

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 492 384 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **91121679.4**

51 Int. Cl.⁵: **B05B 7/20, F23D 14/78**

22 Anmeldetag: **18.12.91**

30 Priorität: **22.12.90 DE 4041623**

71 Anmelder: **OSU-MASCHINENBAU GmbH**
Kupferstrasse 3
W-4620 Castrop-Rauxel(DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.07.92 Patentblatt 92/27

72 Erfinder: **Matthäus, Götz**
Westerfilder Strasse 38
W-4620 Castrop-Rauxel(DE)

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

74 Vertreter: **Patentanwälte Meinke und**
Dabringhaus Dipl.-Ing. J. Meinke Dipl.-Ing. W.
Dabringhaus
Westenhellweg 67
W-4600 Dortmund 1(DE)

54 **Düse für eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Hochgeschwindigkeitsflammspritzen.**

57 Mit einer Düse (1) für eine Vorrichtung zum Hochgeschwindigkeitsflammen von metallischen, metallisch-carbidischen und/oder oxidkeramischen Werkstoffen, wobei die Düse (1) mit einer Spritzmedienzufuhr, einer Gasgemischzufuhr mit Brennkammer und einem gekühlten Beschleunigungsbereich (4) ausgerüstet ist, soll eine Lösung geschaffen werden, mit der die Temperatur der Flamme einstellbar ist, wobei das temperaturregelnde Fluid unmittelbar beim Hochgeschwindigkeitsflammspritzen eingesetzt werden kann.

Dies wird dadurch erreicht, daß wenigstens für einen Teil der Kühlung des Beschleunigungsbereiches (4) Gaskühlkanäle (9) und /oder -ringräume für Umgebungsluft als Kühlgas mit Injektionsöffnungen (11) zum Ansaugen des Kühlgases in das Innere der Düse (1) vorgesehen sind.

EP 0 492 384 A1

Die Erfindung richtet sich auf eine Düse für eine Vorrichtung zum Hochgeschwindigkeitsflammspritzen von metallischen, metallisch-carbidi-schen und/oder oxidkeramischen Werkstoffen, wobei die Düse mit einer Spritzmedienzufuhr, einer Gasgemischzufuhr mit Brennkammer und einem gekühlten Beschleunigungsbereich ausgerüstet ist, sowie auf ein entsprechendes Verfahren.

Düsen zum Hochgeschwindigkeitsflammspritzen sind in unterschiedlichen Gestaltungen bekannt, wobei den bekannten Düsen gemeinsam ist, daß diese wassergekühlten Beschleunigungs- bzw. Stabilisierungsbereiche aufweisen. Als Beispiel für eine Vielzahl derartiger Lösungen seien hier angeben die DE 39 03 887-A1 sowie die europäischen Patentanmeldungen EP 0 049 915-A1, EP 0 135 826-A1, EP 0 249 790-A2 und EP 0 361 709-A1. Nachteilig an dieser Lösung ist, daß die vom Kühlwasser aufgenommene Energie dem Prozeß verloren geht. Auch kann das Kühlwasser zu sonstigen Zwecken in der Regel nicht eingesetzt werden, d.h. hier wird ein Fluid bewegt, das nur und ausschließlich zur Kühlung herangezogen wird.

Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung einer Lösung, mit der die Temperatur der Flamme einstellbar ist, wobei das temperaturregelnde Fluid unmittelbar beim Hochgeschwindigkeitsflammspritzen eingesetzt werden kann.

Mit einer Düse der eingangs bezeichneten Art wird diese Aufgabe gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß wenigstens für einen Teil der Kühlung des Beschleunigungsbereiches Gaskühlkanäle und/oder Ringräume für Umgebungsluft als Kühlgas mit Injektionsöffnungen zum Ansaugen des Kühlgases in das Innere der Düse vorgesehen sind.

Verfahrensmäßig wird diese Aufgabe gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß zur Optimierung der Temperatur und/oder Geschwindigkeit der Spritzflamme zur Kühlung wenigstens eines Teiles des Beschleunigungsbereiches Umgebungsluft der Düse eingesetzt und dem Flammenspritzbereich zugeführt wird.

Mit der erfindungsgemäßen Verfahrensweise bzw. der erfindungsgemäßen Düse läßt sich mit einfachen Mitteln eine sehr vielfältige Einflußnahme auf das Flammenspritzen ermöglichen. So besteht bei kurzen Düsen die Möglichkeit auf eine Wasserkühlung gänzlich zu verzichten. Die Kühlluft wird von der Düse in das Innere gesaugt und steht daher mit ihrer gesamten Energie unmittelbar dem Flammenspritzen zur Verfügung, d.h. die einzusetzende Energie kann reduziert werden. Umgekehrt kann bei Aufrechterhaltung der gleichen Energie durch die Kühlung die Geschwindigkeit des Gasstromes durch die angesogene Kühlluft vergrößert werden.

Eine andere Möglichkeit besteht mit der erfin-

dungsgemäßen Düse bzw. mit der erfindungsgemäßen Verfahrensweise darin, die Flamme heiß zu belassen durch das Hinzufügen der Umgebungsluft, aber die Strömung zu verlangsamen, wenn sie nicht unmittelbar in das Innere eingesogen oder nur teilweise angesogen wird.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sowohl der Düse als auch der erfindungsgemäßen Verfahrensweise ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Düsen können dabei mit Kühlkanälen ausgerüstet sein, in denen zusätzliche Kühlrippen vorgesehen sind. Die Gasführung kann auch so gewählt werden, daß sie von außen nach innen querschnittlich meanderförmig einen vergleichsweise langen Strömungsweg bis in das Innere der Düse zur Verfügung hat, um eine große Menge an Wärme aufzunehmen.

Es können mehrere Einströmungsbereiche in das Innere des Strömungskanales der Düse für Kühlluft vorgesehen sein, wobei es auch möglich ist, Kühlringkanäle vorzusehen, die sich kaskadenartig zur Spitze hin erweitern, allerdings mit getrennten Gaszuführungen versehen sind und die sich bis zur Spitze hin vergrößern, um die Gasvolumina ableiten zu können.

Zweckmäßig kann es auch sein, wenn ein Teil der Kühlgase als Mantelgase am Ende der Düse aufgegeben wird und nur ein Teil im Bereich der Zünd- bzw. Brennkammer in das Innere der Düse eingesogen wird.

Je nach Betriebsart kann es sinnvoll sein, sich nicht nur auf das Ansaugverhalten zu verlassen, sondern gezielt zusätzlich als Kühlluft Preßluft aufzugeben, wie dies die Erfindung ebenfalls vorsieht.

Die Erfindung ist nachstehend anhand der Zeichnung beispielsweise näher erläutert. Diese zeigt jeweils im Schnitt in den Fig. 1 - 7 einen Querschnitt durch unterschiedliche Düsenformen nach der Erfindung.

In der nachfolgenden Beschreibung der Fig. 1 - 7 werden alle diejenigen Teile mit den identischen Bezugsziffern versehen, die funktionsmäßig gleich sind, ggf. zur besseren Identifizierung ergänzt durch Kleinbuchstaben.

Zunächst sei am Beispiel der Fig. 1 der grundsätzliche Aufbau einer Düse nach der Erfindung beschrieben. Die allgemein mit 1 bezeichnete Düse weist einen Düsenkopf 2 auf, wobei in Strömungsrichtung stromabwärts, d.h. in Fig. 1 nach rechts, dem mit 3 bezeichneten Brennerdüsenmund ein Beschleunigungs- bzw. Bündelungsbereich 4 folgt. Der Beschleunigungsbereich 4 endet am eigentlichen Düsenmund, der im Beispiel nach Fig. 1 mit 5 bezeichnet ist.

Der Beschleunigungsbereich 4 ist von einem etwa zylindrischen Bauteil 6 umgeben, das mit seiner in Fig. 1 kegelstumpfförmig ausgebildeten Innenbohrung teilweise den Düsenkopf 2 umgibt

und außen von zwei Überwurfhülsen 7 bzw. 8 derart umgeben ist, daß sich, wie dargestellt, ein Strömungskanal bildet. Am äußeren inneren, mit 10 bezeichneten Ende der Düse 2, sind am Umfang verteilt Ansaugbohrungen 11 vorgesehen.

Bei Betrieb der Düse 1 wird eine in Fig. 1 von links nach rechts angenommene Düsenströmung erzeugt, die mit einer Vielzahl von kleinen Pfeilen 12 angedeutet ist. Damit wird in dem Beschleunigungsbereich 4 ein Unterdruck erzeugt, derart, daß über die ringförmigen Gaskühlkanäle 9 von außen Umgebungsluft durch die Injektionsöffnungen bzw. Ansaugöffnungen 11 angesogen wird, der Verlauf der Umgebungsluftströmung ist ebenfalls durch kleine Pfeile wiedergegeben, im Bereich der Ansaugung ist einer der Pfeile mit 13 bezeichnet.

Dargestellt ist in Fig. 1 noch, daß die Außenwand des den Beschleunigungsbereich umgebenden zylindrischen Teiles 6 zusätzlich mit Kühlrippen 14 ausgestattet sein kann, an denen die angesogene Luft vorbeistreicht und damit die Kühlung erhöhen kann.

In Fig. 2 ist ein abgewandeltes Ausführungsbeispiel dargestellt, wobei dort das den Beschleunigungsbereich 4a umgebende Bauteil zweischalig ausgebildet ist und dort die Bezugszeichen 6a und 6b trägt. Das im wesentlichen zylindrische Element 6a trägt die Ansaugöffnungen 11, während das ebenfalls im wesentlichen zylindrische Element 6b weitere Ansaugöffnungen 11a trägt, derart, daß die Umgebung von Kühlluft zweistufig angesaugt werden kann.

Eine etwas andere Gestaltung zeigt diesbezüglich die Fig. 3, bei der das Element 6c einen Ansaugringspalt 11c freiläßt, die außerhalb der Kühlkanäle 9c liegenden Ansaugöffnungen für Umgebungsluft sind in Fig. 3 mit 11b bezeichnet.

In Fig. 4 ist eine andere Art der Konstruktion dargestellt, die insbesondere dazu dient, beispielsweise Umgebungsluft als Hüllgas der mit 1c bezeichneten Düse zur Verfügung zu stellen, wobei dort ringförmige Kühlkanäle 9d und 9e kaskadenartig hintereinander angeordnet sind und sich jeweils im Durchmesser vergrößern. Der Düsenkörper 6d kann als Einbauteil gestaltet sein, entsprechende, sich an Innenwände anlegende Ringdichtungen sind eingezeichnet und mit 15 bezeichnet. Vor dem mit 5a bezeichneten Düsenmund können noch weitere Elemente etwa nach den Fig. 2 und 3 vorgesehen sein, was in Fig. 4 nicht näher dargestellt ist.

Die Düse 1c kann auch als Kaskadeninjektor eingesetzt werden, in der Weise, daß durch die Ansaugöffnungen 17 oder 17' unterschiedliche Brenngase zumischbar sind oder aber auch unterschiedliche Brenngase mit Kühlgas, wobei die vordere Ringöffnung 16 auch ersetzbar ist durch eine Mehrzahl am Umfang verteilte Austrittbohrungen 16'.

Die Fig. 5 zeigt bei Anlauf querschnittlich meanderförmig gestaltete Kühlkanäle 9f, wobei bei dieser Konstruktion vergleichsweise kleine Injektionsbohrungen 11f vorgesehen sind und eine vordere ringförmige Austrittsöffnung 16a, mittels der das Kühlgas als Mantelgas zuführbar ist.

Durch Pfeile 17 bzw. 17a in den Fig. 4 bzw. 5 ist dargestellt, daß hier auch Kühlgas nicht zwingend von der Umgebung zuführbar ist, sondern z.B. als Preßluft aufgegeben werden kann.

Schließlich zeigen die Fig. 6 und 7 Gestaltungsmöglichkeiten der Düsen 1e und 1f, bei denen im Bereich des Düsenkörpers 2 bzw. 2f die Umgebungsluftkühlung vorgesehen ist, während Teile des Beschleunigungsbereiches 4e bzw. 4f beispielsweise eine Wasserkühlung aufweisen, was mit deren Kühlkanäle hier mit 17 bzw. 17a und 18 bezeichnet sind.

Natürlich ist das beschriebene Ausführungsbeispiel der Erfindung noch in vielfacher Hinsicht abzuändern, ohne den Grundgedanken zu verlassen. So sei insbesondere darauf hingewiesen, daß die Erfindung nicht auf die dargestellten vereinfacht wiedergegebenen Düsenformen beschränkt ist. Die Art der Konstruktion ist dort nur angedeutet. Je nach Einsatz kann auch ein Wechsel zwischen Gas- und Flüssigkeitskühlung vorgenommen werden und dgl. mehr.

30 Patentansprüche

1. Düse für eine Vorrichtung zum Hochgeschwindigkeitsflammspritzen von metallischen, metallisch-carbidischen und/oder oxidkeramischen Werkstoffen, wobei die Düse mit einer Spritzmedienzufuhr, einer Gasgemischzufuhr mit Brennkammer und einem gekühlten Beschleunigungsbereich ausgerüstet ist, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens für einen Teil der Kühlung des Beschleunigungsbereiches (4) Gaskühlkanäle (9) und/oder -ringräume für Umgebungsluft als Kühlgas mit Injektionsöffnungen (11) zum Ansaugen des Kühlgases in das Innere der Düse (1) vorgesehen sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Strömungsbereich (9) des Kühlgases Kühlrippen (14) vorgesehen sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die zum Inneren der Düse (1a) weisenden Ansaug- bzw. Injektionsöffnungen (11,11a) für Kühlgase in unterschiedlichen Düsenebenen vorgesehen sind.

4. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Gaskühlkanäle querschnittlich (9f) etwa meanderförmig ausgebildet sind. 5
5. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Düsenmundbereich (5) eine Ringöffnung (16) zum Austritt von als Mantel ausgebildetem Kühlgas vorgesehen ist. 10
6. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Teilbereich der gekühlten Beschleunigungsdüsenstrecke (4e,4f) mit einer Flüssigkeitskühlung (17,18) ausgebildet ist. 15
20
7. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Kühlung kaskadenartig sich zur Spitze hin erweiternde Ringkanäle (9d,9e) mit getrennten Gaszuführungen vorgesehen sind. 25
8. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Düse als Kaskadeninjektor (Fig. 4) ausgebildet ist mit einer Mehrzahl von Zuführungen für Brenngas, Kühlgas und/oder Brenngase unterschiedlicher Zusammensetzungen, wobei im Düsenmundbereich (5a) am Umfang verteilt Austrittsbohrungen (16') oder eine Ringöffnung (16) vorgesehen sind. 30
35
9. Verfahren zum Hochgeschwindigkeitsflammspritzen unter Einsatz von gekühlten Beschleunigungsbereichen von Spritzdüsen, dadurch gekennzeichnet, daß zur Optimierung der Temperatur und/oder Geschwindigkeit der Spritzflamme zur Kühlung wenigstens eines Teiles des Beschleunigungsbereiches Umgebungsluft der Düse eingesetzt und dem Flammspritzbereich zugeführt wird. 40
45
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Umgebungsluft über Injektionsöffnungen unmittelbar in das Innere der Düse eingesogen wird. 50
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Teil der Kühlgase über Ringöffnungen im Düsenmundbereich als Mantelgas aufgegeben wird. 55
12. Verfahren nach Anspruch 9 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich Druckluft als Kühlluft eingesetzt wird.

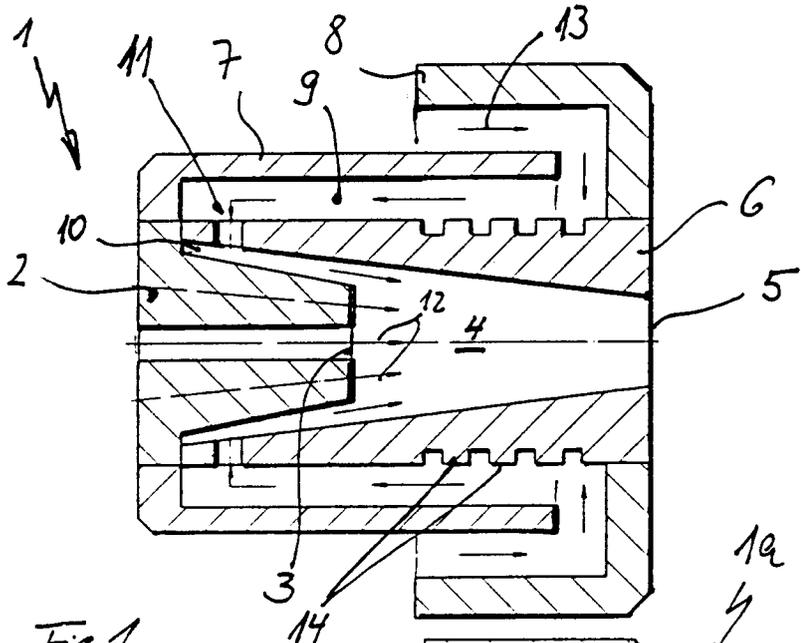


Fig. 1

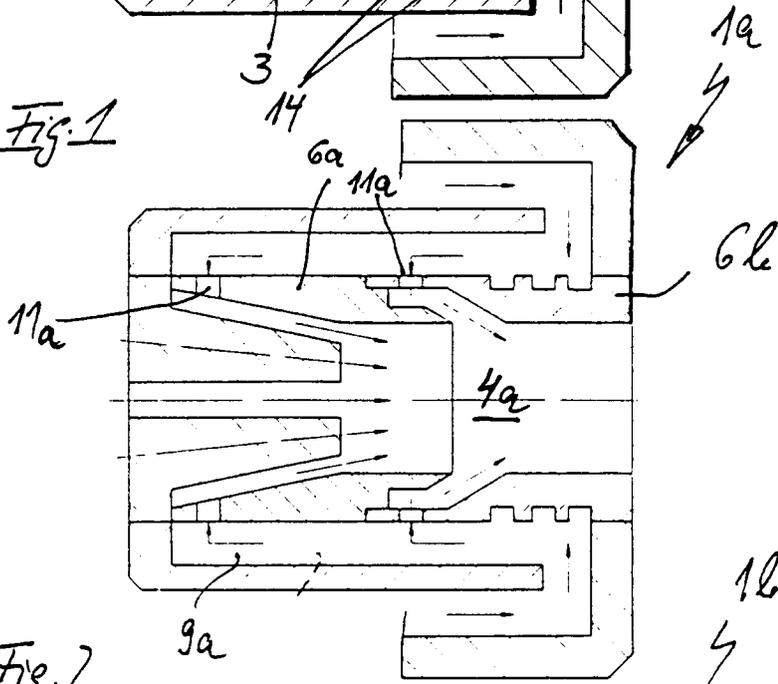


Fig. 2

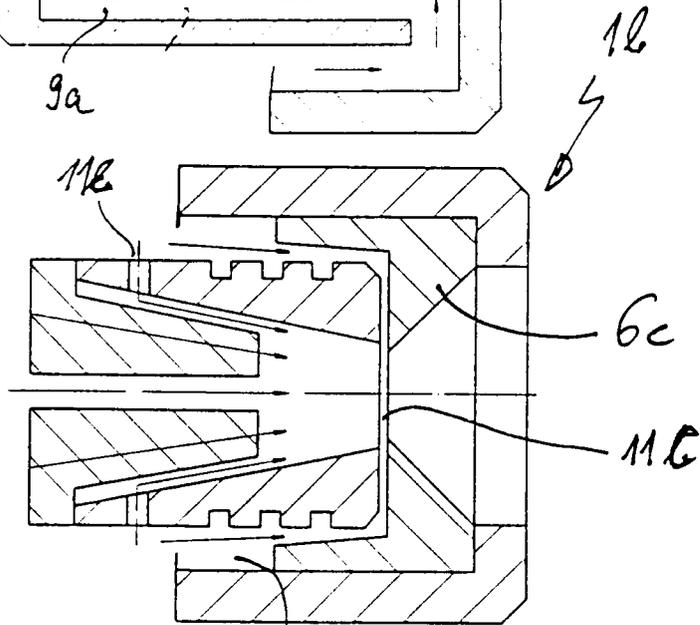


Fig. 3

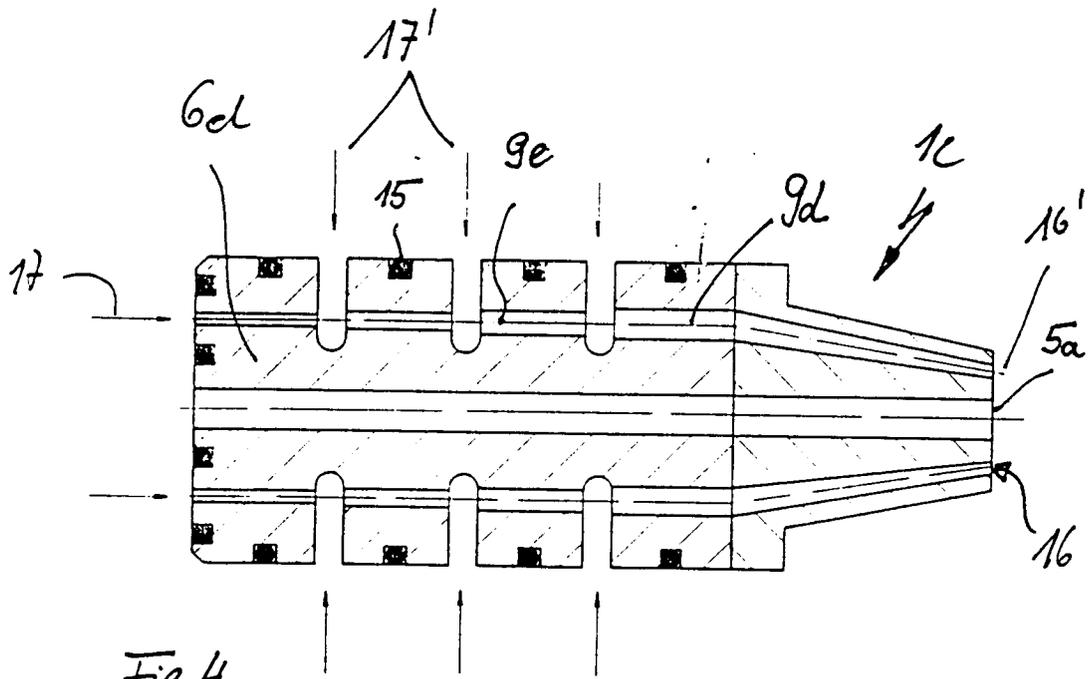


Fig. 4

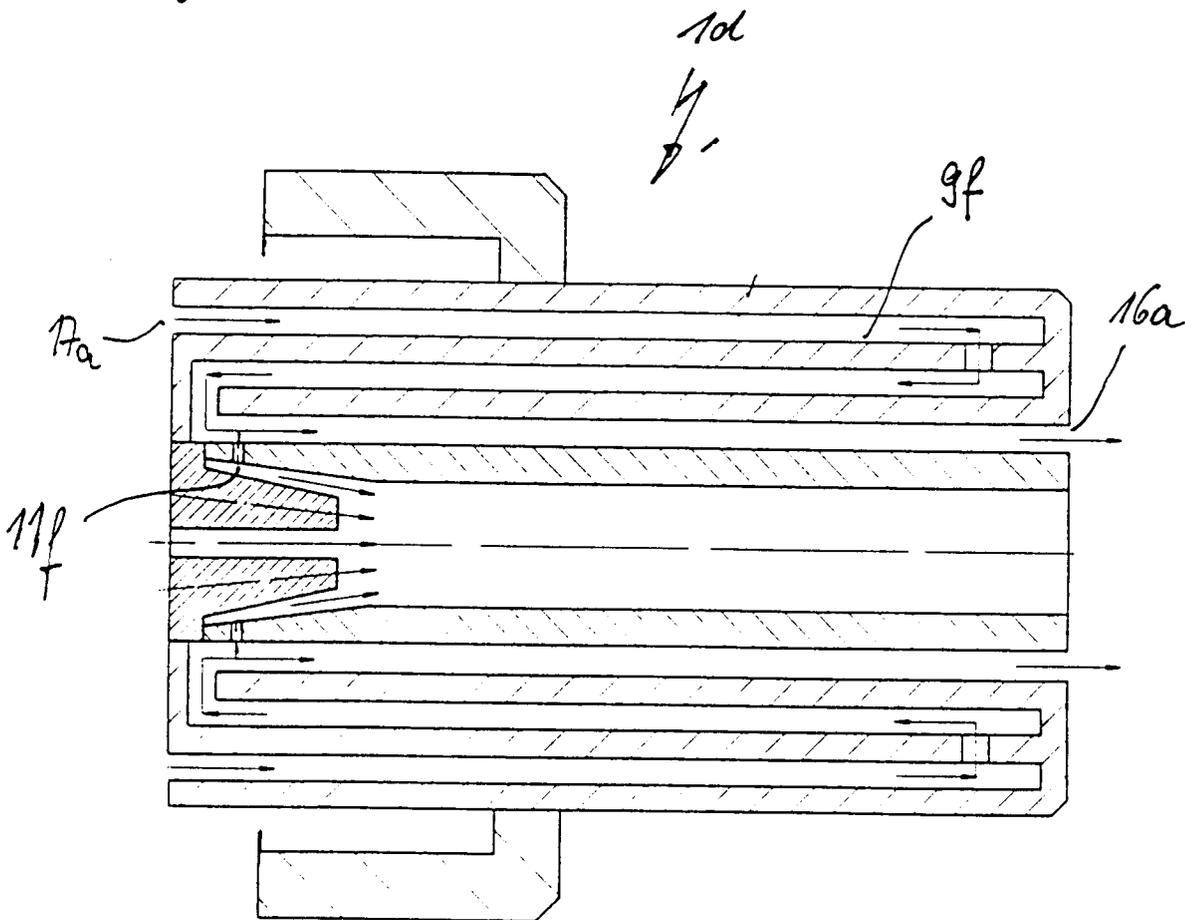


Fig. 5

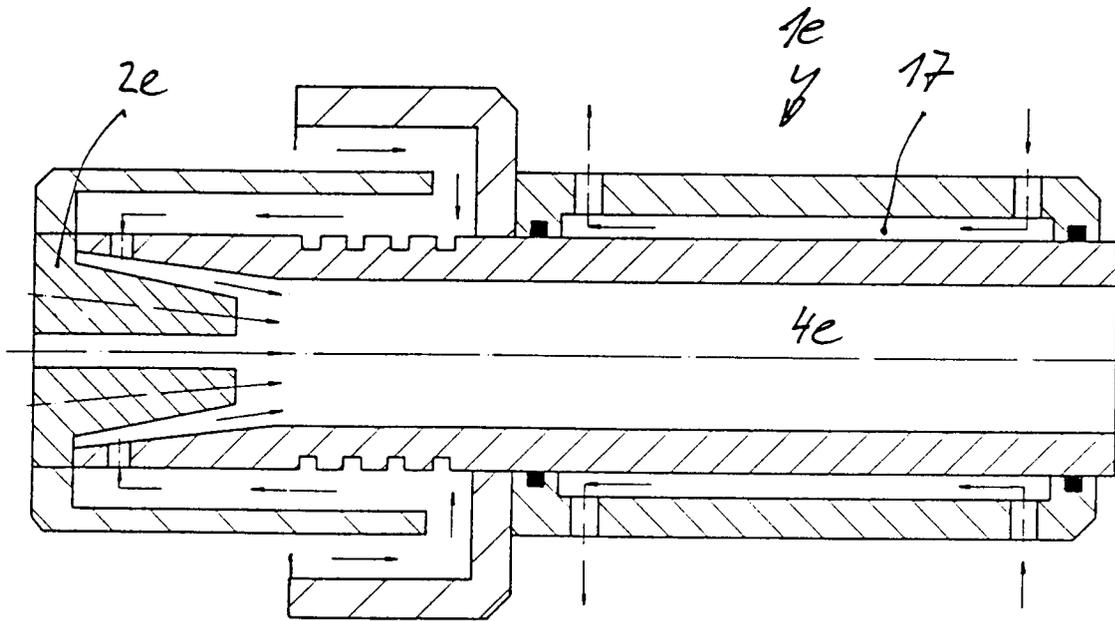


Fig. 6

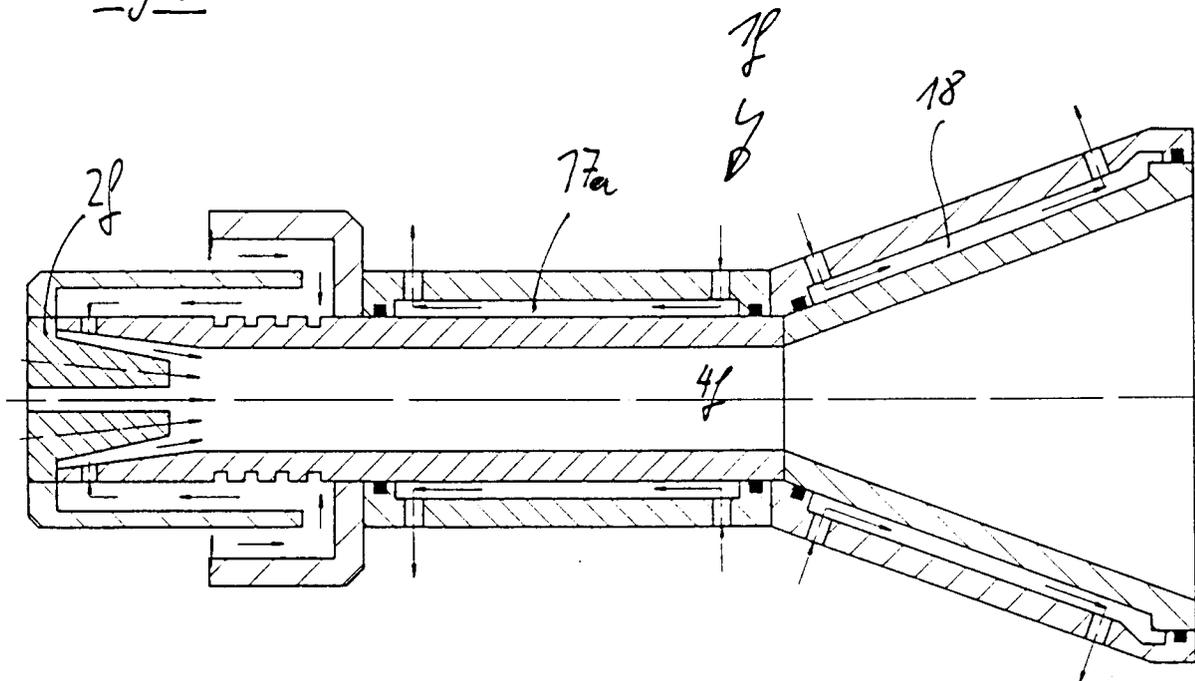


Fig. 7



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 91 12 1679

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
Y	CA-A-1 141 650 (BARISOFF) * Seite 4, Zeile 19 - Zeile 28; Abbildungen 1,2 *	1, 4, 5, 9-11	B05B7/20 F23D14/78
Y	GB-A-733 401 (RHEEM MANUFACTURING COMPANY) * Seite 2, Zeile 89 - Zeile 121; Abbildung 3 *	1, 4, 5, 9-11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B05B F23D F23C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenart	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	18 MAERZ 1992	JUGUET J. M.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
O : mündliche Offenbarung		
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P0407)