

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2013-174158

(P2013-174158A)

(43) 公開日 平成25年9月5日(2013.9.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO2M 51/06 (2006.01)	FO2M 51/06 A	3G066
F16K 31/06 (2006.01)	F16K 31/06 3O5J	3H106
FO2M 47/00 (2006.01)	F16K 31/06 385A	
	FO2M 47/00 B	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2012-38676 (P2012-38676)
 (22) 出願日 平成24年2月24日 (2012.2.24)

(71) 出願人 503405689
 ナブテスコ株式会社
 東京都千代田区平河町二丁目7番9号
 (74) 代理人 100090310
 弁理士 木村 正俊
 (72) 発明者 鶴 信幸
 兵庫県神戸市西区福吉台1丁目1617番
 1 ナブテスコ株式会社西神工場内
 (72) 発明者 赤瀬 広至
 兵庫県神戸市西区福吉台1丁目1617番
 1 ナブテスコ株式会社西神工場内
 Fターム(参考) 3G066 AA07 AB02 AC09 BA19 BA36
 CC08U CC14 CE13 CE24 CE35
 DC06 DC18

最終頁に続く

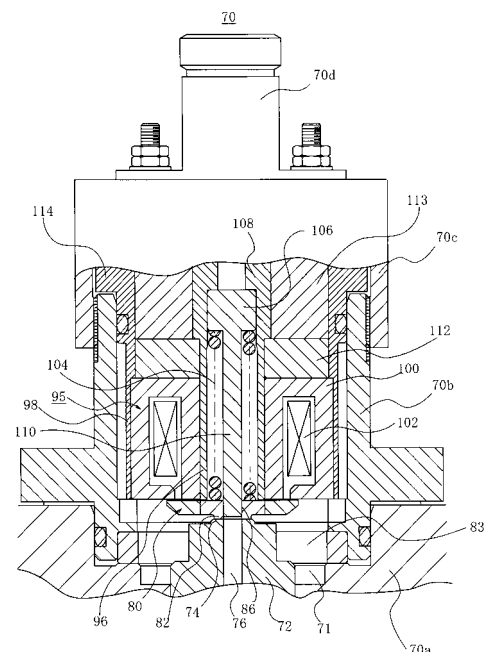
(54) 【発明の名称】 電磁弁

(57) 【要約】

【課題】 電磁弁の作動速度を速める。

【解決手段】 本体70に、コイル102と、コイル102により吸引されるアーマチャ80とが配置されている。アーマチャ80と一体に形成された弁部82が着座する弁座74も、本体70に設けられている。弁座74に高压通路76が接続され、弁部82の弁座74への着座によって高压通路76と低压通路とが遮断され、弁部82の弁座74への離座によって高压通路76と低压通路とが連通する。弁部74の着座及び離座は、コイル102への通電及び通電停止によるアーマチャ80の移動によって行われる。弁部74は、コイルバネ104の付勢力によって弁座74に着座している。高压通路76に対向する弁部74に貫通孔86が形成されている。貫通孔86に封止部材106, 110が挿入され、本体70に係止されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

本体と、
この本体に収納されたコイルと、
このコイルにより吸引されるアーマチャと、
このアーマチャと一体的に形成された弁部と、
この弁部が着座する弁座とを、

具備し、前記弁座に高圧通路が接続され、前記弁部が前記弁座に着座することによって前記高圧通路と低圧通路とを遮断し、前記弁部が前記弁座から離座することによって前記高圧通路と前記低圧通路とが連通する電磁弁において、

10

前記高圧通路に対向する前記弁部に、前記アーマチャの移動方向に貫通孔を形成し、
この貫通孔に封止部材を挿入すると共に、前記封止部材を前記本体に係止され、

前記アーマチャが前記封止部材と摺動して、前記着座位置と前記離座位置とを移動可能に配置された電磁弁。

【請求項 2】

請求項 1 記載の電磁弁において、
前記封止部材が前記本体に固定され、

前記封止部材が、前記アーマチャを前記着座位置と前記離座位置とに移動可能に支持する電磁弁。

20

【請求項 3】

請求項 1 または 2 記載の電磁弁において、前記貫通孔に連続する筒状部を配置した電磁弁。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電磁弁に関し、例えば燃料噴射弁に使用されるものに関する。

【背景技術】

【0002】

燃料噴射弁、特にコモンレールシステムに使用される燃料噴射弁に使用されている電磁弁の一例が特許文献 1 に開示されている。特許文献 1 の燃料噴射弁は、図 4 に示すように、ノズルボディ 2、ニードル 3、ホルダボディ 4、オリフィスプレート 6 及び電磁ユニット 8 等から構成されている。ノズルボディ 2 は、オリフィスプレート 6 を介してホルダボディ 4 の下端にリテーニングナット 10 によって結合されている。ノズルボディ 2 の上端面から先端部に向かって、ニードル 3 を摺動自在に収容するガイド孔 12 が形成され、ガイド孔 12 の先端にはニードル 3 のリフト時に燃料を噴射する噴射口 14 が形成されている。ガイド孔 12 の内周面とニードル 3 の外周面との隙間を介して、噴射口 14 へ高圧燃料を導く高圧通路 16 がノズルボディ 2 に形成されている。ガイド孔 12 の中途には内径を拡大した燃料溜め室 18 が形成されている。高圧通路 16 の上端は、ノズルボディ 2 の上端面に開口し、オリフィスプレート 6 の高圧通路 20 に接続されている。高圧通路 20 は、ホルダボディ 4 内の高圧通路 22 を介してホルダボディ 4 の上端に設けた配管継手 24 に接続されている。配管継手 24 にはコモンレールから高圧燃料が供給される。

30

40

【0003】

ガイド孔 12 には円筒形状のスプリング台座 26 が圧入固定され、スプリング台座 26 とニードル 3 との間にニードル 3 を閉弁方向（図 4 の下方）に付勢するスプリング 28 が配置されている。スプリング台座 26 の内周面には、ニードル 3 の上端面に高圧燃料圧力を背圧として付与する背圧室 30 が形成され、この背圧によってもニードル 3 は、閉弁方向に付勢されている。また、燃料溜め室 18 の高圧燃料の圧力は、ニードル 3 を開弁方向（図 4 の上方）に付勢している。

【0004】

図 5 に示すように、オリフィスプレート 6 には、高圧通路 20 から背圧室 30 へ高圧燃

50

料を流入させる流入通路 32 と、背圧室 30 から高圧燃料を低圧側へ流出させる流出通路 34 とが形成されている。

【0005】

ホルダボディ 4 には、電磁ユニット 8 が収容されている。電磁ユニット 8 は、図 5 に示すように、樹脂製ボビンに巻回された電磁コイル 36 を有するステータ 38 と、このステータ 38 に対向して稼動するアーマチャ 40 と、アーマチャ 40 と一体に稼動して流出通路 34 を開閉するボール弁 42 とを備えている。ステータ 38 の中心部には、上下方向に伸びるスプリング収容孔 44 が形成され、これにスプリング 46 が収容され、ボール弁 42 を流出通路 34 側に押圧するようにアーマチャ 40 を押圧している。ステータ 38 の下方の空間は、ボール弁 42 を収容する弁室として機能し、この弁室は流出通路 34 から流出した低圧燃料で満たされている。オリフィスプレート 6 の上面には環状の溝 48 が形成され、この溝 48 から外側方向に伸びる溝 50 を介して弁室の低圧燃料は、低圧通路 52 に流出する。

10

【0006】

アーマチャ 40 は、円板部 54 を有し、円板部 54 は、ステータ 38 と対向配置されて、ステータ 38 と共に磁気回路を形成している。円板部 54 の中央には台座部 56 が形成され、これからボール弁 42 に向かって当接部 58 が形成され、その内部にボール弁 42 が収容されている。円板部 54 には、その中心の回りに同心的に複数の貫通孔 60 が形成され、これらのうち何本かには、ガイドピン 62 が挿入され、ガイドピン 62 は、オリフィスプレート 6 に固定されている。貫通孔 60 は、円板部 54 とステータ 38 とが形成する磁気回路を中断させる位置に形成されている。電磁コイル 36 の下面には、磁性部材 63 が配置されている。磁性部材 63 は、ステータ 38 の下部に形成した突出部 64 に嵌められており、ステータ 38 の外周囲から段部 64 に到達する環状のもので、突出部 64 に接触している。

20

【0007】

電磁コイル 36 へ通電停止の状態では、ボール弁 42 が流出通路 34 を閉弁しているので、ニードル 3 を閉弁方向へ付勢する背圧室 30 の油圧とスプリング 28 の付勢力が、ニードル 3 を開弁方向に付勢する燃料溜め室 18 の油圧よりも大きいので、ニードル 3 が噴射口 14 を閉じ、燃料は噴射されない。電磁コイル 36 へ通電すると、電磁コイル 36 の回りに磁束が発生し、ステータ 38、アーマチャ 40 が磁化され、アーマチャ 40 が吸引され、スプリング 46 の付勢力に抗して、ガイドピン 62 にガイドされながらアーマチャ 40 がステータ 38 側に移動する。これによって背圧室 30 の油圧を受けてボール弁 42 が流出通路 34 を開弁し、背圧室 30 の高圧燃料がボール弁 42 の弁室に開放される。背圧室 30 の油圧が低下し、ニードル 3 を開弁する力が大きくなり、ニードル 3 が上昇し、燃料が噴射口 14 から噴射される。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献 1】特開 2010 - 174820 号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

特許文献 1 の電磁弁では、電磁コイル 36 の非通電時には、流出通路 34 を介してボール弁 42 に加わる圧力よりも大きい付勢力をスプリング 46 が発生する必要がある、付勢力が大きくサイズの大きいものをスプリング 46 として使用する必要がある。スプリング 46 が大きくなると、必然的にアーマチャ 40 も大きくなり、その質量も増加し、ボール弁 42 の開弁速度が低下する。この開弁速度の低下は、電磁弁の高速化が求められている例えばコモンレールシステムでは、大きな問題である。

【0010】

本発明は、作動速度を速めることができる電磁弁を提供することを目的とする。

50

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の一態様の電磁弁は、本体を有し、この本体にはコイルが収納されている。本体内に、前記コイルにより吸引されるアーマチャが配置されている。このアーマチャと一体的に弁部が形成されている。本体には、この弁部が着座する弁座も、設けられている。前記弁座に高圧通路が接続されている。この高圧通路は、例えば上述した先行技術文献における背圧室に接続されている。前記弁部が前記弁座に着座することによって前記高圧通路と、高圧通路から流体、例えば液体、具体的には燃料を流す低圧通路とを遮断し、前記弁部が前記弁座から離座することによって前記高圧通路と前記低圧通路とが連通する。この弁部の着座及び離座は、前記コイルへの通電及び通電停止によるアーマチャの移動によって行われる。弁部は、例えば高圧通路と反対側に設けた弾性手段、例えばばねの付勢力によって弁座に着座させることが望ましい。前記高圧通路に対向する前記弁部に、前記アーマチャの移動方向に貫通孔が形成されている。この貫通孔に封止部材が挿入され、前記封止部材が前記本体に係止されている。封止部材と貫通孔との隙間は、前記アーマチャの稼動を阻害せず、漏れが極力少なくなるように、設定されていることが望ましい。前記アーマチャは、前記着座位置と前記離座位置とを移動する際、前記封止部材と摺動する。

10

【0012】

このように構成された電磁弁では、アーマチャに貫通孔を設けているので、アーマチャが高圧通路からの高圧流体を受ける受圧面積は、貫通孔の分だけ減らすことができる。従って、弁を弁座に着座させるための弾性手段には、付勢力の小さい小型のものを使用することができ、その結果、アーマチャも小さい付勢力に対応した小型軽量のものを使用することができ、離座、即ち開弁させる速度を速くすることができる。なお、貫通孔内の高圧流体の圧力は、封止部材が受けるが、この封止部材は本体部に係止されているので、封止部材が移動することはない。

20

【0013】

前記封止部材を前記本体に固定することができる。この場合、前記封止部材が、前記アーマチャを前記着座位置と前記離座位置とに移動可能に支持している。即ち、封止部材がアーマチャをガイドしている。

【0014】

このように構成すると、封止部材がガイドとして機能するので、上述した技術文献のように別途ガイド部材を設ける必要がなく、電磁弁の部品点数を減少させることができる。

30

【0015】

前記貫通孔に連続する筒状部を配置することもできる。この筒状部は、封止部材を包囲して、高圧通路と反対側に伸ばすことが望ましい。

【0016】

このように筒状部を設けると、封止部材と貫通孔との隙間から、高圧通路からの流体の漏れを減少させることができる。その上、アーマチャが高圧通路の高圧流体の影響を受けて傾くことを、低減できる。

【発明の効果】

【0017】

以上のように、本発明による電磁弁では、アーマチャの移動を高速化することができ、例えばコモンレールシステムにおいて使用するのに適した電磁弁を得ることができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の第1実施形態の電磁弁の部分省略拡大縦断面図である。

【図2】図1の電磁弁で使用するアーマチャの横断面図及び縦断面図である。

【図3】本発明の第2実施形態の電磁弁の部分省略拡大縦断面図である。

【図4】従来の電磁弁を使用した燃料噴射弁の部分省略側面図である。

【図5】図4の燃料噴射弁の部分省略拡大断面図である。

【発明を実施するための形態】

50

【 0 0 1 9 】

本発明の第 1 の実施形態の電磁弁は、上述した従来技術と同様に、コモンレールシステムで使用される燃料噴射弁に設けられている。この電磁弁では、コイルへの通電によってアーマチャを移動させて、高圧流体を低圧流路に流す。これによって、噴射口を閉じているノズルを上昇させて、噴射口から高圧燃料をディーゼルエンジンのシリンダに供給する。

【 0 0 2 0 】

この電磁弁では、図 1 に示すように、本体部 7 0 を有している。この本体部 7 0 は、ベース部 7 0 a、胴部 7 0 b、結合部 7 0 c、頭部 7 0 d 等からなる。ベース部 7 0 a の上面中央に設けた凹所 7 1 に弁座形成部 7 2 が配置されている。この弁座形成部 7 2 の一端、図 1 においては上端の中央に弁座 7 4 が形成されている。弁座 7 4 から弁座形成部 7 2 内に高圧通路 7 6 が形成され、この高圧通路 7 6 には、図 1 における弁座形成部 7 2 の下方にある背圧室（図示せず）から高圧流体が供給されている。

10

【 0 0 2 1 】

弁座 7 4 の図 1 における上方にはアーマチャ 8 0 が、高圧通路 7 6 と同心に配置されている。このアーマチャ 8 0 の例えば下面中央に形成した弁部 8 2 が弁座 7 4 に着座して、弁座 7 4 を閉弁している。アーマチャ 8 0 は、後述するように図 1 における上下方向に昇降可能で、上昇時に弁座 7 4 から弁部 8 2 が離座して、開弁する。ベース部 7 0 a の凹所 7 1 に弁座形成部 7 2 を包囲するように胴部 7 0 b が嵌められることによって、弁座形成部 7 2 の周囲に低圧通路 8 3 が形成されている。弁部 8 2 の弁座 7 4 からの離座によって、背圧室から高圧通路 7 6 を介した高圧流体が、弁座 7 4 から、低圧通路 8 3 に流出する。低圧通路 8 3 の低圧油は、図示していない通路を介して外部に排出される。これによって、上述したように、噴射口を閉じているノズルが上昇し、噴射口から高圧燃料がディーゼルエンジンのシリンダに供給される。

20

【 0 0 2 2 】

アーマチャ 8 0 は、図 2 (a)、(b) に示すように、中央に円板状の高強度部 8 4 を有している。この高強度部 8 4 の下面中心に弁座 8 2 が形成されている。高強度部 8 4 は、円板状の比較的強度が高い高強度材、例えばスチール鋼やチタン等で構成されている。この高強度部 8 4 の中心には、図 1 における上下方向に貫通した貫通孔 8 6 が穿設されている。この貫通孔 8 6 の直径は、高圧通路 7 6 の直径とほぼ等しい。この高強度部 8 4 の周囲に磁性部 8 8 が形成されている。磁性部 8 8 は、磁性材料、例えば圧粉材料製の環状体で、高強度部 8 4 の外周面に一体にはめ込まれている。

30

【 0 0 2 3 】

図 1 に示すように、本体部 7 0 内におけるアーマチャ 8 0 の上部である胴部 7 0 b 内には、ステータ 9 5 が配置されている。ステータ 9 5 は、弁座 7 4 に着座しているアーマチャ 8 0 の高強度部 8 4 の上方に所定の間隙をあけて下端が位置する内側円筒状部 9 6 を有している。この内側円筒状部 9 6 は、高圧通路 7 6 と同心状に配置されている。この内側円筒状部 9 6 と同心に、内側円筒状部 9 6 から間隔を空けて、外側円筒状部 9 8 が胴部 7 0 b の内周面近傍に配置されている。これら内側円筒状部 9 6 と外側円筒状部 9 8 との間に、コア 1 0 0 が配置されている。このコア 1 0 0 の下端面は、弁座 7 4 に着座しているアーマチャ 8 0 と所定の間隔を空けて位置しており、このコア 1 0 0 にコイル 1 0 2 が巻回されている。コイル 1 0 2 も、高圧通路 7 6 と同心に配置され、コイル 1 0 2 の中心部分が高圧通路 7 6 と対向している。

40

【 0 0 2 4 】

コイル 1 0 2 に通電された場合、コイル 1 0 2 が発生した磁束によって、コア 1 0 0 が磁化され、これに伴いアーマチャ 8 0 も磁化されて、コア 1 0 0 側に向かって図 1 における上方に移動し、弁部 8 2 が弁座 7 4 から離座する。なお、上述したように、コイル 1 0 2 の中心部分が高圧通路 7 6 と対向している。この中心部分の磁束は少なく、この中心部分に対向するアーマチャ 8 0 の中心部分に貫通孔 8 6 が形成されていても、コア 1 0 0 及びコイル 1 0 2 による吸引力への影響は少ない。

50

【 0 0 2 5 】

また、内側円筒状部 9 6 の内部には、弾性手段、例えばコイルバネ 1 0 4 が配置されている。このコイルバネ 1 0 4 の一端はアーマチャ 8 0 の高強度部 8 4 の上面に接触し、他端は、バネ受け 1 0 6 に接触している。このコイルバネ 1 0 4 は、コイル 1 0 2 への通電によりアーマチャ 8 0 が上昇したとき、そのバネ力に抗して圧縮され、コイル 1 0 2 への通電停止時に、そのバネ力によってアーマチャ 8 0 を、その下面が受ける圧力に抗して、弁座 7 4 に降下させるためのものである。

【 0 0 2 6 】

バネ受け 1 0 6 は、内円筒状部 9 6 の上端及び頭部 7 0 d に連なる円筒ブロック部 1 0 8 に形成された段部に、コイルバネ 1 0 4 の付勢力、例えばバネ力によって押圧固定されている。このバネ受け 1 0 6 の下面中央から、弁部 8 2 が着座しているアーマチャ 8 0 の貫通孔 8 6 内まで、例えば棒状のガイド部 1 1 0 がコイルバネ 1 0 4 内を通して伸延している。このガイド部 1 1 0 は、その外周面が貫通孔 8 6 の内周面と接触しており、アーマチャ 8 0 が昇降する際に、そのガイドとして機能する。また、ガイド部 1 1 0 の下端は、弁部 8 2 が着座している状態のアーマチャ 8 0 において、貫通孔 8 6 内に止まっている。その結果、ガイド部 1 1 0 が高圧通路 7 6 を塞ぐことはなく、貫通孔 8 6 内において、高圧通路 8 6 からの高圧流体の圧力を、このガイド部 1 1 0 が受けている。これらバネ受け部 1 0 6 とガイド部 1 1 0 とが、封止部材を構成している。符号 1 1 2、1 1 3 で示すのは、円筒ブロック 1 0 8 及び内側円筒部 9 6 の周囲に位置する円筒ブロックで、符号 1 1 4 で示すのは、外側円筒部 9 8 に連なる円筒ブロックである。

【 0 0 2 7 】

このように構成された電磁弁では、上述したようにコイル 1 0 2 に通電した際に、アーマチャ 8 0 がガイド部 1 1 0 にガイドされてコイルバネ 1 0 4 のバネ力に抗しながら、上昇して、弁部 8 2 が弁座 7 4 から離座し、背圧室の高圧流体が低圧通路 8 3 に流出し、噴射口を閉じているノズルが上昇し、噴射口から高圧燃料がディーゼルエンジンのシリンダに供給される。また、コイル 1 0 2 の通電が絶たれたとき、コイルバネ 1 0 4 のバネ力によってアーマチャ 8 0 が降下する。

【 0 0 2 8 】

アーマチャ 8 0 には貫通孔 8 6 が形成され、貫通孔 8 6 内にガイド部 1 1 0 が挿入されているので、アーマチャ 8 0 に作用する高圧通路 7 6 からの高圧流体の受圧面積は、貫通孔 8 6 の分だけ減少させられている。これにより、アーマチャ 8 0 を降下させるために使用するコイルバネ 1 0 0 には、バネ力が大きくない小型のものを使用できる。更に、アーマチャ 8 0 も小型軽量化できる。また、アーマチャ 8 0 の受圧面積を減少させるために設けた貫通孔 8 6 内にガイド部 1 1 0 が挿入されているので、高圧流体の圧力はガイド部 1 1 0 にも加わるが、ガイド部 1 1 0 は、バネ受け部 1 0 6 と一体であり、このバネ受け部 1 0 6 は、円筒ブロック 1 0 8 に固定されているので、ガイド部 1 1 0 が高圧流体の圧力を受けても、問題は無い。また、ガイド部 1 1 0 と貫通孔 8 6 とでガイドが構成されているので、アーマチャをガイドするガイドを別途設ける必要は無い。また、アーマチャ 8 0 には、貫通孔 8 6 が形成されているので、貫通孔 8 6 の分だけアーマチャ 8 0 の軽量化が図られている。さらに、貫通孔 8 6 を形成してあるので、アーマチャ 8 0 が押しのける流体の量を減少させることができる。また、弁座 7 4 を大きくすると共に、貫通孔 8 6 も大きくすれば、アーマチャ 8 0 に作用する高圧流体の受圧面積に比較して、開口面積を大きくすることができ、大流量の流体を流すことができる。流量に対して電磁弁を小型にできるから、電磁弁の応答速度を速くすることができる。

【 0 0 2 9 】

本発明の第 2 の実施形態の電磁弁を図 3 に示す。この実施形態では、アーマチャ 8 0 の中央の貫通孔 8 6 の図 3 における上面の周囲から、ガイド部 1 1 0 の外周面に接触するように、筒状部、例えば円筒状部 1 1 6 を一体に形成したものである。他の構成は、第 1 の実施形態の電磁弁と同一であるので、同一部分には同一符号を付して、その説明を省略する。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 0 】

このように構成すると、ガイド部 1 1 0 とアーマチャ 8 0 の貫通孔 8 6 との隙間から漏れる流体の量を低減することができる。さらに、アーマチャ 8 0 の昇降の際に、アーマチャ 8 0 が傾斜することを低減できる。

【 0 0 3 1 】

上記の両実施形態では、コモンレールシステムの燃料噴射弁に、この発明を実施したが、これに限ったものではなく、弁を開くことによって高压流体を低压側に流す構成の弁であれば、他の弁にも使用することができる。上記の両実施形態では、封止部材の一部であるパネ受け 1 0 6 は、コイルパネ 1 0 4 のパネ力によって円筒ブロック部 1 0 8 に固定したが、パネ力によらず、例えばパネ受け 1 0 8 の外周におねじを設け、円筒ブロック 1 0 8 の内周面に、パネ受け 1 0 8 のおねじと螺合する雌ねじを設け、このおねじと雌ねじとの螺合によって、パネ受け 1 0 6 を円筒ブロック部 1 0 8 に固定することもできる。

10

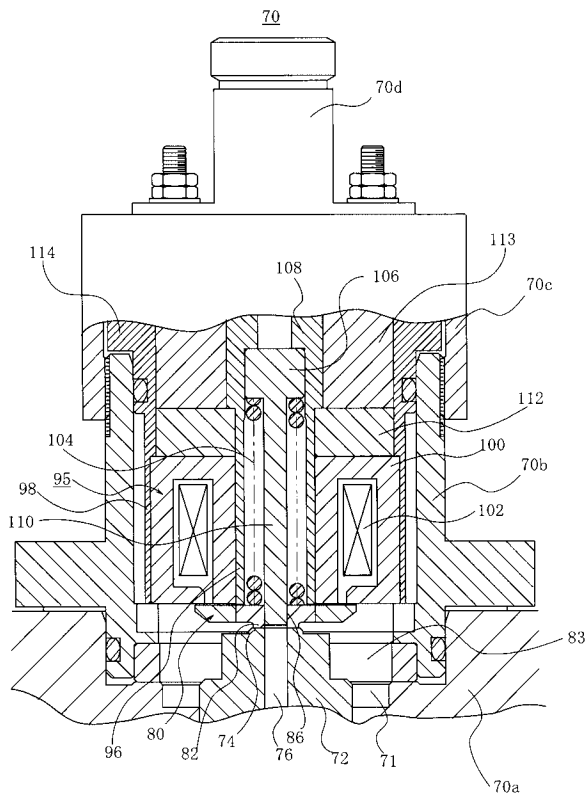
【符号の説明】

【 0 0 3 2 】

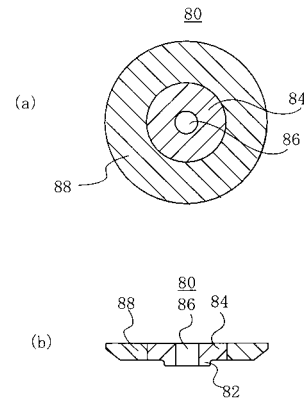
- 7 0 本体部
- 7 4 弁座
- 7 6 高压通路
- 8 0 アーマチャ
- 8 2 弁部
- 8 6 貫通孔
- 9 5 ステータ
- 1 0 2 コイル
- 1 0 4 コイルパネ
- 1 0 6 パネ受け（封止部材）
- 1 1 0 ガイド部（封止部材）

20

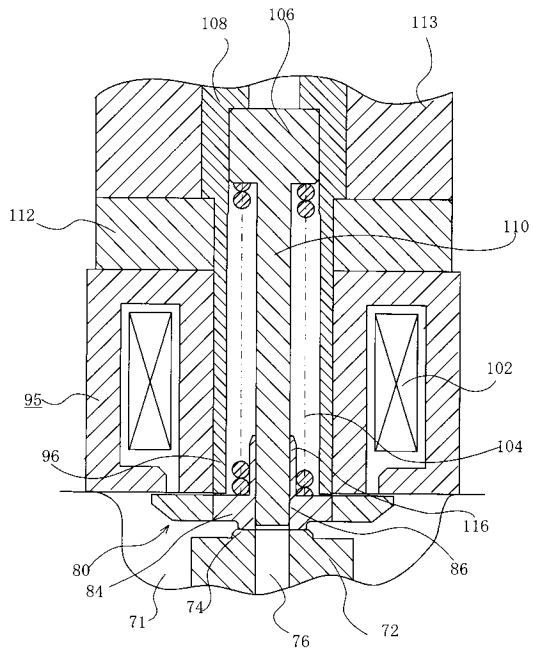
【 図 1 】



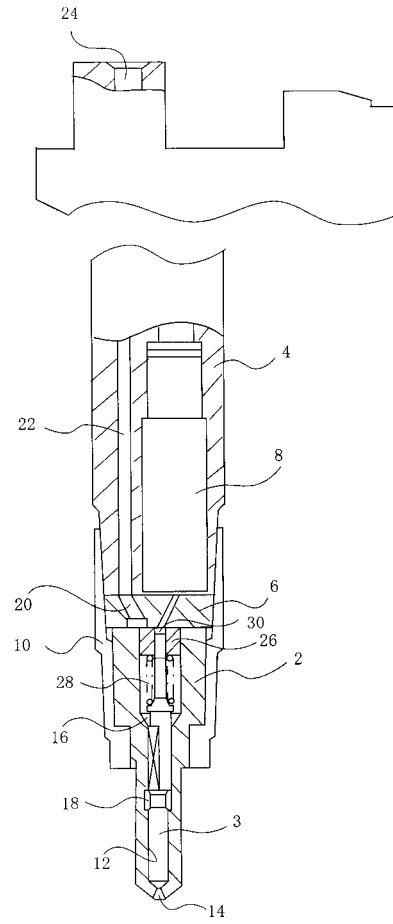
【 図 2 】



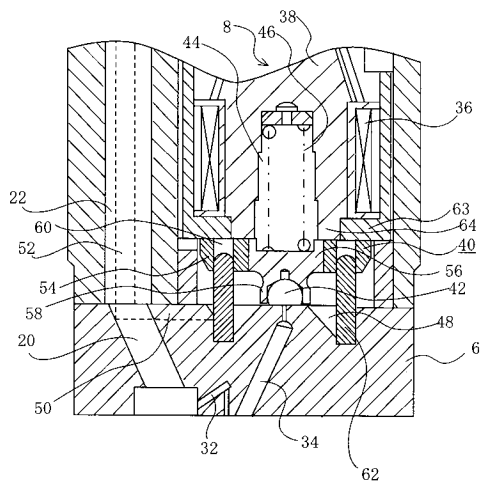
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

F ターム(参考) 3H106 DA07 DA13 DA23 DB02 DB12 DB26 DB32 DC02 DC17 DD02
EE04 GA15 GA30 KK18