



Veröffentlichungsnummer: **0 568 989 A1**

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **93107270.6**

Int. Cl.⁵: **F02M 61/02, B05B 1/34, F23D 11/38**

Anmeldetag: **05.05.93**

Priorität: **08.05.92 DE 4215122**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.11.93 Patentblatt 93/45

Benannte Vertragsstaaten:
CH DK FR LI

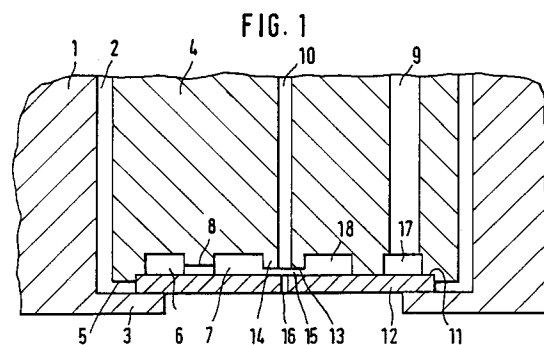
Anmelder: **CALSIM GESELLSCHAFT FÜR
SIMULATIONSTECHNIK mbH**
Jülicher Strasse 336
W-5100 Aachen(DE)

Erfinder: **Rohs, Ulrich, Dr.-Ing.**
Roonstrasse 11
W-5160 Düren(DE)
Erfinder: **Jeuken, Heinrich, Dr.-Ing.**
Annastrasse 28
W-5100 Aachen(DE)

Vertreter: **Rauh, Wolfgang K., Dipl.-Ing.**
Patentanwalt
Mittelstrasse 55
D-52072 Aachen (DE)

Einspritzdüse für flüssige Medien.

Einspritzdüse für flüssige Medien mit einem Düsenkörper (4) mit einem Einlaßkanal (9) und daran anschließenden, tangential in einen Drallraum (18) gerichteten Drallkanälen sowie einem Rückführkanal (10), wobei der Drallraum (18) im wesentlichen aus einer ringförmigen Nut (7) in der auslaßseitigen Stirnseite des Düsenkörpers (4) und einer hierauf befestigten mit einer zentralen Auslaßöffnung (16) versehenen Abdeckplatte (12) gebildet ist die mit dem Düsenkern (14) einen scheibenförmigen schmalen Spalt (15) bildet, wobei der Düsenkörper (4) in seiner ausgangsseitigen Stirnfläche eine zentrische Einsenkung (11) zur formschlüssigen Aufnahme der Abdeckplatte (12) aufweist, deren Durchmesser kleiner ist, als der Durchmesser des Düsenkörpers (4), wobei ferner die Tiefe der Einsenkung (11) geringer ist, als die Dicke der Abdeckplatte (12) und die Abdeckplatte (12) auf einem Bund (3) des den Düsenkörper (4) einschließenden Düsengehäuses (1) sitzt.



Die Erfindung betrifft eine Einspritzdüse für flüssige Medien, insbesondere Kraftstoffe nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eins solche Einspritzdüse ist aus der DE-PS 24 07 856 bekannt und hat sich für Abspritzmengen von 0,05-10Kg/h gut bewährt. Die zunehmenden Erfordernisse an die Reinhaltung der Umwelt sowie an die Wirtschaftlichkeit von Verbrennungseinrichtungen und Motoren machen eine weitere Verminderung der Abspritzmengen auf extrem niedrige Werte erforderlich. Hierbei kommt es sehr wesentlich auf eine sehr genaue Ausbildung des Sprühstrahles an, die wiederum eine sehr genaue Fertigung voraussetzt.

Es wurde festgestellt, daß die einfache Einlagerung der Abdeckplatte und des daran befestigten Düsenkörpers bei den unterschiedlichen Toleranzen zu erheblichen Störungen im Spritzverhalten, insbesondere der Ausbildung des Sprühstrahles führten und bei jedem Ein- und Ausbau der Düse zu erneuten Fehlern führten. Ein gutes Spritzverhalten erfordert eine extrem genaue Fluchtung der Spritzkanäle und Auslaßöffnung sowie eine sehr genaue Zentrität der Auslaßöffnung in bezug auf die Drallkammer, um eine Ablenkung des Sprühstrahles zu vermeiden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die bekannte Einspritzdüse hinsichtlich ihrer Spritzgenauigkeit zu verbessern.

Die Lösung der gestellten Aufgabe besteht erfindungsgemäß in angegebenen Einspritzdüse erfindungsgemäß in den im kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 angegebenen Merkmalen. Hierdurch wird sicher gestellt, daß die Abdeckplatte genau zentrisch zur Drallkammer gehalten und hierdurch ein Ablenken des Sprühstrahles durch mangelnde Zentrierung der Auslaßöffnung in bezug auf die Drallkammer vermieden wird.

Das Spritzmedium gelangt mit hohem Druck in die Drallkammer und erfährt dort eine Drallverstärkung. Es strömt dann mit hohem Druck durch den scheibenförmigen Spalt zwischen dem von der Drallkammer umgebenen Düsenkern und der Abdeckplatte und tritt dann mit maximaler Beschleunigung unmittelbar von allen Seiten in die Auslaßöffnung der Abdeckplatte, wo die Zerstäubung erfolgt.

Dies gilt jedoch nur für den theoretischen Fall, daß der Zulauf des Spritzmediums von allen Seiten mit der gleichen Intensität, Menge und Geschwindigkeit erfolgt, was bei den geringen Abmessungen im μ -Bereich nicht realisierbar ist. Die Folge sind starke Deformationen der Sprühstrahlform.

Um dies zu vermeiden, sieht Anspruch 2 eine weitere Verbesserung der Einspritzdüse dahingehend vor, daß die zentrale Auslaßöffnung der Abdeckplatte einlaufseitig auf einem wesentlichen Teil der Dicke der Abdeckplatte eine Einsenkung aufweist. Die Einsenkung bildet für das zulaufende

Spritzmedium, selbst bei den geringen möglichen Abmessungen einen in Abspritzrichtung verlaufenden Beruhigungsraum.

Die Abspritzung wird erfindungsgemäß weiterhin dadurch verbessert, daß der auf der Auslaufseite der Abdeckplatte befindliche, sie tragende Bund des Düsengehäuses eine konische Abspritzöffnung bildet, deren Öffnungswinkel größer als 100° ist. Bei der bekannten Einspritzdüse kann es nämlich vorkommen, daß sich an der Grenzschicht des Sprühstrahles ein Sog bildet, der zur Ablagerung eines Spritzmittelfilmes um die und auf der Auslaßöffnung führt. Hierdurch wird ebenfalls der Sprühstrahl beeinflusst, z.B. abgelenkt. Die erfindungsgemäße Ausführung vermeidet dies, wobei der entstehende Sog an der Grenzschicht eine genügende Menge Luft ansaugt und zu einer Selbstreinigung der Einspritzdüse beiträgt.

Die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Einspritzdüse ermöglicht einen sehr weiten Regelbereich mit extrem geringen Abspritzmengen.

Nachstehend ist die Erfindung an in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig.1 einen Querschnitt durch einen Teil einer Einspritzdüse und

Fig.2 einen Längsschnitt durch einen Teil einer abgewandelten Einspritzdüse.

Fig.1 zeigt den unteren Teil einer Einspritzdüse für ein flüssiges Medium, z.B. Kraftstoff mit einem Düsengehäuse 1, das eine zentrische Bohrung 2 aufweist, die an ihrem Auslaßende durch einen Bund 3 im Durchmesser vermindert ist.

Über diesem Bund 3 ist ein zylindrischer Düsenkörper 4 angeordnet, in dessen unterer Stirnseite 5 mehrere konzentrische Nuten 6,7 eingearbeitet sind, die durch nicht dargestellte tangential Drallkanäle in dem zwischen den Nuten 6 und 7 befindlichen Steg 8 miteinander verbunden sind. In die äußere Nut 6 mündet ein durch den Düsenkörper 4 gehender Zulaufkanal 9 für das Spritzmedium.

Der Düsenkörper 4 weist ferner einen zentralen Rückführkanal 10 auf.

Die untere Stirnseite 5 des Düsenkörpers 4 weist ferner eine zentrale Einsenkung 11 auf, die zur formschlüssigen Aufnahme eines Teiles der Dicke einer Abdeckplatte 12 dient. Diese bedeckt die oben erwähnten Nuten 6,7 und bildet mit der Stirnfläche 13 des von der Nut 7 eingeschlossenen Düsenkernes 14 einen scheibenförmigen Spalt 15, dessen Mantelfläche um ein Vielfaches kleiner ist als der Querschnitt einer zentralen Auslaßöffnung 16 in der Abdeckplatte 12. Ferner bildet die Abdeckplatte 12 mit der Nut 6 eine Aufnahmekammer und mit der Nut 7 eine Drallkammer 18 für das Spritzmedium.

Die Abdeckplatte 12, deren Dicke einige μ ausmacht, besteht vorteilhaft aus elastischem

Werkstoff, z.B. Federstahl und kann sich an die Stirnseite 13 des Düsenkernes 14 so anlegen, daß die Dicke des scheibenförmigen Spaltes 15 in Ruhestellung praktisch gleich Null ist und sich erst bei entsprechendem Spritzdruck um ein geringes Maß vergrößert.

Die Einsenkung 11 im Düsenkörper 4 gewährleistet eine einwandfreie zentrische Lage der Abdeckplatte 12 in bezug auf die Drallkammer und vermeidet Ungenauigkeitseinflüsse, die sich aus der Toleranz zwischen Düsengehäuse 1 und Düsenkörper 4 ergeben könnten.

Fig.2 zeigt eine abgewandelte und weiter verbesserte Ausführung einer Einspritzdüse nach der Erfindung, wobei die mit Fig. 1 übereinstimmenden Teile die gleichen Bezugszeichen aufweisen und nicht erneut beschrieben sind.

Wie die Zeichnung zeigt, ist der Rückführkanal mit Abstand von der Stirnseite 13 des Düsenkernes 14 im Durchmesser größer ausgeführt. An der Übergangsstelle 19 zum größeren Durchmesser mündet ein von der Drallkammer 18 abgehender Injektorkanal 21, dessen Durchmesser viel kleiner ist als derjenige der erweiterten Teiles 20 des Rückführkanals 10. Hierdurch wird eine besonders günstige Rückführung des nicht verwendeten Spritzgutes ermöglicht. Dieser Injektorkanal 21 ist im Hinblick auf die übrigen von der Fig.1 abweichenden Merkmal dieses Ausführungsbeispiels jedoch nicht zwingend erforderlich.

Die Auslaßöffnung 16 in der Abdeckplatte 12 weist an ihrer dem Düsenkern 14 zugewandten Seite eine Einsenkung 22 auf, deren Tiefe einen wesentlichen Teil der Dicke der Abdeckplatte 12 ausmacht. Diese Einsenkung bildet für das unter hoher Beschleunigung durch den scheibenförmigen Spalt 15 kommende Spritzgut auch dann einen Beruhigungsraum, wenn das Spritzgut von allen Seiten aus dem Drallraum mit unterschiedlicher Geschwindigkeit oder Menge zuströmt. Hierdurch wird vermieden, daß der Sprühstrahl deformiert oder abgelenkt wird indem das Spritzgut mit gleichförmig über den ganzen Querschnitt der Auslaßöffnung 16 verteilt Druck austritt.

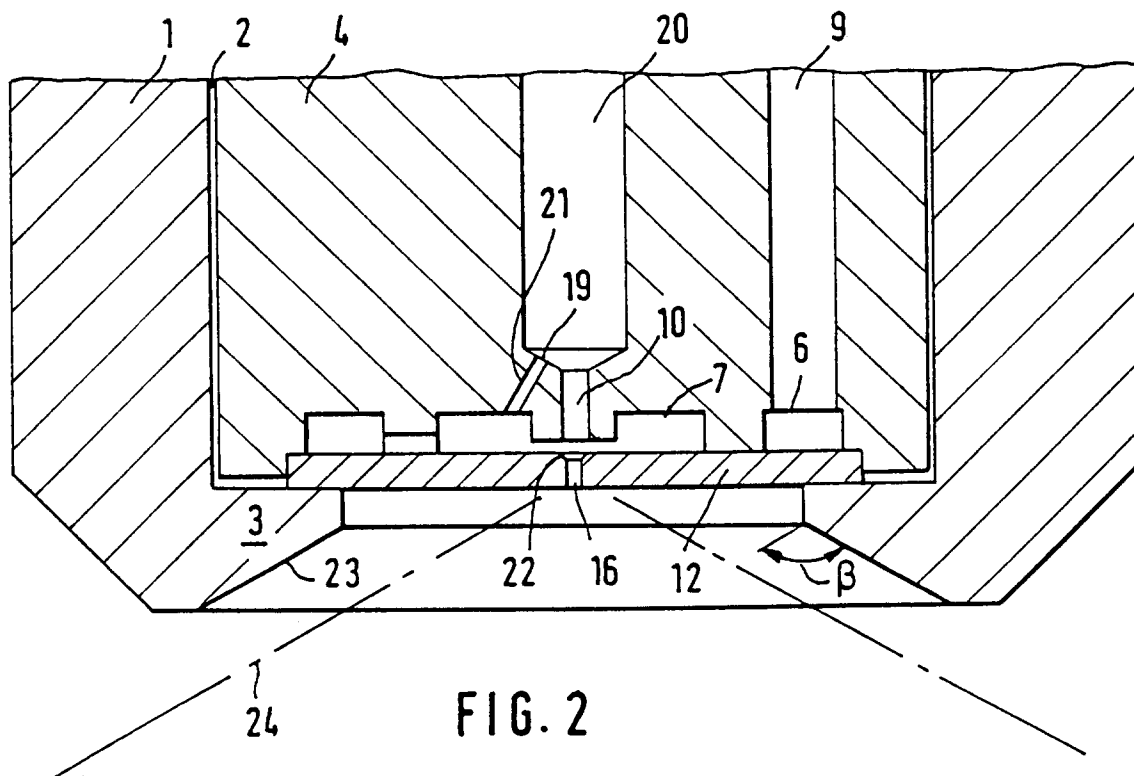
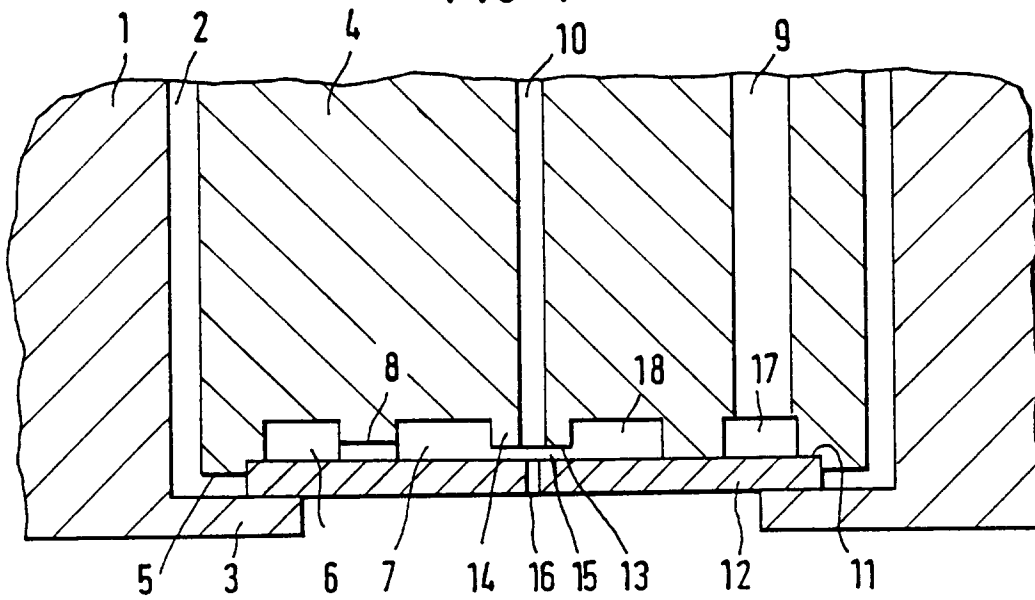
Wie Fig.2 ferner zeigt, weist der Bund 3 des Düsengehäuses 1 eine konische Einsenkung auf, die eine konische Abspritzöffnung 23 bildet, deren Öffnungswinkel β größer als 100° ist.

Durch diese Ausbildung wird bewirkt, daß auf der konischen Grenzsicht 24 des Sprühstrahles Luft angesaugt wird, die sich entlang der Wandung der Abspritzöffnung 23 bis zur Auslaßöffnung 16 bewegt und das Anlagern eines störenden Spritzgutfilmes verhindert. Dieser würde den Sprühstrahl ablenken und die Austrittsöffnung verändern. Diese Ausbildung bewirkt somit zugleich eine Selbstreinigung der Einspritzdüse.

Patentansprüche

1. Einspritzdüse für flüssige Medien, insbesondere Kraftstoff, bestehend aus einem Düsenkörper mit einem Einlaßkanal und daran anschließenden, tangential in einen Drallraum gerichteten Drallkanälen sowie einem zentralen, im Düsenkern angeordneten Rückführkanal, wobei der Drallraum im wesentlichen aus einer ringförmigen Nut in der auslaßseitigen Stirnseite des Düsenkörpers und einer hierauf befestigten, mit einer zentralen Auslaßöffnung versehenen Abdeckplatte gebildet ist, die mit dem Düsenkern einen scheibenförmigen Spalt bildet, der die Drallkammer einerseits mit der Auslaßöffnung der Abdeckplatte und andererseits mit dem Rückführkanal verbindet und wobei der Querschnitt der Auslaßöffnung um ein Mehrfaches größer ist, als die Mantelfläche des scheibenförmigen Spaltes, und wobei die Abdeckplatte (12) auf einem Bund (3) des den Düsenkörper (4) einschließenden Düsengehäuses (1) sitzt,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Durchmesser der Abdeckplatte (12) kleiner ist, als der Durchmesser des Düsenkörpers (4), daß der Düsenkörper (4) in seiner ausgangsseitigen Stirnfläche eine zentrische Einsenkung (11) zur formschlüssigen Aufnahme der Abdeckplatte (12) aufweist, und daß die Tiefe der Einsenkung (11) geringer ist, als die Dicke der Abdeckplatte (12).
2. Einspritzdüse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zentrale Auslaßöffnung (16) der Abdeckplatte (12) einlaufseitig auf einem wesentlichen Teil der Dicke der Abdeckplatte (12) eine Einsenkung (22) aufweist.
3. Einspritzdüse nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der auf der Auslaufseite der Abdeckplatte (12) befindliche, sie tragende Bund (3) des Düsengehäuses (1) eine konische Abspritzöffnung (23) bildet, deren Öffnungswinkel (β) größer als 100° ist.

FIG. 1





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 93 10 7270

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
D,Y	DE-A-2 407 856 (U. ROHS) * Seite 3, Zeile 13 - Seite 5, Zeile 20; Abbildungen 1-5 *	1,3	F02M61/02 B05B1/34 F23D11/38
Y	US-A-2 144 874 (H. C. EDWARDS) * Seite 1, linke Spalte, Zeile 26 - Seite 2, linke Spalte, Zeile 3; Abbildungen 1,4,5 *	1,3	
A	US-A-1 589 242 (P.L. SCOTT) * Seite 2, Zeile 19 - Zeile 81; Abbildungen 1-3 *	2	
A	US-A-2 605 142 (H. GOLD ET AL.) * Spalte 2, Zeile 48 - Spalte 5, Zeile 62; Abbildungen 1-3 *	1,3	
A	DE-A-3 417 657 (U. ROHS) * das ganze Dokument *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F02M B05B F23D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchemort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 19 AUGUST 1993	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 : nichtschriftliche 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			