

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4164842号
(P4164842)

(45) 発行日 平成20年10月15日 (2008.10.15)

(24) 登録日 平成20年8月8日 (2008.8.8)

(51) Int. Cl.

F I

F O 2 M 51/06 (2006.01)

F O 2 M 51/06 J

F O 2 M 51/06 A

F O 2 M 51/06 C

F O 2 M 51/06 H

F O 2 M 51/06 U

請求項の数 11 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-196899
 (22) 出願日 平成10年7月13日 (1998.7.13)
 (65) 公開番号 特開平11-82228
 (43) 公開日 平成11年3月26日 (1999.3.26)
 審査請求日 平成17年5月17日 (2005.5.17)
 (31) 優先権主張番号 T097A000618
 (32) 優先日 平成9年7月11日 (1997.7.11)
 (33) 優先権主張国 イタリア (IT)

(73) 特許権者 500454987
 ロバート ボッシュ ゲーエムベーハー
 ROBERT BOSCH GMBH
 ドイツ連邦共和国 D-70442 シ
 ュットガルト ポストファッハ 300
 220
 Postfach 300220, D-
 70442 Stuttgart (DE
)

(74) 代理人 100065215
 弁理士 三枝 英二

(74) 代理人 100076510
 弁理士 掛樋 悠路

(74) 代理人 100086427
 弁理士 小原 健志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃エンジン用燃料インジェクターのための調節可能な絞り弁及び該絞り弁の調節方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内燃エンジン用燃料インジェクターのための調節可能な絞り弁であって、絞り弁（24）がインジェクター（11）の中空本体（12）に取り付けられ、且つ電磁石（26）の電機子（27）によって制御され、前記電機子（27）の前記電磁石（26）の側への移動が前記中空本体（12）に適合可能なストップ部材（71）によって制限される、前記絞り弁において、

前記ストップ部材（71）は、螺子部（68）を前記中空本体（12）の螺子（18）に校正された締め付けトルクで螺入することによって、前記電機子（27）の前記電磁石（26）の側への移動を前記締め付けトルクによって調節するために、取り付けられており、

前記ストップ部材（71）は、前記電機子（27）の案内部材（66）に形成され、前記螺子部（68）が、前記案内部材（66）に一体的に形成されており、

前記絞り弁の弁本体（33）は、リングナット（36）によって前記中空本体（12）に取り付けられ、前記案内部材（66）が、前記螺子部（68）よりも大きい直径のフランジ（73）を含み、

前記フランジ（73）は、前記中空本体（12）の肩部（74）に係止し、前記締め付けトルクにより前記フランジ（73）が弾性的に変形するように形成され、

前記フランジ（73）と前記肩部（74）との間には、一のスペーサ（76）が配置されており、前記電磁石（26）と前記フランジ（73）の間には、別のスペーサ（82

10

20

）が配置されており、

前記フランジ（７３）は、前記一のスペーサ（７６）と前記別のスペーサ（８２）とに挟まれることにより支持されている、絞り弁。

【請求項２】

前記電磁石（２６）が、環状磁心（２８）を有し、前記電機子（２７）が前記磁心（２８）と磁氣的に協動するディスク（３７）を有し、前記ディスク（３７）が前記案内部材（６６）のスリーブ（６７）内側を摺動するステム（４８）に接続され、前記ストップ部材（７１）は、前記スリーブ（６７）の端面によって形成されるとともに前記ステム（４８）のフランジ（４５）に係止することを特徴とする請求項１記載の絞り弁。

【請求項３】

前記フランジ（７３）は、前記移動を事前調節するための多数のモジュラー厚みから選択可能な厚みの前記一のスペーサ（７６）を介して前記肩部（７４）に押圧されていることを特徴とする請求項１又は２に記載の絞り弁。

【請求項４】

前記磁心（２８）は、前記電磁石（２６）の外部被筒（６２，９０）と結合された更に別の螺子部材（６３，９６）によって前記案内部材（６６）に接続されていることを特徴とする請求項３記載の絞り弁。

【請求項５】

前記更に別の螺子部材（６３）は、前記外側被筒（６２）と一体的に形成され、且つ、前記中空本体（１２）の外周螺子（６４）に螺入され、前記別のスペーサ（８２）は、前記磁心（２８）と前記フランジ（７３）との間に設けられ、且つ前記ディスク（３７）と前記磁心（２８）との間の間隙を調節するための複数のスペーサの中から選択可能であることを特徴とする請求項４記載の絞り弁。

【請求項６】

前記別の螺子部材は、前記中空本体（１２）の外周螺子（６４）に螺入された別のリングナット（９６）と一体的に形成され、前記外側の被筒（９０）は、前記リングナット（９６）の突出部（９５）によって係合される肩部（９４）を有し、前記外側の被筒（９０）と前記フランジ（７３）との間に、前記ディスク（３７）と前記磁心（２８）との間の間隙を調節するために、複数のスペーサの中から選択可能な別のスペーサ（９８）を備えることを特徴とする請求項４記載の絞り弁。

【請求項７】

内燃エンジン用燃料インジェクターの絞り弁の調節方法であって、前記絞り弁（２４）が、インジェクター（１１）の中空本体（１２）内に取り付けられ、電磁石（２６）の電機子（２７）によって制御され、前記電機子（２７）の前記電磁石（２６）の側への移動が、前記中空本体（１２）に取り付け可能なストップ部材（７１）によって係止され、前記ストップ部材（７１）は、前記電機子（２７）の案内部材（６６）の部位によって形成され、前記案内部材（６６）は、螺子部（６８）および前記螺子部（６８）よりも直径の大きなフランジ（７３）を含む、前記絞り弁の調節方法において、

前記フランジ（７３）と前記中空本体（１２）との間に一のスペーサ（７６）を介在させて、前記螺子部（６８）によって前記中空本体（１２）内に前記案内部材（６６）を取り付けるステップと、

前記螺子部（６８）に校正された締め付けトルクを付与して前記フランジ（７３）を前記中空本体（１２）に向かって押圧するステップと、

前記フランジ（７３）が弾性的に変形することにより、前記電機子（２７）の前記電磁石（２６）の側への移動を調整するステップと、

前記電磁石（２６）と前記フランジ（７３）との間に別のスペーサ（８２）を介在させて、前記電磁石（２６）を前記フランジ（７３）に向かって押圧した状態で、前記電磁石（２６）を固定するステップとを含むことを特徴とする、絞り弁の調節方法。

【請求項８】

前記螺子部（６８）に予め決められた締め付けトルクを付与することにより前記案内部

10

20

30

40

50

材（６６）を取り付けるステップと、インジェクター（１１）の吐出量を測定するステップと、前記測定結果を参照吐出量と比較するステップと、前記比較の関数として前記締め付けトルクを調節することによって前記移動を調節するステップとを備えることを特徴とする請求項７記載の絞り弁の調節方法。

【請求項９】

前記案内部材（６６）が、校正された前記一のスペーサ（７６）を介して前記中空本体（１２）に取り付けられ、前記調節が、前記移動の事前調節が、校正された厚みのモジュラーのスペーサの中から前記一のスペーサ（７６）の厚みを選択することによってなされる、高精度の調節であることを特徴とする請求項８記載の絞り弁の調節方法。

【請求項１０】

前記螺子部（６８）が、前記案内部材（６６）と一体的に形成され、前記適切な調節が、トルクレンチによってなされることを特徴とする請求項９記載の絞り弁の調節方法。

【請求項１１】

前記測定するステップの測定値が種々の燃料圧力でなされ、前記比較が前記測定値のグラフの曲線と参照吐出量グラフの曲線に関する範囲との間でなされることを特徴とする請求項８から１０の何れかに記載の絞り弁の調節方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、内燃エンジン用燃料インジェクターのための調節可能な絞り弁及び該絞り弁の調節方法に関する。

【０００２】

【従来の技術】

絞り弁は、一般に、電磁石の電機子によって制御され、前記インジェクター本体内部に設けられている。前記電機子の電磁石磁心の側への移動又は昇動は、前記インジェクターの吐出を起こさせる。その一方、前記電磁石がエネルギーを失うと、前記電機子と前記磁心との間の間隙は、前記弁の反応に影響する。このようなことから、前記弁と隙間との双方が、正確に配置されなければならない。

【０００３】

種々の絞り弁が既に知られており、そこでは、電機子が、係止フランジ付きのスリーブによって案内されるステムに接続されており、その電機子の前記移動範囲は、固定した前記フランジの前記スリーブの端部に当接することによって画定されている。ある既知の絞り弁では、前記スリーブは、シム（shim）を介してインジェクター本体の内部に嵌め込まれており、前記電磁石は、第２のシムを介して被筒（jacket）によってインジェクター本体に取り付けられている。他の公知の絞り弁では、前記案内スリーブのフランジは、該スリーブの肩部と前記電磁石の被筒の間に、２グループのシムを介して嵌め込まれている。

【０００４】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記両方の場合において、前記２つのシムは、加工精度（例えば５μm）上問題から、それ以上小さくできない程の極めて小さい厚みだけ異なる多数の校正されたモジュラーシムから選択される。しかしながら、電機子の移動を５μmの誤差で調節することは、現在の著しく高速の内燃エンジンに要求される狭い範囲内でのインジェクターの吐出を維持するのに十分な正確さではないことがしばしばである。

【０００５】

そこで、本発明は、公知のシムを用いて達成し得る電機子の移動の調節よりも、より適切な調節を具現し得る、調節可能な絞り弁及びその調節方法を提供することを目的とする。

【０００６】

【課題を解決するための手段】

本発明の上記目的は、内燃エンジンの燃料インジェクターのための絞り弁であって、前記インジェクターの中空本体に取り付けられるとともに、電磁石の電機子によって制御され

10

20

30

40

50

、前記電機子の前記電磁石の側への移動が、前記中空本体に取り付け可能なストップ部材によって制限される絞り弁において、前記ストップ部材は、螺子部を前記中空本体の螺子に校正された締め付けトルクで螺入することによって、前記電機子の前記電磁石の側への移動を前記締め付けトルクによって調節するために、取り付けられている前記絞り弁によって達成される。

【0007】

前記絞り弁の調節方法は、前記ストップ部材を、螺子部によって前記中空本体内部に取り付けるステップと、前記電機子の前記電磁石への移動を、前記螺子部に校正された締め付けトルクを付与することによって調節するステップとによって特徴づけられる。

【0008】

【発明の実施の形態】

本発明の好ましい2つの実施形態について、以下に図面を参照しつつ説明する。

【0009】

図1の符号11は、燃料インジェクターを全体として示し、例えば、内燃エンジンのためのものを示している。インジェクター11は、1又はそれ以上の噴射オリフィスが底部に形成されたノズル（図示せず）と係合した中空本体12を有している。制御ロッド10は、前記本体の内部を摺動し、前記噴射オリフィスを閉じるためのピンに接続される。そして、本体12は、付属物13を有し、該付属物に、通常の燃料供給ポンプに接続されたインレット継手16が挿入され、実質的に筒状をした空洞部17は、螺子18と肩部19とを有している。

【0010】

インジェクター11はまた、符号24によって全体を示した調節可能な絞り弁を有し、該調節可能な絞り弁は、空洞部17内に収容され、電機子27を制御する電磁石26が、通常の電気コイル29を収容する環状の磁極鉄心（磁心）28を有している。磁心28は、前記燃料タンクに接続された吐出用継手32と同軸心の中央孔31を有している。

【0011】

絞り弁24は、フランジ34付き筒状弁本体33を有し、該フランジ34は、外周螺子で空洞部17の螺子18に螺入されたリングナット36によって、通常、空洞部17の肩部19に当接させられている。電機子27は、実質的に、開口部39によって分離された3つのセクター38を備えるディスク37を有している。弁24の本体33は、空洞部17と連通する吐出通路43を備える制御チャンバー41を有している。中空本体12は、チャンバー41近傍に軸線方向穴40を有し、該穴40内でロッド10が摺動する。本体33は、インレット通路42を有し、該通路42は、孔40まで延び、中空本体12の通路44を介して継手16と繋がっている。

【0012】

燃料圧力は、通常、インジェクター11のノズルのオリフィスを閉じる低位置にロッド10を保持する。制御チャンバー41の吐出通路43は、通常、ボール46によって閉じられており、該ボールは、通路43との接触面によって形成される円錐状座部に載っている。ボール46は、ガイドプレート47によって案内され、該ガイドプレート上に、電機子27に接続された筒状ステム48のフランジ45が作用する。

【0013】

より詳細には、電機子27のディスク37は、ステム48上で軸方向に摺動するスリーブ49と一体的に形成されている。ステム48には溝が形成され、電機子27がステム48から分離されるように、電機子27の肩部51と協動するC型リング50が前記溝に挿入されている。ステム48は、孔31の内側へ与えられた長さ分だけ延び、孔31の内側に収容された圧縮スプリング53を支持し保持するための小径部52で終端する。

【0014】

電磁石26の磁心28は、参照符号54で全体を示した被筒の内側に収容されており、該被筒は、非磁性材料で形成され、シール56によって中空本体12の部位55に接続されている。被筒54は、継手32を支持する端壁57と一体的に形成され、完全に筒状の内

10

20

30

40

50

壁 5 8 を有し、且つ、筒状カバー 6 2 の内側肩部 6 1 によって係合された外側肩部 5 9 を有しており、筒状カバー 6 2 は、内螺子 6 3 を有し、該螺子が本体 1 2 の部位 5 5 の外螺子 6 4 と螺合する。

【0015】

絞り弁 2 4 は、電機子 2 7 のステム 4 8 が内部で摺動するスリーブ 6 7 を備えた案内部材 6 6 を有している。前記絞り弁は、電機子 2 7 を止めるストップ部材を有し、該ストップ部材 7 1 は、スリーブ 6 7 底の端部によって構成され、ステム 4 8 のフランジ 4 5 によって形成された肩部が前記ストップ部材 7 1 に当接してその動きを止められる。スリーブ 6 7 はまた、大きな外径の外周螺子 6 9 を有する部位 6 8 によって形成された螺設部を有し、外周螺子 6 9 は、空洞部 1 7 内の螺子 1 8 に螺入される。

10

【0016】

案内部材 6 6 は、フランジ 7 3 を有し、該フランジは、複数のモジュラーシム (a class of modular shims) の中から選択可能な校正されたスペーサ又はシム 7 6 を介して中空本体 1 2 の肩部 7 4 に載っている。周知のように、技術的理由のために、スペーサ 7 6 の種類は、5 μ m 単位の厚みで可変であり、従って、5 μ m の正確さで電機子 2 7 の位置の事前調節を行い得る。

【0017】

しかしながら、部位 6 8 に締め付けトルク (即ち螺入トルク) がかけると、フランジ 7 3 は、一定の限度内で一定量の撓みを生じ、その撓み量は前記トルクに実質的に比例する。フランジ 7 3 の厚み及び部位 6 8 の外径は、締め付けトルクの事前に決められた変更のために、ストップ部材 7 1 の予め決められた移動 (動程)、例えば 1 μ m、を得るような寸法とされ、その結果、締め付けトルクの変更により、電機子 2 7 の移動 (動程) は、1 μ m の精度で調節され得る。前記厚み及び直径は、締め付けトルクの 1 N/m の変化に対して 1 μ m の移動 (動程) を得るように設計されていることが好ましい。

20

【0018】

案内部材 6 6 は、公知のアレントルクレンチ (商標) が嵌まる多角形座部 7 9 を有している。スプリング 5 3 より弾性力の小さい圧縮スプリング 8 0 が、フランジ 7 3 と電機子 2 7 のディスク 3 7 との間に嵌め込まれている。

【0019】

他のスペーサー 8 2 は、電磁石 2 6 の磁心 2 8 とフランジ 7 3 との間に設けられ、フランジ 7 3 上に載る環状部 8 3 を有し、多数の足部 8 4 が、環状部 8 6 と一体的に形成されている。足部 8 4 は、電磁石 2 6 の磁心 2 8 と係合するために電機子 2 7 のディスク 3 7 の開口部 3 9 を通って係合し、そのため、スペーサー 8 2 は、3 脚の形態をしている。極めて僅かずつ長さの異なる足部 8 4 を持つスペーサ 8 2 が供され、その結果、スペーサ 8 2 は、電機子 2 7 のディスク 3 7 と磁心 2 8 との間の隙間を調節するために、複数のモジュラースペーサの中から選ぶことができる。

30

【0020】

被筒 5 4 の端壁 5 7 は、孔 8 6 を備え、該孔 8 6 を通って、エンジンの通常の電気回路にコイル 2 9 を電気的に接続するための電気ケーブル 8 7 が延びている。ケーブル 8 7 は、絶縁プラスチック材料のリング 8 9 の付属物 8 8 内に埋め込まれている。

40

【0021】

インジェクター 1 1 の絞り弁 2 4 は、以下のようにして組み立てられる。

【0022】

弁 2 4 の本体 3 3 は、中空本体 1 2 の空洞部 1 7 内に挿入されて、フランジ 3 4 が肩部 1 9 に当接するまでリングナット 3 6 が螺子 1 8 に螺入される。スペーサ 7 6 は、そこで、インジェクター 1 1 の所望の吐出を得るのに要求される程度に可能な限り密接させた電機子 2 7 の移動 (動程) を得るために、利用可能なスペーサの中から選ばれ、こうして、電機子 2 7 の動程を事前に調節する。

【0023】

次いで、電機子 2 7 のステム 4 8 が、案内部材 6 6 のスリーブ 6 7 内に挿入され、そして

50

前記の選択されたスペーサ 76 が、本体 12 の肩部 74 上に載置される。アレントルクレンチ（商標）を多角形座部 79 内に嵌め、フランジ 73 がスペーサ 76 に当接し、フランジ 73 が予め決められた締め付けトルク、例えば 30 N/m のトルクで力を受けるところまで、部位 68 の螺子 69 を本体 12 の螺子 18 に螺入する。

【0024】

そこで、絞り弁 24 と共にインジェクター 11 は、公知のテストベンチ上に載置される。吐出量 (mm³) が、種々の圧力で且つ予め決められた時間間隔内で測定される。そして、テスト吐出量曲線を参照吐出量曲線と比較し、前記テスト吐出量曲線が前記参照吐出量曲線と比較して与えられた範囲内を下回るか否かを決定する。もし、テスト吐出量曲線が、与えられた範囲外である場合は、他のスペーサ 76 が選択される。

10

【0025】

逆に、もし、テスト吐出量曲線が前記与えられた範囲内にあるのなら、電機子 27 の前記移動は、適切な表から、テスト吐出量曲線を前記参照吐出量曲線に可能な限り近づけるのに要求される動程の変化量を決定することによって、正確に調節され得る。前記動程の変化量に基づき、該動程を最終的に調節するために必要とされる締め付けトルク (N/m) が決定される。

【0026】

ここで、スペーサ 82 は、環状部 83 がフランジ 73 に載るようにして、案内部材 66 上に載置される。スプリング 80 は、フランジ 73 上に載置され、プシュ 81 が案内部材 66 上に載置される。電機子 27 のスリーブ 49 は、ステム 48 とプシュ 81 との間に挿入され、スプリング 80 を圧縮することによって、C 型リング 50 がステム 48 に形成された溝内に嵌挿入される。そして、電磁石 26 が、被筒 54 内に挿入され、スプリング 53 が磁心 28 の孔 31 内に挿入される。

20

【0027】

ここで、シール 56 は、被筒 54 上のシート内に挿入される。被筒 54 は、中空本体 12 の部位 55 の内側に挿入され、その結果、磁心 28 が、スペーサ 82 の足部 84 及び被筒 54 の端壁 57 に当接する。カバー 62 が被筒 54 に嵌められ、肩部 61 が被筒 54 の肩部 59 に係合するまで、螺子 63 が中空本体 12 の螺子 64 に螺入され、その結果、壁 57 は、スペーサ 82 に対して磁心 28 を押圧し、続いてフランジ 73 を押圧する。そしてリング 89 が、壁 57 の外側面に載るように継手 32 に取り付けられている。

30

【0028】

図 2 の実施形態では、図 1 と同様の構成部分については同符号を付してその説明を省略している。案内部材 66 内にステム 48 を挿入後、ステム 48 に電機子 27 のディスク 37 を接続し、校正されたスペーサ 76 を肩部 74 上に載置し、部位 68 の螺子 69 が、30 N/m の締め付けトルクで中空本体 12 の螺子 18 に螺入されている。電機子 27 の動程は、図 1 と同様の方法で正確に精密な調節がなされる。そして、最後に、端部 92 の領域が、絶縁プラスチック材料のキャップ 99 でカバーされている。

【0029】

他方、電磁石 26 は、電磁石 26 の被筒 90 と別に嵌め込まれる。該被筒は、この形態では、内向きの肩部 91 を有し、肩部 91 とディスク 93 との間に磁心 28 を固定するために、継手 32 と一体のディスク 93 上で、端部 92 を変形させることによって、継手 32 に係合させられている。

40

【0030】

被筒 90 はまた、外側肩部 94 を有し、該肩部 94 は、螺子付きリングナット 96 の内側突出部 95 と係合し、該リングナットが、中空本体 12 の螺子 64 に螺入される。そして、被筒 90 の底縁部 97 と案内部材 66 との間に、シム又はスペーサ 98 が、図 1 のスペーサ 82 と同様に、ディスク 37 と磁心 28 との間の間隙を決定するために備えられている。

【0031】

従って、本発明に係る調節方法は、実質的に、螺子部 68 によってストップ部材 71 を中

50

空本体 1 2 に取り付けるステップと、校正された締め付けトルクを螺子部 6 8 に付与することによって、電機子 2 7 の電磁石 2 6 の側への移動（動程）を調節するステップとを有している。

【0032】

公知の絞り弁と比較すると、本発明に係る調節可能絞り弁の利点は、前述の説明から明らかとなろう。特に、公知技術を使用して成し遂げることのできる調節の正確さよりも、さらにずっと正確で適した調節が得られる。調節は、単純に締め付けトルクを調節することによってなされる。そして、最後に、調節は、修理、修繕する際にもなされ得る。

【0033】

請求項に記載の範囲から離れない範囲で、ここに説明され図示されたようなインジェクターに、変更が加えられることは明らかである。例えば、その方法は、吐出量測定ステーションや吐出量に従って締め付けトルクを修正するステーションを備える自動装置によって改良され得る。さらに、電機子 2 7 のディスク 3 7 と磁心 2 8 との間の間隙も、最終的には、部位 6 8（図 1）の締め付けトルクや、本体 1 2 上のリングナット 9 6（図 2）の締め付けトルクの調節によって、調節され得るだろう。

【0034】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、公知のシムを用いて達成し得る電機子の移動の調節よりも、より適切な調節を具現し得る。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る絞り弁が組み込まれた燃料インジェクターの第 1 の実施形態を示す部分断面図である。

【図 2】本発明に係る絞り弁が組み込まれた燃料インジェクターの第 2 の実施形態を示す部分断面図である。

【符号の説明】

- 1 1 インジェクター
- 1 2 中空本体
- 1 8 螺子
- 2 4 絞り弁
- 2 6 電磁石
- 2 7 電機子
- 2 8 磁心
- 3 3 弁本体
- 3 6 リングナット
- 3 7 ディスク
- 4 5 フランジ
- 4 8 ステム
- 6 2, 9 0 被筒
- 6 3, 9 6 螺子部材
- 6 4 外周螺子
- 6 6 案内部材
- 6 7 スリーブ
- 6 8 螺子部
- 7 1 ストップ部材
- 7 3 フランジ
- 7 4 肩部
- 7 6 スペーサ
- 8 2 スペーサ
- 9 6 リングナット
- 9 7 スペーサ

10

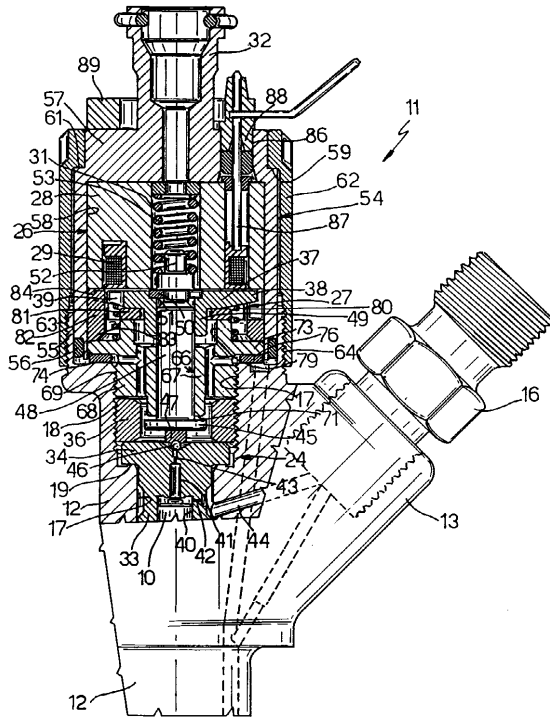
20

30

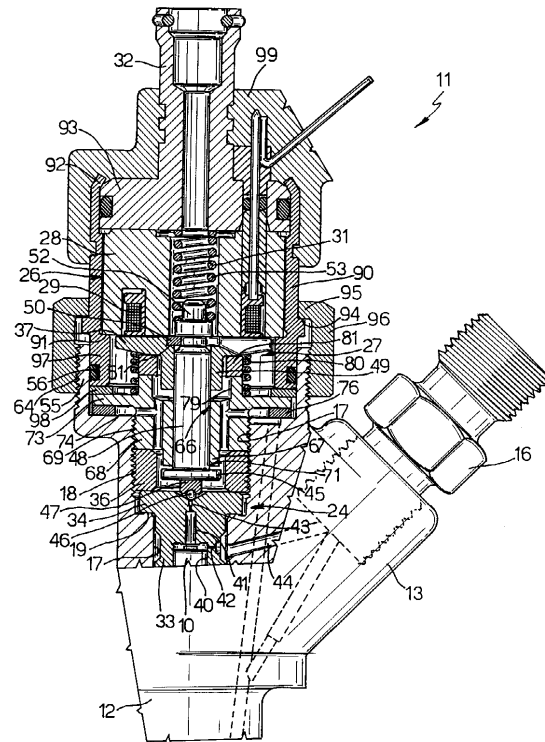
40

50

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

- (74)代理人 100090066
弁理士 中川 博司
- (74)代理人 100094101
弁理士 舘 泰光
- (74)代理人 100099988
弁理士 斎藤 健治
- (74)代理人 100105821
弁理士 藤井 淳
- (74)代理人 100099911
弁理士 関 仁士
- (74)代理人 100108084
弁理士 中野 睦子
- (72)発明者 マリオ リコ
イタリア 70125 バーリ ヴィア フェランニニ10

審査官 佐々木 芳枝

- (56)参考文献 欧州特許出願公開第00604915 (EP, A1)
特表平03-505769 (JP, A)
特開昭61-277869 (JP, A)
特開平03-222864 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F02M 51/06
F02M 47/00 -47/02
F02M 61/16