

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 844 386 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
11.12.2002 Patentblatt 2002/50

(51) Int Cl.7: **F02M 69/04**

(21) Anmeldenummer: **97116702.8**

(22) Anmeldetag: **24.09.1997**

(54) **Vorrichtung zur Einspritzung eines Brennstoff-Gas-Gemisches**

Device for injecting a mixture of fuel and gas

Dispositif d'injection d'un mélange combustible/gaz

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

(30) Priorität: **26.11.1996 DE 19648911**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.05.1998 Patentblatt 1998/22

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

(72) Erfinder:

- **Arndt, Stefan, Dipl.-Physiker**
70569 Stuttgart (DE)
- **Degel, Achim, Dipl.-Ing. (TH)**
71706 Markgröningen (DE)
- **Krause, Heinz-Martin, Dipl.-Ing. (FH)**
71254 Ditzingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

DE-A- 4 442 350
FR-A- 2 727 721

DE-A- 19 505 886

EP 0 844 386 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 einer Vorrichtung zur Einspritzung eines Brennstoff-Gas-Gemisches nach der Gattung des Hauptanspruchs. Es ist schon ein elektromagnetisch betätigbares Ventil zur Einspritzung eines Brennstoff-Gas-Gemisches in eine gemischverdichtende fremdgezündete Brennkraftmaschine aus der DE-OS 1 95 05 886 bekannt, bei der ein Gasumfassungskörper das Einspritzventil teilweise umgibt. Innerhalb des Gasumfassungskörpers ist am stromabwärtigen Ende des Einspritzventils ein Aufbereitungsvorsatz vorgesehen, der aus einem becherförmigen Gasumfassungsteil und einem Einsatzkörper besteht. Im Inneren des Einsatzkörpers verläuft eine zumindest teilweise sich in stromabwärtiger Richtung konisch erweiternde Öffnung, die an einer Abtropfkronen enden kann. Die Abtropfkronen besitzt eine Vielzahl von Zacken bzw. Zähnen, die in der gleichen Neigung wie die konische Öffnung, also schräg zur Ventillängsachse sich stromabwärts erweiternd, verlaufen. Die schrägen Zacken ermöglichen das Bilden eines Randnebels, der nachteilig zu einer Wandfilmbildung im Ansaugrohr führt.

Vorteile der Erfindung

[0002] Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Einspritzung eines Brennstoff-Gas-Gemisches mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat den Vorteil, daß auf einfache Art und Weise eine verbesserte Abspritzgeometrie erreicht wird, indem Randnebel am stromabwärtigen Ende des Einspritzventils weitgehend vermieden werden, die eine Unschärfe in das Strahlbild bringen. Dies wird dadurch erreicht, daß ein Aufbereitungsvorsatz am stromabwärtigen Ende des Einspritzventils angeordnet ist, der mit einer Abtropfkronen versehen ist, die eine Vielzahl von achsparallel ausgerichteten Zacken aufweist. Diese Zacken der Abtropfkronen sorgen für eine Einschnürung des Brennstoffs, die Randnebel weitgehend verhindert und zur Herabsetzung der Wahrscheinlichkeit der Bildung von Großtropfen beiträgt. Als Konsequenz kann eine deutliche Reduzierung der Wandfilmbildung im Ansaugrohr erzielt werden, die wiederum eine Verminderung der Abgasemission einer Brennkraftmaschine zur Folge hat.

[0003] Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Hauptanspruch angegebenen Vorrichtung möglich.

[0004] Von Vorteil ist es, die innere Öffnung des Aufbereitungsvorsatzes gestuft und weitgehend konisch auszuführen, da somit die Tropfenbildung noch weiter reduziert wird. Durch die Absätze in der Wandung der Öffnung wird die Wandfilmbildung des abzuspritzenden Brennstoffs innerhalb des Aufbereitungsvorsatzes im-

mer wieder unterbrochen und die Entstehung größerer Tropfen unterbunden. Besonders bei kleinen statischen Abspritzmengen ist die Vermeidung der Tropfenbildung äußerst bedeutsam.

[0005] Ist die Aufrechterhaltung einer durch die Abspritzöffnungen vorgegebenen Mehrstrahligkeit des Einspritzventils trotz der Gasumfassung erwünscht, so ist es besonders zweckmäßig, im Abspritzraum des Aufbereitungsvorsatzes einen Strahlteiler anzuordnen. Besonders vorteilhaft ist es, Strahlteiler mit konvexen Teilerflächen einzusetzen, die kreisförmige, halbkreisförmige oder elliptische Querschnitte besitzen. Der konvexe Strahlteiler wirkt als Strömungswiderstand, wodurch eine Stauströmung verursacht wird. Die Stauströmung ist verantwortlich für die trotz Gasumfassung aufrechterhaltene Mehrstrahligkeit auch stromabwärts des Strahlteilers und die gute Aufbereitungswirkung der Gasumfassung durch eine verbesserte Durchmischung von Gas und Brennstoff.

Zeichnung

[0006] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 eine teilweise dargestellte Vorrichtung zur Einspritzung eines Brennstoff-Gas-Gemisches, Figur 2 ein erstes Beispiel eines Aufbereitungsvorsatzes, Figur 3 eine Unteransicht des Aufbereitungsvorsatzes gemäß Figur 2 und Figur 4 ein zweites Beispiel eines Aufbereitungsvorsatzes.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0007] In der Figur 1 ist als ein Ausführungsbeispiel ein Ventil in der Form eines Einspritzventils für Brennstoffeinspritzanlagen von gemischverdichtenden fremdgezündeten Brennkraftmaschinen teilweise und vereinfacht dargestellt. Das Einspritzventil hat einen rohrförmigen Ventilsitzträger 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 z.B. kugelförmigen Ventilschließkörper 7, an dessen Umfang beispielsweise fünf Abflachungen 8 vorgesehen sind, verbunden ist.

[0008] 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. Die Magnetspule 10 umgibt den Kern 12, der beispielsweise das sich durch die Ma-

gnetspule 10 umschließende Ende eines nicht näher gezeigten Einlaßstutzens darstellt, der der Zufuhr des mittels des Ventils zuzumessenden Mediums, hier Brennstoff, dient.

[0009] Zur Führung des Ventilschließkörpers 7 während der Axialbewegung dient eine Führungsöffnung 15 eines Ventilsitzkörpers 16. In das stromabwärts liegende, dem Kern abgewandte Ende des Ventilsitzträgers 1 ist in der konzentrisch zur Ventillängsachse 2 verlaufenden Längsöffnung 3 der zylinderförmige Ventilsitzkörper 16 dicht montiert. An seiner einen, dem Ventilschließkörper 7 abgewandten unteren Stirnseite ist der Ventilsitzkörper 16 mit einer beispielsweise topfförmig ausgebildeten Spritzlochscheibe 21 konzentrisch und fest verbunden. Die Verbindung von Ventilsitzkörper 16 und Spritzlochscheibe 21 erfolgt beispielsweise durch eine umlaufende und dichte, z.B. mittels eines Lasers ausgebildete Schweißnaht. Durch diese Art der Montage ist die Gefahr einer unerwünschten Verformung der Spritzlochscheibe 21 im Bereich seiner wenigstens zwei, beispielsweise vier, durch Stanzen oder Erodieren ausgeformten Abspritzöffnungen 25, die sich zentral in der Spritzlochscheibe 21 befinden, vermieden. Die Spritzlochscheibe 21 ist außerdem mit dem Ventilsitzträger 1 beispielsweise durch eine umlaufende und dichte Schweißnaht fest verbunden.

[0010] Die Einschubtiefe des aus Ventilsitzkörper 16 und topfförmiger Spritzlochscheibe 21 bestehenden Ventilsitzteils in die Längsöffnung 3 bestimmt die Größe des Hubs der Ventilnadel 5, da die eine Endstellung der Ventilnadel 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 Ventilnadel 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 Ventilnadel 5 stellt somit den Hub dar.

[0011] 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 des Ventilsitzkörpers 16 ausgebildet ist.

[0012] An seinem stromabwärtigen Ende wird das Einspritzventil und somit der Ventilsitzträger 1 von einem gestuften konzentrischen Gasumfassungskörper 41 zumindest teilweise radial und axial umschlossen. Zu dem Gasumfassungskörper 41, der z. B. aus einem Kunststoff ausgebildet ist, gehören beispielsweise sowohl die eigentliche Gasumfassung am stromabwärtigen Ende des Ventilsitzträgers 1 als auch ein nicht dargestellter Gaseintrittskanal, der der Zufuhr des Gases in den Gasumfassungskörper 41 dient und beispielsweise einteilig mit dem Gasumfassungskörper 41 ausgebildet ist. Der Gasumfassungskörper 41 ist weitgehend rohrförmig ausgeführt und beispielsweise mit einer Kunststoffumspritzung des Einspritzventils in axia-

ler Richtung zwischen der Magnetspule 10 und dem Ventilschließkörper 7 durch Ultraschallschweißen verbunden. Der Gasumfassungskörper 41 setzt sich dabei z. B. aus mehreren axial aufeinanderfolgenden Abschnitten unterschiedlicher Durchmesser zusammen. Am stromabwärtigen Ende umgibt der Gasumfassungskörper 41 ein becherförmiges Gasumfassungsteil 48 in einem zwischen dem Gasumfassungskörper 41 und dem Ventilsitzträger 1 gebildeten, mit dem Gaseintrittskanal direkt in Verbindung stehenden Zwischenraum 50. Somit wird die Zufuhr des Gases bis zum aus den Abspritzöffnungen 25 der Spritzlochscheibe 21 austretenden Brennstoff gewährleistet.

[0013] Zusammen mit einem Einsatzkörper 60, der z. B. aus Kunststoff gefertigt ist, bildet das becherförmige Gasumfassungsteil 48 als Blechteil einen durch den Gasumfassungskörper 41 in axialer Richtung vollständig umschlossenen Aufbereitungsvorsatz 61. Der Einsatzkörper 60, der sich durch eine weitgehend konische Form auszeichnet, erstreckt sich vollständig stromabwärts des Ventilsitzkörpers 16. Dagegen ist das fest mit dem Einsatzkörper 60 verbundene Gasumfassungsteil 48 so ausgebildet, daß ein Bodenabschnitt 63 zumindest teilweise durch Material des Einsatzkörpers 60 umgeben ist und aus diesem radial, beispielsweise über die axiale Länge des Einsatzkörpers 60 gesehen mittig herausragt. An den Bodenabschnitt 63 schließt sich ein zylinderförmiger, axial verlaufender Mantelabschnitt 64 an, der in stromaufwärtiger Richtung den Ventilsitzträger 1 z. B. bis in Höhe des Kugeläquators bzw. der Abflachungen 8 des Ventilschließkörpers 7 umgibt. Der Mantelabschnitt 64 des Gasumfassungsteils 48 erstreckt sich in dem zwischen dem Gasumfassungskörper 41 und dem Ventilsitzträger 1 gebildeten Zwischenraum 50 und garantiert durch seine konstruktive Ausbildung eine definierte Gaszufuhr. Der Mantelabschnitt 64 ist insofern nicht vollständig zylindrisch ausgebildet, als er z. B. vier Bereiche 66 größeren Durchmessers und vier Bereiche 67 kleineren Durchmessers aufweist, die sich in Umfangsrichtung des Mantelabschnitts 64 jeweils abwechseln. Im eingebauten Zustand des Gasumfassungsteils 48 sieht es dann so aus, daß der ringförmige Zwischenraum 50 in seiner gesamten radialen Breite genutzt wird, da die Bereiche 67 kleineren Durchmessers am Ventilsitzträger 1 anliegen und z. B. mittels Schweißnähten 69 mit diesem fest verbunden sind, während sich die Bereiche 66 größeren Durchmessers mit Spiel entlang der inneren Wandung des Gasumfassungskörpers 41 erstrecken.

[0014] Zwischen dem Ventilsitzträger 1 und den Bereichen 66 größeren Durchmessers des Mantelabschnitts 64 sind entsprechend der Anzahl dieser Bereiche 66 gleich viele, also beispielsweise vier Gaseinlaßkanäle 70 gebildet, die in gleichen Abständen in Umfangsrichtung um den Ventilsitzträger 1 angeordnet axial verlaufen. Die Pfeile in Figur 1 verdeutlichen die Strömungsrichtung des Gases. Der Bodenabschnitt 63 des Gasumfassungsteils 48 verläuft mit einem axia-

len Abstand zu einer stromabwärtigen Stirnseite 72 des Ventilsitzträgers 1, so daß zwischen dem Bodenabschnitt 63 und der Stirnseite 72 ein ringförmiger, radial verlaufender Strömungskanal 73 entsteht, der sich an die Gaseinlaßkanäle 70 anschließt und vom Gas radial durchströmt wird. Danach strömt das Gas weitgehend axial stromaufwärts in einen Ringkanal 74 zwischen dem eine stromaufwärts des Bodenabschnitts 63 konische, sich zur Spritzlochscheibe 21 hin verjüngende Außenkontur aufweisenden Einsatzkörper 60 und der Wandung der Längsöffnung 3 im Ventilsitzträger 1 bis zur Umlenkung der Strömung an der Spritzlochscheibe 21 in radialer Richtung.

[0015] Die Zumessung des Gases zur verbesserten Aufbereitung des aus den Abspritzöffnungen 25 der Spritzlochscheibe 21 austretenden Brennstoffs erfolgt über einen Gasringspalt 76, dessen axiale Ausdehnung sich durch den Abstand des Einsatzkörpers 60 von der Spritzlochscheibe 21 ergibt. Das axiale Maß der Erstreckung des Gasringspalts 76 bildet den Zumeßquerschnitt für das aus dem Ringkanal 74 einströmende Gas, beispielsweise Aufbereitungsluft. Das durch die Gaseinlaßkanäle 70, den Strömungskanal 73 und den Ringkanal 74 zugeführte Gas strömt durch den engen Gasringspalt 76 zu einer im Einsatzkörper 60 mittig und konzentrisch zur Ventillängsachse 2 und nahe der Spritzlochscheibe 21 vorgesehenen Gemischabspritzöffnung 78 und trifft dort auf den durch die beispielsweise zwei oder vier Abspritzöffnungen 25 abgegebenen Brennstoff. Durch die geringe axiale Erstreckung des Gasringspalts 76 wird das zugeführte Gas stark beschleunigt und zerstäubt den Brennstoff besonders fein.

[0016] Der Einsatzkörper 60 ist derart ausgebildet, daß sich in seinem Inneren an die Gemischabspritzöffnung 78 eine im Querschnitt z.B. elliptische oder kreisförmige und in axialer stromabwärtiger Richtung konisch sich erweiternde Öffnung 79 anschließt, die eine größere Öffnungsweite hat als die Gemischabspritzöffnung 78. Diese Öffnung 79 im Einsatzkörper 60 ist z. B. mehrfach gestuft ausgebildet und wird beispielsweise von einem einen kreisförmigen Querschnitt besitzenden, stiftähnlichen Strahlteiler 80 quer gekreuzt. Der Strahlteiler 80 verläuft quer durch die Ventillängsachse 2 und teilt einen durch die Öffnung 79 gebildeten Abspritzraum 82 stromabwärts der Gemischabspritzöffnung 78 symmetrisch auf. Der Strahlteiler 80 kann z. B. ein stiftförmiges Einbauteil sein. Der Strahlteiler 80 weist eine obere, stromaufwärts gerichtete, konvexe Teilerfläche 85 auf.

[0017] Der konvexe Strahlteiler 80 wirkt als Strömungswiderstand, wodurch eine Stauströmung verursacht wird. Die Stauströmung ist verantwortlich für eine sehr kompakte Strahlteilung im Bereich des Strahlteilers 80 und eine gute Aufbereitungswirkung der Gasumfassung durch eine verbesserte Durchmischung von Gas und Brennstoff. Durch die konvexe Teilerfläche 85 des Strahlteilers 80 wird erreicht, daß in axialer Richtung stromabwärts ab dem Strahlteiler 80 trotz der Ga-

sumfassung eine gleich gute Zweistrahligkeit gegenüber einer Anordnung ohne Gasumfassung geschaffen ist.

[0018] Ein Dichtring 87 sorgt für eine Abdichtung zwischen dem Gasumfassungskörper 41 und dem Einsatzkörper 60 zwischen der Außenkontur des Einsatzkörpers 60 und der inneren Wandung des Gasumfassungskörpers 41 unterhalb des Bodenabschnitts 63. Der Einsatzkörper 60 zeichnet sich durch eine besondere Abtropfgeometrie am stromabwärtigen Ende des Aufbereitungsvorsatzes 61 aus. Eine sich stromabwärts an der unteren Stirnseite anschließende Abtropfkronen 90 mit einer Vielzahl von Zacken 91 sorgt für ein verbessertes Abtropfverhalten (besonders bei Betrieb ohne Gas) des Brennstoffs, da der Brennstoff nicht zu großen Tropfen zusammenlaufen kann. Die Zacken 91 sind beispielsweise in der Form von dreieckförmigen Zähnen ausgebildet, die in stromabwärtiger Richtung spitz zulaufen, wohingegen die zwischen den Zacken 91 entstehenden freien Bereiche umgekehrt dreieckförmig sind, also in stromabwärtiger Richtung breiter werden.

[0019] Figur 2 zeigt noch einmal den Aufbereitungsvorsatz 61 mit dem erfindungsgemäß ausgebildeten Einsatzkörper 60 in geändertem Maßstab. Die Öffnung 79 im Inneren des Einsatzkörpers 60 ist in mehrere Abschnitte unterteilt. Unmittelbar an die Gemischabspritzöffnung 78 schließt sich stromabwärts ein kreisförmiger bzw. elliptischer Öffnungsabschnitt 79a mit größerem Querschnitt an, dessen Wandung parallel zur Ventillängsachse 2 verläuft. Dieser erste Öffnungsabschnitt 79a geht z. B. in Höhe des Bodenabschnitts 63 in einen konischen, sich stromabwärts erweiternden Öffnungsabschnitt 79b über. Diesem ersten konischen Öffnungsabschnitt 79b folgen beispielsweise noch zwei weitere konische Öffnungsabschnitte 79c und 79d stromabwärts, die z. B. alle die gleiche Wandneigung zur Ventillängsachse 2 besitzen. Die Übergänge der einzelnen Öffnungsabschnitte 79b, 79c und 79d stellen z. B. geringfügige Absätze 93 dar, so daß sich neben der weitgehend konischen Ausbildung der Öffnung 79 auch eine abgestufte, sich radial erweiternde Innenkontur ergibt. Im dritten Öffnungsabschnitt 79c ist beispielsweise der Strahlteiler 80 angeordnet. Die Absätze 93 dienen als Abrißkanten für den Brennstoff. In dieser Form der Ausbildung der Öffnung 79 und der Anordnung des Strahlteilers 80 eignet sich der Aufbereitungsvorsatz 61 besonders für den Einsatz in gasumfaßten Zweistrahlventilen. Die Innenwandung der Abtropfkronen 90 schließt sich bezüglich der Öffnungsweite nahtlos an die konische Öffnung 79 bzw. den Öffnungsabschnitt 79d im Einsatzkörper 60 an.

[0020] Die Anzahl der Absätze 93 bzw. der Öffnungsabschnitte 79a, 79b, 79c, 79d kann in verschiedenen Ausführungsbeispielen variieren. Es ist ebenso denkbar, daß drei, vier, fünf oder noch mehr Absätze 93 in der Öffnung 79 vorgesehen sind. Die axiale Erstreckungslänge der einzelnen Öffnungsabschnitte 79a, 79b, 79c, 79d kann ebenso variieren wie die Neigungs-

winkel der Wandungen einzelner Öffnungsabschnitte 79b, 79c, 79d zur Ventillängsachse 2. Die weitgehend konische Gesamtausbildung der Öffnung 79 wird jedoch auch im Falle sich ändernder Wandneigungen beibehalten. Durch die Absätze 93 wird die Wandfilmbildung des abzuspritzenden Brennstoffs immer wieder unterbrochen. So wird sehr wirkungsvoll die Entstehung von Großtropfen (Tröpfchenkoagulationen) am Austritt des Aufbereitungsvorsatzes 61 unterbunden. Besonders bei kleinen statischen Abspritzmengen ist diese Vermeidung von Tropfenbildungen äußerst bedeutsam.

[0021] Die Zacken 91 der Abtropfkronen 90 sind senkrecht ausgeführt, so daß also deren Innenwandung achsparallel zur Ventillängsachse 2 verläuft. Im Gegensatz zu schrägen Zacken 91 werden die Brennstoffstrahlen, die durch die konische Ausführung der Öffnung 79 ebenfalls divergierend konisch auseinanderlaufen, am Ende der Abtropfkronen 90 eingeschnürt. Diese Einschnürung hat zur Folge, daß ein bei schrägen Zacken 91 auftretender Randnebel weitgehend vermindert und die Neigung zur Tropfenbildung deutlich vermindert werden. Als Konsequenz kann ebenso eine deutliche Reduzierung der nachteiligen Wandfilmbildung im Ansaugrohr erzielt werden. Insgesamt entsteht ein besser abgegrenztes und weniger diffuses Strahlbild.

[0022] Figur 3 zeigt eine Unteransicht des Aufbereitungsvorsatzes 61 gemäß Figur 2. Dabei wird besonders deutlich, daß die Öffnung 79 mit ihren konisch verlaufenden Öffnungsabschnitten 79b, 79c, 79d im Querschnitt elliptisch ausgeformt ist, während der Öffnungsabschnitt 79a einen weitgehend kreisförmigen Querschnitt besitzt. Entsprechend der Querschnittsform des letzten stromabwärtigen Öffnungsabschnitts 79d ist die Abtropfkronen 90 in ihrer grundlegenden Kontur ausgebildet. Die Zacken 91 der Abtropfkronen 90 sind dabei beispielsweise über die gesamte Umfangslänge der Abtropfkronen 90 gleichmäßig ausgeführt. Die Breiten und auch die Höhen der Zacken 91 können jedoch auch unterschiedlich groß sein. Mit Hilfe des Strahlteilers 80, der quer durch die Öffnung 79 und beispielsweise im Öffnungsabschnitt 79b verläuft, kann sehr gut eine Zweistrahligkeit des Einspritzventils aufrechterhalten bleiben.

[0023] In der Figur 4 ist ein zweites Ausführungsbeispiel eines Aufbereitungsvorsatzes 61 dargestellt, der zwar eine Abtropfkronen 90 mit senkrecht, d. h. achsparallel verlaufenden Zacken 91 aufweist, jedoch weder einen Strahlteiler 80 noch Absätze 93 in der inneren Öffnung 79 besitzt. Ein solcher Aufbereitungsvorsatz 61 eignet sich deshalb nur für Einspritzventile, mit denen ein kegliges Strahlbild erzeugt werden soll, wobei große statische Abspritzmengen verwendet werden. In vorteilhafter Weise sollten bei Verwendung eines solchen Aufbereitungsvorsatzes 61 ohne Strahlteiler 80 an Einspritzventilen mit kleinen abzuspritzenden statischen Abspritzmengen wiederum mehrere Absätze 93 in der Wandung der Öffnung 79 im Einsatzkörper 60 vorgese-

hen werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Einspritzung eines Brennstoff-Gas-Gemisches, mit einem Einspritzventil, insbesondere einem elektromagnetisch betätigbaren Brennstoffeinspritzventil, für Brennstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen, mit einer Ventillängsachse (2), mit einem bewegbaren Ventilschließkörper (7), mit einem am stromabwärtigen Ende des Einspritzventils vorgesehenen Ventilsitzkörper (16), der eine mit dem Ventilschließkörper (7) zusammenwirkende Ventilsitzfläche (29) besitzt, mit wenigstens einer stromabwärts der Ventilsitzfläche (29) vorgesehenen Abspritzöffnung (25), mit einer Gemischabspritzöffnung (78) zum Austritt des Brennstoff-Gas-Gemisches in einem am stromabwärtigen Ende des Einspritzventils angeordneten Aufbereitungsvorsatz (61), in dessen Inneren eine sich in stromabwärtiger Richtung zumindest teilweise erweiternde Öffnung (79) vorgesehen ist, der wiederum unmittelbar eine Abtropfkronen (90) mit einer Vielzahl von Zacken (91) folgt, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Innenwandung der einzelnen Zacken (91) der Abtropfkronen (90) achsparallel verläuft.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Zacken (91) dreieckförmig verlaufen.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die innere Öffnung (79) des Aufbereitungsvorsatzes (61) aus wenigstens zwei axial aufeinanderfolgenden Öffnungsabschnitten (79a, 79b, 79c, 79d) gebildet ist, wobei sich wenigstens einer der Öffnungsabschnitte (79b, 79c, 79d) in stromabwärtiger Richtung erweitert und zwischen wenigstens zwei Öffnungsabschnitten (79a, 79b, 79c, 79d) ein Absatz (93) vorgesehen ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** wenigstens zwei Öffnungsabschnitte (79b, 79c, 79d) der Öffnung (79) stromabwärts erweiternd verlaufen.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die wenigstens zwei Öffnungsabschnitte (79b, 79c, 79d) dieselbe Wandneigung bezüglich der Ventillängsachse (2) besitzen.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** durch die Öffnung (79, 79a, 79b, 79c, 79d) im Inneren des Aufbereitungsvorsatzes (61) ein Abspritzraum (82) vorgegeben ist, durch den ein Strahlteiler (80) quer

zur Ventillängsachse (2) verläuft.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Strahlteiler (80) der wenigstens einen Abspritzöffnung (25) zugewandt eine konvexe Teilerfläche (85) aufweist.

Claims

1. Device for the injection of a fuel/gas mixture, having an injection valve, in particular an electromagnetically actuatable fuel injection valve, for fuel injection systems of internal combustion engines, having a valve longitudinal axis (2), having a movable valve-closing body (7), having a valve seat body (16) which is provided at the downstream end of the injection valve and which has a valve seat surface (29) interacting with the valve-closing body (7), having at least one ejection opening (25) provided downstream of the valve seat surface (29), and having a mixture ejection opening (78) of the outlet of the fuel/gas mixture in a treatment attachment (61) which is arranged at the downstream end of the injection valve and in whose interior an opening (17) is provided, the said opening widening at least partially in the downstream direction and in turn being followed directly by a drip crown (90) having a multiplicity of serrations (91), **characterized in that** the inner wall of the individual serrations (91) of the drip crown (90) runs parallel to the axis.
2. Device according to Claim 1, **characterized in that** the serrations (91) have a triangular profile.
3. Device according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the inner opening (79) of the treatment attachment (61) is formed from at least two axially consecutive opening sections (79a, 79b, 79c, 79d), at least one of the opening sections (79b, 79c, 79d) widening in the downstream direction and a step (93) being provided between at least two opening sections (79a, 79b, 79c, 79d).
4. Device according to Claim 3, **characterized in that** at least two opening sections (79b, 79c, 79d) of the opening (79) run in a manner such that they widen downstream.
5. Device according to Claim 4, **characterized in that** the at least two opening sections (79b, 79c, 79d) have the same wall inclination with respect to the valve longitudinal axis (2).
6. Device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the opening (79, 79a, 79b, 79c, 79d) in the interior of the treatment attachment (61) predetermines an ejection space (82) through

which a jet divider (80) runs transversely with respect to the valve longitudinal axis (2).

7. Device according to Claim 6, **characterized in that** the jet divider (80), which faces at least one ejection opening (25), has a convex divider surface (85).

Revendications

1. Dispositif d'injection d'un mélange carburant/gaz comprenant un injecteur notamment un injecteur de carburant à commande électromagnétique pour une installation d'injection de carburant d'un moteur à combustion interne, ayant un axe longitudinal (2), un organe d'obturation (7), mobile, un organe d'obturation de soupape (16) à l'extrémité aval de l'injecteur, qui comporte une surface formant siège de soupape (29) coopérant avec l'organe d'obturation (7), au moins un orifice d'éjection (25) prévu en aval de la surface formant siège de soupape (29), un orifice d'éjection de mélange (79) pour la sortie du mélange carburant/gaz dans un prolongement de préparation (61) installé à l'extrémité aval de l'injecteur et à l'intérieur duquel il est prévu une ouverture (79) qui s'élargit au moins en partie vers l'aval, cette ouverture étant directement suivie par une couronne d'égouttage (90) ayant un grand nombre de dents (91), **caractérisé en ce que** la paroi intérieure des différentes dents (91) de la couronne d'éjection (90) est parallèle à l'axe.
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les dents (91) ont une forme triangulaire.
3. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'ouverture intérieure (79) du prolongement de préparation (61) est formée d'au moins deux segments d'ouverture (79a, 79b, 79c, 79d) qui se suivent axialement et au moins l'un des segments d'ouverture (79b, 79c, 79d) s'élargit dans le sens de l'écoulement et un décrochement (93) est prévu entre au moins deux segments d'ouverture (79a, 79b, 79c, 79d).
4. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en ce qu'** au moins deux segments d'ouverture (79b, 79c, 79d) de l'ouverture (79) s'élargissent dans le sens de l'écoulement.
5. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé en ce qu'** au moins deux segments d'ouverture (79b, 79c,

79d) ont la même inclinaison de paroi par rapport à l'axe longitudinal (2) de l'injecteur.

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, 5
caractérisé en ce que
l'ouverture (79, 79a, 79b, 79c, 79d) à l'intérieur du prolongement de préparation (61) définit un volume d'éjection (82) traversé par un diviseur de jet dirigé transversalement à l'axe longitudinal (2) de l'injecteur. 10
7. Dispositif selon la revendication 6,
caractérisé en ce que
le diviseur de jet (80) a au moins une surface de division convexe (85) tournée vers l'orifice d'éjection (25). 15

20

25

30

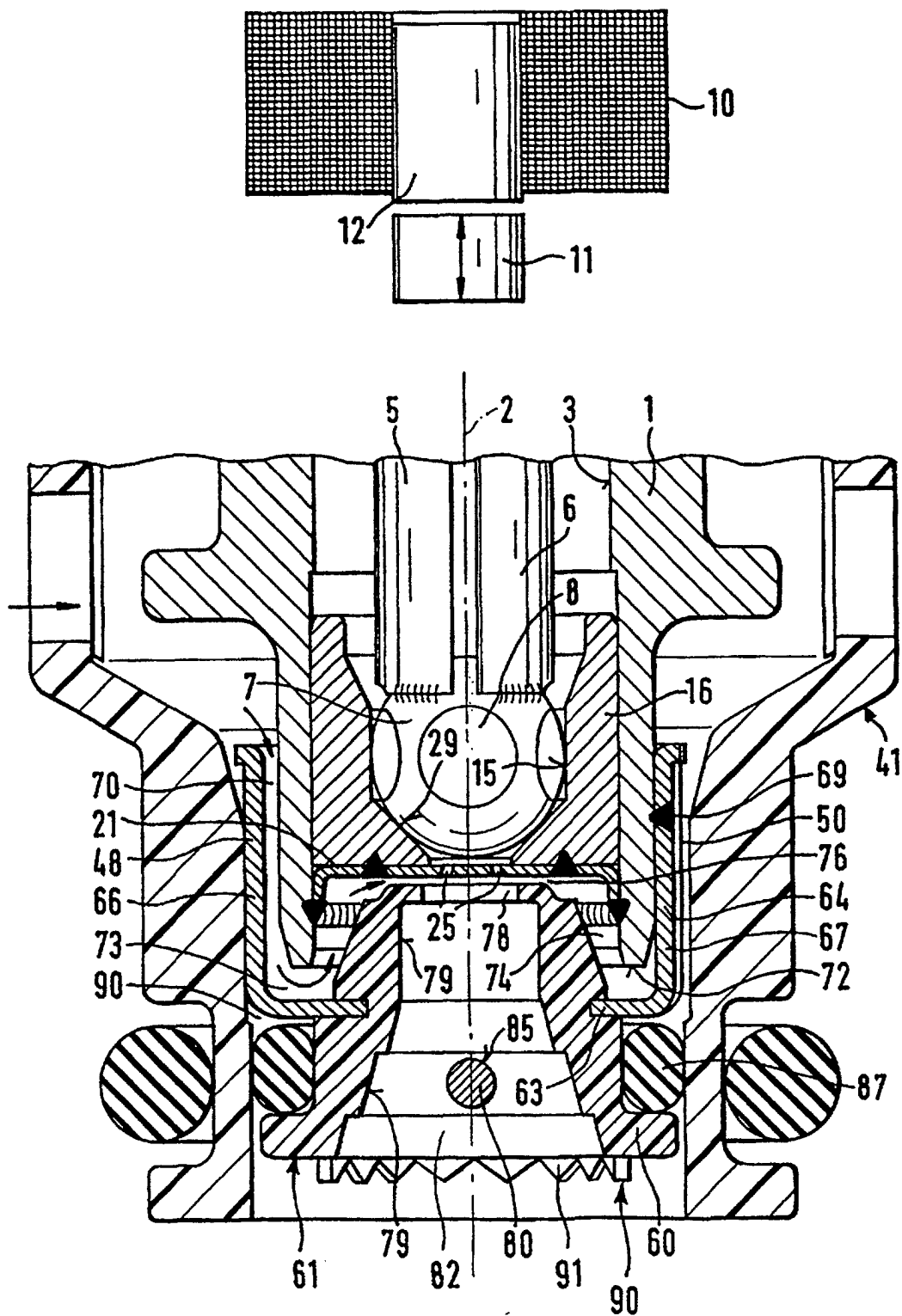
35

40

45

50

55



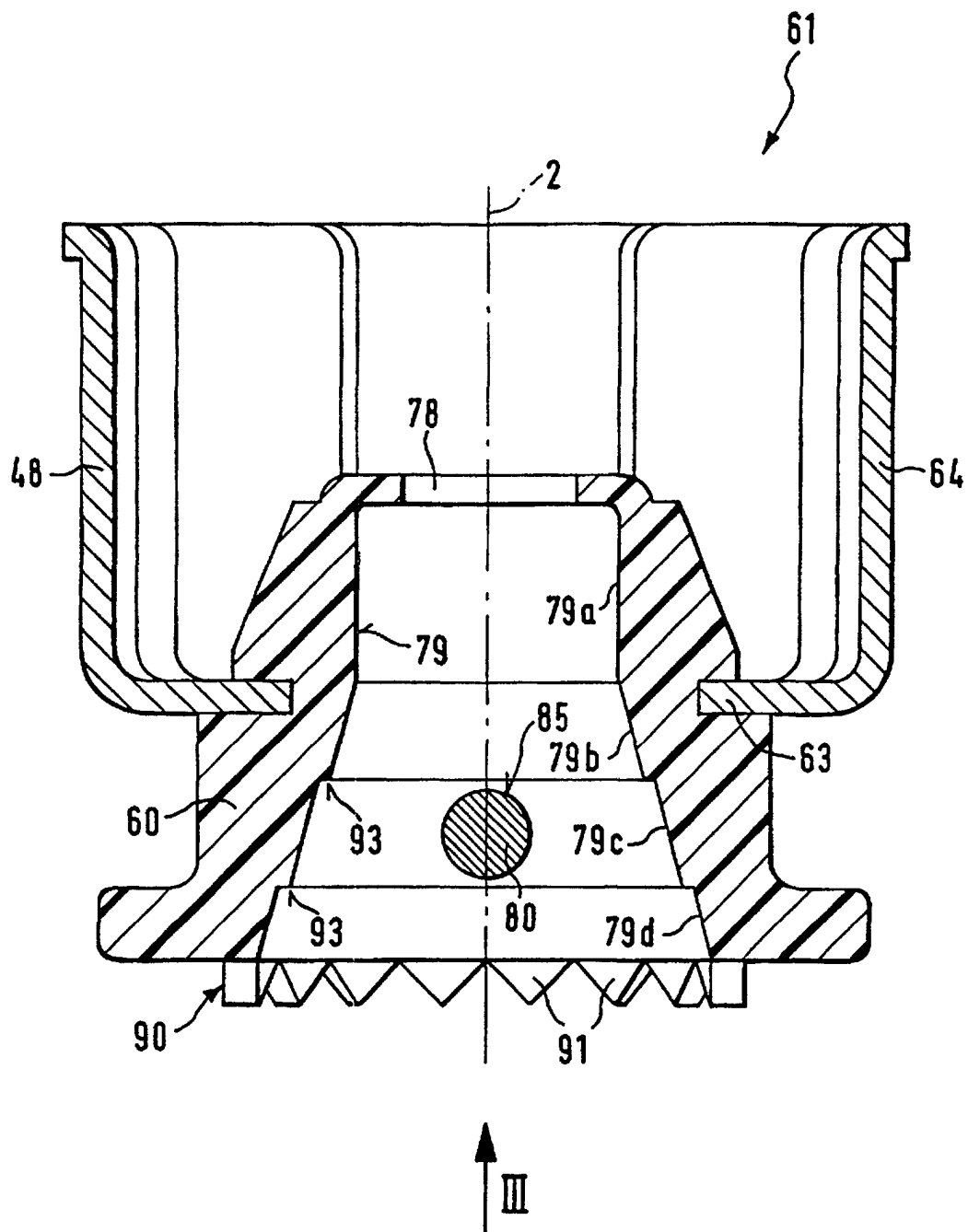


FIG. 2

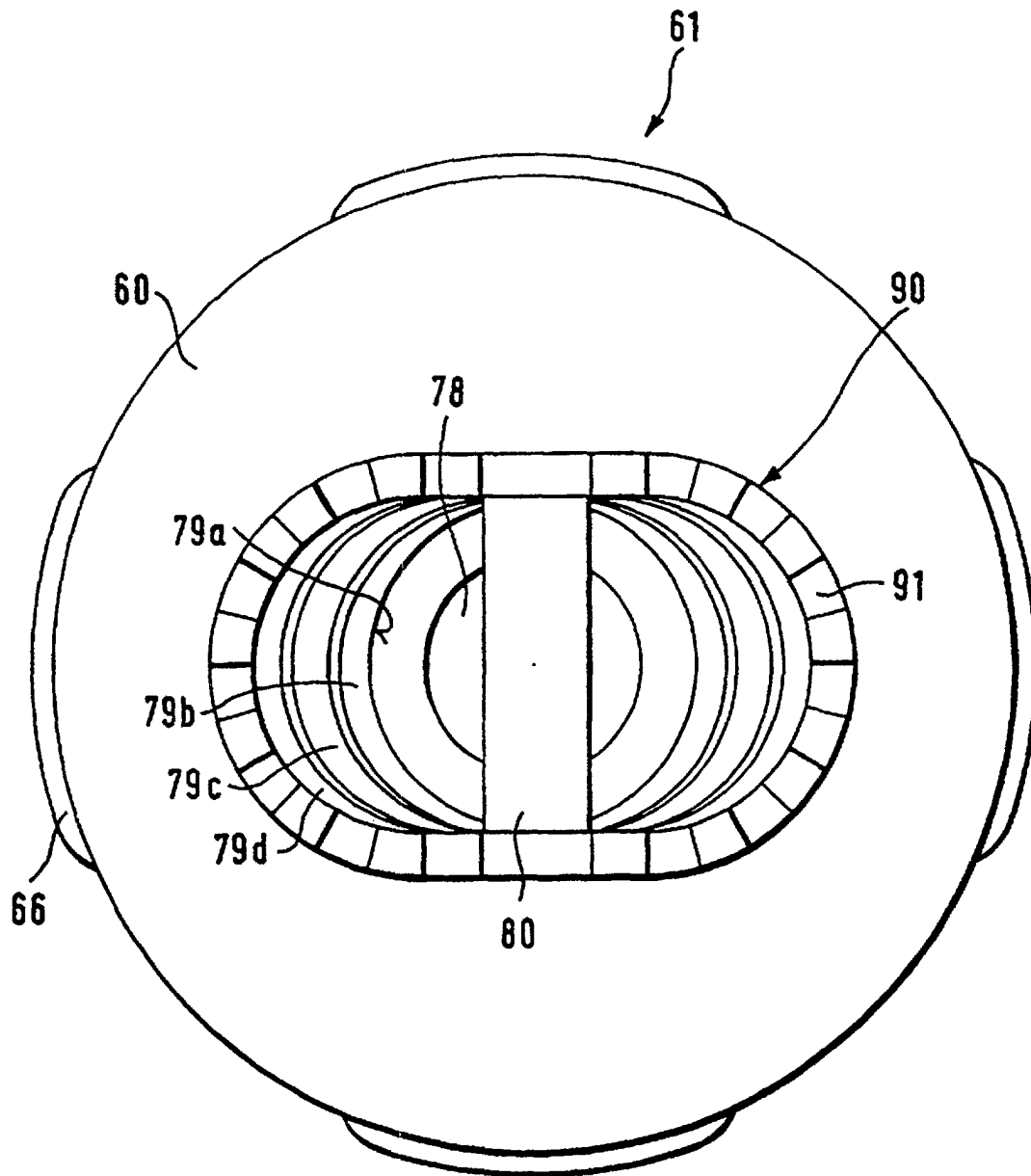


FIG. 3

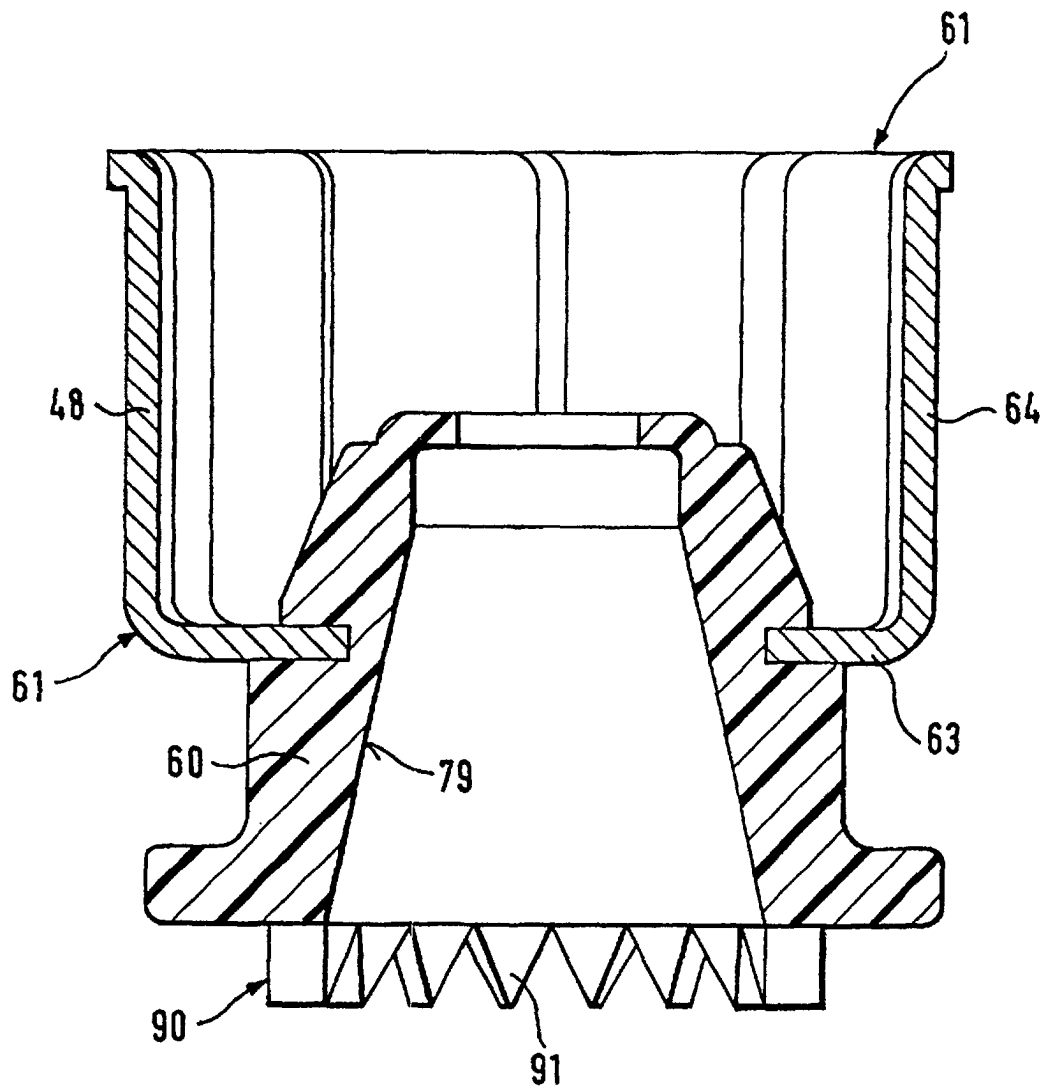


FIG. 4