(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第6733701号
(P6733701)

(45)発行日　令和2年8月5日(2020.8.5)　(24)登録日　令和2年7月13日(2020.7.13)

(51)Int.Cl.		F I		
F02M 51/06	(2006.01)	F02M	51/06	K
F02M 61/10	(2006.01)	F02M	61/10	X
F02M 51/00	(2006.01)	F02M	51/00	F
F02M 61/04	(2006.01)	F02M	61/04	G
F02M 67/12	(2006.01)	F02M	61/10	G

請求項の数 5　(全 14 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2018-91129(P2018-91129)
(22)出願日　平成30年5月10日(2018.5.10)
(65)公開番号　特開2019-196739(P2019-196739A)
(43)公開日　令和1年11月14日(2019.11.14)
審査請求日　令和2年3月19日(2020.3.19)

(73)特許権者　000004260
株式会社デンソー
愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地
(74)代理人　110000028
特許業務法人明成国際特許事務所
(72)発明者　藤野　友基
愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地　株式会社デンソー内

審査官　坂口　達紀

最終頁に続く

(54)【発明の名称】インジェクタ

(57)【特許請求の範囲】
【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、
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（４２１）と、前記可動コアの前記固定コア側の面である第４面（４２２）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（５５）が設けられており、
　前記弾性部材は、内周側から外周側に向かう切り欠き部（５６）を有する、
　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（５７）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（５５）が設けられた、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、
　前記燃料としてガスを噴射する、インジェクタ。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
　本開示は、インジェクタに関する。
【背景技術】
【０００２】
　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】
【０００３】
【特許文献１】特開２０１６－６５５４５号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
　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。

【課題を解決するための手段】

【０００５】

本開示は、以下の形態として実現することが可能である。

【０００６】

本開示の一形態によれば、インジェクタ（２０，２０Ｂ，２０Ｃ，２０Ｄ，２０Ｅ）が提供される。このインジェクタは、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；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（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（４２１）と、前記可動コアの前記固定コア側の面である第４面（４２２）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（５５）が設けられており；前記弾性部材は、内周側から外周側に向かう切り欠き部（５６）を有する。

【０００７】

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。

【０００８】

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】

【０００９】

【図１】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。
【図２】第１実施形態におけるニードルのII－II線断面図。
【図３】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。
【図４】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。
【図５】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。
【図６】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。
【図７】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。
【図８】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。
【図９】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。
【図１０】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。
【図１１】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。
【図１２】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。

【図１３】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。
【発明を実施するための形態】
【００１０】
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、第１スプリング６１と、第２スプリング６２と、弾性部材５５とを備えている。インジェクタ２０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２０は、燃料として気体燃料である水素ガスを噴射する。
【００１１】
ハウジング３０は、燃料を噴射する噴孔３２、および、噴孔３２に連通する第１流路１０１が形成された筒状部材である。本実施形態のハウジング３０は、噴孔３２側から順に、噴孔３２が形成されたノズルチップ部３１と、第１磁性部３４と、非磁性部３６と、第２磁性部３５と、入口部３７とによって構成されている。ノズルチップ部３１のハウジング３０内側の面には、噴孔３２の周りに弁座３３が設けられている。ノズルチップ部３１と第１磁性部３４との間、第１磁性部３４と非磁性部３６との間、非磁性部３６と第２磁性部３５との間、第２磁性部３５と入口部３７との間は、それぞれ、溶接部３８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３１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３４および第２磁性部３５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３６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。
【００１２】
入口部３７には、インジェクタ２０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３７に設けられたバックアップリング７２に接触するように接続される。供給管と入口部３７との間は、バックアップリング７２上に設けられたＯリング７３によってシールされる。入口部３７内には、入口流路１０３が形成されている。入口流路１０３内には、フィルタ７１が設けられている。フィルタ７１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。
【００１３】
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。
【００１４】
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。
【００１５】
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。
【００１６】
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。

【００１７】

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。

【００１８】

ストッパ部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。ストッパ部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。ストッパ部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、ストッパ部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。

【００１９】

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。ストッパ部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、ストッパ部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。

【００２０】

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。

【００２１】

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。

【００２２】

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。

【００２３】

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。

【００２４】

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。

【００２５】

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には弾性エネルギが蓄えられる。

【００２６】

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。

【００２７】

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。

【００２８】

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４

２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。

【００２９】

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。

【００３０】

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。

【００３１】

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が大きい。

【００３２】

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。

【００３３】

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４２の貫通孔４３とニードル５０の軸部５１との隙間を通過して弾性部材５５上に流れたとしても、ストッパ部５３の第１面５３１と可動コア４２の第３面４２１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４２や第１突出部５３の摩耗がより抑制される。

【００３４】

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２０Ｂでは、ストッパ部５３の第１面５３１ではなく、可動コア４２の第３面４２１に弾性部材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。

【００３５】

この形態のインジェクタ２０Ｂによっても、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。

【００３６】

Ｃ．第３実施形態：

図１０に示すように、第３実施形態のインジェクタ２０Ｃでは、ストッパ部５３の第１面５３１と可動コア４２の第３面４２１との両方に弾性部材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。

【００３７】

この形態のインジェクタ２０Ｃ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との両方に弾性部材５５が設けられているため、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より低減され、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より低減される。

【００３８】

Ｄ．第４実施形態：

図１１に示すように、第４実施形態のインジェクタ２０Ｄ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。

【００３９】

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。

【００４０】

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。

【００４１】

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。

【００４２】

Ｆ．他の実施形態：

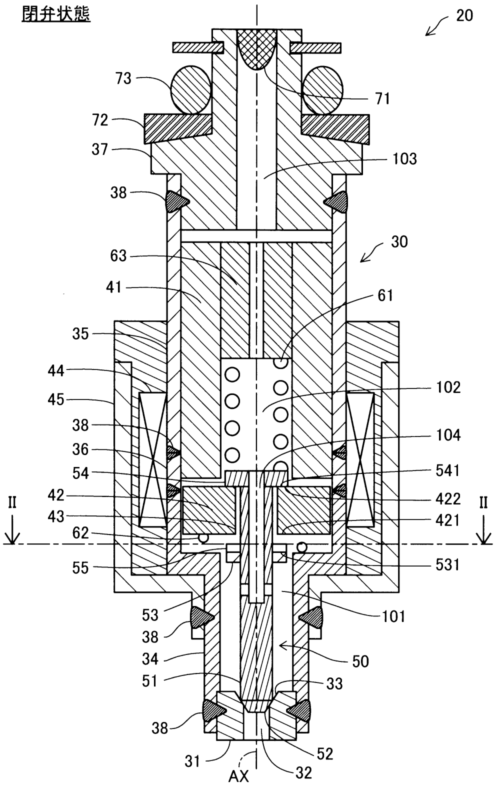
（Ｆ－１）上述した各実施形態におけるインジェクタ２０では、弾性部材５５に、切り欠き部５６が設けられている。これに対して、弾性部材５５には、切り欠き部５６が設けられていなくてもよい。この場合、切り欠き部５６が設けられた形態に比べて、弾性部材５５の接触面積が大きくなる。そのため、ストッパ部５３の第１面５３１と可動コア４２の第３面４２１とが衝突する際の衝撃力がより低減され、これに伴い、フランジ部５４の第

２面５４１と可動コア４２の第４面４２２とが衝突する際の衝撃力もより低減される。
【００４３】
（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５３の第１面５３１に設けられた弾性部材５５に切り欠き部５６が設けられている。これに対して、図１３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とのうち、弾性部材５５が設けられていない可動コア４２の第３面４２１が、可動コア４２の内周側から外周側に向かう溝５７を有してもよい。この溝５７は、可動コア４２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５７の形態は、可動コア４２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４２の第３面４２１に弾性部材５５が設けられた形態である場合には、弾性部材５５が設けられていないストッパ部５３の第１面５３１が、ストッパ部５３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５３の第１面５３１と可動コア４２の第３面４２１とが、異物を介在して衝突することが抑制される。
【００４４】
（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５５として、ゴムが用いられている。これに対して、弾性部材５５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５５は、衝撃力を低減可能な弾性体であればよい。
【００４５】
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。
【符号の説明】
【００４６】
２０，２０Ｂ，２０Ｃ，２０Ｄ，２０Ｅ　インジェクタ、３０　ハウジング、３１，３１Ｅ　ノズルチップ部、３２　噴孔、３３　弁座、３４　第１磁性部、３５　第２磁性部、３６　非磁性部、３７　入口部、３８　溶接部、４１　固定コア、４２　可動コア、４３　貫通孔、４４　コイル、４５　ヨーク、５０　ニードル、５１　軸部、５２　弁部、５３　ストッパ部、５４　フランジ部、５５　弾性部材、５６　切り欠き部、５７　溝、６１　第1スプリング、６２　第2スプリング、６３　アジャスティングパイプ、７１　フィルタ、７２　バックアップリング、７３　Oリング、１０１　第1流路、１０２　第2流路、１０３　入口流路、１０４　連通流路、４２１　第3面、４２２　第4面、５３１　第1面、５４１　第2面、ＡＸ　軸方向。

【図１】

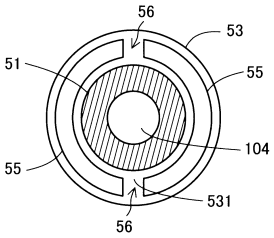
Fig.1

閉弁状態



【図２】

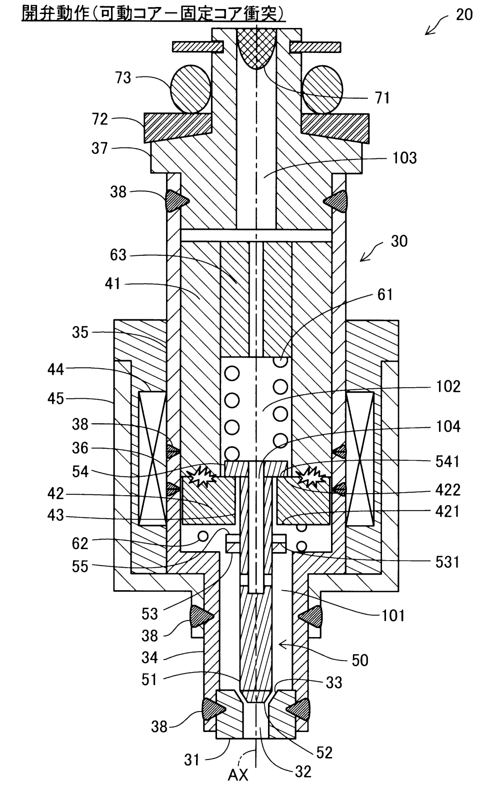
Fig.2



【図３】

Fig.3

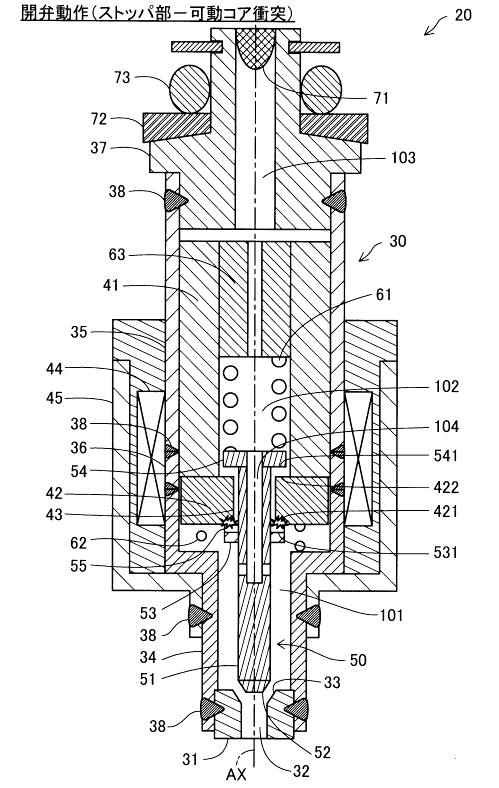
開弁動作（可動コアー固定コア衝突）



【図４】

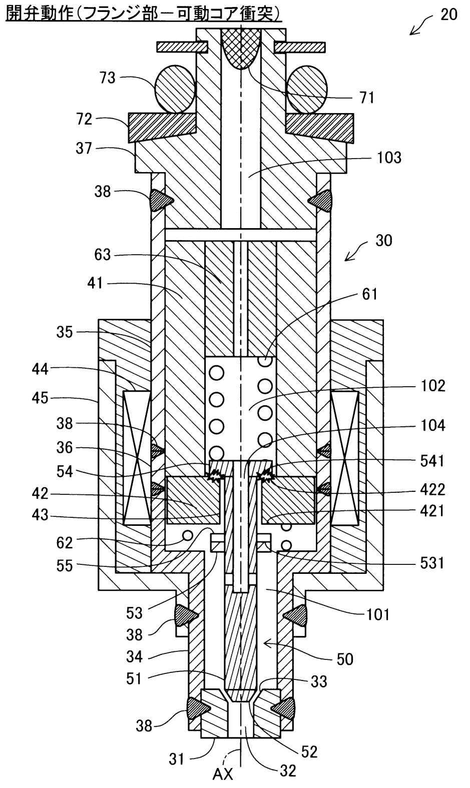
Fig.4

開弁動作（ストッパ部ー可動コア衝突）



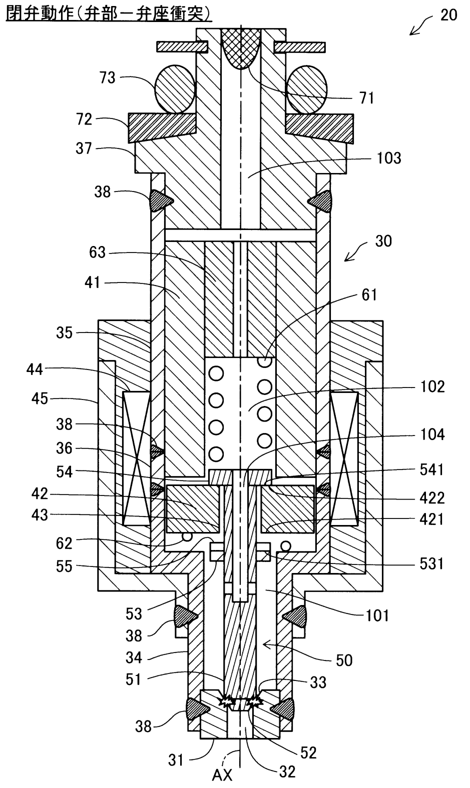
【図５】

Fig.5



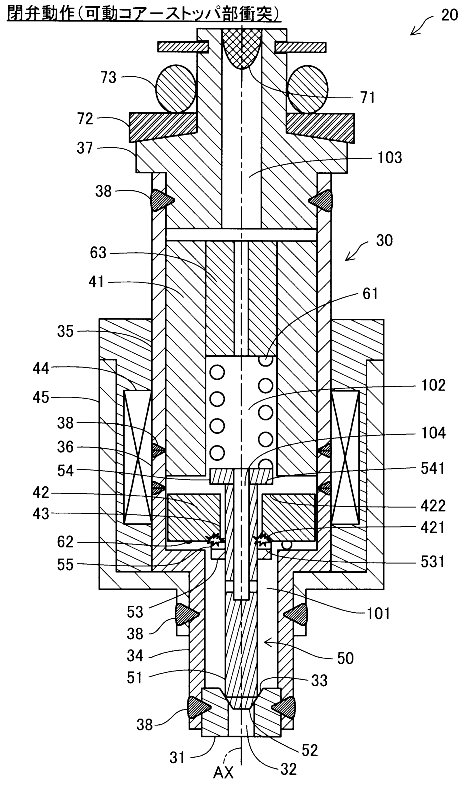
【図６】

Fig.6



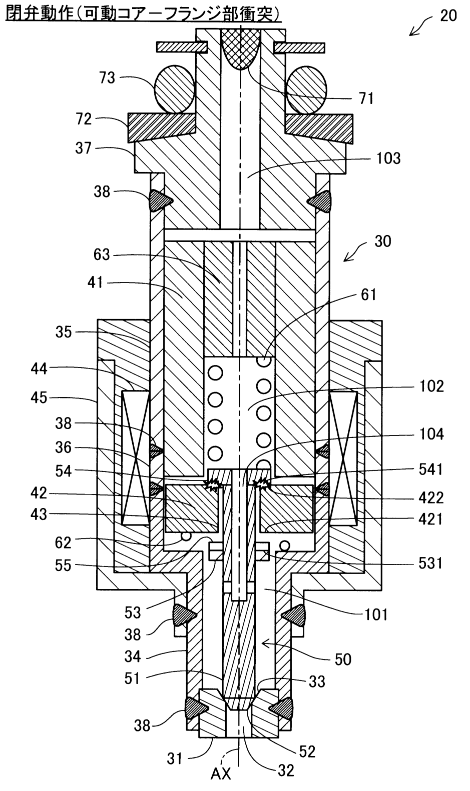
【図７】

Fig.7



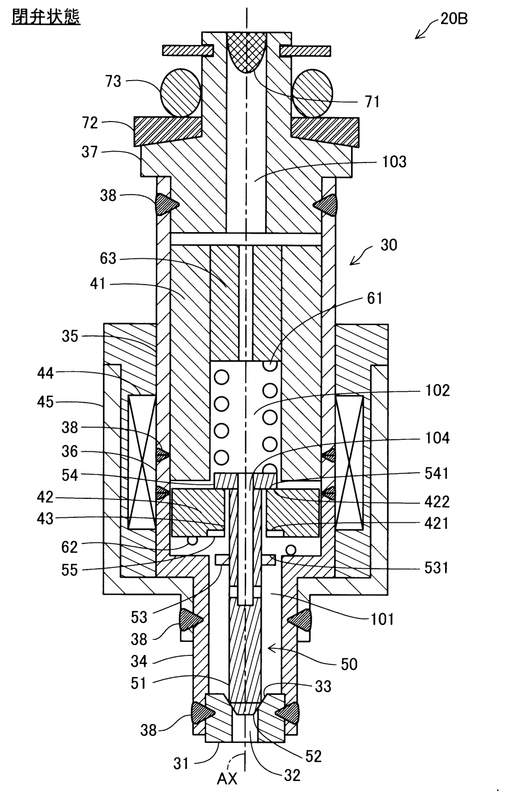
【図８】

Fig.8



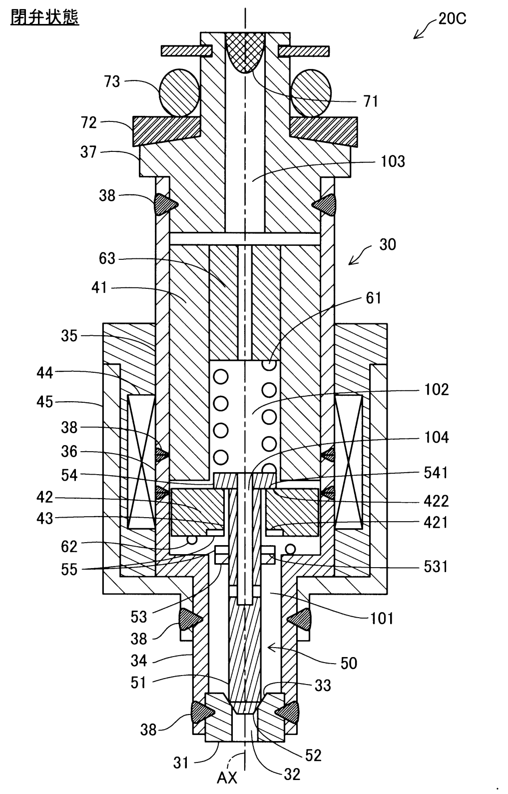
【図９】

Fig.9



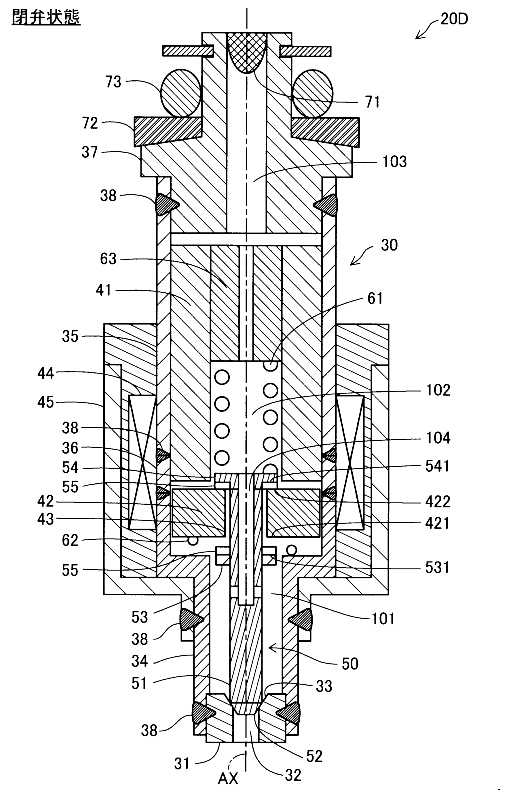
【図１０】

Fig.10



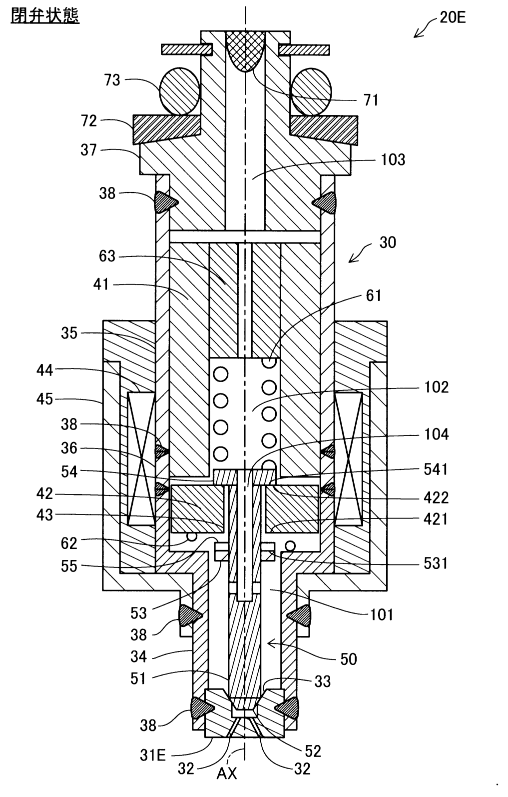
【図１１】

Fig.11



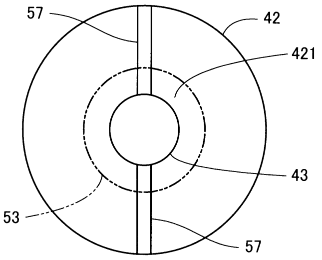
【図１２】

Fig.12



【図１３】

Fig.13



フロントページの続き

(51)Int.Cl.　　　　　　　　　　　ＦＩ
Ｆ０２Ｍ　21/02　　(2006.01)　　　Ｆ０２Ｍ　67/12
　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　Ｆ０２Ｍ　21/02　　　　Ｓ

(56)参考文献　特開２０１８－５９５１４（ＪＰ，Ａ）
　　　　　　　特表２００３－５１２５５７（ＪＰ，Ａ）
　　　　　　　特開２０１５－２１４７０（ＪＰ，Ａ）
　　　　　　　特開２００８－３８６３２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
　　　　　　　Ｆ０２Ｍ　　２１／０２－２１／０６，５１／００－５１／０８，
　　　　　　　　　　　　６１／０４－６１／１２，６７／１２