

(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11月14日(14.11.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/216207 A1

(51) 国際特許分類:

F02M 61/10 (2006.01) F02M 51/06 (2006.01)
F02M 21/02 (2006.01) F02M 61/04 (2006.01)
F02M 51/00 (2006.01) F02M 67/12 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/017253

(22) 国際出願日: 2019年4月23日(23.04.2019)

(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 2018-091129 2018年5月10日(10.05.2018) JP

(71) 出願人: 株式会社デンソー (DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 藤野 友基 (FUJINO Tomoki); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人 明成国際特許事務所 (TOKKYO GYOMUHOJIN MEISEI INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒4600008 愛知県名古屋市中区栄一丁目12番17号 Aichi (JP).

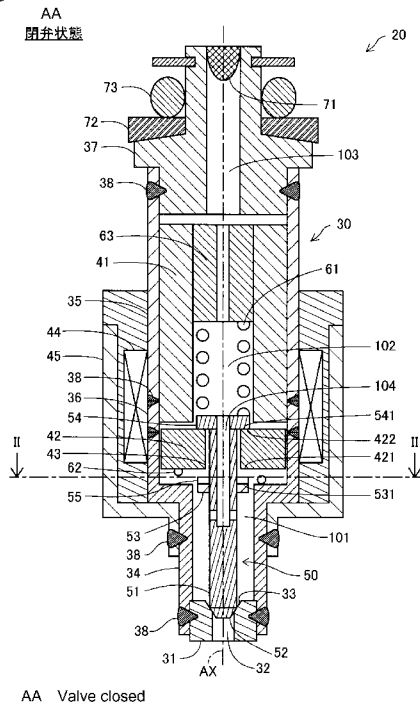
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA,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

(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,

(54) Title: INJECTOR

(54) 発明の名称: インジェクタ

Fig.1



(57) Abstract: An injector (20) that comprises a housing (30), a fixed core (41), a mobile core (42), a coil (44), a needle (50), and a spring (61). A shaft part (51) has a first protruding part (53) and a second protruding part (54) that sandwich the mobile core, the first protruding part being on a valve part (52) side, and the second protruding part being on the fixed core side. The distance in the axial direction (AX) between a third surface (421) that is a surface of the mobile core that is on the valve part side and a fourth surface (422) that is a surface of the mobile core that is on the fixed core side is shorter than the distance in the axial direction between a first surface (531) that is a surface of the first protruding part that is on the fixed core side and a second surface (541) that is a surface of the second protruding part that is on the valve part side. An elastic member (55) is provided to the first surface and/or the third surface.

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：インジェクタ（20）は、ハウジング（30）と固定コア（41）と可動コア（42）とコイル（44）とニードル（50）とスプリング（61）とを備える。軸部（51）は、可動コアを挟んで弁部（52）側に第1突出部（53）と固定コア側に第2突出部（54）とを有し、第1突出部の固定コア側の面である第1面（531）と、第2突出部の弁部側の面である第2面（541）との軸方向（AX）に沿った間隔よりも、可動コアの弁部側の面である第3面（421）と、可動コアの固定コア側の面である第4面（422）との軸方向に沿った間隔の方が小さく、第1面と第3面との少なくともいずれか一方に、弾性部材（55）が設けられている。

明 細 書

発明の名称：インジェクタ

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2018年5月10日に出願された日本出願番号2018-091129号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、インジェクタに関する。

背景技術

[0003] 例えば、特許文献1には、噴孔を開閉するニードルと、ニードル弁とは別体として設けられた可動コアとを備える燃料噴射弁が開示されている。この燃料噴射弁では、ニードル弁は、固定コアからの磁気吸引力を受けた可動コアとともに開弁方向へ移動する。可動コアが固定コアに接触した後、ニードル弁は、慣性によって可動コアから離脱してさらに開弁方向へ移動する。その後、ニードル弁は、スプリングに押し戻されて閉弁方向へ移動し、再度、可動コアに接触する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2016-65545号公報

発明の概要

[0005] 上述した燃料噴射弁（インジェクタ）では、ニードルがスプリングによって押し戻されて可動コアに接触する際に、大きな衝撃力が発生して、ニードルと可動コアとの接触部が摩耗する可能性がある。接触部における摩耗を抑制することは、液体燃料を噴射するインジェクタであるか、気体燃料を噴射するインジェクタであるかにかかわらず重要な課題である。特に、気体燃料を噴射するインジェクタでは、液体燃料を噴射するインジェクタに比べて、ニードルと可動コアとが接触する際に接触部が受ける燃料によるスクイズ力が小さくなり、衝撃力が大きくなるため、上述した問題がより顕著となる。

[0006] 本開示は、以下の形態として実現することが可能である。

[0007] 本開示の一形態によれば、インジェクタが提供される。このインジェクタは、燃料を噴射する噴孔を有し、前記噴孔に連通する第1流路が形成された筒状のハウジングと、前記ハウジング内に固定され、前記第1流路に連通する第2流路が形成された筒状の固定コアと、前記固定コアよりも前記噴孔側における前記第1流路内を前記ハウジングの軸方向に沿って往復移動可能に設けられ、前記固定コアの内径よりも大きな外径を有し、前記固定コアの内径よりも小さな貫通孔を有する可動コアと、通電によって、前記可動コアを前記固定コア側に向かって移動させる磁界を発生するコイルと、前記貫通孔を前記軸方向に往復移動可能に通る軸部と、前記軸部の前記噴孔側の端部に形成され、前記噴孔を開閉可能な弁部と、を有するニードルと、前記ニードルを前記噴孔側に向かって付勢するスプリングと、を備える。前記軸部は、前記可動コアを挟んで前記弁部側に第1突出部と前記固定コア側に第2突出部とを有し、前記第1突出部は、径方向に、前記可動コアにおける前記貫通孔の縁よりも外側に突き出し、前記第2突出部は、前記径方向に、前記可動コアにおける前記貫通孔の縁よりも外側で、かつ、前記固定コアの内周縁よりも内側に突き出し、前記第1突出部の前記固定コア側の面である第1面と、前記第2突出部の前記弁部側の面である第2面との前記軸方向に沿った間隔よりも、前記可動コアの前記弁部側の面である第3面と、前記可動コアの前記固定コア側の面である第4面との前記軸方向に沿った間隔の方が小さく、前記第1面と前記第3面との少なくともいずれか一方に、弾性部材が設けられている。

[0008] この形態のインジェクタによれば、ニードルの第1突出部の第1面と可動コアの第3面とが弾性部材を介して接触するため、第1突出部と可動コアとが衝突する際の衝撃力が低減され、これに伴い、ニードルの第2突出部と可動コアとが衝突する際の衝撃力も低減される。そのため、可動コアの摩耗、弾性部材を介して可動コアに接触する第1突出部の摩耗、および、可動コアに接触する第2突出部の摩耗を抑制できる。

[0009] 本開示は、インジェクタ以外の種々の形態で実現することも可能である。
例えば、燃料噴射装置や、燃料噴射方法等の形態で実現することができる。

図面の簡単な説明

[0010] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。その図面は、
[図1]図1は、第1実施形態におけるインジェクタの概略構成を示す説明図であり、
[図2]図2は、第1実施形態におけるニードルのII-II線断面図であり、
[図3]図3は、第1実施形態におけるインジェクタの開弁動作を示す第1の説明図であり、
[図4]図4は、第1実施形態におけるインジェクタの開弁動作を示す第2の説明図であり、
[図5]図5は、第1実施形態におけるインジェクタの開弁動作を示す第3の説明図であり、
[図6]図6は、第1実施形態におけるインジェクタの閉弁動作を示す第1の説明図であり、
[図7]図7は、第1実施形態におけるインジェクタの閉弁動作を示す第2の説明図であり、
[図8]図8は、第1実施形態におけるインジェクタの閉弁動作を示す第3の説明図であり、
[図9]図9は、第2実施形態におけるインジェクタの概略構成を示す説明図であり、
[図10]図10は、第3実施形態におけるインジェクタの概略構成を示す説明図であり、
[図11]図11は、第4実施形態におけるインジェクタの概略構成を示す説明図であり、
[図12]図12は、第5実施形態におけるインジェクタの概略構成を示す説明図であり、

[図13]図 1 3 は、他の実施形態における可動コアに設けられた溝を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0011] A. 第 1 実施形態：

図 1 に示すように、第 1 実施形態のインジェクタ 2 0 は、ハウジング 3 0 と、固定コア 4 1 と、可動コア 4 2 と、コイル 4 4 と、ニードル 5 0 と、第 1 スプリング 6 1 と、第 2 スプリング 6 2 と、弾性部材 5 5 とを備えている。インジェクタ 2 0 は、燃料を噴射するための装置である。本実施形態のインジェクタ 2 0 は、燃料として気体燃料である水素ガスを噴射する。

[0012] ハウジング 3 0 は、燃料を噴射する噴孔 3 2、および、噴孔 3 2 に連通する第 1 流路 1 0 1 が形成された筒状部材である。本実施形態のハウジング 3 0 は、噴孔 3 2 側から順に、噴孔 3 2 が形成されたノズルチップ部 3 1 と、第 1 磁性部 3 4 と、非磁性部 3 6 と、第 2 磁性部 3 5 と、入口部 3 7 とによって構成されている。ノズルチップ部 3 1 のハウジング 3 0 内側の面には、噴孔 3 2 の周りに弁座 3 3 が設けられている。ノズルチップ部 3 1 と第 1 磁性部 3 4 との間、第 1 磁性部 3 4 と非磁性部 3 6 との間、非磁性部 3 6 と第 2 磁性部 3 5 との間、第 2 磁性部 3 5 と入口部 3 7 との間は、それぞれ、溶接部 3 8 において溶接されている。本実施形態では、ノズルチップ部 3 1 は、非磁性材料であるマルテンサイト系ステンレス鋼によって形成されている。第 1 磁性部 3 4 および第 2 磁性部 3 5 は、磁性材料であるフェライト系ステンレス鋼によって形成されている。非磁性部 3 6 は、非磁性材料であるオーステナイト系ステンレス鋼によって形成されている。

[0013] 入口部 3 7 には、インジェクタ 2 0 に燃料を供給するための供給管（図示省略）が接続される。供給管は、入口部 3 7 に設けられたバックアップリング 7 2 に接触するように接続される。供給管と入口部 3 7 との間は、バックアップリング 7 2 上に設けられた O リング 7 3 によってシールされる。入口部 3 7 内には、入口流路 1 0 3 が形成されている。入口流路 1 0 3 内には、フィルタ 7 1 が設けられている。フィルタ 7 1 は、供給管から供給される燃

料に含まれる異物を捕集し、ハウジング30内に異物が流入することを抑制する。

[0014] 固定コア41は、ハウジング30内に固定された筒状部材である。固定コア41内には、第1流路101に連通する第2流路102が形成されている。第2流路102における第1流路101とは反対側は、入口流路103に連通している。本実施形態では、固定コア41は、磁性材料であるフェライト系ステンレス鋼によって形成されている。

[0015] 可動コア42は、固定コア41よりも噴孔32側における第1流路101内をハウジング30の軸方向AXに沿って往復移動可能に設けられた筒状部材である。可動コア42は、固定コア41の内径よりも大きな外径を有し、固定コア41の内径よりも小さな貫通孔43を有している。可動コア42と固定コア41とは、軸方向AXにおいて接触可能に構成されている。本実施形態では、可動コア42は、磁性材料であるフェライト系ステンレス鋼によって形成されている。

[0016] コイル44は、ハウジング30の外周に巻回されている。コイル44の外周は、磁性材料であるフェライト系ステンレス鋼によって形成されたヨーク45によって覆われている。コイル44は、通電によって、可動コア42を固定コア41側に向かって移動させる磁界を発生する。コイル44に流れる電流は、例えば、バッテリー等の電力供給源（図示省略）から供給される。電力供給源から印加される電圧は、制御部（図示省略）によって制御される。

[0017] ニードル50は、軸部51と、弁部52と、ストッパ部53と、フランジ部54とを備えている。尚、本明細書では、ストッパ部53のことを、第1突出部と呼ぶこともあり、フランジ部54のことを第2突出部と呼ぶこともある。軸部51は、可動コア42の貫通孔43内を軸方向AXに沿って往復移動可能に設けられている。軸部51の中心軸は、固定コア41の中心軸および可動コア42の中心軸と同じである。軸部51の内部には、第2流路102から第1流路101に向かって燃料が流通する連通流路104が形成されている。

[0018] 弁部52は、軸部51の噴孔32側の端部に形成されている。弁部52は、ノズルチップ部31に設けられた弁座33と接触可能に構成されており、軸部51が軸方向AXに沿って往復移動することによって噴孔32を開閉する弁体である。入口流路103、第2流路102、連通流路104、第1流路101の順にハウジング30内を流れた燃料は、噴孔32が開弁されることによって、噴孔32から噴射される。

[0019] ストップ部53は、軸部51における可動コア42よりも弁部52側に位置する円盤状の部材である。ストップ部53は、軸部51の径方向に貫通孔43の径よりも大きく突き出している。ストップ部53は、固定コア41側に第1面531を有している。本実施形態では、ストップ部53は、非磁性材料であるオーステナイト系ステンレス鋼によって形成されており、軸部51に圧入されている。

[0020] フランジ部54は、軸部51における可動コア42よりも固定コア41側に位置する円盤状の部材である。フランジ部54は、軸部51の径方向に貫通孔43の径よりも大きく、かつ、固定コア41の内径よりも小さく突き出している。フランジ部54は、弁部52側に第2面541を有している。ストップ部53の第1面531とフランジ部54の第2面541との軸方向AXに沿った間隔は、可動コア42の第3面421と可動コア42の第4面422との軸方向AXに沿った間隔よりも大きい。換言すれば、可動コア42の厚みは、ストップ部53の第1面531とフランジ部54の第2面541との軸方向AXに沿った間隔よりも小さい。本実施形態では、軸部51と弁部52とフランジ部54とは、一体として形成されている。軸部51と弁部52とフランジ部54とは、非磁性材料であるマルテンサイト系ステンレス鋼によって形成されている。

[0021] 第1スプリング61は、第2流路102内に配置されている。第1スプリング61は、フランジ部54を固定コア41側から噴孔32側に向かって付勢する。本実施形態では、第1スプリング61は、コイルばねである。第2流路102における第1スプリング61よりも上流側には、アジャスティン

グパイプ63が設けられている。第1スプリング61がフランジ部54を押す力は、アジャスティングパイプ63の噴孔32側における端部の位置を調節することによって、調節可能に構成されている。

[0022] 第2スプリング62は、第1流路101内に配置され、可動コア42を噴孔32側から固定コア41側に向かって付勢する。本実施形態の第2スプリング62は、コイルばねである。閉弁状態では、可動コア42が第2スプリング62に押されて、フランジ部54の第2面541と、可動コア42の第4面422とが接触する。

[0023] 本実施形態では、ストッパ部53の第1面531に、弾性部材55が設けられている。本実施形態の弾性部材55は、ゴムである。ゴムとしては、例えば、フッ素ゴムやシリコンゴム等を用いることができる。弾性部材55は、例えば、加硫接着によって第1面531に接着される。

[0024] 図2に示すように、弾性部材55には、弾性部材55の内周側から外周側に向かう切り欠き部56が設けられている。本実施形態では、ストッパ部53の外周部分の一部が露出するように、弾性部材55が接着されることによって、切り欠き部56が形成されている。本実施形態の切り欠き部56は、弾性部材55の内周側から外周側に向かって、直線状に延びている。尚、切り欠き部56の形態は、弾性部材55の内周側から外周側に向かって、異物が排出されやすい形態であればよい。ストッパ部53の外周部分の一部が露出しておらず、弾性部材55上に、弾性部材55の内周側から外周側に向かう溝が形成されることによって、切り欠き部56が形成されてもよい。

[0025] 図1および図3から図5を用いて、本実施形態のインジェクタ20において行われる開弁動作を説明する。図1に示すように、閉弁状態では、弁部52は弁座33に接触している。閉弁状態では、コイル44への通電は行われていない。フランジ部54は、第1スプリング61によって固定コア41側から噴孔32側に向かって押されている。可動コア42は、第2スプリング62によって、噴孔32側から固定コア41側に向かって押されている。そのため、フランジ部54の第2面541と、可動コア42の第4面422と

は、接触した状態となっている。閉弁状態における可動コア42と固定コア41との間には、開弁のために必要な所定の間隔が確保されている。尚、本明細書において、この状態を初期状態とも呼ぶ。

[0026] 図3に示すように、コイル44への通電が開始されると、可動コア42に対して固定コア41からの磁気吸引力が働き、可動コア42が噴孔32側から固定コア41側に向かって移動することによって、可動コア42は、固定コア41に衝突する。この磁気吸引力は、コイル44への通電に伴って固定コア41の周りに形成される磁界によって生じる。初期状態では、フランジ部54の第2面541と可動コア42の第4面422とが接触しているため、可動コア42が噴孔32側から固定コア41側に向かって移動する際、フランジ部54の第2面541が可動コア42の第4面422に押されて、可動コア42とともにニードル50が移動する。そのため、弁部52が弁座33から離れて、噴孔32からの燃料の噴射が開始される。ニードル50の移動に伴い、第1スプリング61は、フランジ部54に押されて縮むため、第1スプリング61には弾性エネルギーが蓄えられる。

[0027] 図4に示すように、可動コア42が固定コア41に衝突した後、ニードル50が慣性によって可動コア42から離脱して、第2流路102の上流側に向かって、さらに移動を続けることによって、ストッパ部53の第1面531は、弾性部材55を介して第3面421に衝突する。ストッパ部53の第1面531と可動コア42の第3面421との衝突による衝撃力は、弾性部材55によって吸収される。そのため、ストッパ部53の第1面531と可動コア42の第3面421とが衝突する際の衝撃力が低減される。尚、可動コア42と固定コア41との衝突による衝撃力は、ニードル50が可動コア42から離脱することによって低減される。

[0028] 図5に示すように、ストッパ部53の第1面531と可動コア42の第3面421とが衝突した後、第1スプリング61に蓄えられた弾性エネルギーが、ニードル50を押し戻す動力として放出されることによって、ニードル50が固定コア41側から噴孔32側に向かって移動して、フランジ部54の

第2面541は、再度、可動コア42の第4面422に衝突する。ストッパ部53の第1面531と可動コア42の第3面421とが衝突した際の衝撃力が、弾性部材55によって低減されたことに伴い、ニードル50の跳ね返りが抑制されて、フランジ部54の第2面541と可動コア42の第4面422とが再度衝突する際の衝撃力が低減される。その後、フランジ部54の第2面541が可動コア42の第4面422に支持されることによって、弁部52と弁座33との間のリフト量が確保される。以上で説明した一連の動作によって、インジェクタ20における開弁動作が完了する。

[0029] 図6から図8を用いて、本実施形態のインジェクタ20において行われる閉弁動作を説明する。図6に示すように、コイル44への通電が停止されることによって、可動コア42に働いていた固定コア41からの磁気吸引力が除荷されて、第1スプリング61に付勢されたニードル50が固定コア41側から噴孔32側に向かって移動することによって、弁部52が弁座33に衝突する。そのため、閉弁状態となり、噴孔32からの燃料の噴射が停止される。ニードル50が移動する際、可動コア42の第4面422がフランジ部54の第2面541に押されることによって、可動コア42は、ニードル50とともに移動する。

[0030] 図7に示すように、弁部52が弁座33に衝突した後、可動コア42が慣性によって、固定コア41側から噴孔32側に向かって、さらに移動を続けることによって、可動コア42の第3面421は、弾性部材55を介してストッパ部53の第1面531に衝突する。可動コア42の第3面421とストッパ部53の第1面531との衝突による衝撃力は、弾性部材55によって吸収される。そのため、ストッパ部53の第1面531と可動コア42の第3面421とが衝突する際の衝撃力が低減される。尚、弁部52と弁座33との衝突による衝撃力は、可動コア42がニードル50とは別に移動を続けることによって低減される。

[0031] 図8に示すように、ストッパ部53の第1面531と可動コア42の第3面421とが衝突した際の衝撃力によって、可動コア42が噴孔32側から

固定コア４１側に向かって跳ね返り、フランジ部５４の第２面５４１と可動コア４２の第４面４２２とが衝突する。ストッパ部５３の第１面５３１と可動コア４２の第３面４２１とが衝突した際の衝撃力が、弾性部材５５によって低減されたことに伴い、可動コア４２の跳ね返りが抑制されて、フランジ部５４の第２面５４１と可動コア４２の第４面４２２とが衝突する際の衝撃力が低減される。その後、可動コア４２は第２スプリング６２に支持されて、初期状態に戻る。以上で説明した一連の動作によって、インジェクタ２０における閉弁動作が完了する。

[0032] 以上で説明した本実施形態のインジェクタ２０によれば、ストッパ部５３の第１面５３１と可動コア４２の第３面４２１とが弾性部材５５を介して接触するため、ストッパ部５３の第１面５３１と可動コア４２の第３面４２１とが衝突する際の衝撃力が低減され、これに伴い、フランジ部５４の第２面５４１と可動コア４２の第４面４２２とが衝突する際の衝撃力も低減される。そのため、可動コア４２の摩耗、弾性部材５５を介して可動コア４２に接触する第１突出部５３の摩耗、および、可動コア４２に接触する第２突出部５４の摩耗を抑制できる。特に、本実施形態のように、インジェクタ２０が気体燃料を噴射する形態である場合、液体燃料を噴射する形態に比べて、ストッパ部５３の第１面５３１と可動コア４２の第３面４２１、および、フランジ部５４の第２面５４１と可動コア４２の第４面４２２とが衝突する際の燃料によるスクイズ力が小さいため、衝撃力が大きくなる。そのため、弾性部材５５によって、可動コア４２や第１突出部５３や第２突出部５４の摩耗が抑制される効果大きい。

[0033] また、本実施形態では、弾性部材５５としてゴムが用いられているため、簡易な構造によって、可動コア４２や第１突出部５３や第２突出部５４の摩耗を抑制できる。

[0034] また、本実施形態では、弾性部材５５に切り欠き部５６が設けられているため、弾性部材５５上からの異物の排出性が向上し、例えば、フィルタ７１を通過して流路内に混入した異物や、フランジ部５４と可動コア４２とにお

ける摩耗によって発生した異物が、可動コア 4 2 の貫通孔 4 3 とニードル 5 0 の軸部 5 1 との隙間を通過して弾性部材 5 5 上に流れたとしても、ストッパ部 5 3 の第 1 面 5 3 1 と可動コア 4 2 の第 3 面 4 2 1 とが、異物を介在して衝突することが抑制される。そのため、可動コア 4 2 や第 1 突出部 5 3 の摩耗がより抑制される。

[0035] B. 第 2 実施形態：

図 9 に示すように、第 2 実施形態のインジェクタ 2 0 B では、ストッパ部 5 3 の第 1 面 5 3 1 ではなく、可動コア 4 2 の第 3 面 4 2 1 に弾性部材 5 5 が設けられていることが第 1 実施形態と異なる。その他の構成や開閉動作は、第 1 実施形態と同じである。

[0036] この形態のインジェクタ 2 0 B によっても、ストッパ部 5 3 の第 1 面 5 3 1 と可動コア 4 2 の第 3 面 4 2 1 とが弾性部材 5 5 を介して接触するため、ストッパ部 5 3 の第 1 面 5 3 1 と可動コア 4 2 の第 3 面 4 2 1 とが衝突する際の衝撃力が低減され、これに伴い、フランジ部 5 4 の第 2 面 5 4 1 と可動コア 4 2 の第 4 面 4 2 2 とが衝突する際の衝撃力も低減される。

[0037] C. 第 3 実施形態：

図 1 0 に示すように、第 3 実施形態のインジェクタ 2 0 C では、ストッパ部 5 3 の第 1 面 5 3 1 と可動コア 4 2 の第 3 面 4 2 1 との両方に弾性部材 5 5 が設けられていることが第 1 実施形態と異なる。その他の構成や開閉動作は、第 1 実施形態と同じである。

[0038] この形態のインジェクタ 2 0 C によれば、ストッパ部 5 3 の第 1 面 5 3 1 と可動コア 4 2 の第 3 面 4 2 1 との両方に弾性部材 5 5 が設けられているため、ストッパ部 5 3 の第 1 面 5 3 1 と可動コア 4 2 の第 3 面 4 2 1 とが衝突する際の衝撃力がより低減され、これに伴い、フランジ部 5 4 の第 2 面 5 4 1 と可動コア 4 2 の第 4 面 4 2 2 とが衝突する際の衝撃力もより低減される。

[0039] D. 第 4 実施形態：

図 1 1 に示すように、第 4 実施形態のインジェクタ 2 0 D では、さらに、

フランジ部５４の第２面５４１にも、弾性部材５５が設けられていることが第１実施形態と異なる。その他の構成や開閉動作は、第１実施形態と同じである。尚、フランジ部５４の第２面５４１ではなく、可動コア４２の第４面４２２に弾性部材５５が設けられてもよいし、フランジ部５４の第２面５４１と可動コア４２の第４面４２２との両方に弾性部材５５が設けられてもよい。

[0040] この形態のインジェクタ２０Ｄによれば、フランジ部５４の第２面５４１と可動コア４２の第４面４２２とが、弾性部材５５を介して接触するため、フランジ部５４の第２面５４１と可動コア４２の第４面４２２とが衝突する際の衝撃力がより低減される。

[0041] Ｅ．第５実施形態：

図１２に示すように、第５実施形態のインジェクタ２０Ｅでは、燃料として液体燃料が噴射されることが第１実施形態と異なる。また、ノズルチップ部３１Ｅに複数の噴孔３２が設けられていることが第１実施形態と異なる。その他の構成や開閉動作は、第１実施形態と同じである。液体燃料としては、例えば、ガソリンや軽油である。

[0042] この形態のインジェクタ２０Ｅによれば、液体燃料を噴射する形態であるため、気体燃料を噴射する形態に比べて、ストッパ部５３の第１面５３１と可動コア４２の第３面４２１とが衝突する際、および、フランジ部５４の第２面５４１と可動コア４２の第４面４２２とが衝突する際の燃料によるスクイズ力が大きくなり、衝撃力が低減される。

[0043] Ｆ．他の実施形態：

（Ｆ－１）上述した各実施形態におけるインジェクタ２０では、弾性部材５５に、切り欠き部５６が設けられている。これに対して、弾性部材５５には、切り欠き部５６が設けられていなくてもよい。この場合、切り欠き部５６が設けられた形態に比べて、弾性部材５５の接触面積が大きくなる。そのため、ストッパ部５３の第１面５３１と可動コア４２の第３面４２１とが衝突する際の衝撃力がより低減され、これに伴い、フランジ部５４の第２面５４

1 と可動コア 4 2 の第 4 面 4 2 2 とが衝突する際の衝撃力もより低減される。
。

[0044] (F-2) 上述した各実施形態におけるインジェクタ 20 では、ストッパ部 5 3 の第 1 面 5 3 1 に設けられた弾性部材 5 5 に切り欠き部 5 6 が設けられている。これに対して、図 13 に示すように、ストッパ部 5 3 の第 1 面 5 3 1 と、可動コア 4 2 の第 3 面 4 2 1 とのうち、弾性部材 5 5 が設けられていない可動コア 4 2 の第 3 面 4 2 1 が、可動コア 4 2 の内周側から外周側に向かう溝 5 7 を有してもよい。この溝 5 7 は、可動コア 4 2 の内周側から外周側に向かって、直線状に延びる形態を有している。尚、溝 5 7 の形態は、可動コア 4 2 の内周側から外周側に向かって、異物が排出されやすい形態であればよい。また、インジェクタ 20 が、可動コア 4 2 の第 3 面 4 2 1 に弾性部材 5 5 が設けられた形態である場合には、弾性部材 5 5 が設けられていないストッパ部 5 3 の第 1 面 5 3 1 が、ストッパ部 5 3 の内周側から外周側に向かう溝を有してもよい。これらの場合であっても、ストッパ部 5 3 の第 1 面 5 3 1 と可動コア 4 2 の第 3 面 4 2 1 とが、異物を介在して衝突することが抑制される。

[0045] (F-3) 上述した各実施形態におけるインジェクタ 20 では、弾性部材 5 5 として、ゴムが用いられている。これに対して、弾性部材 5 5 は、ゴム以外の弾性体であってもよい。例えば、熱可塑性エラストマー等であってもよい。弾性部材 5 5 は、衝撃力を低減可能な弾性体であればよい。

[0046] 本開示は、上述の実施形態に限られるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲において種々の構成で実現することができる。例えば、実施形態中の技術的特徴は、上述の課題の一部又は全部を解決するために、あるいは、上述の効果の一部又は全部を達成するために、適宜、差し替えや、組み合わせを行うことが可能である。また、その技術的特徴が本明細書中に必須なものとして説明されていなければ、適宜、削除することが可能である。

請求の範囲

[請求項1] インジェクタ（20, 20B, 20C, 20D, 20E）であって、

、

燃料を噴射する噴孔（32）を有し、前記噴孔に連通する第1流路（101）が形成された筒状のハウジング（30）と、

前記ハウジング内に固定され、前記第1流路に連通する第2流路（102）が形成された筒状の固定コア（41）と、

前記固定コアよりも前記噴孔側における前記第1流路内を前記ハウジングの軸方向（AX）に沿って往復移動可能に設けられ、前記固定コアの内径よりも大きな外径を有し、前記固定コアの内径よりも小さな貫通孔（43）を有する可動コア（42）と、

通電によって、前記可動コアを前記固定コア側に向かって移動させる磁界を発生するコイル（44）と、

前記貫通孔を前記軸方向に往復移動可能に通る軸部（51）と、前記軸部の前記噴孔側の端部に形成され、前記噴孔を開閉可能な弁部（52）と、を有するニードル（50）と、

前記ニードルを前記噴孔側に向かって付勢するスプリング（61）と、

と、

を備え、

前記軸部は、前記可動コアを挟んで前記弁部側に第1突出部（53）と前記固定コア側に第2突出部（54）とを有し、

前記第1突出部は、径方向に、前記可動コアにおける前記貫通孔の縁よりも外側に突き出し、

前記第2突出部は、前記径方向に、前記可動コアにおける前記貫通孔の縁よりも外側で、かつ、前記固定コアの内周縁よりも内側に突き出し、

前記第1突出部の前記固定コア側の面である第1面（531）と、前記第2突出部の前記弁部側の面である第2面（541）との前記軸

方向に沿った間隔よりも、前記可動コアの前記弁部側の面である第3面（4 2 1）と、前記可動コアの前記固定コア側の面である第4面（4 2 2）との前記軸方向に沿った間隔の方が小さく、

前記第1面と前記第3面との少なくともいずれか一方に、弾性部材（5 5）が設けられた、インジェクタ。

[請求項2] 請求項1に記載のインジェクタであって、
前記弾性部材はゴムである、インジェクタ。

[請求項3] 請求項1または請求項2に記載のインジェクタであって、
前記弾性部材は、内周側から外周側に向かう切り欠き部（5 6）を有する、インジェクタ。

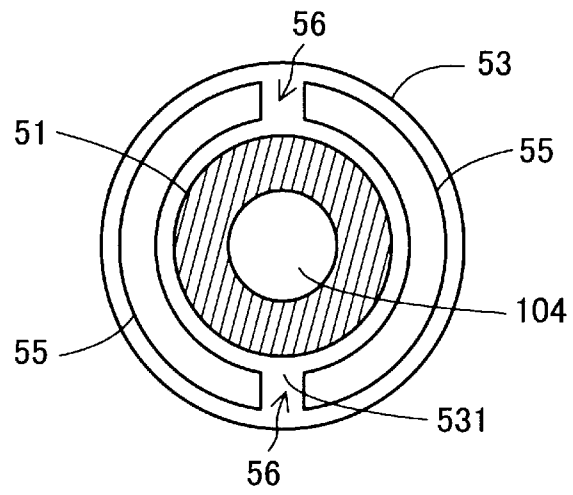
[請求項4] 請求項1から請求項3のいずれか一項に記載のインジェクタであって、
前記第1面と前記第3面とのいずれか一方に、前記弾性部材が設けられ、
前記第1面と前記第3面とのうち前記弾性部材が設けられていない面に、内周側から外周側に向かう溝（5 7）を有する、インジェクタ。

[請求項5] 請求項1から請求項4のいずれか一項に記載のインジェクタであって、
前記第2面と前記第4面との少なくともいずれか一方に、弾性部材（5 5）が設けられた、インジェクタ。

[請求項6] 請求項1から請求項5のいずれか一項に記載のインジェクタであって、
前記燃料としてガスを噴射する、インジェクタ。

[図2]

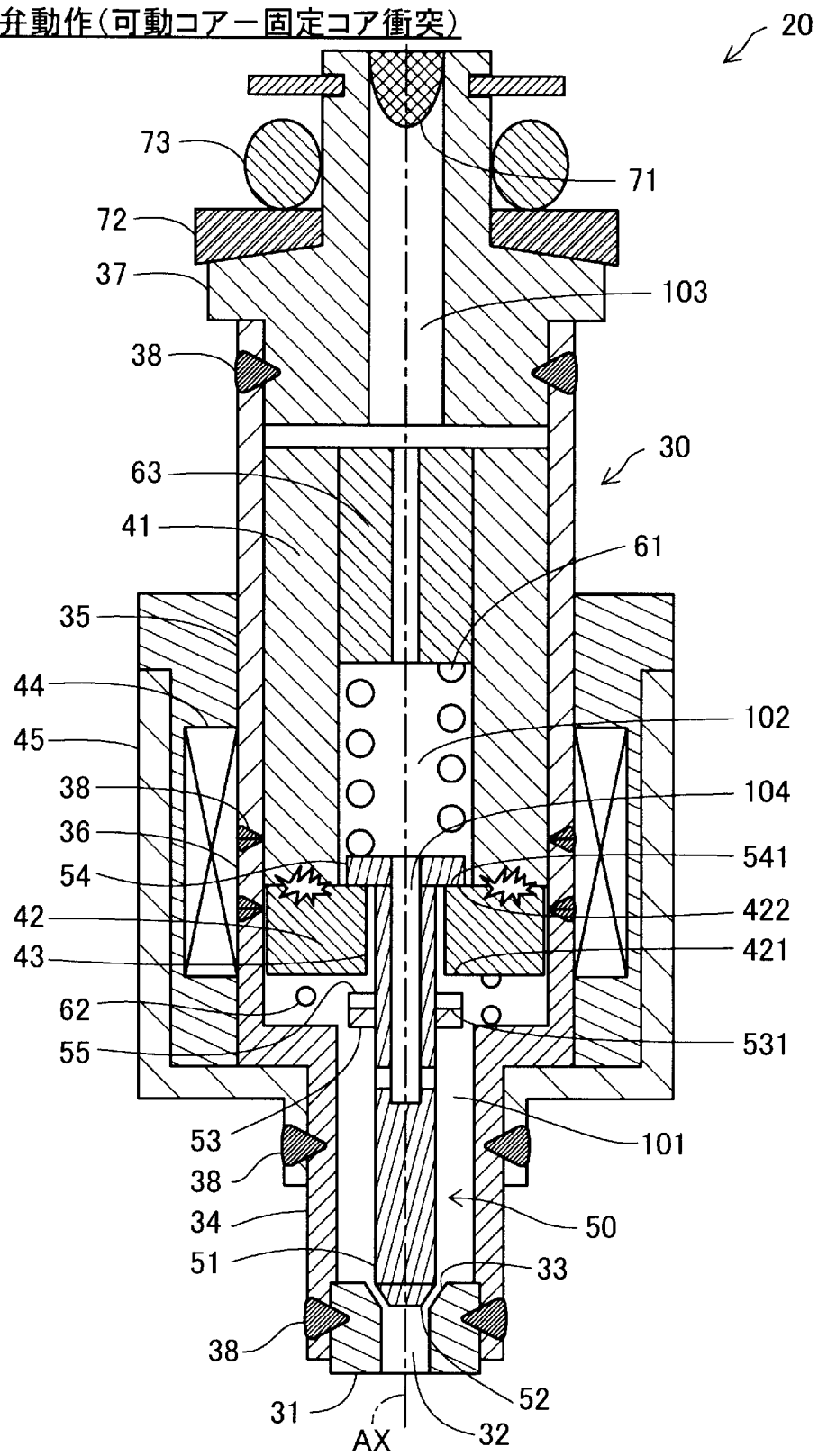
Fig.2



[図3]

Fig.3

開弁動作(可動コアー固定コア衝突)



[図4]

Fig.4

開弁動作(ストッパ部ー可動コア衝突)

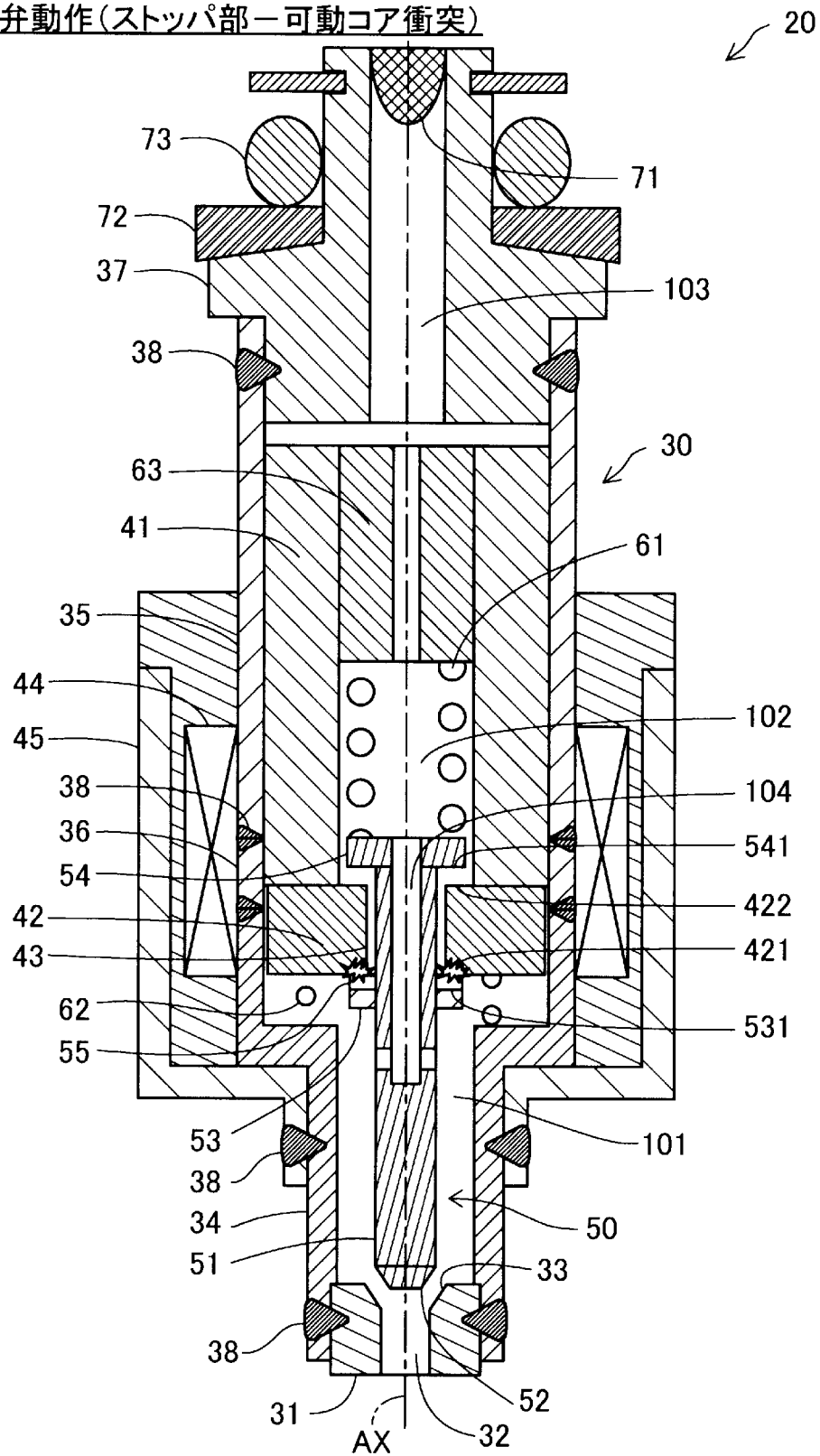
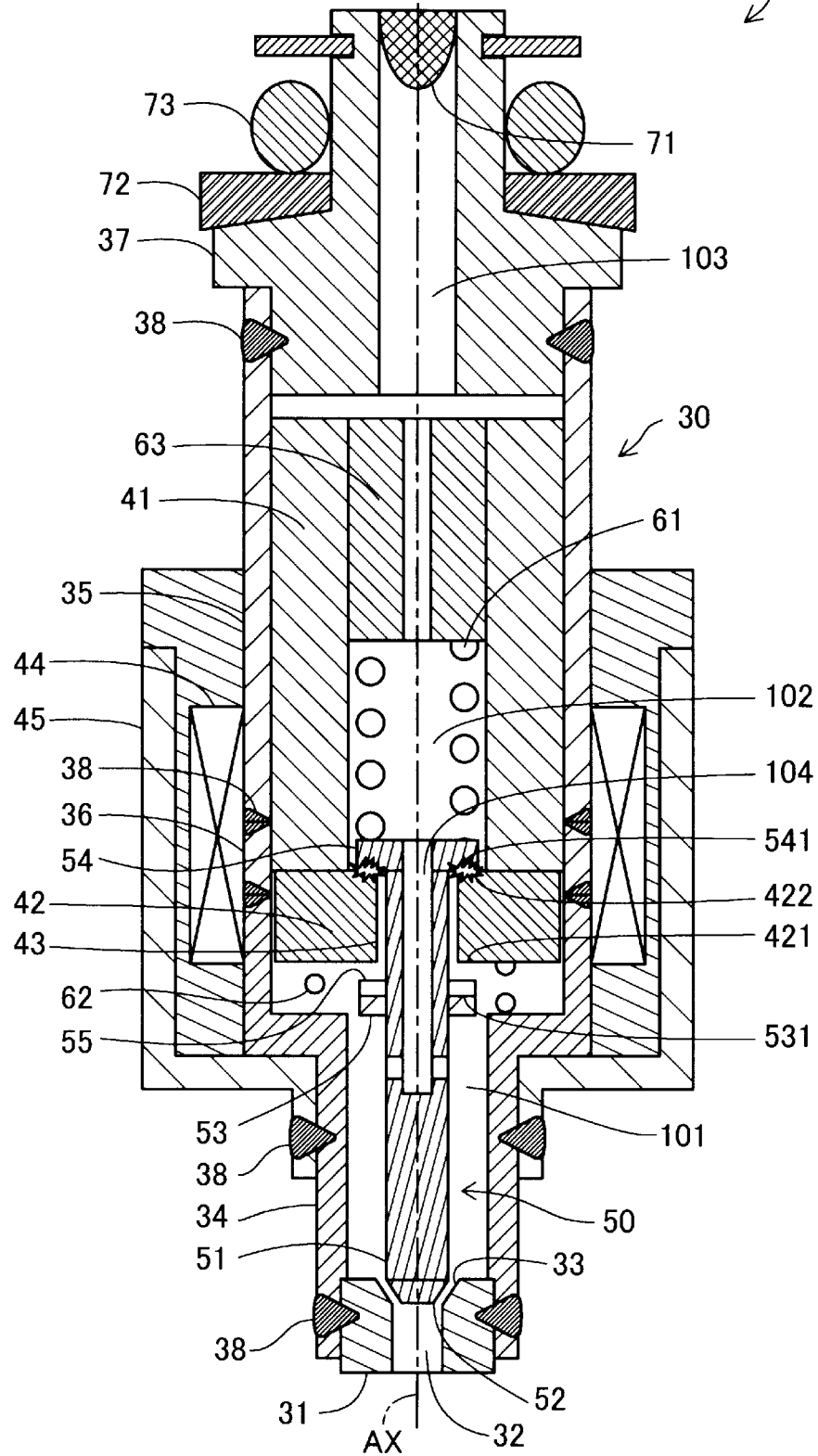


Fig.5

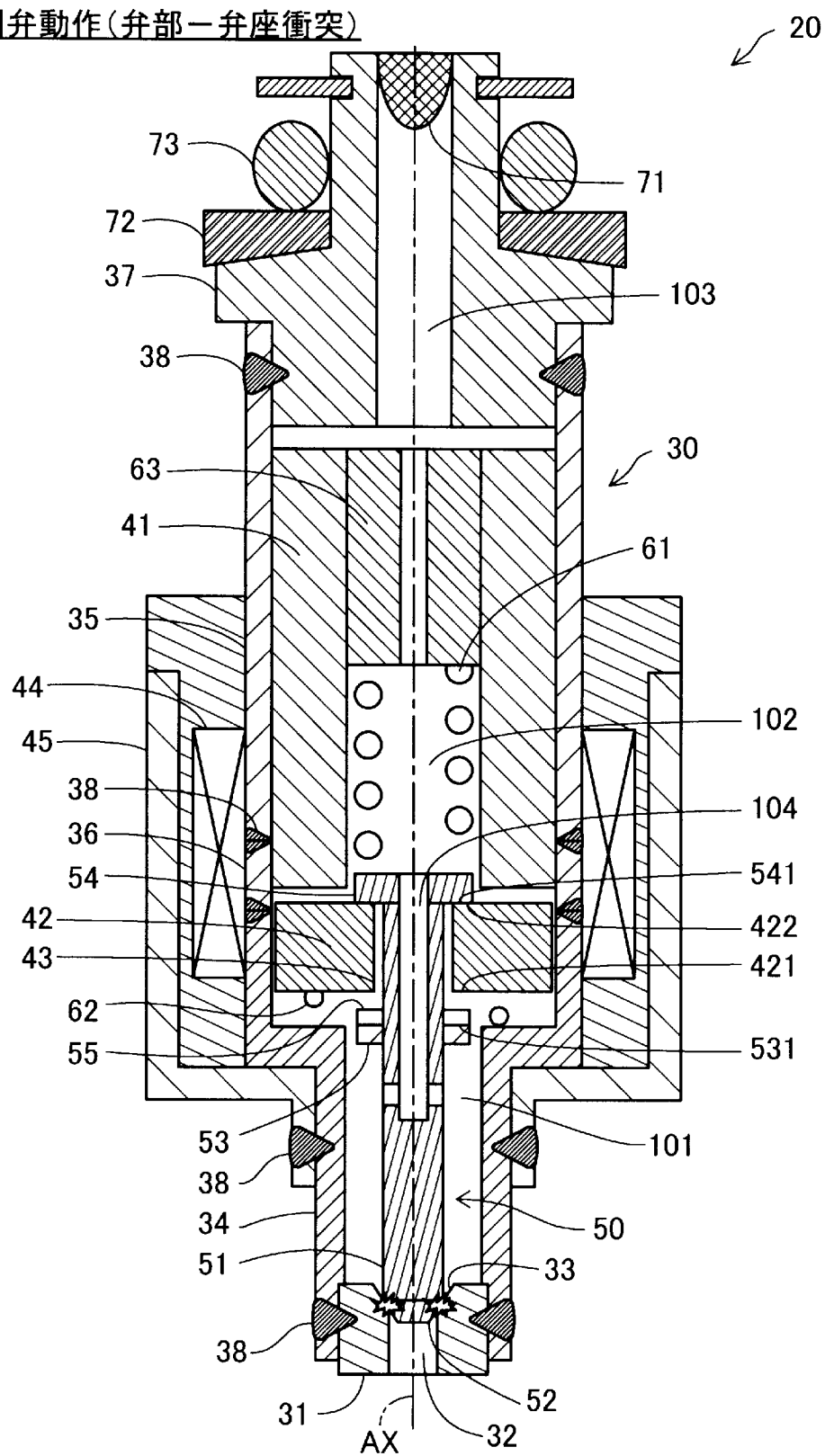
↙ 20



[図6]

Fig.6

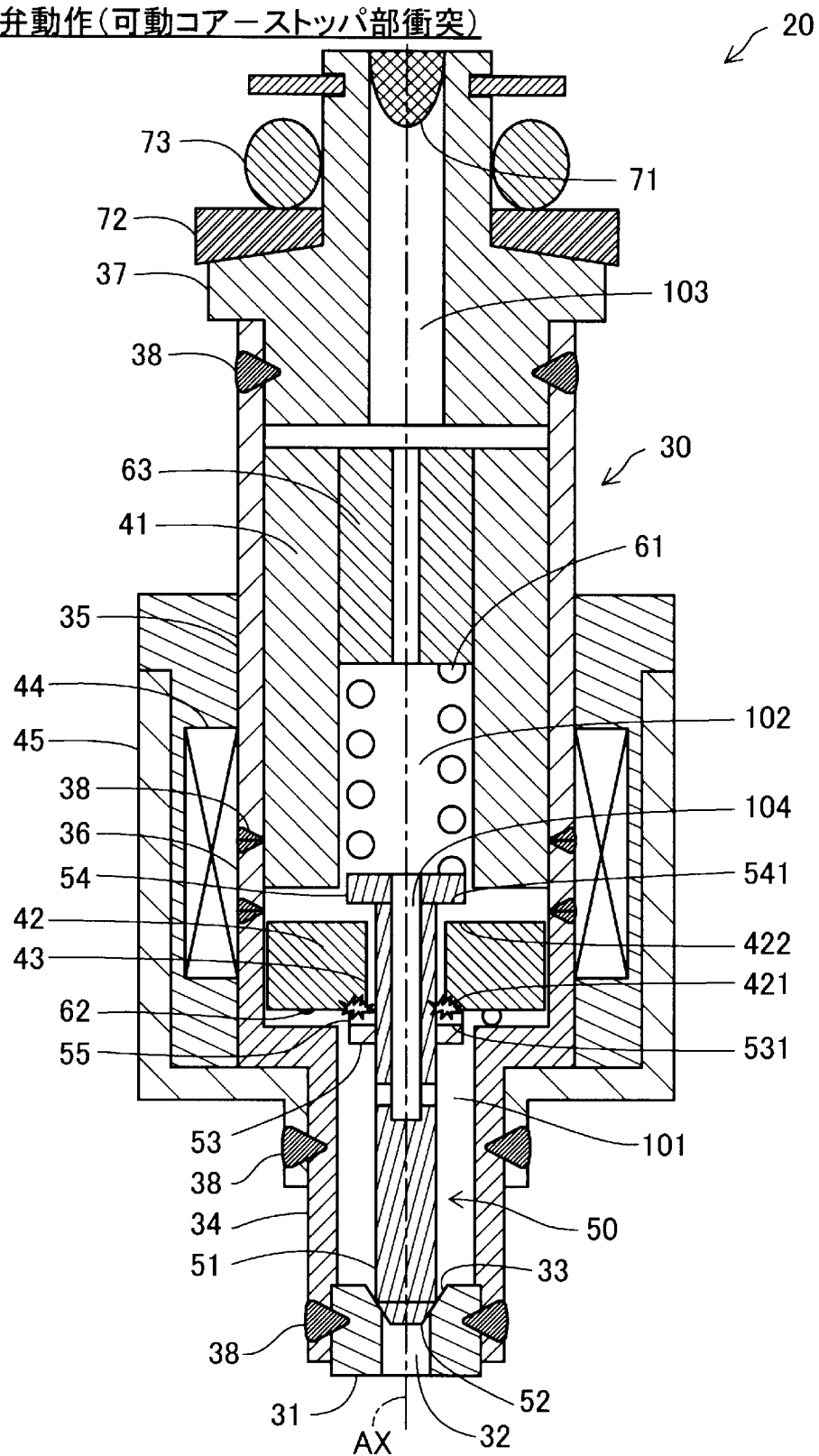
閉弁動作(弁部－弁座衝突)



[図7]

Fig.7

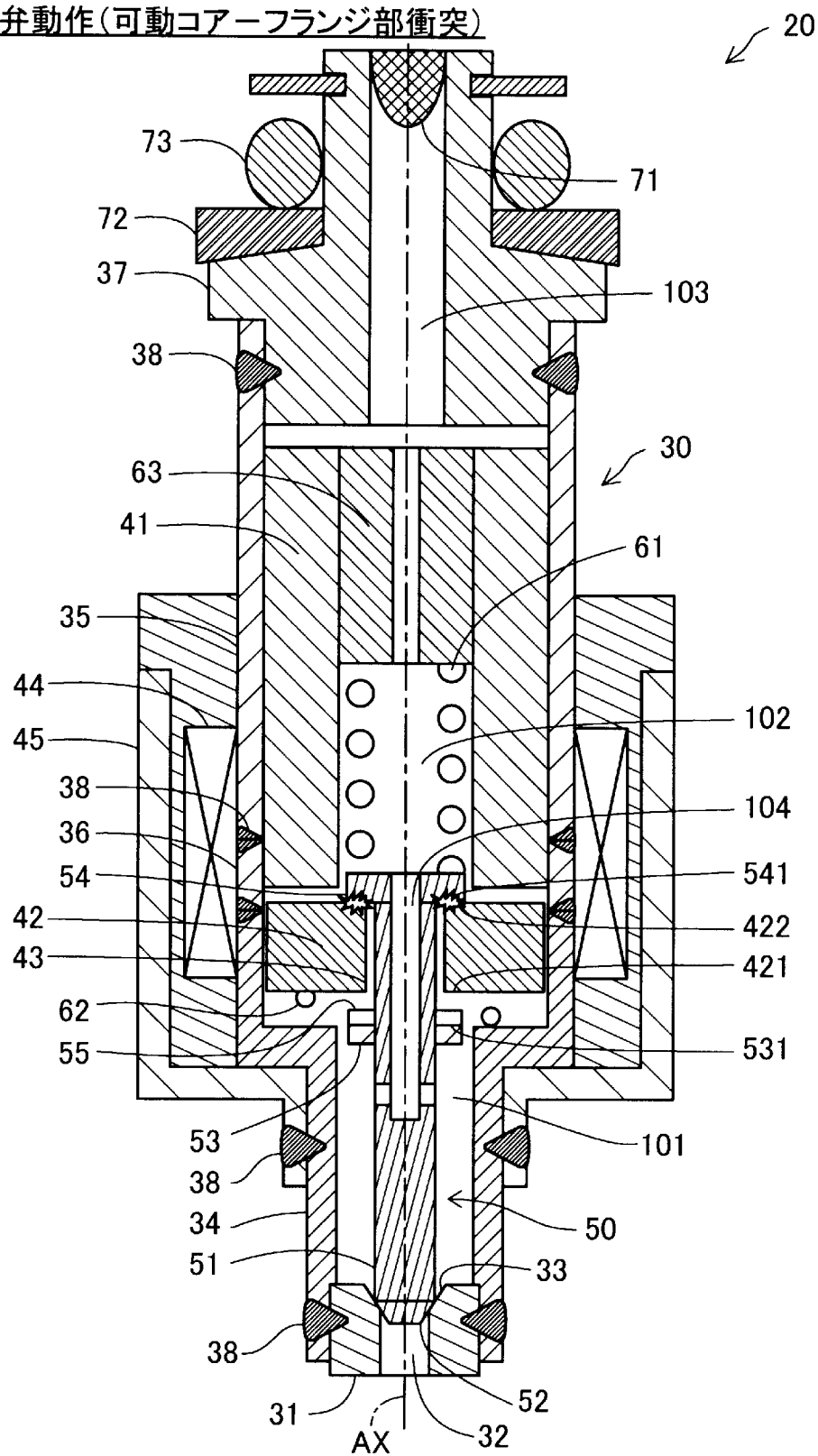
閉弁動作(可動コアーストッパ部衝突)



[図8]

Fig.8

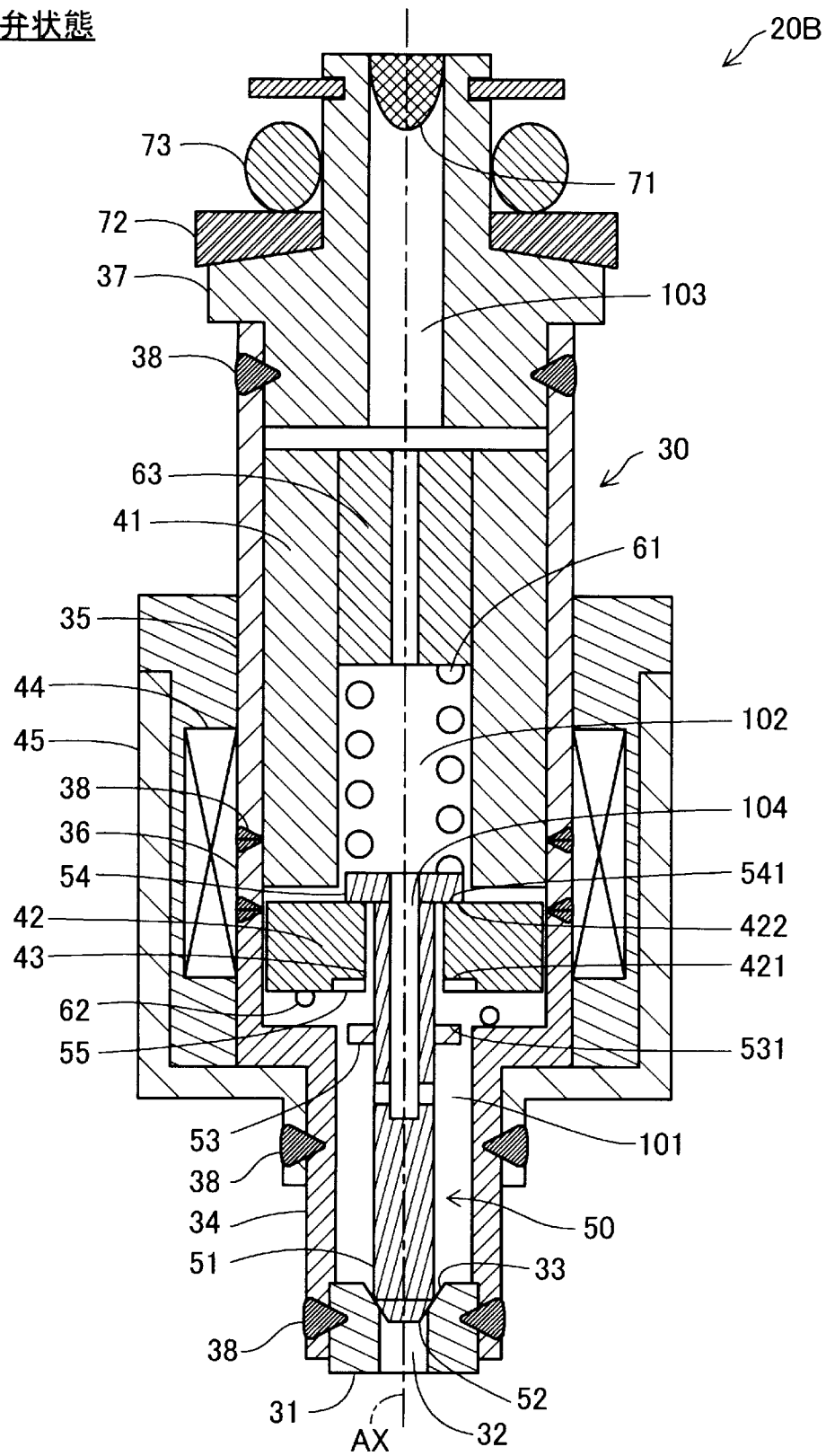
閉弁動作(可動コアフランジ部衝突)



[図9]

Fig.9

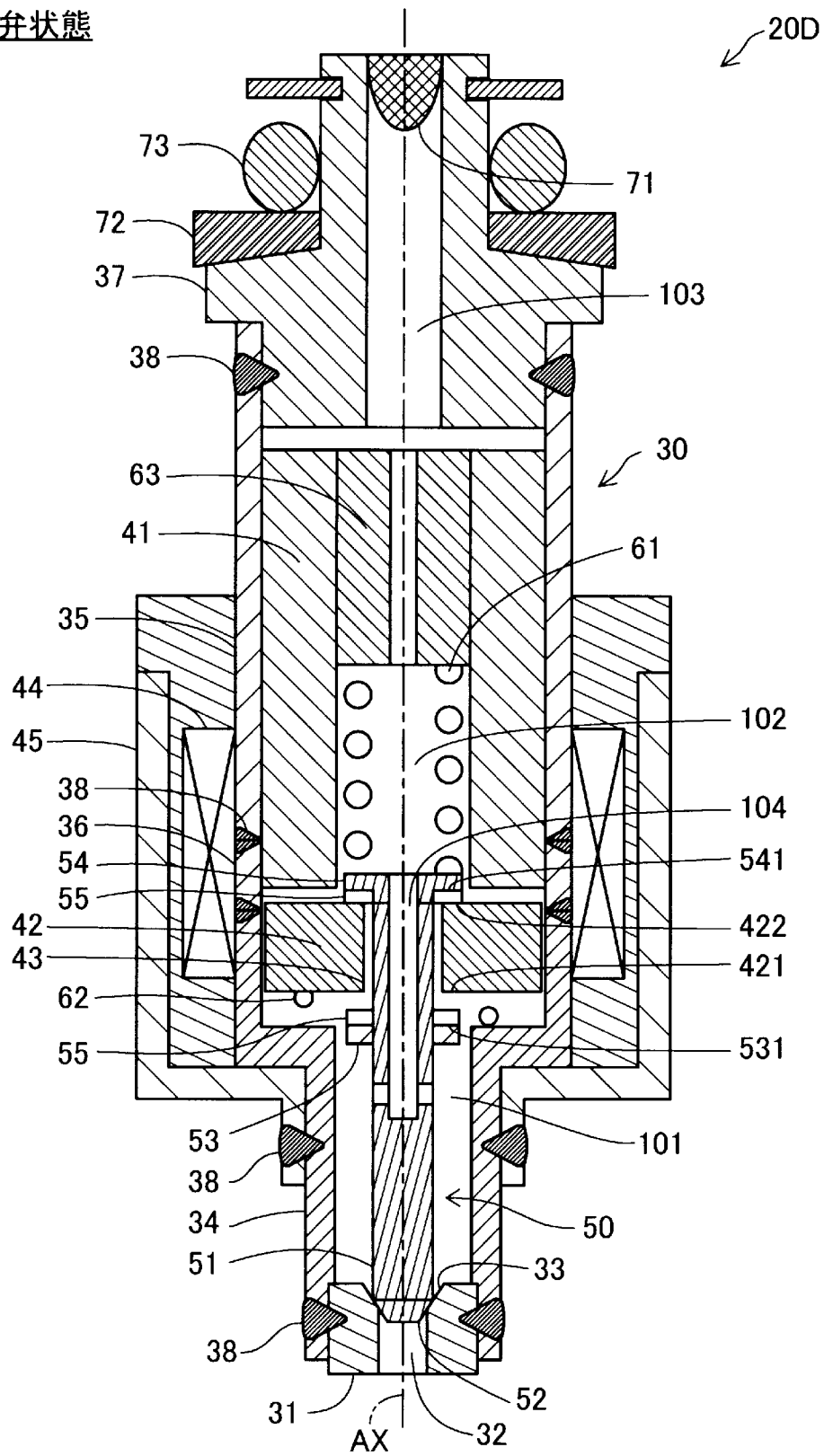
閉弁状態



[図11]

Fig.11

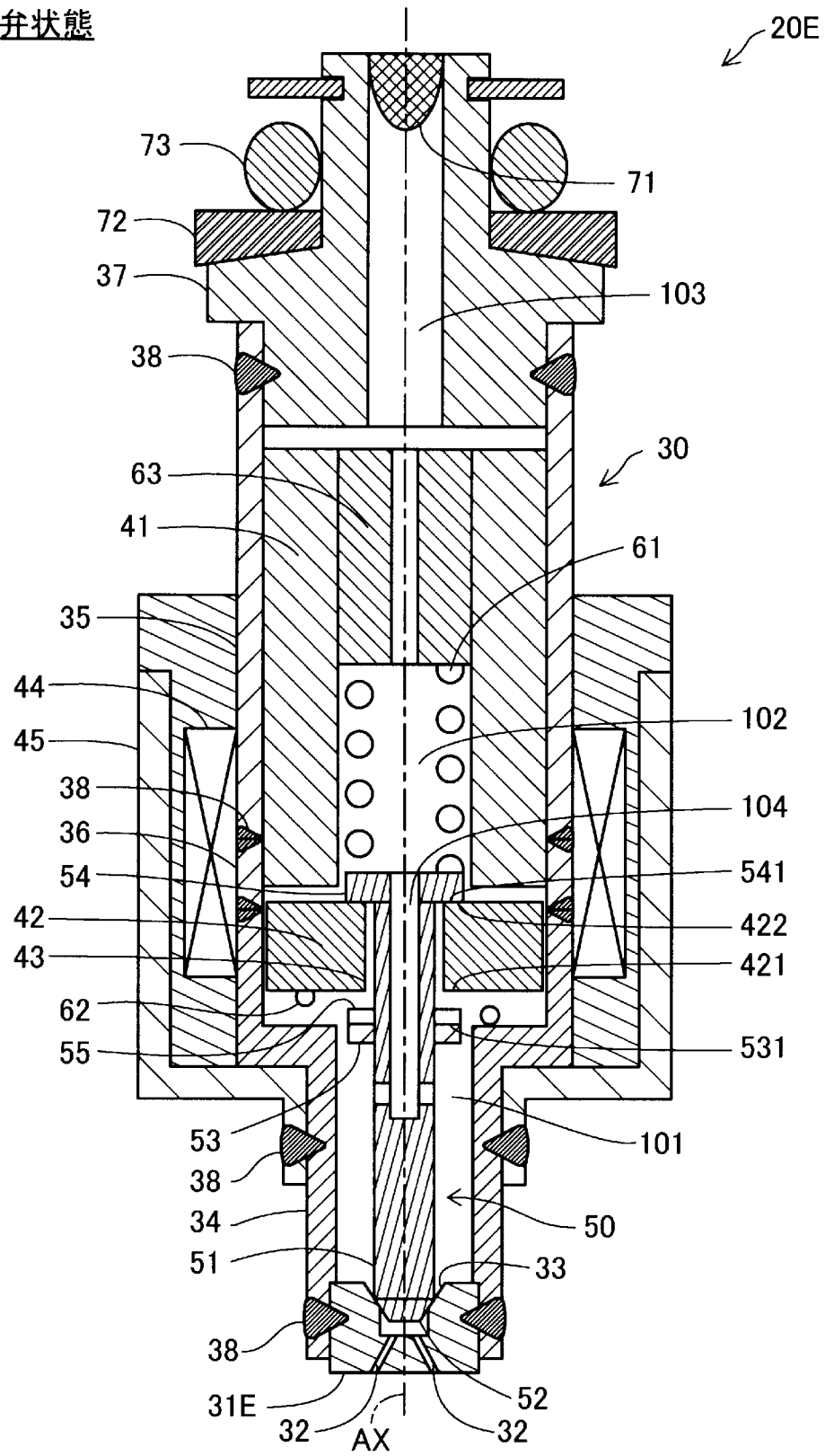
閉弁状態



[図12]

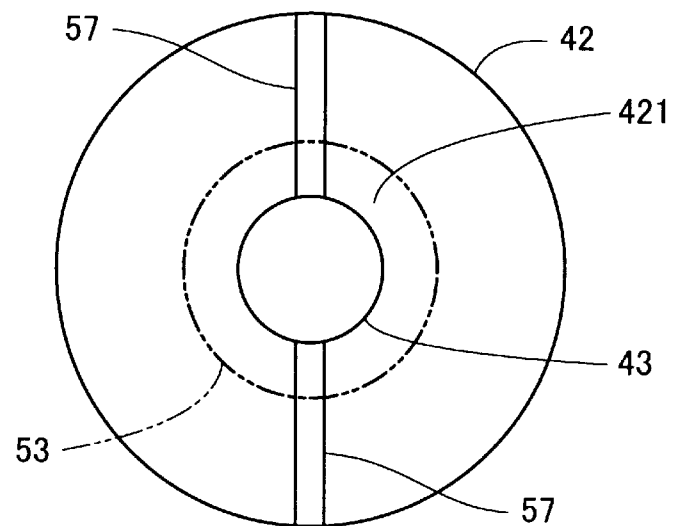
Fig.12

閉弁状態



[図13]

Fig.13



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/017253

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F02M61/10 (2006.01) i, F02M21/02 (2006.01) i, F02M51/00 (2006.01) i, F02M51/06 (2006.01) i, F02M61/04 (2006.01) i, F02M67/12 (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)

Int.Cl. F02M61/10, F02M21/02, F02M51/00, F02M51/06, F02M61/04, F02M67/12

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 2018-59514 A (DENSO CORPORATION) 12 April 2018, paragraphs [0002], [0004], [0005], [0011]-[0045], fig. 1-3 (Family: none)	1-2, 6 3-5
Y A	JP 2003-512557 A (ROBERT BOSCH GMBH) 02 April 2003, paragraphs [0006]-[0008], [0014]-[0030], fig. 1-6 & US 6799734 B1, column 2, lines 8-23, column 2, line 52 to column 4, line 67, fig. 1-6 & DE 19950761 A1	1-2, 6 3-5



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
14.06.2019

Date of mailing of the international search report
25.06.2019

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/JP2019/017253

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2015-21470 A (MAZDA MOTOR CORP.) 02 February 2015, paragraphs [0001], [0022], [0045] (Family: none)	6 1-5
Y A	JP 2008-38632 A (AISAN INDUSTRY CO., LTD.) 21 February 2008, paragraphs [0015]-[0027], [0046], fig. 1 & US 2008/0029623 A1, paragraphs [0040]-[0060], [0086], fig. 1	6 1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F02M61/10(2006.01)i, F02M21/02(2006.01)i, F02M51/00(2006.01)i, F02M51/06(2006.01)i, F02M61/04(2006.01)i, F02M67/12(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. F02M61/10, F02M21/02, F02M51/00, F02M51/06, F02M61/04, F02M67/12

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	1971-2019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 2018-59514 A（株式会社デンソー）2018.04.12, 段落0002, 0004-0005, 0011-0045, 図1-3（ファミリーなし）	1-2, 6 3-5
Y A	JP 2003-512557 A（ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト ミット ベシユレンクテル ハフツング）2003.04.02, 段落0006-0008, 0014-0030, 図1-6 & US 6799734 B1, 第2欄第8-23行、第2欄第52行-第4欄第67行、図1-6 & DE 19950761 A1	1-2, 6 3-5

☑ 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

14.06.2019

国際調査報告の発送日

25.06.2019

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）

首藤 崇聡

3G

6100

電話番号 03-3581-1101 内線 3355

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 A	JP 2015-21470 A (マツダ株式会社) 2015.02.02, 段落 0 0 0 1, 0 0 2 2, 0 0 4 5 (ファミリーなし)	6 1-5
Y A	JP 2008-38632 A (三愛工業株式会社) 2008.02.21, 段落 0 0 1 5 – 0 0 2 7, 0 0 4 6, 図 1 & US 2008/0029623 A1, 段落 [0040]–[0060], [0086], 図 1	6 1-5