

(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
2019年5月31日(31.05.2019)



(10) 国際公開番号
WO 2019/102983 A1

(51) 国際特許分類:
F02M 59/44 (2006.01) *F16J 15/52* (2006.01)
F16J 3/04 (2006.01)

小川 義博(OGAWA Yoshihiro); 〒1058587 東京都港区芝大門1-12-15 イーグル工業株式会社内 Tokyo (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/042766

(74) 代理人: 重信 和男, 外(SHIGENOBU Kazuo et al.); 〒1028578 東京都千代田区紀尾井町4番1号 ガーデンコート19階 Tokyo (JP).

(22) 国際出願日: 2018年11月20日(20.11.2018)

(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 2017-225531 2017年11月24日(24.11.2017) JP

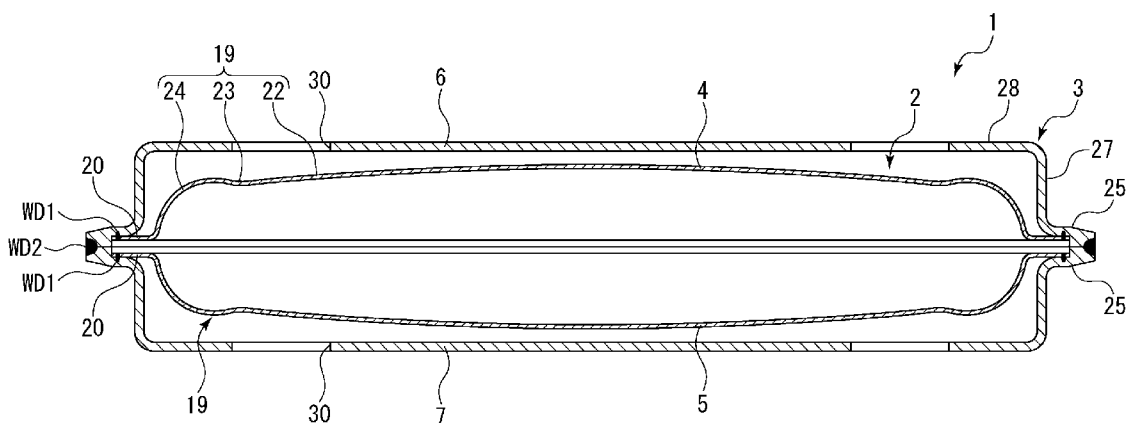
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, 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.

(71) 出願人: イーグル工業株式会社 (EAGLE INDUSTRY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1058587 東京都港区芝大門1-12-15 Tokyo (JP).

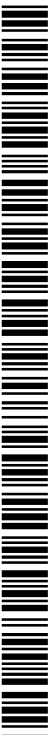
(72) 発明者: 佐藤 裕亮(SATO Yusuke); 〒1058587 東京都港区芝大門1-12-15 イーグル工業株式会社内 Tokyo (JP). 岩 俊昭(IWA Toshiaki); 〒1058587 東京都港区芝大門1-12-15 イーグル工業株式会社内 Tokyo (JP).

(54) Title: METAL DIAPHRAGM DAMPER AND MANUFACTURING METHOD FOR SAME

(54) 発明の名称: メタルダイアフラムダンパ及びその製造方法



(57) Abstract: Provided are a metal diaphragm damper with excellent sealing characteristics and a manufacturing method for the same. A metal diaphragm damper 1 comprises: a disk-shaped damper main body 2 in which a gas is sealed between two diaphragms 4, 5 that are each provided with a deformation action section 19 on the center side; and two restriction members 6, 7 respectively disposed in the expansion direction of the deformation action sections 19 of the two diaphragms 4, 5. The metal diaphragm damper comprises: a first welded section WD1 that seals an annular section 25 of restriction member 6 and an outer peripheral edge 20 of diaphragm 4; a first welded section WD1 that seals an annular section 25 of restriction member 7 and an outer peripheral edge 20 of diaphragm 5; and a second welded section WD2 that seals together the annular sections 25 of the two restriction members 6, 7.



WO 2019/102983 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 :

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約 : 密封性に優れるメタルダイアフラムダンパ及びその製造方法を提供する。中央側に変形作用部 19 が設けられた 2 枚のダイアフラム 4, 5 の間に気体が封入された円盤状のダンパ本体 2 と、2 枚のダイアフラム 4, 5 における変形作用部 19 の膨出方向にそれぞれ配置される 2 つの規制部材 6, 7 とを備えるメタルダイアフラムダンパ 1 であって、一方の規制部材 6 の環状部 25 と、一方のダイアフラム 4 の外周縁部 20 とを密封する第 1 溶接部 WD 1 と、他方の規制部材 7 の環状部 25 と、他方のダイアフラム 5 の外周縁部 20 とを密封する第 1 溶接部 WD 1 と、2 つの規制部材 6, 7 の環状部 25 同士を密封する第 2 溶接部 WD 2 と、を備えた。

明 細 書

発明の名称：メタルダイアフラムダンパ及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、ポンプ等による液体の送り出しによって生じる脈動を吸収するメタルダイアフラムダンパ及びその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 例えば、エンジン等を駆動する際、燃料タンクから供給される燃料をインジェクタ側へ圧送するために高圧燃料ポンプが用いられている。この高圧燃料ポンプは、内燃機関のカムシャフトの回転により駆動されるプランジャの往復移動によって燃料の加圧及び吐出を行っている。

[0003] 高圧燃料ポンプ内における燃料の加圧及び吐出の仕組みとして、まず、プランジャが下降するとき吸入弁を開けて燃料入口側に形成される燃料チャンバから加圧室へ燃料を吸入する吸入行程が行われる。次に、プランジャが上昇するとき加圧室の燃料の一部を燃料チャンバへ戻す調量行程が行われて、吸入弁を閉じた後、プランジャがさらに上昇するとき燃料を加圧する加圧行程が行われる。このように、高圧燃料ポンプは、吸入行程、調量行程及び加圧行程のサイクルを繰り返すことにより、燃料を加圧してインジェクタ側へ吐出している。このように高圧燃料ポンプを駆動することによって燃料チャンバにおいて脈動が発生する。

[0004] このような高圧燃料ポンプでは、燃料チャンバに発生する脈動を低減させるためのメタルダイアフラムダンパが燃料チャンバ内に内蔵されている。例えば、特許文献1に開示されているようなメタルダイアフラムダンパは、2枚のダイアフラムの間に気体が封入された円盤状のダンパ本体を備えている。ダンパ本体は、中央側に変形作用部を備え、この変形作用部が脈動を伴う燃料圧を受けて弾性変形することにより、燃料チャンバの容積を可変し、脈動を低減している。

[0005] また、特許文献1のメタルダイアフラムダンパは、2枚のダイアフラムの

変形作用部の膨出方向にダンパ本体を挟むようにそれぞれ規制部材が配置されており、ダンパ本体の膨らむ方向への変形が規制されることで、2枚のダイヤフラムの変形作用部の外径端縁の近傍に繰り返して作用する応力を抑制でき、ダンパ本体の耐久性を高められている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2014-240658号公報（第8頁、第5図）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] ここで、特許文献1のメタルダイヤフラムダンパにあっては、ダンパ本体を挟むように配置された各規制部材は、2枚のダイヤフラムの外周縁部と平行に形成される環状部を外周縁に備えており、2枚のダイヤフラムの外周縁部と一方の規制部材の環状部と他方の規制部材の環状部との4枚の板部の側端部が溶接によって全周に亘り溶接固定されている。このように、4枚の板部を一体に溶接する場合、4枚の板部を重ねた状態で、その側端部において一方の規制部材の環状部と一方のダイヤフラムの外周縁部、2枚のダイヤフラムの外周縁部同士、他方のダイヤフラムの外周縁部と他方の規制部材の環状部、の3つの境界部分を溶接する必要があるため、広い領域に亘って溶接を行っていることから特に密封性を必要とするダイヤフラム同士の溶接精度が落ちてしまい、密封性を確保できない虞があった。

[0008] 本発明は、このような問題点に着目してなされたもので、密封性に優れたメタルダイヤフラムダンパ及びその製造方法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

[0009] 前記課題を解決するために、本発明のメタルダイヤフラムダンパは、中央側に変形作用部が設けられた2枚のダイヤフラムの間に気体が封入された円盤状のダンパ本体と、前記2枚のダイヤフラムにおける前記変形作用部の膨出方向にそれぞれ配置される2つの規制部材とを備えるメタルダイヤ

フラムダンパであって、

一方の前記規制部材の環状部と、一方の前記ダイヤフラムの外周縁部とを密封する第1溶接部と、

他方の前記規制部材の環状部と、他方の前記ダイヤフラムの外周縁部とを密封する第1溶接部と、

2つの前記規制部材の環状部同士を密封する第2溶接部と、
を備えることを特徴としている。

この特徴によれば、規制部材によってダンパ本体の膨らむ方向への変形が規制され、ダンパ本体の耐久性を高めることができる。また、一方の規制部材の環状部と一方のダイヤフラムの外周縁部とは第1溶接部で、他方の規制部材の環状部と他方のダイヤフラムの外周縁部とは第1溶接部で、2つの規制部材の環状部同士は第2溶接部で、それぞれ密封されるため、それぞれの溶接を行う領域が小さく、それぞれ高い精度で溶接を行うことができ、密封性に優れる。

[0010] 好適には、一方の前記規制部材の環状部の外径は、一方の前記ダイヤフラムの外径より大径に形成され、他方の前記規制部材の環状部の外径は、他方の前記ダイヤフラムの外径より大径に形成されており、前記第2溶接部は、前記2枚のダイヤフラムの外周縁部より外径側に位置する。

これによれば、ダンパ本体を密封するにあたり、2つの規制部材の環状部同士を溶接すればよく、2枚のダイヤフラムの外周縁部が干渉しないため、精度よく2つの規制部材の環状部同士を溶接できる。

[0011] 好適には、一方の前記規制部材の環状部と他方の前記規制部材の環状部との対向面には、厚み方向かつ内径側に凹部がそれぞれ形成されており、前記凹部内に前記ダイヤフラムの外周縁部がそれぞれ配置されている。

これによれば、2つの規制部材と2枚のダイヤフラムとをそれぞれ位置合わせでき、第1溶接部を形成する際の溶接固定作業を容易に行うことができる。

[0012] 好適には、前記凹部の深さが前記ダイヤフラムの外周縁部の厚みと略同寸

に形成されている。

これによれば、2つの規制部材の環状部同士が当接した状態において、2枚のダイヤフラムの外周縁部同士が当接し、互いに対向方向への移動を規制することから、規制部材の環状部とダイヤフラムの外周縁部とを固定する各第1溶接部の耐久性に優れる。

[0013] 好適には、前記ダイヤフラムは、前記変形作用部と前記外周縁部との間に、自然状態において前記規制部材の環状部より前記変形作用部とは反対側に突出する湾曲部を備えている。

これによれば、2つの規制部材の環状部同士が当接した状態において、ダイヤフラムの湾曲部同士が互いに押圧されることで、その反力によりダイヤフラムの外周縁部には規制部材の環状部の内面側への応力が作用する状態となり、規制部材の環状部とダイヤフラムの外周縁部とを固定する各第1溶接部の耐久性に優れる。

[0014] 前記課題を解決するために、本発明のメタルダイヤフラムダンパは、中央側に変形作用部が設けられたダイヤフラムと板状のベース部材との間に気体が封入されたダンパ本体と、前記ダイヤフラムにおける前記変形作用部の膨出方向に配置される規制部材とを備えるメタルダイヤフラムダンパであって、

前記規制部材の環状部と、前記ダイヤフラムの外周縁部とを密封する第1溶接部と、

前記規制部材の環状部と前記ベース部材とを密封する第2溶接部と、を備えることを特徴としている。

この特徴によれば、規制部材によってダンパ本体の膨らむ方向への変形が規制され、ダンパ本体の耐久性を高めることができる。また、規制部材の環状部とダイヤフラムの外周縁部とは第1溶接部で、規制部材の環状部とベース部材とは第2溶接部で、それぞれ密封されるため、それぞれの溶接を行う領域が小さく、それぞれ高い溶接精度で溶接を行うことができ、密封性に優れる。

[0015] 前記課題を解決するために、本発明のメタルダイアフラムダンパの製造方法は、

中央側に変形作用部が設けられた2枚のダイアフラムの間に気体が封入された円盤状のダンパ本体と、前記2枚のダイアフラムにおける前記変形作用部の膨出方向にそれぞれ配置される2つの規制部材とを備えるメタルダイアフラムダンパの製造方法であって、

一方の前記規制部材の環状部と、一方の前記ダイアフラムの外周縁部とを溶接固定する第1溶接工程と、

他方の前記規制部材の環状部と、他方の前記ダイアフラムの外周縁部とを溶接固定する第1溶接工程と、

前記ダイアフラムがそれぞれ溶接固定された前記規制部材の環状部同士を溶接固定する第2溶接工程と、
を備えることを特徴としている。

この特徴によれば、規制部材によってダンパ本体の膨らむ方向への変形が規制され、ダンパ本体の耐久性を高めることができる。また、一方の規制部材の環状部と一方のダイアフラムの外周縁部とを溶接固定し、他方の規制部材の環状部と他方のダイアフラムの外周縁部とを溶接固定した後、2つの規制部材の環状部同士を溶接固定するため、それぞれの溶接を行う領域が小さく、それぞれ高い溶接精度で溶接を行うことができ、密封性に優れる。

[0016] 好適には、前記第1溶接工程は、大気中で行われ、前記第2溶接工程は、前記2枚のダイアフラムの間に封入される気体の雰囲気中で行われる。

これによれば、第1溶接工程を大気中で行うことで、第2溶接工程における溶接ヒュームの発生を抑制することができ、溶接ヒュームによる溶接作業の阻害を抑制し、高い溶接精度で溶接を行うことができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]実施例1におけるメタルダイアフラムダンパが内蔵される高圧燃料ポンプを示す断面図である。

[図2]実施例1におけるメタルダイアフラムダンパを示す断面図である。

[図3]実施例1におけるメタルダイアフラムダンパを示す分解断面図である。

[図4](a)は、一方のダイアフラムと一方の規制部材とを重ねた状態を示し、(b)は、これらの溶接固定が完了した状態を示す分解断面図である。

[図5]規制部材同士の溶接固定が完了した状態を示す分解断面図である。

[図6]実線は高圧時、破線は低圧時におけるダイアフラムの構造を示す一部拡大断面図である。

[図7]実施例2におけるメタルダイアフラムダンパを示す断面図である。

[図8]実施例3におけるメタルダイアフラムダンパを示す断面図である。

[図9]実施例4におけるメタルダイアフラムダンパを示す断面図である。

[図10]メタルダイアフラムダンパの変形例1を示す断面図である。

[図11]メタルダイアフラムダンパの変形例2を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0018] 本発明に係るメタルダイアフラムダンパ及びその製造方法を実施するための形態を実施例に基づいて以下に説明する。

実施例 1

[0019] 実施例1に係るメタルダイアフラムダンパにつき、図1から図6を参照して説明する。

[0020] 本実施例のメタルダイアフラムダンパ1は、図1に示されるように、燃料タンクから図示しない燃料入口を通して供給される燃料をインジェクタ側へ圧送する高圧燃料ポンプ10に内蔵されている。高圧燃料ポンプ10は、内燃機関の図示しないカムシャフトの回転により駆動されるプランジャ12の往復移動によって燃料の加圧及び吐出を行っている。

[0021] 高圧燃料ポンプ10内における燃料の加圧及び吐出の仕組みとして、まず、プランジャ12が下降するときに吸入弁13を開けて燃料入口側に形成される燃料チャンバ11から加圧室14へ燃料を吸入する吸入行程が行われる。次に、プランジャ12が上昇するときに加圧室14の燃料の一部を燃料チャンバ11へ戻す調量行程が行われて、吸入弁13を閉じた後、プランジャ12がさらに上昇するときに燃料を加圧する加圧行程が行われる。

- [0022] このように、高圧燃料ポンプ10は、吸入行程、調量行程及び加圧行程のサイクルを繰り返すことにより、燃料を加圧して吐出弁15を開いてインジェクタ側へ吐出している。このとき、燃料チャンバ11において高圧と低圧を繰り返す脈動が発生する。メタルダイアフラムダンパ1は、このような高圧燃料ポンプ10の燃料チャンバ11において発生する脈動を低減するために使用される。
- [0023] 図2に示されるように、メタルダイアフラムダンパ1は、ダイアフラム4とダイアフラム5とで構成されるダンパ本体2と、ダイアフラム4, 5の膨らむ方向にそれぞれ配置される規制部材6と規制部材7とで構成されるカバー部材3とを備えている。
- [0024] ダイアフラム4, 5は、それぞれ同一素材の金属板をプレス加工して略同形状に全体が均一な厚みを有して皿状に成形されている。径方向の中央側には変形作用部19が形成され、変形作用部19の外径側には、平板環状の外周縁部20が変形作用部19から外径方向に延出して形成されている。
- [0025] 次いでダイアフラム4とダイアフラム5を説明する。尚、ダイアフラム4とダイアフラム5とは同一形状であるため、ここでは一方のダイアフラム4を説明し他方のダイアフラム5の説明を省略する。
- [0026] ダイアフラム4の変形作用部19は、外周縁部20の内径側に連なる第3湾曲部24と、中央側（内径側）の第1湾曲部22と、第3湾曲部24と第1湾曲部22との間に位置する第2湾曲部23とから主に構成されている。
- [0027] 第1湾曲部22と第2湾曲部23と第3湾曲部24とは、それぞれ一定の曲率で構成されており、第1湾曲部22はダイアフラム4の外部（すなわち図2における規制部材6側）に突出する所謂外向きに形成され、第2湾曲部23はダイアフラム4の内部に突出する所謂内向きに形成され、第3湾曲部24はダイアフラム4の外部に突出する所謂外向きに形成されている。
- [0028] 次いで規制部材6と規制部材7を説明する。尚、規制部材6と規制部材7とは同一形状であるため、ここでは一方の規制部材6を説明し他方の規制部材7の説明を省略する。

- [0029] 図3に示されるように、規制部材6は、ダイアフラム4の外径より大径である環状部25と、環状部25の内径側に連なる有底筒形状を成す側面部27と底面部28とを備えて、断面視略ハット型に形成されている。図2に示されるように、底面部28はダイアフラム4における変形作用部19が膨らむ方向に所定距離離間されて配置されている。そのため、ダイアフラム4が膨らむ方向へ所定量変形した場合、変形作用部19が底面部28に当接し、この変形を規制できるようになっている。つまり、変形作用部19と底面部28との距離を調整することで、ダイアフラム4の膨らむ方向への変形可能量を設定できる。
- [0030] 規制部材6の環状部25は、対向する規制部材7の環状部25と平行に対向する平板環状となっており、規制部材7の環状部25と対向する対向面25aには凹部29が周方向に亘って形成されている。凹部29は、環状部25の厚み方向に凹むとともに、内径側に開口するように形成されている。
- [0031] カバー部材3の底面部28には、複数の孔30が形成されており、これら孔30を通じてカバー部材3の外側と内側とが連通している。
- [0032] また、図1に示されるように、燃料チャンバ11の内壁には燃料チャンバ11の内径方向に開口31a（図6参照）を有する断面視略コ字状の支持部材31が複数固定されており、開口31aにカバー部材3を構成する規制部材6の環状部25と規制部材7の環状部25とが嵌合することで、カバー部材3が燃料チャンバ11に支持されている。
- [0033] 続いて、メタルダイアフラムダンパ1の製造工程について説明する。図4（a）に示されるように、まず一方の規制部材6の環状部25の凹部29内に一方のダイアフラム4の外周縁部20を配置し、次いで図4（b）に示されるように、大気中において、凹部29の底面29a（図3参照）とダイアフラム4の外周縁部20の外面20a（図3参照）とを面で当接させた状態で全周に亘り溶接固定する（第1溶接工程）。
- [0034] 本実施例では第1溶接工程にレーザ溶接を用いる。詳しくは、ダイアフラム4の外周縁部20における対向するダイアフラム5の外周縁部20との対

向面20b側からビームを照射することで、凹部29の底面29aとダイアフラム4の外周縁部20における底面29aとの外面20aとの境界箇所が互いに溶け込み、第1溶接層（第1溶接部）WD1が形成される（図4（b）参照）。尚、溶接工程はレーザ溶接に限らず、例えばガス溶接やアーク溶接や摩擦拡散接合等の溶接手段等であってもよいが、レーザ溶接では、ダイアフラム4の外周縁部20の対向面20bの表面における溶接変形が少ないという特徴がある。

[0035] 図3に示されるように、規制部材6の環状部25の凹部29の外径側の内面29bが成す直径W1は、ダイアフラム4の外周縁部20の外径W2と略同径となっており、規制部材6の凹部29内でダイアフラム4の径方向への移動を規制することができる。そのため、第1溶接工程を行う際にはダイアフラム4が位置決めされ、溶接作業性に優れる。

[0036] 同様に、大気中において、他方の規制部材7の環状部25の凹部29の底面29aと他方のダイアフラム5の外周縁部20の外面20aとを面で当接させた状態で全周に亘り溶接固定することで、規制部材7の環状部25とダイアフラム5の外周縁部20との境界箇所に第1溶接層WD1が形成される（第1溶接工程）。

[0037] 次いで、ダイアフラム4、5の間に封入される所定の圧力の気体の雰囲気中において、ダイアフラム4、5との溶接固定がそれぞれ完了した規制部材6と規制部材7とを対称に重ね、規制部材6の環状部25の対向面25aと規制部材7の環状部25の対向面25aとを面で当接させた状態で全周に亘り溶接固定する（第2溶接工程）ことで、これら規制部材6の対向面25aと規制部材7の対向面25aとの境界箇所に第2溶接層（第2溶接部）WD2が形成される（図5参照）。

[0038] 上述した規制部材6の環状部25と規制部材7の環状部25との溶接により、カバー部材3の組み立てが完了するとともに、ダンパ本体2の組み立てが完了する。

[0039] 一方のダイアフラム4の外周縁部20と一方の規制部材6の環状部25と

が全周を第1溶接層WD1により溶接固定されて密閉され、同様に他方のダイヤフラム5の外周縁部20と他方の規制部材7の環状部25とが全周を第1溶接層WD1により溶接固定されて密閉され、更にダイヤフラム4とダイヤフラム5との固定がそれぞれ完了した規制部材6の環状部25と規制部材7の環状部25とが全周を第2溶接層WD2により溶接固定されて密閉されていることから、ダンパ本体2の密封性が確保されている。

[0040] ダンパ本体2の内部の密閉空間内には、アルゴン及びヘリウム等から構成される所定圧力の気体が封入されている。尚、ダンパ本体2は、内部に封入される気体の内部圧によって容積変化量の調整を行うことにより、所望の脈動吸収性能を得ることができる。

[0041] カバー部材3には、規制部材6の底面部28と規制部材7の底面部28とに孔30が複数形成されているため、通じてカバー部材3の外側すなわち燃料チャンバ11内部空間と、カバー部材3の内側すなわちダンパ本体2の周囲の空間とが連通されている。そのため、燃料チャンバ11内に生じる高圧と低圧を繰り返す脈動を伴う燃料圧は、ダンパ本体2に直接作用することになる。

[0042] 次に、高圧と低圧を繰り返す脈動を伴う燃料圧を受けた際のメタルダイヤフラムダンパ1の脈動吸収について図6を用いて説明する。

[0043] 図6に示されるように、脈動に伴う燃料圧が低圧から高圧になり、ダイヤフラム4に燃料チャンバ11側からの燃料圧がかかると、先ず、曲率半径が大きく剛性が小さいドーム状の第1湾曲部22が主に変形する。尚、第1湾曲部22が内側に押し潰されることにより、ダンパ本体2内の気体は、圧縮される。

[0044] 詳しくは、第1湾曲部22は外圧である燃料圧によりダイヤフラム4の内部方向へ変形するとともに、外径方向に広がるように変形し、ダイヤフラム4の第1湾曲部22より外径側の部位に対して外径方向に応力がかかる。

[0045] ダイヤフラム4の外径側にかかる外径方向への応力は、ダイヤフラム4の面に沿って伝達される。第2湾曲部23は内向きに凹む曲面であることから

、第2湾曲部23の頂点T2より内径側では、当該応力は第2湾曲部23の形状に誘導されるようにしてダイアフラム4の内部方向へも作用する。そのため、この内部方向へかかる力と外径方向への応力により、図6に示されるように、頂点T2がダイアフラム4の内部方向かつ外径方向へ移動するように変形する。

[0046] このように、第2湾曲部23がその頂点T2がダイアフラム4の内部方向かつ外径方向へ移動するように変形することで、第2湾曲部23と連なる第3湾曲部24には、外径方向への応力に加え、その頂点T3より内径側にはダイアフラム4の内部方向へ引っ張られる力も作用する。そのため、低圧時に比べて第3湾曲部24は曲率半径が小さくなるように変形し、かつ外径側に突出するように変形する。

[0047] これによれば、第1湾曲部22に作用する外径方向への応力が第3湾曲部24の曲率半径を小さくする力に変換され、第3湾曲部24の変形により外径方向への応力の一部が吸収されるため、ダイアフラム4にかかる応力を分散させて破断を防止できる。

[0048] また、ダイアフラム4の第3湾曲部24と規制部材6の側面部27とは離間しており、燃料圧による第3湾曲部24の外径方向への変形を規制部材6の側面部27が阻害しないようになっている。

[0049] また、上述したように、ダイアフラム4は、第3湾曲部24の変形により外径方向への応力の一部を吸収できる構成であるから、ダイアフラム4の外周縁部20の外側に規制部材6の環状部25が位置することで外周縁部20の外径方向への変形が規制されていながらも、ダイアフラム4にかかる応力を外径方向に分散させることができる。

[0050] 上述したように、本実施例におけるメタルダイアフラムダンパ1は、ダンパ本体2の密封性を確保するにあたり、ダイアフラム4, 5の外周縁部20がそれぞれ溶接固定された規制部材6と規制部材7との環状部25同士を溶接すればよいため、溶接により形成される第2溶接層WD2を形成する領域が比較的小さく、溶接作業が容易であることに加え、溶接時の溶け込み深さ

にバラつきが生じ難いことから、確実に密封性を確保することができる。

[0051] また、規制部材 6, 7 の環状部 25, 25 の外径は、ダイヤフラム 4, 5 の外径 $W2$ より大径に形成されているため、ダンパ本体 2 を密封するにあたり、2 つの規制部材 6, 7 の環状部 25, 25 同士を溶接すればよく、2 枚のダイヤフラム 4, 5 の外周縁部 20, 20 が干渉しないため、精度よく規制部材 6, 7 の環状部 25, 25 同士を溶接できるとともに、溶接を行う領域を小さくすることができる。

[0052] また、図 3 に示されるように、規制部材 7 の環状部 25 の凹部 29 の軸方向の深さ $H1$ は、ダイヤフラム 5 の外周縁部 20 の軸方向の厚み $H2$ に比べて若干大きく形成されている ($H1 > H2$) ため、例えば第 1 溶接工程において、溶接によりダイヤフラム 5 の外周縁部 20 の対向面 20b に凹凸が生じた場合であっても、当該凹凸部分が凹部 29 から張り出し難い。そのため、ダイヤフラム 4 とダイヤフラム 5 の外周縁部 20 の対向面 20b 同士の接触を防止でき、規制部材 6 の環状部 25 の対向面 25a と規制部材 7 の環状部 25 の対向面 25a とを全周に亘り面で当接させることができる。対向面 25a 同士が面で当接すると、第 2 溶接工程における溶接作業が容易であるとともに、規制部材 6 の環状部 25 と規制部材 7 の環状部 25 との溶接部分に作用する捻り方向 (周方向) の応力に対する強度を高くすることができる。

[0053] また、規制部材 6 の環状部 25 の凹部 29 の外径側の内面 29b が成す直径 $W1$ がダイヤフラム 4 の外周縁部 20 の外径 $W2$ と略同径となっている ($W1 = W2$) ため、ダイヤフラム 4 が燃料圧により外径方向に広がるように変形しようとする力を規制部材 6 の環状部 25 の凹部 29 の外径側の内面 29b で受けることができる。これによれば、規制部材 6 とダイヤフラム 4 との溶接箇所である第 1 溶接層 $WD1$ に応力が集中することを防止でき、第 1 溶接層 $WD1$ の溶接強度を維持することができる。

[0054] 加えて、図 6 に示されるように、カバー部材 3 の規制部材 6 の環状部 25 と規制部材 7 の環状部 25 とは、支持部材 31 の開口 31a に嵌合され、規

規制部材 6 の環状部 2 5 と規制部材 7 の環状部 2 5 とが離間する方向への移動を規制できるため、規制部材 6 の環状部 2 5 と規制部材 7 の環状部 2 5 との溶接箇所である第 2 溶接層 WD 2 の溶接強度を維持することができる。

[0055] ところで、上述した規制部材 6 の環状部 2 5 と規制部材 7 の環状部 2 5 とを溶接する第 2 溶接工程は、ダンパ本体 2 の内部に気体を封入するため、当該気体の雰囲気中で行われる。詳しくは、所定の圧力の気体が満たされた溶接作業用の小部屋（chamber）内で第 2 溶接工程が行われる。

[0056] このとき、従来のメタルダイアフラムダンパ 1 にあっては、2 枚のダイアフラムの外周縁部と上支持部材の環状部と下支持部材の環状部との 4 枚の板体を同時に溶接固定するため、溶接に必要な溶融金属量が多くなり、溶接時に発生する溶接ヒュームが増大してしまうという問題がある。この溶接ヒュームの増大は、レーザ溶接を用いた場合には溶接ヒュームがビームを阻害し、溶接精度を低下させる問題があることに加え、頻繁に溶接作業用の小部屋内の掃除を必要とすることによる生産性の悪化等の諸問題を生じさせる虞があった。

[0057] これに対して、本実施例におけるメタルダイアフラムダンパ 1 は、ダンパ本体 2 内に封入する気体の雰囲気中では、規制部材 6 の環状部 2 5 と規制部材 7 の環状部 2 5 との 2 枚を溶接固定（第 2 溶接工程）すればよいため、溶接ヒュームの発生を抑制することができ、レーザ溶接時におけるビームの阻害を抑制し、かつ溶接作業用の小部屋内の掃除の回数を減らすことができる。加えて、予め大気中にて規制部材 6 とダイアフラム 4 との溶接固定（第 1 溶接工程）と、規制部材 7 とダイアフラム 5 との溶接固定（第 1 溶接工程）を完了させた状態とするため上述の作用効果はより顕著である。

[0058] また、規制部材 6 の環状部 2 5 と規制部材 7 の環状部 2 5 とは、外径側の先端の厚みが肉薄に形成されているため、溶接を行う領域が小さく、容易に溶接精度の高い第 2 溶接層 WD 2 を形成することができる。更に、規制部材 6 の環状部 2 5 と規制部材 7 の環状部 2 5 とにより形成されたカバー部材 3 の外周縁部は先細りした形状となっていることから、これら規制部材 6 の環

状部 2 5 と規制部材 7 の環状部 2 5 との境界部分すなわち第 2 溶接層 WD 2 を形成する部分を判別し易く、第 2 溶接工程における作業効率が高い。

実施例 2

[0059] 次に、実施例 2 に係るメタルダイアフラムダンパにつき、図 7 を参照して説明する。尚、前記実施例と同一構成で重複する構成の説明を省略する。

[0060] 図 7 (a) 及び (b) に示されるように、メタルダイアフラムダンパ 4 1 は、規制部材 4 2 A の環状部 4 4 の凹部 4 5 の厚み方向の深さ H 3 は、ダイアフラム 4 6 A の外周縁部 4 8 の厚み H 4 と略同寸に形成されている (H 3 = H 4) 。

[0061] そのため、規制部材 4 2 A の環状部 4 4 と規制部材 4 2 B の環状部 4 4 とを溶接固定した状態において、ダイアフラム 4 6 A の外周縁部 4 8 とダイアフラム 4 6 B の外周縁部 4 8 との対向面 4 8 a 同士が全周に亘り面で当接する。これによれば、2 枚のダイアフラム 4 6 A, 4 6 B の外周縁部 4 8, 4 8 の対向面 4 8 a, 4 8 a 同士が当接し、互いに対向方向への移動を規制することから、規制部材 4 2 A の環状部 4 4 とダイアフラム 4 6 A の外周縁部 4 8 及び規制部材 4 2 B の環状部 4 4 とダイアフラム 4 6 B の外周縁部 4 8 とをそれぞれ溶接固定する各第 1 溶接層 WD 1, WD 1 (図 4 (b) 参照) の耐久性が高い。

[0062] 尚、第 1 溶接工程にレーザ溶接を用いることで、ダイアフラム 4 6 A, 4 6 B の外周縁部 4 8, 4 8 の対向面 4 8 a の溶接変形を抑えることができるため、簡単な研磨等の表面処理を経るのみで、ダイアフラム 4 6 A の外周縁部 4 8 の対向面 4 8 a とダイアフラム 4 6 B の外周縁部 4 8 の対向面 4 8 a とを全周に亘り面で当接させることができる。

実施例 3

[0063] 次に、実施例 3 に係るメタルダイアフラムダンパにつき、図 8 を参照して説明する。尚、前記実施例と同一構成で重複する構成の説明を省略する。

[0064] 図 8 (a) に示されるように、メタルダイアフラムダンパ 5 1 を構成するダイアフラム 5 6 A には、変形作用部 5 9 と外周縁部 5 8 との間に、自然状

態において、一方の規制部材52Aの環状部54より変形作用部とは反対側に突出する湾曲部57を備えている。

[0065] 規制部材52Aの環状部54に形成された凹部55は、軸方向の深さH5がダイアフラム56Aの外周縁部58と湾曲部57の頂点との軸方向の距離H6よりも小さく形成されている ($H5 < H6$)。そのため、図8(b)に示されるように、規制部材52Aの環状部54と規制部材52Bの環状部54とが当接した状態において、ダイアフラム56A、56Bの湾曲部57同士が互いに押圧されて圧縮されることになる。

[0066] これによれば、ダイアフラム56A、56Bの湾曲部57同士が互いに押圧されることで、その反力によりダイアフラム56A、56Bの外周縁部58には、規制部材52Aの環状部54の凹部55の底面55aと規制部材52Bの環状部54の凹部55の底面55a側への応力がそれぞれ作用する状態となり、ダイアフラム56A、56Bの外周縁部58と規制部材52Aの環状部54及びダイアフラム56Bの外周縁部58と規制部材52Bの環状部54との溶接箇所である各第1溶接層WD1、WD1(図4(b)参照)の耐久性を維持させることができる。尚、規制部材52Aの環状部54の凹部55の軸方向の深さH5は、ダイアフラム56Aの外周縁部58の軸方向の厚みに比べて若干大きく形成されている。

実施例 4

[0067] 次に、実施例4に係るメタルダイアフラムダンパにつき、図9を参照して説明する。尚、前記実施例と同一構成で重複する構成の説明を省略する。

[0068] 図9(a)に示されるように、メタルダイアフラムダンパ61を構成するダイアフラム66Aとダイアフラム66Bとは、変形作用部69と外周縁部68との間に自然状態において外周縁部68よりも軸方向の内側に突出する湾曲部67を備えている。また、規制部材62Aの環状部64に形成された凹部65の軸方向の深さH7がダイアフラム66Aの外周縁部68の厚みH8と略同寸となっている ($H7 = H8$)。

[0069] これによれば、図9(b)に示されるように、規制部材62Aの環状部6

4と規制部材62Bの環状部64とが当接した状態においては、ダイアフラム66A、66Bの湾曲部67同士が互いに押圧されて平面形状に圧縮される。これによれば、ダイアフラム66A、66Bの湾曲部67同士が互いに押圧されることで、その反力によりダイアフラム66A、66Bの外周縁部68には、規制部材62Aの環状部64の凹部65の底面65aと規制部材52Bの環状部54の凹部65の底面65a側への応力が作用する状態となるとともに、湾曲部67、67より外径側では外周縁部68、68の対向面68a、68a同士が互いに面で当接して互に対向方向への移動を規制することから、各第1溶接層WD1、WD1（図4（b）参照）の耐久性を効果的に維持させることができる。

[0070] 以上、本発明の実施例を図面により説明してきたが、具体的な構成はこれら実施例に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲における変更や追加があっても本発明に含まれる。

[0071] 例えば、前記実施例では、第1溶接層WD1は、ダイアフラム4の外周縁部20と規制部材6の環状部25とがレーザ溶接により溶け合わさって形成されており、同様に第2溶接層WD2は、一方の規制部材6の環状部25と他方の規制部材7の環状部25とがレーザ溶接によりダイアフラムや規制部材自体が溶け合わさって形成されているが、これに限らず、溶加材またはダイアフラムや規制部材自体と溶加材とが溶け合わさって形成されてもよい。

[0072] また、一方のダイアフラム4と他方のダイアフラム5とは同形状でなくてもよく、同様に一方の規制部材6と他方の規制部材7とは同形状でなくてもよい。

[0073] また、図10に示される変形例1のように、一方の環状部（ここでは規制部材6の環状部25）の対向面25aに凸条25bを設け、他方の環状部（ここでは規制部材7の環状部25）の対向面25aに凹溝25cを設けてもよく、この場合、凸条25bと凹溝25cとが嵌合することで、規制部材6の環状部25と規制部材7の環状部25との位置合わせを行うことができ、第2溶接工程における溶接固定を行い易い。

[0074] また、前記実施例ではメタルダイアフラムダンパ1は、ダイアフラム4、5の外周縁部20がそれぞれ溶接固定された規制部材6と規制部材7との環状部25同士を溶接して、ダイアフラム4とダイアフラム5の両側で燃料チャンバ11内の燃料圧を吸収する構成で説明したが、このような構成に限られない。例えば図11に示される変形例2のように、ダイアフラム5の外周縁部20が第1溶接層WD1により固定された規制部材7の環状部25と、板状のベース部材33とを全周に亘って面で当接させた状態で第2溶接層WD2により固定して構成されていてもよい。このようなメタルダイアフラムダンパは燃料チャンバ11の上端に固定され、ダイアフラム5側のみで燃料チャンバ11内の燃料圧を吸収する場合に用いられる。

[0075] また、前記実施例では、メタルダイアフラムダンパ1は、高圧燃料ポンプ10の燃料チャンバ11に設けられ、燃料チャンバ11内の脈動を低減する態様として説明したが、これに限らず、メタルダイアフラムダンパ1は、高圧燃料ポンプ10に接続される燃料配管等に設けられることにより脈動を低減してもよい。

[0076] また、接合されたダイアフラム4とダイアフラム5との間に形成される密閉空間（メタルダイアフラムダンパ1の内部）内に弾性変形可能な合成樹脂製等の芯材を配置することで、高圧時のダイアフラム4とダイアフラム5との接触を防止する構成としてもよい。

[0077] また、前記実施例では、第1溶接工程は大気中にて行い、第2溶接工程はダンパ本体2内に封入する気体の雰囲気中にて行う態様で説明したが、第1溶接工程についてもダンパ本体2内に封入する気体の雰囲気中にて行ってもよい。

符号の説明

- [0078] 1 メタルダイアフラムダンパ
2 ダンパ本体
3 カバー部材
4, 5 ダイアフラム

6, 7	規制部材
10	高圧燃料ポンプ
11	燃料チャンバ
12	プランジャ
13	吸入弁
14	加圧室
15	吐出弁
19	変形作用部
20	外周縁部
20 a	外面
20 b	対向面
25	環状部
25 a	対向面
27	側面部
28	底面部
29	凹部
29 a	凹部底面
29 b	凹部内面
30	孔
31	支持部材
31 a	開口
WD 1	第1溶接層 (第1溶接部)
WD 2	第2溶接層 (第2溶接部)

請求の範囲

- [請求項1] 中央側に変形作用部が設けられた2枚のダイアフラムの中に気体が封入された円盤状のダンパ本体と、前記2枚のダイアフラムにおける前記変形作用部の膨出方向にそれぞれ配置される2つの規制部材とを備えるメタルダイアフラムダンパであって、
- 一方の前記規制部材の環状部と、一方の前記ダイアフラムの外周縁部とを密封する第1溶接部と、
- 他方前記規制部材の環状部と、他方前記ダイアフラムの外周縁部とを密封する第1溶接部と、
- 2つの前記規制部材の環状部同士を密封する第2溶接部と、
- を備えることを特徴とするメタルダイアフラムダンパ。
- [請求項2] 一方の前記規制部材の環状部の外径は、一方の前記ダイアフラムの外径より大径に形成され、他方前記規制部材の環状部の外径は、他方前記ダイアフラムの外径より大径に形成されており、前記第2溶接部は、前記2枚のダイアフラムの外周縁部より外径側に位置する請求項1に記載のメタルダイアフラムダンパ。
- [請求項3] 一方の前記規制部材の環状部と他方前記規制部材の環状部との対向面には、厚み方向かつ内径側に凹部がそれぞれ形成されており、前記凹部内に前記ダイアフラムの外周縁部がそれぞれ配置されている請求項1または2に記載のメタルダイアフラムダンパ。
- [請求項4] 前記凹部の深さが前記ダイアフラムの外周縁部の厚みと略同寸に形成されている請求項3に記載のメタルダイアフラムダンパ。
- [請求項5] 前記ダイアフラムは、前記変形作用部と前記外周縁部との間に、自然状態において前記規制部材の環状部より前記変形作用部とは反対側に突出する湾曲部を備えている請求項1ないし4のいずれかに記載のメタルダイアフラムダンパ。
- [請求項6] 中央側に変形作用部が設けられたダイアフラムと板状のベース部材との間に気体が封入されたダンパ本体と、前記ダイアフラムにおける

前記変形作用部の膨出方向に配置される規制部材とを備えるメタルダイアフラムダンパであって、

前記規制部材の環状部と、前記ダイアフラムの外周縁部とを密封する第1溶接部と、

前記規制部材の環状部と前記ベース部材とを密封する第2溶接部と

、

を備えることを特徴とするメタルダイアフラムダンパ。

[請求項7]

中央側に変形作用部が設けられた2枚のダイアフラムの間に気体が封入された円盤状のダンパ本体と、前記2枚のダイアフラムにおける前記変形作用部の膨出方向にそれぞれ配置される2つの規制部材とを備えるメタルダイアフラムダンパの製造方法であって、

一方の前記規制部材の環状部と、一方の前記ダイアフラムの外周縁部とを溶接固定する第1溶接工程と、

他方の前記規制部材の環状部と、他方の前記ダイアフラムの外周縁部とを溶接固定する第1溶接工程と、

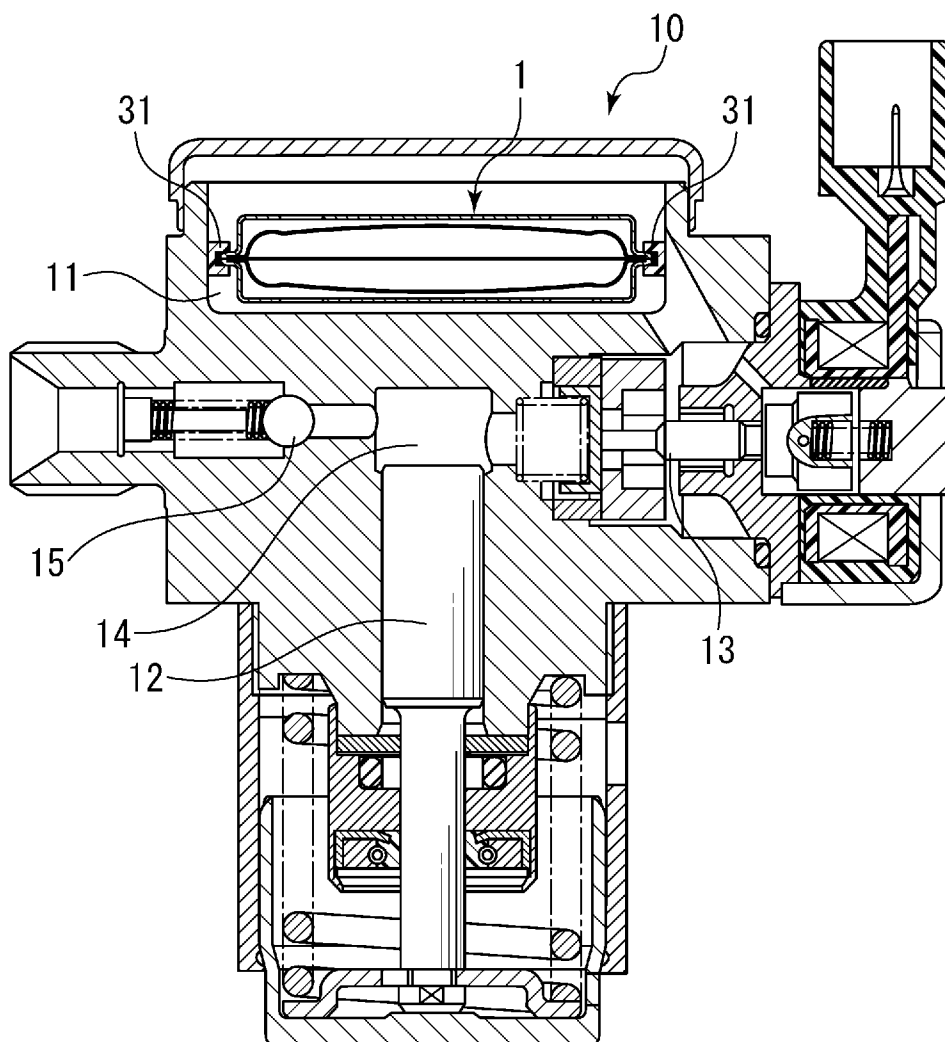
前記ダイアフラムがそれぞれ溶接固定された前記規制部材の環状部同士を溶接固定する第2溶接工程と、

を備えることを特徴とするメタルダイアフラムダンパの製造方法。

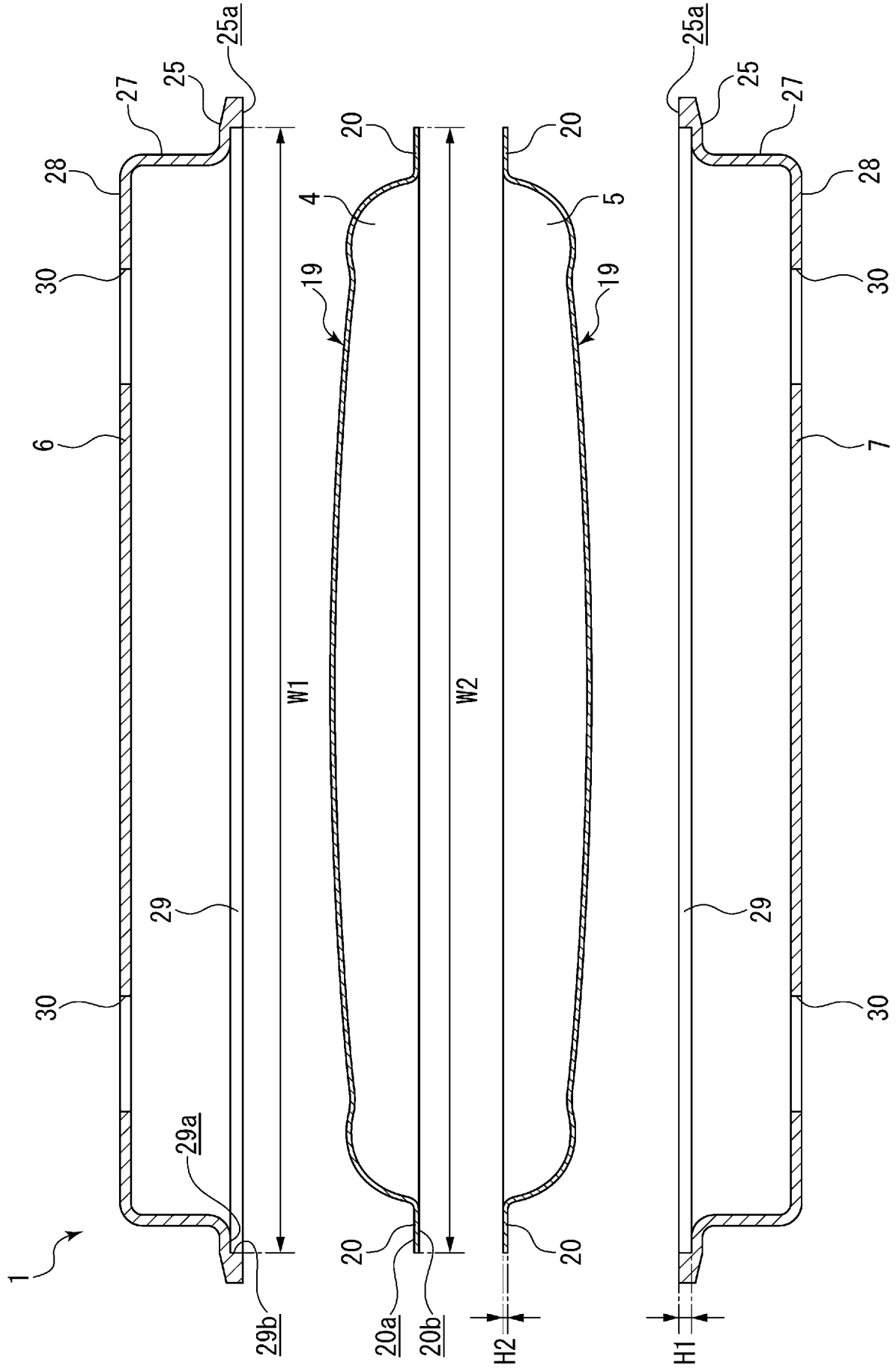
[請求項8]

前記第1溶接工程は、大気中で行われ、前記第2溶接工程は、前記2枚のダイアフラムの間に封入される気体の雰囲気中で行われる請求項7に記載のメタルダイアフラムダンパの製造方法。

[図1]

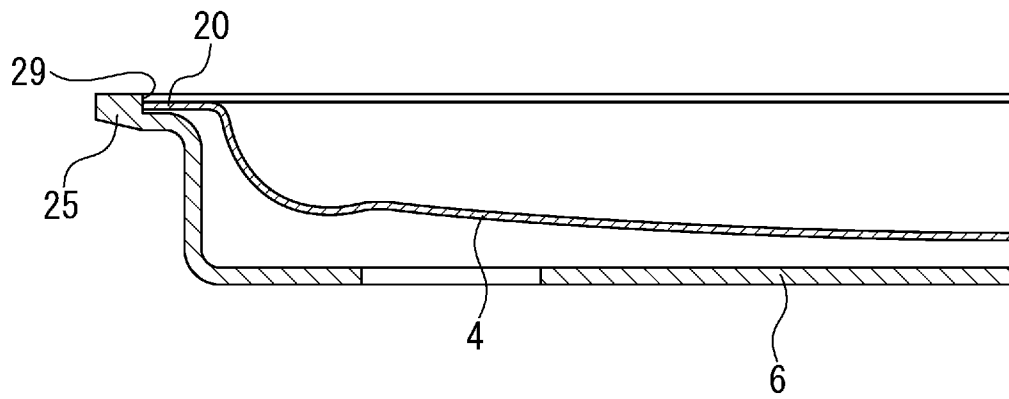


[図3]

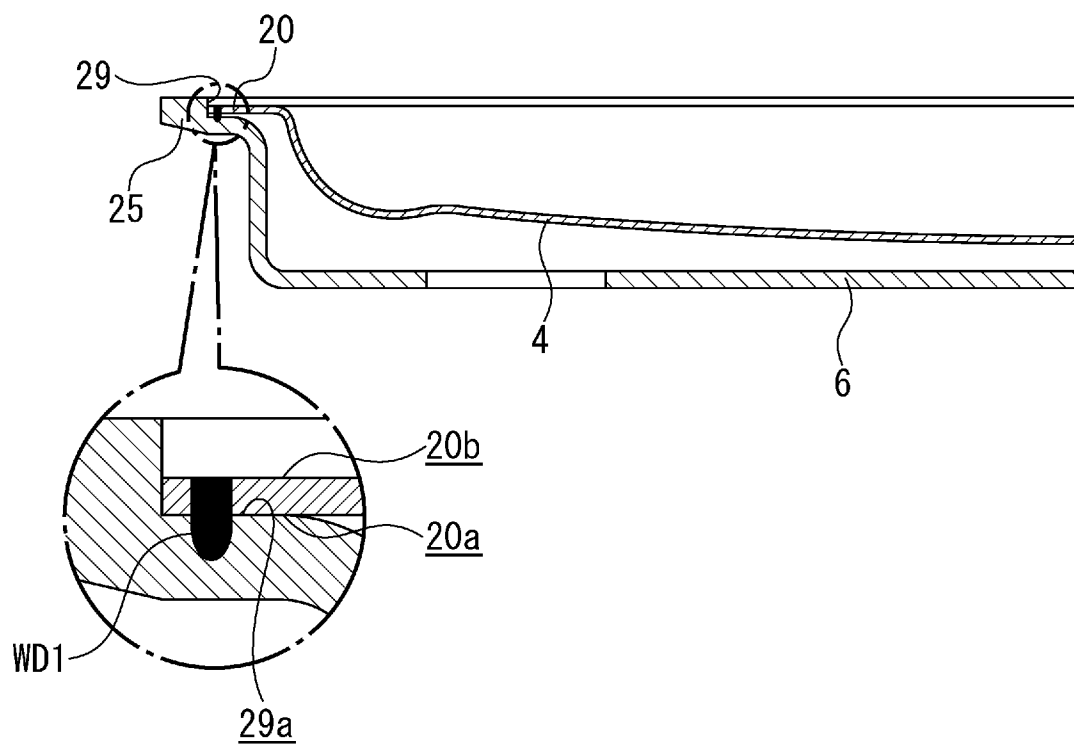


[図4]

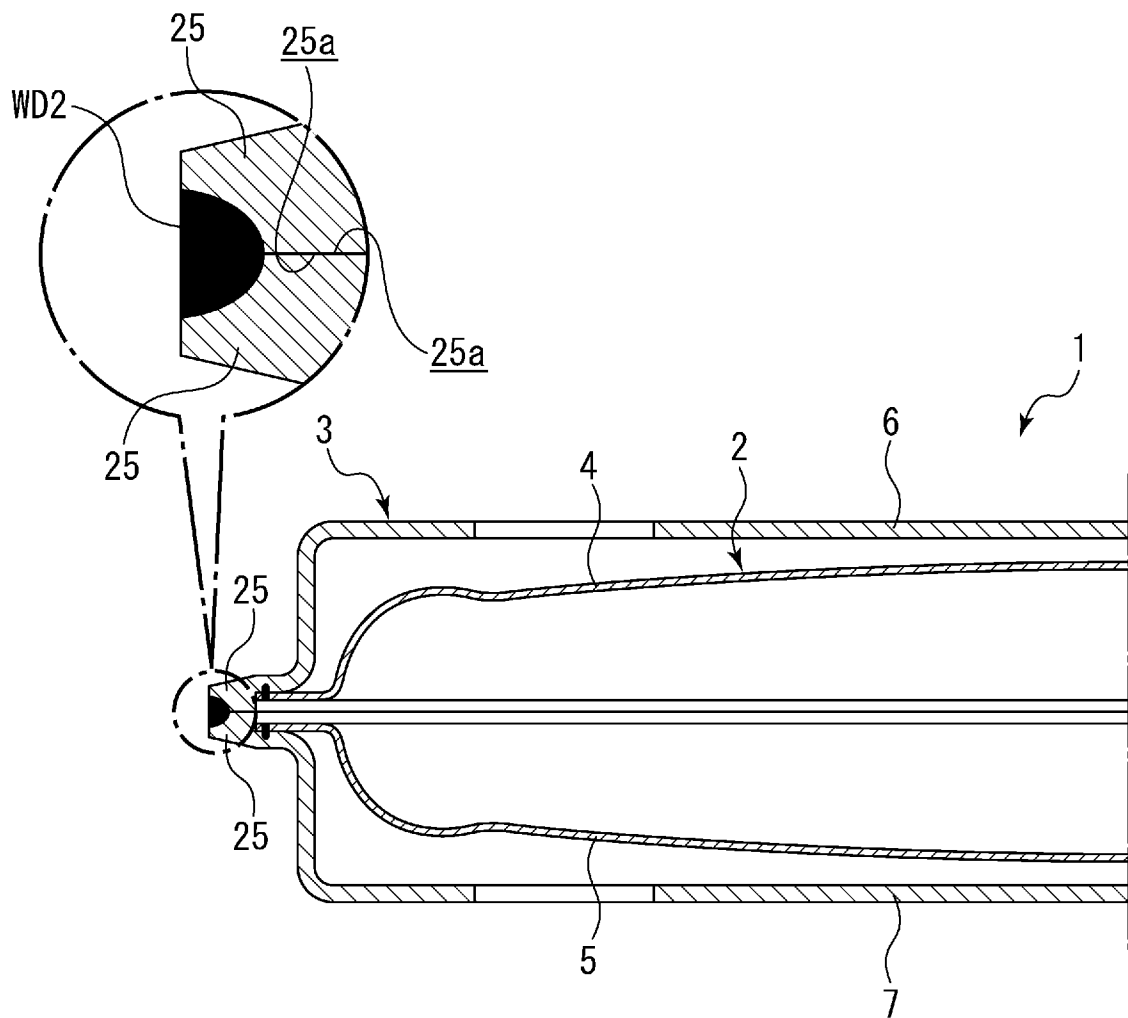
(a)



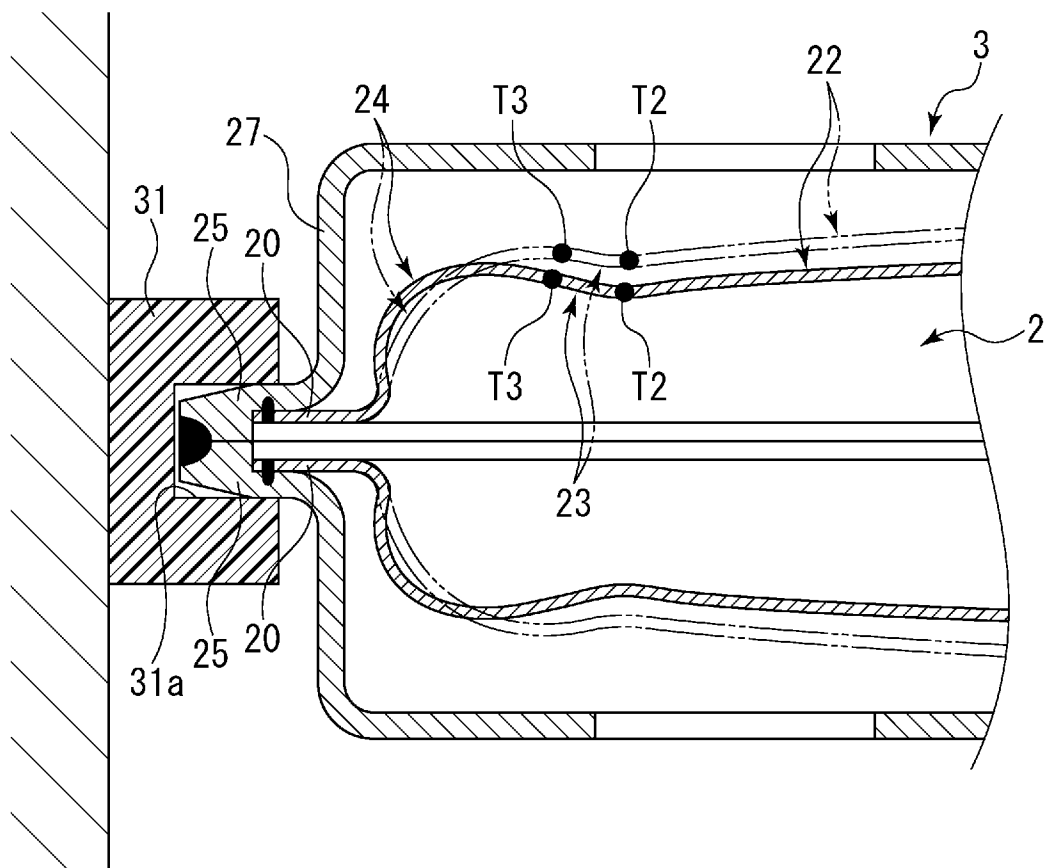
(b)



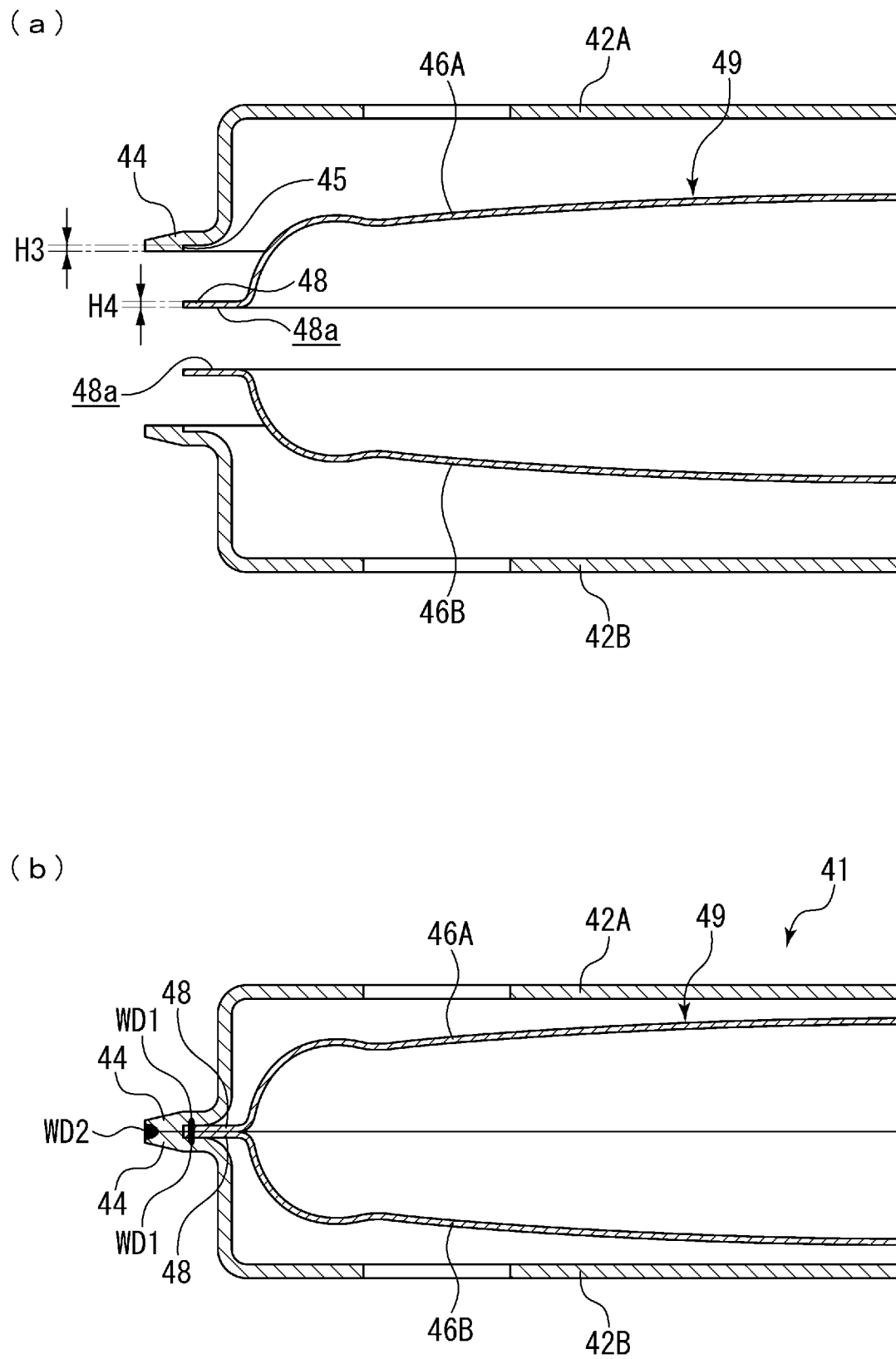
[図5]



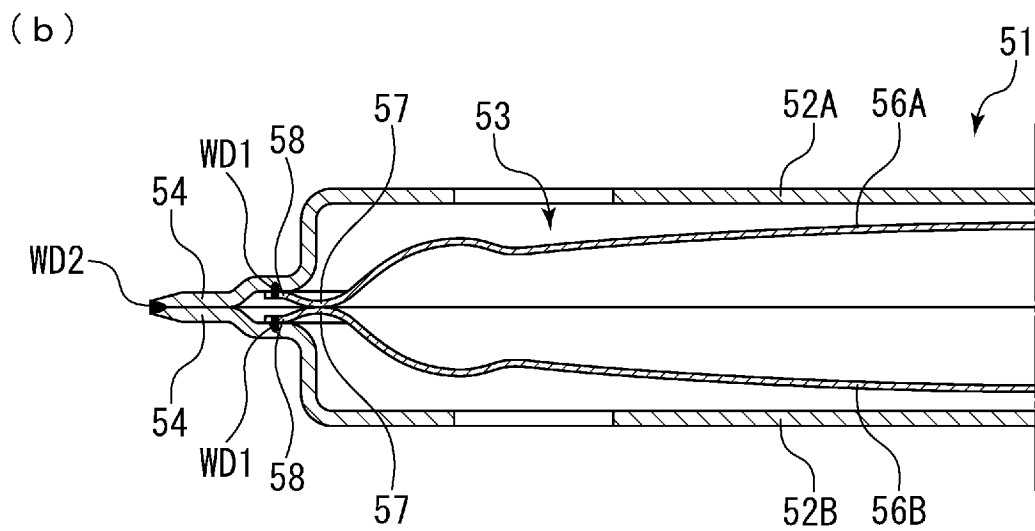
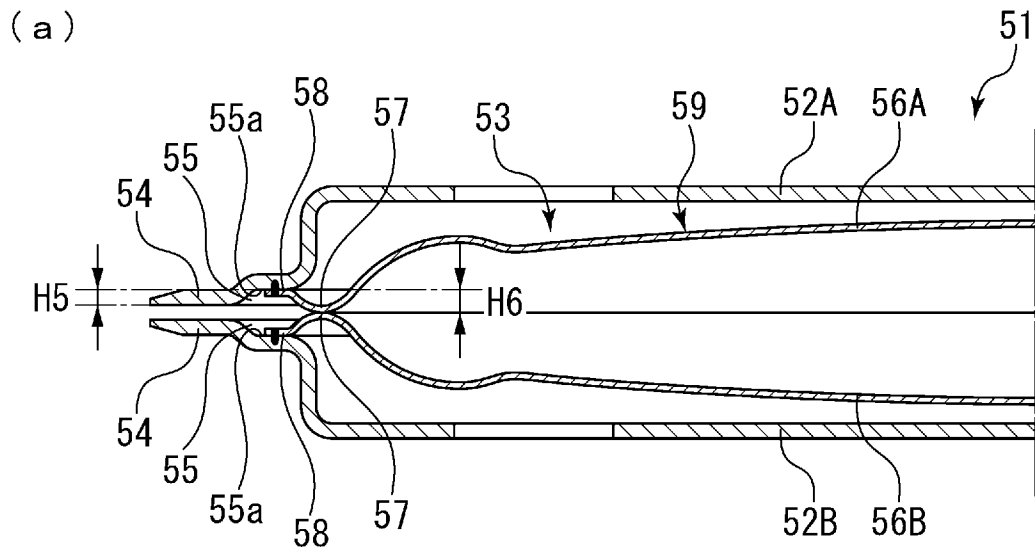
[図6]



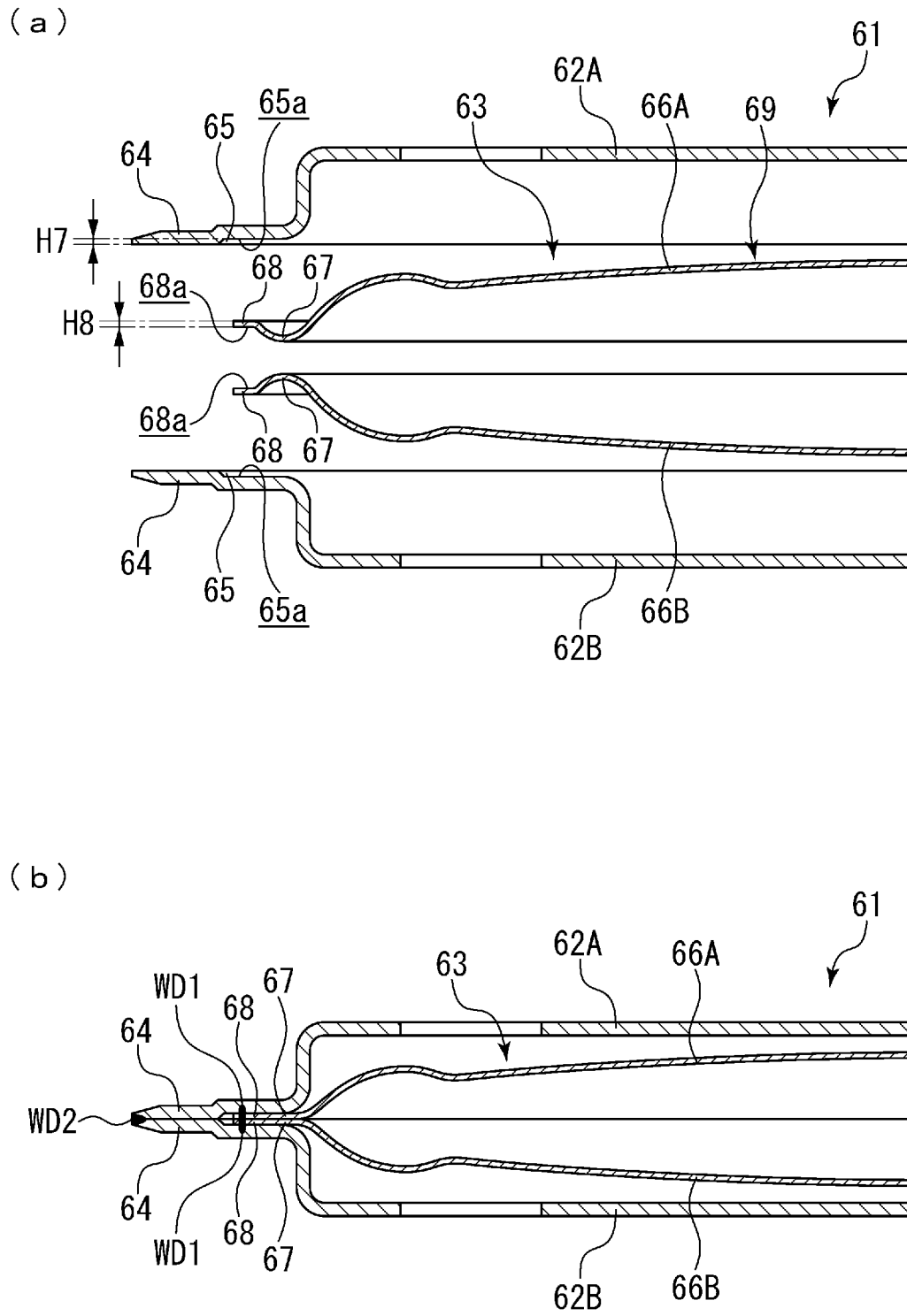
[図7]



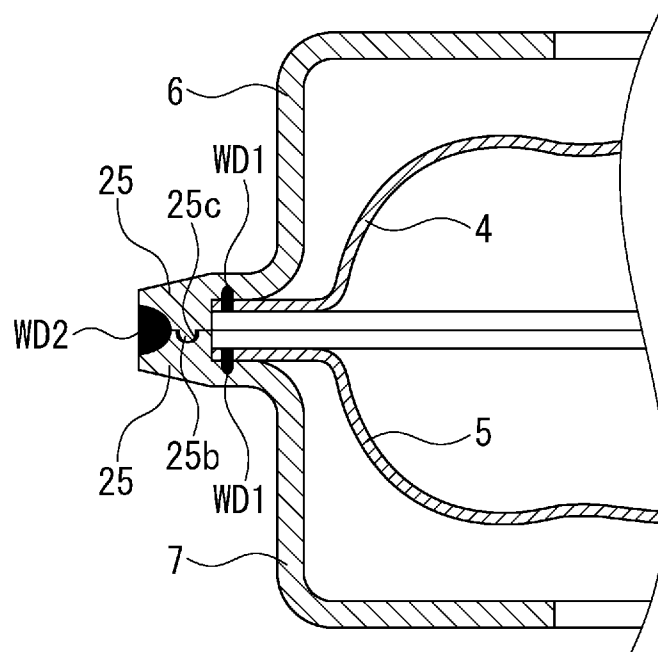
[図8]



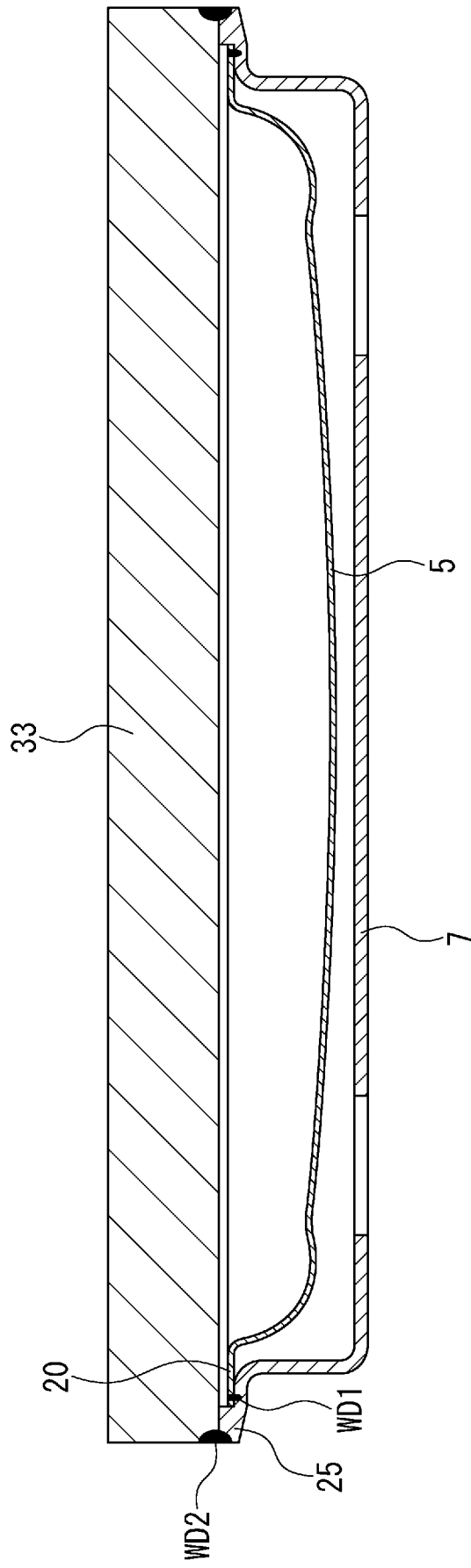
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/042766

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F02M59/44 (2006.01) i, F16J3/04 (2006.01) i, F16J15/52 (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)

Int.Cl. F02M59/44, F16J3/04, F16J15/52

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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 2013-227877 A (DENSO CORP.) 07 November 2013, paragraphs [0009]-[0033], fig. 1-3 & US 2013/0276929 A1, paragraphs [0018]-[0050], fig. 1-3	1-3, 6-7 4-5, 8
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 46990/1975 (Laid-open No. 127081/1976) (HOKUSHIN ELECTRIC WORKS, LTD.) 14 October 1976, page 3, line 2 to page 6, line 17, fig. 2 (Family: none)	1-3, 6-7 4-5, 8

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" 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
01 February 2019 (01.02.2019)

Date of mailing of the international search report
12 February 2019 (12.02.2019)

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/JP2018/042766

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 2016-113922 A (FUJIKOKI CORPORATION) 23 June 2016, paragraph [0026], fig. 7 & US 2017/0335810 A1, paragraph [0060], fig. 7 & WO 2016/093054 A1 & CN 107002615 A	6
A	WO 2017/022603 A1 (EAGLE INDUSTRY CO., LTD.) 09 February 2017, paragraphs [0001]-[0044], fig. 1-4 & US 2018/0209389 A1, paragraphs [0001]-[0051], fig. 1-4B & EP 3330564 A1 & CN 107709820 A	1-8
A	WO 2005/026585 A1 (EAGLE INDUSTRY CO., LTD.) 24 March 2005, paragraphs [0001]-[0057], fig. 1A-4 & US 2006/0272144 A1, paragraphs [0001]-[0076], fig. 1A-4 & EP 1666774 A1	1-8
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 106272/1989 (Laid-open No. 44646/1991) (YOKOGAWA ELECTRIC CORP.) 25 April 1991, page 4, line 15 to page 5, line 3, fig. 8 (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. F02M59/44(2006.01)i, F16J3/04(2006.01)i, F16J15/52(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. F02M59/44, F16J3/04, F16J15/52

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 2013-227877 A（株式会社デンソー）2013.11.07, 段落[0009]-[0033], 図1-3 & US 2013/0276929 A1, 段落[0018]-[0050], 図1-3	1-3, 6-7 4-5, 8
Y A	日本国実用新案登録出願50-46990号（日本国実用新案登録出願公開 51-127081号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影した マイクロフィルム（株式会社北辰電機製作所）1976.10.14, 第3頁第2行-第6頁第17行, 図2 （ファミリーなし）	1-3, 6-7 4-5, 8

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 01.02.2019	国際調査報告の発送日 12.02.2019
--------------------------	--------------------------

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） 櫻田 正紀 電話番号 03-3581-1101 内線 3355	3G	2917
--	---	----	------

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 2016-113922 A (株式会社不二工機) 2016. 06. 23, 段落[0026], 図 7 & US 2017/0335810 A1, 段落[0060], 図 7 & WO 2016/093054 A1 & CN 107002615 A	6
A	WO 2017/022603 A1 (イーグル工業株式会社) 2017. 02. 09, 段落[0001]-[0044], 図 1-4 & US 2018/0209389 A1, 段落[0001]-[0051], 図 1-4B & EP 3330564 A1 & CN 107709820 A	1-8
A	WO 2005/026585 A1 (イーグル工業株式会社) 2005. 03. 24, 段落[0001]-[0057], 図 1A-4 & US 2006/0272144 A1, 段落[0001]-[0076], 図 1A-4 & EP 1666774 A1	1-8
A	日本国実用新案登録出願 1-106272 号(日本国実用新案登録出願公開 3-44646 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影した マイクロフィルム (横河電機株式会社) 1991. 04. 25, 第 4 頁第 15 行-第 5 頁第 3 行, 図 8 (ファミリーなし)	1-8