

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 703 135 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**12.06.1996 Patentblatt 1996/24**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **B61K 3/02**, B05B 7/04

(21) Anmeldenummer: **94115086.4**

(22) Anmeldetag: **24.09.1994**

(54) **Sprühdüse für eine Spurkranz-Schmiereinrichtung eines Schienenfahrzeuges**

Spray nozzle for the wheel profile lubrication of a rail vehicle

Buse de pulvérisation pour la lubrification d'un profile de roue d'un véhicule ferroviaire

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**27.03.1996 Patentblatt 1996/13**

(73) Patentinhaber: **DE LIMON FLUHME GMBH**  
**D-40227 Düsseldorf (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Morgenstern, Gerhard**  
**D-40822 Mettmann (DE)**  
• **Saretzky, Horst**  
**D-58256 Ennepetal (DE)**

• **Herwig, Helmut**  
**D-41516 Grevenbroich (DE)**

(74) Vertreter: **Stenger, Watzke & Ring**  
**Patentanwälte**  
**Kaiser-Friedrich-Ring 70**  
**40547 Düsseldorf (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A- 2 313 345** **GB-A- 145 009**  
**US-A- 1 389 420** **US-A- 2 028 517**

• **DATABASE WPI Week 8915, Derwent**  
**Publications Ltd., London, GB; AN 89-113533 &**  
**US-A-4 815 665**

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).

**EP 0 703 135 B1**

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Sprühdüse für eine Spurkranz-Schmiereinrichtung eines Schienenfahrzeuges, durch die Schmierstoff, insbesondere Fließfett, mit einem Luftdruck zwischen etwa 3,5 und 7 bar in einem aus einem Schmierstoff-Luft-Gemisch bestehenden Sprühstrahl auf die Spurkranz-Innenfläche eines Rades des Schienenfahrzeuges gesprüht wird, mit einem Schmierstoff-Luft-Gemischkanal, der in eine die Düsen-  
spitze bildende Bohrung übergeht.

Spurkranz-Schmierungen für Schienenfahrzeuge dienen dem Zweck, den Verschleiß des Rades und der Schiene im Bereich des Spurkranzes des Rades zu verringern. Vorwiegend findet man Spurkranz-Schmierungen an der Lenkachse von Lokomotiven. Eine Anlage besteht aus einem unter Luftdruck stehenden Behälter für den Schmierstoff. Der Behälter ist durch eine Schmierstoffleitung mit einer oder mehreren Spritzdüsen verbunden, die in Fahrtrichtung des Schienenfahrzeuges vor den Rädern der Lenkachse innenseitig angeordnet und derart gerichtet sind, daß die Innenfläche der Spurkränze und auch noch der Anlaufradius des Rades geschmiert werden. Dabei ist zu vermeiden, daß auch der Laufkranz von Schmierstoff benetzt wird. Vor jeder Sprühdüse ist eine Druckluftleitung angeschlossen, die über ein Magnetventil mit einer Druckluftquelle verbunden ist. Das Magnetventil wird über ein Zeitglied für intermittierende Luftdurchlässe gesteuert, so daß an jeder Sprühdüse eine intermittierende Druckluftbeaufschlagung stattfindet. In jeder Sprühdüse steht über die Schmierstoffzuführungsleitung Schmierstoff unter Druck an und wird mit jeder Druckluftbeaufschlagung in genauer Dosierung in Richtung auf die Spurkranzinnenfläche aus der Sprühdüse ausgestoßen. Die Schmierung erfolgt daher über einen aus einem Schmierstoff-Luft-Gemisch bestehenden Sprühstrahl. Seit langem bemüht sich die Technik, nachteilige Einflüsse von Luftwirbeln und Fahrtwind sowie aufgrund der Raddrehung auf den Fett-Luft-Gemisch-Sprühstrahl zu vermeiden und eine Stabilisierung des Sprühstrahls zu erreichen.

Aus der DE-PS 23 13 345 ist eine derartige Düse einer Spurkranz-Schmiereinrichtung bekannt, bei der eine hinsichtlich Menge und Richtung verbesserte Schmierstoffzuführung zu der zu benetzenden Fläche erreicht wird, indem zwischen der Düse und der mit Schmierstoff zu benetzenden Fläche des Rades in Sprühhichtung durch einen Mantel ein nahezu geschlossener, windfreier Raum gebildet wird. Nachteilig ist dabei aber, daß beim zeitlich im Sekundenbereich liegenden Ausstoß des intermittierenden Sprühstrahls aus der Düse aus dem geschlossenen Raum Luftteilchen mitgerissen werden, so daß sich ein Unterdruck einstellt. Dieser Unterdruck bewirkt, daß aus dem Sprühstrahl Schmierstoffpartikel verstärkt radialartig ausbrechen und sich unkontrolliert absetzen. Anstelle des gewünschten gebündelten Sprühstrahls zerfällt dieser teilweise und setzen sich die unkontrolliert ausgebrochenen Schmierstoffpartikel in unerwünschter Weise an der

Düsen Spitze, dem Windschutzmantel und am Fahrzeug ab. Durch diese nachteilige Streuwirkung kommt es zu nicht zulässigen Verschmutzungen, zu Schmierstoffverlusten und einer erhöhten Umweltbelastung.

Es ist festgestellt worden, daß sich dieser Effekt insbesondere bei kalten Außentemperaturen einstellt, bei denen die Schmierstoffanteile im Sprühstrahl nicht so fein zerrissen werden und grundsätzlich noch schlechter in der Sprühstrahl-Bündelung mitgeführt werden können.

Der Erfindung liegt in Anbetracht dieses Standes der Technik die **Aufgabe** zugrunde, eine verbesserte zielgenaue Schmierstoffzuführung zu der zu benetzenden Fläche bei der Spurkranzschmierung von Schienenfahrzeugen zu erreichen und hierbei den Sprühstrahl so weit zu stabilisieren, daß Ausbrechen der Schmierstoff-Streupartikel vermieden werden.

Die Aufgabe ist erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Düsenöffnung als Bohrung mit einem Durchmesser kleiner 2mm, vorzugsweise 1,6mm, bei einer Bohrungslänge von kleiner 6mm, vorzugsweise 4,8mm, ausgebildet ist und das Verhältnis von Bohrungsdurchmesser zu Bohrungslänge 1:3 beträgt, und daß der Bohrung ein Übergangskonus zum Schmierstoff-Luft-Gemischkanal vorgelagert ist, der einen eingeschlossenen Winkel kleiner 25°, vorzugsweise 20° aufweist. Die erfindungsgemäße Gestaltung der Düsenbohrung trägt wesentlich zur Stabilisierung des Sprühstrahles bei. Grundsätzlich wurde festgestellt, daß das Strömungsverhalten der Außenluft zum Sprühstrahl um so günstiger ist, je kleiner der Durchmesser der Düsenöffnung an der Düsen Spitze gestaltet ist und je geringer der schädliche Unterdruckraum am Sprühstrahlaustritt ausgebildet wird. Im Gegensatz zu bisherigen Sprühdüsen ist deshalb mit der Erfindung eine außerordentlich feine Düsenöffnung vorgeschlagen.

Erfindungsgemäß trägt damit kombinativ die Gestaltung der Düsenbohrung ebenfalls zur Stabilisierung des Sprühstrahls bei. Es hat sich herausgestellt, daß ein günstiges Verhältnis von Bohrungsdurchmesser zu Bohrungslänge ca. 1:3 beträgt. Durch die entsprechende Bohrungslänge wird die Strömungsluft mit den Schmierstoffpartikeln molekular gepreßt und für den Sprühstrahl stabilisiert. Längere Bohrungen bringen nachteiligerweise Druckverluste.

Schließlich wirkt im Sinne einer besseren Stabilisierung kombinativ mit obigen Merkmalen noch der erfindungsgemäß vorgesehene lange Übergangskonus, der die gleichmäßigere Verteilung des Schmierstoffs im Gemisch fördert. Der Schmierstofftransport geschieht im Schmierstoff-Luft-Gemischkanal zur Düsenöffnung in der Form, daß der Schmierstoff wendelförmig an Kanalwand und Bohrungswand durch den Luftstrom zum Auslaß getrieben wird. Der langgezogene Kegel im Übergangsbereich ist auf diesen Transportmechanismus abgestimmt im Sinne einer Homogenisierung des Gemisches.

Um das Ausbrechen von Schmierstoff-Streupartikeln aus dem Sprühstrahl weiter zu verhindern, wird

gemäß einer zweckmäßigen Ausgestaltung der Erfindung vorgeschlagen, die Außenkontur des Düsenmundstückes konkav auszubilden. Hierdurch wird erreicht, daß sich die angezogene Außenluft tangential an das Düsenmundstück anlegt und praktisch einen Luft-Schutzmantel für den Sprühstrahl bildet, der diesen umgibt und radiales Ausbrechen von Partikeln verhindert.

Schließlich ist in einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung vorgeschlagen, einen Windschutz in Form eines die Düsenöffnung umgebenden und über diesen vorragenden Mantels vorzusehen, der in Sprühhrichtung gesehen rückwärtig mit Strömungsöffnungen für Axial-Luftströmungen versehen ist. Durch die besondere Gestaltung dieses die Düsenspitze mit Öffnungen umgebenden Mantels ist ein hervorragender Schutz gegen Luftwirbel, Fahrtwind und Radialwinde im Sinne einer Abweisung gegeben, wobei durch die Öffnungen im Windschutzmantel bei der Sprühstrahl-Funktion Axial-Luftströmungen stattfinden können und gefördert werden, die wiederum eine zusätzliche Schutzfunktion haben. Durch die Axial-Luftströmungen wird die beim Sprühstrahl angebundene Kontakt-Außenluft vom Sprühstrahl annähernd tangential mitgerissen, so daß keine Sprühstrahl-Expansion stattfinden kann und ein Ausbrechen von Schmierstoffpartikel aus dem Sprühstrahl verhindert wird. Hierdurch wird die Wirkung der konkaven Außenkontur durch die Gestaltung des Windschutzmantels funktionell unterstützt und verstärkt.

In diesem Sinne wird in zweckmäßiger Ausgestaltung der Erfindung vorgeschlagen, den Windschutzmantel hinter der konischen Außenkontur mit dem Düsenmundstück derart zu verbinden, daß eine Richtung der Windströmung entlang des konkaven Bereiches erfolgt.

Über diese Wirkung des Windschutzmantels hinaus, stellt dieser zugleich einen Schutz gegen mechanische Beschädigungen der Düsenspitze dar. In diesem Sinne ist es konstruktiv vorteilhaft, den Windschutzmantel als rohrförmige Verlängerung am Düsenkörper zu befestigen, wobei an dem zur Befestigung vorgesehenen Ringflansch der rohrförmigen Verlängerung die rückwärtigen Strömungsöffnungen sternförmig vorgesehen sind.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist es vorteilhaft, die Sprühdüse mit einem Betriebs-Luftdruck von 4 bis 6,5 bar zu betreiben. Höherliegende Drücke bewirken einen unerwünschten Schmierstofftreibeffekt bei der Reibstelle, während zu niedrige Drücke die Bündelung des Sprühstrahls negativ beeinflussen, insbesondere im Minus-Temperaturbereich. Dabei ist zu berücksichtigen, daß eine Funktion bis zu -30° gewährleistet sein muß.

Insgesamt wird durch den Vorschlag der Erfindung eine kontrollierte Schmierstoffzuführung mit einem stabilisierten und homogenisierten Sprühstrahl zu der zu benetzenden Fläche des Schienenfahrzeuges erreicht. Das Ausbrechen von Schmierstoffpartikeln wird vermieden, so daß unerwünschte Verschmutzungen, Schmierstoffverluste und Umweltbelastungen minimiert werden.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile des Gegenstandes der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der zugehörigen Zeichnung, in der eine bevorzugte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Sprühdüse dargestellt ist. In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 eine Sprühdüse einer Spurkranz-Schmierreinrichtung in einer Seitenschnittansicht in ihrer Anordnung am Rad,

Fig. 2 die Sprühdüse der Fig. 1 als komplette Anbaueinheit und

Fig. 3 eine Frontansicht der Sprühdüse der Fig. 2

Spurkranz-Schmierreinrichtungen weisen einen mit Fließfett zum Teil gefüllten Behälter auf, der unter einem Luftdruck, beispielsweise dem Betriebsdruck der Lokomotive, steht. Mit dem Schmierstoffbehälter ist eine Schmierstoffleitung verbunden, die zu einer Sprühdüse führt, welche an einem Rad der Lenkachse eines Schienenfahrzeuges angeordnet ist. In der Düse steht das Fließfett unter ständigem Druck an.

Die Abschmierung erfolgt durch intermittierende Druckluft-Beaufschlagung der Düse. Hierzu wird diese über eine Druckluftleitung, ein Magnetventil und ein Zeitglied mit einer nicht dargestellten Druckluftquelle verbunden. Das Magnetventil ist über das Zeitglied für intermittierende Druckluftdurchlässe gesteuert.

In einer solchen, hier nicht dargestellten, Spurkranzschmierreinrichtung ist eine Sprühdüse 1 gemäß anliegender Zeichnung vorgesehen. Sie besteht aus einem Schmierstoff-Luft-Gemischkanal 3 aufweisenden Düsenkörper 2 und einem Düsenmundstück 4 mit einer Düsenöffnung 5. Es ist in der Zeichnung nicht dargestellt, da an sich bekannt, daß an den Düsenkörper 2 die Druckluftleitung zur intermittierenden Druckluftbeaufschlagung und die Schmierstoffleitung 6 des zugehörigen Rades des Schienenfahrzeuges gemäß Fig. 1 der Zeichnung angebracht wird. Dabei wird die Druckluft im Druckbereich von ca. 4 bis 6,5 bar angewandt.

Die Düsenöffnung 5 ist als Bohrung 7 mit einem Durchmesser von 1,6mm ausgeführt. Dabei beträgt die Bohrungslänge 4,8mm, so daß das Verhältnis von Bohrungsdurchmesser zu Bohrungslänge 1:3 beträgt. Der Bohrung 7 ist ein langer kegelförmiger Übergangskonus 8 zum Schmierstoff-Luft-Gemischkanal 3 vorgelagert. Der Übergangskonus 8 weist einen eingeschlossenen Winkel von 20° auf.

Das Düsenmundstück 4 ist in seinem vorderen, der Düsenöffnung 5 benachbarten Bereich in seiner Außenkontur 9 konkav ausgebildet. Die hierdurch erzeugte Luftströmung entlang des Düsenmundstückes 4 ist in Fig.1 der Zeichnung durch Pfeile 10 verdeutlicht. Es ist erkennbar, daß eine tangentiale Anlehnung der mitgerissenen Außenluft beim Sprühvorgang an den Sprühstrahl durch die Konturierung erzielt wird.

Das Düsenmundstück selbst ist eine eigenständige Anbaueinheit, die mit Düsenkörpern 2 des Standes der Technik verwendet werden kann, so daß eine einfache Modernisierung bisheriger Spurkranzschmiereinrichtungen möglich ist. Es ist nur erforderlich, das Düsenmundstück 4 in die entsprechende Anschlußbohrung 11 des Düsenkörpers 2 einzuschrauben und damit den Anschluß an den Schmierstoff-Luft-Gemischkanal 3 herzustellen.

Das Düsenmundstück 4 ist in der zeichnerisch dargestellten Ausführungsform mit einem Windschutz 12 in Form eines die Düsenöffnung 5 umgebenden und über diese vorragenden Rohrmantels 13 versehen, der rückwärtig mit Strömungsöffnungen 14 für Axial-Luftströmungen versehen ist. Diese sind in einem Ringflansch 15 sternförmig ausgebildet, wie Fig. 3 der Zeichnung entnehmbar ist. Der Ringflansch 15 wird mit dem Düsenmundstück 4 hinter der konkav geformten Spitze verschraubt und ist damit bei Bedarf, insbesondere bei schnellaufenden Schienenfahrzeugen, einsetzbar und nachrüstbar. Der Rohrmantel ist zum Zwecke der einfachen Verschraubung als Sechskant ausgebildet.

#### Bezugszeichenliste

|    |                                |
|----|--------------------------------|
| 1  | Sprühdüse                      |
| 2  | Düsenkörper                    |
| 3  | Schmierstoff-Luft-Gemischkanal |
| 4  | Düsenmundstück                 |
| 5  | Düsenöffnung                   |
| 6  | Spurkranz                      |
| 7  | Bohrung                        |
| 8  | Übergangskonus                 |
| 9  | Außenkontur                    |
| 10 | Luftströmung                   |
| 11 | Anschlußbohrung                |
| 12 | Windschutz                     |
| 13 | Rohrmantel                     |
| 14 | Strömungsöffnungen             |
| 15 | Ringflansch                    |

#### Patentansprüche

1. Sprühdüse für eine Spurkranz-Schmiereinrichtung eines Schienenfahrzeuges, durch die Schmierstoff mit einem Luftdruck von 3,5 bis 7,0 bar in einem aus einem Schmierstoff-Luft-Gemisch bestehenden Sprühstrahl auf die Spurkranz-Innenfläche eines Rades gesprüht wird, mit einem den Schmierstoff-Luft-Gemischkanal (3) aufweisenden Düsenkörper (2) und einem Düsenmundstück (4) mit einer Düsenöffnung (5),  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Düsenöffnung (5) als Bohrung mit einem Durchmesser kleiner 2,0mm, vorzugsweise 1,6mm, bei einer Bohrungslänge von kleiner 6mm, vorzugsweise 4,8mm, ausgebildet ist und das Verhältnis von Bohrungsdurchmesser zu Bohrungslänge 1:3 beträgt, und daß der Bohrung (7) ein Übergangsko-

nus (8) zum Schmierstoff-Luft-Gemischkanal (3) vorgelagert ist, der einen eingeschlossenen Winkel kleiner 25°, vorzugsweise 20°, aufweist.

2. Sprühdüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenkontur (9) des Düsenmundstücks (4) konkav ausgebildet ist.
3. Sprühdüse nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch einen Windschutz (12) in Form eines die Düsenöffnung (5) umgebenden und über diese vorragenden Mantels (13), der rückwärtig mit Strömungsöffnungen (14) für Axial-Luftströmungen (10) versehen ist.
4. Sprühdüse nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Windschutzmantel (13) mit dem Düsenmundstück (4) derart verbunden ist, daß eine Richtung der Windströmung entlang des konkaven Bereiches erfolgt.
5. Sprühdüse nach Anspruch 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungsöffnungen (14) im Windschutz (12) sternförmig angeordnet sind.
6. Sprühdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß sie für einen Betriebs-Luftdruck von 4 bis 6,5 bar vorgesehen ist.

#### Claims

1. Spray nozzle for a wheel-flange lubrication device on a rail vehicle, by means of which lubricant is sprayed onto the inner surface of the flange of a wheel at an air pressure of 3.5 to 7.0 bar in a spray jet consisting of a lubricant/air mixture, having a nozzle body (2) which has the lubricant/air mixture passage (3) and having a nozzle mouthpiece (4) with a nozzle opening (5), characterized in that the nozzle opening (5) is designed as a hole with a diameter of less than 2.0 mm, preferably 1.6 mm, and a length of less than 6 mm, preferably 4.8 mm, and the ratio of the diameter to the length of the hole is 1:3, and in that upstream of the hole (7) there is a transition taper (8) to the lubricant/air mixture passage (3), which has an included angle of less than 25°, preferably 20°.
2. Spray nozzle according to Claim 1, characterized in that the outer contour (9) of the nozzle mouthpiece (4) is of concave design.
3. Spray nozzle according to Claim 1 or 2, characterized by a wind protector (12) in the form of a shell (13) which surrounds the nozzle opening (5), projects beyond the latter and is provided at the rear with flow openings (14) for axial flow openings (10).

4. Spray nozzle according to Claim 3, characterized in that the wind protection shell (13) is connected to the nozzle mouthpiece (4) in such a way that the wind flows along the concave region.

d'air de service, comprise dans une fourchette de 4 à 6,5 bars.

5

5. Spray nozzle according to Claims 3 and 4, characterized in that the flow openings (14) in the wind protector (12) are arranged in a star pattern.

6. Spray nozzle according to one of Claims 1 to 5, characterized in that it is provided for an operational air pressure of 4 to 6.5 bar.

10

## Revendications

15

1. Pulvérisateur pour un dispositif de graissage de boudin d'un véhicule sur rails, le lubrifiant étant projeté, avec une pression d'air située entre 3,5 et 7,0 bars, en un jet consistant en un mélange de lubrifiant et d'air, sur la face interne du boudin d'une roue, le pulvérisateur comprenant un corps de buse (2), comportant le conduit de mélange lubrifiant/air (3), et un nez de buse (4) présentant un orifice de buse (5),

20

caractérisé en ce que,

25

l'orifice de buse (5) est réalisé sous la forme d'un alésage de diamètre inférieur à 2,0 mm, et de préférence de 1,6 mm, pour une longueur d'alésage inférieure à 6 mm, et de préférence de 4,8 mm, le rapport du diamètre de l'alésage à la longueur de l'alésage étant de 1 : 3, et en ce qu'un cône de raccordement (8), monté avant l'alésage (7) par rapport au conduit de mélange lubrifiant/air (3), présente un angle inclus inférieur à 25°, et de préférence de 20°.

30

35

2. Pulvérisateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le profil extérieur (9) du nez de buse (4) est réalisé concave.

3. Pulvérisateur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par un pare-vent (12) sous la forme d'une enveloppe (13), entourant l'orifice de buse (5) et dépassant vers l'avant au-delà de celui-ci, et pourvu, à l'arrière, d'ouvertures de passage (14) pour des écoulements d'air axiaux (10).

40

45

4. Pulvérisateur selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'enveloppe formant pare-vent (13) est reliée au nez de buse (4) de telle manière que l'écoulement du vent soit dirigé le long de la zone concave.

50

5. Pulvérisateur selon les revendications 3 et 4, caractérisé en ce que les ouvertures de passage (14) présentes dans le pare-vent (12) sont disposées en étoile.

55

6. Pulvérisateur selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il est prévu pour une pression

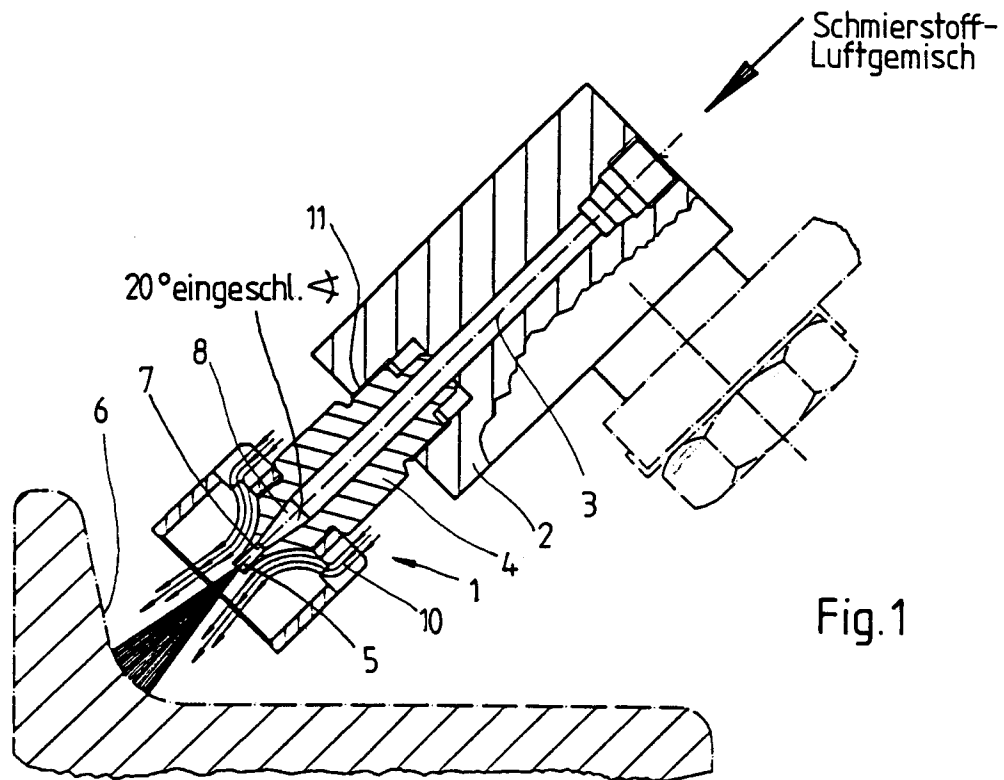


Fig. 2

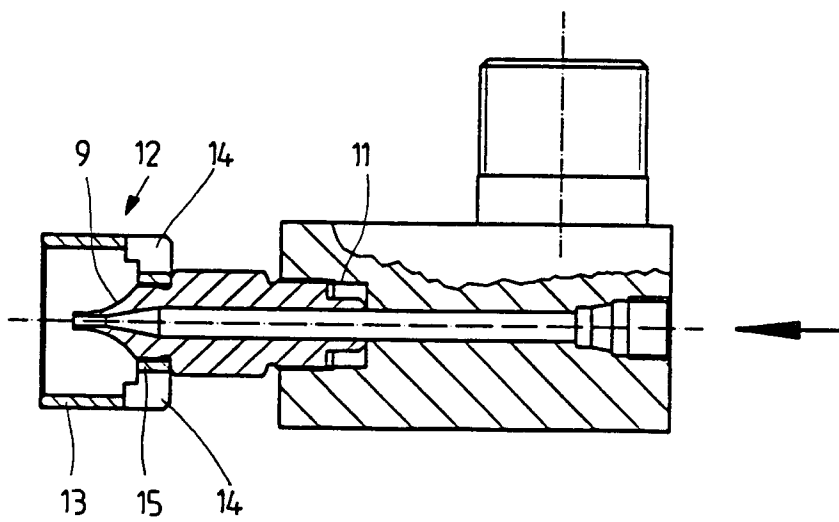


Fig. 3

