

(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2008-175523  
(P2008-175523A)

(43) 公開日 平成20年7月31日(2008.7.31)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>F 2 3 R</b> 3/28 (2006.01)	F 2 3 R 3/28 B	
<b>F 0 2 C</b> 7/232 (2006.01)	F 0 2 C 7/232 B	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L 外国語出願 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2008-9076 (P2008-9076)  
 (22) 出願日 平成20年1月18日 (2008.1.18)  
 (31) 優先権主張番号 0752804  
 (32) 優先日 平成19年1月22日 (2007.1.22)  
 (33) 優先権主張国 フランス (FR)

(71) 出願人 502150878  
 イスパノ・シユイザ  
 フランス国、エフー92707・コロンブ  
 ・セデツクス、プールパール・ルイ・スギ  
 ユアン、18  
 (74) 代理人 100062007  
 弁理士 川口 義雄  
 (74) 代理人 100114188  
 弁理士 小野 誠  
 (74) 代理人 100140523  
 弁理士 渡邊 千尋  
 (74) 代理人 100119253  
 弁理士 金山 賢教  
 (74) 代理人 100103920  
 弁理士 大崎 勝真

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 二段燃料噴射器

(57) 【要約】

【課題】一次流れ状況においてのみ燃料の流れを増加させる噴射器を提供する。

【解決手段】噴射器は、2つのバルブ7、10を有し、2つのバルブ7、10は、一次流れ状態を確立し次いで二次流れ状態を確立するように、異なる燃料圧力で開き、一次流れ状態は、オリフィス21を介して燃料で濃縮され、オリフィス21は、燃料の一次流れ経路への分岐を加えるが、二次流れ状態における燃料の濃縮化を防止するように、二次バルブが変位されるとき閉じられることを特徴とする。本発明は、特にある種の航空機エンジンに適用される。

【選択図】 図1

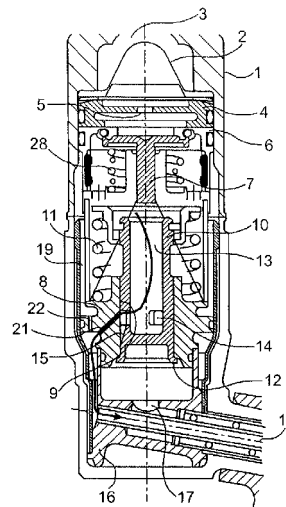


FIG.1

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

二段燃料噴射器であって、直列に配置され、かつ閉じた位置に付勢された 2 つのバルブ ( 7、10 )、すなわち、一次燃料経路に配置された一次バルブ ( 7 )、および二次燃料経路に配置された二次バルブ ( 10 ) を備え、一次燃料経路および二次燃料経路は、一次バルブ ( 7 ) の下流側で分岐し、二段燃料噴射器が、さらに内側本体 ( 8 ) を備え、該内側本体 ( 8 ) 内を二次バルブが滑動し、かつ内側本体 ( 8 ) が一次燃料経路 ( 19 ) の境界を定め、二次燃料経路が、二次バルブの中央空洞 ( 13 ) と、周辺と中央空洞との間で二次バルブ ( 10 ) を径方向に貫通する少なくとも 1 つの孔 ( 14 ) とを備え、二段燃料噴射器が、少なくとも 1 つのオリフィス ( 21 ) を備え、該オリフィス ( 21 ) が、二次バルブ ( 10 ) が閉じた位置にあるとき、一次燃料経路 ( 19 ) と二次バルブとの間で内側本体を貫通し、かつ孔 ( 14 ) に開口することを特徴とする、二段燃料噴射器。

10

## 【請求項 2】

内側本体 ( 8 ) を貫通するオリフィス ( 21 ) が、二次燃料経路の上流側端部に向かう方向に、孔の端部部分に開口することを特徴とする、請求項 1 に記載の二段燃料噴射器。

## 【請求項 3】

一次回路が、噴射器の周辺ブッシュ ( 1 ) まで延在する、内側本体 ( 8 ) のカラー ( 23 ) を貫通する少なくとも 1 つのオリフィス ( 22 ) を備えることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の二段燃料噴射器。

## 【請求項 4】

請求項 1 に記載の少なくとも 1 つの調節器を備える、燃焼チャンバ。

20

## 【請求項 5】

請求項 4 に記載の燃焼チャンバを備える、ガスタービン。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、ガスタービンの燃焼チャンバに備えられる二段燃料噴射器に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

本発明は、仏国特許出願公開第 2832492 号明細書に記載されたものなどの装置を改善するものであり、その装置の構造および動作は、以下のように要約することができる。2 つのバルブが、噴射器の外側ブッシュに直列に配置され、それぞれのバネによって閉じた位置に別個に付勢される。ポンプによって噴射器に供給された燃料は、フィルタを通過して、弱いバネによって付勢された一次バルブである第 1 のバルブに負荷を与える。したがって、このバルブを開くためには、適度の圧力で十分であり、燃料は第 1 のバルブを通過し、次いで噴射器の外に導く一次経路に沿って流れる。一次経路は、外側ブッシュと内側本体との間に環状部分を備え、環状部分内に他のバルブまたは二次バルブが、滑動する方法で収容される。燃料は、また、前のバネよりもはるかに強いバネによって付勢された二次バルブにも負荷を与える。したがって、圧力が、一次バルブを変位させかつ一次燃料経路を開くために必要な圧力よりも高い圧力に達するまで、二次バルブは、動かないが、一旦、二次バルブが開かれると、二次バルブは、一次燃料経路から分岐しかつ二次バルブを通過する二次燃料経路を開く。次いで、噴射器によって送られる燃料の流れは、この二次燃料経路を通過して流れる追加の流れによって増加される。この二次流れは、噴射器が用いられるエンジンの所定の状況で用いられる。

30

40

【特許文献 1】仏国特許出願公開第 2832492 号明細書

【特許文献 2】英国特許出願公開第 2134244 号明細書

【特許文献 3】米国特許第 3662959 号明細書

## 【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

## 【0003】

50

本発明の考えは、噴射器によって送られる混合物を濃縮する、すなわち、一次流れ状況においてのみ、燃料の流れを増加させることである。この濃縮は、高度の高い飛行または地上における走行中の点火能力を改善するために必要である。これは、いくつかのエンジンの噴射器だけが関係する。したがって、試みは、完全に新しい設計または異なるモデルを用いる代わりに、既存の噴射器を修正することである。求められる噴射器が、二次流れを制御する部品に関して、既存の噴射器と同一であるならば特に有利である。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明によれば、これは、二段燃料噴射器によって達成され、二段燃料噴射器は、直列に配置され、かつ閉じた位置に向かって付勢された2つのバルブ、すなわち、一次燃料経路に配置された一次バルブ、および二次燃料経路に配置された二次バルブを備え、一次燃料経路および二次燃料経路は、一次バルブの下流側で分岐し、二段燃料噴射器は、さらに内側本体を備え、内側本体を二次バルブが滑動し、かつ内側本体が一次燃料経路の境界を定め、二次燃料経路が、二次バルブの中央空洞と、その周辺と中央空洞との間で二次バルブを径方向に貫通する少なくとも1つの孔とを備え、二段燃料噴射器が、少なくとも1つのオリフィスを備え、該オリフィスが、二次バルブが閉じた位置にあるとき、一次燃料経路と二次バルブとの間で内側本体を貫通し、かつ孔に開口することを特徴とする。

10

【0005】

一次流れだけの完全な濃縮を達成するために、内側本体を貫通するオリフィスが、二次燃料経路の上流側端部に向かう方向に、孔の端部部分に開口することは有利である。

20

【0006】

しかしながら、多くの従来の噴射器において、オリフィスの穿孔は、過剰な一次流れを生成する。したがって、その長さの部分にわたって、一次流れ経路の環状部分を、必要な直径に較正することができる他のオリフィスで置き換えることが有用である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

ここで、それぞれ一次流れだけを有する状態と、一次流れおよび二次流れを有する状態との本発明による噴射器を示す、図1および図2に関連して本発明を説明する。

【0008】

図1および図2の噴射器は、円筒状外側ブッシュ1を備え、円筒状外側ブッシュ1は、その2つの端部面間の所定位置が中空にされる。これは、上流側端部でストレナー型燃料フィルタ2を含み、燃料入り口オリフィス3を介して開口する。本明細書の文頭で既に引用した仏国特許出願公開第2832492号明細書の教示によれば、燃料フィルタ2は、中央のオリフィス5を有するダイヤフラム4に支承され、これは、製造中に生成されるサイズ変動を考慮して燃料の流れを制御するように構成される。一次バルブ7用のベアリング座6は、外側ブッシュ1をさらに下流側へ延在する。弱いバネ28は、一次バルブ7を、座6に対して噴射器の上流側端部に向かって付勢させる。バネ8の力が、燃料の圧力に打ち負かされると、一次バルブ7は、下流側へ動き、その周りに燃料を通過可能にする。

30

【0009】

外側ブッシュ1は、また、二次バルブ10が滑動する、穿孔9を有する内側本体8を備え、二次バルブ10は、上流側端部に向かって停止位置まで、バネ11によって付勢される。停止位置は、下流側端部に位置しかつ内側本体8の対応する着座位置を支承する二次バルブ10のカラー12によって形成されることができる。二次バルブ10は、中央空洞13と径方向向きの孔14とを備える。中央空洞13は、二次バルブ10の全てを貫通しない。孔14は、中央空洞13を二次バルブ10の周辺表面と連絡させることができ、内側本体8の穿孔9の壁の前で開口する。燃料流れの圧力および二次バルブ10の閉鎖程度に応じて、二次状態で所望の燃料流れを与えるために、孔14が下流側端部に向かって延在するように、スロット15が、二次バルブ10に切削される。

40

【0010】

50

噴射器の下流側端部は、同心導管のシステムを備え、その端部は、外側ブッシュ 1 を貫通する。下流側本体 16 は、その中に収容され、既に述べた内側本体 8 に接続される。下流側本体 16 は、二次燃料放出導管 17 によって穿孔され、その中央に、一次燃料放出導管 18 がある。

【0011】

一次バルブ 7 を通過した後、燃料は、一次燃料経路をたどり、一次燃料経路は、一次バルブ 7 の周囲を通り、次いで内側本体 8 の周囲を通り、内側本体と外側ブッシュ 1 との間に配置される環状スロット 19 内へ進み、次いで、下流側本体 16 の周囲を通り、このスロットの延長部内へ進み、一次放出導管 18 で終わる。燃料は、また、二次バルブ 10 の周囲を流れ、その中央空洞 13 を通り、二次バルブに対して負荷を与えるが、より高い圧力に達するまでそれを変位させない。次いで、図 2 に示した状態に到達し、孔 14 またはスロット 15 が、内側本体 10 の穿孔 9 の端部と合い、中央空洞 13、孔 14 およびスロット 15、ならびに内側本体 8 の下の下流側本体 16 によって形成されたチャンバ 20 によって確立される二次流れ回路が開かれ、燃料は、最終的に二次流れ導管 17 に到達する。

10

【0012】

ここで、本発明の特徴となる要素を考察する。図 1 に示した状態において、オリフィス 21 は、内側本体 8 を貫通し、かつ孔 14 の 1 つから環状スロット 19 へ延在する。したがって、一次燃料流れ経路は、中央空洞 13 およびオリフィス 21 を通り、この状態に所望の濃縮化を与える分岐を含む。オリフィス 21 は、この位置でその座に着座する二次バルブ 10 の中実部分のすぐ下流側に開くことが、強調されなければならない。したがって、図 2 に明瞭に示したように、オリフィス 21 は、濃縮化が終了するように、二次流れが確立されると直ちに变位され、二次バルブ 10 によって閉鎖される。

20

【0013】

従来設計とは対照的に、環状スロット 19 は、外側ブッシュ 1 まで延在する内側本体 8 のカラー 23 によって遮断される。一次燃料流れ経路は、このカラー 23 を貫通しかつ環状スロット 19 の 2 つの部分と結合するオリフィス 22 によって、再び確立される。前記オリフィスを、一次燃料流れを完全に制御するように、オリフィス 21 のように非常に正確な直径に較正することが可能である。

【0014】

図 3 は、燃料の圧力の関数として得られた流れ曲線を示し、第 1 の部分 24 は、知られている噴射で得られる一次状態における流量を表し、第 2 の部分 25 は、本発明の噴射器で得られる一次流れを表し、部分 26 は、二次流れ状態で得られ、本発明の目的によれば、新規な噴射器および古い噴射器と同一である。

30

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図 1】一次流れだけを有する状態における本発明による噴射器を示す。

【図 2】一次流れおよび二次流れを有する状態における本発明による噴射器を示す。

【図 3】燃料の圧力を関数として得られる流れ曲線を示す。

【符号の説明】

40

【0016】

- 1 外側ブッシュ
- 2 燃料フィルタ
- 3 燃料入り口オリフィス
- 4 ダイヤフラム
- 5 中央オリフィス
- 6 ベアリング座
- 7 一次バルブ
- 8 内側本体
- 9 穿孔

50

- 10 二次バルブ
- 11 パネ
- 12、23 カラー
- 13 中央空洞
- 14 孔
- 15 スロット
- 16 下流側本体
- 17 二次燃料放出導管
- 18 一次燃料放出導管
- 19 環状スロット
- 20 チャンバ
- 21、22 オリフィス
- 28 弱いバネ

【 図 1 】

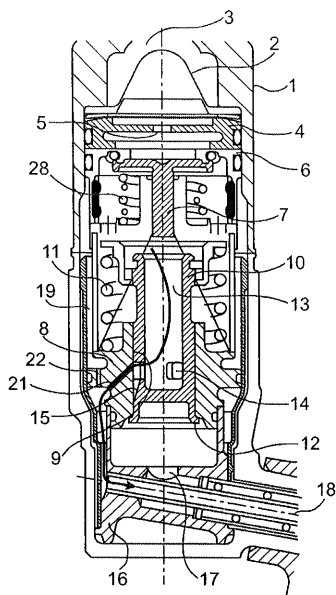


FIG.1

【 図 2 】

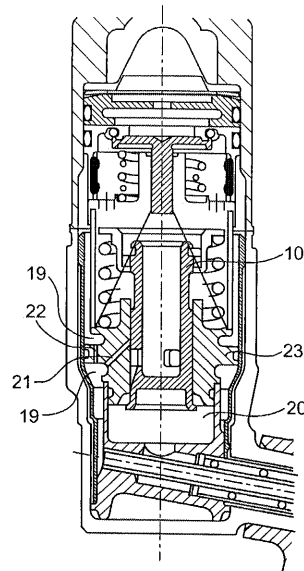
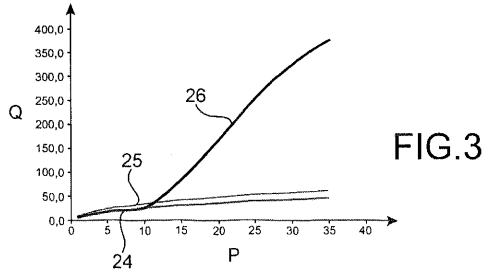


FIG.2

【 図 3 】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100124855

弁理士 坪倉 道明

(72)発明者 ジョゼ・ロラン・ロドリゲ

フランス国、77176・ナンデイ、リュ・ドウ・ラ・ジブシエール、60

(72)発明者 アラン・テイベル

フランス国、77720・ボンボン、アンパス・ドウ・コルネフルート、7

【外国語明細書】

## Specification

### Title of Invention

#### TWO-STAGE FUEL INJECTOR

The present invention relates to a two-stage fuel injector equipping the combustion chambers of gas turbines.

It improves devices such as that described in French patent 2 832 492, the structure and operation of which can be summarized as follows. Two valves are arranged in series in an outer bushing of the injector and are biased separately into closed positions by respective springs. The fuel fed into the injector by a pump passes through a filter and weighs on the first valve, which is a primary valve biased by a weak spring. A moderate pressure is therefore enough to open said valve, and the fuel passes through it and then flows along a primary path which leads it out of the injector. The primary path comprises an annular portion between the outer bushing and an inner body, in which the other valve or secondary valve is housed in a sliding manner. The fuel also weighs on the secondary valve, which is biased by a much stronger spring than



the previous spring. It therefore does not move until a pressure is reached which is greater than that necessary to displace the primary valve and to open the primary fuel path, but once it too has been opened it opens up a secondary fuel path which branches from the primary fuel path and passes through the secondary valve. The flow of fuel delivered by the injector is then increased by the additional flow which flows through this secondary fuel path. This secondary flow is used in certain regimes of the engine in which the injector is employed.

The idea here is to enrich the mixture delivered by the injector, i.e. to increase the fuel flow, but only in the primary flow regime. This enrichment might be required in order to improve the ignition capacity during high-altitude flight and also on the ground. It will concern only some of the injectors of the engine. The temptation will therefore be to modify existing injectors instead of using a completely new design or a different model. It will in particular be advantageous if the injector sought is identical to the existing injector with regard to the parts governing the secondary flow.

According to the invention, this is achieved by means of a two-stage fuel injector comprising two valves arranged in series and biased towards closed positions, namely a primary valve arranged on a primary fuel path and a secondary valve arranged on a secondary fuel path, the primary fuel path and the secondary fuel path branching downstream of the primary valve, and an inner body in which the secondary valve slides and

which delimits the primary path, the secondary path comprising a central cavity of the secondary valve and at least one hole passing radially through the secondary valve between its periphery and the central cavity, characterized in that it comprises at least one orifice passing through the inner body between the primary fuel path and the secondary valve and opening into the hole when the secondary valve is in the closed position.

In order to achieve perfect enrichment of only the primary flow, it is advantageous if the orifice passing through the inner body opens into an end portion of the hole, in a direction towards the upstream end of the secondary fuel path.

In many customary injectors, however, the piercing of the orifice will produce an excessive primary flow. It will then be useful to replace, over part of its length, the annular portion of the primary flow path with another orifice which can be calibrated to the required diameter.

The invention will now be described in connection with Figs. 1 and 2, which show an injector according to the invention in states with the primary flow alone and with the primary flow and secondary flow, respectively.

The injector in Figs. 1 and 2 comprises a cylindrical outer bushing 1 which is hollowed out in places between its two end faces. It contains at the upstream end a strainer-type fuel filter 2 and opens via a fuel inlet orifice 3. The fuel filter 2 bears against a diaphragm 4 with a central orifice 5 which is designed to regulate the flow of fuel in the face of

size variations produced during manufacture, according to the teaching of French patent 2 832 492 already cited at the start of this text. A bearing seat 6 for a primary valve 7 extends further downstream in the outer bushing 1. A weak spring 28 biases the primary valve 7 against the seat 6 towards the upstream end of the injector. When the force of the spring 8 is overcome by the pressure of the fuel, the primary valve 7 moves downstream and allows the fuel to pass around it.

The outer bushing 1 also comprises an inner body 8 with a piercing 9 in which there slides a secondary valve 10 which is biased by a spring 11 towards the upstream end as far as a stop position, which can be produced by a collar 12 of the secondary valve 10 which is located at the downstream end and which bears against a corresponding seat portion of the inner body 8. The secondary valve 10 comprises a central cavity 13, although this does not pass all the way through it, and holes 14 of radial orientation which allow the central cavity 13 to communicate with the peripheral surface of the secondary valve 10 and which open in front of the wall of the piercing 9 of the inner body 8. Slots 15 are cut on the secondary valve 10 so as to extend the holes 14 towards the downstream end in order to give the desired fuel flow in the secondary regime as a function of its pressure and the degree of closing of the secondary valve 10.

The downstream end of the injector comprises a system of concentric conduits, the end of which penetrates into the outer bushing 1. A downstream body 16 is housed therein and connects to the inner body 8

already mentioned. The downstream body 16 is pierced by a secondary fuel discharge conduit 17, in the centre of which there is a primary fuel discharge conduit 18.

After having passed the primary valve 7, the fuel takes a primary flow path which passes around the primary valve 7 and then around the inner body 8, into an annular slot 19 located between the inner body and the outer bushing 1, and then around the downstream body 16 into an extension of this slot and finishing in the primary discharge conduit 18. The fuel also flows around the secondary valve 10 and in its central cavity 13, and it weighs against the secondary valve but does not displace it until it has reached a higher pressure. The state shown in Fig. 2 is then reached: the holes 14 or the slots 15 meet the end of the piercing 9 of the inner body 10 and a secondary flow circuit is opened up which is established through the central cavity 13, the holes 14 and the slots 15, and a chamber 20 formed by the downstream body 16 below the inner body 8; the fuel finally reaches the secondary flow conduit 17.

The characteristic elements of the invention will now be considered. An orifice 21 is pierced through the inner body 8 and extends from one of the holes 14 to the annular slot 19 in the state shown in Fig. 1. The primary fuel flow path therefore comprises a branching which passes through the central cavity 13 and the orifice 21 and gives rise to the desired enrichment in this regime. It must be emphasized that the orifice 21 opens immediately downstream of a solid portion of the secondary valve 10 in this position in which it rests against its seat. Thus, as shown clearly in Fig. 2, the

orifice 21 is closed off by the secondary valve 10 as soon as it is displaced when the secondary flow is established, so that the enrichment then ceases.

Contrary to a previous design, the annular slot 19 is interrupted by a collar 23 of the inner body 8 which extends as far as the outer bushing 1; the primary fuel flow path is re-established by an orifice 22 passing through this collar 23 and joining the two portions of the annular slot 19; it is possible to calibrate said orifice to a very precise diameter, just like the orifice 21, so as to perfectly control the primary fuel flow.

Fig. 3 shows the flow curve obtained as a function of the pressure of the fuel, with a first portion 24 representative of the flow rate in the primary regime obtained with the known injection, a second portion 25 representative of the primary flow obtained with the injector of the invention, and a portion 26 which is obtained in the secondary flow regime and which, according to the object of the invention, is identical for the new injector and for the old injector.

### **Brief Description of Drawings**

Fig. 1 shows an injector according to the invention in state with the primary flow alone.

Fig. 2 shows an injector according to the invention in state with the primary flow and second flow.

Fig. 3 shows the flow curve obtained as a function of the pressure of the fuel.

## Claims

1) Two-stage fuel injector comprising two valves (7, 10) arranged in series and biased towards closed positions, namely a primary valve (7) arranged on a primary fuel path and a secondary valve (10) arranged on a secondary fuel path, the primary fuel path and the secondary fuel path branching downstream of the primary valve (7), and an inner body (8) in which the secondary valve slides and which delimits the primary path (19), the secondary path comprising a central cavity (13) of the secondary valve and at least one hole (14) passing radially through the secondary valve (10) between a periphery and the central cavity, characterized in that it comprises at least one orifice (21) passing through the inner body between the primary fuel path (19) and the secondary valve and opening into the hole (14) when the secondary valve (10) is in the closed position.

2) Two-stage fuel injector according to claim 1, characterized in that the orifice (21) passing through the inner body (8) opens into an end portion of the hole, in a direction towards the upstream end of the secondary fuel path.

3) Two-stage fuel injector according to either one of claims 1 or 2, characterized in that the primary circuit comprises at least one orifice (22) passing through a collar (23) of the inner body (8) which extends as far as a peripheral bushing (1) of the injector.

4) Combustion chamber equipped with at least one adjuster according to claim 1.

5) Gas turbine comprising a combustion chamber according to claim 4

## 1. Abstract

This injector with two valves (7, 10) which open at different fuel pressures so as to establish a primary flow regime and then a secondary flow regime is characterized in that the primary regime is enriched with fuel via an orifice (21) which adds a branch to the primary flow path of the fuel, but which is closed when the secondary valve is displaced so as to prevent enrichment of the fuel in the secondary regime. This invention applies in particular to certain aircraft engines.

## 2. Representative Drawing

Fig. 1

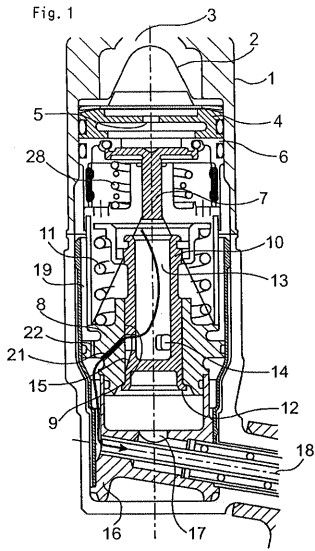


FIG.1

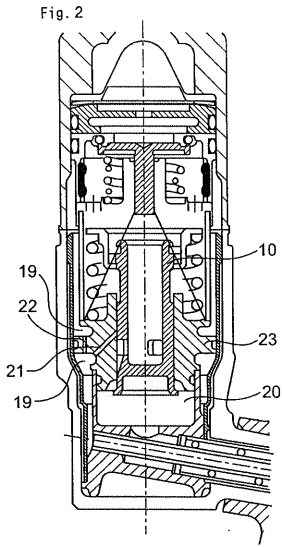


FIG.2

Fig. 3

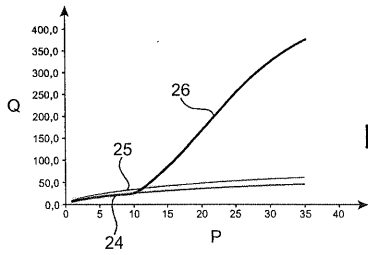


FIG.3