

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6130100号
(P6130100)

(45) 発行日 平成29年5月17日(2017.5.17)

(24) 登録日 平成29年4月21日(2017.4.21)

(51) Int.Cl.

F02F 3/00 (2006.01)
F16J 1/04 (2006.01)

F 1

F02F 3/00
F02F 3/00
F02F 3/00
F02F 3/00
F16J 1/04E
L
R
Z

請求項の数 7 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2012-11303 (P2012-11303)
 (22) 出願日 平成24年1月23日 (2012.1.23)
 (65) 公開番号 特開2012-154331 (P2012-154331A)
 (43) 公開日 平成24年8月16日 (2012.8.16)
 審査請求日 平成26年12月24日 (2014.12.24)
 (31) 優先権主張番号 11151883.3
 (32) 優先日 平成23年1月24日 (2011.1.24)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

(73) 特許権者 501082602
 ヴェルトジィレ シュヴァイツ アクチエ
 ンゲゼルシャフト
 スイス国、ヴィンターツール、チュルヒャ
 ーシュトラーセ 12
 (74) 代理人 110000855
 特許業務法人浅村特許事務所
 (72) 発明者 コンラッド ラス
 スイス連邦, 8457 ヒュミルコン, ウ
 ンテレス ゲトリ 3
 (72) 発明者 デビッド イムハスリー
 スイス連邦, 8400 ヴィンタートウ
 ル, アーケルヴィーセンシュトラーセ 2
 2

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】往復動内燃機関用ピストン

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも 1 つのシリンダを有する大型 2 ストロークディーゼルエンジンのためのピストンであって、前記シリンダ内において、前記ピストンが設置された状態においてシリンダ軸に沿って上死点と下死点との間を軸方向に往復動可能に配置されるとともに、前記ピストンはジャケット面において少なくとも 1 つのピストンリングを含むピストンリングセットを含み、前記ピストンリングセットはトップランドを有するピストンクラウンとピストンスカートとの間に配置され、前記ピストンスカートが前記ピストンの燃焼室表面から離れた前記ピストンの下部を形成する、ピストンにおいて、

センタリング手段が前記ピストンに前記シリンダ内での前記ピストンの半径方向のセンタリングのために設けられ、

前記センタリング手段は、前記半径方向に弾性的に作用し、前記ピストンスカートに配置されるとともに前記軸方向に前記ピストンスカートから離れて延びる、ガイド面である、ことを特徴とする、

ピストン。

【請求項 2】

前記ガイド面は、前記シリンダの直径よりも大きい、前記ピストンの周りの直径を形成する、

請求項 1 に記載のピストン。

【請求項 3】

10

20

複数の前記ガイド面が、前記ピストンに周方向に関して互いに所定の間隔で配置される

請求項 1 または 2 に記載のピストン。

【請求項 4】

2 個の前記ガイド面が、前記ピストンに周方向に関して互いに所定の間隔で配置される

請求項 1 または 2 に記載のピストン。

【請求項 5】

3 個の前記ガイド面が、前記ピストンに周方向に関して互いに所定の間隔で配置される

10

請求項 1 または 2 に記載のピストン。

【請求項 6】

4 個の前記ガイド面が、前記ピストンに周方向に関して互いに所定の間隔で配置される

請求項 1 または 2 に記載のピストン。

【請求項 7】

5 個の前記ガイド面が、前記ピストンに周方向に関して互いに所定の間隔で配置される

請求項 1 または 2 に記載のピストン。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は往復動内燃機関用、特に、独立請求項 1 の前段部分による大型 2 ストロークディーゼルエンジン用ピストンに関する。

【背景技術】

【0002】

従来技術から知られる、それらのためだけではないが、例えば大型ディーゼルエンジン用のピストンは、一般に、それぞれのピストンリング溝に上下に配置された複数のピストンリングのセットを備えている。既知のピストンリングセットは典型的には、少なくとも 2 個のピストンリングを含むが、通常エンジンのサイズおよび / または出力に応じて、または、要求およびエンジンが作動する特別な運転条件に応じて、3 個、4 個、またはさらには 5 個のピストンリングを含む。この点において、傾向はますます、できる限り少ないピストンリングを有するピストンリングセットに向かっている。例えば、2 個のピストンリングしか持たないピストンリングセットが今のところ有利に使用されている。非常に特殊な場合には、ピストンは単一のピストンリングだけを持つことさえ基本的に可能である。

【0003】

例えば、シリンダ内のピストンの案内、シリンダの摺動面の潤滑剤の分配および / または搔き落とし、クランクケースに向かう燃焼室のシール等、異なる機能を満足するピストンリングは、運転状態において、相当な負担にさらされる。ピストンリングはしたがってシリンダ摺動面と摩擦接触にあり、燃焼圧力がピストンリングにより受け止められなければならないのでピストンリングは相当な熱的、機械的および化学的な負担にさらされる。

【0004】

この点において、ピストンリングセットは、頻繁に誤って想定されるのだが、シリンダ内のピストンのセンタリングを引き受けない。これはすなわち構造上の理由で全く不可能である。組み付けられていない状態のその外径が常にシリンダの内径よりやや大きく選択され、ピストンリングの直径は、ピストンリングが常に周方向に定義可能な圧力の下でシリンダ壁に向かって押し付けられるように、弾性的に可変であるので、ピストンリング自身は、シリンダの半径方向に関して中心に置かれた形態に明らかに常に自動的に案内される。それに対して、ピストンリングの内径は、ピストンリングがピストンに配置されるビ

30

40

50

ストンにおけるピストンリング溝の外径より大きい。したがって、ピストンリングセットまたは個々のピストンリングは、ピストンまたはピストンリング溝に対して、「自由に浮動して」配置される。これはまた不可欠であり、そうでない場合にはピストンリングがシリンダ壁においてもはや理想的に案内されず、焼付きがシリンダ壁に生じ得るおよび／または恐れられているスカッフィングに及ぶ深刻な損傷が生じ得るので、可能な場合、ピストンリングはピストンリング溝と永久的な摩擦接触にされない。

【 0 0 0 5 】

例えば、長手方向に掃気される 2 ストローク大型ディーゼルエンジンに対して、ピストンリングセットの使用は、レシーバ空間に向けられたピストン下方側に対して燃焼室のシールのための 2 個乃至 5 個のピストンリングで構成される一般的な方法であり、掃気段階の開始時にこのレシーバ空間から新鮮な空気が掃気スリットを通ってシリンダの燃焼室に流入する。下方のピストンリングは、ピストンとシリンダ壁との間の環状の隙間に依存して多かれ少なかれ激しく応力を受ける。この点に関して、異なる種類の不安定が下方のピストンリングの間に生じ得、これは、特に、似たようなまたは同じ機能を有するピストンリングがあまりにも多く存在するので、例えば、ひいては運動しているピストンに不安定をもたらす圧力変動をもたらし得る。

【 0 0 0 6 】

大型ディーゼルエンジンはしばしば船舶用の駆動装置として、または、例えば電気エネルギーを発生させるための大型発電機の駆動のために、定置運転で使用される。この場合、エンジンは一般に相当な期間に渡る持続的な運転で動作し、これは作動の安全性および稼働率に対して高い要求が課せられる。したがって、特に、長い点検間隔、低摩耗、並びに、燃料および運転材料の経済的な取扱いは、運転者にとって機械の稼動の主要な基準である。このような大きいボアの低速運転ディーゼルエンジンのピストンの動作挙動は、特に、点検期間の長さ、稼働率、および潤滑剤消費の点で直接運転コストにしたがって運転効率に対する決定要因である。したがって、それはますます重要になってきているエンジンのシリンダ潤滑の複雑な問題だけではなく、特に大型ディーゼルエンジンにおいて、シリンダ潤滑は、往復動するピストン内の潤滑装置により行われるあるいはシリンダ壁に設けられた潤滑油ノズルにより実現される。

【 0 0 0 7 】

燃焼エンジンの運転において何度も問題を引き起こす点は、エンジン内の最も様々な場所に堆積され得る燃焼残渣である。中でも、頻繁に重油で運転される大型 2 ストロークディーゼルエンジンでは、使用された燃料、すなわち重油が、特にピストン、ピストンリング溝、とりわけピストンクラウンまたはシリンダ、特に上死点に近接しても堆積され得る、固体、液体、気体、あらゆる種類の燃焼残渣をもたらし得る多くの物質を含むので、燃焼残渣は大きな問題である。

【 0 0 0 8 】

例えばバルチラの 2 ストロークエンジンでは、ピストンクラウンから燃焼残渣のデポジットを掻き落とすために、シリンダライナの上部にいわゆるアンチポリッシングリングを設けることが特に知られている。このリングは、例えば、通常シリンダ自体の内側断面より小さい内側断面を有する長方形断面の薄肉ソケットとして作られ得る。掻き落とし効果は、ピストンクラウンのデポジットの掻き落としのための直径の絞りにより発生する。アンチポリッシングリングの内径は、この点に関してピストンクラウンの直径そして実際には特にエンジン運転中の最大直径に基づいている。したがって、既知のアンチポリッシングリングでは、ピストンクラウンとアンチポリッシングリングとの間の隙間ができる限り小さくなるが、ピストンクラウンはアンチポリッシングリングと機械的に直接接触しないように、内径をタイトに設計することが目標である。

【 0 0 0 9 】

アンチポリッシングリングの設計が非常に多くの妥協に従わなければならないことは明らかである。低負荷および低温ピストンクラウンでは、ピストンクラウンとアンチポリッシングリングとの間の隙間であるクリアランスは、単純に熱膨張の効果により、高負荷で

10

20

30

40

50

のものより大きい。この点に関して、シリンダ摺動面、ピストン、特にピストンリング、ピストンリング溝、さらにピストンクラウンなどのシリンダ内の異なる構成部分が一般に、動作した運転時間に依存して周方向および長手方向の両方の異なる磨耗を有し、したがって確固として定義される直径を有さないこともさらに考慮されなければならない。

【0010】

したがって、アンチポリッシングリングおよびピストンクラウンが、全ての運転条件下でおよび従来技術から知られるエンジンの関係する構成部品の全耐用年数に渡って理想的に協働することができないことは明らかである。

【0011】

アンチポリッシングリングとピストンクラウンとの間の理想的なシール効果はとりわけ、両者が上死点の近傍でシールする方法で実際に協働する場合、全ての条件下で保証されない。燃焼残渣の掻き落としに加えて、すなわちアンチポリッシングリング／ピストンクラウンの組み合わせの主な目的は、圧縮行程によりまたは混合気の点火により高められた、シリンダ内のピストンの上死点近傍の燃焼室内のピストンの下側に対する、したがって主にピストンクラウンの下に配置されたピストンリングセットに対する、膨大なガス圧力をシールすることである。

【0012】

上死点近傍の燃焼室内で発生する圧力エネルギーを出来るだけ完全に利用可能にし、シリンダの下部内へおよびレシーバ空間へ流入するガス流の形態でピストンを越して使用されない部分が流出しないことが特に保証されるべきである。加えて、アンチポリッシングリングとピストンクラウンとの間の不十分なシールに対して、個々の粒子が、ピストンを越して下方へ流れるガス流によって、燃焼残渣のデポジットから制御不能に剥ぎ取られるので、例えばシリンダ摺動面におけるシリンダに付着し、シリンダ潤滑油が少なからず汚染され得るとともに、最悪の場合には、恐れられているスカッフィング等の損傷を生じ得るという恐れが常に存在する。

【0013】

上述の損傷を与えるデポジットは、この点に関してピストンクラウンに問題をもたらすだけではない。あらゆる種類の汚染およびデポジットもまた、ピストンリングセットの領域およびピストンスカートの領域のピストンの残りの周面に損傷させる効果をもたらし得る。

【0014】

ピストンの周面のこれらのデポジットの回避が次第に重要になっている理由は、特に、これまでより高い性能レベルが燃料消費および潤滑剤消費の同時削減に求められるとともに、さらに、とりわけ排出基準もまた常に厳しくなっているという事実のためである。

【0015】

ピストンの周面だけではない、汚れまたはさびのデポジット或いは他のデポジットは、より多くの燃料消費および潤滑剤消費をもたらすとともに、もちろんピストン、ピストンリングおよびシリンダ壁における汚染に誘発された磨耗をもたらし、排出値の悪化をもたらす。

【0016】

この点において重要な問題は、シリンダ内でピストンスカートにより実質的に案内されるピストンが必ずしもシリンダ内で正確に中心に位置合わせされず、ピストンはむしろ僅かに傾いてまたは僅かに偏心した方法で動くので、このような動作状態では周方向のピストンの周面は常にワイパリングにより一様におよび完全に清掃されないことをもたらす。これは、既に上で説明したように、ピストンの外形が、特にピストンスカートの領域でのピストンの直径も、全ての点においてシリンダの内径より小さいので、ピストンリングがシリンダ内にピストンを中心に合わせることができること、ピストンクラウンの領域、ピストンリングセットの領域またはピストンスカートの領域のピストンのジャケットの表面により可能であることがいずれもないという事実に起因する。

【0017】

10

20

30

40

50

青銅等一般に比較的軟らかい材料から製造されピストンスカートに設けられる案内バンドは、確かにシリンダ内でピストンを案内する役目を果たすが、少しも中心に合わせる機能を有さない。案内バンドは確かにピストンスカート自体よりもやや大きい外形を有する。しかし、案内バンドとシリンダの摺動面との間にミリメートル領域の相当な隙間が依然としてある。理想的な場合、案内バンドはすなわち、シリンダの摺動面と全く接触すべきでない。青銅案内バンドは、例えばピストンの傾きにより、ピストンスカートの比較的硬い材料がシリンダ摺動面に接触し損傷を与えることを防ぐ安全対策に過ぎない。したがって、ピストンの望まない傾きが発生した場合、比較的軟らかい青銅で作られた案内バンドのみがシリンダ摺動面に接触するので、シリンダ摺動面の損傷が大部分は避けられ得る。

【0018】

10

実際、大型ディーゼルエンジンではピストンとシリンダとの間に平均約1mmから1.5mmの環状のクリアランスがあり、それによりピストンがシリンダ内で焼きつくことが回避されるべきである。

【0019】

理想的な場合には、運転状態においてピストンクラウンに生じるデポジットは、アンチポリッシングリングによりきれいに除去される。しかし、例えば、エンジンが低負荷から高負荷に運転される場合、例えば熱の影響によりピストンクラウンの直径はシリンダの内径より増大し得る。これは、ピストンのデポジットがシリンダの摺動面に接触し得るという結果を有し、これは摺動面への損傷をもたらし最悪の場合には恐れられているスカッピングもたらし得る。さらに、ピストンはアンチポリッシングリングに衝突してはいけないので、如何なる運転状態に対しても十分であるアンチポリッシングリングとピストンクラウンとの間の隙間が保証されなければならず、たとえば、ピストンクラウンの直径がエンジンの負荷の減少により、アンチポリッシングリングの内径より小さくなる、またはシリンダの内径を超えて減少する場合、これはアンチポリッシングリングの効果の顕著な減少をもたらす。

20

【0020】

したがって、アンチポリッシングリングのよりよい効果を保証するために、ピストンとシリンダ壁との間またはピストンとアンチポリッシングリングとの間の隙間をできる限り減らすことが基本的に望まれる。しかし、これは、例えば、エンジンの高負荷または高回転速度に向かう運転状態の変化において、ピストン外径がシリンダまたはアンチポリッシングリングの内径を超えて増大する場合に、何としても避けるべきである、ピストンがシリンダ内で焼き付くまたはピストンクラウンがアンチポリッシングリングに接触するというリスクをもたらす。

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0021】

したがって、本発明の目的は、特にピストンでのデポジットの排除に関する問題がもはや生じず、したがって、大型2ストロークディーゼルエンジンのより経済的な運転、より長い点検間隔、および最終的に、それぞれの構成部品および大型ディーゼルエンジンのより長い耐用年数が保証されるように、前述の従来の欠点が回避された改良されたピストンを提案することである。

40

【課題を解決するための手段】

【0022】

これらの目的を満足する本発明の主題は、独立請求項1の特徴により特徴付けられる。

【0023】

従属請求項は、本発明の特に好適な実施形態に関連する。

【0024】

したがって、本発明は、往復動内燃機関用、特に、大型2ストロークディーゼルエンジン用ピストンに関し、少なくとも1つのシリンダを有し、シリンダ内において、ピストンが設置された状態においてシリンダ軸に沿って上死点と下死点との間を軸方向に往復動可

50

能に配置されるとともに、ピストンはジャケット面において少なくとも1つのピストンリングを含むピストンリングセットを含み、このピストンリングセットは、トップランドを有するピストンクラウンとピストンスカートとの間に配置され、このピストンスカートがピストンの燃焼室表面から離れたピストンの下部を形成する。本発明によれば、センタリング手段がピストンにシリンダ内のピストンの半径方向のセンタリング（中心化、心出し）のために設けられる。

【0025】

ピストンでの本発明によるセンタリング手段の使用により、基本的にシリンダ内でピストンスカートを通じて案内されるピストンが、今やセンタリング手段によりシリンダ内で常に正確にセンタリングされることも初めて保証される。すなわち、ピストンは事実上もはや作動状態において軸方向に関して如何なる傾きも有さず、ほぼ完全に心出しされた方法で動く。その結果、ピストンとシリンダとの間の環状クリアランスをはるかに小さく選ぶことが初めて可能になる。例えば、本発明により、大型2ストロークディーゼルエンジンに対して、1.5mm未満、特にさらに1mm未満またはさらに0.5mm未満の環状のクリアランスを選択することが可能となり、ピストンがシリンダ内で焼付く恐れは全くない。

10

【0026】

運転状態においてピストンクラウンに形成されるデポジットはしたがって、往復動内燃機関の全運転状態においてアンチポリッシングリングによりきれいに除去される。例えば、エンジンが低負荷から高負荷に運転されるとともに、ピストンクラウンの直径が、例えば熱の効果によりシリンダの内径を超えて増大したときでさえ。これはもはや、本発明に起因するとともに従来技術に反して、本発明によるピストンはもはや傾かず、ほぼ理想的にセンタリングされた方法で案内されるので、ピストンのデポジットがシリンダの摺動面に接触し得、これが摺動面への損傷をもたらし最悪の場合には恐れられているスカッフィングもたらし得るという結果を有さない。

20

【0027】

ピストンはまた、ピストンとシリンダとの間の例えば1mm未満の非常に小さい環状クリアランスをもたらす、ピストンのより増大した直径にもかかわらず、アンチポリッシングリングに衝突せず、アンチポリッシングリングとピストンクラウンとの間の十分な隙間が全ての運転状態において保証される。アンチポリッシングリングとピストンクラウンとの間の環状クリアランスは、従来技術と比べて本発明によるピストンの使用によりかなり小さく選択され得るので、アンチポリッシングリングのクリーニング効果は、たとえピストンクラウンの直径が、負荷のまたはエンジンの回転速度の減少により、アンチポリッシングリングの内径より減少しても、またはシリンダの内径を超えて減少しても、非常に改善される。

30

【0028】

特に実施に好適な実施形態では、センタリング手段はピストンスカートに設けられ、もちろん、センタリング手段をピストンの異なる領域、例えば、ピストンクラウンまたはピストンリングセットの領域に設けることも可能である。

40

【0029】

この点に関して、本発明のセンタリング手段は、例えばピストンの半径方向のすぐ外側にあるとともに、完全に必須では無いが、特に好ましくは、ピストンとシリンダとの間の変化する半径方向の間隔が定義可能な限度内に補償され得るように、半径方向に作用するばね要素により加重がかけられ得る、ガイドシューであり得る。半径方向に移動可能なガイドシューがこの点に関して半径方向に実行するなでること（stroke）は、ガイドシューがシリンダ壁に高すぎる力を及ぼさないように選択されるとともに制限されるので、シリンダ壁および油膜に対して危険はない。ばね要素によるガイドシューの加重のかわりに、ガイドシューはまた、液圧または空気圧により、同時にまたは代替的に支持され得ることが理解される。

【0030】

50

シリンダ内のピストンの確実な案内およびセンタリングのために、複数のガイドシュー、好ましくは2個、4個または5個のガイドシューが、(周方向に関して)互いに定義可能な間隔で実際にピストンに配置される。この点に関して、2つのガイドシューがピストンに互いに軸方向に関してずれて(オフセットして)配置されることもでき、これによりピストンの傾きをさらに良く防ぐことができる。

【0031】

他の実施形態では、本発明のセンタリング手段はガイドリングであり、ガイドリングは特に有利にリング様ガイドばねにより加重をかけられることができるともに油圧または空気圧で支持されることもできる。特に、複数のガイドリング、好ましくは2個または3個のガイドリングが、軸方向に互いに定義可能な間隔でピストンに配置されることができ、これによりピストンの傾きを特に簡単に防ぐことができる。

10

【0032】

別の実施形態も可能であり、センタリング手段は周方向に延びるガイドウェブを有するガイドバンドであり、当然同様に複数のガイドバンド、好ましくは2個または3個のガイドバンドが、軸方向に互いに定義可能な間隔でピストンに配置されることができ、同様にピストンの傾きに対するさらに向上した安定化を保証することができる。この点に関して、それ自体知られているとともにいすれにしてもピストンにしばしば存在する青銅のバンドもまた、例えば、より厚く作ることができるとともに、青銅バンドの周囲の溝により形成されたウェブとともに設計されることができる。軸方向に非常に狭いガイドバンドのウェブは、その後シリンダ壁に沿ってスライドし、したがってピストンをシリンダ内で中心化する方法で案内する。青銅バンドの全表面ではなく、むしろ非常に狭いガイドウェブのみがシリンダの表面をスライドするので、シリンダの摺動面に損傷がないとともにシリンダの手動面の潤滑油膜の損傷もない。

20

【0033】

本発明の別の特別な実施形態では、センタリング手段は半径方向に弾性効果を有するガイド面であり、ピストンスカートに配置されるとともに、軸方向にピストンスカートから離れて延びる。シリンダ内のピストンの確実な案内および信頼性の高いセンタリングのために、複数のガイド面、好ましくは2個、3個、4個または5個のガイド面が、この点に関して概して周方向に関して互いに定義可能な間隔で実際にピストンに配置される。

【0034】

30

この出願に記載された本発明によるピストンの実施形態の例が代表的な例と理解されるべきであるとともに、特に示された実施形態の全ての適切な組み合わせが本発明により包含されることは自明である。

【0035】

本発明は、図面を参照して以下に詳細に説明される。

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1a】図1aは、ばねにより加重をかけられたガイドシューを有する本発明によるピストンの第1実施形態を示す。

【図1b】図1bは、図1aによるI-I線に沿った断面を示す。

40

【図2】図2は、ガイドばねにより加重をかけられたガイドリングを有する第2実施形態を示す。

【図3】図3は、固定位置ガイドシューを有する第3実施形態を示す。

【図4】図4は、ガイドウェブを備えるガイドバンドを有する第4実施形態を示す。

【図5】図5は、半径方向に弾性的に作用するガイド面を有する第5実施形態を示す。

【発明を実施するための形態】

【0037】

ばねにより加重をかけられたガイドシュー8、81を有する本発明によるピストン1の第1実施形態が概略的な方法で図1aに示される。図1bは、より良く理解するために、図1aのピストン1の図I-I線に沿った断面を示す。

50

【0038】

図1aまたは図1bの本発明によるピストン1は、概して複数のシリンダ2を持つ大型2ストロークディーゼルエンジンのためのピストン1である。ピストン1が、設置された状態で示されるとともに、シリンダ軸Aに沿ったシリンダ軸方向に上死点と下死点との間でそれ自体知られた方法で往復動可能に配置される。示された特定の例では、2つのピストンリング31、32を含むピストンリングセット3が、ジャケット面100に設けられるとともに、トップランド5を有するピストンクラウン4とピストンスカート6との間に配置される。ピストンスカート6は、それ自体知られているように、ピストン1の燃焼室表面7から遠く離れたピストン1の下方部分を形成する。本発明によれば、この点に関して、ばね要素801により加重をかけられたガイドシュー81の形態の計4個のセンタリング手段8、81が、ピストン1のピストンスカート6においてシリンダ2内でピストン1の半径方向のセンタリングのために、ピストン1に設けられる。例えば、ピストン1とシリンダ壁との間の環状クリアランスは既知のピストンの使用で不可欠なものよりはるかに小さく選択されるが、ピストン1がその運動中にアンチポリッシングリングまたはシリンダ壁に接触すること無しに、明確化のために示されていない、アンチポリッシングリングが全てのデポジットをピストンクラウン4から最適に除去できるように、ピストン1が大型ディーゼルエンジンの全ての運転状態においてシリンダ2内で確実およびきれいに案内されることを、4個のガイドシュー81が保証する。この点に関して、例えば4個より少ない、場合により3個のみのガイドシュー、或いは、4個をさらに超えるガイドシューもまた設けられ得ることは自明である。

【0039】

本発明の第2実施形態によるピストン1を通る断面が図2を参照して概略的に示され、センタリング手段8はここではガイドばね802により加重をかけられたガイドリング82である。ガイドリング82はこの点に関して、外径がシリンダ2の内径よりごく僅かに小さくなるように設計される。ピストン1はその結果ガイドばね802によりガイドリング82に対して中心化された方法で保持される。これはピストンリング31、32との明白な違いである。ピストンリング31、32は、ピストンリング溝内に自由に浮動して支持され、これはピストンリング31、32が一般にシリンダ2内でピストン1を中心とする位置にないという結果を有する。このシリンダ2内でピストン1を中心にはガイドリング82の使用に関してガイドスプリング802によりもたらされる。

【0040】

図3は、固定位置ガイドシュー83の形態のセンタリング手段8、83を有する第3実施形態を示す。この固定位置ガイドシュー83は、ばねによりまたは空気圧によりまたは液圧により荷重をかけられず、ここに例示の目的でピストンクラウン4に配置される。例えば、3個の固定位置ガイドシューがピストン1の外周に関して等しい間隔で配置され得る固定位置ガイドシューは、この点に関して、ガイドシュー83全てがシリンダ壁を同時にスライドし、したがってピストン1をセンタリングした方法で保持するような半径方向の大きさが選択されるように設計される。シリンダ壁に接触するガイドシュー83の表面は、この点に関してシリンダ壁またはシリンダ壁上の潤滑油膜がガイドシュー83により傷つけられないように、非常に小さく選択されるとともに設計される。

【0041】

図4は、ガイドウェブ804を備えるガイドバンド84を有する第4実施形態を示し、ガイドバンド84は、本例においてガイドバンド84内にねじの形態で提供される非常に狭いガイドウェブ804のみがシリンダ壁に接触し、したがってピストン1を確実にシリンダ2内でセンタリングする方法で案内するように設計される。シリンダ2のシリンダ壁に接触するガイドウェブ804の表面は、この点に関してシリンダ壁またはシリンダ壁上の潤滑油膜がガイドウェブ804により傷つけられないように、非常に小さく選択されるとともに設計される。

【0042】

最後に、本発明の第5実施形態が図5を参照して概略的に示される。この中で、半径方

10

20

30

40

50

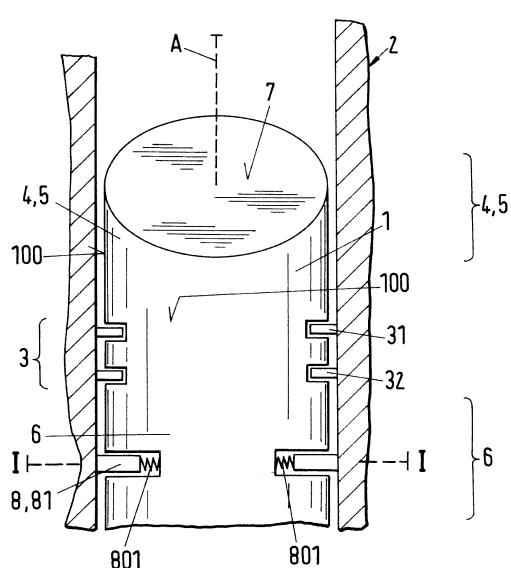
向に弾性的に作用するガイド面 85 が、ピストンスカート 6 に設けられ、ピストンスカート 6 から離れて軸方向に延び、複数のガイド面 85、好ましくは 2 個、3 個、4 個または 5 個のガイド面 85 は、ピストン 1 の周方向に関して互いに定義可能な間隔で配置される。ガイド面 85 の領域におけるピストン 1 の外径は、この点に関して、シリンダ 2 の内径よりほんのわずかに大きく選択される。ガイド面 85 が半径方向に弾性的に設計されるので、ピストン 1 は、ガイド面 85 を介してシリンダ 2 内でセンタリングされた位置に常に確実に案内される。シリンダ 2 のシリンダ壁に接触するガイド面 85 の表面およびガイド面 85 を通じてシリンダ壁に半径方向に作用する力の大きさは、この点に関して、シリンダ壁またはシリンダ壁上の潤滑油膜がガイド面 85 により傷つけられないように、選択されるとともに設計される。

10

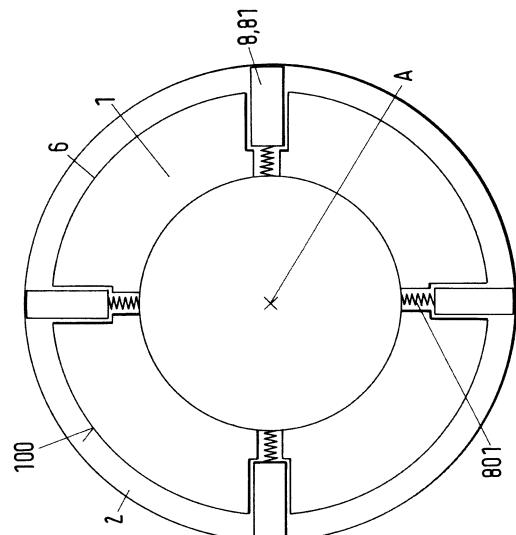
【 0 0 4 3 】

要約すると、ピストンとシリンダ壁との間またはピストンとアンチポリッシングリングとの間の隙間を大いに減少させることが本発明により初めて可能になるので、アンチポリッシングリングの大幅に改善された効果が保証される。また、例えば、高負荷または高回転速度に向かうエンジンの運転状態が変化し、外側ピストン直径がシリンダまたはアンチポリッシングリングの内径を超えて増大する場合に、ピストンがシリンダ内で焼き付くあるいはピストンクラウンがアンチポリッシングリングに接触するというリスクがなく、これは本発明によるピストンの使用により確実に回避される。

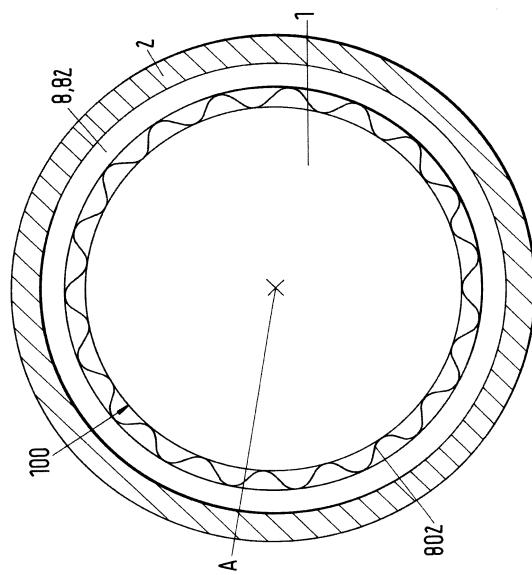
【図1a】



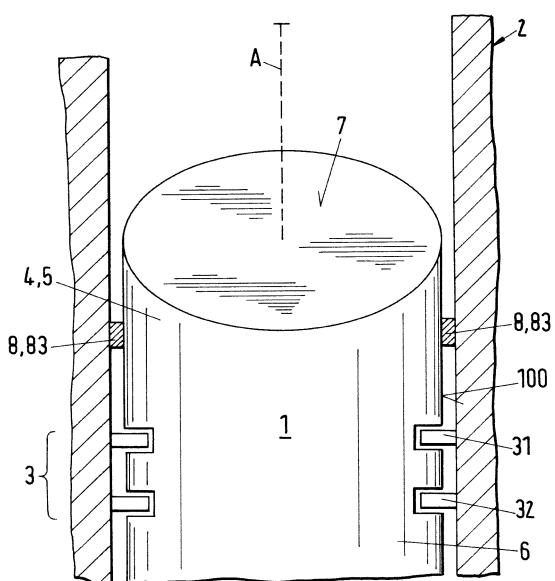
【図1b】



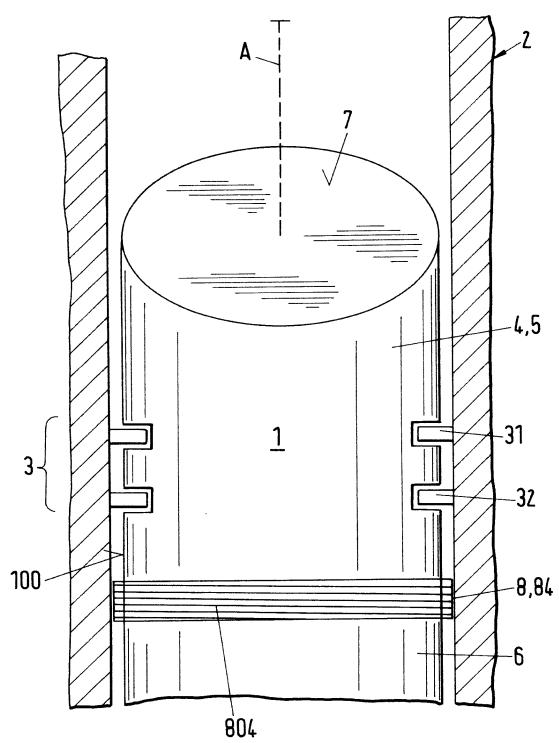
【図2】



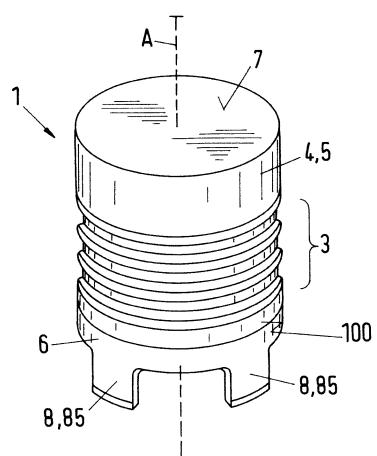
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

審査官 櫻田 正紀

(56)参考文献 特開2010-242761(JP, A)
特開2010-090897(JP, A)
特開2009-264143(JP, A)
実開昭53-099407(JP, U)
特開昭63-006268(JP, A)
特開2008-309118(JP, A)
実開昭58-032149(JP, U)
特開昭50-008910(JP, A)
実開昭58-092438(JP, U)
特開平09-317553(JP, A)
実開昭61-120062(JP, U)
米国特許第02438243(US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 02 F 3 / 0 0
F 16 J 1 / 0 4