

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-515034

(P2017-515034A)

(43) 公表日 平成29年6月8日(2017.6.8)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
FO2M 59/36 (2006.01)	FO2M 59/36	3G066
FO2M 59/34 (2006.01)	FO2M 59/34	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2016-562745 (P2016-562745)
(86) (22) 出願日 平成27年11月26日 (2015.11.26)
(85) 翻訳文提出日 平成28年10月14日 (2016.10.14)
(86) 国際出願番号 PCT/EP2015/077813
(87) 国際公開番号 W02016/091607
(87) 国際公開日 平成28年6月16日 (2016.6.16)
(31) 優先権主張番号 102014225642.9
(32) 優先日 平成26年12月12日 (2014.12.12)
(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 508097870
コンチネンタル オートモーティブ ゲゼ
ルシャフト ミット ベシュレンクテル
ハフツング
Continental Automot
ive GmbH
ドイツ連邦共和国 ハノーファー ファー
レンヴァルダー シュトラッセ 9
Vahrenwalder Strass
e 9, D-30165 Hannov
er, Germany
(74) 代理人 100114890
弁理士 アインゼル・フェリックス＝ライ
ンハルト

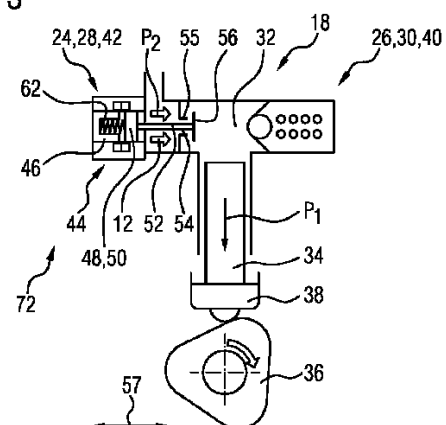
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関の燃料噴射システム用の弁装置および高圧ポンプ

(57) 【要約】

本発明は、燃料噴射システム (10) 用の弁装置 (24) に関する。弁装置 (24) は、弁開口 (54) を有する弁ディスク (55) を備えている。所定の運動方向に沿って可動である変形可能な弁プレート (56) が、弁開口 (54) を開閉するために設けられている。弁プレート (56) の運動を作動するために設けられている運動作動装置 (72) の弁軸部 (52) は、弁プレート (56) に固定されている。本発明はさらに、弁装置 (24) を備えた高圧ポンプ (18) にも関する。

FIG 3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内燃機関の燃料噴射システム（１０）用の弁装置（２４）であって、

弁ディスク（５５）に配置された少なくとも１つの弁開口（５４）であって、前記弁ディスク（５５）によって互いに分離されている第１の弁ディスク側（６０）と、該第１の弁ディスク側（６０）とは反対の側に位置する第２の弁ディスク側（７６）とを互いに流体接続する、弁開口（５４）と、

前記弁開口（５４）を開閉するための、所定の運動方向（５７）に沿って可動な、変形可能な弁プレート（５６）であって、前記弁開口（５４）を閉鎖するために、前記第１の弁ディスク側（６０）で弁ディスク表面（５８）に当て付けられるようになっている、弁プレート（５６）と、

前記弁プレート（５６）の、前記運動方向（５７）に沿った運動を作動するための運動作動装置（７２）であって、前記弁プレート（５６）に固定されている弁軸部（５２）を有している、運動作動装置（７２）と、

を備えることを特徴とする、内燃機関の燃料噴射システム（１０）用の弁装置（２４）。

【請求項 2】

前記弁軸部（５２）は、前記弁プレート（５６）にねじ結合部（８０）を介して固定されており、ねじエレメント（８２）は、特に、前記第２の弁ディスク側（７６）とは反対に向けられた第１の弁プレート側（８４）で前記弁プレート（５６）に載置され、前記弁プレート（５６）を貫通することを特徴とする、請求項 1 記載の弁装置（２４）。

【請求項 3】

前記弁軸部（５２）は、溶接結合部（８６）を介して前記弁プレート（５６）に固定されており、前記溶接結合部（８６）の溶接シーム（８８）は、特に前記第２の弁ディスク側（７６）に向けられた第２の弁プレート側（９０）に配置されており、特に前記溶接シームは、前記弁開口（５４）が開放したままになるように該溶接シームが前記弁プレート（５６）に圧力を作用させるように形成されていることを特徴とする、請求項 1 または 2 記載の弁装置。

【請求項 4】

前記弁プレート（５６）には、スリーブ状の収容エレメント（９２）が配置されており、該収容エレメント（９２）は、前記弁軸部（５２）に係合しており、

前記収容エレメント（９２）は、特に前記弁軸部（５２）に圧着されているか、

前記収容エレメント（９２）は、特にスナップリング（１０４）によって形成されているか、

前記収容エレメント（９２）は、特に、前記第２の弁ディスク側（７６）とは反対に向けられた第１の弁プレート側（８４）に背後から係合するクリップエレメント（１０６）により形成されているか、または

前記収容エレメント（９２）は、特に前記弁プレート（５６）の弁プレート開口（９８）の開口壁（１００）により形成されている

ことを特徴とする、請求項 1 から 3 までのいずれか 1 項記載の弁装置（２４）。

【請求項 5】

前記弁プレート（５６）は、前記弁軸部（５２）の、前記第１の弁ディスク側（６０）に向けられた端部（７９）に統合されて形成されているか、または

前記弁プレート（５６）は、係合軸部（１０８）を有しており、該係合軸部（１０８）は、前記弁開口（５４）を貫通して前記弁軸部（５２）の切欠き（１１０）に係合し、前記係合軸部（１０８）は、特に前記弁プレート（５６）を貫通して、特に溶接結合部（８６）を介して、前記第１の弁プレート側（８４）では第１の弁プレート表面（１１２）で、かつ前記第２の弁プレート側（９０）では第２の弁プレート表面（１１４）で前記弁プレート（５６）に取り付けられていることを特徴とする、請求項 1 記載の弁装置（２４）。

【請求項 6】

前記弁プレート（５６）は、ばねエレメント（７０）として形成されており、該ばねエレメント（７０）のばね力は、第１の弁プレート側（８４）から前記弁プレート（５６）に作用する力とは反対に向けられていることを特徴とする、請求項１から５までのいずれか１項記載の弁装置（２４）。

【請求項７】

前記ばね力は、前記弁装置（２４）の運転中の前記第１の弁プレート側（８４）での最大の液圧的な力に相当する予め規定された力よりも大きいことを特徴とする、請求項６記載の弁装置（２４）。

【請求項８】

前記弁プレート（５６）は、前記弁ディスク（５５）に少なくとも部分的に固定されていることを特徴とする、請求項１から７までのいずれか１項記載の弁装置（２４）。 10

【請求項９】

前記運動作動装置（７２）は、固定された磁極片（４６）を有する電磁アクチュエータ（４４）と、前記弁軸部（５２）に結合された、作動エレメントとしてのアーマチュア（４８）とを備え、前記アーマチュア（４８）および前記磁極片（４６）は、前記弁装置（２４）の全ての運転位置において互いに間隔を空けて配置されており、特に前記弁プレート（５６）によって形成されたばねエレメント（７０）が設けられており、該ばねエレメント（７０）は、前記アーマチュア（４８）に、特に前記磁極片（４６）に対して最大の間隔（６４）を有する静止位置に向かって予荷重をかけていることを特徴とする、請求項１から８までのいずれか１項記載の弁装置（２４）。 20

【請求項１０】

内燃機関の燃料噴射システム（１０）用の高圧ポンプ（１８）であって、該高圧ポンプ（１８）は、燃料（１２）に高圧を加えるための圧力室（３２）と、前記燃料（１２）を前記圧力室（３２）内に流入させるための流入弁（２８）と、を備え、

前記流入弁（２８）が、請求項１から９までのいずれか１項記載の弁装置（２４）によって形成されており、前記圧力室（３２）は、前記第１の弁ディスク側（６０）に形成されていることを特徴とする、内燃機関の燃料噴射システム（１０）用の高圧ポンプ（１８）。 30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、内燃機関の燃料噴射システム用の弁装置と、そのような弁装置を有するそのような燃料噴射システム用の高圧ポンプとに関する。

【背景技術】

【０００２】

内燃機関の燃料噴射システムでは、噴射したい燃料に高い圧力を加える高圧ポンプを使用することが知られている。このような高い圧力を加えられた燃料は、次いでインジェクタを介して内燃機関の燃焼室内に噴射される。燃料における高い圧力は、内燃機関のエミッション値、特にたとえばＣＯ２エミッションにポジティブに作用する。このことから、ガソリンを燃料として使用する内燃機関では、燃料内で２００バールから３００バールの範囲の圧力を達成するように努められる一方で、ディーゼル内燃機関では、燃料内で２００バールから３０００バールもの圧力範囲を達成するように努められる。 40

【０００３】

燃料に所望の圧力を加えるために、高圧ポンプは、大抵の場合プランジャを有している。プランジャは、圧力室の容積を拡大かつ縮小し、この縮小時に、燃料の所望の圧力を達成すべくこの燃料を圧縮する。圧力室には、複数の弁が配置されている。すなわち、一方では、燃料が圧縮される前に燃料を圧力室内に流入させる流入弁が配置され、他方では、圧縮された燃料を圧力室から管路内へと流出させる流出弁が配置されている。管路は、燃料を次いでたとえばコモンレールを介してインジェクタへと案内する。

【０００４】

高圧ポンプによって達成することができる高い圧力のために、上述の弁の閉鎖エレメントはしばしば中実に形成されており、実施可能である2つの中実の実施形態を挙げるためだけに云えば、たとえばボール弁またはきのこ形弁体として形成されている。

【0005】

このような弁エレメントは、高圧ポンプ内に形成された圧力に対して極めて頑丈であるが、弁エレメントに作用する力に対して比較的緩慢にしか反応しない。

【0006】

高圧ポンプは、しばしば1分間に数千回のストロークの範囲で作動するので、迅速に開閉可能な、特に圧力室内への燃料の流入のために比較的迅速に切り換わる弁を提供することが望まれている。

【0007】

したがって、たとえば、ボール弁または中実なきのこ形の閉鎖エレメントの代わりに、線条加工した弁プレートを使用することが知られている。この弁プレートは変形可能であり、その変形によって各弁を開閉することができる。このような装置は、たとえば欧州特許出願公開第1724467号明細書に記載されている。

【0008】

欧州特許出願公開第1724467号明細書に記載されている弁プレートは、高圧ポンプの圧力室内にある燃料の差圧に基づいて開閉する。圧力室内の圧力が、圧力室に対して上流側に配置された吸込み領域内の圧力よりも大きな場合に、弁プレートは閉鎖し、これに対して、吸込み領域の圧力が圧力室内の圧力よりも大きな場合に、弁プレートは開放する。弁プレートを意図的に開放したままにすることができるように、弁プレートは、弁軸部によって、吸込み領域内の圧力よりも高い圧力室内の圧力に抗して開放位置へと押圧される。これによって、高圧ポンプの吐出出力を調節することができる。吐出出力に手動で影響が与えられないと、弁軸部は戻るように走行して弁プレートに接触しなくなるので、この弁プレートは圧力室内に占めている圧力に基づいて閉じることができる。

【0009】

全ての公知の装置は、その装置の運転が、切換時に高い騒音発生の原因となるという欠点を有している。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

したがって、本発明の課題は、この問題を克服した弁装置および高圧ポンプを提案することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

この課題は、請求項1の特徴部に記載の特徴を有する弁装置によって解決される。

【0012】

このような弁装置を有する高圧弁は、別の独立請求項に記載されている。

【0013】

本発明の有利な実施の形態は、従属請求項に記載されている。

【0014】

内燃機関の燃料噴射システム用の弁装置は、弁ディスクに配置された少なくとも1つの弁開口を有している。弁開口は、弁ディスクによって互いに分離されている第1の弁ディスク側と、第1の弁ディスク側とは反対の側に位置する第2の弁ディスク側とを互いに流体接続する。さらに弁装置は、弁開口を開閉するための、所定の運動方向に沿って可動な変形可能な弁プレートを有している。この弁プレートは、弁開口を閉鎖するために、第1の弁ディスク側で弁ディスク表面に当て付けられるようになっている。加えて、運動方向に沿った弁プレートの運動を作動するための運動作動装置が設けられている。運動作動装置は、弁プレートに固定されている弁軸部を有している。

【0015】

10

20

30

40

50

上記の弁装置は、弁プレートが弁ディスク表面に当て付けられると、弁軸部の運動長さが弁プレートによって制限される、という利点を有している。これによって、弁軸部が運転中に、たとえば弁軸部の運動を作動させる弁装置の領域に衝突することが阻止される。これは、運転時の弁装置の騒音発生を減少させる。加えて、弁装置の、さもなければ互いに当接する構成要素の表面を保護するコーティングまたは手間のかかる加工を回避することができる。

【0016】

この弁装置はさらに、たとえば圧力室の中心への弁プレートの吸込みを阻止するためのストッパまたは弁ディスクへの直接的な弁プレートの取付け部のような、弁プレートを所定の位置に保持するための付加的な保持手段がもはや不要である、という利点を有している。

10

【0017】

弁軸部が弁開口を貫通していると特に有利であり、これによって弁軸部を弁プレートに特に簡単に結合させることができる。さらに、弁軸部が弁プレートの中心領域に固定されていると有利であり、これにより、弁軸部から弁プレートへの力導入を有利には対称的に実現することができる。

【0018】

弁ディスクが複数の開口を有していると有利である。弁プレートは、この弁プレートが閉鎖位置で全ての弁開口を同時に閉鎖することができるように形成されている。弁プレートは、円形または角形に形成されていてよく、弁プレートが弁ディスク表面に当て付けられている場合に、弁プレートが全ての弁開口を閉鎖すると有利である。切欠きを有するように弁プレートを構成することも可能であり、これによって、弁プレートをさらに強く変形可能にすることができる。この場合、複数の弁開口のために、有利には、これら複数の弁開口を閉鎖することができる、対応する複数の弁プレート領域が設けられていることが望ましい。

20

【0019】

弁軸部がねじ結合部を介して弁プレートに固定されていると有利であり、この場合、ねじエレメントは、特に第2の弁ディスク側とは反対に向けられた第1の弁プレート側で弁プレートに載置して、この弁プレートを貫通する。構成要素のねじ結合部は、圧力室の高い圧力負荷によって結合部に作用する高い負荷に十分に耐えることができる。加えて、ねじエレメントが弁プレートに載置されていると有利であり、たとえば弁プレートに載置され、これにより弁プレートをその運動中に支持するねじ頭を有していると有利である。これにより、線条加工された弁プレート全体を同様に有利には頑丈に構成することができる。

30

【0020】

追加的にまたは代替的に、溶接結合部を介して弁軸部が弁プレートに固定されていることも考えられる。溶接結合部も高い安定性を提供し、したがって有利には、結合部の継続的な強度のために貢献する。圧力室から弁プレートに作用する力に抗して溶接結合部が弁プレートに予荷重を加えることができるように、つまり、圧力室の方向に向かう圧力を弁プレートに作用させることができるように、このような溶接結合部が配置されていると、特に有利である。これによって、弁プレートの開放位置が高圧ポンプの圧送行程の間に付加的に支援される。

40

【0021】

追加的にまたは代替的に、弁軸部に係合しているスリーブ状の収容エレメントが弁プレートに配置されている。これによって、弁プレートと弁軸部との間で有利な形状接続部を提供することができる。この形状接続部は、やはり結合部の継続的な強度のために貢献することができる。

【0022】

この場合、たとえば収容エレメントは、弁軸部との形状接続部、つまり形状に基づく嵌合を形成するために圧着されていてよい。この場合に形成された縁曲げ箇所は、結合部の

50

特に有利な密閉性のために作用する。

【0023】

しかし、弁軸部に係合しているスナップリングを設けることも可能である。

【0024】

さらに、代替的に、収容エレメントがクリップエレメントによって形成されていてもよい。クリップエレメントは弁プレートに背後から係合し、これにより弁プレートと弁軸部との間の確実な結合を保証する。

【0025】

収容エレメントを、弁プレートに配置されかつ開口壁を有する弁開口によって形成することも可能である。開口壁は、弁軸部に係合する。この実施の形態は特に簡単に製造することができる。

10

【0026】

しかし、代替的に、弁プレートは、弁軸部の、第1の弁ディスク側に向けられた端部に統合されて形成されていてもよい。このことは、結合部の潜在的な破損箇所が回避され得るという利点を有している。

【0027】

しかし、代替的に、弁プレートが係合軸部を有していてもよい。係合軸部は、弁開口を貫通して、弁軸部に設けられた切欠きに係合し、これによって、弁軸部の端部との形状接続部を介して頑丈な結合部を形成することができる。係合軸部が、弁プレートをも貫通し、さらに有利には溶接結合部を介して弁プレートに取り付けられていると特に有利である。この場合、唯1つの溶接結合部のみが弁プレートに設けられているのではなく、2つの弁プレート表面においてそれぞれ1つの溶接結合部が弁プレートを係合軸部に結合していると特に有利である。このことは、係合軸部、弁プレート、ひいては弁軸部の特に確実かつ堅固な結合を保証する。

20

【0028】

弁プレートがばねエレメントとして形成されていると有利である。ばねエレメントのばね力は、第1の弁プレート面から弁プレートに作用する力とは反対に向けられている。たとえば、弁プレートは、皿ばねまたは板ばねとして形成されていてもよい。弁プレートを、少なくとも1つの弁開口を閉鎖することができる閉鎖エレメントを有するコイルばねまたは円錐ばねとして形成することも可能である。

30

【0029】

この場合、有利には、弁プレートのばね力は、弁装置の運転中の第1の弁プレート側での最大の液圧的な力に相当する予め規定された力よりも大きい。つまり、高圧ポンプが燃料を圧送する場合、弁プレートは、圧力を加えられた燃料によって形成される力に十分に抵抗することができ、これにより、開放位置に留まることができる。この予め規定された力は、ポンププランジャによって燃料が最大限に圧縮されている場合に燃料によって作用される力に相当していてもよい。これによって、弁軸部の破損時に弁プレートが弁開口を閉鎖することを阻止できると有利であり、これによって高圧ポンプはもはや完全圧送状態になり得ない。この実施の形態では、弁軸部が弁プレートを閉鎖位置へ移動するために設けられていると、つまり、弁装置が弁プレートの作動なしに開放されていると、特に有利である。

40

【0030】

有利には、弁プレートは少なくとも部分的に弁ディスクに固定されている。これによって、たとえばばねエレメントとして形成された弁プレートを特に簡単に弁ディスクにおいて支持することができる。弁ディスクにおける弁プレートの固定は、弁プレートの領域における高い圧力に耐え得る、たとえば溶接および／または加硫および／または接着または類似の結合法によって実現することができる。

【0031】

有利な態様では、運動作動装置は、固定された磁極片と、弁軸部に結合された、作動エレメントとしてのアーマチュアとを有する電磁アクチュエータを備えている。弁軸部は、

50

この場合アーマチュアに結合されており、特にアーマチュアに統合されて形成されている。電磁アクチュエータは、通電時にアーマチュアと、このアーマチュアに取り付けられた弁軸部とを、弁プレートの運動方向に沿って移動させる。これによって、同時に弁プレートを開放位置から閉鎖位置へ、かつ閉鎖位置から開放位置へと走行させる。この装置は、弁プレートが通電時に閉鎖されるように形成されていてよいが、弁プレートが通電時に開放するように形成されていてよい。運動作動装置は、弁装置の全ての運転位置において、アーマチュアと磁極片とが互いに対して間隔を空けて配置されるように形成されている。このことは、弁装置の切換え時に、アーマチュアと磁極片とがもはや接触せず、これにより弁装置の騒音放出を著しく減じることができるという利点を有している。

【0032】

10

この場合、アーマチュアと磁極片とを互いに間隔を空けて保持するばねエレメントが設けられていると有利である。ばねエレメントは、特に有利には、弁プレートにより形成されている。特に有利な態様、つまり通電していない場合に開放する弁装置の実施の形態では、弁プレートがそのばね力によって、磁極片から最大の間隔を空けた静止位置にアーマチュアを保持する。

【0033】

内燃機関の燃料噴射システム用の高圧ポンプは、燃料に高圧を加えるための圧力室と、圧力室内に燃料を流入させるための流入弁とを有している。流入弁は、上述のような弁装置によって構成される。圧力室は、第1の弁ディスク側に形成される。

【0034】

20

本発明の有利な態様を、添付の図面に基づき以下で詳しく説明する。

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】高圧ポンプと該高圧ポンプに配置された弁装置とを備える、内燃機関の燃料噴射システムの概略図である。

【図2】図1に示した高圧ポンプおよび該高圧ポンプに配置された弁装置の縦断面図である。

【図3】図2に示した高圧ポンプの縦断面を、弁装置が完全に開放した状態で示す第1の概略図である。

【図4】図2に示した高圧ポンプの縦断面を、弁装置が完全に開放した状態で示す第2の概略図である。

30

【図5】図2に示した高圧ポンプの縦断面を、弁装置が完全に閉鎖した状態で示す第3の概略図である。

【図6】図3から図5に示した弁装置の縦断面図の第1の詳細図である。

【図7】図3から図5に示した弁装置の縦断面図の第2の詳細図である。

【図8】図6および図7に示した弁装置の弁プレートと、弁装置の弁軸部との第1の結合可能性を示す概略図である。

【図9】図6および図7に示した弁装置の弁プレートと、弁装置の弁軸部との第2の結合可能性を示す概略図である。

【図10】図6および図7に示した弁装置の弁プレートと、弁装置の弁軸部との第3の結合可能性を示す概略図である。

40

【図11】図6および図7に示した弁装置の弁プレートと、弁装置の弁軸部との第4の結合可能性を示す概略図である。

【図12】図6および図7に示した弁装置の弁プレートと、弁装置の弁軸部との第5の結合可能性を示す概略図である。

【図13】図6および図7に示した弁装置の弁プレートと、弁装置の弁軸部との第6の結合可能性を示す概略図である。

【図14】図6および図7に示した弁装置の弁プレートと、弁装置の弁軸部との第7の結合可能性を示す概略図である。

【図15】図6および図7に示した弁装置の弁プレートと、弁装置の弁軸部との第8の結

50

合可能性を示す概略図である。

【図 1 6】図 6 および図 7 に示した弁装置の弁プレートと、弁装置の弁軸部との第 9 の結合可能性を示す概略図である。

【図 1 7】図 6 および図 7 に示した弁装置の弁プレートと、弁装置の弁軸部との第 1 0 の結合可能性を示す概略図である。

【図 1 8】図 6 および図 7 に示した弁装置の弁プレートと、弁装置の弁軸部との第 1 1 の結合可能性を示す概略図である。

【図 1 9】図 6 および図 7 に示した弁装置の弁プレートと、弁装置の弁軸部との第 1 2 の結合可能性を示す概略図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0036】

図 1 は、内燃機関の燃料噴射システム 1 0 の概略図を示している。燃料噴射システム 1 0 は、燃料 1 2 をタンク 1 4 から一次供給ポンプ 1 6、高圧ポンプ 1 8 および燃料高圧アキュムレータ 2 0 を介して複数のインジェクタ 2 2 へと搬送する。これらのインジェクタ 2 2 は、次いで燃料 1 2 を内燃機関の燃焼室内に噴射する。

【0037】

燃料 1 2 は、弁装置 2 4 を介して高圧ポンプ 1 8 内に導入され、別の弁 2 6 を介して加圧されたまま高圧ポンプ 1 8 から出される。

【0038】

図 2 は、流入弁 2 8 としての弁装置 2 4 および流出弁 3 0 としての弁 2 6 を備えた高圧ポンプ 1 8 の縦断面を示している。流入弁 2 8 としての弁装置 2 4 および流出弁 3 0 としての弁 2 6 は、高圧ポンプ 1 8 の圧力室 3 2 に配置されている。高圧ポンプ 1 8 の運転中に、並進運動を実施するプランジャ 3 4 は、圧力室 3 2 の容積を周期的に変化させる。プランジャ 3 4 は、カムシャフト 3 6 により駆動される。本実施の形態では、カムシャフト 3 6 は、タペット 3 8 を介してプランジャ 3 4 に作用するように接触している。

20

【0039】

図 3 から図 5 は、高圧ポンプ 1 8 の運転中のプランジャ 3 4 および流入弁 2 8 の種々異なる運転状態を、高圧ポンプ 1 8 の縦断面で概略的に示している。

【0040】

流出弁 3 0 は、本実施の形態では単純な逆止弁 4 0 として形成されている。逆止弁 4 0 は、圧力室 3 2 内で優勢となる圧力に基づいて受動的に開放し、その圧力が下方に圧力降下した場合に自動的に再び閉鎖する。

30

【0041】

本実施の形態では、流入弁 2 8 は、能動的な電磁弁 4 2 として形成されている。電磁弁 4 2 は、固定された磁極片 4 6 と、作動エレメント 5 0 としての可動のアーマチュア 4 8 とを有する電磁アクチュエータ 4 4 を備えている。アーマチュア 4 8 には、弁軸部 5 2 が取り付けられている。弁軸部 5 2 は弁ディスク 5 5 の弁開口 5 4 を貫通しており、弁軸部 5 2 には弁プレート 5 6 が取り付けられている。弁プレート 5 6 は、磁極片 4 6 に向かう方向に移動させられると、弁ディスク 5 5 の第 1 の弁ディスク側 6 0 で弁ディスク表面 5 8 に当て付けられて、これにより弁開口 5 4 を閉鎖することができる。本実施の形態では、流入弁 2 8 は、通電なしに開放される流入弁 2 8 である、つまり、電磁弁 4 2 に通電されていない場合、磁極片 4 6 とアーマチュア 4 8 とは、ばね 6 2 によって互いに対して最大の間隔 6 4 を空けて配置されているので、弁プレート 5 6 は開放位置に位置している。同時に、プランジャ 3 4 は、矢印 P_1 で示唆されているように、その下死点に向かう途中に位置している。プランジャ 3 4 の運動と、弁プレート 5 6 の開放位置とによって、矢印 P_2 で示されているように、燃料 1 2 が高圧ポンプ 1 8 の圧力室 3 2 内に流入する。流出弁 3 0 はその閉鎖位置にある。

40

【0042】

図 4 には、プランジャ 3 4 がその上死点に向かってどのように接近するかが、縦断面で概略的に図示されている。弁プレート 5 6 は、圧縮ばね 6 2 のばね力に基づいて、引き続

50

き開放位置に留まっている。なぜならば、プランジャ 3 4 によって圧力室 3 2 内に構築された圧力がいまだに圧縮ばね 6 2 のばね力に打ち勝ち、弁プレート 5 6 を閉鎖するには十分ではないからである。流出弁 3 0 も、いまだにその閉鎖位置に位置している。弁プレート 5 6 の開放位置により、燃料 1 2 は再び流入弁 2 8 を通じて圧力室 3 2 から流出する。

【0043】

図 5 では、プランジャ 3 4 がその上死点の直前に位置していて、圧力室 3 2 内でプランジャ 3 4 の運動によって形成されている圧力は、弁プレート 5 6 を閉鎖するために十分である。同時に、この圧力は、流出弁 3 0 を開放するためにも十分である。

【0044】

圧縮ばね 6 2 のばね力によって、高圧ポンプ 1 8 が完全圧送状態で作動することは回避される、つまり、弁プレート 5 6 の即座の閉鎖によって、圧力室 3 2 内に流入した全ての燃料 1 2 に圧力が加えられ、これにより、圧力室 3 2 の下流側に続く全ての構成要素が負荷されることが回避される。

【0045】

弁プレート 5 6 は、弁プレート 5 6 が変形可能であるように薄く形成されている。さらに、弁プレート 5 6 は、弁開口 5 4 を閉鎖するために、弁軸部 5 2 の長手方向軸線に沿って配向されている所定の運動方向 5 7 に沿って運動する。

【0046】

図 6 および図 7 は、互いに異なる 2 つの実施の形態の、流入弁 2 8 として形成された弁装置 2 4 の縦断面を示している。

【0047】

図 6 は、圧縮ばね 6 2 を有している装置を示しているのに対して、図 7 では、弁プレート 5 6 自体がばねエレメント 7 0 として形成されているので、圧縮ばね 6 2 を省略することができる。

【0048】

電磁弁 4 2 の構成要素、すなわち磁極片 4 6 およびアーマチュア 4 8、ならびに弁軸部 5 2 は、共に運動作動装置 7 2 を形成している。この運動作動装置 7 2 は、弁プレート 5 6 を能動的に移動させることができる。弁装置 2 4 が開放した弁として実装されている場合、運動作動装置 7 2 は、通電時に弁プレート 5 6 を閉鎖位置へと移動させる。しかし、弁装置 2 4 が通電なしで閉鎖する弁として実装されている場合、運動作動装置 7 2 は、弁プレート 5 6 を通電時に開放位置へと移動させる。圧力室 3 2 を吸込み管路 7 4 から分離するために、弁ディスク 5 5 が設けられている。この弁ディスク 5 5 は、圧力室 3 2 の側の第 1 の弁ディスク側 6 0 を、吸込み管路 7 4 側の第 2 の弁ディスク側 7 6 から分離している。両方の弁ディスク側 6 0、7 6 は、弁開口 5 4 によって互いに流体接続されている。この流体接続を遮断するために、弁プレート 5 6 が設けられている。弁プレート 5 6 は変形可能に形成されており、第 1 の弁ディスク側 6 0 で弁ディスク表面に密着することができる、これによって、弁開口 5 4 を密に閉鎖することができる。

【0049】

弁軸部 5 2 および弁プレート 5 6 が互いに堅固に取り付けられていることによって、磁極片 5 6 と、弁軸部 5 2 に結合されているアーマチュア 4 8 とは、弁装置 2 4 の全ての運転位置において互いに対して間隔を空けている。弁プレート 5 6 による弁開口 5 4 の完全な閉鎖時に、弁軸部 5 2 に取り付けられているアーマチュア 4 8 が磁極片 4 6 に衝突しないように、弁軸部 5 2 が短く形成されている場合、両構成エレメント、すなわち磁極片 4 6 とアーマチュア 4 8 との間で常に間隔 6 4 が達成される。これによって、弁装置 2 4 の運転中のうるさい衝突音を回避することができる。

【0050】

図 6 および図 7 には、弁装置が通電なしで開放している弁として実装されている実施形態がそれぞれ示されている。図 6 では、圧縮ばね 6 2 が、弁装置 2 4 の静止位置でアーマチュア 4 8 を磁極片 4 6 に対して最大の間隔 6 4 を空けるように保持していて、ひいては弁プレート 5 6 を開放位置に留めている。

【0051】

これに対して図7では、圧縮ばね62が設けられているのではなく、弁プレート56自体がばねエレメント70として形成されている。ばねエレメント70のばね力は、圧力室32から弁プレート56に作用する力に抗して作用し、ひいてはそれ自体で開放した状態に保っている。これによって、アーマチュア48と磁極片46との間の圧縮ばね62を省略することができる。

【0052】

弁プレート56が弁軸部52に結合されておらず、弁プレート56がばねエレメント70として形成されていない場合には、後続の構成要素の上述した負荷軽減は、たとえば弁軸部52が破損することによる機能不全を有するまでの間しか機能しない。弁軸部52が弁プレート56に結合されていないので、破損によって、弁軸部52は、弁プレート56を開放位置に保持することができなくなり、弁プレート56は、圧力室32内で小さな圧力が構築されただけで即座に閉鎖されるであろう。これによって、高圧ポンプ18は完全圧送状態となる。このことは、通常、高圧ポンプ18の完全圧送時に後続の構成要素を負荷軽減する安全弁を設けることを必要とする。

【0053】

しかし今、弁軸部52を弁プレート56に結合し、弁プレート56をばねエレメント70として形成することが規定されている。今や、弁軸部52が破損した場合に、弁装置24は持続的に開放された状態に留まるので、圧力室32の下流の後続の構成要素において過大な圧力が生じることはない。

【0054】

高圧ポンプ18は、もはや完全圧送状態にならず、弁プレート56は持続的に開放位置に留まるので、圧力を加えられた燃料12は再び吸込み管路74へと戻るように流れることができ、燃料噴射システム10の、高圧ポンプ18の下流側に続く構成要素は負荷されない。

【0055】

これにより、高圧ポンプ18の完全圧送時にシステムを負荷軽減するための付加的な安全弁を省略することができる。

【0056】

加えて、弁装置24からの燃料の流出時に、ばねエレメント70のばね力は、弁軸部52があまり高速で弁ディスク55に衝突しないように作用する。というのは、衝突速度、ひいてはエネルギーが小さくなるからである。このことも弁装置24の騒音発生を減少に貢献する。

【0057】

弁装置24の上述の機能形式を弁軸部52の機能損失時にも保証することができるように、弁プレート56のばね力が、以下のように設計されていると有利である。すなわち、弁プレート56のばね力は、加圧された燃料12によって弁プレート56に作用する最大の液圧的な力よりも大きいようにされる。これによって、弁プレート56は、運動作動装置72によって移動されなくても持続的に開放位置に留まるので、高圧ポンプ18の完全圧送状態は生じ得ない。これによって、弁軸部52の破損時でさえも弁プレート56は開放位置に留まるので、たとえば別の安全弁も省略することができる。

【0058】

弁プレート56は、安定化のために、有利には少なくとも部分的に、周縁部78において弁ディスク55に結合されていてよい。

【0059】

図8から図18までは、弁軸部52の、弁プレート56における固定がどのように実施されているのかの種々異なる実施の形態を概略的に示している。

【0060】

全ての実施の形態において、弁軸部52の、第1の弁ディスク側60に向けられた端部79が、弁プレート56の中心領域81に配置されるように、弁軸部52が弁プレート5

10

20

30

40

50

6に結合されていると有利である。

【0061】

図8は、ねじ結合部80を示している。ねじ結合部80では、ねじエレメント82が、弁プレート56を、第2の弁ディスク側76とは反対に向けられた第1の弁プレート側84から貫通して、弁プレート56に載置している。ねじエレメント82は、次いで弁軸部52内にねじ込まれている。

【0062】

図9は、弁軸部52が、溶接結合部86を介して弁プレート56に結合されている実施の形態を示している。この場合、溶接結合部86の溶接シーム88は、この溶接シーム88が、第1の弁プレート側84とは反対の側に位置する第2の弁プレート側90に位置して、かつ溶接シーム88が、弁プレート56によって閉鎖されるであろう弁開口54が開放したままであるように、弁プレート56に圧力を作用させるように、配置されている。

【0063】

弁軸部52の端部79が、弁プレート56の中心領域81に配置されていることによって、かつ溶接シーム88が弁プレート56に圧力を作用させることによって、弁プレート56には予荷重が加えられており、ばねエレメント70として、第1の弁プレート側84から弁プレート56に作用する力に抗して作用する。

【0064】

図10から図16は、弁軸部52を弁プレート56に結合するために使用されるスリーブ状の収容エレメント92を備えた実施の形態を概略的に示している。

【0065】

図10では、スリーブ状の収容エレメント92がスリーブ94によって形成されている。スリーブ94は、第1の弁プレート側84に取り付けられている。図11は、スリーブ状の収容エレメント92として弁プレート56に配置された縁曲げ箇所96を示している。縁曲げ箇所96では、弁軸部52が収容エレメント92に圧着されて、したがって形状接続によって結合されている。図12に示すように、単に弁プレート開口98を弁プレート56の中心領域81に設けることも可能であり、この場合、弁軸部52は弁プレート開口98の開口壁100に係合している。図13は、スリーブ状の収容エレメント92として、打抜き屈曲部102が弁プレート56に形成されている実施の形態を示している。図14では、スリーブ状の収容エレメント92として、スナップリング104が使用されている。スナップリング104は、弁軸部52に係合している。図15は、スリーブ状の収容エレメント92として、追加的なクリップエレメント106が使用されている装置を示している。クリップエレメント106は、弁プレート56の中心領域81の弁プレート開口98内にクリップ結合されており、クリップエレメント106内には弁軸部52が挿入されている。図16は、弁プレート56に溶接されているスリーブ状の収容エレメント92を示している。弁ディスク55は角度を付けて形成されているので、弁プレート56に予荷重を加える必要なしに、変形可能な弁プレート56のばね力が自動的に生じる。図17および図18は、それぞれ弁軸部52に統合されて形成されている弁プレート56を示している。図19では、弁プレート56は、この弁プレート56に溶接された係合軸部108を有している。該係合軸部108は、弁開口54を貫通し、弁軸部52の切欠き110内に係合する。係合軸部108は、弁プレート56を貫通して、第1の弁プレート表面112だけでなく第2の弁プレート表面114でも弁プレート56に取り付けられていると有利である。

【0066】

上述の弁装置24により、幾つかの実施の形態において構成部分コストを削減することができる。なぜならば、圧縮ばね62が省略され、かつたとえば弁プレート56のための保持部も省略できるからである。したがって、通常、高圧ポンプ18の故障リスクが低減する。加えて、加工コストも削減され得る。なぜならば、たとえば磁極片46とアーマチュア48との間の持続的な間隔64のおかげで、両構成要素はクロムコーティングおよび

10

20

30

40

50

表面加工をもはや必要としないからである。弁装置 24 の運転中の騒音発生も全体的に著しく減じることができる。運転中の出力消費量を比較的小さくすることが可能であるので、切換時間が最適化され、車両の較正の最適化も達成することができる。全体的に、弁装置 24 の頑丈さ、ひいては高圧ポンプ 18 の頑丈さも向上する。低圧領域における液圧的な脈動も減じられ、通常は存在する安全弁も省略することができる。出力消費量を小さくすることも達成される。なぜならば、弁装置 24 は、もはや完全に切り換えられる必要がなく、実施の形態においてはばねエレメント 70 としての弁プレート 56 の使用により、行程が著しく小さくなるからである。これにより、磁極片 46 にアーマチュア 48 が衝突する電流経過の時点で車両較正が行われる必要がなく、単に、弁プレート 56 が完全にその閉鎖位置に位置している時点で較正が行われる。磁極片 46 およびアーマチュア 48 のクロム層を省略できるので、ここでも摩耗は生じない。さらに、圧縮ばね 62、またはかつて固定されていない弁プレート 56 のためのストッパとして作用していた保持エレメントにおける故障は、もはや生じ得ない。安全弁は、完全に省略されるか、または頑丈さに関して設計される必要はない。なぜならば、安全弁は、高圧ポンプ 18 の、いわゆるホットソークのような特別な場合のためだけに設計されればよいからである。低圧領域の脈動は著しく減じられる。なぜならば、磁極片 46 およびアーマチュア 48 は、もはや切換時に互いに衝突せず、したがってその間に位置する媒体はもはやゼロにまで押し退けられる必要がないからである。

10

【0067】

製造時に、弁軸部 52 を予め完全な弁装置構成要素に組み込むことが可能である。この場合、弁プレート 56 は、組み付けられた弁軸部 52 と共に、弁ディスク 55 を貫通して移動される。この装置は、次いで、高圧ポンプ 18 のポンプケーシング内に全体エレメントとして嵌め込むことができる。

20

【0068】

さらに、弁ディスク 55 を、ハウジング構成部分として固定的に形成加工することも可能である。これにより、圧力室の高い圧力に対してより頑丈となる。この場合、弁プレート 56 と、弁プレート 56 に組み付けられている弁軸部 52 とは、高圧側、つまり圧力室 32 から一緒に導入され、弁装置 24 の残りのエレメントは、別の側、つまり吸込み管路 74 から導入される。

【0069】

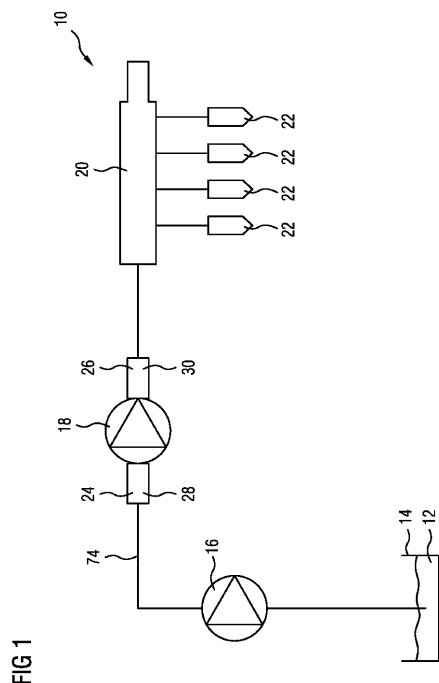
3 つめの可能性として、弁ディスク 55 は、弁軸部 52 および弁プレート 56 から成る予め組み付けられた構成群と一緒に、構造空間に導入されてよく、次いで、支持リングが押し込まれてよい。この支持リングは、溶接シームによって固定される。

30

【0070】

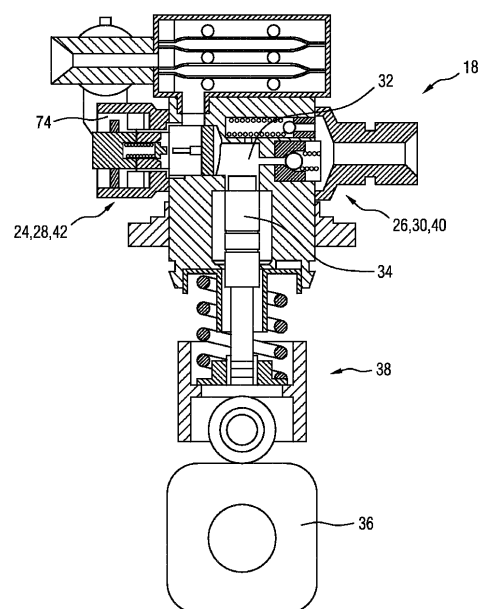
弁プレート 56 が、通電されていない状態ではもはや面状ではなく、凹状の内部応力、つまりばね力を有していると特に有利である。この内部応力は、有利には、圧送段階に逆流する媒体が、弁プレート 56 を押し戻すことができない大きさであると有利である。この予荷重は、部分圧送時に、逆流する媒体のための流れ横断面を空けたままにすることを可能にする。

【図 1】



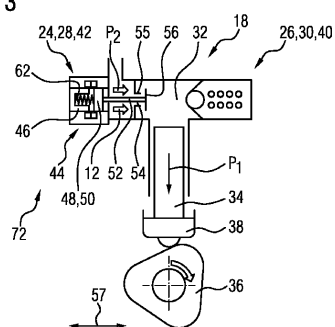
【図 2】

FIG 2



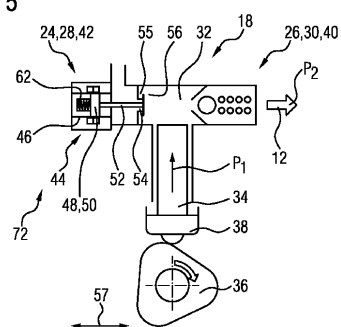
【図 3】

FIG 3



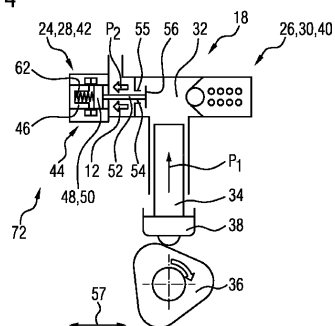
【図 5】

FIG 5



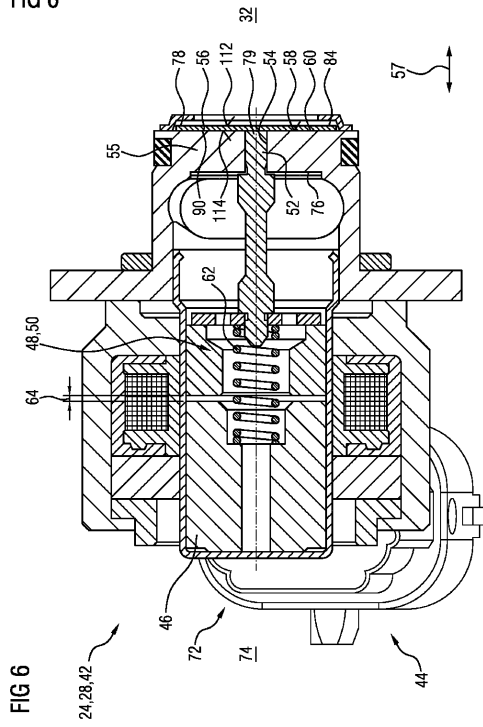
【図 4】

FIG 4



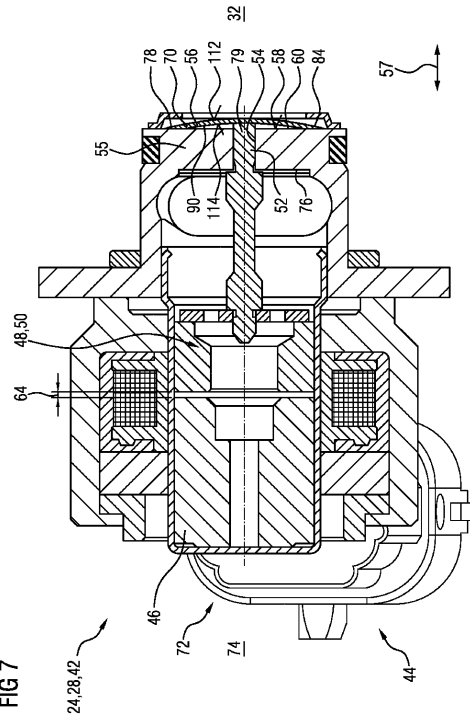
【図 6】

FIG 6



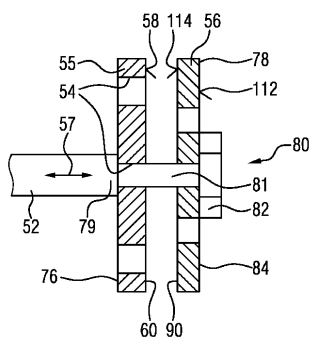
【図 7】

FIG 7



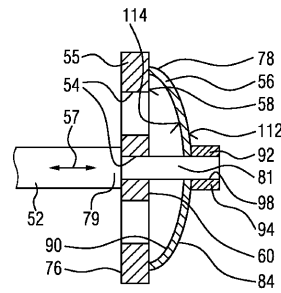
【図 8】

FIG 8



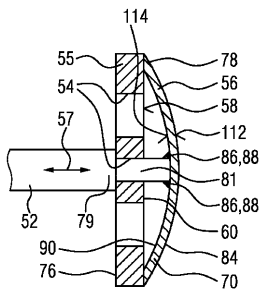
【図 10】

FIG 10



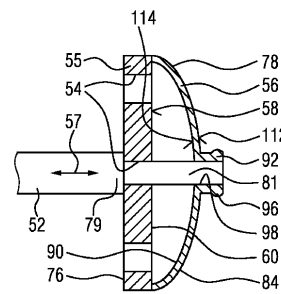
【図 9】

FIG 9



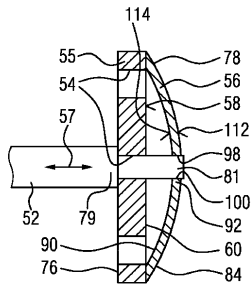
【図 11】

FIG 11



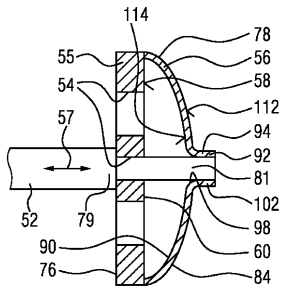
【図 1 2】

FIG 12



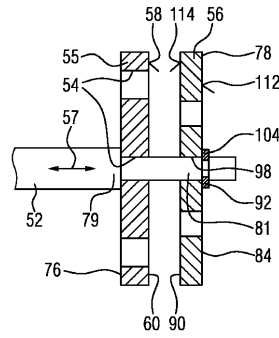
【図 1 3】

FIG 13



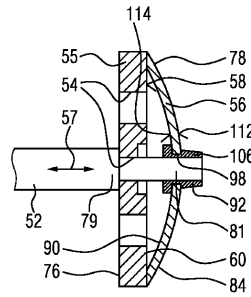
【図 1 4】

FIG 14



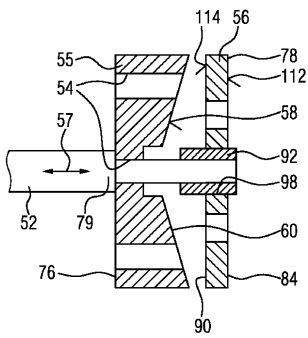
【図 1 5】

FIG 15



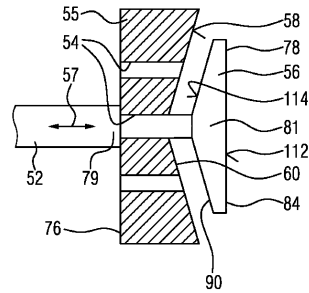
【図 1 6】

FIG 16



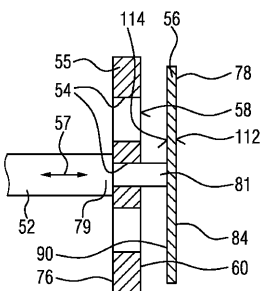
【図 1 8】

FIG 18



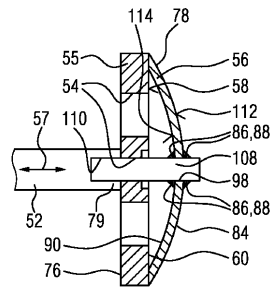
【図 1 7】

FIG 17



【図 1 9】

FIG 19



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2015/077813

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F02M59/36 F02M59/46
ADD.

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)

F02M

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2013 210792 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 11 December 2014 (2014-12-11)	1,10
Y	figures 1-5	6,7
Y	----- WO 2012/171890 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]; SCHAMBECK RAINER [DE]; HAEMMERL HERM) 20 December 2012 (2012-12-20)	6,7
X	figures 1-4 ----- US 2012/138021 A1 (KIM DEOK RYOL [KR] ET AL) 7 June 2012 (2012-06-07)	1,10
	figure 2 -----	

☐ 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

5 January 2016

Date of mailing of the international search report

12/01/2016

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel: (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Morales Gonzalez, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/077813

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102013210792 A1	11-12-2014	NONE	
-----	-----	-----	-----
WO 2012171890 A1	20-12-2012	DE 102011077577 A1	20-12-2012
		WO 2012171890 A1	20-12-2012
-----	-----	-----	-----
US 2012138021 A1	07-06-2012	CN 102536564 A	04-07-2012
		KR 20120063117 A	15-06-2012
		US 2012138021 A1	07-06-2012
-----	-----	-----	-----

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/077813

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F02M59/36 F02M59/46
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F02M

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2013 210792 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 11. Dezember 2014 (2014-12-11)	1,10
Y	Abbildungen 1-5	6,7
Y	----- WO 2012/171890 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]; SCHAMBECK RAINER [DE]; HAEMMERL HERM) 20. Dezember 2012 (2012-12-20)	6,7
X	----- US 2012/138021 A1 (KIM DEOK RYOL [KR] ET AL) 7. Juni 2012 (2012-06-07)	1,10
	Abbildung 2	

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

5. Januar 2016

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

12/01/2016

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Morales Gonzalez, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/077813

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102013210792 A1	11-12-2014	KEINE	
WO 2012171890 A1	20-12-2012	DE 102011077577 A1	20-12-2012
		WO 2012171890 A1	20-12-2012
US 2012138021 A1	07-06-2012	CN 102536564 A	04-07-2012
		KR 20120063117 A	15-06-2012
		US 2012138021 A1	07-06-2012

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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, JP, 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

(74)代理人 100098501

弁理士 森田 拓

(74)代理人 100116403

弁理士 前川 純一

(74)代理人 100135633

弁理士 二宮 浩康

(74)代理人 100162880

弁理士 上島 類

(72)発明者 ノアベアト シュミッツ

ドイツ連邦共和国 アイターホーフエン アインブラハ 2

(72)発明者 ミヒャエル マウアー

ドイツ連邦共和国 レーゲンスブルク パールシュトラッセ 37 ツェー

(72)発明者 ハイコ ツァービヒ

ドイツ連邦共和国 レーゲンスブルク パースベルガー シュトラッセ 11

Fターム(参考) 3G066 AA02 AB02 AD02 BA19 BA51 CA05U CD03 CD10 CE22 DA06

DC03 DC11 DC18