

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6412119号

(P6412119)

(45) 発行日 平成30年10月24日(2018.10.24)

(24) 登録日 平成30年10月5日(2018.10.5)

(51) Int.Cl.

F I

F 1 6 J 1/01 (2006.01)

F 0 2 F 3/00 (2006.01)

F 1 6 J 1/01

F 0 2 F 3/00

3 0 2 Z

F 0 2 F 3/00

3 0 1 A

F 0 2 F 3/00

G

F 0 2 F 3/00

B

請求項の数 20 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2016-520363 (P2016-520363)
 (86) (22) 出願日 平成26年6月5日(2014.6.5)
 (65) 公表番号 特表2016-522377 (P2016-522377A)
 (43) 公表日 平成28年7月28日(2016.7.28)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2014/061696
 (87) 国際公開番号 W02014/202394
 (87) 国際公開日 平成26年12月24日(2014.12.24)
 審査請求日 平成29年6月5日(2017.6.5)
 (31) 優先権主張番号 A50401/2013
 (32) 優先日 平成25年6月19日(2013.6.19)
 (33) 優先権主張国 オーストリア(AT)

(73) 特許権者 597083976
 アー・ファウ・エル・リスト・ゲー・エム
 ・ベー・ハー
 AVL LIST GMBH
 オーストリア アー-8020 グラーツ
 ハンス-リスト-プラッツ 1
 HANS-LIST-PLATZ 1, A
 -8020 GRAZ, AUSTRIA
 (74) 代理人 110001818
 特許業務法人R&C
 (72) 発明者 ヴィンクルホーファー, エルンスト
 オーストリア アー-8565 ザンクト
 ・ヨハン オブ・ホーエンブルク 1

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 リングキャリアとガラスピストンとを備えるピストン

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

リングキャリア(2)と、内燃エンジンの燃焼室(B)におけるプロセスを観察するためのガラスピストン(3)とを有するピストン(1)であって、

前記ガラスピストン(3)が、前記リングキャリア(2)上に載置されるとともに、当該リングキャリア(2)の内側側面(8)の領域においてこのリングキャリア(2)に対して固定接続され、前記ガラスピストン(3)が、少なくとも1つの形状はめ接続部(20)を介して前記リングキャリア(2)に接続されているものにおいて、

前記ガラスピストン(3)は、その反ガス圧後部(3b)において、少なくとも1つのカウンタホルダ部材(16)を介して前記リングキャリア(2)上に支持された、少なくとも1つの膨張リング(15)上に載置され、

前記カウンタホルダ部材(16)は、前記リングキャリア(2)の前記内側側面(8)に摩擦ロック状に取り外し可能に接続されたカウンタネジ接続部(18)を介して接続されているピストン(1)。

【請求項 2】

前記ガラスピストン(3)は、少なくとも1つの前記形状はめ接続部(20)を介して前記リングキャリア(2)に接続され、摩擦ロック状に取り外し可能に接続された摩擦ロック接続部(30)を介して前記リングキャリア(2)の前記内側側面(8)に接続されている請求項1に記載のピストン(1)。

【請求項 3】

前記形状はめ接続部(20)は、前記ガラスピストン(3)と少なくとも1つの固定リング(6)とによって形成される請求項1又は2に記載のピストン(1)。

【請求項4】

前記摩擦ロック接続部(30)は、少なくとも1つの固定リング(6)と前記リングキャリア(2)とによって形成される請求項2又は3に記載のピストン(1)。

【請求項5】

前記形状はめ接続部(20)は前記ガラスピストン(3)の外側側面(4)の領域に少なくとも1つの周溝(5)を有し、ここに、当該周溝(5)に対応して相補的に形成された固定リング(6)が配設される請求項1～4の何れか一項に記載のピストン(1)。

【請求項6】

摩擦ロック接続部(30)は、前記固定リング(6)の前記外側側面(7)上の外ネジ部(7a)と、前記リングキャリア(2)の前記内側側面(8)の対応の内ネジ部(8a)とを有し、前記固定リングは、前記外ネジ部(7a)を介して、前記リングキャリア(2)の前記内ネジ部(8a)にねじ込まれる請求項4又は5に記載のピストン(1)。

【請求項7】

前記固定リング(6)は一体形成されている請求項3～6の何れか一項に記載のピストン(1)。

【請求項8】

前記固定リング(6)は、少なくとも一つのポイントにおいて、切断されている請求項3～7の何れか一項に記載のピストン(1)。

【請求項9】

前記固定リング(6)は、互いに向けられた接続面(9a, 9b)の領域において、互いに接続された少なくとも二つのリングセグメント(6a, 6b)によって形成される請求項3～8の何れか一項に記載のピストン(1)。

【請求項10】

前記固定リング(6)はアルミニウムから成る請求項3～9の何れか一項に記載のピストン(1)。

【請求項11】

前記周溝(5)は、楔溝として実施され、これにより、前記固定リング(6)の熱膨張時に、前記リングキャリア(2)に対する摩擦ロック接続が維持される請求項5～10の何れか一項に記載のピストン(1)。

【請求項12】

前記楔溝は、互いに対し面する第1および第2楔面(5a, 5b)を有し、前記第2楔面(5b)は、前記第1楔面(5a)よりも、前記ガラスピストン(3)のガス圧前部(3a)に対して短い距離を有する請求項11に記載のピストン(1)。

【請求項13】

前記第1楔面(5a)は、前記ピストン(1)のピストン軸心(100)上の垂直面()に対して第1楔角()を有して延出し、前記第1楔角()は、30度～70度である請求項12に記載のピストン(1)。

【請求項14】

前記固定リング(6)は、前記ガラスピストン(3)に対して回転固定状態に接続されている請求項3～13の何れか一項に記載のピストン(1)。

【請求項15】

前記ガラスピストン(3)は、リング状突起(12)を有し、ピストン軸心(100)に対して垂直に配置されたリング状接触面(12')が前記リング状突起(12)の領域に形成されている請求項1～14の何れか一項に記載のピストン(1)。

【請求項16】

前記リング状接触面(12')は、前記リングキャリア(2)の前方リング前部(2a)上に載置されている請求項15に記載のピストン(1)。

10

20

30

40

50

【請求項 17】

前記膨張リング（15）はアルミニウムから成る請求項 1 ～ 16 の何れか一項に記載のピストン（1）。

【請求項 18】

前記カウンタホルダ部材（16）は、前記リングキャリア（2）の前記内側側面（8）から突出するショルダ部（17）によって形成される請求項 1 ～ 17 の何れか一項に記載のピストン（1）。

【請求項 19】

前記リングキャリア（2）は円筒部材として形成され、これは、前記内側側面（8）と外側側面とを備える中空体として実施されている請求項 1 ～ 18 の何れか一項に記載のピストン（1）。

10

【請求項 20】

前記ガラスピストン（3）は、第 2 ガラスピストン部分（3''）によって前記燃焼室（B）から離間する側に隣接する、ガス圧側の第 1 ガラスピストン部分（3'）を有し、前記第 1 ガラスピストン部分（3'）は前記リングキャリア（2）から前記ガス圧側において突出し、前記第 2 ガラスピストン部分（3''）は前記リングキャリア（2）内に位置している請求項 1 ～ 19 の何れか一項に記載のピストン（1）。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、リングキャリアと、内燃エンジンの燃焼室におけるプロセスを観察するためのガラスピストンとを有するピストンに関し、前記ガラスピストンは、前記リングキャリア上に載置されるとともに、当該リングキャリアの内側側面の領域においてこのリングキャリアに対して固定接続されている。

【背景技術】

【0002】

燃焼室におけるプロセスを視覚的に観察することを可能にするためにピストンに観察窓又はガラスピストンを備えて実施することが知られている。ガラス窓又はガラスピストンを有する種々のピストンは特許文献 1 ～ 9 から知られている。前記ガラス窓又はガラスピストンは通常、接着ボンドによってリングキャリアに接続される。

30

【0003】

ガラス窓又はガラスピストンを備える前記公知のピストンにおいて、熱テンション、そして、その結果生じる、ガラスピストンの亀裂が、通常石英ガラスやサファイアガラスから成るガラスピストンと、スチールやアルミニウム、からなるリングキャリアとの間の熱膨張率の差によって生じて、それによってピストンの寿命が大幅に縮まるという虞がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2009 - 209752 号公報

40

【特許文献 2】欧州特許出願 1820948 号

【特許文献 3】ドイツ公開特許 602005004482 (T2)

【特許文献 4】国際公開第 2005 / 121538 号

【特許文献 5】ルクセンブルグ出願特許 90747 号

【特許文献 6】特開平 10 - 142106 号公報

【特許文献 7】オーストリア登録特許 392351 号

【特許文献 8】特開昭 54 - 047016 号公報

【特許文献 9】米国登録特許 2919688 号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【 0 0 0 5 】

本発明の課題は、これらの欠点を回避し、内燃エンジンの燃焼室におけるプロセスを観察するためのピストンの寿命を延ばし、燃焼プロセスを観察する能力の最善化を可能にすることにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

これは、本発明に依れば、前記ガラスピストンを、少なくとも1つの形状はめ接続部、好ましくは、摩擦ロック接続部、を介してリングキャリアに接続することによって達成される。

【 0 0 0 7 】

前記形状はめ接続部は、好ましくは、前記ガラスピストンと少なくとも1つの固定リングとによって形成され、前記摩擦ロック接続部は、好ましくは、前記少なくとも1つの固定リングとリングキャリアとによって形成される。

【 0 0 0 8 】

前記形状はめ接続部は、この場合、前記ガラスピストンの外側側面の領域に設けられた少なくとも1つの周溝を備えることができ、この溝内に、当該周溝に対応して相補的に形成される前記固定リングが配設される。

【 0 0 0 9 】

前記摩擦ロック接続部は、好ましくは、前記固定リングの外側面上の外ネジ部と、前記リングキャリアの内側側面の対応の内ネジ部とを備え、前記固定リングは前記外ネジ部を介して前記リングキャリアの前記内ネジ部にねじ込まれる。

【 0 0 1 0 】

前記リングキャリアは、好ましくは、この場合、筒状部材として実施され、当該筒状部材は、内側面と外側面とを備える中空構造として実施される。

【 0 0 1 1 】

前記周溝は、楔溝として実施することができ、これにより、前記固定リングの熱膨張時に、前記リングキャリアに対する摩擦ロック接続が維持される。前記楔溝の楔形状は、好ましくは、前記ガラスピストンに対する力の投入が臨界量を超えないように構成される。前記楔溝は、この場合、互いに対して向き合う第1楔面と第2楔面を有し、前記第2楔面は前記第1楔面よりも前記ピストンのガス圧側前方部に対して短い距離を有する。前記ガス圧側前方部は設置状態において前記燃焼室に面し、運転時においてそれにガス圧がかかる。前記第1楔面は、前記ピストンのストローク方向に配置されたピストンの軸心方向の垂直面に対し第1楔角を有して延出している。この第1楔角は、好ましくは、約30度～70度、好ましくは、約40度～60度である。テストとシミュレーションに依れば、第1楔角が約52度である場合に特に良好な結果が示された。このように第1楔角を構成することによってガラス中の引っ張り応力を許容可能な範囲内に維持することが可能となり、それによって、亀裂や破裂、特に、ピストンに作用する向心力によるもの、を回避することが可能となる。

【 0 0 1 2 】

好ましくは、アルミニウムから成る前記固定リングは、ガラスピストンに対するリングキャリアの熱膨張を部分的に補償することができ、それによってガラスピストンの緩みや離脱が防止される。

【 0 0 1 3 】

前記固定リングは、単数パーツ又は複数のパーツとして実施することができる。単数パーツの実施例では、たとえば、前記固定リングを、少なくとも1つのポイントにおいて切断された、好ましくは、完全に切断されたものとして形成することができ、これによって、弾性変形する固定リングを、その取り付け中に、それが前記周溝内に収まるまで、ガラスピストン上に引き伸ばすことが可能となる。

【 0 0 1 4 】

但し、前記固定ピストンを、互いに対向する接続面の領域において、好ましくは、これ

10

20

30

40

50

ら接続面の穴に配置された少なくとも1つの接続ピンによって、互いに接続される少なくとも二つの部分、たとえば、リングセグメント、から形成することも可能である。

【0015】

前記固定リングの摺り、特に、取り付け中における摺り、を回避するために、前記固定リングは、前記ガラスピストンに対して回転固定状態に接続される。このような回転固定接続は、たとえば、接着ボンド又は形状はめ接続部によって形成することができる。

【0016】

前記固定リング用の材料としてはアルミニウム又はアルミ合金を選択することができる。

【0017】

熱膨張率の差を補償する部材がガラスピストンとリングキャリアとの間の接触点に設けられることが重要である。熱膨張率の差を補償するためには、前記ガラスピストンに、好ましくは、前記ガス圧側において前記周溝に隣接するリング状突起を備えさせ、前記ピストン軸心に対して垂直に配置されたリング状接触面が前記突起の領域に形成されるように構成すると有利である。前記接触面は、好ましくは、前記リングキャリアの前方リング面上に位置し、ここで、少なくとも1つのシール部材、特に好ましくは、シリコーンシール、が、好ましくは、前記ガラスピストンとリングキャリアとの間に配設される。前記シール部材は、前記リングキャリアの内部を異物からシールする。前記リング状接触面は、又、周溝として実施することも可能である。この場合、ガラスへのテンションの導入を回避するべく、前記ガラスピストンが前記シール部材状に直接には載置されないように構成すると有利である。

【0018】

更に、前記ガラスピストンが、前記燃焼室の反対側（あるいは、その反ガス圧後方）のその端部において、少なくとも1つのカウンタホルダ部材を介して前記リングキャリア上に支持された、少なくとも1つの膨張リングを押し付けるように構成することも本発明の範囲に含まれる。前記膨張リングは、この場合、「熱バネ」として作用し、スチールよりも熱膨張率の大きな材料、たとえばアルミニウム、から成る。この膨張リングによってガラスピストンとキャリアリングとの間に摩擦ロックが形成、維持される。これにより、前記ガラスピストンは、前記ネジ部のフランクに対向して一方向にのみ押され、従って、ガラスピストンのテンションと破断をもたらす可能性のある、前記ネジ部におけるガラスピストンの交互の負荷とその前後の往復移動（「ラトリング」）が回避される。この場合、その単純な実施例として、前記カウンタホルダ部材を、前記リングキャリアの内側側面から突出するショルダ部によって形成することができる。このショルダ部は、リングキャリアの単数又は複数の周部分に設けることができる。但し、明確な破断を回避するためには、前記ショルダ部を周方向に形成することが有利である。前記膨張リングはそれ自身を支持するとともに、ガラスピストンを前記カウンタホルダ上に支持する。前記ガラスピストンの熱膨張が前記膨張リングによって補償される。

【0019】

代替構成として、あるいは、追加構成として、前記カウンタホルダ部材を、前記リングキャリアの前記内側側面に対して摩擦ロック状態に取り外し可能に接続されるカウンタネジ接続部によって形成することが可能である。必要な場合、前記ガラスピストンは、その不意の離脱を防止するために、前記カウンタネジ接続部を介して特定の運転時間経過後に再度締め付けることが可能である。前記カウンタネジ接続部は、前記ガラスピストンの反対側から前記リングキャリアの内ネジ部にねじ込まれ、前記ガラスピストンに対して、好ましくは、前記膨張リングを介して、押し付けられる、外ネジ部を有する中空ネジによって形成することができる。

【0020】

前記ガラスピストンと前記リングキャリアとの組み付けは二つの工程で行われる。第1工程では、前記固定リングが前記ガラスピストンの周溝上に引き伸ばされ、固定リングは好ましくはガラスピストンに接着される。これにより、ガラスピストンは固定リングと共

10

20

30

40

50

に、ガラスピストンがその端面を膨張リング上において燃焼室から離間した状態で載置されるまで、引き伸ばされた固定リングと共にリングキャリア内にねじ込まれる。前記膨張リングによって前記ガラスピストンとのリングキャリアとの間に膨張補償が提供され、ガラスピストンに許容不能な高い熱テンションが導入されることが防止される。或いは前記構成に代えて、ガラスピストンのネジ込み後に、カウンタネジ接続部を所定のトルクで、前記膨張リング又はガラスピストンに対してねじ込むことができる。ガラスピストンへの許容不能な高いトルクの導入は、前記所定トルクによって回避される。前記カウンタネジ接続部は、必要であれば、再度締め付けることができる。

【 0 0 2 1 】

本発明の一バリエーションにおいて、前記ガラスピストンは、第 2 ガラスピストン部分によって、前記燃焼室から離間する側に隣接するガス圧側第 1 ガラスピストン部分を有し、ここで、前記第 1 ガラスピストン部分は、ガス圧側において前記リングキャリアから突出し、前記第 2 ガラスピストン部分は前記リングキャリア内に位置している。前記ガラスピストンは、前記リングキャリア内に、前記第 2 ガラスピストン部分、そして、たとえば、固定リングを備える、前記形状はめ、或いは、摩擦ロック接続部が前記リングキャリア内に位置し、当該リングキャリアによって包囲されるように、配置される。この構成は、燃焼室がより見やすくなるという利点を有する。更に、この実施例によって、燃焼室における燃焼プロセスの観察が最適化され、それによって、その燃焼プロセスに関するより多くの情報を得ることが可能となる。更に、リングキャリア内におけるガラスピストンの固定の耐久性が得られるが、その理由は、前記形状はめおよび摩擦ロック接続部が前記第 2 ガラスピストン部分の領域に配置されており、従って、リングキャリア内において保護されているからである。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 2 】

【 図 1 】 本発明によるピストンの第 1 実施例の中央断面(meridian)を示す図である。

【 図 2 】 このピストンの分解図を示す図である。

【 図 3 】 本発明によるピストンの第 2 実施例の中央断面を示す図である。

【 図 4 】 このピストンの分解図を示す図である。

【 図 5 】 図 1 のピストンのバリエーションの中央断面を示す図である。

【 図 6 】 ガラスピストンの中央断面の詳細を示す図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 3 】

以下、本発明を、図面に示された非限定的な実施例に基づいてより詳細に説明する。以下の記載において機能的に同じ部分は同じ参照符号が付されている。

【 0 0 2 4 】

本発明によるピストン 1 は、図示のすべての実施例において、たとえばスチールから形成されるリングキャリア 2 と、サファイアガラス又は石英ガラスから形成され、内燃エンジン内に取り付けられた状態において、参照符号 B で示す燃焼室 B に接するリングキャリア 2 に接続するガラスピストン 3 とを有する。ここで「燃焼室側」、即ち、前記燃焼室 B に向くパーツおよび領域は、以後「ガス圧側」と称する。従って、前記ガラスピストン 3 は、ガス圧側前部 3 a と反ガス圧側後部 3 b とを有する。前記リングキャリア 2 は、実質的に中空の筒状体として実施され、内側側面と外側側面とを有する。

【 0 0 2 5 】

ガラスピストン 3 とリングキャリア 2 との間の接続は多種多様に実施することができ、たとえば、バヨネット接続（図示せず）形状の形状はめ接続部が実現され、1 つあるいは複数のバヨネットラグはガラスピストン 3 中に盛り込まれる。これはリングキャリア 2 に設けられた対応のバイヨネット・ガイド、と協働し、あるいはその逆の構成として実施される。その他の実施例バリエーションについては後述する。

【 0 0 2 6 】

この場合、前記ガラスピストン 3 は、形状はめ接続部 2 0 と摩擦ロック接続部 3 0 （図

10

20

30

40

50

5を参照)を介して前記リングキャリア2に接続されている。特に前記ピストン軸心100の方向において形状はめ式に作用する前記形状はめ接続部20は、第1および第2形状はめ接続部材を有する。

【0027】

従って、前記摩擦ロック接続部30は、第1および第2摩擦ロック接続部材を有する。

【0028】

前記第1形状はめ部材は、前記ガラスピストン3の外側側面4内に形成された周溝5によって形成される。この周溝5内に配置された固定リング6が前記第2形状はめ部材を形成する。

【0029】

前記周溝5は、図示の実施例において、楔溝として実施され、これにより、前記固定リング6の熱膨張時に、前記リングキャリア2への摩擦ロック接続が維持される。図6は、固定リング6無しでガラスピストン3を図示している。前記楔溝は、互いに向き合う第1楔面5aと第2楔面5bとを有し、第2楔面5bは、第1楔面5aよりも、ガラスピストン3のガス圧側前部3aへの距離が短い。前記ピストン1又は前記ガラスピストン3の前記ガス圧側前部3aは、取り付け状態において前記燃焼室Bに面し、ガス力Gが運転中にそれに対して付与される。前記第1楔面5aは、前記ピストン1のストローク方向に延出するピストン軸心100に対して鉛直に延出する垂直面 に対して第1楔角 を有し(図1および図3を参照)、前記第2楔面5bは、前記垂直面 に対して第2楔角 を有している。前記第1楔角 は、約30度~70度、好ましくは約40度~60度、たとえば、約52度である。前記第1楔面5aと第2楔面5bとの間の移行部は、製造および強度の理由から、実質的に丸められて実施されており、前記固定リング6はこれら二つの楔面5a, 5bにおいてはガラスピストン3に接触するが、たとえば、接着ボンド(図示の接着ボンド21)を受けるために使用可能で、従って、固定リング6とガラスピストン3との間の回転固定接続を作り出すために使用可能な、前記移行領域、においては接触しない。

【0030】

前記楔溝の楔形状は、前記ガラスピストン3への力の投入が臨界量を超えることがないように実施される。これにより、ガラスピストン3の引っ張り応力を許容可能な範囲内に維持することができ、その結果、亀裂や破裂、特に、ピストン1に作用する向心力Zによるもの、を回避することが可能となる。前記ガス力Gに対して前記形状はめを確保することに役立つ前記第2楔角 は、可能な形状範囲内で実質的に任意に実施することができる。

【0031】

前記固定リング6は、前記周溝5に対して相補的に形成され、実施例では、接続面9aおよび9bの領域において互いに接続される、二つのリングセグメント又は部分6a, 6bから構成される(図2, 4)。前記接続面9a, 9bを横切って、たとえば、これら接続面9a, 9bに対して垂直に、穴10が接続ピン11を受けるべく前記リングセグメント6a, 6bに形成されている。図1および図3は、前記接続面9a, 9bの領域に断面を有する断面図を図示している。前記二つのリング部分6a, 6bは、互いに対して位置決めされるとともに、前記接続ピン11によって互いに接続されている。但し、前記固定リング6は、少なくとも一つのポイントにおいて、好ましくは完全に、切断された一体リングによっても形成可能である。前記固定リング6は、たとえば、アルミニウムから形成される。

【0032】

前記固定リング6は、前記周溝5を備えて実施される前記ガラスピストン3上に引き伸ばされ、オプションとして、取り付け中において前記周溝5内における固定リング6の不意の捻じれを回避するべく、回転固定状態にこのガラスピストン3に接続される。この回転固定接続は、たとえば、接着ボンド21(この接着ボンドは図6に示されている)によって形成することができる。

【0033】

10

20

30

40

50

従って、前記形状はめ接続部 20 は、第 2 形状はめ接続部材として作用する前記固定リング 6 と協働する前記周溝 5 として形成された前記第 1 形状はめ接続部材によって形成される。前記固定リング 6 は、前記周溝 5 に（好ましくは、たとえば、接着による回転固定状態で）、受け入れられる。

【0034】

前記摩擦ロック接続部 30 は、実施例においては、固定リング 6 とリングキャリア 2 との間のネジ接続によって形成される。前記リングキャリア 2 は、その内側側面 8 の領域に、内ネジ部（図示されず、参照符号 8a で示す領域に位置する）を備え、これは、前記第 1 摩擦ロック接続部材として作用する。前記固定リング 6 は、その外側側面 7 に外ネジ部（図示はされていないが、参照符号 7a によって示されている）として構成された第 2 摩擦

10

【0035】

前記ガラスピストン 3 は、前記固定リング 6 と共に、使用中において燃焼室に面する前記リングキャリア 2 の側から当該リングキャリア 2 内にねじ込まれ、ここで前記固定リング 6 の前記外ネジ部 7a（第 2 摩擦ロック接続部材）が前記内側側面 8 の前記内ネジ部 8a（第 1 摩擦ロック接続部材）に係入し、摩擦ロック接続部 30 を作り出す。

【0036】

前記ガラスピストン 3 は、第 1 上方（燃焼室側又はガス圧側）ガラスピストン部 3' と燃焼室 B から離間する前記第 1 ガラスピストン部 3' の側に隣接する、第 2 下方ガラスピストン部 3'' とを有する。図示の実施例において前記第 2 ガラスピストン部 3'' 上に位置する前記固定リング 6 によって、前記ガラスピストン 3 はリングキャリア 2 にねじ込まれ、第 1 ガラスピストン部 3' がリングキャリア 2 から突出し、第 2 ガラスピストン部 3'' はリングキャリア 2 内に位置するとともに、当該リングキャリア 2 によって包囲される。

20

【0037】

図示の実施例において、前記ガラスピストン 3 は、それぞれのケースにおいて、異なる直径 D_1 、 D_2 を有する。前記第 1 上方ガラスピストン部 3' の前記第 1 上方直径 D_1 は、このケースにおいて、前記第 2 下方ガラスピストン部 3'' の前記第 2 下方直径 D_2 よりも大きい。前記ピストン軸心 100 に対して垂直に形成された接触面 12' として構成された突起 12 が、前記上方ガラスピストン部 3' と下方ガラスピストン部 3'' との間に設けられている（図 6 を参照）。前記突起 12 は、実質的にリング状のショルダ部として実施されている。従って、中央断面（たとえば、図 1 又は図 3 を参照）において、前記ガラスピストン 3 は T 状断面を有する。前記リングキャリア 2 は、そのガス圧側端部において、前記ガラスピストン 3 の前記接触面 12' に対応するリング前部 2a を有し、これにより、ガラスピストン 3 は燃焼室から離間する側においてリングキャリア 2 にねじ込まれて前記接触面 12' は対応のリング前部 2a 上に載置される。前記固定リング 6 を備える前記下方ガラスピストン部 3'' は、リングキャリア 2 によって完全に包囲される。前記上方ガラスピストン部 3' はリングキャリア 2 を超えて突出する。ガラスピストン 3 をこのようにリングキャリア 2 内に配置することとガラスピストン 3 の前記実施例によって、燃焼室 B 内での燃焼プロセスのガラスピストン 3 を介した最良の観察が確保される。

30

【0038】

例えば、シリコーンシール又はシールリングであるシール部材 13 が、前記接触面 12' とリングキャリア 2 の前記リング前部 2a との間に配設されている。この場合、前記リング前部 2a は、前記シール部材 13 を受け、従って、取り付けを容易にするための周シール溝 2b を備えることができる。

40

【0039】

ガラスピストン 3 に更に力を導入することなく、前記ガラスピストン 3 とリングキャリア 2 との間の領域が前記シール部材 13 によって異物に対してシールされる。

【0040】

従って、前記ガラスピストン 3 は、図示の実施例において前記固定リング 6 を介してリングキャリア 2 に対して形状はめおよび摩擦ロック状態で接続される。従って、前記固定

50

リング 6 は、それが形状はめ接続部 20 を介してガラスピストン 3 に接続され、摩擦ロック接続部 30 を介してリングキャリア 2 に接続されるという意味において、ガラスピストン 3 をリングキャリア 2 に保持する接続部材を構成するものである。これによって、運転中に生じる個々のコンポーネントの熱膨張の差に拘らず、ガラスピストン 3 とリングキャリア 2 との最適な低テンション接続を可能にする単純な取り付けが可能となる。

【0041】

前記低テンション取り付けは以下の手段によって補助される。

【0042】

前記リングキャリア 2 の内部にカウンタホルダ部材 16 が設けられ、これに対してガラスピストン 3 の前記反ガス圧後部 3b が押し付ける。好ましくはスチールよりも大きな熱膨張率を有する材料から形成される膨張リング 15 が、前記後部 3b と前記カウンタホルダ部材 16 との間に設けられている。これにより、ガラスピストン 3 は、燃焼室 B から離間するその後部 3b において、アルミニウムから成る膨張リング 15 を介して前記カウンタホルダ部材 16 上に支持される。

【0043】

前記ガラスピストン 3 とリングキャリア 2 との間の摩擦ロックは、たとえばこれら二つの接続パートナーの一方（通常はスチールから形成されるリングキャリア 2）が熱の作用によって膨張又は収縮したとしても、前記膨張リング 15 によって形成され維持される。従って前記ガラスピストン 3 又は固定リング 6 は、その摩擦ロック接続の前記ネジ部のフランクに対して一方向にのみ圧縮され、従って、ガラスピストンにおけるテンションと破断をもたらす可能性のある、ガラスピストン 3 の摩擦ロック接続部 30 内での往復移動（「ラトリング、がたつき」）が回避される。オプションとして、もしも、たとえば、ガラスピストン 3 の傾きによって離脱が発生する場合には、ガラスピストン 3 に対する損傷を回避するために、別の副シール部材 14（図 5 を参照）、たとえば、バネ鋼からなる標準的なシール、を、前記膨張リング 15 とガラスピストン 3 との間に補償部材として設けることができる。

【0044】

第 1 バリエーション（図 1，図 2 および図 5 を参照）において、前記カウンタホルダ部材 16 は、前記リングキャリア 2 と一体形成することができ、前記リングキャリア 2 の前記内側側面 8 から突出するショルダ部 17 によって形成することができる。このショルダ部 17 は、この場合、前記リングキャリア 2 の内周に沿って互い離間した個々の複数の周部分に分割することが可能であるが、周方向に形成して実施することも可能である。

【0045】

第 2 バリエーション（図 3 および図 4）においては、前記カウンタホルダ部材 16 は、カウンタネジ接続部 18 によって形成される。このカウンタネジ接続部 18 は、その外側に、参照符号 18a によって示されている外ネジ部を備え、これを使用して、カウンタネジ接続部 18 は、リングキャリア 2 の内側側面 8 の、参照符号 8a によって示されている内ネジ接続部にねじ込まれる。

【0046】

これにより、前記ガラスピストン 3 は、それが、前記カウンタホルダ部材 16 上に取り付けられた前記膨張リング 15 に対して押し付けるまで、前記固定リング 6 によってリングキャリア 2 内にねじ込まれる。もしも前記カウンタホルダ部材 16 がカウンタネジ接続部 18 として形成されるのであれば、前記ガラスピストン 3 は完全にねじ込まれる必要はなく、むしろ、その固定は、前記カウンタネジ接続部 18 を締め付けることによって確保することができる。従って、必要な場合、運転中に前記ガラスピストン 3 を再度締め付けることも可能である。

【図1】

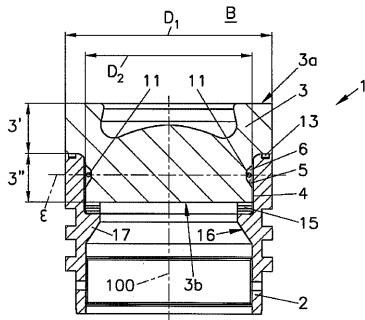


Fig.1

【図2】

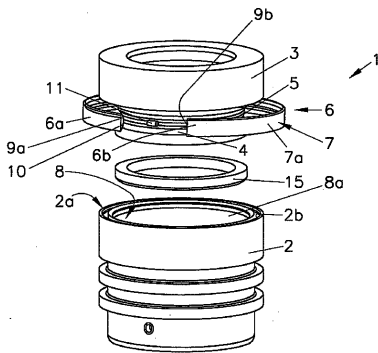


Fig.2

【図3】

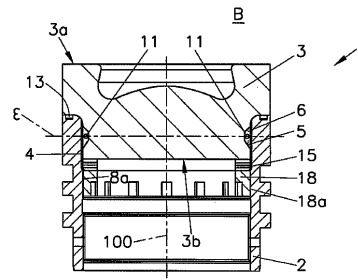


Fig.3

【図4】

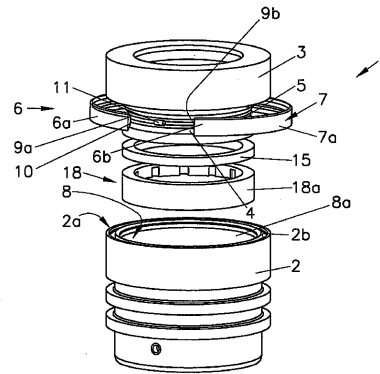


Fig.4

【図5】

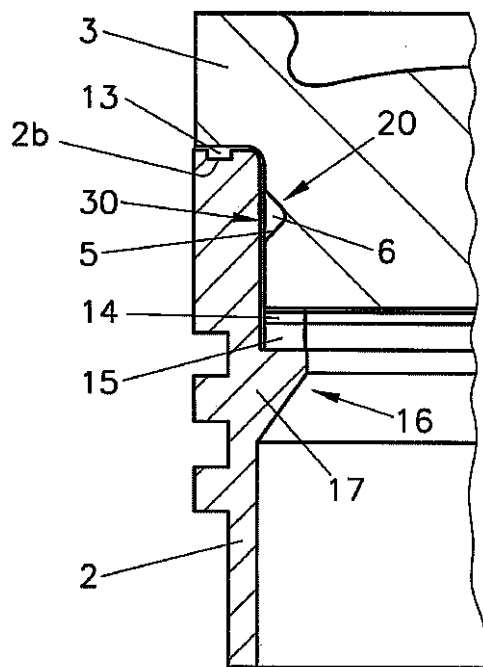


Fig.5

【図6】

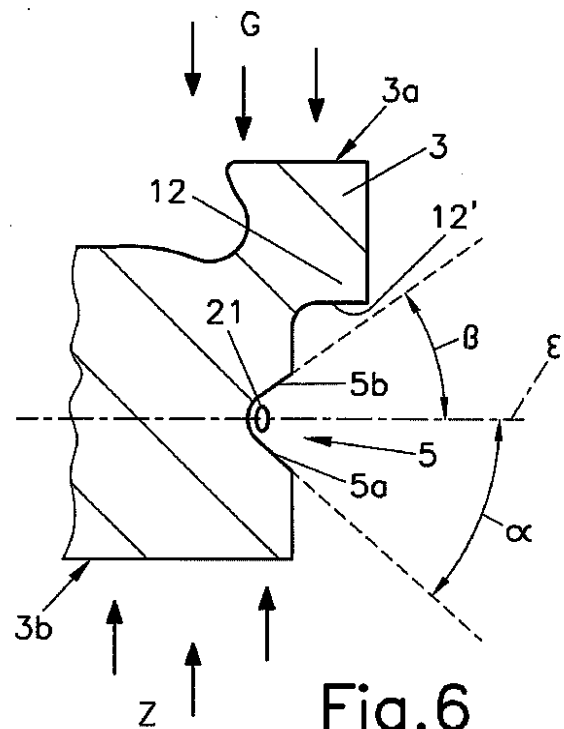


Fig.6

フロントページの続き

(72)発明者 フーバー, クリストファー

オーストリア アー 8020 グラーツ レントブラッツ 12 / デーゲー 2

(72)発明者 ノイマン, フランツ

オーストリア アー 8503 ザンクト・ヨーゼフ ザンクト・ヨーゼフ 38

審査官 杉山 悟史

(56)参考文献 特開2011-112034(JP, A)

特開2006-233789(JP, A)

実開昭61-097552(JP, U)

実開昭58-081505(JP, U)

実開昭57-120732(JP, U)

西独国特許出願公開第03440565(DE, A)

米国特許第04741253(US, A)

米国特許出願公開第2011/0186002(US, A1)

特開2009-209752(JP, A)

欧州特許出願公開第01820948(EP, A1)

欧州特許出願公開第01662110(EP, A1)

国際公開第2005/121538(WO, A1)

特開平10-142106(JP, A)

オーストリア国特許発明第00392351(AT, B)

特開昭54-047016(JP, A)

米国特許第02919688(US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16J 1/01

F02F 3/00