

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2018-28332

(P2018-28332A)

(43) 公開日 平成30年2月22日(2018.2.22)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>F 1 6 J</b> 9/16 (2006.01)	F 1 6 J 9/16	3 J 0 4 4
<b>F 0 2 F</b> 5/00 (2006.01)	F 0 2 F 5/00	K
	F 0 2 F 5/00	E

審査請求 未請求 請求項の数 18 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2016-159288 (P2016-159288)	(71) 出願人	000139023
(22) 出願日	平成28年8月15日 (2016.8.15)		株式会社リケン
			東京都千代田区三番町8番地1
		(74) 代理人	100088155
			弁理士 長谷川 芳樹
		(74) 代理人	100113435
			弁理士 黒木 義樹
		(74) 代理人	100148013
			弁理士 中山 浩光
		(72) 発明者	清水 大志
			新潟県柏崎市北斗町1-37 株式会社リ
			ケン柏崎事業所内
		(72) 発明者	中村 太亮
			新潟県柏崎市北斗町1-37 株式会社リ
			ケン柏崎事業所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ピストンリング

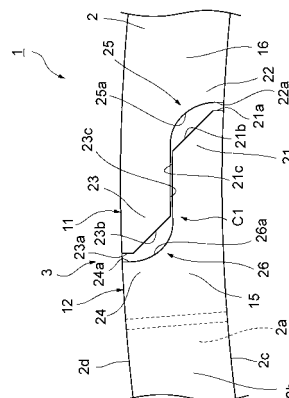
(57) 【要約】

【課題】 合口部の破損を抑制し、シール性を良好に確保できるピストンリングを提供する。

【解決手段】

ピストンリング1の合口部3において、本体部2の側面2a側には第1の突出部13と、第1の受け部14とが設けられ、本体部2の側面2b側には、第2の突出部15と、第2の受け部16とが設けられ、本体部2の内周面2c側には、第1のオス部21と、第1のメス部22とが設けられ、本体部2の外周面2d側には、第2のオス部23と、第2のメス部24とが設けられる。第1のオス部21は、第1のオス部21の先端が先細りとなるように、第1のメス部22との合わせ面21aに対して傾斜し、かつ外周面2d側を向く傾斜面21bを有し、第2のオス部23は、第2のオス部23の先端が先細りとなるように、第2のメス部24との合わせ面23aに対して傾斜し、かつ内周面2c側を向く傾斜面23bを有する。

【選択図】 図5



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

互いに対向する内周面及び外周面を有する環状の本体部と、前記本体部に形成された合口部とを備えるピストンリングであって、

前記合口部において、

前記本体部の一側面側には、一方の合口端部から他方の合口端部に向かって突出する第 1 の突出部と、前記他方の合口端部において前記第 1 の突出部を受ける第 1 の受け部とが設けられ、

前記本体部の他側面側には、前記他方の合口端部から前記一方の合口端部に向かって突出する第 2 の突出部と、前記一方の合口端部において前記第 2 の突出部を受ける第 2 の受け部とが設けられ、

前記本体部の前記内周面側には、前記第 2 の突出部から前記第 2 の受け部に向かって突出する第 1 のオス部と、前記第 2 の受け部において前記第 1 のオス部を受ける第 1 のメス部とが設けられ、

前記本体部の前記外周面側には、前記第 1 の突出部から前記第 1 の受け部に向かって突出する第 2 のオス部と、前記第 1 の受け部において前記第 2 のオス部を受ける第 2 のメス部とが設けられ、

前記第 1 のオス部は、前記第 1 のオス部の先端が先細りとなるように、前記第 1 のメス部との合わせ面に対して傾斜し、かつ前記外周面側を向く傾斜面もしくは凸状の湾曲面を有し、

前記第 2 のオス部は、前記第 2 のオス部の先端が先細りとなるように、前記第 2 のメス部との合わせ面に対して傾斜し、かつ前記内周面側を向く傾斜面もしくは凸状の湾曲面を有する、

ピストンリング。

**【請求項 2】**

前記第 1 のオス部は、前記外周面側を向く前記傾斜面であり、

前記第 2 のオス部は、前記内周面側を向く前記傾斜面である、請求項 1 記載のピストンリング。

**【請求項 3】**

前記第 1 のオス部は、前記外周面側を向く前記凸状の湾曲面であり、

前記第 2 のオス部は、前記内周面側を向く前記凸状の湾曲面である、請求項 1 記載のピストンリング。

**【請求項 4】**

前記第 1 のオス部は、前記第 1 のメス部との前記合わせ面であり、周方向に対して垂直に延在する先端面を有し、

前記第 2 のオス部は、前記第 2 のメス部との前記合わせ面であり、前記周方向に対して垂直に延在する先端面を有する、請求項 1 ～ 3 のいずれか一項記載のピストンリング。

**【請求項 5】**

前記第 1 のメス部と前記第 2 のオス部とがなす第 1 の入隅部には、前記第 1 のオス部の前記外周面側を向く前記傾斜面もしくは前記凸状の湾曲面に対向する第 1 の対向面が設けられており、

前記第 2 のメス部と前記第 1 のオス部とがなす第 2 の入隅部には、前記第 2 のオス部の前記内周面側を向く前記傾斜面もしくは前記凸状の湾曲面に対向する第 2 の対向面が設けられており、

前記第 1 の対向面は、前記内周面側を向く凹状の湾曲面もしくは平面であり、

前記第 2 の対向面は、前記外周面側を向く凹状の湾曲面もしくは平面である、請求項 1 ～ 4 のいずれか一項記載のピストンリング。

**【請求項 6】**

前記第 1 の対向面は、前記内周面側を向く前記凹状の湾曲面であり、

前記第 2 の対向面は、前記外周面側を向く前記凹状の湾曲面である、請求項 5 記載のピ

10

20

30

40

50

ストンリング。

【請求項 7】

前記第 1 の対向面は、前記内周面側を向く前記平面であり、

前記第 2 の対向面は、前記外周面側を向く前記平面である、請求項 5 記載のピストンリング。

【請求項 8】

互いに対向する内周面及び外周面を有する環状の本体部と、前記本体部に形成された合口部とを備えるピストンリングであって、

前記合口部において、

前記本体部の一側面側には、一方の合口端部から他方の合口端部に向かって突出する第 1 の突出部と、前記他方の合口端部において前記第 1 の突出部を受ける第 1 の受け部とが設けられ、

10

前記本体部の他側面側には、前記他方の合口端部から前記一方の合口端部に向かって突出する第 2 の突出部と、前記一方の合口端部において前記第 2 の突出部を受ける第 2 の受け部とが設けられ、

前記本体部の前記外周面側には、前記第 2 の突出部から前記第 2 の受け部に向かって突出する第 1 のオス部と、前記第 2 の受け部において前記第 1 のオス部を受ける第 1 のメス部とが設けられ、

前記本体部の前記内周面側には、前記第 1 の突出部から前記第 1 の受け部に向かって突出する第 2 のオス部と、前記第 1 の受け部において前記第 2 のオス部を受ける第 2 のメス部とが設けられ、

20

前記第 1 のオス部は、前記第 1 のオス部の先端が先細りとなるように、前記第 1 のメス部との合わせ面に対して傾斜し、かつ前記内周面側を向く傾斜面もしくは凸状の湾曲面を有し、

前記第 2 のオス部は、前記第 2 のオス部の先端が先細りとなるように、前記第 2 のメス部との合わせ面に対して傾斜し、かつ前記外周面側を向く傾斜面もしくは凸状の湾曲面を有する、

ピストンリング。

【請求項 9】

前記第 1 のオス部は、前記内周面側を向く前記傾斜面であり、

30

前記第 2 のオス部は、前記外周面側を向く前記傾斜面である、請求項 8 記載のピストンリング。

【請求項 10】

前記第 1 のオス部は、前記内周面側を向く前記凸状の湾曲面であり、

前記第 2 のオス部は、前記外周面側を向く前記凸状の湾曲面である、請求項 8 記載のピストンリング。

【請求項 11】

前記第 1 のオス部は、前記第 1 のメス部との前記合わせ面であり、周方向に対して垂直に延在する先端面を有し、

前記第 2 のオス部は、前記第 2 のメス部との前記合わせ面であり、前記周方向に対して垂直に延在する先端面を有する、請求項 8 ~ 10 のいずれか一項記載のピストンリング。

40

【請求項 12】

前記第 1 のメス部と前記第 2 のオス部とがなす第 1 の入隅部には、前記第 1 のオス部の前記内周面側を向く前記傾斜面もしくは前記凸状の湾曲面に対向する第 1 の対向面が設けられており、

前記第 2 のメス部と前記第 1 のオス部とがなす第 2 の入隅部には、前記第 2 のオス部の前記外周面側を向く前記傾斜面もしくは前記凸状の湾曲面に対向する第 2 の対向面が設けられており、

前記第 1 の対向面は、前記外周面側を向く凹状の湾曲面もしくは平面であり、

前記第 2 の対向面は、前記内周面側を向く凹状の湾曲面もしくは平面である、請求項 8

50

～ 1 1 のいずれか一項記載のピストンリング。

【請求項 1 3】

前記第 1 の対向面は、前記外周面側を向く前記凹状の湾曲面であり、

前記第 2 の対向面は、前記内周面側を向く前記凹状の湾曲面である、請求項 1 2 記載のピストンリング。

【請求項 1 4】

前記第 1 の対向面は、前記外周面側を向く前記平面であり、

前記第 2 の対向面は、前記内周面側を向く前記平面である、請求項 1 2 記載のピストンリング。

【請求項 1 5】

前記内周面と、前記外周面と、前記一側面と、前記他側面と、前記第 1 のオス部における前記第 1 のメス部との前記合わせ面、前記傾斜面及び前記凸状の湾曲面と、前記第 2 のオス部における前記第 2 のメス部との前記合わせ面、前記傾斜面及び前記凸状の湾曲面と、の少なくとも一面上には、表面処理膜が設けられている、請求項 1 ～ 1 4 のいずれか一項記載のピストンリング。

【請求項 1 6】

前記本体部は、金属又は合金によって形成されている、請求項 1 ～ 1 5 のいずれか一項記載のピストンリング。

【請求項 1 7】

前記本体部は、耐熱性を有する樹脂組成物によって形成されている、請求項 1 ～ 1 6 のいずれか一項記載のピストンリング。

【請求項 1 8】

前記樹脂には、耐熱性向上用の充填材が含まれている、請求項 1 7 記載のピストンリング。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、内燃機関に用いられるピストンリングに関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

自動車の内燃機関等に用いられるピストンリングは、例えばピストン外周面のリング溝に設けられ、ピストンリングの外周面がボア内周面に摺接し、かつピストンリングの一側面がリング溝の側面に当接することで燃焼室側からクランク室側へのブローバイガスの防止機能を有している。かかるピストンリングは、リング溝への装着の都合上、合口部を有する割りリング形状をなしているため、合口部におけるブローバイガスを抑制することが課題となっている。

【0 0 0 3】

このような課題に対し、例えば特許文献 1 に記載のピストンリングでは、特殊合口構造を有するものが開示されている。このピストンリングの合口部においては、一方の合口端部ではその断面が径方向内側に向かって細くなる楔形状をなすと共に周方向に向かって延在する突出部が設けられ、他方の合口端部では当該突出部の受け部となる凹部が設けられている。この構成においては、突出部及び凹部の合わせ面同士の密着度を確保することにより、ブローバイガスのシール性を向上している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 4】

【特許文献 1】実開昭 6 0 - 1 0 8 7 4 8 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 5】

10

20

30

40

50

ところで、ピストンリングをピストン外周面のリング溝へ装着する際には、リング内径をピストンの外径以上に拡径することによって、当該リング溝へピストンリングを装着する。ピストンリングが装着されたピストンは、エンジン組み付け工程においてシリンダブロックに挿入される。

【 0 0 0 6 】

ピストンをシリンダブロックへ挿入する際、ピストンリングは、シリンダ内径まで縮径される。このとき、通常のストレート合口と呼ばれる合口構造を有するピストンリングに比べて、上記特許文献 1 のような特殊合口構造を有するピストンリングでは、合口部に設けられた突出部と凹部とが衝突することがある。このとき、突出部における角部が他方の合口端部に最初に衝突し、ピストンリングの合口部に欠けや破損が発生することにより、流体の遮断性（シール性）が十分に確保できないおそれがある。

10

【 0 0 0 7 】

本発明は、合口部の破損を抑制し、シール性を良好に確保できるピストンリングを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

本発明の一態様に係るピストンリングは、互いに対向する内周面及び外周面を有する環状の本体部と、本体部に形成された合口部とを備えるピストンリングであって、合口部において、本体部の一側面側には、一方の合口端部から他方の合口端部に向かって突出する第 1 の突出部と、他方の合口端部において第 1 の突出部を受ける第 1 の受け部とが設けられ、本体部の他側面側には、他方の合口端部から一方の合口端部に向かって突出する第 2 の突出部と、一方の合口端部において第 2 の突出部を受ける第 2 の受け部とが設けられ、本体部の内周面側には、第 2 の突出部から第 2 の受け部に向かって突出する第 1 のオス部と、第 2 の受け部において第 1 のオス部を受ける第 1 のメス部とが設けられ、本体部の外周面側には、第 1 の突出部から第 1 の受け部に向かって突出する第 2 のオス部と、第 1 の受け部において第 2 のオス部を受ける第 2 のメス部とが設けられ、第 1 のオス部は、第 1 のオス部の先端が先細りとなるように、第 1 のメス部との合わせ面に対して傾斜し、かつ外周面側を向く傾斜面もしくは凸状の湾曲面を有し、第 2 のオス部は、第 2 のオス部の先端が先細りとなるように、第 2 のメス部との合わせ面に対して傾斜し、かつ内周面側を向く傾斜面もしくは凸状の湾曲面を有する。

20

30

【 0 0 0 9 】

このピストンリングでは、第 1 のオス部及び第 2 のオス部の先端は、共に先細りとなっている。また、第 1 のオス部が有する外周面側を向く傾斜面もしくは凸状の湾曲面と、第 2 のオス部が有する内周面側を向く傾斜面もしくは凸状の湾曲面とは、ピストンリングの厚さ方向において、互いに対向するように設けられている。このような第 1 及び第 2 のオス部が合口部に設けられることにより、例えばピストンリングを縮径する際に、第 1 のオス部が有する上記面と、第 2 のオス部が有する上記面とを最初に衝突させることができる。この場合、角部が設けられていない傾斜面同士、湾曲面同士、あるいは傾斜面と湾曲面とが最初に衝突するので、合口端部同士の引っかかりが防止される。これにより、ピストンリングを縮径する際に加わる力が合口部に集中することを防止し、合口部の破損を抑制できる。加えて、本体部の一側面側で第 1 の突出部及び第 1 の受け部が対向する位置と、本体部の他側面側で第 2 の突出部及び第 2 の受け部が対向する位置とが互いにずれることでクランクが形成されている。また、本体部の内周面側で第 1 のオス部及び第 1 のメス部が対向する位置と、本体部の外周面側で第 2 のオス部及び第 2 のメス部が対向する位置とが互いにずれることで、上記クランクとは別のクランクが形成されている。このため、ピストンリングの使用時に、上記二つのクランクが閉鎖することで、ピストンリングの合口部を通過するガスを抑制できる。したがって、上記ピストンリングによれば、合口端部同士の引っかかりを防止して合口部の破損を抑制し、シール性を良好に確保できる。

40

【 0 0 1 0 】

また、第 1 のオス部は、外周面側を向く傾斜面を有し、第 2 のオス部は、内周面側を向

50

く傾斜面を有してもよい。この場合、第１のオス部が有する傾斜面と、第２のオス部が有する傾斜面とを衝突時に面接触させることができるので、応力集中が発生しにくくなる。このため、合口部の破損を良好に抑制できる。加えて、ピストンリングを縮径する際に傾斜面同士が互いに滑り、ピストンリングを容易に縮径することができる。

【００１１】

また、第１のオス部は、外周面側を向く凸状の湾曲面を有し、第２のオス部は、内周面側を向く凸状の湾曲面を有してもよい。この場合、第１のオス部及び第２のオス部の引っかかりを良好に抑制できる。

【００１２】

また、第１のオス部は、第１のメス部との合わせ面であり、周方向に対して垂直に延在する先端面を有し、第２のオス部は、第２のメス部との合わせ面であり、周方向に対して垂直に延在する先端面を有してもよい。この場合、第１のオス部及び第２のオス部の先端は、互いに先端面に相当する厚さを有している。このため、第１のオス部及び第２のオス部の先端における強度を確保でき、合口部の破損を良好に抑制できる。

【００１３】

また、第１のメス部と第２のオス部とがなす第１の入隅部には、第１のオス部の外周面側を向く傾斜面もしくは凸状の湾曲面に対向する第１の対向面が設けられており、第２のメス部と第１のオス部とがなす第２の入隅部には、第２のオス部の内周面側を向く傾斜面もしくは凸状の湾曲面に対向する第２の対向面が設けられており、第１の対向面は、内周面側を向く凹状の湾曲面もしくは平面であり、第２の対向面は、外周面側を向く凹状の湾曲面もしくは平面であってもよい。この場合、第１のオス部が有する上記傾斜面もしくは上記湾曲面と、第１の対向面との隙間、及び第２のオス部が有する上記傾斜面もしくは上記湾曲面と、第２の対向面との隙間を狭めることができる。これにより、上記隙間内におけるスラッジ等の堆積を抑制できる。

【００１４】

また、第１の対向面は、内周面側を向く凹状の湾曲面であり、第２の対向面は、外周面側を向く凹状の湾曲面であってもよい。

【００１５】

また、第１の対向面は、内周面側を向く平面であり、第２の対向面は、外周面側を向く平面であってもよい。

【００１６】

本発明の他の一態様に係るピストンリングは、互いに対向する内周面及び外周面を有する環状の本体部と、本体部に形成された合口部とを備えるピストンリングであって、合口部において、本体部の一側面側には、一方の合口端部から他方の合口端部に向かって突出する第１の突出部と、他方の合口端部において第１の突出部を受ける第１の受け部とが設けられ、本体部の他側面側には、他方の合口端部から一方の合口端部に向かって突出する第２の突出部と、一方の合口端部において第２の突出部を受ける第２の受け部とが設けられ、本体部の外周面側には、第２の突出部から第２の受け部に向かって突出する第１のオス部と、第２の受け部において第１のオス部を受ける第１のメス部とが設けられ、本体部の内周面側には、第１の突出部から第１の受け部に向かって突出する第２のオス部と、第１の受け部において第２のオス部を受ける第２のメス部とが設けられ、第１のオス部は、第１のオス部の先端が先細りとなるように、第１のメス部との合わせ面に対して傾斜し、かつ内周面側を向く傾斜面もしくは凸状の湾曲面を有し、第２のオス部は、第２のオス部の先端が先細りとなるように、第２のメス部との合わせ面に対して傾斜し、かつ外周面側を向く傾斜面もしくは凸状の湾曲面を有する。

【００１７】

このピストンリングでは、第１のオス部及び第２のオス部の先端は、共に先細りとなっている。また、第１のオス部が有する内周面側を向く傾斜面もしくは凸状の湾曲面と、第２のオス部が有する外周面側を向く傾斜面もしくは凸状の湾曲面とは、ピストンリングの厚さ方向において、互いに対向するように設けられている。このような第１及び第２のオ

10

20

30

40

50

ス部が合口部に設けられることにより、例えばピストンリングを縮径する際に、第１のオス部が有する上記面と、第２のオス部が有する上記面とを最初に衝突させることができる。この場合、角部が設けられていない傾斜面同士、湾曲面同士、あるいは傾斜面と湾曲面とが最初に衝突するので、合口端部同士の引っかかりが防止される。これにより、ピストンリングを縮径する際に加わる力が合口部に集中することを防止し、合口部の破損を抑制できる。加えて、本体部の一側面側で第１の突出部及び第１の受け部が対向する位置と、本体部の他側面側で第２の突出部及び第２の受け部が対向する位置とが互いにずれることでクランクが形成されている。また、本体部の外周面側で第１のオス部及び第１のメス部が対向する位置と、本体部の内周面側で第２のオス部及び第２のメス部が対向する位置とが互いにずれることで、上記クランクとは別のクランクが形成されている。このため、ピストンリングの使用時に、上記二つのクランクが閉鎖することで、ピストンリングの合口部を通過するガスを抑制できる。したがって、上記ピストンリングによれば、合口端部同士の引っかかりを防止して合口部の破損を抑制し、シール性を良好に確保できる。

10

**【００１８】**

また、第１のオス部は、内周面側を向く傾斜面を有し、第２のオス部は、外周面側を向く傾斜面を有してもよい。この場合、第１のオス部が有する傾斜面と、第２のオス部が有する傾斜面とを衝突時に面接触させることができるので、応力集中が発生しにくくなる。このため、合口部の破損を良好に抑制できる。加えて、ピストンリングを縮径する際に傾斜面同士が互いに滑り、ピストンリングを容易に縮径することができる。

**【００１９】**

20

また、第１のオス部は、内周面側を向く凸状の湾曲面を有し、第２のオス部は、外周面側を向く凸状の湾曲面を有してもよい。この場合、第１のオス部及び第２のオス部の引っかかりを良好に抑制できる。

**【００２０】**

また、第１のオス部は、第１のメス部との合わせ面であり、周方向に対して垂直に延在する先端面を有し、第２のオス部は、第２のメス部との合わせ面であり、周方向に対して垂直に延在する先端面を有してもよい。この場合、第１のオス部及び第２のオス部の先端は、互いに先端面に相当する厚さを有している。このため、第１のオス部及び第２のオス部の先端における強度を確保でき、合口部の破損を良好に抑制できる。

**【００２１】**

30

また、第１のメス部と第２のオス部とがなす第１の入隅部には、第１のオス部の内周面側を向く傾斜面もしくは凸状の湾曲面に対向する第１の対向面が設けられており、第２のメス部と第１のオス部とがなす第２の入隅部には、第２のオス部の外周面側を向く傾斜面もしくは凸状の湾曲面に対向する第２の対向面が設けられており、第１の対向面は、外周面側を向く凹状の湾曲面もしくは平面であり、第２の対向面は、内周面側を向く凹状の湾曲面もしくは平面であってもよい。この場合、第１のオス部が有する上記傾斜面もしくは上記湾曲面と、第１の対向面との隙間、及び第２のオス部が有する上記傾斜面もしくは上記湾曲面と、第２の対向面との隙間を狭めることができる。これにより、上記隙間内におけるスラッジ等の堆積を抑制できる。

**【００２２】**

40

また、第１の対向面は、外周面側を向く凹状の湾曲面であり、第２の対向面は、内周面側を向く凹状の湾曲面であってもよい。

**【００２３】**

また、第１の対向面は、外周面側を向く平面であり、第２の対向面は、内周面側を向く平面であってもよい。

**【００２４】**

また、内周面と、外周面と、一側面と、他側面と、第１のオス部における第１のメス部との合わせ面、傾斜面及び凸状の湾曲面と、第２のオス部における第２のメス部との合わせ面、傾斜面及び凸状の湾曲面と、の少なくとも一面上には、表面処理膜が設けられていてもよい。この場合、本体部を表面処理膜によって保護できる。

50

## 【 0 0 2 5 】

また、本体部は、金属又は合金によって形成されてもよい。これにより、ピストンリングの耐熱性を十分に確保できる。

## 【 0 0 2 6 】

また、本体部は、耐熱性を有する樹脂組成物によって形成されてもよい。これにより、ピストンリングの耐熱性を確保しつつ、合口部を容易に加工できる。

## 【 0 0 2 7 】

また、樹脂には、耐熱性向上用の充填材が含まれてもよい。これにより、ピストンリングの耐熱性を十分に確保できる。

## 【 発明の効果 】

10

## 【 0 0 2 8 】

本発明に係るピストンリングによれば、合口部の破損を抑制し、シール性を良好に確保できる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 2 9 】

【 図 1 】 本発明の一態様に係るピストンリングの第 1 実施形態を示す斜視図である。

【 図 2 】 図 1 に示したピストンリングの合口部の要部拡大斜視図である。

【 図 3 】 図 1 に示したピストンリングの合口部を一側面側から示す要部拡大斜視図である。

【 図 4 】 図 1 に示したピストンリングの合口部を他側面側から示す要部拡大斜視図である。

20

【 図 5 】 図 1 に示したピストンリングの合口部を他側面側から見た要部拡大図である。

【 図 6 】 図 6 ( a ) は、比較例に係るピストンリングの縮径時を示す要部拡大斜視図であり、図 6 ( b ) は、第 1 実施形態に係るピストンリングの縮径時を示す要部拡大斜視図である。

【 図 7 】 図 7 ( a ) は、自由状態におけるピストンリングの合口部を外周面側から見た要部拡大図であり、図 7 ( b ) は、ピストンへの組み付け後のピストンリングの合口部を外周面側から見た要部拡大図である。

【 図 8 】 第 1 実施形態の変形例のピストンリングの合口部を他側面側から見た要部拡大図である。

30

【 図 9 】 図 9 ( a ) は、第 2 実施形態のピストンリングの合口部を他側面側から見た要部拡大図であり、図 9 ( b ) は、第 2 実施形態の変形例のピストンリングの合口部を他側面側から見た要部拡大図である。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 3 0 】

以下、図面を参照しながら、本発明の一態様に係るピストンリングの好適な実施形態について詳細に説明する。

## 【 0 0 3 1 】

( 第 1 実施形態 )

図 1 は、本発明の一態様に係るピストンリングの第 1 実施形態を示す斜視図である。同図に示すピストンリング 1 は、例えば自動車の内燃機関においてピストン外周面のリング溝に設けられる。ピストンリング 1 の外周面 2 d がボア内周面に摺接し、かつピストンリング 1 の側面 2 b 側がリング溝の側面に当接してシール面となることで、燃焼室側からクランク室側へのブローバイガスの防止機能を奏するようになっている。

40

## 【 0 0 3 2 】

このピストンリング 1 は、環状の本体部 2 と、本体部 2 の一部に形成された合口部 3 とを備えている。本体部 2 は、幅方向の端面である側面 2 a ( 一側面 ) 及び側面 2 b ( 他側面 ) と、厚さ方向の端面である内周面 2 c 及び外周面 2 d とによって、厚さ方向が長辺かつ幅方向が短辺となる断面略長形状をなしている。この本体部 2 は、例えば金属又は合金 ( 複数の金属元素を含有する鋳鉄或いは鋼材 ) によって十分な強度、耐熱性、及び弾性

50



をもって形成されている。

【 0 0 3 3 】

本体部 2 の表面には、例えば表面処理膜が設けられている。表面処理膜は、例えば、硬質クロムめっき層、PVD 処理層、鉄又はクロム等の窒化物層、或いは DLC (ダイヤモンドライクカーボン) 膜などの硬質膜である。上記表面処理膜が設けられることにより、本体部 2 の耐摩耗性の向上が図られている。本体部 2 の表面とは、側面 2 a、2 b、内周面 2 c、及び外周面 2 d である。

【 0 0 3 4 】

図 2 は、図 1 の合口部 3 の要部拡大斜視図であり、図 3 は、図 1 に示したピストンリング 1 の合口部 3 を側面 2 a 側から示す要部拡大斜視図であり、図 4 は、図 1 に示したピストンリング 1 の合口部 3 を側面 2 b 側から示す要部拡大斜視図である。図 2 ~ 4 に示すように、合口部 3 は、本体部 2 の一部に形成された切れ目であり、ピストンリング 1 をピストン外周面のリング溝に装着する際の装着性の確保を目的として設けられている。合口部 3 では、ピストンリング 1 をリング溝に装着する前の状態において、一方の合口端部 1 1 と他方の合口端部 1 2 とが所定の間隔をもって互いに対向した状態となっている。

【 0 0 3 5 】

この合口部 3 においては、図 2 ~ 図 4 に示すように、本体部 2 の側面 2 a 側には、一方の合口端部 1 1 から他方の合口端部 1 2 に向かって突出する第 1 の突出部 1 3 と、他方の合口端部 1 2 において第 1 の突出部 1 3 を受ける第 1 の受け部 1 4 とが設けられている。また、本体部 2 の側面 2 b 側には、他方の合口端部 1 2 から一方の合口端部 1 1 に向かって突出する第 2 の突出部 1 5 と、一方の合口端部 1 1 において第 2 の突出部 1 5 を受ける第 2 の受け部 1 6 とが設けられている。

【 0 0 3 6 】

より具体的には、第 1 の突出部 1 3 では、一方の合口端部 1 1 から本体部 2 の側面 2 a 側の略半分部分が断面略長形状に突出した状態となっている。また、第 1 の突出部 1 3 において、第 1 の受け部 1 4 に対向する側面 2 b 側の先端角は切り欠かれている。これにより、第 1 の突出部 1 3 において第 1 の受け部 1 4 に対向する側面 2 b 側の先端には、切欠面 S 1 が形成されている。加えて、第 1 の受け部 1 4 では、他方の合口端部 1 2 において本体部 2 の側面 2 a 側の略半分部分が第 1 の突出部 1 3 の形状に対応して断面略長形状に切り欠かれた状態となっている。したがって、第 1 の突出部 1 3 における第 1 の受け部 1 4 との対向面である先端面 1 3 a、及び第 1 の受け部 1 4 における第 1 の突出部 1 3 との対向面である先端面 1 4 a は、それぞれ周方向に対して垂直又は略垂直に延在する略長形状である。

【 0 0 3 7 】

同様に、第 2 の突出部 1 5 では、他方の合口端部 1 2 から本体部 2 の側面 2 b 側の略半分部分が断面略長形状に突出した状態となっている。また、第 2 の突出部 1 5 において、第 2 の受け部 1 6 に対向する側面 2 a 側の先端角は切り欠かれている。これにより、第 2 の突出部 1 5 において第 2 の受け部 1 6 に対向する側面 2 a 側の先端には、切欠面 S 2 が形成されている。加えて、第 2 の受け部 1 6 では、一方の合口端部 1 1 において本体部 2 の側面 2 b 側の略半分部分が第 2 の突出部 1 5 の形状に対応して断面略長形状に切り欠かれた状態となっている。

【 0 0 3 8 】

さらに、本体部 2 の側面 2 b 側において、本体部 2 の内周面 2 c 側には、第 2 の突出部 1 5 から第 2 の受け部 1 6 に向かって突出する第 1 のオス部 2 1 と、第 2 の受け部 1 6 において第 1 のオス部 2 1 を受ける第 1 のメス部 2 2 とが設けられている。また、本体部 2 の側面 2 b 側において、本体部 2 の外周面 2 d 側には、第 2 の受け部 1 6 から第 2 の突出部 1 5 に向かって突出する第 2 のオス部 2 3 と、第 2 の突出部 1 5 において第 2 のオス部 2 3 を受ける第 2 のメス部 2 4 とが設けられている。このため、側面 2 b 側においては、第 1 のオス部 2 1、第 1 のメス部 2 2、第 2 のオス部 2 3、及び第 2 のメス部 2 4 によって、いわゆるステップ合口が形成されている。

## 【 0 0 3 9 】

以下では、図 5 を用いながら、第 1 のオス部 2 1、第 2 のオス部 2 3、第 1 のメス部 2 2、及び第 2 のメス部 2 4 を、これらの順番にて詳細に説明する。図 5 は、合口部 3 を側面 2 b 側から見た要部拡大図である。

## 【 0 0 4 0 】

図 5 に示すように、第 1 のオス部 2 1 では、第 2 の突出部 1 5 の内周面 2 c 側の略半分部分が突出した状態となっている。具体的には、第 1 のオス部 2 1 は、第 1 のメス部 2 2 との合わせ面 2 1 a と、第 1 のオス部 2 1 の先端が先細りとなるように、合わせ面 2 1 a に対して傾斜し、かつ外周面 2 d 側を向く傾斜面 2 1 b とを有している。合わせ面 2 1 a は、傾斜面 2 1 b よりも第 1 のオス部 2 1 の先端側であって内周面 2 c 側に位置しており、周方向に対して垂直に延在する先端面である。合わせ面 2 1 a の一端は、内周面 2 c と直交している。傾斜面 2 1 b は、合わせ面 2 1 a の外周面 2 d 側の端につながっている平面であり、例えば第 1 のオス部 2 1 における外周面 2 d 側の角部を切り欠くことによって形成される。合わせ面 2 1 a と傾斜面 2 1 b とは、鈍角をなしている。合わせ面 2 1 a と傾斜面 2 1 b とがなす角度は、例えば、 $110^{\circ} \sim 170^{\circ}$ 、 $120^{\circ} \sim 160^{\circ}$ 、又は  $120^{\circ} \sim 150^{\circ}$  である。第 1 のオス部 2 1 の厚さ方向において、傾斜面 2 1 b の占める割合は、例えば、合わせ面 2 1 a の占める割合の 0.1 倍  $\sim$  100 倍、0.2 倍  $\sim$  50 倍、又は 0.5 倍  $\sim$  35 倍である。

## 【 0 0 4 1 】

第 2 のオス部 2 3 では、第 2 の受け部 1 6 の外周面 2 d 側の略半分部分が突出した状態となっている。具体的には、第 2 のオス部 2 3 は、第 2 のメス部 2 4 との合わせ面 2 3 a と、第 2 のオス部 2 3 の先端が先細りとなるように、合わせ面 2 3 a に対して傾斜し、かつ内周面 2 c 側を向く傾斜面 2 3 b とを有している。合わせ面 2 3 a は、傾斜面 2 3 b よりも第 2 のオス部 2 3 の先端側であって外周面 2 d 側に位置しており、周方向に対して垂直に延在する先端面である。合わせ面 2 3 a の一端は、外周面 2 d と直交している。傾斜面 2 3 b は、合わせ面 2 3 a の内周面 2 c 側の端につながっている平面であり、例えば第 2 のオス部 2 3 における内周面 2 c 側の角部を切り欠くことによって形成される。合わせ面 2 3 a と傾斜面 2 3 b とは、鈍角をなしている。合わせ面 2 3 a と傾斜面 2 3 b とがなす角度は、例えば、 $110^{\circ} \sim 170^{\circ}$ 、 $120^{\circ} \sim 160^{\circ}$ 、又は  $120^{\circ} \sim 150^{\circ}$  である。第 2 のオス部 2 3 の厚さ方向において、傾斜面 2 3 b の占める割合は、例えば、合わせ面 2 3 a の占める割合の 0.1 倍  $\sim$  100 倍、0.2 倍  $\sim$  50 倍、又は 0.5 倍  $\sim$  35 倍である。

## 【 0 0 4 2 】

第 1 のメス部 2 2 では、第 2 の受け部 1 6 の内周面 2 c 側の略半分部分が、第 1 のオス部 2 1 と接しないように切り欠かれた状態となっている。第 1 のメス部 2 2 と第 2 のオス部 2 3 とがなす第 1 の入隅部 2 5 には、傾斜面 2 1 b に対向する対向面 2 5 a (第 1 の対向面) が設けられている。この対向面 2 5 a は、内周面 2 c 側を向く凹状の湾曲面をなしており、第 2 のオス部 2 3 の第 1 のオス部 2 1 との合わせ面 2 3 c と、第 1 のメス部 2 2 の第 1 のオス部 2 1 との合わせ面 2 2 a とを滑らかにつないでいる。なお、第 1 の入隅部 2 5 をなす第 2 のオス部 2 3 の基端側は、第 2 のオス部 2 3 の先端側よりも厚くなっている。第 2 のオス部 2 3 の基端側における折れに対する強度 (折損強度) が高まっている。

## 【 0 0 4 3 】

第 2 のメス部 2 4 では、第 2 の突出部 1 5 の外周面 2 d 側の略半分部分が、第 2 のオス部 2 3 と接しないように切り欠かれた状態となっている。第 2 のメス部 2 4 と第 1 のオス部 2 1 とがなす第 2 の入隅部 2 6 には、傾斜面 2 3 b に対向する対向面 2 6 a (第 2 の対向面) が設けられている。この対向面 2 6 a は、外周面 2 d 側を向く凹状の湾曲面をなしており、第 1 のオス部 2 1 の第 2 のオス部 2 3 との合わせ面 2 1 c と、第 2 のメス部 2 4 の第 2 のオス部 2 3 との合わせ面 2 4 a とを滑らかにつないでいる。なお、第 2 の入隅部 2 6 をなす第 1 のオス部 2 1 の基端側は、第 1 のオス部 2 1 の先端側よりも厚くなってい

るので、第 1 のオス部 2 1 の基端側における折れに対する強度（折損強度）が高まっている。

【 0 0 4 4 】

以上のような構成を有するピストンリング 1 の作用効果について、図 6 を用いながら説明する。図 6 ( a ) は、比較例に係るピストンリングの縮径時を示す要部拡大斜視図であり、図 6 ( b ) は、第 1 実施形態に係るピストンリング 1 の縮径時を示す要部拡大斜視図である。

【 0 0 4 5 】

ピストンリングの組み付け（ピストン外周面のリング溝へ装着）では、まず、リング内径をピストンの外径以上に拡径することによって、当該リング溝へピストンリングを装着する。ピストンリングが装着されたピストンは、エンジン組み付け工程においてシリンダブロックに挿入される。このとき、ピストンリングによるピストンのシリンダブロックへの挿入を妨げないように、ピストンリングをシリンダ内径まで縮径する。なお、ピストンリングの縮径は、例えばテーパコーン等の治具を用いて実施される。

【 0 0 4 6 】

ここで、図 6 ( a ) に示されるように、比較例に係るピストンリング 1 0 0 では、第 1 のオス部 1 2 1 は傾斜面 2 1 b を有しておらず、第 2 のオス部 1 2 3 は傾斜面 2 3 b を有していない。このため、第 1 のオス部 1 2 1 の外周面 2 d 側の先端には角部 1 2 1 d が設けられており、第 2 のオス部 1 2 3 の内周面 2 c 側の先端には角部 1 2 3 d が設けられている。このようなピストンリング 1 0 0 を縮径すると、図 6 ( a ) に示されるように、第 1 のオス部 1 2 1 の角部 1 2 1 d が第 2 のオス部 1 2 3 の先端面 1 2 3 a に衝突し、角部 1 2 1 d が第 2 のオス部 1 2 3 に引っかかることがある（もしくは、第 2 のオス部 1 2 3 の角部 1 2 3 d が第 1 のオス部 1 2 1 の先端面 1 2 1 a に衝突し、角部 1 2 3 d が第 1 のオス部 1 2 1 に引っかかることがある）。この場合、ピストンリング 1 0 0 を縮径する際に加わる力は、第 1 のオス部 1 2 1 及び第 2 のオス部 1 2 3 に集中し、合口端部 1 1 1 , 1 1 2 に欠けや破損が発生してしまうことがある。

【 0 0 4 7 】

一方、第 1 実施形態に係るピストンリング 1 では、第 1 のオス部 2 1 及び第 2 のオス部 2 3 の先端は共に先細りとなっている。また、第 1 のオス部 2 1 が有する傾斜面 2 1 b と、第 2 のオス部 2 3 が有する傾斜面 2 3 b とは、ピストンリング 1 の厚さ方向において、互いに対向するように設けられている。このような第 1 のオス部 2 1 及び第 2 のオス部 2 3 が合口部 3 に設けられることにより、図 6 ( b ) に示されるように、ピストンリング 1 を縮径するときに合口端部 1 1 , 1 2 同士が衝突する場合、傾斜面 2 1 b , 2 3 b を互いに最初に衝突させることができる。この場合、角部が設けられていない傾斜面 2 1 b , 2 3 b 同士が衝突するので、第 1 のオス部 2 1 と第 2 のオス部 2 3 とが引っかかりにくくなる。加えて、上記衝突時に傾斜面 2 1 b , 2 3 b が互いに面接触するので、応力集中が発生しにくくなる。したがって、合口部 3 の破損を良好に抑制できる。さらには、ピストンリング 1 を縮径する際に加わる力に応じて傾斜面 2 1 b , 2 3 b 同士が滑り、ピストンリング 1 を容易に閉じることができる。

【 0 0 4 8 】

加えて、図 5 に示すように、ピストンリング 1 では、本体部 2 の内周面 2 c 側で第 1 のオス部 2 1 及び第 1 のメス部 2 2 が対向する位置と、本体部 2 の外周面 2 d 側で第 2 のオス部 2 3 及び第 2 のメス部 2 4 が対向する位置とが、本体部の周方向に互いにずれている。これにより、合口部 3 を側面 2 b 側から見た場合、図 5 に示すように、第 1 のオス部 2 1 の合わせ面 2 1 a 及び傾斜面 2 1 b 、第 1 のメス部 2 2 の合わせ面 2 2 a 、第 1 の入隅部 2 5 の対向面 2 5 a 、第 1 のオス部 2 1 の合わせ面 2 1 c 、第 2 のオス部 2 3 の第 1 のオス部 2 1 との合わせ面 2 3 c 、第 2 の入隅部 2 6 の対向面 2 6 a 、第 2 のオス部 2 3 の合わせ面 2 3 a 及び傾斜面 2 3 b 、及び第 2 のメス部 2 4 の合わせ面 2 4 a によって、クランク C 1 が形成されている。

【 0 0 4 9 】

このクランク C 1 において、第 1 のオス部 2 1 の第 2 のオス部 2 3 との合わせ面 2 1 c、及び第 2 のオス部 2 3 の第 1 のオス部 2 1 との合わせ面 2 3 c は、ピストンリング 1 の使用時における温度膨張の影響を受けにくい。また、ピストンの上下運動による荷重がピストンリング 1 に加わった場合でも当該荷重が合わせ面 2 1 c、2 3 c の対向方向にかかりにくく、摩耗の影響も小さいため、合わせ面 2 1 c、2 3 c 間の間隔を小さく保つことができる。したがって、クランク C 1 におけるガスの流通面積を極小化することが可能となり、ピストンリング 1 の内周面 2 c 側に回り込んだガスがクランク C 1 を通って外周面 2 d 側に抜けてしまうことを抑制できる。

#### 【0050】

図 7 (a) は、自由状態におけるピストンリング 1 の合口部 3 を外周面 2 d 側から見た要部拡大図であり、図 7 (b) は、ピストンへの組み付け後のピストンリング 1 の合口部 3 を外周面 2 d 側から見た要部拡大図である。図 7 (b) に示すように、ピストンリング 1 をピストン外周面のリング溝へ装着すると、本体部 2 の側面 2 a 側で第 1 の突出部 1 3 及び第 1 の受け部 1 4 が対向する位置と、本体部 2 の側面 2 b 側で第 2 の突出部 1 5 及び第 2 の受け部 1 6 が対向する位置とが、本体部 2 の周方向に互いにずれている。これにより、合口部 3 を外周面 2 d 側から見た場合、第 1 の突出部 1 3 の先端面 1 3 a、第 1 の受け部 1 4 の先端面 1 4 a、切欠面 S 1、第 1 の突出部 1 3 における第 2 の突出部 1 5 との合わせ面 1 3 b、第 2 の突出部 1 5 における第 1 の突出部 1 3 との合わせ面 1 5 b、切欠面 S 2、第 2 の突出部 1 5 の先端面 1 5 a、及び第 2 の受け部 1 6 の先端面 1 6 a によってクランク C 2 が形成されている。

#### 【0051】

したがって、ピストンリング 1 がピストン外周面のリング溝に装着されてピストンの上下運動による荷重を受けた場合に、第 1 の突出部 1 3 の合わせ面 1 3 b と第 2 の突出部 1 5 の合わせ面 1 5 b とが本体部 2 の幅方向に合わさり、クランク C 2 が閉鎖することで、ピストンリング 1 の幅方向に抜けるガスを遮断できる。なお、図 7 (a)、(b) に示されるように、第 1 の突出部 1 3 と第 2 の受け部 1 6 とがなす入隅部 3 1 と、第 1 の突出部 1 3 と第 2 の受け部 1 6 とがなす入隅部 3 2 とのそれぞれは、面取りされており、凹状の湾曲面を構成している。

#### 【0052】

また、第 1 のオス部 2 1 は、第 1 のメス部 2 2 との合わせ面 2 1 a であり、周方向に対して垂直に延在する先端面を有し、第 2 のオス部 2 3 は、第 2 のメス部 2 4 との合わせ面 2 3 a であり、周方向に対して垂直に延在する先端面を有している。このため、第 1 のオス部 2 1 及び第 2 のオス部 2 3 の先端は、互いに合わせ面 2 1 a、2 3 a に相当する厚さを有している。このため、第 1 のオス部 2 1 及び第 2 のオス部 2 3 の先端における強度を確保でき、合口部 3 の破損を良好に抑制できる。

#### 【0053】

また、第 1 のメス部 2 2 と第 2 のオス部 2 3 とがなす第 1 の入隅部 2 5 には、第 1 のオス部 2 1 の傾斜面 2 1 b に対向する対向面 2 5 a が設けられており、第 2 のメス部 2 4 と第 1 のオス部 2 1 とがなす第 2 の入隅部 2 6 には、第 2 のオス部 2 3 の傾斜面 2 3 b に対向する対向面 2 6 a が設けられており、対向面 2 5 a は、内周面 2 c 側を向く凹状の湾曲面であり、対向面 2 6 a は、外周面 2 d 側を向く凹状の湾曲面であってもよい。この場合、第 1 のオス部 2 1 が有する傾斜面 2 1 b と対向面 2 5 a との隙間、及び第 2 のオス部 2 3 が有する傾斜面 2 3 b と対向面 2 6 a との隙間を狭めることができる。これにより、上記隙間内におけるスラッジ等の堆積を抑制できる。

#### 【0054】

また、側面 2 a、2 b、内周面 2 c、及び外周面 2 d の少なくとも一面上には、表面処理膜が設けられていてもよい。この場合、本体部 2 を表面処理膜によって保護できる。

#### 【0055】

また、本体部 2 は、金属又は合金によって形成されてもよい。これにより、ピストンリング 1 の耐熱性を十分に確保できる。

## 【 0 0 5 6 】

上記第 1 実施形態では、第 1 のオス部 2 1 は傾斜面 2 1 b を有しているが、例えば図 8 に示すように、変形例では、第 1 のオス部 2 1 は、その合わせ面 2 1 a に対して傾斜し、かつ外周面 2 d 側を向く凸状の湾曲面 2 1 d を有してもよい。同様に、変形例では、第 2 のオス部 2 3 は、その合わせ面 2 3 a に対して傾斜し、かつ内周面 2 c 側を向く凸状の湾曲面 2 3 d を傾斜面 2 3 b の代わりに有してもよい。このように合口部 3 に湾曲面 2 1 d , 2 3 d が設けられることによって、ピストンリング 1 のピストン外周面のリング溝への装着時に、第 1 のオス部 2 1 及び第 2 のオス部 2 3 の引っかかりを良好に抑制できる。加えて、図 8 に示すように、第 1 のオス部 2 1 が有する湾曲面 2 1 d と、第 1 の入隅部 2 5 の対向面 2 5 a との隙間をさらに狭めることができると共に、第 2 のオス部 2 3 が有する湾曲面 2 3 d と、第 2 の入隅部 2 6 の対向面 2 6 a との隙間をさらに狭めることができるので、上記隙間内におけるスラッジ等の堆積を良好に抑制できる。

10

## 【 0 0 5 7 】

(第 2 実施形態)

以下では、図 9 ( a ) , ( b ) を用いながら、第 2 実施形態及びその変形例に係るピストンリングについて説明する。第 2 実施形態において、第 1 実施形態と重複する説明は省略する。

## 【 0 0 5 8 】

図 9 ( a ) は、第 2 実施形態のピストンリングの合口部を他側面側から見た要部拡大図である。図 9 ( a ) に示されるピストンリング 1 A は、第 1 のオス部 2 1 、第 1 のメス部 2 2 、第 2 のオス部 2 3 、及び第 2 のメス部 2 4 の設けられる位置の点で、第 1 実施形態のピストンリング 1 と異なっている。具体的には、本体部 2 の側面 2 b 側において、本体部 2 の外周面 2 d 側には、第 2 の突出部 1 5 から第 2 の受け部 1 6 に向かって突出する第 1 のオス部 2 1 と、第 2 の受け部 1 6 において第 1 のオス部 2 1 を受ける第 1 のメス部 2 2 とが設けられている。また、本体部 2 の側面 2 b 側において、本体部 2 の内周面 2 c 側には、第 2 の受け部 1 6 から第 2 の突出部 1 5 に向かって突出する第 2 のオス部 2 3 と、第 2 の突出部 1 5 において第 2 のオス部 2 3 を受ける第 2 のメス部 2 4 とが設けられている。

20

## 【 0 0 5 9 】

ピストンリング 1 A における第 1 のオス部 2 1 は、その先端が先細りとなるように、第 1 のメス部 2 2 との合わせ面 2 2 a に対して傾斜し、かつ内周面 2 c 側を向く傾斜面 2 1 b を有している。同様に、第 2 のオス部 2 3 は、その先端が先細りとなるように、第 2 のメス部 2 4 との合わせ面 2 4 a に対して傾斜し、かつ外周面 2 d 側を向く傾斜面 2 3 b を有している。加えて、第 1 のメス部 2 2 と第 2 のオス部 2 3 とがなす第 1 の入隅部 2 5 に設けられる対向面 2 5 a は、外周面 2 d 側を向く凹状の湾曲面をなしており、第 2 のメス部 2 4 と第 1 のオス部 2 1 とがなす第 2 の入隅部 2 6 に設けられる対向面 2 6 a は、内周面 2 c 側を向く凹状の湾曲面をなしている。

30

## 【 0 0 6 0 】

第 2 実施形態に係るピストンリング 1 A においても、当該ピストンリング 1 A を縮径するときに合口端部 1 1 , 1 2 同士が衝突する場合、傾斜面 2 1 b , 2 3 b を互いに最初に衝突させることができる。したがって、第 2 実施形態においても、第 1 実施形態と同様の作用効果が奏される。

40

## 【 0 0 6 1 】

図 9 ( b ) は、第 2 実施形態の変形例のピストンリングの合口部を他側面側から見た要部拡大図である。図 9 ( b ) に示される変形例の第 1 のオス部 2 1 は、その合わせ面 2 1 a に対して傾斜し、かつ内周面 2 c 側を向く凸状の湾曲面 2 1 d を有してもよい。同様に、変形例では、第 2 のオス部 2 3 は、その合わせ面 2 3 a に対して傾斜し、かつ外周面 2 d 側を向く凸状の湾曲面 2 3 d を傾斜面 2 3 b の代わりに有してもよい。このように合口部 3 に湾曲面 2 1 d , 2 3 d が設けられることによって、上記第 1 実施形態の変形例と同様の作用効果が奏される。

50

## 【0062】

本発明は、上記第1及び第2実施形態に限られるものではない。例えば上記第1及び第2実施形態では、本体部2を金属又は合金によって形成することを例示しているが、加工容易性をより重視する場合には、合成樹脂等の樹脂組成物によってピストンリング1の本体部2を形成してもよい。この場合、ピストンリング1は、耐熱性を有する樹脂組成物によって形成されることが好ましい。これにより、ピストンリング1の耐熱性を確保しつつ、合口部3を容易に加工できる。なお、耐熱性を有する樹脂組成物は、例えば、ポリイミド（PI）、ポリアミドイミド（PAI）、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）、ポリベンゾイミダゾール（PBI）、ポリエーテルケトンケトン（PEEK）、ポリエーテルケトン（PEK）、ポリエーテルケトンエーテルケトンケトン（PEKEKK）、及び液晶ポリマー（LCP）の少なくとも一種が含まれている樹脂組成物である。加えて、上記樹脂組成物に耐熱性向上用の充填材が含まれることがより好ましい。これにより、ピストンリング1の耐熱性を十分に確保できる。

10

## 【0063】

なお、上記第1実施形態では、第1の入隅部25の対向面25aは、内周面2c側を向く凹状の湾曲面であるが、本発明はこれに限られない。例えば、対向面25aは、内周面2c側を向く平面であってもよい。この場合、対向面25aは、第1のメス部22の第1のオス部21との合わせ面22aに対して傾斜する傾斜面であり、当該合わせ面22aと、第2のオス部23の第1のオス部21との合わせ面23cとをつないでいる。同様に、第2の入隅部26の対向面26aは、外周面2d側を向く平面であってもよい。この場合、対向面26aは、第2のメス部24の第2のオス部23との合わせ面24aに対して傾斜する傾斜面であり、当該合わせ面24aと、第1のオス部21の第2のオス部23との合わせ面21cとをつないでいる。さらには、上記第2実施形態では、対向面25aは、外周面2d側を向く平面であってもよく、対向面26aは、内周面2c側を向く平面であってもよい。

20

## 【0064】

また、上記第1及び第2実施形態では、第1のオス部21は傾斜面21bを有しており、且つ、第2のオス部23は傾斜面23bを有しているが、本発明はこれに限られない。例えば、第1のオス部21は傾斜面21bを有する一方で、第2のオス部23は凸状の湾曲面23dを有してもよい。同様に、第1のオス部21は凸状の湾曲面21dを有する一方で、第2のオス部23は傾斜面23bを有してもよい。

30

## 【0065】

また、上記第1実施形態では、第1の入隅部25の対向面25aは内周面2c側を向く凹状の湾曲面であり、第2の入隅部26の対向面26aは外周面2d側を向く凹状の湾曲面であるが、本発明はこれに限られない。例えば、第1の入隅部25の対向面25aは内周面2c側を向く凹状の湾曲面である一方で、第2の入隅部26の対向面26aは外周面2d側を向く平面でもよい。同様に、第1の入隅部25の対向面25aは内周面2c側を向く平面である一方で、第2の入隅部26の対向面26aは外周面2d側を向く凹状の湾曲面でもよい。さらには、上記第2実施形態では、対向面25aは外周面2d側を向く凹状の湾曲面である一方で、対向面26aは内周面2c側を向く平面でもよく、対向面25aは外周面2d側を向く平面である一方で、対向面26aは内周面2c側を向く凹状の湾曲面でもよい。

40

## 【0066】

また、上記第1及び第2実施形態では、合わせ面21aは、周方向に対して垂直に延在する先端面であるが、これに限られない。例えば、合わせ面21aは、傾斜面21bと鋭角をなす傾斜面でもよく、湾曲面21dの一部であってもよい。同様に、合わせ面23aは、傾斜面23bと鋭角をなす傾斜面でもよく、湾曲面23dの一部であってもよい。

## 【0067】

また、上記第1及び第2実施形態では、本体部2の表面は、側面2a、2b、内周面2c、及び外周面2dであるが、これに限られない。例えば、本体部2の表面には、合口部

50

3を構成する各面が含まれてもよい。合口部3を構成する各面とは、例えば、先端面13a, 14a, 15a, 16a、合わせ面13b, 15b, 21a, 21c, 22a, 23a, 23c, 24a、傾斜面21b, 23b、湾曲面21d, 23d、対向面25a, 26a、及び切欠面S1, S2が含まれる。なお、本体部2の側面2a, 2b、内周面2c、及び外周面2dに加えて、合口部3を構成する各面の少なくとも一面上に、表面処理膜が設けられてもよい。この場合、合口部3を構成する本体部2の破損を良好に抑制できる。

#### 【0068】

また、上記第1及び第2実施形態では、ピストンリング1をピストン外周面のリング溝に装着する際に、側面2aをピストンの燃焼室側に配置し、側面2bをピストンのクランク室側に配置してもよい。この場合、第1のオス部21における第2のオス部23との合わせ面21c、及び第2のオス部23における第1のオス部21との合わせ面23cは、温度膨張の影響を受けにくく、ピストンリング1の使用時の摩耗の影響も少なくなる。このため、厚さ方向における第1のオス部21と第2のオス部23との間隔を小さく保つことができる。

10

#### 【0069】

また、上記第1及び第2実施形態では、ピストンリング1をピストン外周面のリング溝に装着する際に、側面2aをピストンのクランク室側に配置し、側面2bをピストンの燃焼室側に配置してもよい。この場合、ピストンリング1によってオイル上がりを良好に抑制できるので、オイル消費量を低減できる。

20

#### 【0070】

また、上記第1及び第2実施形態では、ピストンリング1は、断面略長形状を有しているが、本発明はこれに限られない。例えば、ピストンリング1の断面形状は、キーストン形状を有してもよいし、テーパ形状を有してもよいし、バレルフェース形状を有してもよい。

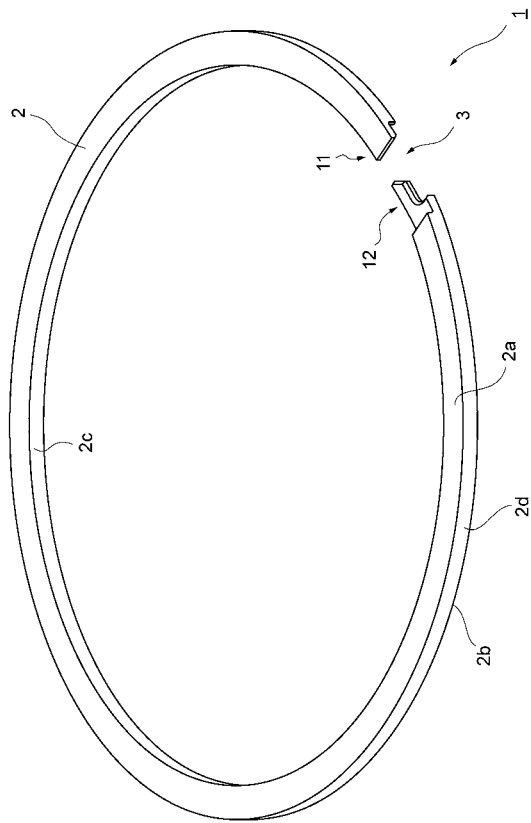
#### 【符号の説明】

#### 【0071】

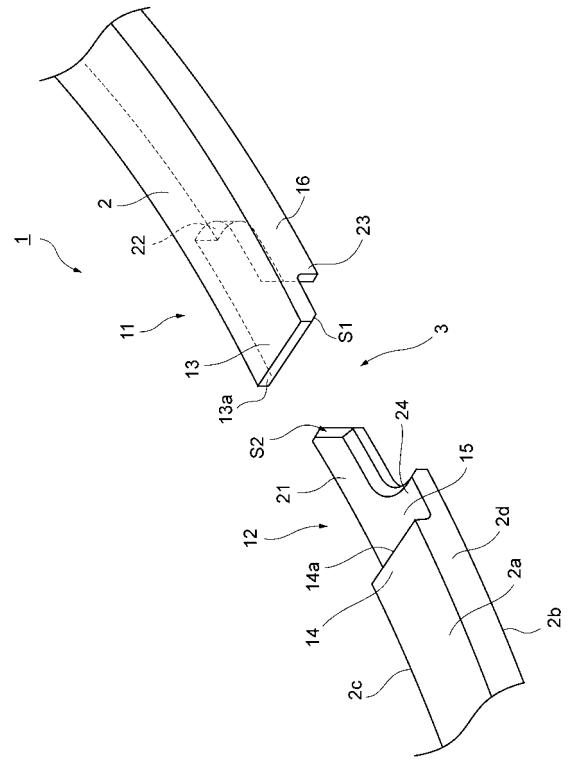
1, 1A...ピストンリング、2...本体部、2a...側面(一側面)、2b...側面(他側面)、2c...内周面、2d...外周面、3...合口部、11...一方の合口端部、12...他方の合口端部、13...第1の突出部、13a...先端面、13b...合わせ面、14...第1の受け部、14a...先端面、15...第2の突出部、15a...先端面、15b...合わせ面、16...第2の受け部、16a...先端面、21...第1のオス部、21a...合わせ面(先端面)、21b...傾斜面、21d...凸状の湾曲面、22...第1のメス部、23...第2のオス部、23a...合わせ面(先端面)、23b...傾斜面、23d...凸状の湾曲面、24...第2のメス部、25...第1の入隅部、25a...対向面(第1の対向面)、26...第2の入隅部、26a...対向面(第2の対向面)、C1, C2...クランク、S1, S2...切欠面。

30

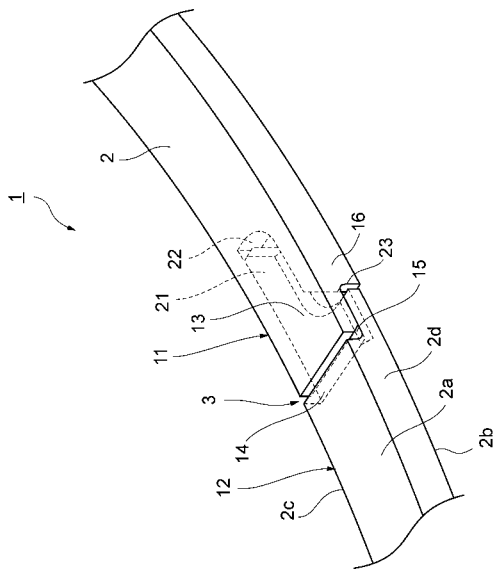
【図 1】



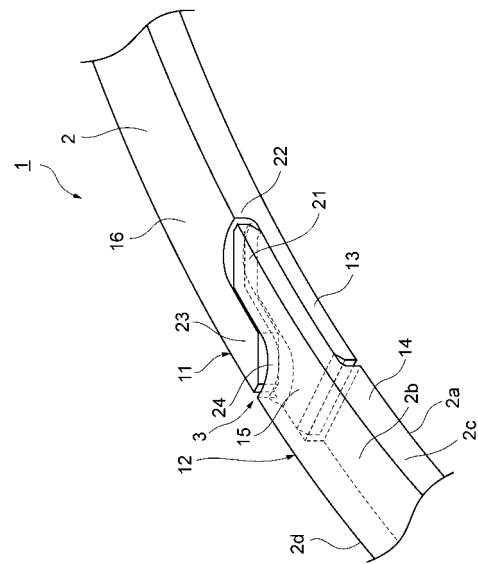
【図 2】



【図 3】

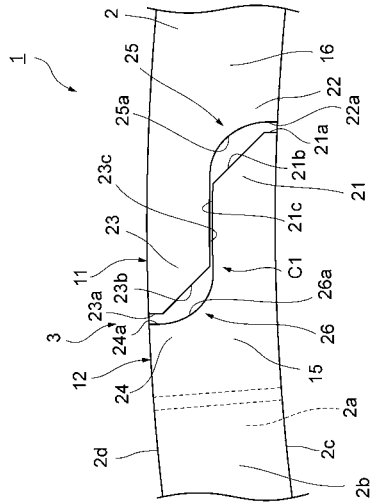


【図 4】

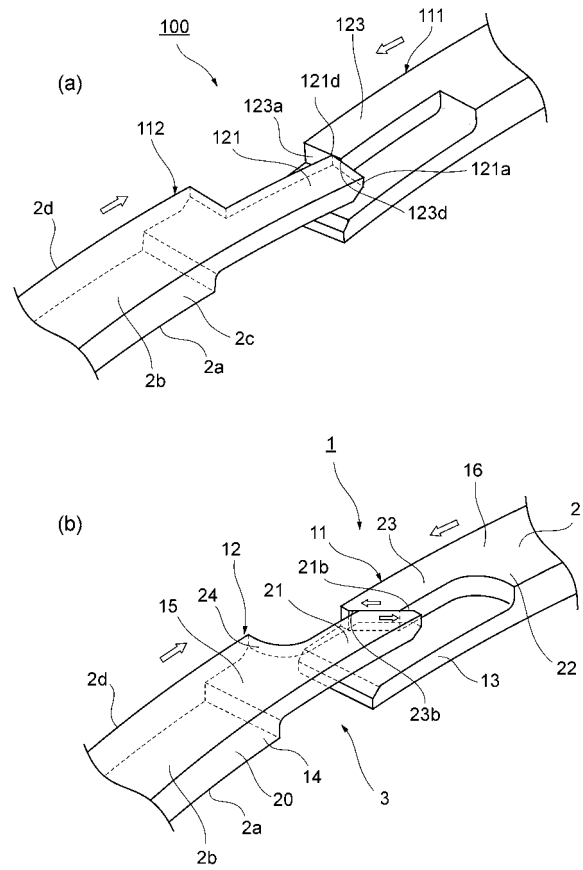




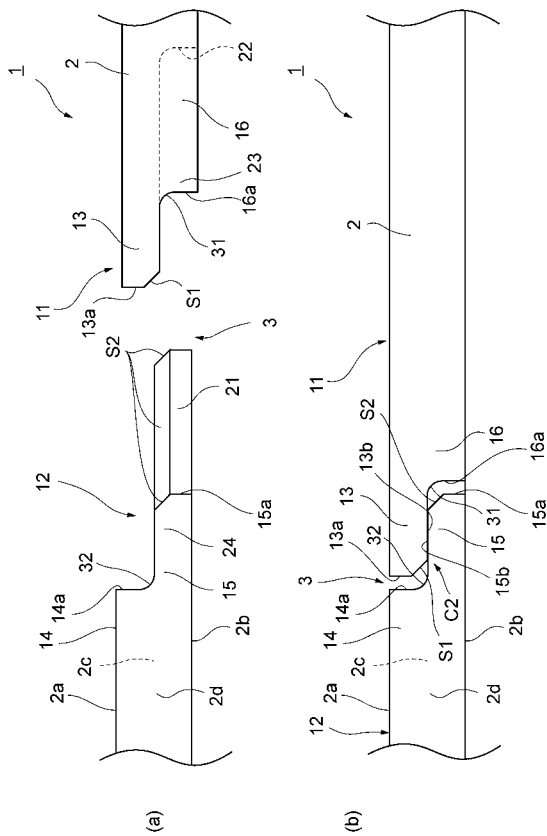
【図 5】



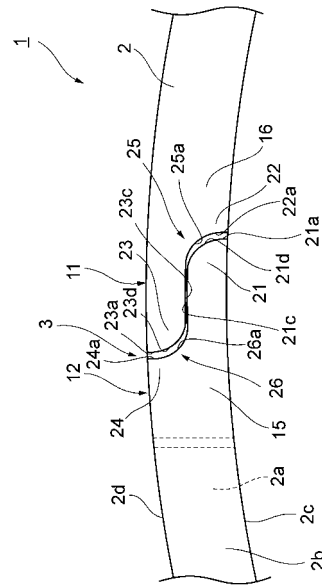
【図 6】



【図 7】



【図 8】





---

フロントページの続き

Fターム(参考) 3J044 AA01 BA02 BA03 BB15 BB20 BB35 CB25 DA09 DA16 DA17