

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 1 332 284 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**16.06.2004 Patentblatt 2004/25**

(51) Int Cl.7: **F02M 61/16**, F02M 53/04,  
F02M 45/08

(21) Anmeldenummer: **01993762.2**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/DE2001/004208**

(22) Anmeldetag: **12.11.2001**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2002/038947 (16.05.2002 Gazette 2002/20)**

(54) **BRENNSTOFFEINSPRITZVENTIL**

FUEL INJECTION VALVE

SOUPAPE D'INJECTION DE CARBURANT

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE ES FR GB IT**

(30) Priorität: **11.11.2000 DE 10056039**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**06.08.2003 Patentblatt 2003/32**

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH**  
**70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:  
• **RIEGER, Franz**  
**71701 Schwieberdingen (DE)**  
• **LUDWIG, Thomas**  
**46569 Huenxe (DE)**

- **SCHLEMBACH, Hans**  
**76417 Muehlacker (DE)**
- **HAAG, Gottlob**  
**71706 Markgroeningen (DE)**
- **BRENNER, Ulrich**  
**71696 Möglingen (DE)**
- **HUEBEL, Michael**  
**70839 Gerlingen (DE)**
- **STEIN, Juergen**  
**75428 Illingen (DE)**
- **SIEBER, Udo**  
**74321 Bietigheim (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A- 3 228 079 DE-A- 19 827 219**  
**US-A- 5 619 177 US-A- 6 019 113**

**EP 1 332 284 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

### Stand der Technik

**[0001]** Die Erfindung geht aus von einem Brennstoffeinspritzventil nach der Gattung des Anspruchs 1.

**[0002]** Aus der DE 32 28 079 A1 ist ein Brennstoffeinspritzventil bekannt, das mehrere Abspritzöffnungen getrennt steuern kann. Das Brennstoffeinspritzventil weist zwei Ventalnadeln auf, die von jeweils einer Feder gegen jeweils einen Dichtsitz mit einer Vorspannkraft beaufschlagt werden. Wird die eine Ventalnadel um einen gewissen Vorhub aus ihrem Dichtsitz angehoben, so schlägt sie gegen einen Anschlag der anderen Ventalnadel an und nimmt beim weiteren Hub diese Ventalnadel mit. Die beiden Dichtsitz der beiden Ventalnadeln verschließen unterschiedliche Abspritzöffnungen, die unter unterschiedlichen Winkeln ausgerichtet sein können. Jedoch ist der Aufbau vierteilig, und es müssen zwei Dichtsitz präzise hergestellt werden, wodurch hohe Kosten entstehen. Weiter Nachteilig ist, daß lediglich zwei Gruppen von Abspritzöffnungen getrennt angesteuert werden können und keine weitergehende Auswahl zu öffnender Abspritzöffnungen möglich ist.

**[0003]** Aus der DE 30 48 304 A1 ist ein Brennstoffeinspritzventil für Brennkraftmaschinen mit einer Ventalnadel und einer Hilfsnadel in einer Bohrung der Ventalnadel bekannt. Die Ventalnadel wirkt an ihrem brennraumseitig als Ventilschließkörper ausgebildeten Abschnitt mit einer Ventilsitzfläche zu einem Dichtsitz zusammen, der Abspritzöffnungen von einem Brennstoffzulauf trennt. Die in der Ventalnadel geführte Hilfsnadel weist ebenfalls einen Ventilschließkörper auf, der mit einer zweiten Ventilsitzfläche des Brennstoffeinspritzventils zusammenwirkt. Durch eine in der Ventalnadel gelegene Feder wird die Hilfsnadel gegen die Ventalnadel gezogen, zu der hin sie ebenfalls mit einer Ventilsitzfläche in der Ventalnadel einen Dichtsitz bildet. Wenn das hydraulisch betätigte Brennstoffeinspritzventil durch Anstieg des Druckes in der Brennstoffzuleitung zu öffnen beginnt, wird die Hilfsnadel aus ihrem Dichtsitz in der Ventalnadel gegen den Dichtsitz im Ventilkörper gedrückt und verschließt eine Gruppe von Abspritzöffnungen, während eine weitere Gruppe von Abspritzöffnungen geöffnet ist. Steigt der Druck weiter an, so wird die Ventalnadel von ihrem Dichtsitz abgehoben und nimmt nach einem bestimmten Hub die Hilfsnadel mit, die gegen einen Anschlag der Ventalnadel anschlägt. Alle Abspritzöffnungen werden dann freigegeben. Nachteilig ist, daß insgesamt drei präzise zu fertigende Dichtsitz erforderlich sind. Auch bei diesem Brennstoffeinspritzventil nach dem Stand der Technik können lediglich zwei Gruppen von Abspritzöffnungen getrennt angesteuert werden.

**[0004]** Aus der DE 31 20 044 C2 ist ebenfalls ein Brennstoffeinspritzventil mit zwei Ventalnadeln bekannt, mit dem Abspritzöffnungen in zwei Gruppen geöffnet werden können. Dabei wird die eine Ventalnadel im In-

neren der anderen, als Hohl-nadel ausgebildeten Ventalnadel geführt. Diese als Hohl-nadel ausgebildete Ventalnadel weist an ihrem brennraumseitigen Ende Abspritzöffnungen auf. Nachteilig ist, daß die Hohl-nadel sehr aufwendig zu fertigen ist, da sie auch Abspritzöffnungen aufweist und somit an einem Bauteil zwei Funktionen, die jeweils eine präzise Herstellung des Bauteils erfordern, vereint sind.

### 10 Vorteile der Erfindung

**[0005]** Das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, eine kostengünstige und fertigungstechnisch gut umzusetzende Lösung für die Ansteuerung zu öffnender Abspritzöffnungen zu bieten, da die Abspritzöffnungen zu ihrem getrennten Öffnen keinen weiteren präzise zu fertigenden Dichtsitz erfordern, sondern die Abspritzöffnungen, die einem Ventilabschnitt zugeordnet sind, dann unabhängig geöffnet werden können, wenn das jeweilige Heizelement des Ventilabschnitts getrennt von dem Ventilschließkörper angesteuert wird. Maximal können so alle Abspritzöffnungen getrennt ausgewählt werden, wenn allen Abspritzöffnungen jeweils ein Ventilabschnitt zugeordnet ist und die jeweiligen Heizelemente voneinander getrennt ansteuerbar sind. Sobald der Ventilschließkörper öffnet, spritzen nur die von ihren Ventilabschnitten nicht überdeckten Abspritzöffnungen Brennstoff ab.

**[0006]** Insbesondere kann die Verteilung des Brennstoffs im Strahlbild des Brennstoffeinspritzventils durch die Auswahl der Abspritzöffnungen vorteilhaft beeinflusst werden.

**[0007]** Durch die in den abhängigen Ansprüchen angegebenen Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Anspruch 1 angegebenen Brennstoffeinspritzventils möglich.

**[0008]** Vorteilhaft kann zumindest der Ventilabschnitt des Scheibenelements aus Bimetall bestehen und die Schichtung des Bimetalls so ausgeführt sein, daß der Ventilabschnitt bei Erwärmung die Abspritzöffnungen freigibt.

**[0009]** Alternativ kann zumindest der Ventilabschnitt des Scheibenelements aus Bimetall bestehen und die Schichtung des Bimetalls so ausgeführt sein, daß die Ventilabschnitte des Scheibenelements die Abspritzöffnungen bei Erwärmung überdecken.

**[0010]** In einer günstigen Ausführungsform ist zumindest der Ventilabschnitt des Scheibenelements aus einer Formgedächtnislegierung (shape memory alloy) gefertigt, insbesondere einer Formgedächtnislegierung, die einen Zweizeffekt aufweist.

**[0011]** Vorteilhaft können die Heizelemente aus auf den Ventilabschnitten angebrachten elektrischen Heizdrähten bestehen.

**[0012]** Maximal können bei einem Scheibenelement dann alle Ventilabschnitte einzeln ausgewählt und geöffnet werden, wenn für jeden der Heizdrähte eine eige-

ne Ansteuerleitung vorgesehen wird.

**[0013]** Günstig weist der Ventilsitzkörper bzw. die Abspritzöffnungsplatte einen zweiten Lochkreis aus Abspritzöffnungen auf, radial außen zum ersten Lochkreis gelegen, und sind den Abspritzöffnungen des zweiten Lochkreises entsprechend geformte Ventilabschnitte des Scheibenelements zugeordnet.

**[0014]** Die Abspritzöffnungen können vorteilhaft unterschiedliche Abspritzwinkel, Öffnungsdurchmesser und axiale Längen aufweisen.

#### Zeichnung

**[0015]** Ein erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel eines Brennstoffeinspritzventils ist in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Ausschnitt aus einem Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils mit geschlossener Ventilnadel und überdeckten Abspritzöffnungen in einer geschnittenen Darstellung,

Fig. 2 den gleichen Ausschnitt wie Fig. 1 mit freigegebenen Abspritzöffnungen,

Fig. 3 die Schnittebene III-III in Fig. 1 in Aufsicht, und

Fig. 4 den Detailausschnitt IV aus der Fig. 2.

#### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

**[0016]** Die Fig. 1 zeigt in einem Ausschnitt in einer geschnittenen Darstellung den Abschnitt eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils, der dem hier nicht dargestellten Brennraum einer Brennkraftmaschine zugewandt ist.

**[0017]** Ein Ventilkörper 1 ist z. B. über eine Schweißnaht 3 mit einer Abspritzöffnungsplatte 2, die Abspritzöffnungen 4 aufweist, verbunden und bildet zusammen mit dieser einen Ventilsitzkörper 5. Eine Ventilnadel 6 weist an ihrem dem nicht dargestellten Brennraum zugewandten Ende einen Ventilschließkörper 7 auf. Der Ventilschließkörper 7 wirkt mit einer im Ventilkörper 1 vorgesehenen z. B. kegelstumpfförmigen Ventilsitzfläche 8 zu einem Dichtsitz 9 zusammen. Ein Scheibenelement 10 ist an der Abspritzöffnungsplatte 2 angeordnet und wird an der Abspritzöffnungsplatte 2 durch den Ventilkörper 1 gehalten. Das Scheibenelement 10 weist radial nach innen ragende Ventilabschnitte 11 auf, die in einem Lochkreis 19 angeordnete äußere Abspritzöffnungen 12 bei normaler Betriebstemperatur überdecken. Auf den Ventilabschnitten 11 sind Heizelemente 13 angeordnet. Die Ventilabschnitte 11 sind als radial zur Mitte hin zeigende Zungen 17 ausgeführt. In dem Ausführungsbeispiel ist das Scheibenelement 10 aus Bimetall gebildet, dessen Schichtung so geformt ist,

daß bei niedriger Temperatur die Ventilabschnitte 11 die äußeren Abspritzöffnungen 12 überdecken, wenn die Heizelemente 13 die Ventilabschnitte 11 nicht zusätzlich erwärmen.

**[0018]** Fig. 1 zeigt das Brennstoffeinspritzventil in geschlossenem Zustand. Die Heizelemente 13 sind nicht angesteuert, und die Ventilabschnitte 11 des Scheibenelements 10 weisen die normale Betriebstemperatur oder eine geringere auf. Durch die Auslegung des Bimetalls werden die Ventilabschnitte 11 auf die kreisförmig angeordneten äußeren Abspritzöffnungen 12 gedrückt und verschließen diese. Wenn nun die Ventilnadel 6 aus dem Dichtsitz 9 angehoben wird, kann der Brennstoff nur aus den nicht überdeckten Abspritzöffnungen 4 z. B. eines inneren Lochkreises 18 austreten. Allein diese Abspritzöffnungen 4 bestimmen das Strahlbild des Brennstoffs.

**[0019]** In Fig. 2 ist dasselbe Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Die Zeichnung zeigt denselben Ausschnitt, daher sind gleiche Teile mit denselben Bezugszeichen versehen. Jedoch ist das Brennstoffeinspritzventil mit durch Erwärmung angesteuerten Ventilabschnitten 11 des Scheibenelements 10 dargestellt.

**[0020]** Der Ventilkörper 1 ist über die Schweißnaht 3 mit der die Abspritzöffnungen 4 enthaltenden Abspritzöffnungsplatte 2 verbunden und bildet zusammen mit dieser einen Ventilsitzkörper 5. Die Ventilnadel 6 ist mit dem Ventilschließkörper 7 einstückig ausgebildet. Der Ventilschließkörper 7 wirkt mit der im Ventilkörper 1 ausgeformten Ventilsitzfläche 8 zu einem Dichtsitz 9 zusammen. Das Scheibenelement 10 ist an der Abspritzöffnungsplatte 2 angeordnet und wird an der Abspritzöffnungsplatte 2 durch den Ventilkörper 1 gehalten. Die Ventilabschnitte 11 mit den zugehörigen Heizelementen 13 sind über den den zweiten Lochkreis 19 bildenden äußeren Abspritzöffnungen 12 angeordnet.

**[0021]** Das Brennstoffeinspritzventil ist in geschlossenem Zustand dargestellt. Die Heizelemente 13 erwärmen die Ventilabschnitte 11 zusätzlich. Dadurch biegen sich die Ventilabschnitte 11 von den zugeordneten äußeren Abspritzöffnungen 12 weg und geben diese frei. Wenn nun die Ventilnadel 6 aus dem Dichtsitz 9 angehoben wird, kann der Brennstoff aus allen nicht überdeckten Abspritzöffnungen 4, 12 austreten. Dargestellt sind zwei Ventilabschnitte 11, die ihre jeweilige äußere Abspritzöffnung 12 freigeben. Die Anzahl der getrennt freigebbaren Abspritzöffnungen 12 hängt demnach allein von der Möglichkeit, die Heizelemente 13 getrennt anzusteuern, ab. Vorteilhaft wird in dem Zeitraum, indem das Brennstoffeinspritzventil geschlossen ist, die Anzahl freizugebender Abspritzöffnungen 12 durch Ansteuern der zugehörigen Heizelemente 13 ausgewählt. Das Öffnen des Brennstoffeinspritzventils erfolgt dann durch die Ventilnadel 6 genauso exakt und rasch, wie bei einem Brennstoffeinspritzventil nach dem Stand der Technik.

**[0022]** Fig. 3 zeigt die Schnittebene III-III der Fig. 1. In der Abspritzöffnungsplatte 2 sind die Abspritzöffnungen

gen 4 angeordnet. Die Ventilabschnitte 11 überdecken die äußeren Abspritzöffnungen 12. Auf den Ventilabschnitten 11 sind die Heizelemente 13 angeordnet. Die Heizelemente 13 sind z. B. als Heizdrähte ausgebildet, die über einen gemeinsamen Anschlußdraht 14 verbunden sind. Die Heizelemente 13 können in der vorliegenden Ausführung der Erfindung für den äußeren Lochkreis 19 gemeinsam betätigt werden.

**[0023]** Fig. 4 zeigt das Detail IV der Fig. 2. In der Abspritzöffnungsplatte 2 ist die Abspritzöffnung 4 angeordnet, die eine äußere Abspritzöffnung 12 ist. Der Ventilabschnitt 11 wird von dem Heizelement 13 erwärmt und ist daher von der äußeren Abspritzöffnung 12 abgehoben. Der das Scheibenelement 10 und den Ventilabschnitt 11 fixierende Ventilkörper 1 ist mit seiner Kante noch erkennbar. Der aus Bimetall ausgeführte Ventilabschnitt 11 weist eine obere Schicht 15 geringerer Wärmeausdehnung und eine untere Schicht 16 höherer Wärmeausdehnung auf. Die Durchflußrichtung des Brennstoffs, wenn das Brennstoffeinspritzventil geöffnet wird, ist durch Pfeile angedeutet.

**[0024]** Alternativ kann der Ventilabschnitt 11 auch in einer Formgedächtnislegierung (shape form alloy) ausgeführt werden, insbesondere einer solchen, die ein sog. Zweigegeverhalten zeigt. Bei dieser ist die Verformung abhängig von der Temperaturerhöhung und umkehrbar bei Temperaturerniedrigung.

**[0025]** Durch unterschiedliche Auslegung der Winkel, unter denen die äußeren Abspritzöffnungen 12 und die übrigen Abspritzöffnungen 4 eingebracht sind, kann der Winkel eines Brennstoffeinspritzkegels insgesamt beeinflusst werden. Vorteilhaft ermöglicht die erfindungsgemäße Ausführung eines Brennstoffeinspritzventils eine hohe Schaltfrequenz. Die erfindungsgemäße Ausführung ist auch kostengünstig zu realisieren.

## Patentansprüche

1. Brennstoffeinspritzventil, insbesondere Einspritzventil für Brennstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen, mit einem Ventilschließkörper (7), der mit einer Ventilsitzfläche (8) in einem Ventilsitzkörper (5) zu einem Dichtsitz (9) zusammenwirkt, wobei stromabwärts des Dichtsitzes (9) mehrere Abspritzöffnungen (4, 12) angeordnet sind, die gegenüber einem Brennstoffzulauf durch den Dichtsitz (9) abgedichtet sind,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** stromabwärts des Dichtsitzes (9) ein Scheibenelement (10) angeordnet ist, wobei das Scheibenelement (10) zumindest einen Ventilabschnitt (11) hat, der bei einer Temperaturänderung seine Form ändert, der Ventilabschnitt (11) mit einem Heizelement (13) verbunden ist und der Ventilabschnitt (11) eine Abspritzöffnung (12) überdecken kann.

2. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** zumindest der Ventilabschnitt (11) des Scheibenelements (10) aus Bimetall besteht.

3. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** durch die Schichtung des Bimetalls die Ventilabschnitte (11) des Scheibenelements (10) bei Erwärmung die Abspritzöffnungen (12) freigeben.

4. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** durch die Schichtung des Bimetalls die Ventilabschnitte (11) des Scheibenelements (10) die Abspritzöffnungen (12) bei Erwärmung überdecken.

5. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** zumindest der Ventilabschnitt (11) des Scheibenelements (10) aus einer Formgedächtnislegierung, in englischer sprache Shape memory alloy, besteht.

6. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** die Formgedächtnislegierung einen Zweigegeeffekt aufweist.

7. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** die Heizelemente (13) aus auf den Ventilabschnitten (11) angebrachten elektrischen Heizdrähten bestehen.

8. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** die Ventilabschnitte (11) als radial nach innen ausgerichtete Zungen (17) des Scheibenelements (10) ausgebildet sind und ein Teil der Abspritzöffnungen (12) in einem äußeren Lochkreis (19) den Ventilabschnitten (11) des Scheibenelements (10) zugeordnet ist.

9. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** die Abspritzöffnungen (4, 12) in einem inneren Lochkreis (18) und einem äußeren Lochkreis (19) am Ventilsitzkörper (5) bzw. an einer Abspritzöffnungsplatte (2) angeordnet sind.

10. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 9,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** die Abspritzöffnungen (4, 12) unterschiedliche Abspritzwinkel aufweisen.

11. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 10,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Abspritzöffnungen (4,12) unterschiedliche Öffnungsdurchmesser und/oder unterschiedliche axiale Längen aufweisen.
12. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 11,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Ventilschließkörper (7) über eine Ventilnadel (6) mittels eines elektromagnetischen oder piezoelektrischen Aktors betätigbar ist.
13. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 12,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Abspritzöffnungen (4,12) in einer Abspritzöffnungsplatte (2) eingebracht sind, die fest mit einem den Dichtsitz (9) aufweisenden Ventilkörper (1) verbunden ist.

#### Claims

1. Fuel injection valve, in particular injection valve for fuel injection systems of internal combustion engines, having a valve-closing body (7) which interacts with a valve seat surface (8) in a valve seat body (5) to form a sealing seat (9), a plurality of spray-discharge openings (4, 12) which are sealed with respect to an inflow of fuel through the sealing seat (9) being arranged downstream of the sealing seat (9), **characterized in that** a disc element (10) is arranged downstream of the sealing seat (9), the disc element (10) having at least one valve section (11) which changes its shape if there is a change in temperature, the valve section (11) being connected to a heating element (13) and the valve section (11) being able to cover a spray-discharge opening (12).
2. Fuel injection valve according to Claim 1, **characterized in that** at least the valve section (11) of the disc element (10) consists of bimetal.
3. Fuel injection valve according to Claim 2, **characterized in that** the layering of the bimetal causes the valve sections (11) of the disc element (10) to open up the spray-discharge openings (12) under heating.
4. Fuel injection valve according to Claim 2, **characterized in that** the layering of the bimetal causes the valve sections (11) of the disc element (10) to cover over the spray-discharge openings (12) under heating.

5. Fuel injection valve according to Claim 1, **characterized in that** at least the valve section (11) of the disc element (10) consists of a shape memory alloy.
6. Fuel injection valve according to Claim 5, **characterized in that** the shape memory alloy has a dual effect.
7. Fuel injection valve according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** the heating elements (13) consist of electric heating wires which are fitted on the valve sections (11).
8. Fuel injection valve according to one of Claims 1 to 7, **characterized in that** the valve sections (11) are designed as radially inwardly orientated tongues (17) of the disc element (10) and some of the spray-discharge openings (12) in an outer hole circle (19) are assigned to the valve sections (11) of the disc element (10).
9. Fuel injection valve according to Claim 8, **characterized in that** the spray-discharge openings (4, 12) are arranged in an inner hole circle (18) and an outer hole circle (19) on the valve seat body (5) and on a spray-discharge-opening plate (2), respectively.
10. Fuel injection valve according to one of Claims 1 to 9, **characterized in that** the spray-discharge openings (4, 12) have different spray-discharge angles.
11. Fuel injection valve according to one of Claims 1 to 10, **characterized in that** the spray-discharge openings (4, 12) have different openings diameters and/or different axial lengths.
12. Fuel injection valve according to one of Claims 1 to 11, **characterized in that** the valve-closing body (7) can be actuated via a valve needle (6) by means of an electromagnetic or piezoelectric actuator.
13. Fuel injection valve according to one of Claims 1 to 12, **characterized in that** the spray-discharge openings (4, 12) are made in a spray-discharge-opening plate (2) which is connected fixedly to a valve body (1) having the sealing seat (9).

#### Revendications

1. Injecteur de carburant, notamment soupape d'injection pour installations d'injection de carburant de moteurs à combustion interne, comprenant un corps de fermeture de soupape (7) coopérant avec une surface de siège de soupape (8) dans un corps de siège de soupape (5) pour former un siège d'étanchéité (9), avec en aval du siège d'étanchéité

(9) plusieurs orifices d'éjection (4, 12), qui grâce au siège d'étanchéité (9) sont étanches par rapport à une conduite d'amenée de carburant,

**caractérisé en ce qu'**

un élément de disque (10) est disposé en aval du siège d'étanchéité (9), l'élément de disque (10) présentant au moins un segment de soupape (11) qui en cas de variation de température change de forme, le segment de soupape (11) étant relié à un élément chauffant (13) et le segment de soupape (11) pouvant recouvrir un orifice d'éjection (12).

2. Injecteur de carburant selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le segment de soupape (11) de l'élément de disque (10) est bimétallique.

3. Injecteur de carburant selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** par l'empilage du bimétal les segments de soupape (11) de l'élément de disque (10) libèrent les orifices d'éjection (12) lors d'un échauffement.

4. Injecteur de carburant selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** par l'empilage du bimétal les segments de soupape (11) de l'élément de disque (10) recouvrent les orifices d'éjection (12) lors d'un échauffement.

5. Injecteur de carburant selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'** au moins le segment de soupape (11) de l'élément de disque (10) est réalisé à partir d'un alliage à mémoire de forme, (en anglais shape memory alloy).

6. Injecteur de carburant selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** l'alliage à mémoire de forme présente un effet double voie.

7. Injecteur de carburant selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** les éléments chauffants (13) sont des fils chauffants électriques disposés sur les segments de soupape (11).

8. Injecteur de carburant selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** les segments de soupape (11) présentent la forme de languettes (17) de l'élément de disque (10) orientées radialement vers l'intérieur, et une partie des orifices d'éjection (12) est associée dans un cercle perforé extérieur (19) aux segments de soupape (11) de l'élément de disque (10).

9. Injecteur de carburant selon la revendication 8,

**caractérisé en ce que**

les orifices d'éjection (4, 12) sont disposés dans un cercle perforé intérieur (18) et dans un cercle perforé extérieur (19) sur le corps de siège de soupape (5) ou sur une plaque d'orifices d'éjection (2).

10. Injecteur de carburant selon l'une quelconque des revendications 1 à 9,

**caractérisé en ce que**

les orifices d'éjection (4, 12) présentent des angles d'éjection différents.

11. Injecteur de carburant selon l'une quelconque des revendications 1 à 10,

**caractérisé en ce que**

les orifices d'éjection (4, 12) présentent des diamètres d'ouverture et/ou des longueurs axiales différent(e)s.

12. Injecteur de carburant selon l'une quelconque des revendications 1 à 11,

**caractérisé en ce que**

le corps de fermeture de soupape (7) peut être actionné par une aiguille de soupape (6) au moyen d'un actionneur électromagnétique ou piézoélectrique.

13. Injecteur de carburant selon l'une quelconque des revendications 1 à 12,

**caractérisé en ce que**

les orifices d'éjection (4, 12) sont prévus dans une plaque d'orifices d'éjection (2) reliée à demeure à un corps de soupape (1) présentant le siège d'étanchéité (9).

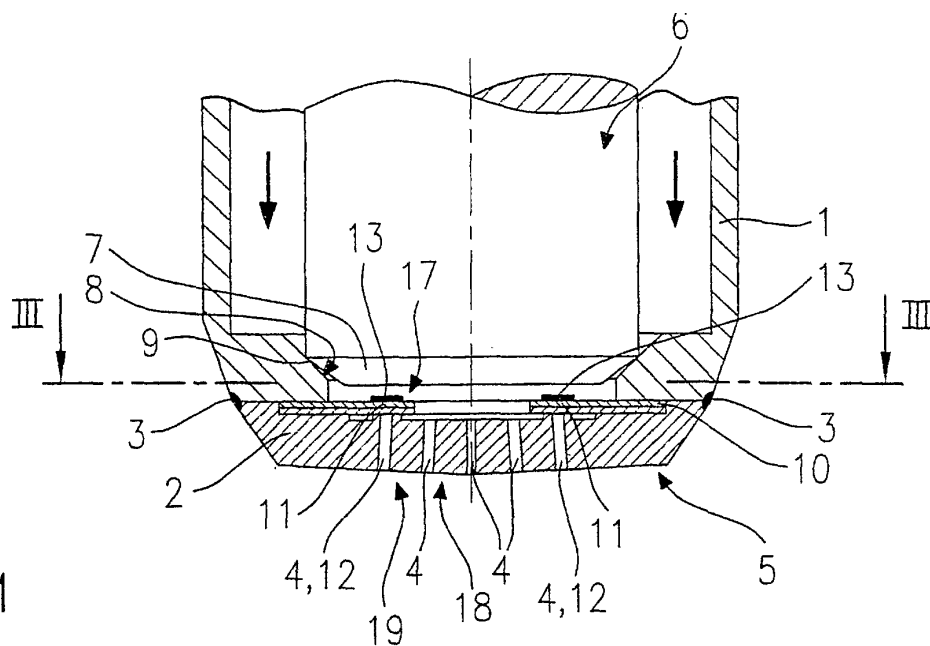


Fig. 1

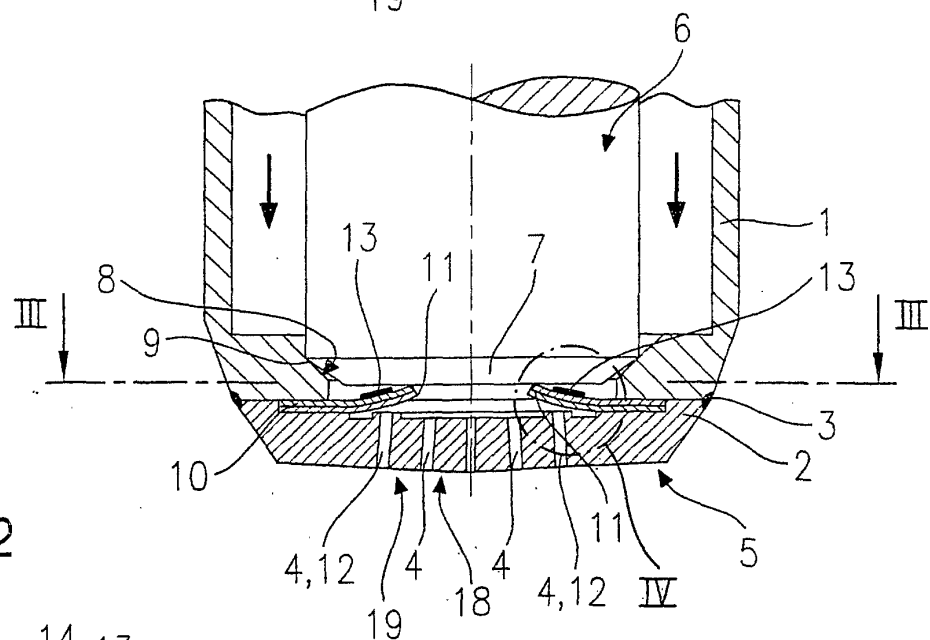


Fig. 2

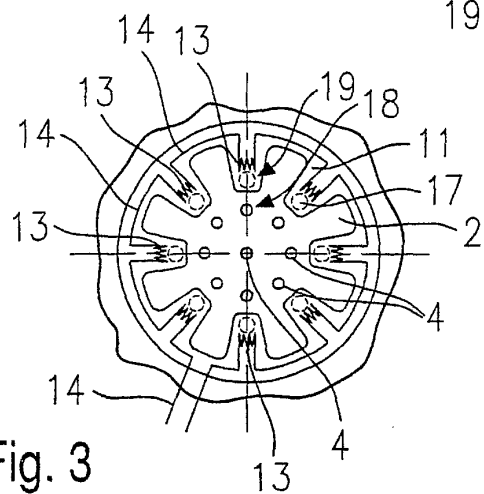


Fig. 3

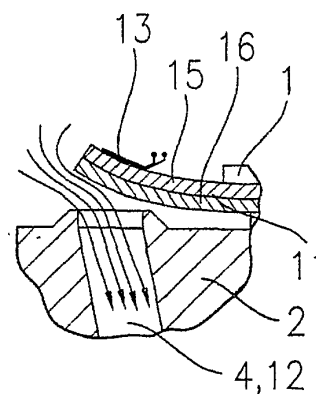


Fig. 4