

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3737355号
(P3737355)

(45) 発行日 平成18年1月18日(2006.1.18)

(24) 登録日 平成17年11月4日(2005.11.4)

(51) Int.Cl.

F I

FO2M 55/02 (2006.01)
FO2M 47/00 (2006.01)FO2M 55/02 330A
FO2M 55/02 350H
FO2M 55/02 350P
FO2M 47/00 P

請求項の数 11 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2000-351127 (P2000-351127)
 (22) 出願日 平成12年11月17日(2000.11.17)
 (65) 公開番号 特開2001-173537 (P2001-173537A)
 (43) 公開日 平成13年6月26日(2001.6.26)
 審査請求日 平成12年11月17日(2000.11.17)
 (31) 優先権主張番号 19992122/99
 (32) 優先日 平成11年11月19日(1999.11.19)
 (33) 優先権主張国 スイス(CH)

(73) 特許権者 500532551
 ツェーエルター・コモン・レイル・テクノ
 ロジーズ・アクチエンゲゼルシャフト
 CRT COMMON RAIL TEC
 HNOLOGIES AG
 スイス8212ノイハウゼン・アム・ライ
 ンファル、インドゥストゥリーブラッツ
 (74) 代理人 100062144
 弁理士 青山 稔
 (74) 代理人 100084146
 弁理士 山崎 宏
 (72) 発明者 フリッツ・シュビンラー
 スイス5507メリンゲン、レンテッカー
 5番

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コモンレールを有する高圧噴射系統

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

吐出室と出口側を有するプランジャシリンダ(21, 210)を有する高圧ポンプ(20)と、

上記プランジャシリンダ(21, 210)の出口側に配置され、第1の端面(34, 340)および第2の端面(35, 350)と、上記端面(34, 340; 35, 350)の間に延びると共に上記プランジャシリンダ(21, 210)の吐出室(25, 250)に連通する出口ポート(32, 320)と、出口バルブ(17, 330)の少なくとも一部とを備え、上記第1の端面(34, 340)が上記プランジャシリンダ(21, 210)に面しているポート要素(30, 300)と、

上記ポート要素(30, 300)の第2の端面(35, 350)に配置された高圧ライン要素(10)とを備える内燃機関のための高圧噴射系統において、

上記高圧ライン要素(10)は、突出した形成部分(15, 150)を有し、この形成部分(15, 150)は端面を有し、この端面に高圧シール面が形成されており、

上記プランジャシリンダ(21, 210)の出口側と、上記ポート要素(30, 300)の第1および第2の端面(34, 340; 35, 350)は高圧シール面を各々有し、上記第1の端面(34, 340)の高圧シール面は、上記プランジャシリンダ(21, 210)の出口側を圧迫すると共に、上記第2の端面(35, 350)の高圧シール面は、上記形成部分(15, 150)の端面の高圧シール面を圧迫しており、

上記ポート要素(30, 300)は、ユニオンナット(70)を含む固定要素によって

10

20

、上記プランジャシリンダ（２１，２１０）と高圧ライン要素（１０）との間に締め付けられており、

上記ユニオンナット（７０）は、内部ねじ山（７１）と内部フランジ（７２）を有し、上記ねじ山（７１）と内部フランジ（７２）によって、上記ポート要素（３０，３００）を取り囲むと共に、上記プランジャシリンダを掴んで、外部ねじ山（１６）を有する高圧ライン要素（１０）の円筒状の形成部分（１５，１５０）に固定するように位置して形成されていることを特徴とする高圧噴射系統。

【請求項２】

請求項１による高圧噴射系統（１）において、

上記高圧ライン要素（１０）は、上記形成部分（１５，１５０）を有するコモンレールを含むことを特徴とする高圧噴射系統。 10

【請求項３】

請求項１または２による高圧噴射系統（１）において、

上記プランジャシリンダはシリンダ室を有し、上記吐出室（２５，２５０）は、上記プランジャシリンダ（２１，２１０）のシリンダ室内に配置されていて、かつ、出口側においてポート要素（３０，３００）の第１の端面（３４，３４０）によって境界が定義されていることを特徴とする高圧噴射系統。

【請求項４】

請求項１乃至３のいずれか１つによる高圧噴射系統（１）において、ポート要素（３０，３００）は端面（３４，３４０；３５，３５０）の間に延びる入口ポート（３１，３１０）を有し、このポートは、一方が上記形成部分（１５，１５０）中の吸入ポート（１３）に接続されており、かつ、他方が高圧ポンプ（２０）の吐出室（２５，２５０）に接続されていることを特徴とする高圧噴射系統。 20

【請求項５】

請求項４による高圧噴射系統（１）において、ポート要素（３００）の入口ポート（３１０）と出口ポート（３２０）との両方、あるいは一方には、バルブ（３３０）が設けられていて、このバルブは、ポンプ媒体を送るのに適した中空の軸と、それに接続する吐出開口を有することを特徴とする高圧噴射系統。

【請求項６】

請求項１乃至５のいずれか１つによる高圧噴射系統（１）において、 30

上記ポート要素（３００）は、大径部分と、この大径部分の両端に位置する小径部分とを有し、上記ポート要素（３００）の小径部分の一方はプランジャシリンダ（２１，２１０）に接していると共に、上記ポート要素（３００）の小径部分の他方は円筒状の形成部分（１５，１５０）に接していることを特徴とする高圧噴射系統。

【請求項７】

請求項１乃至６のいずれか１つによる高圧噴射系統（１）において、高圧ライン要素（１０）に隙間無く連結されたハウジング（４０）には、ハウジング内部室（４８）が設けられていて、この中に、高圧ポンプ（２０）と、その駆動装置（４１，４２）の少なくとも一部が配置されていて、ポンプ媒体が、上記駆動装置とポンプ構成要素の潤滑のために、ハウジング内部室（４８）に導かれることを特徴とする高圧噴射系統。 40

【請求項８】

請求項７による高圧噴射系統において、移送ポート（４５）がハウジング（４０）の壁の中に設けられていて、この移送ポートは上記形成部分（１５，１５０）の中に収容されている吸入ポート（１３）に接続されていて、上記移送ポートでのポンプ媒体の流速は、調節要素（４７）に設けられたスロットル要素（４６）によって制御されることを特徴とする高圧噴射系統。

【請求項９】

請求項１乃至８のいずれか１つによる高圧噴射系統において、プランジャシリンダ（２１０）と、ポート要素（３００）と、形成部分（１５０）には、孔（８１，８２，８３）が設けられていて、この孔に、部品（１５０，２１０，３００）の心合わせに供するピン 50

(80)が挿入されていることを特徴とする高圧噴射系統。

【請求項10】

高圧ポンプ(20)と、ハウジング(40)と、高圧ポンプ(20)の出口側に設けられた高圧ライン要素(10)とを有する、請求項1乃至9のいずれか1つによる高圧噴射系統において、上記高圧ポンプ(20)の吐出室(25, 250)に接続されたポンプ媒体のためのポート(45)が、ハウジング(40)の壁の中に設けられていて、上記ポートを通る流れの速度が、ハウジング(40)に固定されて吸入スロットルバルブ(46)と調節要素とを有する吸入スロットル要素によって調節されることを特徴とする高圧噴射系統。

【請求項11】

請求項1乃至10のいずれか1つによる高圧噴射系統のための高圧ライン要素(10)であって、ポンプ媒体の貯蔵の役割を果たす圧力室(11)を有し、この圧力室に高圧ポンプ(20)によってポンプ媒体が送られ、かつ、上記圧力室から、内燃機関に挿入された噴射装置(2)にポンプ媒体が送られるようになっており、上記高圧ポンプ(20)に接続され、かつ、吸入ポート(13)と吐出ポート(14)を有する少なくとも1つの円筒形の突出した形成部分(15, 150)を備え、この高圧ライン要素(10)に収容されて吸入開口に至る吸入ポート(13)を通して、上記形成部分に接続された高圧ポンプ(20)にポンプ媒体を送ることが可能であり、かつ、上記形成部分(15, 150)と、この高圧ライン要素(10)に同様に収容された吐出ポート(14)とを通して、上記圧力室(11)にポンプ媒体を送ることが可能であることを特徴とする高圧ライン要素。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、請求項1の前文の特徴による内燃機関のための高圧噴射系統に関し、請求項13で請求されるようなコモンレールに関する。

【0002】

【従来の技術】

GB-A-2107801は、プランジャシリンダを有する高圧ポンプを備えた内燃機関のための高圧噴射系統を開示しており、このポンプは、ポート要素に設けられた吐出ポートを通して、内燃機関の噴射装置に接続される圧力ラインの接続部に、ポンプ媒体(pumped medium)を噴出させる。上記高圧ポンプとポート要素との隣接した面は、高圧の漏れ止め面として設計されているので、シール要素の使用を省くことができる。

【0003】

EP0915252A2は、高圧ポンプが、ポンプ媒体を、コモンレールに設けられた圧力室に直接噴出させるコモンレール噴射系統を開示している。噴射装置は、これを通して、圧力室に貯蔵されたポンプ媒体が内燃機関に噴出され得るようになっていて、上記噴射装置もまた、コモンレールの中に挿入されている。この解決法(solution)では、プランジャシリンダが直接にコモンレールの中に挿入されていて、そのため、ポート要素の使用を省くことができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、高圧ポンプが、経済的、かつ、隙間無くコモンレールに接続できる高圧噴射系統を明記することにある。さらに、上記高圧噴射系統のために使用できるコモンレールを創造する目的もある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

この目的は、請求項1と請求項13で夫々明記された特徴を有する高圧噴射系統とコモンレールによって、達成される。本発明の好ましい実施形態が、付加的な請求項に明記されている。

【0006】

本発明による高圧噴射系統は、少なくとも１つの出口ポートと、向い合う端面とが設けられたポート要素を有し、上記向い合う端面には、一方には高圧ポンプのプランジャシリンダが、他方にはコモンレールが、高圧シール面を介して接続されている。そのため、上記高圧ポンプは、入口バルブ経由でポンプ媒体を吸い込んで、このポンプ媒体を、増大した圧力で、ポート要素の出口ポートと出口バルブを通して、コモンレールの圧力室に接続された吐出ポートに導くことができる。

【０００７】

本発明による高圧噴射系統は、非常に高い圧力での運転に適しており、簡単な構造であるので、低いコストで製造、取付け、および、運転ができる。

【０００８】

例えば、上記ポート要素が、プランジャシリンダとコモンレールとの間で、ユニオンナットによって締め付けられるのは特に都合が良く、このため、さらなる固定処置は不要である。プランジャシリンダとコモンレールとに関して、ポート要素の調整の仕事を避けるために、互いに接続された部品の正確な心合わせを確実にする少なくとも一つのピンが、好ましくはポート要素に挿入されている。

【０００９】

好ましい実施形態において、入り口ポートもまた、コモンレールとポート要素に設けられていて、上記入り口ポートを通してポンプ媒体、つまり燃料が高圧ポンプに供給される。ポート要素の端面に同時に設けられる高圧シール面は、このため、入り口ポートの隙間無い接続を確実にして、これによって、組立と運転のコストを更に低減する。

【００１０】

上記プランジャシリンダとポート要素は、好ましくは、コモンレールにねじで取付けられるユニオンナットによって、組立てられる。

【００１１】

高圧シール面を減少させ、それによって、シール面の面圧力を増加させて、改良されたシールになるように、上記ポート要素の端面は、相応じて切り込みが付けられる。これに加えて、中空軸が設けられた入口バルブが好ましくは用いられ、これは入り口ポートの内側に取付けられる。

【００１２】

【発明の実施の形態】

以下に実施形態の事例に基づいて、図面を参照しながら、本発明がさらに詳細に説明される。

【００１３】

図１に長さ方向の断面図が示された本発明による高圧噴射系統１は、平行に動作する２つの高圧ポンプ２０と２０ａを有する。断面が描かれている第１の高圧ポンプ２０は、フランジ２２を有するプランジャシリンダ２１が設けられていて、このシリンダに、駆動シャフト４１に偏心して配置された回転接触リング４２に向ってバネ要素２３によって押圧されたプランジャ２４が、移動可能に支持されている。上記プランジャ２４の持ち上がる距離は、図１にＨで示されている。

【００１４】

高圧シール面として設計されて、プランジャシリンダ２１とコモンレール１０とに面する端面３４と３５とを有するポート要素３０が、上記プランジャシリンダ２１の出口側に配置されている。コモンレール１０の吸入ポート１３と吐出ポート１４とに各々接続された入り口ポート３１と出口ポート３２は、第１の端面３４と第２の端面３５との間を走っている。ポンプ媒体は、吸入ポート１３を通して入り口ポートに送り込まれる。上記吐出ポート１４は、コモンレール１０に設けられた圧力室１１に接続されていて、上記圧力室から連結ライン１２ａ、・・・１２ｄが夫々噴射装置２に導かれている。

【００１５】

入り口ポート３１と出口ポート３２とを開閉するために、入口バルブ３３と出口バルブ１７が設けられており、これらは、バネ要素によって、対応するポート３１、３２の開口に向

10

20

30

40

50

って、引張り、または押圧されている。

【0016】

上記コモンレール10は、高圧ポンプ20、20aの各々のための、ねじ山16を有する形成部分15を有する。上記形成部分15は、端面に高圧シール面が設けられていて、ここに、ポート要素30の第2の端面35が、入口ポート31と出口ポート32とが各々コモンレール10の吸入ポート13と吐出ポート14とに接続されるように、接続されている。

【0017】

上記形成部分15は、内側のねじ山を有して開口73を有するユニオンナット70がねじで固定されており、このユニオンナット70はプランジャシリンダ24を適応させるように働く(図3参照)。プランジャシリンダ24の出口側に設けられていてポート要素30に面する高圧シール面を有するフランジ22は、ユニオンナット70によって内側フランジ72で保持されて、ポート要素30の第1の端面34に向って引き寄せられている。上記ポート要素30は、このため、プランジャシリンダ21とコモンレール10との間で、ユニオンナット70によって締め付けられている。上記ユニオンナット70が工具によって掴められるように、例えば、底の端が六角形の形状74を有している。

10

【0018】

上記高圧ポンプ20、20aは、コモンレール10に連結されたハウジング40の中に配置されていて、蓋50によってしっかりと密閉されている。プランジャ24を駆動するために設けられた駆動シャフト41が、ハウジング40の中に導かれていて、ハウジング40と蓋50とに各々設けられた軸受43、53によって支持されている。

20

【0019】

上記蓋50には、接合部51に接続されたポート52が設けられていて、このポート52は2つの支流ポート52a、52bに枝分かれしている。上記第1の支流ポート52aは軸受53に導かれて、そこからハウジングの内側室48に導かれ、上記第2の支流ポート52bはハウジング40に設けられた移送ポート45に導かれ、この移送ポートは上記第2支流ポート52bをコモンレール10内に通された吸入ポート13に接続している。

【0020】

(ここには図示しない) 供給ポンプによって接合部51に供給されるポンプ媒体の流速は、移送ポート45に突出する吸入スロットルバルブ46によって制御され、上記スロットルバルブはハウジング40に取付けられた調節要素47に接続されている。この取り合わせ(arrangement)は、付加的な部品が全く必要なく、ハウジング40の受取り部分の対応する設計のみでよい。ハウジングの内側室48に導かれて駆動シャフト41とプランジャ24の潤滑のために働くポンプ媒体は、高圧ポンプ20、20aから少量が漏れたかもしれないポンプ媒体と共に、出口接合部44を通してハウジング40から導き出される。

30

【0021】

図1に示された高圧噴射系統1は、以下のように機能する。吸入スロットルバルブ46の下流で、ポンプ媒体が、移送ポート45と、コモンレール10に設けられた吸入ポート13と、ポート要素30に設けられた入り口ポート31とを通過して入口バルブ33まで流れ、この入口バルブ33は、プランジャ24が突出してプランジャシリンダ21の内側室の圧力が低下するとすぐに開く。プランジャ24が入り込むと、プランジャシリンダ21の内側室25に引き込まれたポンプ媒体は、入口ポート31を閉じている入口バルブ33に向って押しつけられる一方、他方で、ポート要素30の出口ポート32を通過して出口バルブ17に導かれ、この出口バルブ17が開いて、ポンプ媒体を通過させてコモンレール10の圧力室11に至らせる。その結果、ポンプ媒体は、駆動シャフト41の回転速度の作用として、コモンレール10の圧力室11に導かれる。

40

【0022】

図3は、図1に記入されたI-I線に沿う高圧噴射系統1の断面図を示している。これから、コモンレール10がボルト60によってハウジング40に連結されていて、上記ボルト60はコモンレール10の穴61を通過して、ハウジング40のネジ穴62にねじ込

50

まれていることがわかる。プランジャシリンダ 21 とポート要素 30 とが組合わされているのも明瞭に認識できて、このプランジャシリンダ 21 とポート要素 30 とは、形成部分 15 の外側のネジ山 16 が、内側のねじ山 71 に結合されたユニオンナット 70 によって、掴まれて保持されている。ポート要素 30 の端面 34, 35 に働かされる、接合部分を密閉するために予めかけられる力が、プランジャシリンダ 21 の外側フランジ 22 に、ユニオンナット 70 の内側フランジ 72 によって、全円周に亘って均一に伝達されると特に有利である。結果としてシール材が不要な、ポート要素 30 の端面 34, 35 での密閉は、互いに連結された部品の接合箇所を流体が貫通することを防止する。現存する継ぎ目を閉じる、あるいは減少させるのに役立つ面圧力の増加は、密閉のさらなる改善を可能にするので、高圧噴射系統 1 は、さらに高い流体圧で運転できる。

10

【0023】

図 4 (a) は、ポート要素と入口バルブの好ましい実施形態の長さ方向の断面図である。図 4 (b) は、図 4 (a) に描かれた中空軸が設けられた入口バルブの拡大図である。

【0024】

図 5 (a) は、中央に配置された入口バルブを有する図 1 のポート部分である。図 5 (b) は、図 1 のプランジャシリンダ 21 の、ポート部分に面する端面である。

【0025】

図 6 (a) は、横方向に偏った入口バルブを有するポート部分を示す図である。図 6 (b) は、図 4 (a) のプランジャシリンダ 21 の、ポート部分に面する端面を示す図である。

20

【0026】

面圧力の増加は、図 4 (a) および 6 (a) に示される好ましい設計のポート要素 300 によって、有利に得られる。面圧力の増加は、互いに連結される部品の接合面を減少することによって得られる。図 4 (a) および 6 (a) に示されるように、ポート要素 300 の端面 340, 350 に設けられる接合面が好ましく減少される。このことは、例えば、ポート要素に、好ましくは端面 340, 350 の縁に、環状の溝 305, 306 を刻むことによってなされる。明らかに、隣接する部品 15, 21 の端面もまた、相応じて加工される。図 7 は、図 5 (b) のプランジャシリンダ 21 の端面と、図 6 (b) のプランジャシリンダ 21 の端面での面圧力の勾配を、共に示す図である。2つの異なるポート部分 30, 300 の設計について、接合地点での面圧力の異なる勾配が、図 7 から分かる。ここにおいて、プランジャシリンダ 21, 210 の端面が、ポート要素 30, 300 に応じて適合されていることが示されている。明確に高い面圧力と、このため、接合部分の向上された密閉が、好ましい設計のポート部分 300 に得られている。

30

【0027】

ポート要素 300 の端面 340, 350 の表面を減少させる際に、ポート 31, 32 と、そこに設けられるバルブ 33 が、当然に考慮されなければならない。これらの部品 31, 32, 33 を、ポート要素 30 の端面 34, 35 の中心の方に、集中させる、あるいは移動させる (図 6 (a) 参照) ことが、端面 34, 35 に更に幅が広い溝 305 を作ることを可能にして、面圧力が更に増加されることを可能にする。

【0028】

40

図 4 (b) に示された入口ポート 310 の内側の入口バルブ 330 の配列は、入口バルブ 330 のための付加的なスペースが不要であるので、ポート要素 300 のポート 310, 320 を、更に有利に中心に置くことを可能にする。図 5 (a) と図 6 (a) のポート要素 30, 300 の比較は、以下のことを更に示す。すなわち、入口バルブ 330 が設けられた入口ポート 310 の経路は、明らかに簡単にされて、その結果、ポート要素 300 の製造コストの削減になる。

【0029】

図 4 (b) に示された入口バルブ 330 は、ポート 332 に設けられた中空軸 331 を有する。中空軸の内側室 332、あるいは、入口バルブ 330 は、ラム 334 が支持面から切り離されるとすぐに、開口 333 によってプランジャシリンダ 210 の内側室 250 に

50

接続される。そのため、プランジャ２４が下降するとき、流体がシリンダ室２５０の中に通って入ることができる。ラム３３４から離れた側に台部３３５を有する入口バルブ３３０は、上記台部が入口ポート３１０の筒状の拡張部３０７に挿入されたバルブバネ３３６によって上側に引張られているので、上述の高圧噴射系統とは無関係の他の噴出系統にも有利に用いることができる。

【００３０】

上述の高圧噴射系統には、異なるバルブも用いることができる。上記形成部分に設けられた出口バルブ１７の全て、あるいは一部を、ポート要素３０または３００に設けることもできる。

【００３１】

形成部分１５、１５０とプランジャシリンダ２１、２１０に関して、組立の容易さと正確な調整のために、ポート要素３０、３００に１つまたはそれ以上のピン８０が設けられていてもよい。図８に示されているピン８０は、形成部分１５、１５０と、ポート要素３０、３００と、プランジャシリンダ２１、２１０とに設けられた孔８１、８２、８３に挿入されている。

【００３２】

入口バルブ３１、３１０と出口バルブ３２、３２０を有するポート要素３０、３００のみが、図面に描かれている。しかしながら、本発明は、コモンレールとポート要素を経由せずに、例えば高圧ポンプ２０に直接接続されたラインを通して、燃料が高圧ポンプ２０に供給される系統にも用いることができる。

【００３３】

図２に示されるように、本発明による高圧噴射系統１は、種々の形式のコモンレールにおいて有利に用いることができる。ここに示されたコモンレール１０aは、短縮された本体と、高圧出口１２０を有している。

【図面の簡単な説明】

【図１】 図１は、本発明による高圧噴射系統の長さ方向の断面図であり、この高圧噴射系統はポート要素を有し、これによって高圧ポンプのプランジャシリンダがコモンレールに接続されている。

【図２】 高圧出口１２０を有する好ましい短い設計のコモンレール１０aを有する高圧噴射系統を示す図である。

【図３】 図１のⅠⅠ－ⅠⅠ線に沿った高圧噴射系統の断面図である。

【図４】 図４（a）は、ポート要素と入口バルブの好ましい実施形態の長さ方向の断面図である。図４（b）は、図４（a）に描かれた中空軸が設けられた入口バルブの拡大図である。

【図５】 図５（a）は、中央に配置された入口バルブを有する図１のポート部分である。図５（b）は、図１のプランジャシリンダ２１の、ポート部分に面する端面である。

【図６】 図６（a）は、横方向に偏った入口バルブを有するポート部分を示す図である。図６（b）は、図４（a）のプランジャシリンダ２１０の、ポート部分に面する端面を示す図である。

【図７】 図５（b）のプランジャシリンダ２１の端面と、図６（b）のプランジャシリンダ２１０の端面での面圧力の勾配を、共に示す図である。

【図８】 付加的にピン８０が設けられたポート部分を示す図である。

【符号の説明】

- １ 高圧噴射系統
- １０ コモンレール
- １１ 圧力室
- １３ 吸入ポート
- １４ 吐出ポート
- １５ 形成部分
- １７ 出口バルブ

10

20

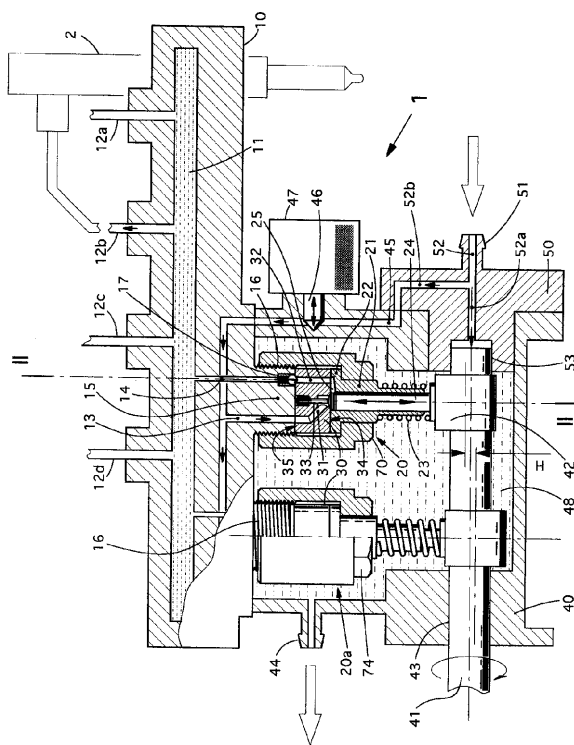
30

40

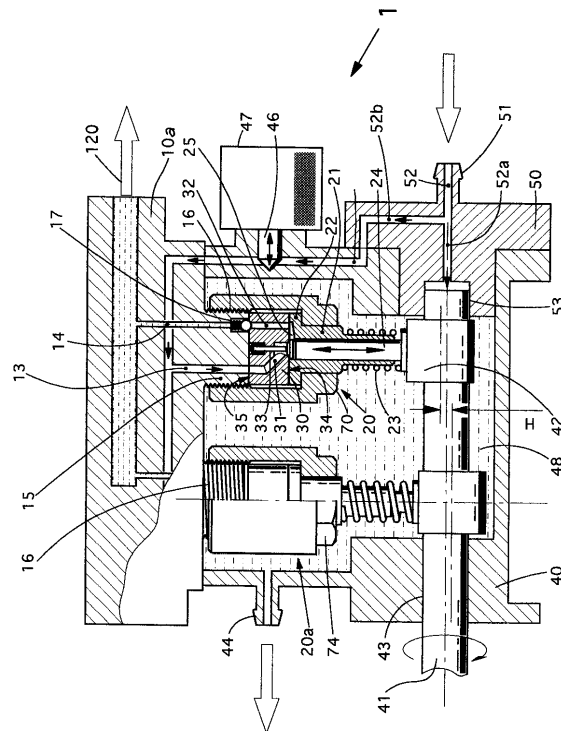
50

- 20 高圧ポンプ
- 21 プランジャシリンダ
- 30 ポート要素
- 32 出口ポート
- 33 入口バルブ
- 34 端面
- 35 端面

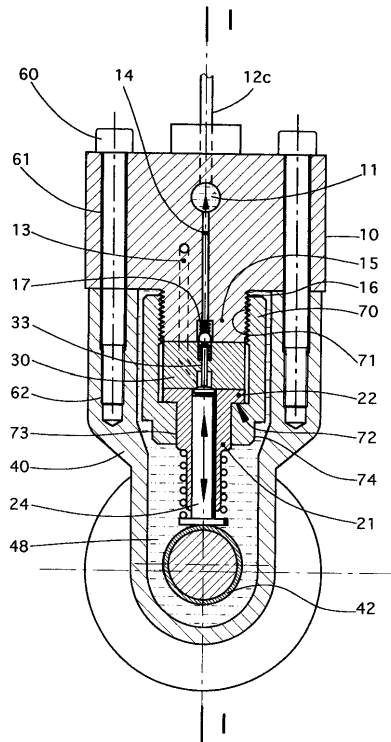
【図 1】



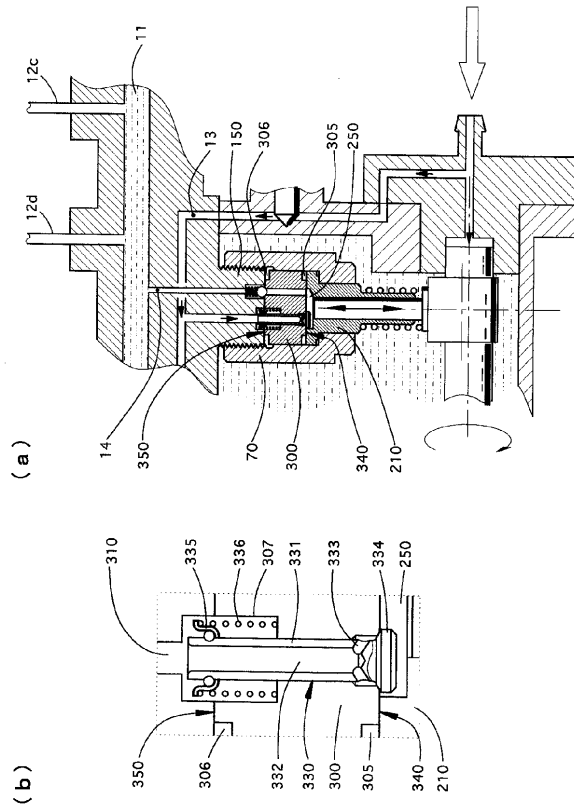
【図 2】



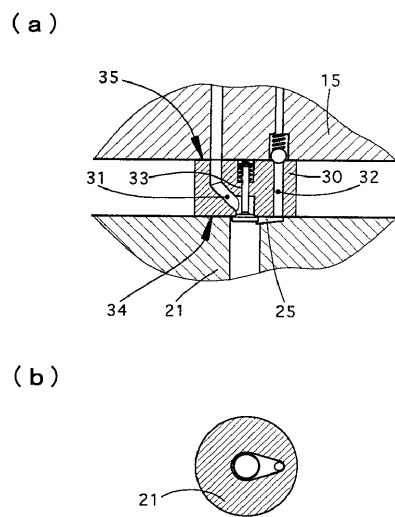
【図 3】



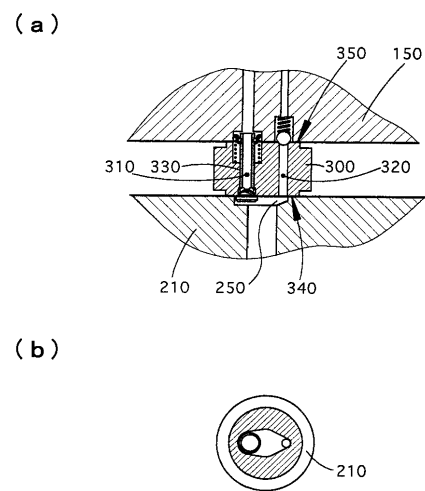
【図 4】



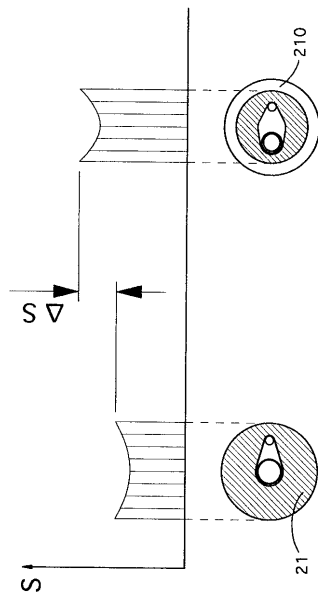
【図 5】



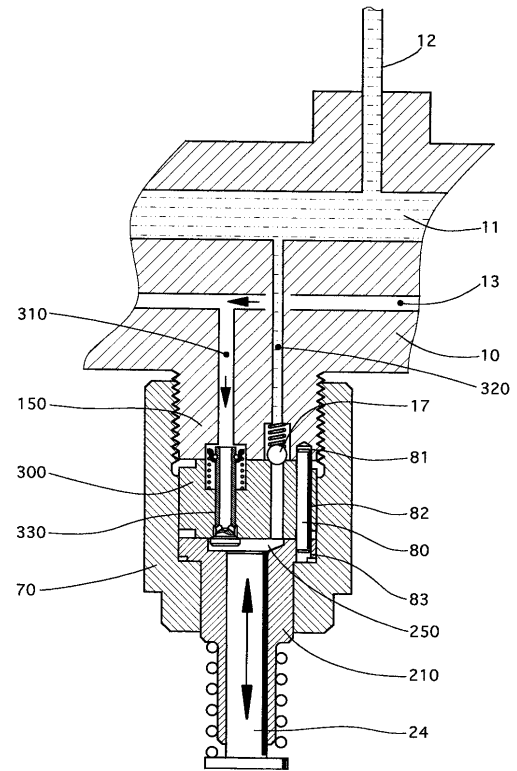
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 クラウディオ・ツァネッティ
スイス8193エグリザウ、オーバーガス28番

審査官 八板 直人

(56)参考文献 実開昭55-052553 (JP, U)
実開昭57-142166 (JP, U)
特開昭60-182353 (JP, A)
特開昭61-132769 (JP, A)
特開平07-167009 (JP, A)
実開平03-041279 (JP, U)
特開平08-270530 (JP, A)
特開2000-110692 (JP, A)
特開2000-035149 (JP, A)
特開平10-318081 (JP, A)
特開平11-141759 (JP, A)
実開昭58-116757 (JP, U)
特開平10-213043 (JP, A)
特開平11-002166 (JP, A)
特開平02-081948 (JP, A)
特開平04-183968 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02M 55/02 330
F02M 55/02 350
F02M 59/46
F02M 47/00