面を、蒸着層の塗布時に多孔性の移行領域が形成されるように形成するようにすることによって、摺動面異形断面を備えるピストンリングの摺動面に蒸着層を生成する方法によっても達成される。

10

【0010】

本発明による方法の有利な発展例は、方法を対象とする付属の従属請求項に記載されている。

【0011】

このように本発明の対象物によって、実績のあるPVD法またはCVD法をいっそう有意義に使用することができ、そのうえ、オイル掻き落しの作用も改良することができるという利点がある。

【0012】

本発明の対象物は、たとえば片面または複数面の室や、部分的に円錐状の摺動面領域、溝などのような多種多様に構成された摺動面異形断面をすでに備える、実際に使用されている基体を原形とするものである。本発明の対象物のさらに別の利点は、適用ケースに応じて、たとえばクロムからなる電気めっきを基体へ部分的に施すことがという点にある。基体そのものは鋼材または鋳物でできていてよい。

20

【0013】

欧州特許明細書E P - B 0 7 0 2 0 9 7に記載の従来技術と同じく、基体の蒸着層はCrおよびNで生成して、同じように基体の摺動面に塗布することができる。

【0014】

用途によっては、摺動面異形断面に少なくとも1つのアンダーカットを形成し、残りのウェブもしくは室壁と蒸着層それ自体との間に、ピストンリングが動作状態にあるときにオイル保持リザーバが構成されるようにすると、有意義な場合がある。

30

【0016】

除去可能な被覆部はさまざまな種類のものであってよく、当業者が経済的な観点も含めて、そのつどの用途にとって適切な被覆部を選択すればよい。被覆部は、たとえば基体の材料から一体的に成形されていてよく、蒸着層の塗布後に基体から分離することができる。このことは、普通であれば経済的に研削することができない非常に硬い蒸着層を簡単なやり方で除去することができるので、一方では磨耗保護層が形成され、他方では実質的に鋭利な摺動エッジが形成されるという特別な利点と結びついている。被覆部としての金属テープまたはプラスチックテープも、同様に考えられる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0018】

図1は、蒸着層2を備える、相前後して並べられた複数のピストンリング1を原理図として示している。それぞれのピストンリング1は、本例では片側の室によって形成された、摺動面3に設けられた摺動面異形断面4を備えている。残りのウェブ5は、除去可能な被覆部6を備えている。被覆部6が設けられた後、それぞれのピストンリング1で構成されるピストンリングセットに、（たとえば欧州特許明細書E P - B 0 7 0 2 0 9 7に記載されているように）PVD法による蒸着コーティングが施され、本例では、CrNからな

50

る蒸着層 2 が生成されるようになっている。コーティングに引き続いて、ピストンリング 1 が別々に切り離され、被覆部 6 が除去される。ウェブ 5 の領域に突出部がまだ残っているときは、（望ましい限りにおいて）蒸着面 2 との間で平滑な面が生じるまで、突出部を簡単な方法で取り除くことができる。蒸着層は、本例では 30 μm としている。

【0019】

図 2 から図 5 は、さまざまな摺動面異形断面 4 を備えるピストンリング 1 を、異なる加工状態で示している。

【0020】

図 2 a と図 2 b は、傾斜角のもとで摺動面異形断面 4 へと移行する斜面 7 を示している。残りのウェブ 5 の上に被覆部 6 が設けられる。図 2 b は、被覆部 6 が除去された後のピストンリング 1 の最終状態を示している。摺動面 3 と、本例では下側の側面 8 との間に、実質的に鋭利な摺動エッジ 9 が形成されている様子を見ることができる。

10

【0022】

図 3 a と図 3 b は変形例を示している。ピストンリング 1 には、蒸着層 6 の塗布後、たとえばクロムからなる電気めっき層 12 が部分的に施される。図 2 とは異なり、異形断面 4 は、蒸着材料が部分的にしか侵入できない、またはまったく侵入できないアンダーカット領域 11 が形成されるように設けられている。被覆部 6 が除去された後、ここに（傾斜角に応じて）多孔性領域が形成されるか、または、ピストンリング 1 が作動状態にあるときにオイル保持リザーバとしての役目をする室が形成される。

【0023】

20

図 4 a と図 4 b は、摺動面異形断面 4 のさらに別の変形例を示している。斜面を備える溝が図示されており、外側のウェブ 5 にそれぞれ被覆部 6 が設けられている。被覆部 6 の除去後、（図 4 b に示すように）摺動面 3 と側面 8 の間には鋭利な摺動エッジ 9 が形成される。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図 1】個々のピストンリングの部分的な被覆部を用いるピストンリングコーティング法を示す原理図である。

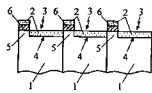
【図 2】さまざまな断面形状をもつピストンリングの例を、被覆部がある状態と除去された状態とで示す図である。

30

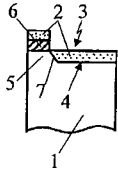
【図 3】さまざまな断面形状をもつピストンリングの例を、被覆部がある状態と除去された状態とで示す図である。

【図 4】さまざまな断面形状をもつピストンリングの例を、被覆部がある状態と除去された状態とで示す図である。

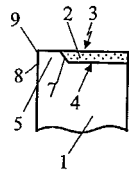
【図 1】



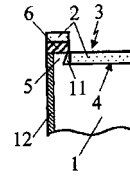
【図 2 a】



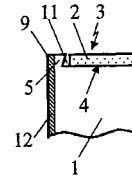
【図 2 b】



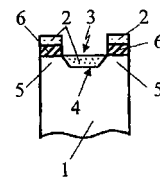
【図 3 a】



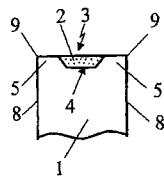
【図 3 b】



【図 4 a】



【図 4 b】



フロントページの続き

- (72)発明者 フィッシャー、 マンフレト
ドイツ連邦共和国 4 2 7 9 9 ライヒリンゲン ノイエンカンパー ヴェーク 4 2 アー
(72)発明者 ハーベストーデデリクス、 クリスチャン
ドイツ連邦共和国 5 1 3 9 9 ブルシャイト ベルリンクハウセン 1 0 - 1 2

合議体

審判長 島田 信一

審判官 窪田 治彦

審判官 所村 陽一

- (56)参考文献 特開昭54-12022 (JP, A)
実開昭54-118958 (JP, U)
特開平6-248425 (JP, A)
特開2002-332561 (JP, A)
実開昭59-117862 (JP, U)
特開昭57-65837 (JP, A)
特開平6-248425 (JP, A)
特開2003-97712 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16J1/00-1/24, F16J7/00-10/04