

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年10月6日(06.10.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/159269 A1

- (51) 国際特許分類:
F16J 9/06 (2006.01) F16J 9/12 (2006.01)
F02F 5/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/060747
- (22) 国際出願日: 2016年3月31日(31.03.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-071273 2015年3月31日(31.03.2015) JP
- (71) 出願人: 日本ピストンリング株式会社(NIPPON PISTON RING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒3388503 埼玉県さいたま市中央区本町東五丁目12番10号 Saitama (JP).
- (72) 発明者: 村田 康幸(MURATA Yasuyuki); 〒3388503 埼玉県さいたま市中央区本町東五丁目12番10号 日本ピストンリング株式会社内 Saitama (JP). 新井 健寿(ARAI Kenji); 〒3388503 埼玉県さいたま市中央区本町東五丁目12番10号 日本ピストンリング株式会社内 Saitama (JP).

鎌田 亮介(KAMATA Ryosuke); 〒3388503 埼玉県さいたま市中央区本町東五丁目12番10号 日本ピストンリング株式会社内 Saitama (JP). 一杉 英司(HITOSUGI Hideshi); 〒3388503 埼玉県さいたま市中央区本町東五丁目12番10号 日本ピストンリング株式会社内 Saitama (JP). 高橋和友(TAKAHASHI Kazutomo); 〒3388503 埼玉県さいたま市中央区本町東五丁目12番10号 日本ピストンリング株式会社内 Saitama (JP). 津久井 透(TSUKUI Toru); 〒3388503 埼玉県さいたま市中央区本町東五丁目12番10号 日本ピストンリング株式会社内 Saitama (JP).

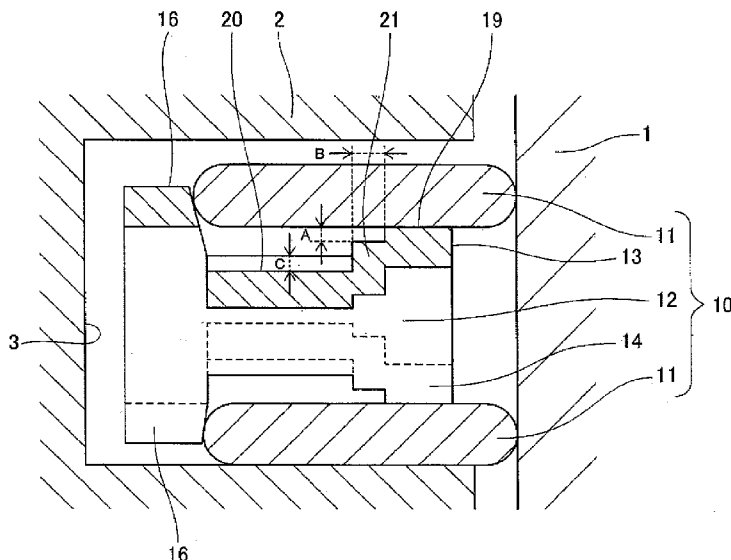
- (74) 代理人: 特許業務法人 インテクト国際特許事務所, 外(INTECT INTERNATIONAL PATENT OFFICE et al.); 〒1020083 東京都千代田区麹町四丁目7番2号 Daiwa 麹町4丁目ビル4階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,

[続葉有]

(54) Title: COMBINED OIL RING

(54) 発明の名称: 組合せオイルリング

[図1]



(57) Abstract: Provided is a combined oil ring in which carbon sludge or the like is not deposited between a side rail and a spacer-expander even when an internal combustion engine is operated for a long time. This combined oil ring is provided with: a pair of upper and lower side rails mounted on oil ring grooves of a piston and having annular plate shapes; and a spacer-expander disposed between the pair of upper and lower side rails. The spacer-expander is provided with: upper and lower pieces which are alternately disposed in plurality in the circumferential direction thereof to be spaced apart from each other in the axial and circumferential directions thereof; connecting pieces for connecting upper and lower pieces adjacent to each other; and lug parts installed on inner circumferential end portions of the upper and lower sides to press the side rails, wherein: a side rail support part brought into contact with the side rails is provided on an outer circumferential end portion of at least one surface among the upper surface of the upper piece and the lower surface of the lower piece; a gap forming part is formed to be axially spaced apart from the support part on the

upper surface of an upper side and the lower surface of the lower piece so that a gap is formed between the side rails and the upper surface of the upper side or the lower surface of the lower piece; the gap forming part and the side rail support part are continued in the radial direction through a continuing part; in the gap forming part, grooves communicating with through holes formed in the lug parts are formed in the radial direction; and an outer circumferential end portion of the gap forming part and the continuing part are not opened toward the outer circumference side but are blocked.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/159269 A1



IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

ロシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

長期間内燃機関を運転してもサイドレールとスペーサエキスパンダとの間にカーボンラッジ等が堆積することのない組合せオイルリングを提供する。ピストンのオイルリング溝に装着され、平板で且つ環状の上下一対のサイドレールと、上下一対のサイドレールの上に配置されるスペーサエキスパンダと、を備え、スペーサエキスパンダは軸方向及び周方向に離間して周方向に交互に多数配置された上片及び下片と、互いに隣接する上片と下片とを連結する連結片と、上片及び下片の内周側端部に立設して形成され前記サイドレールを押圧するための耳部とを備えた組合せオイルリングにおいて、上片の上面及び下片の下面の少なくとも一方の面の外周側端部にサイドレールと当接するサイドレール支持部を備え、サイドレールと上辺の上面又は下片の下面の間に隙間を形成するように、上辺の上面又は下片の下面にサイドレール支持部から軸方向に離間して形成された隙間形成部を備え、隙間形成部とサイドレール支持部とは、連続部を介して径方向に連続しており、隙間形成部には、耳部に形成された貫通孔と連通する溝が径方向に沿って形成され、隙間形成部の外周側端部及び連続部は、外周側に開口せず閉塞されている。

明 細 書

発明の名称： 組合せオイルリング

技術分野

[0001] 本発明は、組合せオイルリングに関し、特に、上下一対のサイドレールと、それらの間に配置されるスペーサエキスパンダとを備えている3ピース構成の組合せオイルリングに関する。

背景技術

[0002] 従来より、内燃機関のシリンダ内壁面に付着した余分なエンジンオイルを掻き落とし、適度な油膜を形成して内燃機関の運転に伴うピストンの焼き付きを防止するオイルリングが知られている。このようなオイルリングは種々の形態が知られており、例えば、下記の特許文献に記載されているように、上下一対のサイドレールと、それらの間に配置されたスペーサエキスパンダとを備え、スペーサエキスパンダは軸方向及び周方向に離間して周方向に交互に多数配置された上片及び下片と、隣接する上片及び下片とを連結する連結片と、上片と下片の内周側端部に起立形成され、サイドレールを押圧するための耳部が形成された組合せオイルリングが知られている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2011-185383号公報

[0004] また、組合せオイルリングは、上述したように内燃機関のシリンダ内壁面に付着した余分なエンジンオイルを掻き落とし、適度な油膜を形成してピストンの焼き付きを防止しているが、未燃焼カーボンや潤滑油燃焼生成物から生じたカーボンスラッジ等がスペーサエキスパンダとサイドレールとの間に堆積し、円滑なエンジンオイルの掻き落としを阻害するという問題を有していた。

[0005] この問題を解決するために、例えば特許文献1に記載された組合せオイルリングは、上片の上面と下片の下面の少なくとも一方の面に溝を形成し、該

溝が連通する貫通孔が耳部に形成され、該溝及び貫通孔を通して掻き落とししたエンジンオイルが流出すると共に、上辺又は下片の外周側端部に上辺の上面又は下片の下面よりも高さを有するサイドレール支持部を形成してサイドレールとスペーサエキスパンダの間に段差を設けて、スペーサエキスパンダとサイドレールとの間にカーボンスラッジが堆積することを防止している。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかし、従来の組合せオイルリングは、上述したカーボンスラッジの堆積の防止をより効果的に行うために、サイドレール支持部の段差をより大きく形成したり、溝を深く形成するなどして対策を行っているが、特に、サイドレールとスペーサエキスパンダの間の隙間のうち最狭部や、サイドレールとスペーサエキスパンダが接する角部などに依然としてカーボンスラッジが堆積しやすく、長期間内燃機関を運転すると、次第にこれらの部位にカーボンスラッジが堆積してしまい、依然としてエンジンオイルの円滑な流出を阻害するという問題を有していた。

[0007] そこで、本発明は上記問題に鑑みてなされたものであり、長期間内燃機関を運転してもサイドレールとスペーサエキスパンダとの間にカーボンスラッジが堆積することのない組合せオイル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

[0008] 本発明に係る組合せオイルリングは、ピストンのオイルリング溝に装着され、平板で且つ環状の上下一対のサイドレールと、前記上下一対のサイドレールの間に配置されるスペーサエキスパンダと、を備え、前記スペーサエキスパンダは軸方向及び周方向に離間して周方向に交互に多数配置された上片及び下片と、互いに隣接する上片と下片とを連結する連結片と、前記上片及び前記下片の内周側端部に立設して形成され前記サイドレールを押圧するための耳部とを備えた組合せオイルリングにおいて、前記上片の上面及び前記下片の下面の少なくとも一方の面の外周側端部に前記サイドレールと当接するサイドレール支持部を備え、前記サイドレールと前記上辺の上面又は前記

下片の下面の間に隙間を形成するように、前記上辺の上面又は前記下片の下面に前記サイドレール支持部から軸方向に離間して形成された隙間形成部を備え、前記隙間形成部と前記サイドレール支持部とは、連続部を介して径方向に連続しており、前記隙間形成部には、前記耳部に形成された貫通孔と連通する溝が径方向に沿って形成され、前記隙間形成部の外周側端部及び前記連続部は、外周側に開口せずに閉塞されていることを特徴とする。

[0009] また、本発明に係る組合せオイルリングにおいて、前記連続部は、前記サイドレール支持部又は前記隙間形成部と略平行に形成された段部を有すること好適である。

[0010] また、本発明に係る組合せオイルリングにおいて、前記連続部は、前記サイドレール支持部の内周側端部から前記隙間形成部に向かって軸方向断面で円弧状に延びると好適である。

[0011] また、本発明に係る組合せオイルリングにおいて、前記溝は、軸方向の上方又は下方に凸となる略V字状に形成されていると好適である。

[0012] また、本発明に係る組合せオイルリングにおいて、前記耳部は、外径方向から見た形状が台形形状であると好適である。

[0013] また、本発明に係る組合せオイルリングにおいて、前記貫通孔は、外径方向から見た形状が前記耳部の外形形状と概略相似形状に形成されると好適である。

[0014] また、本発明に係る組合せオイルリングにおいて、前記サイドレール支持部の上面又は下面から前記連続部までの軸方向に沿った長さは、前記スペーサエキスパンダの板厚よりも小さいと好適である。

[0015] また、本発明に係る組合せオイルリングにおいて、前記連続部の径方向の長さは、0.2 mm以下であると好適である。

[0016] また、本発明に係る組合せオイルリングにおいて、前記溝の深さは、0.10 mm以上に形成されると好適である。

発明の効果

[0017] 本発明に係る組合せオイルリングは、サイドレール支持部から軸方向に離

間して形成された隙間形成部を有し、隙間形成部とサイドレール支持部とは連続部を介して連続し、隙間形成部には、耳部に形成された貫通孔と連通する溝が径方向に沿って形成され、隙間形成部の外周側端部及び連続部は外周側に開口せずに閉塞されているので、耳部、隙間形成部、連続部及びサイドレール支持部によって画成された空間を大きく確保することができるので、貫通孔から流出するエンジンオイルの量が増加することで、サイドレールとスペーサエキスパンダとの間にカーボンスラッジが堆積することを防止することができる。

[0018] また、本発明に係る組合せオイルリングは、連続部は段部を有しているので、容易に連続部を形成することができると共に、貫通孔から流出するエンジンオイルの量を増加させ、カーボンスラッジの堆積を防止することができる。

[0019] また、本発明に係る組合せオイルリングは、連続部が軸方向断面において、円弧状に形成されているので、エンジンオイルが該円弧状に倣って円滑に流出することができる。

[0020] また、本発明に係る組合せオイルリングは、溝が軸方向の上方又は下方に凸となる略V字状に形成されているので、サイドレールとスペーサエキスパンダの間の空間容積を大きく確保することができると共に、貫通孔から円滑にエンジンオイルを流出させ、カーボンスラッジの堆積を防止することができる。

[0021] また、本発明に係る組合せオイルリングは、耳部が外径方向から見た形状が台形形状に形成されているので、貫通孔を大きく形成することができ、貫通孔から流出するエンジンオイルの量を増加させ、カーボンスラッジの堆積を防止することができる。

[0022] また、本発明に係る組合せオイルリングは、貫通孔は外径方向から見た形状が耳部の外形形状と概略相似形状に形成されているので、貫通孔から流出するエンジンオイルの量を増加させて、カーボンスラッジの堆積を防止することができる。

[0023] また、本発明に係る組合せオイルリングは、連続部までの距離がスペーサエキスパンダの板厚よりも小さく、連続部の径方向や溝の深さの寸法を所定の寸法に形成しているため、サイドレール支持部に貫通孔を形成することなく外周側に開口せずに閉塞させることができ、隙間形成部を大きく形成して貫通孔から流出するエンジンオイルの量を増加させて、カーボンスラッジの堆積を防止することができる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]本発明の実施形態に係る組合せオイルリングを組み付けた内燃機関のシリンダ軸方向に耳部の頂部にて切断して示した要部断面図。

[図2] (a) は、本発明の実施形態に係る組合せオイルリングに用いられるスペーサエキスパンダの一部を示す斜視図、(b) は、本発明の実施形態に係る組合せオイルリングに用いられるスペーサエキスパンダの変形例を示す斜視図。

[図3]本発明の実施形態に係る組合せオイルリングに用いられるスペーサエキスパンダの変形例。

[図4]本発明の実施形態に係る組合せオイルリングのスラッジ堆積量の試験結果。

発明を実施するための形態

[0025] 以下、本発明を実施するための好適な実施形態について、図面を用いて説明する。なお、以下の実施形態は、各請求項に係る発明を限定するものではなく、また、実施形態の中で説明されている特徴の組み合わせの全てが発明の解決手段に必須であるとは限らない。

[0026] 図1は、本発明の実施形態に係る組合せオイルリングを組み付けた内燃機関のシリンダ軸方向に耳部の頂部にて切断して示した要部断面図であり、図2は、(a) は、本発明の実施形態に係る組合せオイルリングに用いられるスペーサエキスパンダの一部を示す斜視図、(b) は、本発明の実施形態に係る組合せオイルリングに用いられるスペーサエキスパンダの変形例を示す斜視図であり、図3は、本発明の実施形態に係る組合せオイルリングに用

いられるスペーサエキスパンダの変形例である。

[0027] 図1に示すように、本実施形態に係る組合せオイルリング10は、内燃機関のピストン2の外周面に形成されたオイルリング溝3に組み付けられ、シリンダ1の内壁と摺接することで、シリンダ1の内壁に付着した余分なエンジンオイルを掻き落としてシリンダ1の内壁に適切な油膜を形成する部材である。

[0028] 組合せオイルリング10は、上下一対のサイドレール11, 11と、この上下一対のサイドレール11, 11の間に配置されるスペーサエキスパンダ12とから構成されている。これらサイドレール11, 11及びスペーサエキスパンダ12は鋼等からなっておりサイドレール11は、合口（図示せず）を備えた平板の環状リングとして構成されている。

[0029] 図2(a)に示すように、スペーサエキスパンダ12は、鋼材を塑性加工して形成されており、軸方向に沿って凹凸形状（波形形状）となると共に、周方向に略円形状に構成されている。この軸方向の凹凸形状によって、軸方向の端部に上片13及び下片14が形成されている。即ち、スペーサエキスパンダ12は、軸方向及び周方向に離間して周方向に交互に多数配置された上片13及び下片14を備えており、互いに隣接する上片13と下片14とは連結片15によって連結されている。

[0030] また、図1に示すように、スペーサエキスパンダ12の上片13及び下片14の内周側端部には、サイドレール11, 11を外周側に押圧する耳部16がアーチ状に立設して形成されている。なお、図2(b)に示すように、スペーサエキスパンダの変形例として、スペーサエキスパンダ12'は、耳部16'を外径方向から見た外形形状を台形形状に形成し、径方向に沿って外形形状と概略相似形状に形成された貫通孔18を形成しても構わない。

[0031] また、図1に示すように、スペーサエキスパンダ12の上片13及び下片14の外周側端部には、サイドレール11, 11と当接するように、軸方向に突設するサイドレール支持部19が形成されている。

[0032] サイドレール11と上辺13の上面又は下片14の下面との間には、隙間

を形成するようにサイドレール支持部19から軸方向に離間して形成された隙間形成部20が形成されている。また、隙間形成部20とサイドレール支持部19とは、サイドレール支持部19とサイドレール11の当接面又は隙間形成部20と略平行に形成された段部からなる連続部21を介して径方向に連続しており、サイドレール11、サイドレール支持部19、隙間形成部20、連続部21及び耳部16で画成された空間は、耳部16に形成された貫通孔18を介して内周側に開口しているが、外周側には開口せずに閉塞されている。

[0033] さらに、隙間形成部20には、それぞれ径方向に沿って溝17が形成されている。溝17は軸方向に沿った断面形状が、V形状に形成されている。なお、本明細書において、V形状とは、互いに隣接する斜面が鋭角に交差する形状の他、互いに隣接する斜面を円弧で連続させた形状も含む。

[0034] ここで、サイドレール支持部19の上面又は下面から連続部21までの軸方向に沿った長さ（図1における距離A）は、スペーサエキスパンダ12の板厚よりも小さく形成すると好適であり、例えばスペーサエキスパンダ12の板厚が0.17～0.28mmに形成される場合、この板厚よりも小さく形成される。距離Aを板厚よりも大きく形成すると、連続部21において、サイドレール支持部19が外周側に開口してしまうからである。

[0035] さらに、連続部21の径方向の長さ（図1における距離B）は、0.2mm以下に形成され、溝17の軸方向に沿った深さ（図1における距離C）は、0.10～0.23mmに形成されると好適である。このように形成すると、隙間形成部20の容積を大きく形成することができ、エンジンオイルの排出量を増やすことができる。なお、図1に示すサイドレール支持部19から、隙間形成部20の底（下端）迄の深さは、0.40mm以下とすることが好ましい。

[0036] なお、スペーサエキスパンダ12は、ピストン2のオイルリング溝3に組み付けられた状態で合口が付き合わされて周方向に縮められた状態で組み付けられている。したがって、スペーサエキスパンダ12の張力によって径方

向外方へ拡張力を生じるように組み付けられているので、上下のサイドレール11, 11を上片13, 下片14のサイドレール支持部19, 19で軸方向に沿って上下に保持すると共に、耳部16がサイドレール11の内周面をそれぞれ押圧することによって、上下のサイドレール11, 11の外周面をシリンダ1の内壁面に密着させている。

[0037] このように本実施形態に係る組合せオイルリング10は、サイドレール支持部19から軸方向に離間して形成された隙間形成部20を有し、隙間形成部20とサイドレール支持部19とは連続部21を介して連続し、隙間形成部20には、耳部16に形成された貫通孔18と連通する溝17が径方向に沿って形成され、隙間形成部20の外周側端部及び連続部21は外周側に開口せず閉塞されているので、耳部16, 隙間形成部20, 連続部21及びサイドレール支持部19によって画成された空間を大きく確保することができるので、貫通孔18から流出するエンジンオイルの量が増加することで、サイドレール11とスペーサエキスパンダ12との間にカーボンスラッジが堆積することを防止することができる。

[0038] また、本実施形態に係る組合せオイルリング10は、連続部21は段部を有しているため、容易に連続部21を形成することができると共に、貫通孔18から流出するエンジンオイルの量を増加させ、カーボンスラッジの堆積を効果的に防止することができる。

[0039] また、本実施形態に係る組合せオイルリング10は、溝17が軸方向の上方又は下方に凸となる略V字状に形成されているので、サイドレール11とスペーサエキスパンダ12の間の空間容積を大きく確保することができると共に、貫通孔18から円滑にエンジンオイルを流出させ、カーボンスラッジの堆積を防止することができる。

[0040] また、本実施形態に係る組合せオイルリング10は、耳部16を外径方向から見た形状が台形形状に形成されているので、貫通孔18を大きく形成することができ、貫通孔18から流出するエンジンオイルの量を増加させ、カーボンスラッジの堆積を防止することができる。

[0041] また、本実施形態に係る組合せオイルリング10は、貫通孔18を外径方向から見た形状が耳部16の外形状と概略相似形状に形成されているので、貫通孔18から流出するエンジンオイルの量を増加させて、カーボンスラッジの堆積を防止することができる。

[0042] なお、連続部21は、図3に示すように、サイドレール支持部19の内周側端部から隙間形成部20に向かって軸方向断面で円弧状に延びる円弧部21aで形成することもできる。

[0043] この場合、サイドレール11とスペーサエキスパンダ12の間から流れ込んだエンジンオイルを該円弧部21aの円弧形状に倣って円滑に貫通孔18に流出させることができるので、カーボンスラッジの堆積をより効果的に防止することができる。

[0044] 次に、実施例と比較例を参照して、本発明についてさらに詳しく説明を行う。

[0045] [実施例]

実施例としては、上述した隙間形成部が形成された組合せオイルリングであって、2本のサイドレールとスペーサエキスパンダからなる以下の寸法形状の組合せオイルリングを用いた。なお、サイドレールは全て同一の形状を用いた。

[0046] (実施例1)

スペーサエキスパンダの板厚：0.265mm、軸方向（図1における鉛直方向）の幅寸法：2.0mm、径方向（図1における水平方向）の厚さ：2.05mm、サイドレール支持部の上面（又は下面）から連続部までの軸方向に沿った距離（距離A）：0.157mm、連続部の径方向の長さ（距離B）：0.08mm、溝の深さ（距離C）：0.19mm、溝の断面形状：V形状。

[0047] (実施例2)

スペーサエキスパンダの板厚：0.280mm、軸方向（図1における鉛直方向）の幅寸法：2.0mm、径方向（図1における水平方向）の厚さ：

2. 05 mm, サイドレール支持部の上面（又は下面）から連続部までの軸方向に沿った距離（距離A）：0.165 mm, 連続部の径方向の長さ（距離B）：0.08 mm, 溝の深さ（距離C）：0.20 mm, 溝の断面形状：V形状。

[0048] なお、比較例及び従来例としては以下の形状の組み合わせオイルリングを用いた。

（比較例）

スペーサエキスパンダの板厚：0.280 mm, 軸方向（図1における鉛直方向）の幅寸法：2.0 mm, 径方向（図1における水平方向）の厚さ：2.05 mm, 実施例1及び2における連続部を形成せず、距離Aの底（図1における軸方向下端）と距離Cの上端とを同じ位置として形成, サイドレール支持部からの隙間形成部の上端の軸方向に沿った段差：0.08 mm, 隙間形成部の上端からの溝の深さ：0.18 mm, 溝の断面形状：V形状, 耳部に貫通孔を形成。

（従来例）

スペーサエキスパンダの板厚：0.280 mm, 軸方向の幅寸法：2.0 mm, 径方向の厚さ：2.05 mm, サイドレール支持部からの隙間形成部の軸方向に沿った段差：0.07 mm, 耳部に貫通孔を形成（V字状の溝を形成せず）。

[0049] [スラッジ堆積量確認試験]

上述した実施例、比較例及び従来例を組み付けた自動車用ガソリンエンジン（排気量1.6リットル、直列4気筒型）による実機試験にて、ピストンリングに堆積するスラッジの堆積量確認試験を行った。運転条件は、自動車用ガソリンエンジンの回転数を4000 rpmとし、300時間運転を行った。なお、本試験で使用したエンジンオイルは、劣化したオイルを使用し、スラッジによるオイル戻し孔の閉塞の発生を考慮した。また、スラッジ堆積量は、従来例のスラッジ堆積量を1とした場合の比率として示した。

[0050] 図4に記載された確認試験結果から明らかなように、実施例のスラッジ堆

積量は、従来例に比べて約20%と大幅にスラッジの堆積量が減少している。また、比較例は、従来例に比べて60%とスラッジ堆積量が減少しているものの、実施例と比較すると、実施例は比較例に比べて、約40%のスラッジ堆積量が減少している。

[0051] このように、実施例に係る組合せオイルリングは、従来の組み合わせオイルリングと比較しても、長期間内燃機関を運転した場合でもサイドレールとスペーサエキスパンダとの間にスラッジ堆積量を大幅に減少させることができ、最適な寸法形状を備えていることがわかる。

[0052] また、上述した本実施形態に係る組合せオイルリング10は、溝17の断面形状をV形状に形成した場合について説明を行ったが、溝17の断面形状はこれに限られず例えば断面R形状に形成しても構わない。また、連続部21は、サイドレール支持部19から略水平に一段の段差を形成した場合について説明を行ったが、連続部21は、複数段に形成しても構わないし、サイドレール支持部に対して傾斜を有する段差に形成しても構わない。その様な変更又は改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれうることは、特許請求の範囲の記載から明らかである。

符号の説明

[0053] 1 シリンダ, 2 ピストン, 3 オイルリング溝, 10 組合せオイルリング, 11 サイドレール, 12, 12' スペーサエキスパンダ, 13 上片, 14 下片, 15 連続片, 16, 16' 耳部, 17 溝, 18 貫通孔, 19 サイドレール支持部, 20 隙間形成部, 21, 21a 連続部。

請求の範囲

[請求項1] ピストンのオイルリング溝に装着され、平板で且つ環状の上下一対のサイドレールと、

前記上下一対のサイドレールの上に配置されるスペーサエキスパンダと、を備え、

前記スペーサエキスパンダは軸方向及び周方向に離間して周方向に交互に多数配置された上片及び下片と、互いに隣接する上片と下片とを連結する連結片と、前記上片及び前記下片の内周側端部に立設して形成され前記サイドレールを押圧するための耳部とを備えた組合せオイルリングにおいて、

前記上片の上面及び前記下片の下面の少なくとも一方の面の外周側端部に前記サイドレールと当接するサイドレール支持部を備え、

前記サイドレールと前記上片の上面又は前記下片の下面の間に隙間を形成するように、前記上片の上面又は前記下片の下面に前記サイドレール支持部から軸方向に離間して形成された隙間形成部を備え、

前記隙間形成部と前記サイドレール支持部とは、連続部を介して径方向に連続しており、

前記隙間形成部には、前記耳部に形成された貫通孔と連通する溝が径方向に沿って形成され、

前記隙間形成部の外周側端部及び前記連続部は、外周側に開口せずに閉塞されていることを特徴とする組合せオイルリング。

[請求項2] 請求項1に記載の組合せオイルリングにおいて、

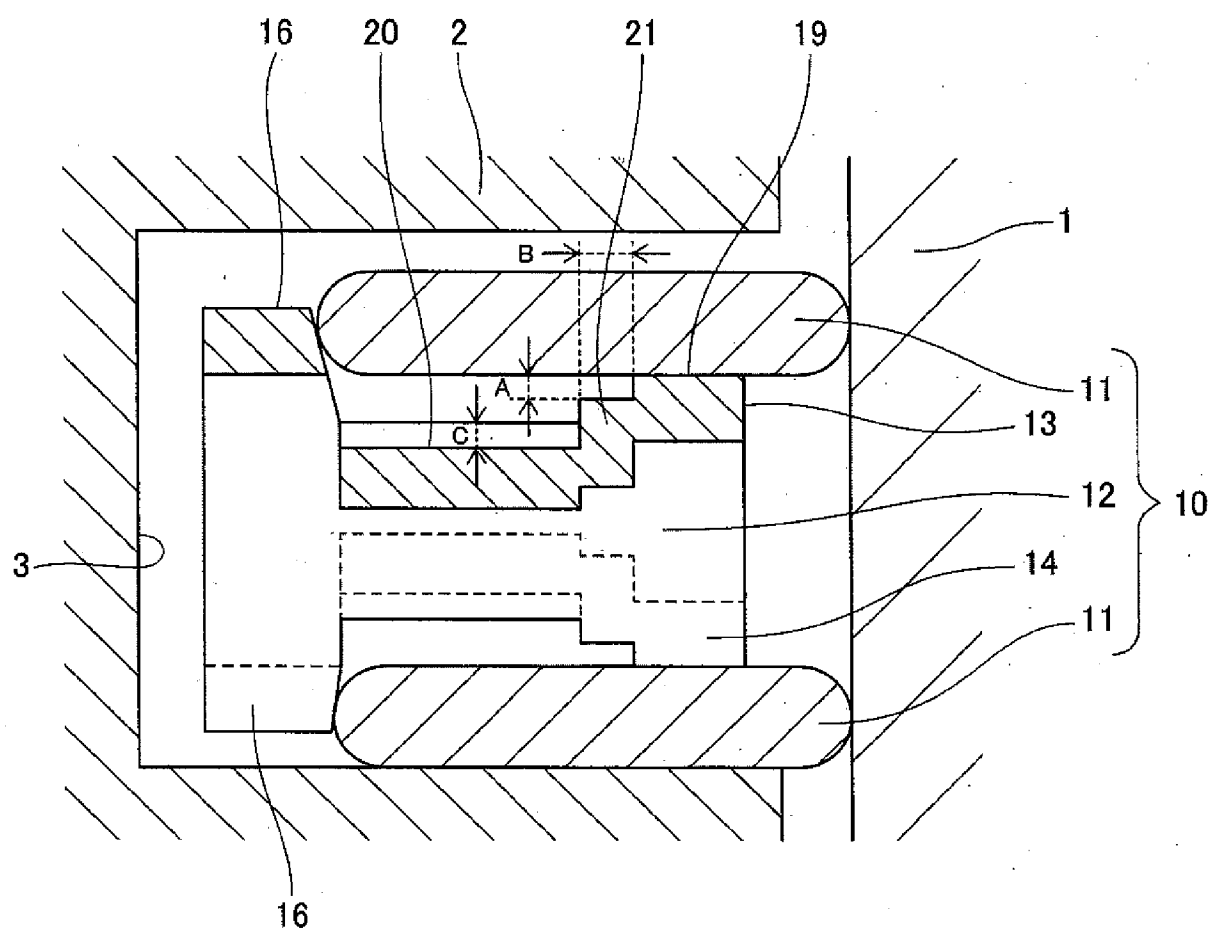
前記連続部は、前記サイドレール支持部又は前記隙間形成部と略平行に形成された段部を有することを特徴とする組合せオイルリング。

[請求項3] 請求項1に記載の組合せオイルリングにおいて、

前記連続部は、前記サイドレール支持部の内周側端部から前記隙間形成部に向かって軸方向断面で円弧状に延びることを特徴とする組合せオイルリング。

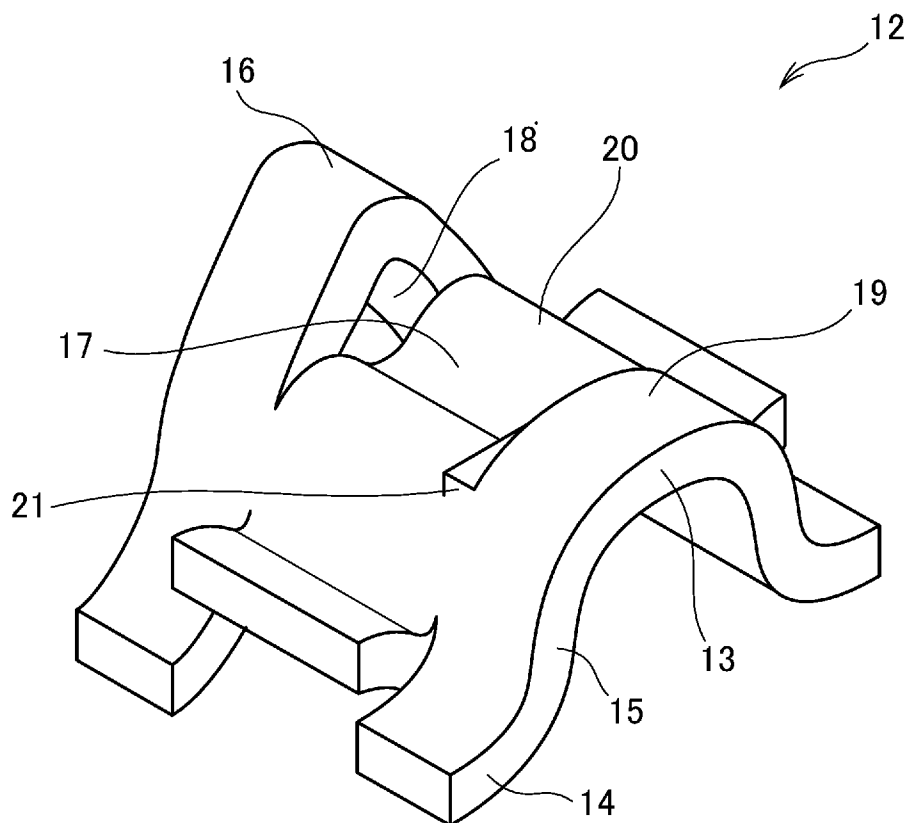
- [請求項4] 請求項1から3のいずれか1項に記載の組合せオイルリングにおいて、
前記溝は、軸方向の上方又は下方に凸となる略V字状に形成されていることを特徴とする組合せオイルリング。
- [請求項5] 請求項1から4のいずれか1項に記載の組合せオイルリングにおいて、
前記耳部は、外径方向から見た形状が台形形状であることを特徴とする組合せオイルリング。
- [請求項6] 請求項1から5のいずれか1項に記載の組合せオイルリングにおいて、
前記貫通孔は、外径方向から見た形状が前記耳部の外形形状と概略相似形状に形成されることを特徴とする組合せオイルリング。
- [請求項7] 請求項1から6のいずれか1項に記載の組合せオイルリングにおいて、
前記サイドレール支持部の上面又は下面から前記連続部までの軸方向に沿った長さは、前記スペーサエキスパンダの板厚よりも小さいことを特徴とする組合せオイルリング。
- [請求項8] 請求項1から7のいずれか1項に記載の組合せオイルリングにおいて、
前記連続部の径方向の長さは、0.2mm以下であることを特徴とする組合せオイルリング。
- [請求項9] 請求項1から8のいずれか1項に記載の組合せオイルリングにおいて、
前記溝の深さは、0.10mm以上に形成されることを特徴とする組合せオイルリング。

[図1]

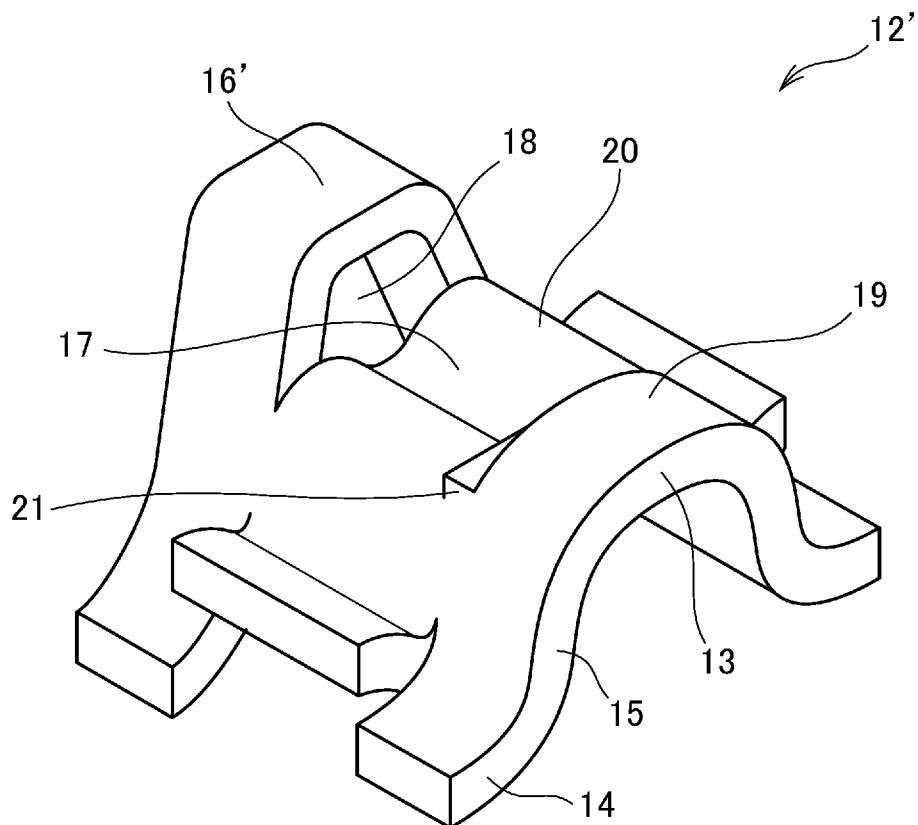


[図2]

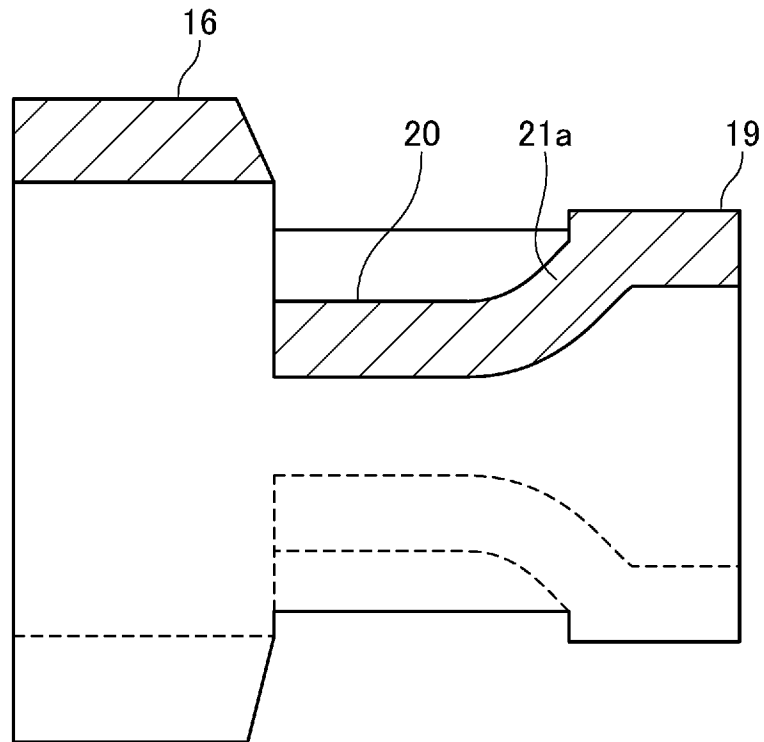
(a)



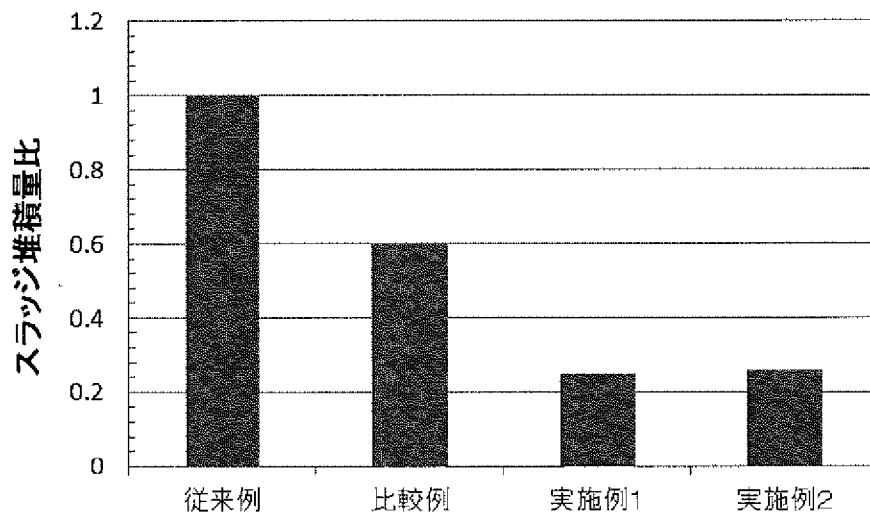
(b)



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/060747

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F16J9/06(2006.01)i, F02F5/00(2006.01)i, F16J9/12(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F16J9/06, F02F5/00, F16J9/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2014-40914 A (Nippon Piston Ring Co., Ltd.), 06 March 2014 (06.03.2014), paragraphs [0022], [0027] to [0028]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-4, 6-9 5
Y A	JP 2012-233572 A (TPR Co., Ltd.), 29 November 2012 (29.11.2012), paragraphs [0043] to [0045]; fig. 14 & US 2014/0246834 A1 & EP 2778481 A1	1-4, 6-9 5
A	JP 2014-209018 A (Nippon Piston Ring Co., Ltd.), 06 November 2014 (06.11.2014), paragraphs [0029] to [0031]; fig. 2 to 3 & US 2014/0062030 A1 & EP 2703695 A1 & CN 103670777 A	1-9

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 22 June 2016 (22.06.16)	Date of mailing of the international search report 05 July 2016 (05.07.16)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. F16J9/06(2006.01)i, F02F5/00(2006.01)i, F16J9/12(2006.01)i

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. F16J9/06, F02F5/00, F16J9/12

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
 日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2016年
 日本国実用新案登録公報 1996-2016年
 日本国登録実用新案公報 1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2014-40914 A (日本ピストンリング株式会社) 2014.03.06, 段落 [0022], [0027] - [0028], 第 1-3 図 (ファミリーなし)	1-4, 6-9 5
Y A	JP 2012-233572 A (TPR株式会社) 2012.11.29, 段落 [0043] - [0045], 第 14 図 & US 2014/0246834 A1 & EP 2778481 A1	1-4, 6-9 5
A	JP 2014-209018 A (日本ピストンリング株式会社) 2014.11.06, 段落 [0029] - [0031], 第 2-3 図 & US 2014/0062030 A1 & EP 2703695 A1 & CN 103670777 A	1-9

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 22.06.2016	国際調査報告の発送日 05.07.2016
--------------------------	--------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号	特許庁審査官 (権限のある職員) 竹村 秀康 電話番号 03-3581-1101 内線 3367	3W	3524
--	--	----	------