

(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8月25日(25.08.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/132896 A1

- (51) 国際特許分類:
F02M 55/02 (2006.01) B23K 26/28 (2014.01)
B23K 26/21 (2014.01) F02M 59/44 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/053129
- (22) 国際出願日: 2016年2月3日(03.02.2016)
- (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 2015-027619 2015年2月16日(16.02.2015) JP
- (71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.)
[JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 青田 欣也(AOTA Kinya); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 6 号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 張 旭東(ZHANG Xudong); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 6 号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 菅波 正幸(SUGANAMI Masayuki); 〒3128503 茨城県ひ

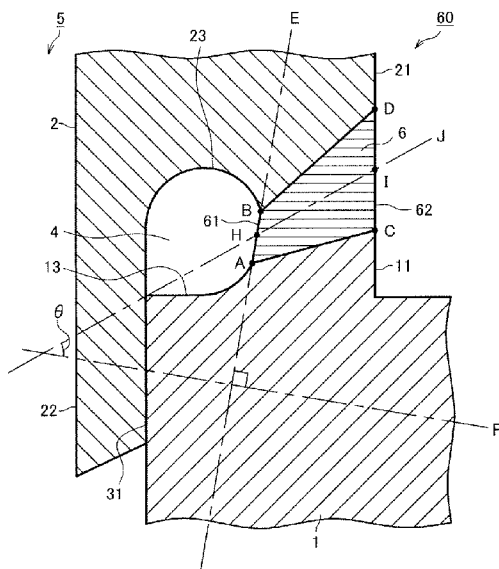
ちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 谷貝 将通(YAGAI Masamichi); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 中谷 伸也(NAKATANI Shinya); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).

- (74) 代理人: 井上 学, 外(INOUE Manabu et al.); 〒1008220 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 1 号 株式会社日立製作所内 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, IR, IS, 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.

[続葉有]

(54) Title: JOINT UNIT AND FUEL SUPPLY PUMP

(54) 発明の名称: 接合体および燃料供給ポンプ



(57) Abstract: In order for a joint unit to withstand high pressure without making a weld section thereof thick, a joint unit 60 is provided with a pump body 1 having a cylindrical space 5 therein to which pressure is applied from a medium, a discharge joint 2 that engages with the pump body 1, and a ring-shaped weld section 6 that is provided at the outer peripheral side of the cylindrical space 5 and where the pump body 1 and the discharge joint 2 are joined by welding. The ring-shaped weld section 6 is inclined at a predetermined angle θ relative to the normal to an inner-peripheral-side curved surface that connects the boundary between the inner peripheral side of this ring-shaped weld section 6 and the pump body 1 to the boundary between the inner peripheral side of this ring-shaped weld section 6 and the discharge joint 2.

(57) 要約: 接合体の溶接部を厚くせずに高圧に耐える。接合体 60 は、媒体の圧力が作用する円柱状空間 5 が内部に形成されたポンプボディ 1 と、ポンプボディ 1 に嵌め合う吐出ジョイント 2 と、円柱状空間 5 の外周側に設けられ、ポンプボディ 1 と吐出ジョイント 2 とを溶接して連結する環状溶接部 6 とを備える。環状溶接部 6 は、この環状溶接部 6 の内周側のポンプボディ 1 との境界と吐出ジョイント 2 との境界とを結ぶ内周側曲面の垂線に対して、所定角 θ だけ傾斜している。

WO 2016/132896 A1



(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), ユーラシア (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).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：接合体および燃料供給ポンプ

技術分野

[0001] 本発明は、溶接部を含む接合体および燃料供給ポンプに関するものである。

背景技術

[0002] 近年、自動車エンジンに燃料を供給する燃料供給ポンプでは、燃料圧力の上昇により燃費向上させる技術が進められており、より高圧に耐える溶接構造が求められている。

この燃料供給ポンプは、円柱状空間が内部に形成された複数の部材を含んで構成される。この複数の部材が溶接されて環状溶接部を形成し、その内部の円柱状空間に媒体（燃料）が流れる。この燃料が高圧の場合には、環状溶接部の内面側の表面に応力が発生し、溶接の疲労強度が低下して亀裂が発生するという問題があった。

[0003] 特許文献１の課題には、「製造コストを低減しつつ、溶接強度を高め、信頼性を向上することができる流体機械を提供する。」と記載されている。同文献の解決手段には、「第１及び第２シェル（７８，８０）は、これらの各開口端部（７８ａ，８０ａ）を突き合わせて形成される開先部（８２）に全周溶接をして溶接部（８４）を形成し、溶接部は、各開口端部にて互いに当接されるシール部（９６，９８）と所定の空間（１００）を存して離間する。」と記載されている。同文献の段落００１０には、「空間を形成することにより、溶接部への応力集中が緩和されるため、亀裂の発生が抑制され、更に、溶接時に飛散するスパッタや火花が密閉容器内に侵入することを防止し、また、溶接部が密閉容器内にまで至ることを防止しながら、溶接部ののど厚を確保して溶接強度を高めることができるため、流体機械の信頼性を向上することができる。」と記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開 2 0 1 1 — 1 5 3 5 6 5 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1に記載の技術によれば、溶接裏面が媒体流路側に盛り上がり、高圧にさらされて溶接疲労強度が低下するおそれがある。この盛り上がりを抑制して溶接疲労強度をさらに向上させることは、同文献には記載されていない。また、同文献に記載の溶接法はアーク溶接であり、レーザ溶接に関する技術は記載されていない。

[0006] そこで、本発明は、溶接の疲労強度を向上させる接合体の構造を提供するとともに、それを用いた燃料供給ポンプを提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0007] 前記した課題を解決するため、本発明の接合体は、媒体の圧力が作用する空間が内部に形成された第1部材と、前記第1部材に嵌め合う第2部材と、前記空間の外周側に設けられ、前記第1部材と前記第2部材とを溶接して連結する環状溶接部を備え、前記環状溶接部は、当該環状溶接部の内周側の前記第1部材との境界と前記第2部材との境界とを結ぶ内周側曲面の垂線に対して、所定角だけ傾斜して形成されていることを特徴とする接合体とした。

その他の手段については、発明を実施するための形態のなかで説明する。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、溶接の疲労強度を向上させる接合体の構造を提供することと、それを用いた燃料供給ポンプを提供することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]第1の実施形態における燃料供給ポンプの斜視図である。

[図2]燃料供給ポンプの断面図である。

[図3]吐出ジョイントの斜視図および部分断面図である。

[図4]ポンプボディの斜視図および部分断面図である。

[図5]溶接後の接合体の斜視図である。

[図6]溶接前の接合体の断面図である。

[図7]溶接後の接合体の断面図である。

[図8]接合体の溶接形状を説明する断面図である。

[図9]接合体の溶接裏面の厚さを説明する断面図である。

[図10]接合体の溶接厚さを述べた断面図である。

[図11]第2の実施形態における溶接後の接合体の断面図である。

[図12]第3の実施形態における溶接後の接合体の断面図である。

[図13]第4の実施形態における溶接後の接合体の断面図である。

[図14]第5の実施形態における溶接前の接合体の断面図である。

[図15]第5の実施形態における溶接後の接合体の断面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以降、本発明を実施するための形態を、各図を参照して詳細に説明する。

(第1の実施形態)

図1は、第1の実施形態における燃料供給ポンプ10の斜視図である。

燃料供給ポンプ10は、自動車の構成要素であり、ガソリンを高圧化してエンジンに供給する。燃料供給ポンプ10は、ポンプボディ1と、これに溶接された容量制御ジョイント9および吐出ジョイント2と、吸入ジョイント7と、ダンパーホルダ72と、ピストンランジャー8とを含んで構成される。燃料供給ポンプ10は、ガソリン燃料タンク（不図示）のガソリンを吸入ジョイント7から吸入し、ポンプボディ1の内部で高圧化させて、吐出ジョイント2から吐出させてエンジン（不図示）に供給する。

近年、エンジンの燃費向上を目的に、ガソリンをより高圧化させてエンジンに供給する燃料供給ポンプが要求されている。燃料供給ポンプ10は、溶接で組み立てられる接合体である。そのため、燃料（媒体）の高圧化に耐える溶接構造が望まれる。

[0011] 図2は、図1に示す燃料供給ポンプ10のII-II断面図である。

ポンプボディ1には、ダンパーホルダ72が嵌め込まれて、ダンパー71

を固定している。このダンパーホルダ 7 2 には吸入ジョイント 7 が接合される。

ポンプボディ 1 には、容量制御ジョイント 9 が溶接されている。この容量制御ジョイント 9 は、電磁バルブ 9 2 と、これを付勢するバネ 9 4 と、これを駆動する電磁コイル 9 3 とを含んで構成される。

電磁コイル 9 3 が通電されておらず、かつ吸入通路と加圧室 8 3 との間の流体差圧が無い状態にて、電磁バルブ 9 2 は、バネ 9 4 で図 2 の右方に付勢される。電磁バルブ 9 2 の先端の吸入弁体 9 5 が閉弁方向に付勢され、加圧室 8 3 は閉じられた状態となる。電磁コイル 9 3 が通電されている状態にて、電磁バルブ 9 2 は、図 1 の左方に移動した状態が維持される。このとき電磁バルブ 9 2 の先端の吸入弁体 9 5 は、加圧室 8 3 につながる吸入口 9 6 を開いている。

[0012] ポンプボディ 1 には、吸入ジョイント 7 の反対側にピストンプランジャー 8 とシリンダ 8 1 とが嵌め込まれている。ポンプボディ 1 とピストンプランジャー 8 とシリンダ 8 1 によって、加圧室 8 3 が構成される。シリンダ 8 1 は、シリンダホルダ 8 2 によってポンプボディ 1 に固定される。

ポンプボディ 1 には更に、容量制御ジョイント 9 の反対側に、吐出ジョイント 2 が溶接され、その内部に吐出弁機構 2 6 を備える。

[0013] 以下、この燃料供給ポンプ 1 0 の動作を説明する。

吸入ジョイント 7 から吸入されたガソリンは、ダンパー 7 1 近傍を通して静流化される。その後ガソリンは、電磁バルブ 9 2 の近傍を通る。電磁バルブ 9 2 は、電磁コイル 9 3 によって開閉駆動されて、このガソリンの流量をコントロールする。

[0014] 更にガソリンは、加圧室 8 3 において、ピストンプランジャー 8 の往復運動により高圧化される。ピストンプランジャー 8 は、バネ等によって図 2 の下方向に付勢され、更に不図示のカム機構によって上方向に押し上げられる。加圧室 8 3 で高圧化されたガソリンは、吐出弁機構 2 6 を介して吐出ジョイント 2 から吐出され、エンジン（不図示）に供給される。

燃料供給ポンプ 10 内では、繰り返しガソリンが高圧化されるため、各溶接部に発生する応力も大きくなり、各溶接部の疲労強度の低下が問題となる。燃料供給ポンプ 10 内の特に圧力の高い溶接部は 2 か所ある。第 1 溶接部は、吐出ジョイント 2 とポンプボディ 1 との溶接部位であり、突合せ面 3 の位置である。第 2 溶接部は、容量制御ジョイント 9 とポンプボディ 1 との溶接部位であり、突合せ面 9 1 の位置である。これらの溶接部位は、いずれも環状であり、一周に亘って封止溶接されている。本発明は、この二つの溶接部位に特に有効である。

以下、各実施形態において吐出ジョイント 2 とポンプボディ 1 の溶接部位について説明するが、容量制御ジョイント 9 とポンプボディ 1 の溶接部位にも同様にして適用可能である。

[0015] 図 3 は、吐出ジョイント 2 を下方から見たときの斜視図および部分断面図である。

吐出ジョイント 2 は、ほぼ円筒形であり、ガソリンの圧力が作用する円柱状空間 5 が内部に設けられている。吐出ジョイント 2 の勘合部 2 2 は、この円柱状空間 5 を延長するように突出している。勘合部 2 2 の外径は、後記する図 4 に示すポンプボディ 1 の内径とほぼ同等である。勘合部 2 2 は、ポンプボディ 1 の内周に勘合する。

勘合部 2 2 の外周の根元には、環状の窪みである環状面 2 3 が形成されている。環状面 2 3 の外周には、平面 2 4 が形成されている。そして、この吐出ジョイント 2 の側面は、吐出ジョイント表面 2 1 である。

[0016] 図 4 は、ポンプボディ 1 を上方から見たときの斜視図および部分断面図である。

ポンプボディ 1 は、本体 1 5 と、この本体 1 5 上に形成された筒部 1 6 とを含んで構成される。ポンプボディ 1 は、ガソリンの圧力が作用する円柱状空間 5（図 1 参照）が内部に設けられている。

筒部 1 6 の側面は、ポンプボディ表面 1 1 である。筒部 1 6 の上面は、平面 1 4 と、この平面 1 4 の内周側の窪みである凹状の環状面 1 3 とを含んで

形成される。環状面 13 の更に内周は、円柱状空間 5 が設けられている。

このポンプボディ 1 の筒部 16 の内周面 17 は、図 3 に示した吐出ジョイント 2 の勘合部 22 が圧入されて勘合する。ポンプボディ 1 の平面 14 は、吐出ジョイント 2 の平面 24 と突き合わせられたのちにレーザ溶接される。このときの接合体 60 の断面を、後記する図 5 に示す。

[0017] 図 5 は、溶接後の接合体の斜視図である。

溶接後の接合体 60 は、吐出ジョイント 2 とポンプボディ 1 と、これらを溶接して連結する環状溶接部 6 とを含んで構成される。この環状溶接部 6 は、この環状溶接部 6 の内周側のポンプボディ 1 との境界と吐出ジョイント 2 との境界とを結ぶ内周側曲面 61 の垂線に対して傾斜している、つまり環状溶接部 6 の外周側のポンプボディ 1 との境界と吐出ジョイント 2 との境界とを結ぶ外周側曲面 62 の中央は、この内周側曲面 61 の中央に対して円柱状空間 5 の軸線方向にずれている、ここで内周側曲面 61 とは、溶接裏面そのものではなく、溶接裏面とポンプボディ 1 との境界と吐出ジョイント 2 との境界とを結ぶ仮想的な曲面である。外周側曲面 62 も同様に、溶接表面そのものではなく、溶接表面とポンプボディ 1 との境界と吐出ジョイント 2 との境界とを結ぶ仮想的な曲面である。

[0018] 図 6 は、溶接前の接合体 60 の断面図である。

溶接前の接合体 60 は、ポンプボディ 1（第 1 部材）と吐出ジョイント 2（第 2 部材）とを含んで構成される。円柱状空間 5 は、吐出ジョイント 2 とポンプボディ 1 の内部に設けられており、ここに媒体であるガソリンが流れ、圧力が作用する。

接合体 60 の突合せ面 3 は、溶接によって封止される面である。突合せ面 3 と円柱状空間 5 の間には、環状空間 4 が形成されている。吐出ジョイント 2 の勘合部 22 は、ポンプボディ 1 に圧入されて勘合面 31 を形成する。勘合面 31 は、勘合部 22 の外周とポンプボディ 1 の内周とで形成される。

環状空間 4 は、勘合部 22 によって閉塞されてトラス状となり、円柱状空間 5 と分離されている。よって溶接で発生したスパッタは、この環状空間

4内に留まる。言い換えると、環状空間4は、溶接で発生したスパッタが円柱状空間5内に混入するのを防止している。

[0019] 接合体60の突合せ面3を溶接するには、レーザ光Lを、突合せ面3に対して傾斜させて照射させる。突合せ面3を溶接するレーザ光Lは、円柱状空間5の外周では吐出ジョイント2側に傾斜する。レーザ光Lは、円柱状空間5の内周ではポンプボディ1側に傾斜する。また、レーザ光Lの照射位置は、突合せ面3ではなく、吐出ジョイント表面21の側にずらした位置である。これは、円柱状空間5側まで突合せ面3近傍を溶融しつつ確実に凝固させるためである。

[0020] 図7は、第1の実施形態における溶接後の接合体60の断面図である。

溶接後の接合体60は、吐出ジョイント2とポンプボディ1と、これらを溶接して連結する環状溶接部6とを含んで構成される。環状溶接部6は、溶接表面62sで外界に面すると共に、溶接裏面61sで円柱状空間5に面している。溶接表面62sの内側には、溶接表面62sとポンプボディ1との境界と吐出ジョイント2との境界とを結ぶ仮想的な曲面である外周側曲面62が位置する。また溶接裏面61sの内側には、溶接裏面61sとポンプボディ1との境界と吐出ジョイント2との境界とを結ぶ仮想的な曲面である内周側曲面61が位置する。

[0021] この接合体60は、レーザ光Lを突合せ面3に対して傾斜させて照射して、吐出ジョイント2とポンプボディ1とがレーザ溶接されて形成される。レーザ光Lの傾斜により、環状溶接部6も、それに対応した傾斜した形状になる。突合せ面3が完全に溶融凝固して消失するので、溶接裏面61sは、環状空間4に達する。突合せ面3が溶け残り、疲労強度低下の原因になるのを抑制するためである。この傾斜照射により、全周の封止溶接をして環状溶接部6を形成させ、疲労強度を向上させる。その原理を次に示す。

[0022] 図8は、第1の実施形態における接合体60の溶接形状を説明する拡大断面図である。

ポンプボディ1と吐出ジョイント2は、環状溶接部6で溶接されている。

内周側曲面 6 1 に面して環状空間 4 が形成されている。この環状空間 4 は、勘合部 2 2 によって閉塞され、円柱状空間 5 と分離されている。この勘合部 2 2 の閉塞により、溶接スパッタが円柱状空間 5 に混入するのを防止している。

溶接表面 6 2 s とポンプボディ 1 の表面とが接触する点を、C 点とする。この C 点は、環状溶接部 6 の外周側のポンプボディ 1 との境界である。また、溶接表面 6 2 s と吐出ジョイント 2 の表面が接触する点を、D 点とする。この D 点は、環状溶接部 6 の内周側のポンプボディ 1 との境界と吐出ジョイント 2 との境界である。更に、C 点と D 点との中間点を I 点とする。

[0023] C 点と D 点を結ぶ曲線を、円柱状空間 5 の軸線を中心に回転させると、環状溶接部 6 の外周側曲面 6 2 となる。I 点は、この外周側曲面 6 2 の中央線上の 1 点である。

溶接裏面 6 1 s (図 7 参照) とポンプボディ 1 の表面とが接触する点を、A 点とする。A 点は、環状溶接部 6 の内周側のポンプボディ 1 との境界である。また、溶接裏面 6 1 s と吐出ジョイント 2 の表面が接触する点を、B 点とする。B 点は、環状溶接部 6 の内周側のポンプボディ 1 との境界と吐出ジョイント 2 との境界である。更に A 点と B 点の中間点を H 点とする。A 点と B 点を結ぶ直線を、直線 E とする。直線 E の垂線を、直線 F とする。また、I 点と H 点を結んだ線を、直線 J とする。直線 F は、直線 J に対して角度 θ だけ傾斜している。この傾斜により疲労強度を向上させることができる。

A 点と B 点を結ぶ直線 E を、円柱状空間 5 の軸線を中心に回転させると、環状溶接部 6 の内周側曲面 6 1 となる。この内周側曲面 6 1 の垂線は、直線 F である。直線 J は、環状溶接部 6 の外周側曲面 6 2 の中央と前記内周側曲面 6 1 の中央とを結んでいる。つまり、環状溶接部 6 は、直線 F に対して角度 θ だけ傾斜している。この角度 θ としては 10 度から 50 度までの間で、疲労強度の向上に有効であることを実験で確認した。

[0024] 角度 θ が 10° 以下では、傾斜角度が小さすぎて内周側曲面 6 1 の裏面幅 W (図 9 参照) を広くすることができず、疲労強度向上の効果が得られな

った。一方、角度 θ が 50° 以上では、裏面幅 W は広くなるものの、傾斜角度が大きすぎてレーザ溶接そのものが不安定になりスパッタの発生量が増えて、ポロシティなどの溶接欠陥が発生しやすくなる。そのため、角度 θ は $10 \sim 50^\circ$ が最適であった。

[0025] 図9は、第1の実施形態における接合体60の内周側曲面61の厚さを説明するための拡大断面図である。

レーザ光 L を傾斜させて照射することにより、直線 F と直線 J （図7参照）とを傾斜させることができ、内周側曲面61の裏面幅 W を広くすることができる。

円柱状空間5に高圧のガソリンが流れ、圧力が作用するため、内周側曲面61には、応力が発生する。この応力を低減することが疲労強度向上に有効である。そのため、裏面幅 W を広くして、内周側曲面61とポンプボディ1の環状面13との接触角を平坦になるようにしている。また、内周側曲面61と吐出ジョイント2の環状面23との接触角も平坦になるようにしている。すなわち接触角が鈍角になるほど、高圧のガソリンによりA点およびB点に発生する応力が小さくなり、疲労強度を向上させることができる。

また、吐出ジョイント2側の環状面23または／およびポンプボディ1側の環状面13は、凹面である。この凹面を設けることで、溶接裏面61s（図7参照）の盛り上がりを少なくでき、A点およびB点に発生する応力を更に低減できる。

[0026] 図10は、第1の実施形態における溶接後の接合体60の溶接厚さを述べた断面図である。

A点からポンプボディ表面11までの厚みを、距離 Y とする。B点から溶接表面62sまでの厚みを、距離 X とする。ポンプボディ1は、吐出ジョイント2に比べて肉厚であり剛性が高い。そのため、高圧のガソリンが流れる際には、吐出ジョイント2側のB点よりポンプボディ1側のA点の方に大きな応力が発生する。そのため、A点の応力をB点の応力よりも低減することが必要である。

第1の実施形態では、レーザ光Lを傾斜させて照射するため、B点側の距離XよりもA点側の距離Yの方を厚くすることができる。これによりA点近傍の剛性が高くなり、A点に発生する応力を低減でき、疲労強度を向上させることができる。

[0027] (第2の実施形態)

図11は、第2の実施形態における溶接後の接合体60Aの断面図である。

第2の実施形態の接合体60Aは、第1実施形態とは異なる形状のポンプボディ1Aと吐出ジョイント2Aと、これらを連結して溶接した環状溶接部6Aとを含んで構成される。環状溶接部6Aの断面は、円柱状空間5の径方向に対して斜めに傾斜している、環状溶接部6Aの傾斜は、第1の実施形態とは逆方向であり、外周ではポンプボディ1A側に傾斜し、内周では吐出ジョイント2A側に傾斜している。

第1の実施形態と異なる点は、レーザ光Lの照射方向を、円柱状空間5の外周側ではポンプボディ1の側に、内周側では吐出ジョイント2側に傾斜させて照射させていることである。このように、レーザ光Lの照射方向が異なり、環状溶接部6Aの傾斜が異なっても第1の実施形態と同様に、溶接の疲労強度を向上させることができる。

[0028] (第3の実施形態)

図12は、第3の実施形態における溶接後の接合体60Bの断面図である。

第3の実施形態の接合体60Bは、第1実施形態とは異なる形状のポンプボディ1Bと吐出ジョイント2Bと、これらを連結して溶接した環状溶接部6Bとを含んで構成される。環状溶接部6Bの断面は、円柱状空間5の径方向に対して斜めに傾斜している、ポンプボディ1Bの内周と、吐出ジョイント2Bの内周には、スパッタカバー51が設けられる。

第3の実施形態の接合体60Bは、第1の実施形態の接合体60とは異なり、環状空間4が形成されておらず、代わりにスパッタカバー51が設けら

れる。スパッタカバー 51 は、円柱状空間 5 に溶接のスパッタが混入することを防止する。なお、溶接後はスパッタカバー 51 を取り外して運用する。

このように環状空間 4 が形成されていない場合であっても、第 1 の実施形態と同様に、溶接の疲労強度を向上させることができる。

[0029] (第 4 の実施形態)

図 13 は、第 4 の実施形態における溶接後の接合体 60C の断面図である。

第 4 の実施形態の接合体 60C は、第 1 実施形態とは異なる形状のポンプボディ 1C と吐出ジョイント 2C と、これらを連結して溶接した環状溶接部 6C とを含んで構成される。環状溶接部 6C の断面は、円柱状空間 5 の径方向に対して斜めに傾斜している。

第 4 の実施形態の接合体 60C は、第 1 の実施形態の接合体 60 とは異なり、勘合部 12 がポンプボディ 1 に取り付けられている。このように、ポンプボディ 1 に勘合部 12 を形成した第 4 の実施形態についても、第 1 の実施形態と同様に、溶接の疲労強度を向上させることができる。

[0030] (第 5 の実施形態)

図 14 は、第 5 の実施形態における溶接前の接合体 60D の断面図である。

第 5 の実施形態の接合体 60D は、第 1 実施形態とは異なる形状のポンプボディ 1D と吐出ジョイント 2D とを含んで構成される。第 5 の実施形態の接合体 60D は、第 1 の実施形態の接合体 60 と異なり、突合せ面 3 近傍のポンプボディ表面 11 と吐出ジョイント表面 21 が円柱状空間 5 の中心軸に対して傾斜している。すなわち、突合せ面 3 よりポンプボディ 1D の側にいくにしたがって、ポンプボディ 1D の外径が大きくなる。反対に、突合せ面 3 より吐出ジョイント 2D 側にいくにしたがって吐出ジョイント 2D の外径が小さくなる。更に突合せ面 3 は、円柱状空間 5 の径方向に対して傾斜している。

[0031] 図 15 は、第 5 の実施形態における溶接後の断面図を示す。

第5の実施形態の接合体60Dは、第1実施形態とは異なる形状のポンプボディ1Dと吐出ジョイント2Dと、これらを連結して溶接した環状溶接部6Dとを含んで構成される。環状溶接部6Dの断面は、円柱状空間5の径方向に対して斜めに傾斜している。

第5の実施形態においても、第1の実施形態と同様に、環状溶接部6Dの疲労強度の向上させることができる。特に、第5の実施形態では環状溶接部6D近傍においてポンプボディ1Dを厚くできるので、第1の実施形態よりも疲労強度の向上には有効である。

[0032] (変形例)

本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば上記した実施形態は、本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。ある実施形態の構成の一部を他の実施形態の構成に置き換えることが可能であり、ある実施形態の構成に他の実施形態の構成を加えることも可能である。また、各実施形態の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることも可能である。

本発明の変形例として、例えば、次の(a)～(d)のようなものがある。

(a) 上記実施形態の接合体は、燃料供給ポンプ10に限られず、任意のポンプに用いられていてもよい。

(b) 上記実施形態の接合体は、ポンプボディ1Dと吐出ジョイント2Dとの溶接に限られず、ポンプボディ1Dと容量制御ジョイント9との溶接に対して適用してもよい。

(c) 容量制御ジョイント9のように、内部に円柱状空間5が形成されていないものを第2部材としてもよい。

(d) 接合体の内部の空間は、円柱状に限られず、楕円形状、多角柱状など任意の形状でもよい。

符号の説明

[0033] 1, 1 A ~ 1 D ポンプボディ (第 1 部材の一例)

1 0 燃料供給ポンプ

1 1 ポンプボディ表面

1 2 勘合部

1 3 環状面

1 4 平面

1 5 本体

1 6 筒部

2, 2 A ~ 2 D 吐出ジョイント (第 2 部材の一例)

2 1 吐出ジョイント表面

2 2 勘合部

2 3 環状面

2 4 平面

2 6 吐出弁機構

3 突合せ面

3 1 勘合面

4 環状空間

5 円柱状空間

5 1 スパッタカバー

6, 6 A, 6 D 環状溶接部

6 0 接合体

6 1 内周側曲面

6 1 s 溶接裏面

6 2 外周側曲面

6 2 s 溶接表面

7 吸入ジョイント

7 1 ダンパー

7 2 ダンパーホルダ

８ ピストンプランジャー

８ １ シリンダ

８ ２ シリンダホルダ

８ ３ 加圧室

９ 容量制御ジョイント （第２部材の一例）

９ １ 突合せ面

９ ２ 電磁バルブ

９ ３ 電磁コイル

９ ４ バネ

９ ５ 吸入弁体

Ｌ レーザ光

請求の範囲

- [請求項1] 媒体の圧力が作用する空間が内部に形成された第1部材と、
前記第1部材に嵌め合う第2部材と、
前記空間の外周側に設けられ、前記第1部材と前記第2部材とを溶接して連結する環状溶接部を備え、
前記環状溶接部は、当該環状溶接部の内周側の前記第1部材との境界と前記第2部材との境界とを結ぶ内周側曲面の垂線に対して、所定角だけ傾斜して形成されている、
ことを特徴とする接合体。
- [請求項2] 前記環状溶接部の外周側の前記第1部材との境界と前記第2部材との境界とを結ぶ外周側曲面の中央は、前記内周側曲面の中央に対して前記空間の軸線方向にずれている、
ことを特徴とする請求項1に記載の接合体。
- [請求項3] 前記環状溶接部の前記内周側曲面の垂線に対する前記環状溶接部の傾斜は、 10° から 50° の間である、
ことを特徴とする請求項1に記載の接合体。
- [請求項4] 前記空間と前記環状溶接部との間には、前記第2部材から突出して前記第1部材に吻合する吻合部と、前記吻合部の外周側に前記第1、第2部材の環状の窪みにより環状空間が形成されており、
前記環状空間は、前記吻合部により前記空間から分離される、
ことを特徴とする請求項1に記載の接合体。
- [請求項5] 前記第2部材の表面と前記環状溶接部の表面との境界における厚みよりも前記第1部材の表面と前記環状溶接部との境界における厚みの方が大きい、
ことを特徴とする請求項1に記載の接合体。
- [請求項6] 前記環状溶接部の内周面は、前記第1、第2部材の窪み部分が溶融凝固して形成される、
ことを特徴とする請求項5に記載の接合体。

- [請求項7] 燃料の圧力が作用する空間が内部に形成された第1部材と、
前記第1部材に嵌め合う第2部材と、
前記空間の外周側に設けられ、前記第1部材と前記第2部材とを溶接して連結する環状溶接部を備える接合体を用いており、
前記環状溶接部は、当該環状溶接部の内周側の前記第1部材との境界と前記第2部材との境界とを結ぶ内周側曲面の垂線に対して、所定角だけ傾斜して形成されている、
ことを特徴とする燃料供給ポンプ。
- [請求項8] 前記環状溶接部の軸方向の断面において、前記環状溶接部の内周側の前記第1部材との境界と前記第2部材との境界とを結ぶ内周線の垂線に対し、前記環状溶接部の内周側幅方向の中心点と前記環状溶接部の外周側幅方向の中心点とを結ぶ直線が所定角だけ傾斜している、
ことを特徴とする請求項7に記載の燃料供給ポンプ。
- [請求項9] 前記第1部材は、ポンプボディであり、
前記第2部材は、吐出ジョイントである、
ことを特徴とする請求項8に記載の燃料供給ポンプ。
- [請求項10] 前記環状溶接部の断面において、前記環状溶接部の前記内周線の垂線に対し、前記環状溶接部の内周側幅方向の中心点と前記環状溶接部の外周側幅方向の中心点とを結ぶ直線が、外周側では前記吐出ジョイント側に傾斜し、内周側では前記ポンプボディ側に傾斜している、
ことを特徴とする請求項9に記載の燃料供給ポンプ。
- [請求項11] 前記第2部材の表面と前記環状溶接部の表面との境界における厚みよりも前記第1部材の表面と前記環状溶接部との境界における厚みが大きい、
ことを特徴とする請求項9に記載の燃料供給ポンプ。
- [請求項12] 前記第1部材は、ポンプボディであり、
前記第2部材は、容量制御ジョイントである、
ことを特徴とする請求項8に記載の燃料供給ポンプ。

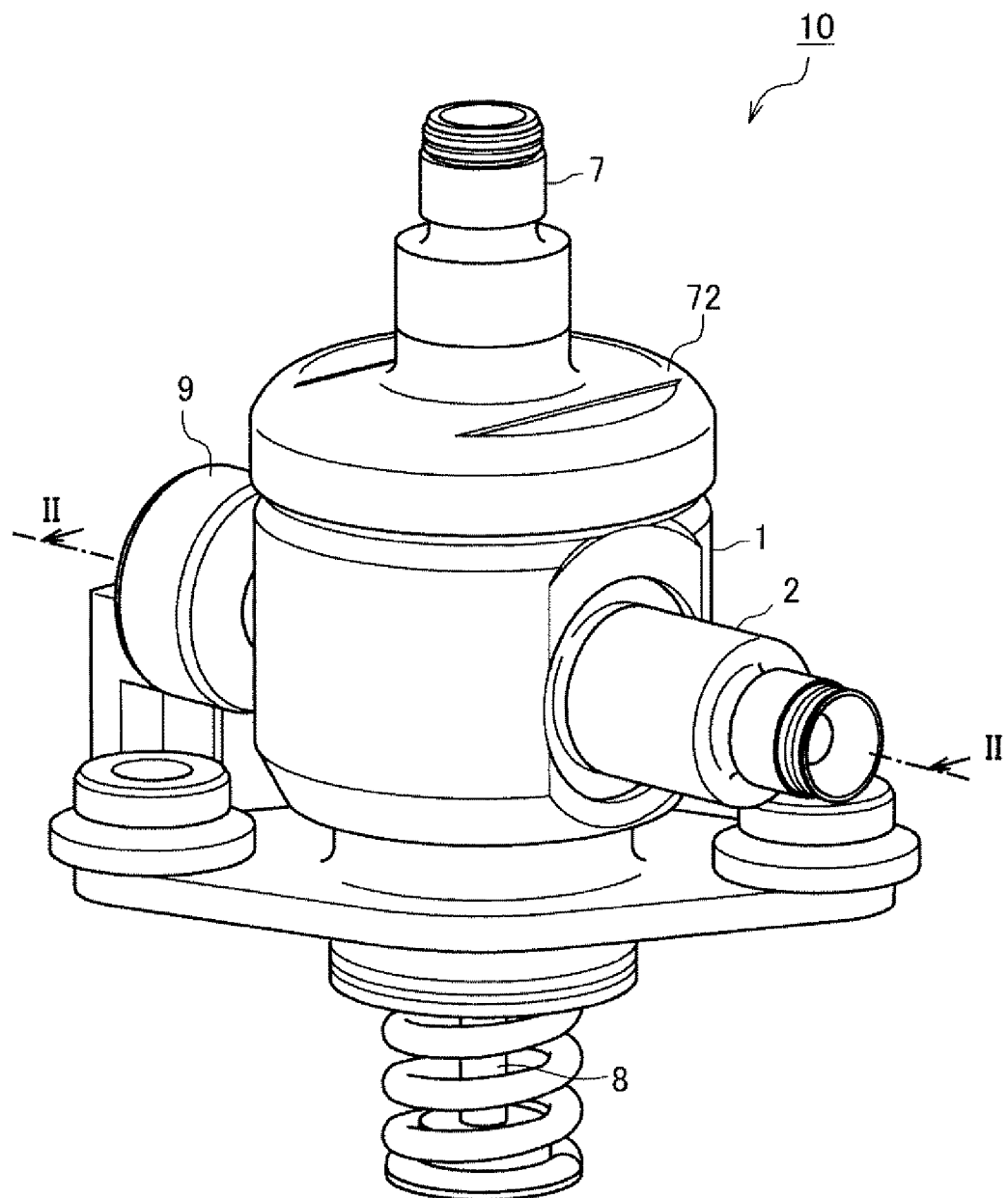
[請求項13] 前記環状溶接部の断面において、前記環状溶接部の前記内周線の垂線に対し、前記環状溶接部の内周側幅方向の中心点と前記環状溶接部の外周側幅方向の中心点とを結ぶ直線が、外周側では前記容量制御ジョイント側に傾斜し、内周側では前記ポンプボディ側に傾斜している、

ことを特徴とする請求項12に記載の燃料供給ポンプ。

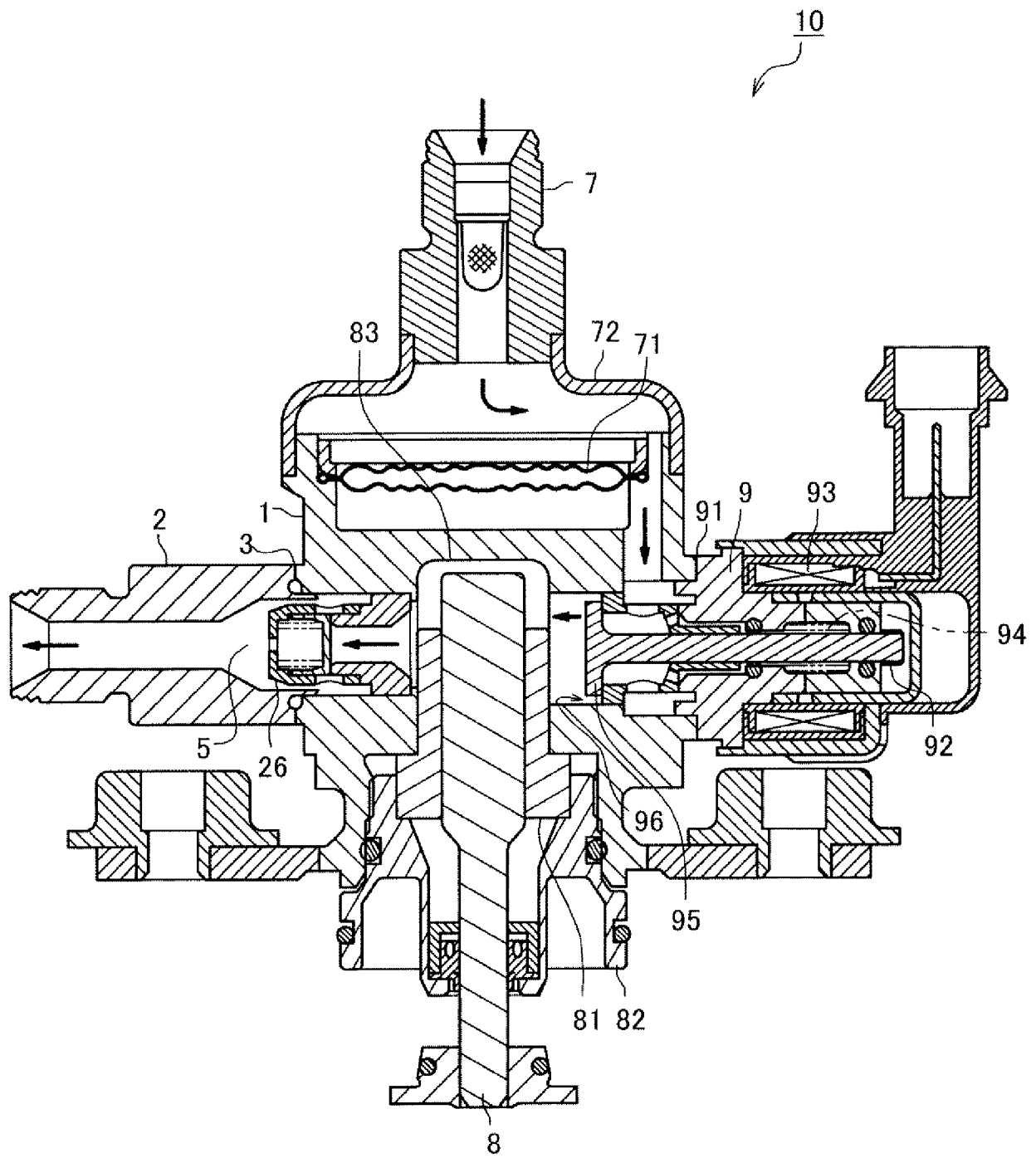
[請求項14] 前記第2部材の表面と前記環状溶接部の表面との境界における厚みよりも前記第1部材の表面と前記環状溶接部との境界における厚みが大きい、

ことを特徴とする請求項12に記載の燃料供給ポンプ。

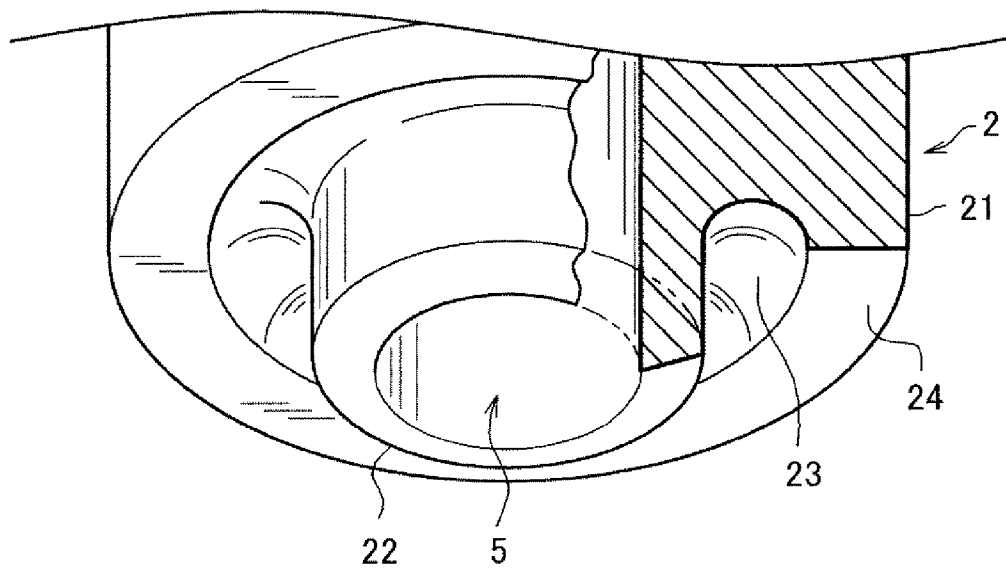
[図1]



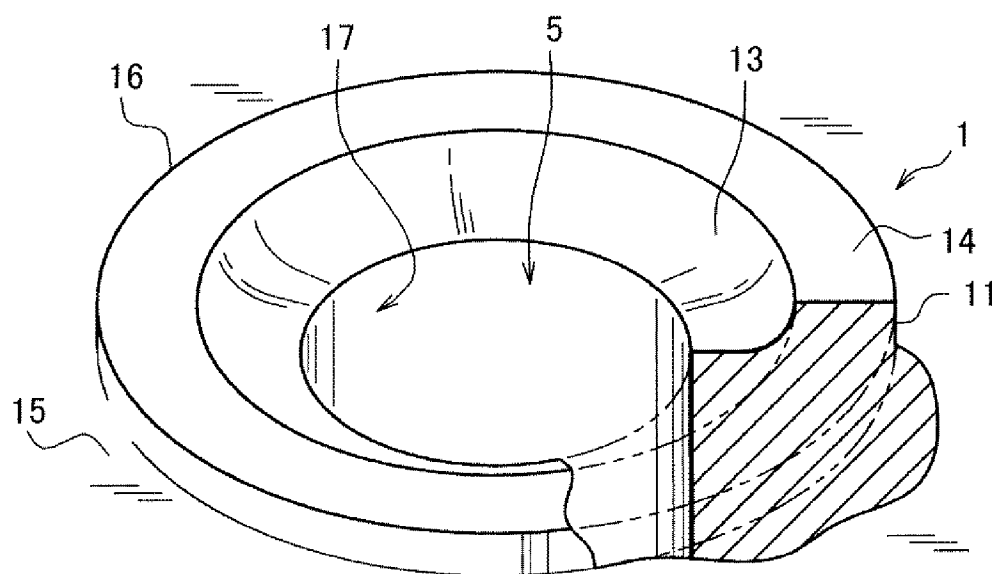
[図2]



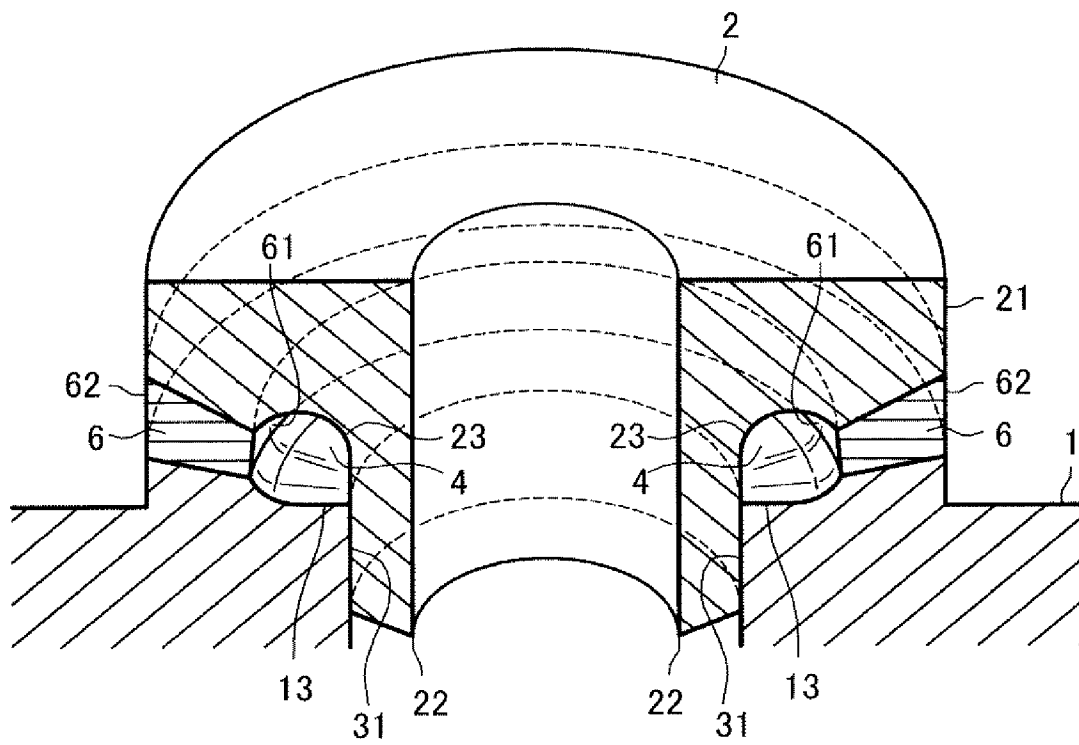
[図3]



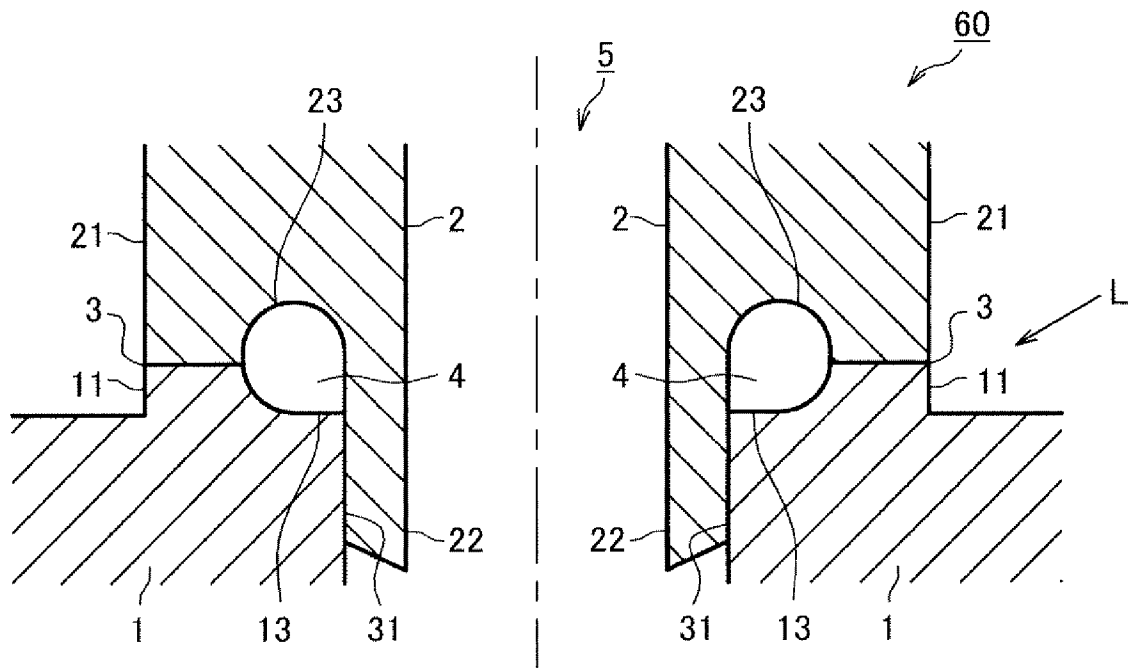
[図4]



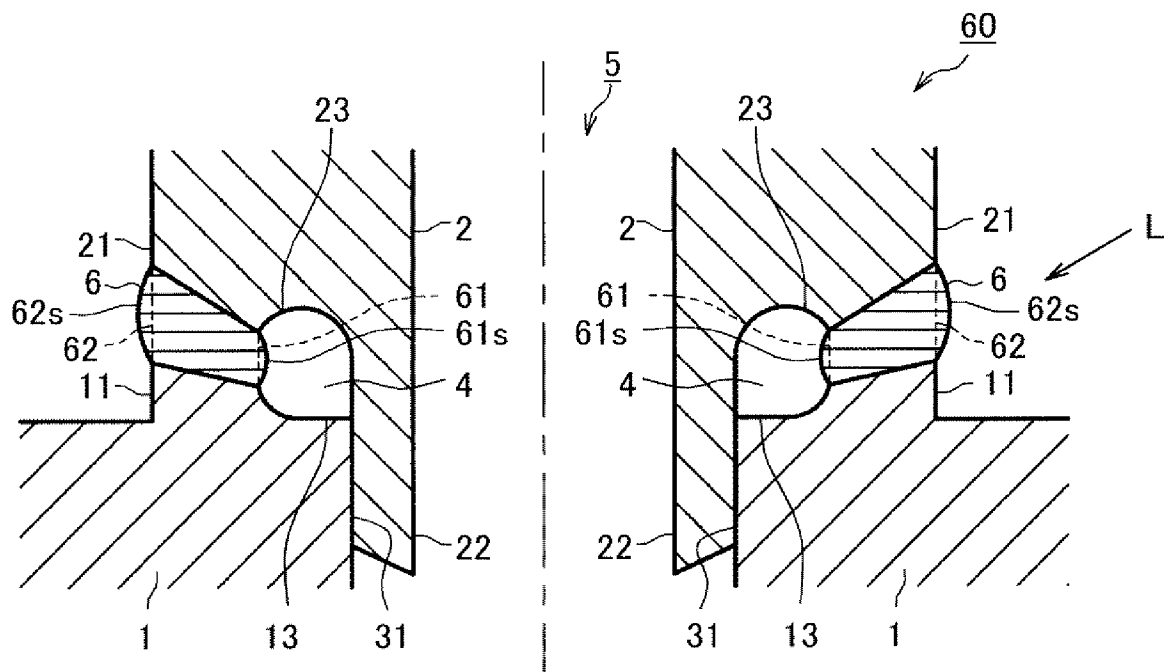
[図5]



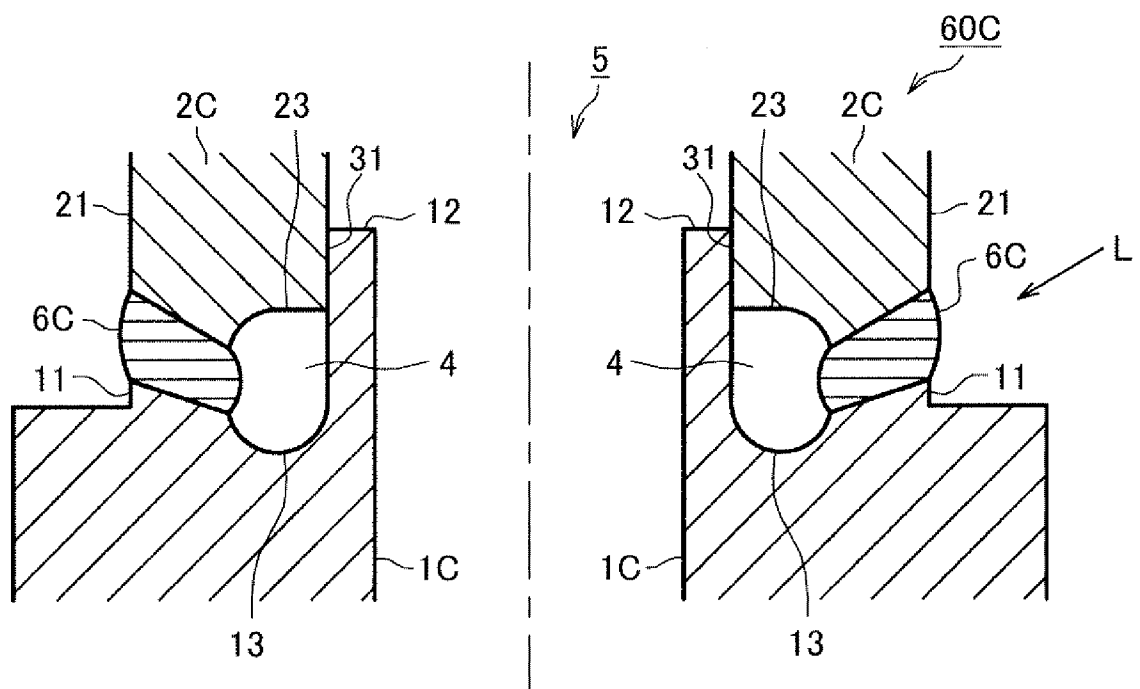
[図6]



[図7]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/053129

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02M55/02(2006.01)i, B23K26/21(2014.01)i, B23K26/28(2014.01)i, F02M59/44(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)

F02M55/02, B23K26/21, B23K26/28, F02M59/44

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	JP 2013-169565 A (Hitachi Automotive Systems, Ltd.), 02 September 2013 (02.09.2013), paragraphs [0022] to [0064]; all drawings (Family: none)	1-14
Y	JP 2006-090746 A (NGK Spark Plug Co., Ltd.), 06 April 2006 (06.04.2006), paragraphs [0035] to [0066]; fig. 2 to 7 (Family: none)	1-14
Y	JP 2004-354274 A (NGK Spark Plug Co., Ltd.), 16 December 2004 (16.12.2004), paragraphs [0017] to [0019]; fig. 2 to 5 (Family: none)	1-14

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
13 May 2016 (13.05.16)

Date of mailing of the international search report
24 May 2016 (24.05.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/053129

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2014-205184 A (Hitachi Automotive Systems, Ltd.), 30 October 2014 (30.10.2014), paragraphs [0014] to [0045]; fig. 2, 4 to 10 (Family: none)	1-14
Y	JP 2005-279778 A (Robert Bosch GmbH), 13 October 2005 (13.10.2005), paragraph [0047]; fig. 2 to 11 & DE 102004015440 A	4
Y	JP 2011-080391 A (Hitachi Automotive Systems, Ltd.), 21 April 2011 (21.04.2011), paragraphs [0041] to [0047], [0093]; fig. 2, 7, 12 (Family: none)	7-14

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F02M55/02(2006.01)i, B23K26/21(2014.01)i, B23K26/28(2014.01)i, F02M59/44(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 (I P C))

Int.Cl. F02M55/02, B23K26/21, B23K26/28, F02M59/44

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 6 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	JP 2013-169565 A (日立オートモティブシステムズ株式会社) 2013.09.02, 段落 [0022] - [0064]、全図 (ファミリーなし)	1-14
Y	JP 2006-090746 A (日本特殊陶業株式会社) 2006.04.06, 段落 [0035] - [0066]、図2-7 (ファミリーなし)	1-14
Y	JP 2004-354274 A (日本特殊陶業株式会社) 2004.12.16, 段落 [0017] - [0019]、図2-5 (ファミリーなし)	1-14

☒ 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

「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
「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
「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)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「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
「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
「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
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 3 . 0 5 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 5 . 2 0 1 6

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

木村 麻乃

3 G

4 0 3 0

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 5

C (続き) . 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	JP 2014-205184 A (日立オートモティブシステムズ株式会社) 2014.10.30, 段落 [0014] - [0045]、図2、4-10 (ファミリーなし)	1-14
Y	JP 2005-279778 A (ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト ミツ ト ベシユレンクテル ハフツング) 2005.10.13, 段落[0047]、 図2-11 & DE 102004015440 A	4
Y	JP 2011-080391 A (日立オートモティブシステムズ株式会社) 2011.04.21, 段落 [0041] - [0047]、[0093]、図2、 7、12 (ファミリーなし)	7-14