



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
26.06.1996 Patentblatt 1996/26

(51) Int. Cl.⁶: F02M 61/18, F02M 61/16,
F02M 51/06

(21) Anmeldenummer: 95114688.5

(22) Anmeldetag: 19.09.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: 20.12.1994 DE 4445358

(71) Anmelder: ROBERT BOSCH GMBH
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• Romann, Peter, Dipl.-Ing. (FH)
D-70469 Stuttgart (DE)
• Rohde, Siegfried, Dr. Ing.
Yokohama -223 (JP)

(54) **Ventil und Verfahren zur Herstellung eines Ventiles**

(57) Bei Ventilen mit einer stromabwärts einer Ventilsitzfläche (29) an einer Stirnseite (17) eines Ventilsitzkörpers (16) angeordneten Spritzlochscheibe (21) mit einer Ausbuchtung (36) ergibt sich das Problem, daß der zwischen dem Ventilschließkörper (7) und der Ausbuchtung (36) gebildete Sammelraum aufgrund von Fertigungs- und Toleranzgründen relativ groß ist und Absätze aufweist, wodurch es zu einem unerwünschten Absaugen bzw. Ausdampfen des Mediums aus dem Sammelraum und einer unerwünschten Strahlbeeinflussung kommt.

Nach dem neuen Verfahren wird nun bei an dem Ventilsitzkörper (16) fixierter Spritzlochscheibe (21) zunächst mittels eines Formkörpers mit geringerem Querschnitt als der des Ventilschließkörpers (7) die Ausbuchtung (36) durch plastische Verformung der Spritzlochscheibe (21) in ihrem zentralen Bereich (24) erzeugt, deren innere Wandung (38) unmittelbar in die Wandung der Ventilsitzfläche (29) übergeht und die zu einem Sammelraum mit geringstem Volumen führt.

Die Erfindung eignet sich besonders für Brennstoffeinspritzventile von Brennstoffeinspritzanlagen für Brennkraftmaschinen.

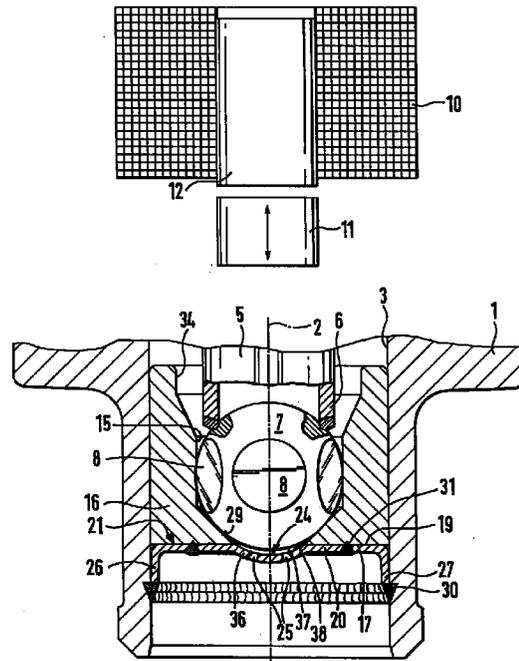


Fig. 1

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Ventil nach der Gattung des Anspruches 1 bzw. einem Verfahren nach der Gattung des Anspruches 4. Es ist bereits ein Einspritzventil zur Brennstoffeinspritzung bekannt (DE 38 41 142 A1), bei dem ein Ventilschließkörper mit einer in einem Ventilsitzkörper ausgebildeten Ventilsitzfläche zusammenwirkt. Stromabwärts der Ventilsitzfläche ist in einer Ausnehmung eine topfförmig ausgebildete Spritzlochscheibe befestigt, die nach stromabwärts eine Ausbuchtung aufweist.

Durch die DE 42 21 185 A1 ist ebenfalls ein Brennstoffeinspritzventil mit einem Ventilsitzkörper bekannt, an dessen der Ventilsitzfläche stromabwärtiger Stirnfläche eine Spritzlochscheibe befestigt ist, die in ihrem mittleren Bereich eine nach stromabwärts gerichtete Ausbuchtung aufweist.

Bei diesen bekannten Brennstoffeinspritzventilen wird zwischen dem Ventilschließkörper, der Ventilsitzfläche, der Wandung des Ventilsitzkörpers und der Wandung der Ausbuchtung der Spritzlochscheibe ein Sammelraum eingeschlossen, der vor dem Abspritzen über die Abspritzöffnungen in der Spritzlochscheibe eine gewisse Brennstoffmenge aufnimmt. Diese Brennstoffmenge und damit der Sammelraum sollte so klein wie irgend möglich gehalten werden, denn nach dem Schließen des Ventiles wird in unerwünschter Weise durch den Unterdruck im Luftansaugsystem der Brennkraftmaschine bzw. durch Erwärmung der Brennstoff aus dem Sammelraum abgesaugt bzw. verdampft, was zu einer unerwünschten Veränderung der abgespritzten Brennstoffmenge führt, da bei erneuter Öffnung des Ventiles zunächst der Sammelraum mit Brennstoff gefüllt werden muß. Aus Fertigungs- und Toleranzgründen ergeben sich bei den bekannten Brennstoffeinspritzventilen relativ große Sammelräume, die neben den geschilderten Nachteilen auch noch dazu führen, daß an Absätzen im Sammelraum sogenannte "Totwasserzonen" in der Brennstoffströmung entstehen, die die Brennstoffzumessung und die Brennstoffstrahlen ungünstig beeinflussen.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Ventil mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruches 1 bzw. das erfindungsgemäße Verfahren mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruches 4 hat demgegenüber den Vorteil, daß auf einfache Art und Weise der Sammelraum zwischen Ventilschließkörper und Ausbuchtung der Spritzlochscheibe in seinem Volumen verringert und ohne sprunghafte Querschnittsänderungen ausgebildet werden kann, wodurch eine günstigere Durchströmung des Sammelraumes und ein besseres Laufverhalten der Brennkraftmaschine erzielt wird.

Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 in einem ersten Ausführungsbeispiel ein teilweise dargestelltes Brennstoffeinspritzventil mit einer erfindungsgemäß hergestellten Spritzlochscheibe, Figuren 2 bis 4 einzelne Herstellungsschritte des Ausführungsbeispiels nach Figur 1, Figuren 5 bis 7 einzelne Herstellungsschritte gemäß eines zweiten Ausführungsbeispiels.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

In der Figur 1 ist ein Beispiel eines sonst bereits bekannten Ventils in der Form eines Brennstoffeinspritzventils für Brennstoffeinspritzanlagen von gemischverdichtenden fremdgezündeten Brennkraftmaschinen teilweise dargestellt, das als erstes Ausführungsbeispiel erfindungsgemäß ausgebildet ist. Das Einspritzventil hat ein rohrförmiges Ventilgehäuse 1, in dem konzentrisch zu einer Ventillängsachse 2 eine Längsöffnung 3 ausgebildet ist. In der Längsöffnung 3 ist eine z. B. rohrförmige Ventilnadel 5 angeordnet, die an ihrem stromabwärtigen Ende 6 mit einem kugelförmigen Ventilschließkörper 7, an dessen Umfang beispielsweise fünf kreisförmige Abflachungen 8 vorgesehen sind, verbunden ist.

Die Betätigung des Einspritzventils erfolgt in bekannter Weise beispielsweise elektromagnetisch. Zur axialen Bewegung der Ventilnadel 5 und damit zum Öffnen entgegen der Federkraft einer nicht dargestellten Rückstellfeder bzw. Schließen des Einspritzventils dient ein angedeuteter elektromagnetischer Kreis mit einer Magnetspule 10, einem Anker 11 und einem Kern 12. Der Anker 11 ist mit dem dem Ventilschließkörper 7 abgewandten Ende der Ventilnadel 5 durch z. B. eine Schweißnaht mittels eines Lasers verbunden und auf den Kern 12 ausgerichtet.

Zur Führung des Ventilschließkörpers 7 während der Axialbewegung dient eine Führungsöffnung 15 eines Ventilsitzkörpers 16. In das stromabwärts liegende, dem Kern 11 abgewandte Ende des Ventilgehäuses 1 ist in der konzentrisch zur Ventillängsachse 2 verlaufenden Längsöffnung 3 der zylinderförmige Ventilsitzkörper 16 durch Schweißen dicht montiert. Der Umfang des Ventilsitzkörpers 16 weist einen geringfügig kleineren Durchmesser auf als die Längsöffnung 3 des Ventilgehäuses 1. An seiner einen, dem Ventilschließkörper 7 abgewandten, unteren Stirnseite 17 ist der Ventilsitzkörper 16 mit einem Bodenteil 20 einer z. B. topfförmig ausgebildeten Spritzlochscheibe 21 konzentrisch und fest verbunden, so daß das Bodenteil 20 mit seiner oberen Stirnseite 19 an der unteren Stirnseite 17 des Ventilsitzkörpers 16 anliegt. In seinem zentralen Bereich 24 weist das Bodenteil 20 der Spritzlochscheibe 21 wenigstens eine, beispielsweise vier durch Erodieren oder Stanzen ausgeformte Abspritzöffnungen 25 auf.

An das Bodenteil 20 der topfförmigen Spritzlochscheibe 21 schließt sich ein umlaufender Halterand 26

an, der sich in axialer Richtung dem Ventilsitzkörper 16 abgewandt erstreckt und bis zu seinem Ende 27 hin konisch nach außen gebogen ist. Da der Umfangsdurchmesser des Ventilsitzkörpers 16 kleiner als der Durchmesser der Längsöffnung 3 des Ventilgehäuses 1 ist, liegt nur zwischen der Längsöffnung 3 und dem leicht konisch nach außen gebogenen Halterand 26 der Spritzlochscheibe 21 eine radiale Pressung vor.

Die Einschubtiefe des aus Ventilsitzkörper 16 und topfförmiger Spritzlochscheibe 21 bestehenden Ventilsitzteils in die Längsöffnung 3 bestimmt die Voreinstellung des Hubs der Ventilmadel 5, da die eine Endstellung der Ventilmadel 5 bei nicht erregter Magnetspule 10 durch die Anlage des Ventilschließkörpers 7 an einer Ventilsitzfläche 29 des Ventilsitzkörpers 16 festgelegt ist. Die andere Endstellung der Ventilmadel 5 wird bei erregter Magnetspule 10 beispielsweise durch die Anlage des Ankers 11 an dem Kern 12 festgelegt. Der Weg zwischen diesen beiden Endstellungen der Ventilmadel 5 stellt somit den Hub dar.

An seinem Ende 27 ist der Halterand 26 der Spritzlochscheibe 21 mit der Wandung der Längsöffnung 3 dicht und fest verbunden. Hierfür ist zwischen dem Ende 27 des Halterandes 26 und der Wandung der Längsöffnung 3 eine umlaufende Schweißnaht 30 vorgesehen. Außerhalb des zentralen Bereiches 24 ist mit einer weiteren umlaufenden Schweißnaht 31 das Bodenteil 20 dicht mit der Stirnseite 17 des Ventilsitzkörpers 16 verbunden. Eine dichte Verbindung von Ventilsitzkörper 16 und Spritzlochscheibe 21 sowie von Spritzlochscheibe 21 und Ventilgehäuse 1 ist erforderlich, damit der Brennstoff nicht zwischen der Längsöffnung 3 des Ventilgehäuses 1 und dem Umfang des Ventilsitzkörpers 16 hindurch zu den Abspritzöffnungen 25 oder zwischen der Längsöffnung 3 des Ventilsitzträgers 1 und dem Halterand 26 der topfförmigen Spritzlochscheibe 21 hindurch unmittelbar in eine Luftansaugleitung der Brennkraftmaschine strömen kann.

Der kugelförmige Ventilschließkörper 7 wirkt mit der sich in Strömungsrichtung kegelstumpfförmig verjüngenden Ventilsitzfläche 29 des Ventilsitzkörpers 16 zusammen, die in axialer Richtung zwischen der Führungsöffnung 15 und der unteren Stirnseite 17 des Ventilsitzkörpers 16 ausgebildet ist. Der Ventilsitzkörper 16 weist der Magnetspule 10 zugewandt eine Ventilsitzkörperöffnung 34 auf, die einen größeren Durchmesser besitzt als den Durchmesser der Führungsöffnung 15 des Ventilsitzkörpers 16.

Zur exakten Führung des Ventilschließkörpers 7 und damit der Ventilmadel 5 während der Axialbewegung ist der Durchmesser der Führungsöffnung 15 so ausgebildet, daß der kugelförmige Ventilschließkörper 7 außerhalb seiner Abflachungen 8 die Führungsöffnung 15 mit geringem radialem Abstand durchragt.

Der zentrale Bereich 24 des Bodenteils 20 der Spritzlochscheibe 21 ist in stromabwärtiger Richtung, also in von dem Ventilschließkörper 7 wegweisender Richtung aus der Ebene des Bodenteils 20 herausgebogen, so daß sich eine Ausbuchtung 36 im zentralen

Bereich ergibt. Zwischen dem Ventilschließkörper 7, der Ventilsitzfläche 29 und der Wandung der Ausbuchtung 36 wird ein Sammelraum 37 gebildet, in den bei von der Ventilsitzfläche 29 abgehobenem Ventilschließkörper 7 der Brennstoff zunächst gelangt, bevor er durch die Abspritzöffnungen 25 zugemessen und in die Luftansaugleitung der Brennkraftmaschine abgespritzt wird. Die Ausbuchtung 36 ist beim ersten Ausführungsbeispiel nach Figur 1 in Form einer Kugelschale ausgebildet, wobei die innere Wandung 38 der Ausbuchtung 36 unmittelbar in die Ventilsitzfläche 29, also ohne Absatz, übergeht. Das Volumen des Sammelraums 37 ist dabei durch geeignete Wahl des Verlaufs der Ventilsitzfläche 29 und der inneren Wandung 38 der Ausbuchtung 36 in bezug auf die Oberfläche des kugelförmigen Ventilschließkörpers 37 so gering wie möglich gehalten.

Die Figuren 2 bis 4 zeigen in Teildarstellungen Verfahrensschritte zur Erzielung der Ausbuchtung 36 bzw. des Sammelraums 37 gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel nach Figur 1. Für gleiche und gleichwirkende Teile finden die gleichen Bezugszeichen Verwendung, wie sie in Figur 1 verwendet wurden. Im noch nicht in das Ventilgehäuse 1 montierten Zustand des Ventilsitzkörpers 16 wird zunächst die zumindest in ihrem Bodenteil 20 vollständig ebene Spritzlochscheibe 21 mit ihrer oberen Stirnseite 19 an die Stirnseite 17 des Ventilsitzkörpers 16 angelegt. Die sich konisch in Strömungsrichtung in Form eines Kegelmantels verjüngende Ventilsitzfläche 29 endet unmittelbar an der oberen Stirnseite 19 der Spritzlochscheibe 21 und umschließt dabei den zentralen Bereich 24 der Spritzlochscheibe, von dem aus auch die Abspritzöffnungen 25 ausgehen. Die Spritzlochscheibe 21 ist mittels der umlaufenden Schweißnaht 31 außerhalb des zentralen Bereiches 24 dicht mit der Stirnseite 17 des Ventilsitzkörpers 16 verbunden. Würde nun ein beispielsweise als Kugel ausgebildeter Ventilschließkörper 7, wie er gestrichelt in Figur 2 dargestellt ist, in den Ventilsitzkörper 16 eingeführt, so würde er an der oberen Stirnseite 19 der Spritzlochscheibe 21 anstoßen und nicht mit der Ventilsitzfläche 29 in Berührung kommen, da der Durchmesser des kugelförmigen Ventilschließkörpers 7 und die Neigung der Ventilsitzfläche 29 so ausgelegt sind, daß der Ventilschließkörper 7 bei Anlage an der Ventilsitzfläche 29 über die Stirnseite 17 des Ventilsitzkörpers 16 herausragt. In einem weiteren, in Figur 3 gezeigten Verfahrensschritt wird nun anstelle des Ventilschließkörpers 7 ein Formkörper 40 in den Ventilsitzkörper 16 eingeführt und zur Anlage an der oberen Stirnseite 19 der Spritzlochscheibe 21 gebracht. Der Formkörper 40 hat beispielsweise die gleiche Kontur wie der Ventilschließkörper 7, also beim Ausführungsbeispiel die Kontur einer Kugel, jedoch hat er einen kleineren Querschnitt als der Ventilschließkörper 7. Danach wird der Formkörper mittels einer in Richtung zur Spritzlochscheibe 21 hin am Formkörper 40 angreifenden Kraft 41 so lange auf die Spritzlochscheibe 21 hin bewegt, bis an der Spritzlochscheibe 21 in ihrem zentralen Bereich 24 durch plastische Verformung die Ausbuchtung 36 mit der Kontur des Form-

körpers 40 gebildet ist und die innere Wandung 38 der Ausbuchtung 36 unmittelbar in die Wandung der Ventil-sitzfläche 29 übergeht. Dabei kann beispielsweise der Radius des kugelförmigen Formkörpers 40 so gewählt sein, daß nach Fertigstellung der Ausbuchtung 36 die einen Kegelmantel darstellende Ventil-sitzfläche 29 tangential in die angrenzende innere Wandung 38 der Ausbuchtung 36 übergeht. Um die plastische Verformung des zentralen Bereiches 24 durch den Formkörper 40 zu erleichtern, kann die Spritzlochscheibe 21 im zentralen Bereich 24 während der Verformung erwärmt werden. Nach Beendigung der Verformung wird der Formkörper 40 wieder aus dem Ventil-sitzkörper 16 entfernt. Die zunächst parallele Wandungen aufweisenden Abspritzöffnungen 25 (siehe Figur 2) verformen sich bei der Bildung der Ausbuchtung 36 derart, daß sie in Strömungsrichtung eine sich konisch erweiternde Gestalt annehmen. Derart sich in Strömungsrichtung erweiternde Abspritzöffnungen bringen jedoch den Vorteil mit sich, daß sie zu stabilen Durchströmungen und einer guten Brennstoffaufbereitung führen. Der Verlauf der Ventil-sitzfläche 29 und der Querschnitt des Formkörpers 40 kann auch so gewählt werden, daß nicht nur die Spritzlochscheibe 21 in ihrem zentralen Bereich 24 bei der Erzeugung der Ausbuchtung 36 plastisch verformt wird, sondern auch ein Randbereich des Ventil-sitzkörpers 16 in der Nähe der Stirnseite 17, wodurch ebenfalls ein unmittelbarer absatzloser Übergang zwischen der Ventil-sitzfläche und der inneren Wandung 38 der Ausbuchtung erzeugt wird. Abschließend wird nach dem Entfernen des Formkörpers 40 der Ventil-sitzkörper in die Längsöffnung 3 des Ventilgehäuses 1 eingeführt und mittels der Schweißnaht 30 in der oben beschriebenen Weise darin befestigt. Figur 4 zeigt einen Ventil-sitzkörper 16 mit daran befestigter Spritzlochscheibe 21, die eine erfindungsgemäß erzeugte Ausbuchtung 36 hat, in die der an der Ventil-sitzfläche 29 anliegende Ventilschließkörper 7 über die Stirnseite 17 hinausragend sich erstreckt, wodurch ein Sammelraum 37 mit möglichst geringem Volumen erzielt wird.

Bei dem in den Figuren 5 bis 7 dargestellten zweiten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung einer Spritzlochscheibe 21 mit einer Ausbuchtung 36 sind die gegenüber den bisherigen Figuren gleichbleibenden und gleichwirkenden Teile durch die gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet. Beim zweiten Ausführungsbeispiel hat der Ventilschließkörper 7' nicht eine Kugelform, sondern eine Kegelform, die in Figur 5 gestrichelt dargestellt ist. In Figur 5 ist zunächst gezeigt, wie die ebene Spritzlochscheibe 21 an der Stirnseite 17 des Ventil-sitzkörpers 16 mittels der Schweißnaht 31 fixiert ist. In Figur 6 ist anstelle des Ventilschließkörpers 7' ein kegelförmiger Formkörper 40' in den Ventil-sitzkörper 16 eingeführt und auf die obere Stirnseite 19 der Spritzlochscheibe 21 aufgesetzt. Der Formkörper 40' hat dabei etwa den Querschnitt des zentralen Bereiches 24 oder ist gering größer. Die kegelförmige Kontur des Formkörpers 40' wird nun bei Einwirkung der Kraft 41 auf den Formkörper nach unten

bewegt und verformt dabei plastisch die Spritzlochscheibe 21 in ihrem zentralen Bereich 24, so daß sich eine kegelförmige Ausbuchtung 36 ergibt, deren innere Wandung 38 unmittelbar in die Ventil-sitzfläche 29 übergeht. Danach wird der Formkörper 40' aus dem Ventil-sitzkörper 16 entfernt und der Ventil-sitzkörper 16 in der oben beschriebenen Weise am Ventilgehäuse 1 fixiert. Die Figur 7 zeigt den kegelförmigen Ventilschließkörper 7' bei Anlage an der Ventil-sitzfläche 29, wobei die Spitze über die Stirnseite 17 des Ventil-sitzkörpers 16 hinaus in die kegelförmige Ausbuchtung 36 ragt, wodurch sich ein möglichst geringes Volumen des Sammelraums 37 ergibt.

15 Patentansprüche

1. Ventil, insbesondere Brennstoffeinspritzventil für Brennstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen, mit einem Ventilgehäuse, mit einem bewegbaren Ventilschließkörper, der mit einer Ventil-sitzfläche zusammenwirkt, die in einem Ventil-sitzkörper ausgebildet ist, mit einer stromabwärts der Ventil-sitzfläche an einer Stirnseite des Ventil-sitzkörpers angeordneten Spritzlochscheibe, die in einem zentralen Bereich in von dem Ventil-sitzkörper abgewandter Richtung eine Ausbuchtung aufweist, in die der Ventilschließkörper ragt und in der wenigstens eine Abspritzöffnung vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Spritzlochscheibe (21) außerhalb der Ausbuchtung (36) mit der Stirnseite (17) des Ventil-sitzkörpers (16) fest verbunden ist und die Wandung (38) der Ausbuchtung (36) unmittelbar in die Wandung der Ventil-sitzfläche (29) übergeht.
2. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausbuchtung (36) der Spritzlochscheibe (21) die Form einer Kugelschale hat.
3. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausbuchtung (36) der Spritzlochscheibe (21) die Form eines Kegels hat.
4. Verfahren zur Herstellung eines insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 3 ausgebildeten Ventils mit einem Ventilgehäuse, mit einem bewegbaren Ventilschließkörper, der mit einer Ventil-sitzfläche zusammenwirkt, die in einem Ventil-sitzkörper ausgebildet ist, mit einer stromabwärts der Ventil-sitzfläche an einer Stirnseite des Ventil-sitzkörpers angeordneten Spritzlochscheibe, die in einem zentralen Bereich in von dem Ventil-sitzkörper abgewandter Richtung eine Ausbuchtung aufweist, in die der Ventilschließkörper ragt und in der wenigstens eine Abspritzöffnung vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß zunächst die zumindest in ihrem zentralen Bereich (24) ebene Spritzlochscheibe (21) an die stromabwärts der Ventil-sitzfläche (29) liegende Stirnseite (17) des

Ventilsitzkörpers (16), bis zu der die Ventilsitzfläche (29) sich erstreckt, angelegt wird, dann die Spritzlochscheibe (21) außerhalb des zentralen Bereiches (24) an der Stirnseite (17) des Ventilsitzkörpers (16) fixiert wird, dann ein Formkörper (40, 40'), der dieselbe Kontur, jedoch einen kleineren Querschnitt als der Ventilschließkörper (7, 7') hat, in den Ventilsitzkörper (16) eingeführt und auf den zentralen Bereich (24) der Spritzlochscheibe (21) aufgesetzt wird, dann mittels einer in Richtung zur Spritzlochscheibe (21) wirkenden Kraft (41) auf den Formkörper (40, 40'), der Formkörper (40, 40') so lange auf die Spritzlochscheibe (21) hin bewegt wird, bis an der Spritzlochscheibe (21) in ihrem zentralen Bereich (24) durch plastische Verformung die Ausbuchtung (36) mit der Kontur des Formkörpers (40, 40') gebildet ist und die dem Formkörper (40, 40') zugewandte Wandung (38) der Ausbuchtung (36) unmittelbar in die Wandung der Ventilsitzfläche (29) übergeht, danach der Formkörper (40, 40') aus dem Ventilsitzkörper (16) entfernt wird und abschließend der Ventilsitzkörper (16) in das Ventilgehäuse (1) eingeführt und darin fixiert wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Formkörper (40) der Spritzlochscheibe (21) zugewandt eine runde Kontur hat.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Formkörper (40) zumindest teilweise die Kontur einer Kugel hat.
7. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Formkörper (40') der Spritzlochscheibe (21) zugewandt zumindest teilweise die Kontur eines Kegels hat.

40

45

50

55

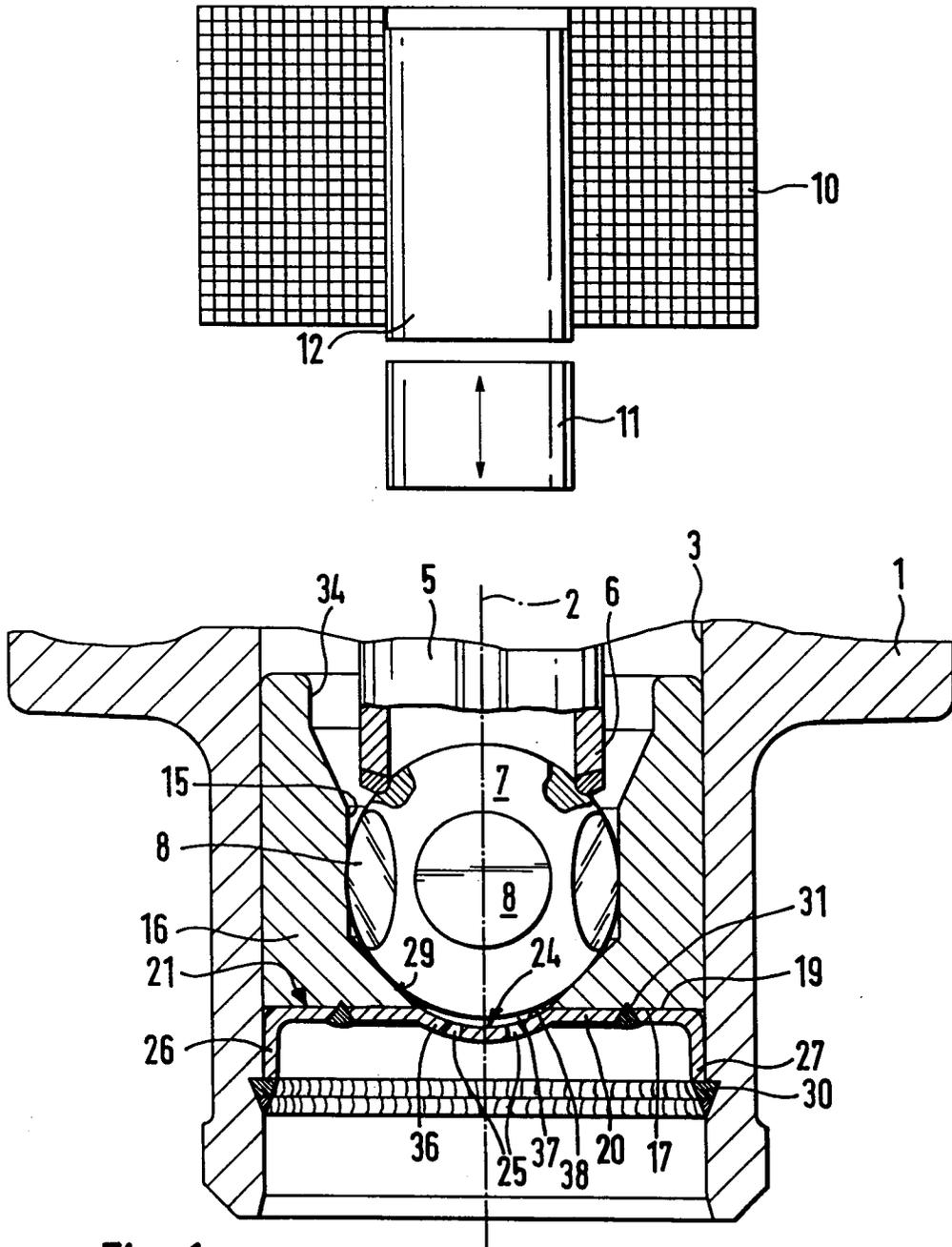
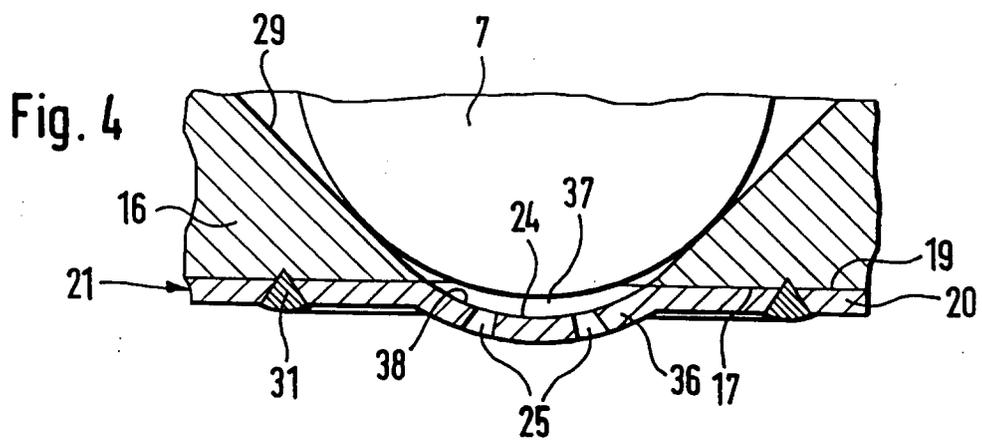
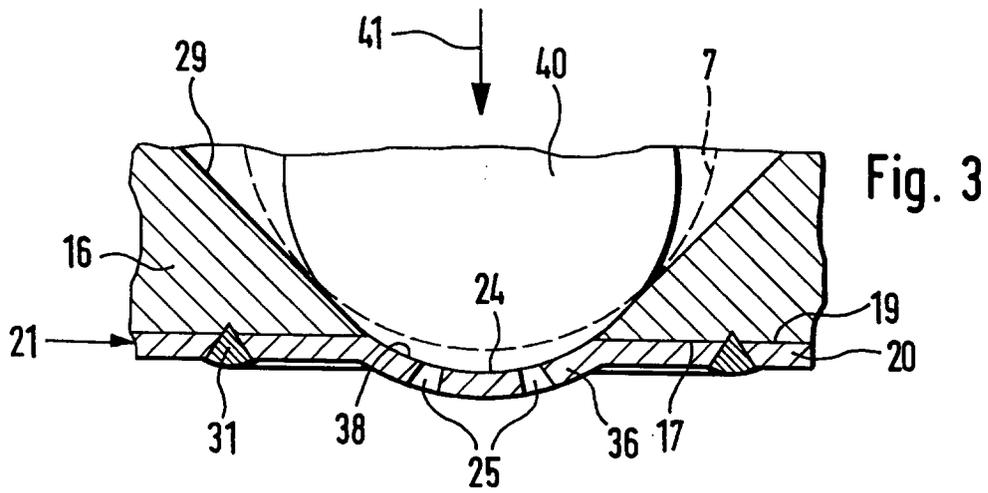
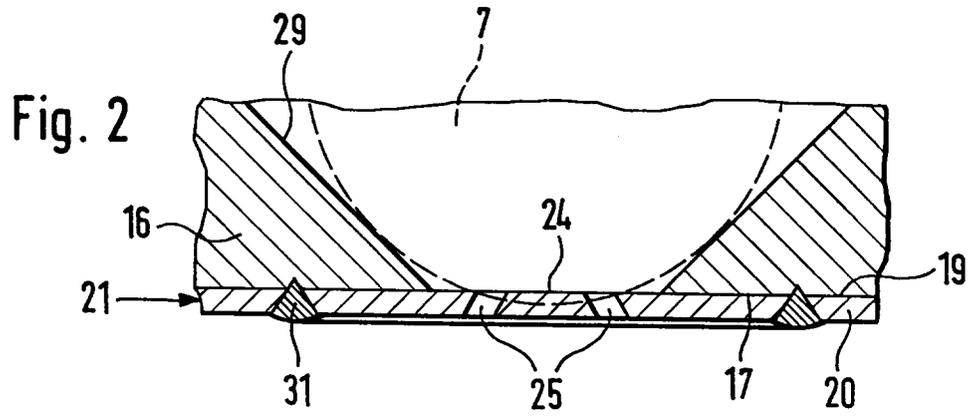
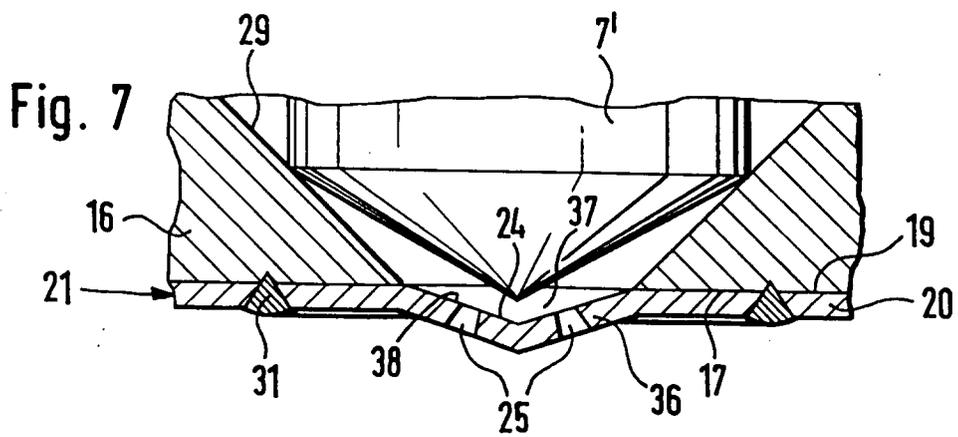
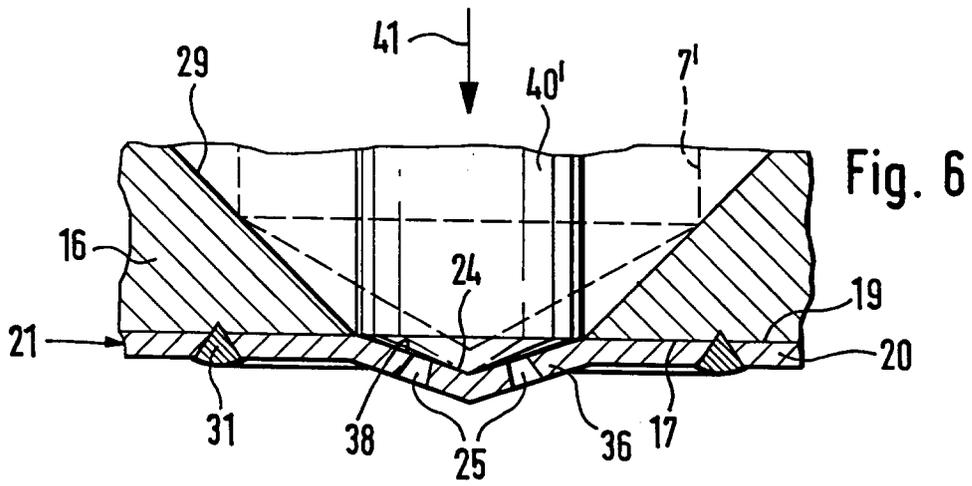
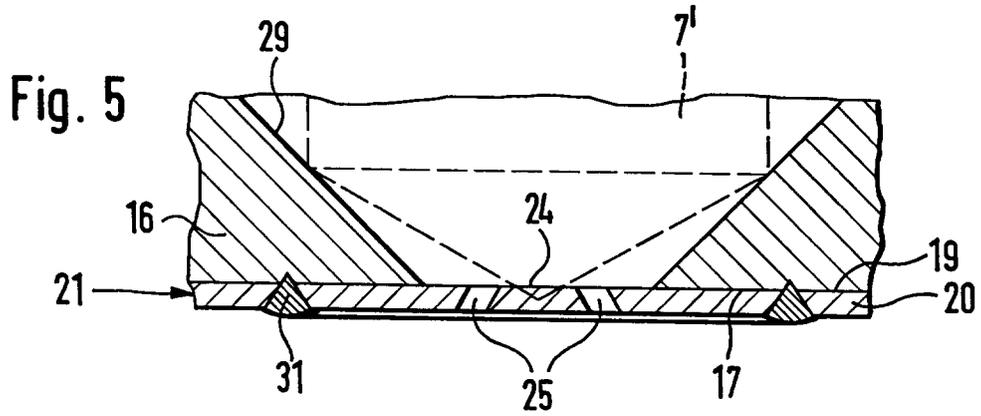


Fig. 1







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 11 4688

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|--|---|--|---|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6) |
| D,X | DE-A-38 41 142 (ROBERT BOSCH GMBH) * Spalte 2, Zeile 11 - Spalte 3, Zeile 24; Abbildungen 1-3 * | 1 | F02M61/18 F02M61/16 F02M51/06 |
| D,A | DE-A-42 21 185 (ROBERT BOSCH GMBH) * Spalte 2, Zeile 43 - Spalte 4, Zeile 63; Abbildungen 1,2 * | 1,2,4,5 | |
| A | DE-A-41 23 692 (ROBERT BOSCH GMBH) * das ganze Dokument * | 1,2 | |
| A | WO-A-89 05914 (ALLIED-SIGNAL INC.) * Seite 9, Zeile 24 - Seite 10, Zeile 12; Abbildungen 8-10 * | 1,3 | |
| A | FR-A-2 436 887 (NISSAN MOTOR COMPANY LTD.) * Seite 4, Zeile 14 - Seite 7, Zeile 21; Abbildung 3 * | 1 | |
| | | | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) |
| | | | F02M |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort DEN HAAG | | Abschlußdatum der Recherche 3. April 1996 | Prüfer Hakhverdi, M |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur | | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | |

EPO FORM 1503 03.82 (P4/C03)