



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 496 016 B1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

- 49 Veröffentlichungstag der Patentschrift: **10.05.95**      51 Int. Cl.<sup>8</sup>: **B05B 1/34**  
21 Anmeldenummer: **91100787.0**  
22 Anmeldetag: **23.01.91**

54 **Hochdruckzerstäubungsdüse.**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**29.07.92 Patentblatt 92/31**

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung:  
**10.05.95 Patentblatt 95/19**

84 Benannte Vertragsstaaten:  
**DE FR GB**

56 Entgegenhaltungen:  
**DE-C- 627 972**  
**FR-A- 1 403 676**  
**GB-A- 717 562**  
**US-A- 3 974 966**

"Lueger-Lexikon der Energietechnik und  
Kraftmaschinen", 1965, DVA, Stuttgart

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 14, no.**  
**57 (C-684)(4000) 2. Februar 1990 & JP-A-01**  
**284 351 (IKEUCHI ) 15. November 1989**

73 Patentinhaber: **ASEA BROWN BOVERI AG**  
**Haselstrasse 16**  
**CH-5401 Baden (CH)**

72 Erfinder: **Döbbling, Klaus, Dr.**  
**Schulstrasse 11**  
**CH-5415 Nussbaumen (CH)**

**EP 0 496 016 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****TECHNISCHES GEBIET**

5 Die Erfindung bezieht sich auf eine Hochdruckzerstäubungsdüse, umfassend einen Düsenkörper, in welchem eine Turbulenzkammer ausgebildet ist, welche über mindestens eine Düsenbohrung mit einem Aussenraum in Verbindung steht, und mindestens einen Zufuhrkanal für die zu zerstäubende Flüssigkeit aufweist, durch welchen besagte Flüssigkeit unter Druck zuführbar ist.

Die Erfindung nimmt dabei Bezug auf einen Stand der Technik, wie er sich beispielsweise aus dem  
10 Buch "LUEGER - LEXIKON DER ENERGIETECHNIK UND KRAFTMASCHINEN", DVA Stuttgart 1965, S.600, unter dem Stichwort "Zerstäuberbrenner" ergibt.

**TECHNOLOGISCHER HINTERGRUND UND STAND DER TECHNIK**

15 In Zerstäuberbrennern wird das zur Verbrennung gelangende Oel mechanisch fein verteilt, d.h. in kleine Tröpfchen von etwa 10 bis 400  $\mu\text{m}$  Durchmesser (Oelnebel) zerlegt, die unter Mischung mit der Verbrennungsluft in der Flamme verdampfen und verbrennen. Hierzu werden neben Zerstäubertypen, wie Injektions- und Drehzerstäubern, sogenannte Druckzerstäuber eingesetzt. Hier wird durch eine Förderpumpe das Oel unter hohem Druck einer Zerstäuberdüse zugeführt, die auf einem Düsenkörper befestigt ist.  
20 Das Oel gelangt über im wesentlichen tangential verlaufende Schlitze oder Kanäle in eine Wirbelkammer und verlässt über eine Düsenbohrung die Düse. Durch die tangentielle Einströmung wird erreicht, dass die Oelteilchen zwei Bewegungskomponenten, eine azimutale und eine axiale, erhalten. Die Flüssigkeitsrotation in der Wirbelkammer verursacht die Ausbildung eines Lufttrichters, dessen Spitze bis in die Wirbelkammer reicht. Der als rotierende Hohlzylinder aus der Düsenbohrung austretende Oelfilm weitet sich aufgrund der  
25 Fliehkraft zu einem Hohlkegel aus, dessen Ränder in instabile Schwingung geraten und zu kleinen Oeltröpfchen zerreißen. Das zerstäubte Oel bildet einen Kegel mehr oder weniger grossen Öffnungswinkels.

Bei der emissionsarmen Verbrennung von mineralischen Brennstoffen in modernen Brennern werden besondere Anforderungen an die Zerstäubung gestellt, die sich etwa wie folgt darstellen:

- 30 - die Tröpfchen müssen sehr klein sein, sodass sie vor der Verbrennung verdampfen können;
- der Öffnungswinkel (Ausbreitungswinkel) des Oelnebels sollte bei bestimmten Brennertypen, insbesondere bei Verbrennung unter erhöhtem Druck klein sein (z.B. Dieselmotor, Gasturbine);
- die Tropfen müssen eine sehr hohe Geschwindigkeit haben, um (auch unter der z.B. in einer Gasturbinen-Brennkammer um den Faktor 5 erhöhten Dichte) noch weit genug in den Verbrennungsluftstrom eindringen zu können.

35 Dralldüsen bekannter Bauart sind hierfür weniger geeignet, weil sie keine kleine Ausbreitungswinkel erlauben.

Gleiches gilt für die Zerstäubungseinrichtung, wie sie beispielsweise aus der DE-C-627,972 bekannt ist. Bei dieser bekannten Düse ist im Düsenkopf ein Verteiler mit Zerteilerkammer und Treibkanälen vorgesehen.  
40 Die Treibkanäle sind dabei dicht über dem Boden der Zerteilerkammer angeordnet, verlaufen radial, und ihre Mündungen stehen sich genau gegenüber.

Bei einer anderen Düsenkonstruktion gemäss der GB-A-717,562 strömt das Fluid tangential in eine Wirbelkammer ein und tritt dann durch die Düsenöffnung in Form eines Hohlkegels aus. Wieder eine andere Variante ist Gegenstand der FR-A-1,403,676. Dort strömt das Fluid durch Bohrungen in eine  
45 Laminierkammer, wird dort umgelenkt und tritt dann nach erneuter Umlenkung durch eine Düsenbohrung aus.

Im Patent Abstracts of Japan Vol. 14, no. 57(C-684)(4000) ist eine Düse beschrieben und dargestellt, bei der das Fluid in eine erste Wirbelkammer einströmt, diese durch eine erste konische Düse verlässt und dann in eine zweite Kammer gelangt. Von dort aus gelangt es durch eine zweite Düse, die in einer  
50 gegenüber der ersten Düse verschieblichen Kappe angeordnet ist, ins Freie. Das Volumen dieser Kammer kann durch Verschieben der Kappe in Düsenlängsrichtung verändert werden. Dies wiederum bewirkt eine Veränderung des Injektionswinkels.

Aus der US-A-3,974,966 schliesslich ist eine Flachstrahldüse bekannt, bei der Fluid über mehrere Bohrungen in eine Wirbelkammer einströmt und von dort durch einen Schlitz in der Düsenwand ins Freie  
55 gelangt.

**KURZE DARSTELLUNG DER ERFINDUNG**

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Hochdruckzerstäubungsdüse anzugeben, die eine einfache Bauart aufweist, sehr kleine Ausbreitungswinkel und schon bei vergleichsweise geringen Drücken optimalen Strahlzerfall ermöglicht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass die Querschnittsfläche(n) des bzw. der in die Turbulenzkammer mündenden Zufuhrkanals bzw. Zufuhrkanäle um den Faktor 2 bis 10 grösser ist (sind) als die Querschnittsfläche der Düsenbohrung. Zur Zerstäubung von Wasser mit Düsenbohrungen vom 0.5 mm ist etwa die vierfache Düsenaustrittsfläche als Turbulenzkammer-Eintrittsfläche sinnvoll.

Auf diese Weise wird ein Teil des zur Verfügung stehenden Düsenvordrucks zur Erzeugung hoher Turbulenzgrade im zu zerstäubenden Fluid benutzt. Die Turbulenzerzeugung wird dabei mittels einer stossartigen Erweiterung (Carnot-Diffusor) in die vor dem eigentlichen Düsenloch angeordneten Turbulenzkammer erreicht. Das in die Turbulenzkammer einströmende Fluid erhält in der Turbulenzkammer praktisch keine tangentialen Geschwindigkeitskomponenten aufgezwungen, sondern wird nur in starke, durch Scherkräfte angeregte Turbulenz versetzt. Die Einströmung in die Turbulenzkammer kann dabei über einen oder auch mehrere, vorzugsweise im wesentlichen radial zur Düsenbohrungsachse verlaufende Zufuhrkanäle oder auch axial und coaxial zur Düsenbohrung erfolgen. Im Grenzfall ist der Zufuhrkanal ein Ringspalt. Damit erhält man - im Gegensatz zur bekannten Dralldüse, wo die Tropfen durch Zerfall eines dünnen Flüssigkeitsfilms stromabwärts der Düsenöffnung entstehen, - auch der aus der Düsenbohrung austretende Brennstoffstrahl im wesentlichen keine tangentialen Geschwindigkeitskomponenten, die zu einer kegelförmigen Erweiterung des Brennstoffes führen würden. Die Folge davon ist, dass der Flüssigkeitsstrahl durch die vor der Düsenbohrung erzeugte Turbulenz zum raschen Zerfall gebracht wird. Das entstehende Tropfenspray zeichnet sich durch kleine Ausbreitungswinkel und sehr kleine Tropfengrössen (im Falle der Zerstäubung von Wasser  $\leq 20\mu\text{m}$  oberhalb Vordrücken  $\geq 150$  bar) aus.

Im Vergleich zu einfachen Lochdüsen tritt ein Strahlzerfall schon bei wesentlich geringeren Drücken auf. Im Vergleich zu Dieseleinspritzdüsen ergibt sich durch den vor dem Spritzloch angeordneten Turbulenzerzeuger eine bessere Zerstäubungsgüte.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sowie die damit erzielbaren Vorteile werden nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert.

**KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG**

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung schematisch dargestellt, und zwar zeigt:

Fig.1 einen Längsschnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel einer Hochdruckzerstäubungsdüse mit radialer Zuströmung in die Turbulenzkammer;

Fig.2 einen Querschnitt durch die Hochdruckzerstäubungsdüse gemäss Fig.1 längs deren Linie AA;

Fig.2a einen Querschnitt durch eine Abwandlung von Fig.2 mit Zufuhrkanälen, die als Spalte ausgebildet sind;

Fig.3 ein Diagramm zur Veranschaulichung der Abhängigkeit der Tröpfchengrösse vom Druck einer Hochdruckzerstäubungsdüse gemäss Fig.1 bzw. 2 bei der Zerstäubung von Wasser;

Fig.4 ein Ausführungsbeispiel einer Hochdruckzerstäubungsdüse mit axialer Zuströmung im Längsschnitt;

Fig.5 einen Querschnitt durch die Hochdruckzerstäubungsdüse gemäss Fig.4 längs deren Linie BB.

Fig.6 ein Diagramm zur Veranschaulichung der Abhängigkeit der Tröpfchengrösse vom Druck einer Hochdruckzerstäubungsdüse gemäss Fig.4 bzw. 5 bei der Zerstäubung von Wasser.

**WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG**

Die Hochdruckzerstäubungsdüse nach Fig.1 umfasst einen Düsenkörper 1, bestehend aus einem Rohr 2, das nach unten hin durch einen kegelförmigen Deckel 3 verschlossen ist. In der Mitte des Deckels 3 befindet sich eine Düsenbohrung 4, deren Längsachse mit 5 bezeichnet ist. In das Rohr 2 ist ein zweites Rohr 6 eingesetzt, das bis an den Deckel 3 heranreicht und auf diesem aufliegt. Der Ringraum 7 zwischen den Rohren 2 und 6 dient der Zufuhr des Fluids (Wasser, flüssiger Brennstoff). Das auf dem Deckel 3 aufliegende Ende des Rohres 6 ist mit vier radialen Schlitzen 8 versehen, deren Längsachsen mit 9 bezeichnet sind. Die vier Längsachsen 9 der Schlitze 8 schneiden sich mit der Längsachse der 5 der Düsenbohrung 4. Im Inneren des zweiten Rohres 6 ist ein Füllstück 10 eingeschoben und darin befestigt. Dieses Füllstück 10 ist von der Oberkante der Schlitze 8 beabstandet. Auf diese Weise bildet sich zwischen

dem Deckel 3 und dem Füllstück 10 ein Raum 11 aus, der als Turbulenzkammer dient.

Das zu zerstäubende Fluid gelangt unter Druck über den Ringraum 7 durch die Schlitze 8 in die Turbulenzkammer 11. Die Strahlen - im Beispielsfall vier - treten im wesentlichen radial in die Turbulenzkammer 11 ein und erzeugen durch die intensiven Scherungen und durch ihre Umlenkung in axiale Richtung und durch das Aufeinandertreffen der Strahlen ein sehr hohes Turbulenzniveau. Dieses hohe Turbulenzniveau klingt auf dem kurzen Weg bis zum Austritt aus der Düse nicht ab. Der Flüssigkeitsstrahl wird durch die vor der Düsenbohrung 4 erzeugte Turbulenz im Aussenraum (nach Verlassen der Düsenbohrung 4) zum raschen Zerfall gebracht, wobei sich im Aussenraum Ausbreitungswinkel von 20° und weniger ergeben. Der Querschnitt der Düse und der Schlitze 8 ergibt sich aus dem gewünschten Durchsatz (in Abhängigkeit des Vordruckes) unter Berücksichtigung genügend hoher Reynoldszahlen in der Düsenbohrung 4 und der Schlitze 8.

Das in Fig.3 dargestellte Diagramm veranschaulicht die Abhängigkeit des Tröpfchendurchmessers  $d_T$  vom Vordruck  $p$  für verschiedene Grenzdurchmesser der Tropfenmassenverteilung, gemessen im Abstand von etwa 200 mm von der Düse.  $D_X$  bezeichnet den Grenzdurchmesser, den X Massen% aller Teilchen unterschreiten mit  $X=10, 50, 90$ .  $D_S$  bezeichnet den Sauterdurchmesser. Die dem Diagramm zugrunde liegende Hochdruckzerstäubungsdüse wurde dabei mit Wasser beaufschlagt und hatte folgende wesentliche Kenngrößen (vgl. Fig.1):

$$d_L = 0,3 \text{ mm}, d_t = 0,5 \text{ mm}, h_t = 0,3 \text{ mm}, d_K = 2 \text{ mm}$$

Die erfindungsgemässe Hochdruckzerstäubungsdüse kann abweichend vom dargestellten Ausführungsbeispiel auch mit weniger oder mehr Schlitzen 8 versehen sein, oder die Schlitze können sich, wie es in Fig.2a veranschaulicht ist, über nahezu den gesamten Umfang des inneren Rohres 6 erstrecken. Die einzelnen Zuführungskanäle 8 sind dann nur noch durch schmale Stege 8a, die als Distanzierung des Rohres 6 vom Deckel 3 dienen, voneinander getrennt. Im Grenzfall unendlich vieler Schlitze ergibt sich ein Ringspalt als Zuströmkanal in die Turbulenzkammer 11.

Selbst mit einem einzigen radial verlaufenden Schlitz 8 ergibt sich der angestrebte Effekt der extrem hohen Turbulenzbildung in der Turbulenzkammer 11.

Anstelle einer radialen Einströmung in die Turbulenzkammer 11 gemäss Fig.1 und 2 lässt sich die gewünschte Turbulenz auch durch eine axiale Zuströmung erzielen, wie es die Ausführungsform nach Fig.4 und 5 zeigt. Dort ist in ein Rohr 12 ein metallischer Einsatz 13 eingelötet, welcher das Rohr 12 nach rechts hin abdichtet. Das Innere 14 des Rohres dient der Zufuhr des Brennstoffes. Im Einsatz 13 ist eine Sacklochbohrung 15 eingearbeitet, welche über einen radial verlaufenden Bohrung 16 mit einer zylinderabschnittförmigen Ausnehmung 17 im metallischer Einsatz 13 in Verbindung steht. Diese Ausnehmung 17 bildet die Turbulenzkammer und entspricht dem Raum 11 der Fig.1, während die Bohrung 16 den Schlitzen 8 der Fig.1 entspricht. Koaxial zur Bohrung 16 ist das Rohr 12 mit einer Düsenbohrung 18 versehen. Die Längsachse der Düsenbohrung 18 ist mit 19, die Längsachse der Bohrung 16 ist mit 20 bezeichnet. Beiden Achsen 19 und 20 fallen zusammen. Obwohl bei der Ausführungsform einer Hochdruckzerstäubungsdüse nach Fig.4 und 5 keine Umlenkung des in die Turbulenzkammer 17 einströmenden Flüssigkeitsstrahles erfolgt, erzeugt allein die Einströmung in die "Kavität" (Turbulenzkammer 17) ein genügend hohes Turbulenzniveau, das sich in der Düsenbohrung 18 fortsetzt und das Fluid im Aussenraum zum Zerfall bringt. Auch hiermit lassen sich Ausbreitungswinkel des Tropfensprays im Aussenraum von 20° und weniger erzielen.

Das Diagramm gemäss Fig.6 veranschaulicht die Abhängigkeit des Tröpfchenradius  $d_T$  vom Vordruck  $p$  für verschiedene und vermittelt im Vergleich zur Fig.3 gleichzeitig einen Eindruck von der vergleichsweise geringen Abhängigkeit des Tröpfchenradius  $d_T$  vom Düsendurchmesser  $d_L$ .  $D_X$  bezeichnet wie im Diagramm nach Fig.3 den Grenzdurchmesser, den X Massen% aller Teilchen unterschreiten.  $D_S$  bezeichnet den Sauterdurchmesser.

Die dem Diagramm zugrunde liegende Hochdruckzerstäubungsdüse wurde dabei mit Wasser beaufschlagt und hatte folgende wesentliche Kenngrößen:

Durchmesser der Düsenbohrung $d_L$ :	0,12 mm
Länge der Düsenbohrung = Wandstärke des Rohres 12:	0,35 mm
Volumen der Turbulenzkammer:	etwa 0,4 mm <sup>3</sup>
Durchmesser der Bohrung 16:	0,3 mm

**Patentansprüche**

- 5 1. Hochdruckzerstäubungsdüse, umfassend einen Düsenkörper (1;12), in welchem eine Turbulenzkammer (11;17) ausgebildet ist, welche über mindestens eine Düsenbohrung (4;18) mit einem Aussenraum in Verbindung steht, und mindestens einen Zufuhrkanal (8;16) für die zu zerstäubende Flüssigkeit aufweist, durch welchen besagte Flüssigkeit unter Druck zuführbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Querschnittsfläche(n) des bzw. der in die Turbulenzkammer (11;17) mündenden Zufuhrkanals bzw. Zufuhrkanäle (8;8a;16) um den Faktor 2 bis 10 grösser ist (sind) als die Querschnittsfläche der Düsenbohrung (4).
- 10 2. Hochdruckzerstäubungsdüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Düsenbohrung (4) im Deckel (3) eines ersten Rohres (2) angeordnet ist, in welches ein zweites Rohr (6) kleineren Aussendurchmessers eingesetzt ist, das bis zum besagten Deckel (3) reicht, und dass im deckelseitigen Ende des zweiten Rohres mindestens ein radial verlaufender Schlitz (8,8a) vorgesehen ist, welcher den Ringraum (7) zwischen dem ersten und dem zweiten Rohr mit der Turbulenzkammer (11) verbindet, von welcher Turbulenzkammer die Düsenbohrung (4) in den Aussenraum führt.
- 15 3. Hochdruckzerstäubungsdüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Düsenbohrung (4) im Deckel (3) eines ersten Rohres (2) angeordnet ist, in welches ein zweites Rohr (6) kleineren Aussendurchmessers eingesetzt ist, das unter Belassung eines Ringspalt es bis zum besagten Deckel (3) reicht, welcher Ringspalt den Ringraum (7) zwischen dem ersten und dem zweiten Rohr mit der Turbulenzkammer (11) verbindet, von welcher Turbulenzkammer die Düsenbohrung (4) in den Aussenraum führt.
- 20 4. Hochdruckzerstäubungsdüse nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Turbulenzkammer (11) im wesentlichen durch besagten Deckel (3) und durch ein Füllstück (10) im zweiten Rohr (6) begrenzt und gegebenenfalls seitlich durch das über das Füllstück (10) herausragende Ende des zweiten Rohres (6) begrenzt ist.
- 25 5. Hochdruckzerstäubungsdüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Düsenbohrung als radiale Bohrung (16) in der Wandung eines Rohres (12) ausgebildet ist, in welchem Rohr ein metallischer Einsatz (13) befestigt ist, dass in diesem Einsatz im Bereich der Düsenbohrung eine Ausnehmung (17) als Turbulenzkammer ausgebildet ist, welche über eine radial im Einsatz (13) verlaufende Bohrung (16) und eine sich daran anschliessenden axial verlaufende Bohrung (15) mit dem Innenraum des besagten Rohres (12) in Verbindung steht, wobei die Achsen der Bohrung (16) im Einsatz (13) und der Bohrung im Rohr (12) annähernd parallel verlaufen oder im Grenzfall zusammenfallen.
- 30 6. Hochdruckzerstäubungsdüse nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die besagte Ausnehmung im Einsatz (13) die Form eines Zylinderabschnitts aufweist, der in der in den Einsatz von aussen eingearbeitet ist.
- 35 7. Hochdruckzerstäubungsdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Achse(n) (9;20) des Zufuhrkanals (8;16) bzw. der Zufuhrkanäle die Achse (5;19) der Düsenbohrung (4;18) schneiden oder im Grenzfall mit der letzteren zusammenfallen.
- 40 45

**Claims**

- 50 1. High-pressure atomising nozzle, including a nozzle body (1; 12) in which is formed a turbulence chamber (11; 17), which is connected to an external space via at least one nozzle orifice (4; 18) and which has at least one supply duct (8; 16) for the fluid to be atomized, through which duct the fluid mentioned can be supplied under pressure, characterized in that the cross-sectional area(s) of the supply duct or ducts (8; 8a; 16) entering the turbulence chamber (11; 17) is (are) larger by a factor of between 2 and 10 than the cross-sectional area of the nozzle orifice (4).
- 55 2. High-pressure atomizing nozzle according to Claim 1, characterized in that the nozzle orifice (4) is located in the cover (3) of a first tube (2) into which a second tube (6) of smaller external diameter is inserted, which second tube extends as far as the cover (3) mentioned, and in that is provided, in the

cover end of the second tube, at least one radially extending slot (8, 8a) which connects the annular space (7) between the first and the second tube to the turbulence chamber (11) from which the nozzle orifice (4) leads into the external space.

- 5 3. High-pressure atomizing nozzle according to Claim 1, characterized in that the nozzle orifice (4) is located in the cover (3) of a first tube (2) in which is inserted a second tube (6) of smaller external diameter which extends as far as the cover (3) mentioned while leaving an annular gap, this annular gap connecting the annular space (7) between the first and the second tube to the turbulence chamber (11) from which the nozzle orifice (4) leads into the external space.
- 10 4. High-pressure atomizing nozzle according to Claim 2 or 3, characterized in that the turbulence chamber (11) is essentially bounded by the cover (3) mentioned and by a filler piece (10) in the second tube (6) and, if appropriate, is limited at the side by the end of the second tube (6) protruding beyond the filler piece (10).
- 15 5. High-pressure atomizing nozzle according to Claim 1, characterized in that the nozzle orifice is designed as a radial hole (16) in the wall of a tube (12) in which a metallic insert (13) is fastened, in that a recess (17) is formed as the turbulence chamber in this insert in the region of the nozzle orifice, which recess is connected to the internal space of the tube (12) mentioned via a hole (16) extending radially in the insert (13) and a hole (15) extending axially and connected to the radial hole, the axis of the hole (16) in the insert (13) and the hole in the tube (12) extending approximately parallel or, in the limiting case, coinciding.
- 20 6. High-pressure atomizing nozzle according to Claim 4, characterized in that the recess mentioned in the insert (13) has the shape of a sector of a cylinder which is machined into the insert from the outside.
- 25 7. High-pressure atomizing nozzle according to one of Claims 1 to 6, characterized in that the axis or axes (9; 20) of the supply duct (8; 16) or the supply ducts intersect the axis (5; 19) of the nozzle orifice (4; 18) or, in the limiting case, coincide with the latter.

30

### Revendications

- 35 1. Gicleur de pulvérisation à haute pression, comprenant un corps de gicleur (1; 12), dans lequel est formée une chambre de turbulence (11; 17), qui est en communication avec un volume extérieur par au moins un trou de gicleur (4; 18) et qui présente au moins un canal d'admission (8; 16) pour le liquide à pulvériser, par lequel ledit liquide sous pression peut être admis, caractérisé en ce que la (les) section(s) transversale(s) du canal d'admission respectivement des canaux d'admission (8; 8a; 16) débouchant dans la chambre de turbulence (11; 17) est (sont) plus grande(s) d'un facteur 2 à 10 que la section transversale du trou de gicleur (4).
- 40 2. Gicleur de pulvérisation à haute pression suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le trou de gicleur (4) est disposé dans le couvercle (3) d'un premier tube (2), dans lequel est introduit un deuxième tube (6) de plus petit diamètre extérieur qui s'étend jusqu'audit couvercle (3), et en ce qu'il est prévu dans l'extrémité du deuxième tube située du côté du couvercle au moins une fente orientée radialement (8, 8a) qui relie l'espace annulaire (7) entre le premier et le deuxième tubes à la chambre de turbulence (11), chambre de turbulence à partir de laquelle le trou de gicleur (4) conduit à l'espace extérieur.
- 45 3. Gicleur de pulvérisation à haute pression suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le trou de gicleur (4) est disposé dans le couvercle (3) d'un premier tube (2) dans lequel est introduit un deuxième tube (6) de plus petit diamètre extérieur qui s'étend jusqu'audit couvercle (3) en laissant subsister une fente annulaire, fente annulaire qui relie l'espace annulaire (7) entre le premier et le deuxième tubes à la chambre de turbulence (11), chambre de turbulence à partir de laquelle le trou de gicleur (4) conduit à l'espace extérieur.
- 50 4. Gicleur de pulvérisation à haute pression suivant la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que la chambre de turbulence (11) est essentiellement limitée par ledit couvercle (3) et par une pièce de remplissage (10) dans le deuxième tube (6) et est éventuellement limitée par l'extrémité du deuxième
- 55

tube (6) dépassant au-delà de la pièce de remplissage (10).

- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
5. Gicleur de pulvérisation à haute pression suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le trou de gicleur est constitué par un trou radial (16) dans la paroi d'un tube (12), tube dans lequel est fixée une pièce métallique (13), en ce qu'un évidement (17) est ménagé dans cette pièce dans la région du trou de gicleur en guise de chambre de turbulence, qui se trouve en communication avec l'espace intérieur dudit tube (12) par un trou (16) orienté radialement dans la pièce (13) et un trou (15) orienté axialement qui s'y raccorde, les axes du trou (16) dans la pièce (13) et du trou dans le tube (12) étant approximativement parallèles ou à la limite en coïncidence.
  6. Gicleur de pulvérisation à haute pression suivant la revendication 4, caractérisé en ce que ledit évidement dans la pièce (13) présente la forme d'un tronçon de cylindre, qui est usiné de l'extérieur dans la pièce.
  7. Gicleur de pulvérisation à haute pression suivant l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'axe (les axes) (9; 20) du canal (des canaux) d'admission (8; 16) coupe(nt) l'axe (5; 19) du trou de gicleur (4; 18) ou à la limite coïncide(nt) avec ce dernier.

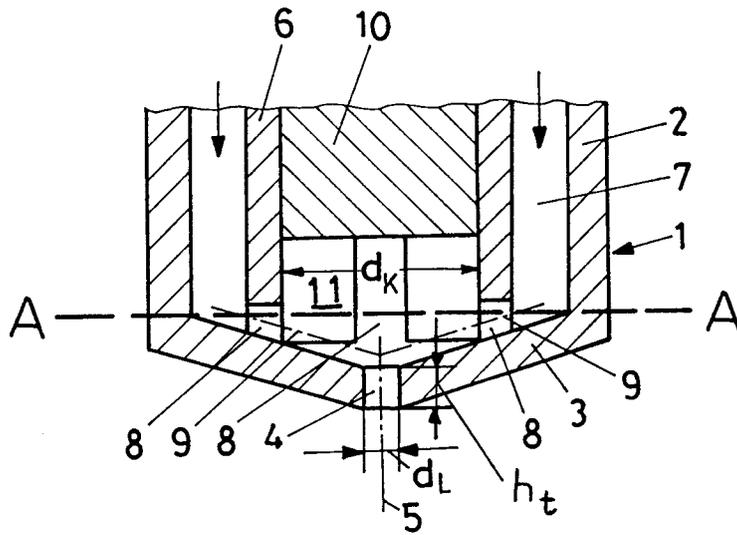


FIG. 1

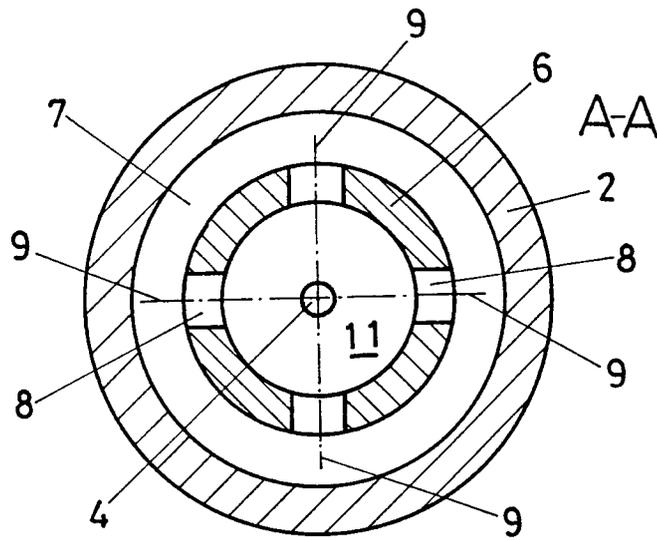
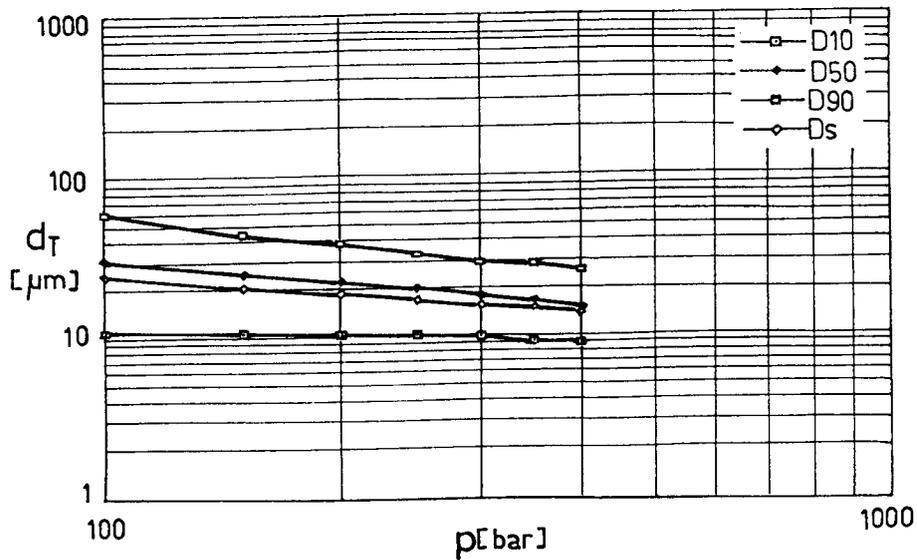


FIG. 2

FIG. 3



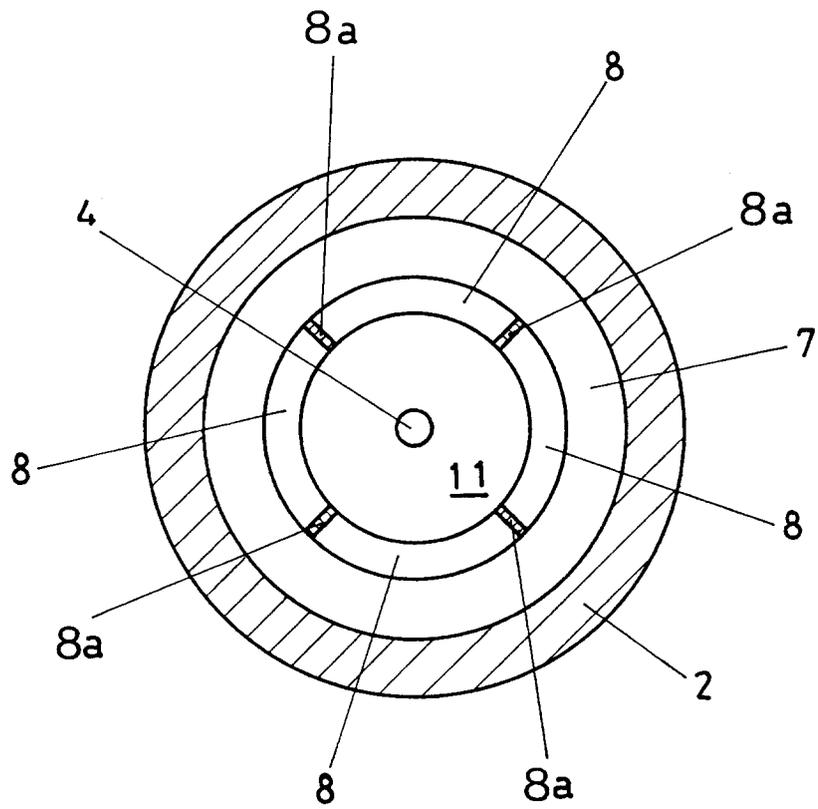


FIG.2a

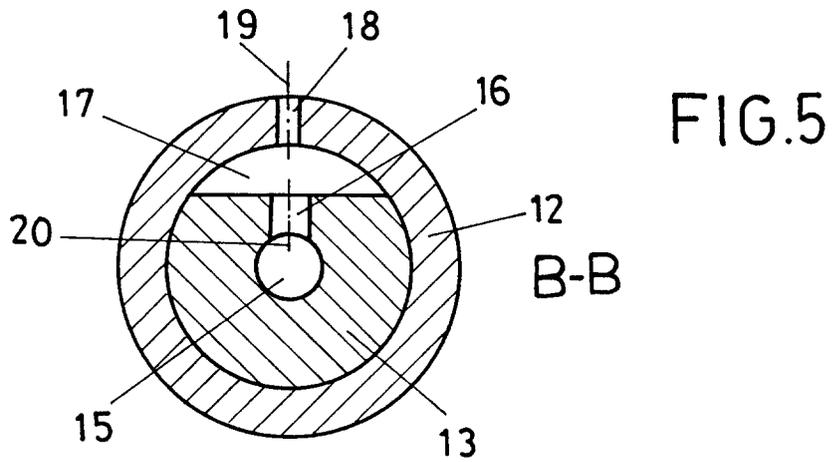
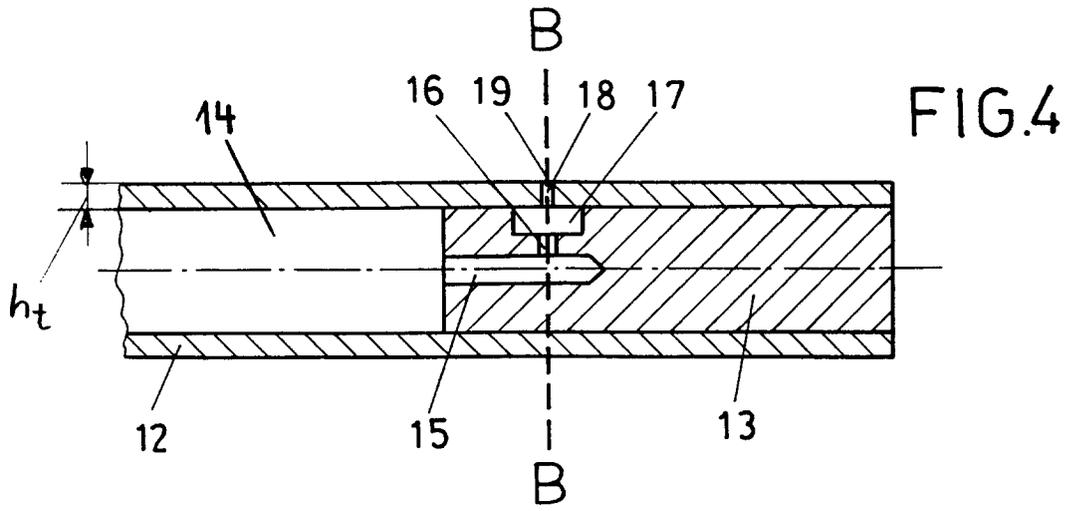


FIG. 6

