

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 671 216 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94119899.6**

(51) Int. Cl.⁶: **B05B 1/34, B05B 1/06, A62C 35/68**

(22) Anmeldetag: **16.12.94**

(30) Priorität: **09.03.94 DE 4407780**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.09.95 Patentblatt 95/37

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

(71) Anmelder: **Total Walther Feuerschutz GmbH**
Waltherstrasse 51
D-51069 Köln (DE)

(72) Erfinder: **Schremmer, Ulf**
Platanenweg 20
D-06712 Zeitz (DE)

(54) **Sprühdüse zur Erzeugung eines Doppel-Sprühnebel-Kegels.**

(57) Die Erfindung betrifft eine Sprühdüse zur Erzeugung von Sprühnebeln im Niederdruckverfahren. Derartige Düsen werden insbesondere für die Brandbekämpfung mit stationären Wassernebel-Feuerlöschanlagen eingesetzt. Die Sprühdüse besteht aus einem inneren und einem äußeren Gehäuse zur Erzeugung eines inneren und eines äußeren Sprühnebelkegels. Der innere Sprühkegel wird über eine zylindrische Düsenöffnung und der äußere Sprühnebelkegel wird über eine etwas höher gesetzte Ringspaltdüse freigesetzt. Beide Sprühnebelkegel vermischen sich derart intensiv, daß die Ausbildung eines Hohlkegels vermieden ist.

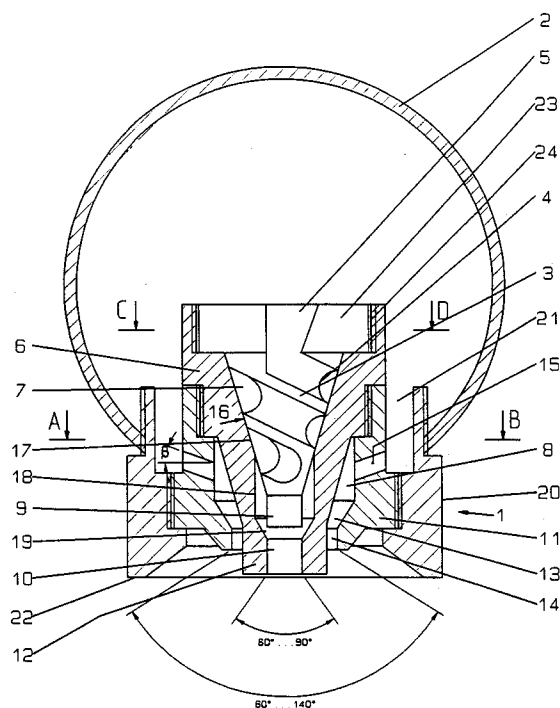


Fig. 1

EP 0 671 216 A2

Die Erfindung betrifft eine Sprühdüse zur Erzeugung von Sprühnebeln im Niederdruckverfahren, insbesondere für die Brandbekämpfung mit stationären Wassernebel-Feuerlöschanlagen, wobei die radial in einer Rohrleitung der Feuerlöschanlage eingebaute Sprühdüse aus einem Gehäuse mit einem darin eingebauten eine Drallmischkammer bildenden Strömungskörper besteht, der auf seiner Oberfläche ein oder mehrere wendelförmige Drallnuten mit axialer Eintrittsöffnung aufweist, wobei die Drallnuten mit dem Gehäuse Drallkanäle bilden, die in einer vom Gehäuse und dem Strömungskörper gebildeten Drallmischkammer enden und daß der Strömungskörper mit einem Zapfen vor der zylindrischen Düsenöffnung endet.

Derartige Düsen werden zum Versprühen von Flüssigkeiten verwendet, wobei bezüglich der Flüssigkeitsverteilung ein gleichmäßiges Sprühbild, insbesondere in Feuerlöschanlagen angestrebt wird. In der Patentschrift DD 116 398 wird eine solche Düse beschrieben, die aus einem Düsenhohlkörper und einem Düseneinsatz mit äußerer Drallnut besteht. Diese Düsen besprühen im wesentlichen einen Kreisring. Die Fläche innerhalb des Kreisringes wird nur gering besprüht. D.h., daß sich bei Freisetzung des Wasserstromes aus der Düse durch die Ausbildung von Innenwirbeln im Sprühkegel ein Hohlkegel einstellt. Ein weiterer Nachteil bei der älteren Sprühdüse wird darin gesehen, daß die vorgesehenen Drallkanäle zur Verstopfung neigen und außerdem der Drallkörper bei der Herstellung hohe Bearbeitungszeiten verursacht.

Bei einer weiteren Düse nach der Patentschrift DD 211 805 werden zwei Flüssigkeitsströme beim Austritt vermischt. Der Nachteil dieser Lösung besteht in der starken Druckabhängigkeit der Anteile der Teilströme. Es wirken nur die Einzelströme ohne deren Vermischung.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde eine Sprühdüse zu schaffen, mit der die Nachteile der älteren Sprühdüsen vermieden werden und mit der ein Sprühkegel als Vollkegel mit einer intensiveren Innenwirbelbildung erzeugt wird.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß der Strömungskörper in einem von einem Mantelgehäuse gestützten Strömungsgehäuse sitzt, das am unteren Ende ein zylindrisches Rohr mit der zylindrischen Düsenöffnung aufweist, daß das Strömungsgehäuse gemeinsam mit dem Mantelgehäuse eine äußere Drallmischkammer und einen mit Abstand zum unteren Ende des Rohres liegenden Ringspalt bildet, und daß das Mantelgehäuse mit ein oder mehreren tangential und radial geneigten Bohrungen versehen ist, die in der äußeren Drallmischkammer enden.

Mit dieser Sprühdüse wird ein innerer Sprühkegel mit gröberen Wassertropfen und ein äußerer Sprühkegel mit feinen Wassertropfen erzeugt. Der

durch die innere Drallmischkammer fließende Wasserstrom tritt aus der Düsenöffnung über eine kurze Wegstrecke als gebündelter, gedrahter und im Druck erhöhter Innenstrahl aus.

5 Durch das sich an den Strömungskörper anschließende zylindrische Rohr und dem Mantelgehäuse, wodurch sich der Ringspalt ausbildet, erfolgt eine zusätzliche Stabilisierung und Bündelung des an der Ringdüse austretenden äußeren Strahles. Nach dieser Strecke kommt es zur Ausbildung eines äußeren Sprühkegels, in dem sich innerhalb des Sprühkegelmantels eine Wirbelzone ausbildet. Durch die besondere Gestaltung des Düsenaustritts, der äußeren Ringspaldüse, wird ein Feinsprühnebel freigesetzt. Der damit entstehende äußere Sprühkegel ist ab dem Betriebsdruck äußerst stabil, auch wenn der Vordruck, d.h. der Druck in der Rohrleitung, schwankt.

Die Sprühwinkel der austretenden Sprühnebel können durch eine entsprechende Strömungskörper- und Düsenaustrittsgeometrie zwischen 60 ° und 140 ° für den äußeren und 60 ° bis 90 ° für den inneren Sprühkegel betragen. Einzelheiten hierzu sind in der Zeichnungsbeschreibung wiedergegeben.

Der äußere, höher gesetzte Ringspalt und die innere zylindrische Düsenöffnung bewirken eine intensive Vermischung der beiden Sprühkegel zu einem Vollkegel.

30 Die Düsenaustritte beider Düsen sind so aufeinander abgestimmt, daß der äußere Sprühkegel den inneren Sprühkegel im Anfangsbereich unter einem Winkel durchdringt und damit den inneren Sprühkegel beschleunigt. Die Durchflußraten der beiden Wasserströme sind so aufeinander abgestimmt, daß sie beide gleich sind. Dadurch kommt es zu einer Teilvermischung der beiden Tropfenschwärme. Dies hat zur Folge, daß der für Dralldüsen typische Hohlkegel beim Austritt des Wassers aus der Düse durch den äußeren feineren Sprühkegel vermieden wird. Die Vermischung der Tropfenschwärme beider Sprühkegel hat eine größere Wurfweite und eine bessere Durchdringungsfähigkeit der Gesamtsprühstrahlen zur Folge. Der Einhausungs- und Tiefeneindringungseffekt wird verbessert. Dadurch ist die Düse besonders geeignet für die Brandbekämpfung, bei besonders intensiv brennenden Brandstoffen in der Brandabkühlungsphase.

50 Die erfindungsgemäße Sprühdüse für die Erzeugung eines Doppel-Sprühnebeln-Kegels durch einen Trägerstrahl weist folgende weitere Vorteile auf:

- Der innere Sprühkegel vermeidet durch die Teilvermischung mit einem feinen äußeren Sprühkegel die Ausbildung eines Hohlkegels.
- Der durch die innere Düsenöffnung freigesetzte Sprühstrahl dient als Trägermedium für

die sich im äußeren Sprühstrahl befindlichen Feintropfen.

- Durch die Vermischung der beiden Sprühkegel entsteht ein Tropfenschwarm, bestehend aus Grobtropfen und Feintropfen, die besonders für die Brandbekämpfung bei intensiv brennenden Brandstoffen geeignet sind.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend näher beschrieben. Weiterhin wird die Wirkungsweise der Erfindung aufgezeigt und dabei auf weitere erfinderische Merkmale eingegangen.

Es zeigt:

Fig. 1 einen Schnitt durch die Sprühdüse,

Fig. 2 einen Schnitt gemäß Linie A-B in Fig. 1

Fig. 3 einen Schnitt gemäß Linie C-D in Fig. 1.

Die Sprühdüse 1, die in einer Rohrleitung 2 radial eingesetzt ist, besteht aus einem inneren Strömungsgehäuse 6 und einem dieses umgebenden Mantelgehäuses 11. In das Strömungsgehäuse 6 ist ein Strömungskörper 3 eingesetzt, der aus einem oberen zylindrischen Teil 23, einem konischen Mittelteil 16 und einem unteren zylindrischen Zapfen 9 besteht. Der zylindrische Teil 23 ist in einer Innenbohrung 24 des Strömungsgehäuses 6 eingelassen. Die Oberfläche des konischen Mittelteils 16 ist mit mehreren wendelförmigen Drallnuten 4 versehen, die mit axialen Eintrittsöffnungen 5 im zylindrischen Teil 23 verbunden sind. Das Strömungsgehäuse 6 ist im Bereich des Mittelteiles 16 als konische Bohrung 17 ausgebildet, und beide Teile 6, 17 sind so ausgestaltet, daß sie nahezu spaltfrei ineinander sitzen. Durch diese Ausgestaltung werden Drallkanäle 7 gebildet, die in einer inneren Drallmischkammer 8 enden. Diese wird gebildet durch eine zylindrische Bohrung 18, die über eine sich verjüngende Bohrung 19 in die zylindrische Düsenöffnung 10 übergeht. Der Zapfen 9 endet im Bereich der Bohrung 19. Das Strömungsgehäuse 6 umgebende Mantelgehäuse 11 ist derart ausgestaltet, daß sich eine äußere Drallmischkammer 13 bildet, die über ein sich verjüngendes Teilstück in einen Ringspalt 14 übergeht. Der Ringspalt 14 befindet sich im Bereich eines zylindrischen Rohres 12 des Strömungsgehäuses 6 und ist oberhalb des unteren Endes des Rohres 12 angeordnet. Fernerhin ist das Mantelgehäuse 11 mit mehreren radial und tangential geneigten Bohrungen 15 versehen, die in der äußeren Drallmischkammer 13 enden. Zur besseren Wasserzuführung ist das Mantelgehäuse 11 mit einem Schutzgehäuse 20 umgeben, das gemeinsam mit dem Mantelgehäuse 11 einen Ringraum 21 bildet, von dem die Bohrungen 15 ausgehen. Auch aus fertigungstechnischen Gründen ist das Schutzgehäuse 20 mit dem Ringraum 21 eine vorteilhafte Ausgestaltung. Fernerhin ist das Schutzgehäuse 20 mit seinem unteren Ende 22 so weit heruntergezogen, daß es

einen Schutz für das zylindrische Rohr 12 des Strömungsgehäuses 6 bildet.

Das zu vernebelnde Wasser wird über zwei getrennte Wasserwege geführt. Der eine Weg geht über die Eintrittsöffnungen 5 und die Drallkanäle 7 zur zylindrischen Düsenöffnung 10 und bildet dort einen inneren Sprühkegel. Der zweite Wasserweg gelangt über den Ringraum 21 und die Bohrungen 15 zu dem etwas höher gelegten Ringspalt 14, aus dem das Wasser als äußerer Sprühkegel austritt.

Über die Drallkanäle 7 und der inneren Drallmischkammer 8 wird die eintretende Strömung stabilisiert und beschleunigt. Aus der zylindrischen Düsenöffnung 10 tritt der fließende Wasserstrom als gebündelter, gedrahter und im Druck erhöhter Innenstrahl mit gröberen Wassertröpfchen aus. Die Drallkanäle 7 verlaufen wendelförmig unter einem Winkel von 30 ° bis 60 °. Durch diese Konstruktion wird im Gegensatz zu den bisher bekannten Sprühnebeldüsen eine weitere Beschleunigung des Wasserstromes in den Drallkanälen erreicht. Die Drallkanäle bewirken fernerhin ein starkes Aufreißen der Tropfenbündel, was zu einem Zerplatzen der Tropenoberfläche führt. Dies bewirkt eine erhöhte Wurfweite und Durchdringungsfähigkeit des Sprühnebelstrahles mit Vollkegel am Brandherd. Die Drallkanäle 7 laufen in der inneren Drallmischkammer 8 aus, was zu einer Verwirbelung und damit zu einem weiteren Oberflächenzerplatzen des Wasserstromes führt. Durch den Zapfen 9 erhält der Wasserstrom in der inneren Drallmischkammer 8 eine Stabilisierung und Bündelung, bevor er die Sprühdüse durch die Düsenöffnung 10 verläßt. Der so erzeugte innere Sprühkegel ist durch ein etwas gröberes Tropfenspektrum gekennzeichnet. Die Tropfen des inneren Sprühkegels dienen als Trägermedium für die sich im äußeren Sprühkegel befindlichen feineren Tropfen.

Der durch das zylindrische Rohr 12 und dem Mantelgehäuse 11 gebildeten Ringspalt 14 bewirkt in der äußeren Drallmischkammer 13 eine zusätzliche Stabilisierung und Bündelung des aus dem Ringspalt 14 austretenden äußeren Sprühkegels. Innerhalb dieses äußeren Sprühkegels bildet sich innerhalb des Sprühkegelmantes eine Wirbelzone aus, die zu einer besonders guten Vermischung mit dem inneren Sprühkegel sorgt.

Damit sich gleichmäßige, stabile und aus feinen bzw. aus gröberen Wassertropfen bestehende Sprühnebel ausbilden, ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß das Verhältnis des Querschnittes der Drallkanäle 7 zum größten Ringquerschnitt der inneren Drallmischkammer 8 in einem Bereich von 1 : 2 bis 1 : 5 liegt und daß das Verhältnis des Querschnittes der Bohrungen 15 zum größten Ringquerschnitt der äußeren Drallmischkammer 13 in einem Bereich von 1 : 2 bis 1 : 10 liegt. Der innere Sprühkegel wird durch die besondere Aus-

gestaltung der inneren Drallmischkammer mit dem zylinderförmigen Zapfen 9 des Strömungskörpers 3 und der darunter angeordneten zylindrischen Düsenöffnung 10 als Vollkegel freigesetzt, der keine Instabilitäten aufweist.

Aufgrund der Einfachheit des Wirkprinzipes am Strömungseintritt (Bohrungen 15) zum äußeren Ringspalt 14, können größere tangential Bohrungen 15 bei niedrigster Durchflußrate zur Anwendung gebracht werden, weshalb eine Verstopfung der äußeren Ringspaltdüse erheblich minimiert wird.

Um eine noch bessere Vernebelung des Wassers zu erreichen, soll der Flüssigkeitsfilm weiter zerrieben werden. Dies kann dadurch erfolgen, daß die wasserführenden Oberflächen in der äußeren 13 und in der inneren Drallmischkammer 8 sowie die innere Fläche des Strömungskörpers 3 im Bereich der Drallkanäle 7 aufgeraut sind. Eine Aufrauhung kann in üblicher Weise vorgenommen werden.

Patentansprüche

1. Sprühdüse zur Erzeugung von Sprühnebeln im Niederdruckverfahren, insbesondere für die Brandbekämpfung mit stationären Wassernebel-Feuerlöschanlagen, wobei die radial in einer Rohrleitung der Feuerlöschanlage eingebaute Sprühdüse aus einem Gehäuse mit einem darin eingebauten eine Drallmischkammer bildenden Strömungskörper besteht, der auf seiner Oberfläche ein oder mehrere wendelförmige Drallnuten mit axialen Eintrittsöffnungen aufweist, wobei die Drallnuten mit dem Gehäuse Drallkanäle bilden, die in einer vom Gehäuse und dem Strömungskörper gebildeten Drallmischkammer enden und daß der Strömungskörper mit einem Zapfen vor der zylindrischen Düsenöffnung endet, dadurch gekennzeichnet, daß der Strömungskörper (3) in einem von einem Mantelgehäuse (11) gestützten Strömungsgehäuse (6) sitzt, daß am unteren Ende ein zylindrisches Rohr (12) mit der zylindrischen Düsenöffnung (10) aufweist, daß das Strömungsgehäuse (6) gemeinsam mit dem Mantelgehäuse (11) eine äußere Drallmischkammer (13) und einen mit Abstand zum unteren Ende des Rohres (12) liegenden Ringspalt (14) bilden, und daß das Mantelgehäuse mit ein oder mehreren tangential und radial geneigten Bohrungen (15) versehen ist, die in der äußeren Drallmischkammer (13) enden.
2. Sprühdüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Strömungskörper (3) und das Strömungsgehäuse (6) lösbar in dem Mantelgehäuse (11) angeordnet sind.

3. Sprühdüse nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Strömungskörper (3) mit einem konischen Mittelteil (16) nahezu spielfrei in einer konischen Bohrung (17) des Strömungsgehäuses (6) sitzt, wobei die konische Bohrung (17) mehr als die Hälfte der Länge des konischen Mittelteils (16) umfaßt und in eine eine innere Drallmischkammer (8) bildende zylindrische Bohrung (18) übergeht.
4. Sprühdüse nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß sich an die innere Drallmischkammer (8) eine sich im Querschnitt verjüngende Bohrung (19) anschließt, in deren Bereich das Rohr (12) des Strömungskörpers (3) angeordnet ist, und daß die Bohrung (19) mit dem kleineren Durchmesser in die zylindrische Düsenöffnung (10) übergeht.
5. Sprühdüse nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Mantelgehäuse (11) von einem mit der Rohrleitung (2) verbundenen Schutzgehäuse (20) umgeben ist, wobei der äußere Durchmesser des Mantelgehäuses mit dem inneren Durchmesser des Schutzgehäuses einen nach oben geöffneten Ringraum (21) bilden, von dem die tangential und radial geneigten Bohrungen (15) abgehen.
6. Sprühdüse nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das untere Ende (22) des Schutzgehäuses (20) das untere Ende des zylindrischen Rohres (12) des Strömungsgehäuses (6) überragt.
7. Sprühdüse nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Strömungskörper (3) im oberen Teil aus einem die Eintrittsöffnungen (5) aufnehmenden zylindrischen Teil (23) besteht, das in einer zylindrischen Bohrung (24) des Strömungsgehäuses (6) eingesetzt ist.
8. Sprühdüse nach den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrungen (15) tangential unter einem Winkel α zwischen 15° und 45° vorzugsweise zwischen 30° und 40° und radial unter einem Winkel β zwischen 5° und 40° vorzugsweise zwischen 10° und 20° geneigt sind.
9. Sprühdüse nach den Ansprüchen 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis des Querschnittes der Drallkanäle (7) zum größten Ringquerschnitt der inneren Drallmischkammer (8) in einem Bereich von $1 : 2$ bis $1 : 5$ liegt und daß das Verhältnis des Querschnittes der

Bohrungen (15) zum größten Ringquerschnitt der äußeren Drallmischkammer (13) in einem Bereich von 1 : 2 bis 1 : 10 liegt.

10. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die wasserführenden Oberflächen in der äußeren (13) und in der inneren Drallmischkammer (8) sowie die innere Fläche des Strömungskörpers (3) im Bereich der Drallkanäle (7) aufgeraut sind.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

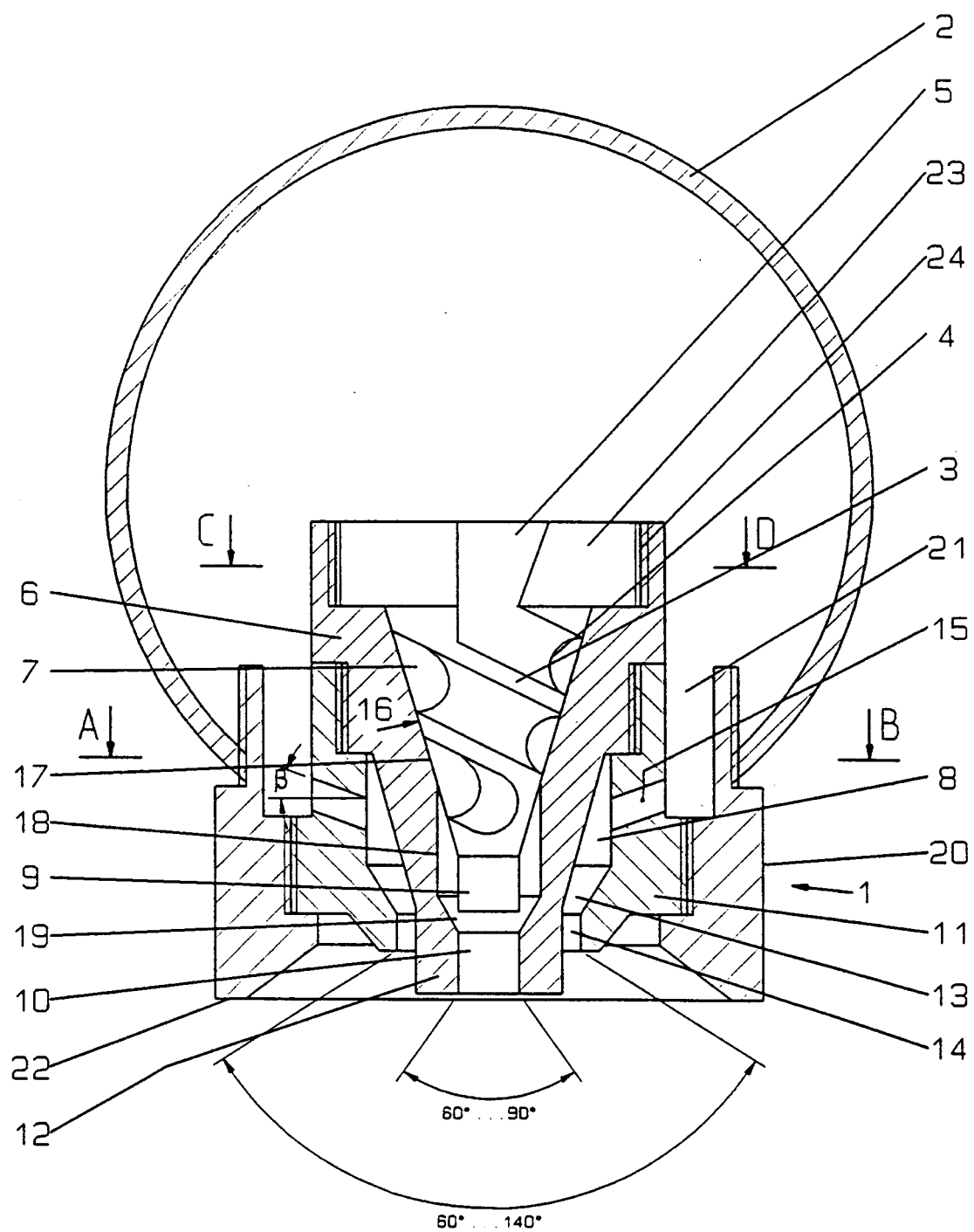


Fig. 1

Schnitt A - B

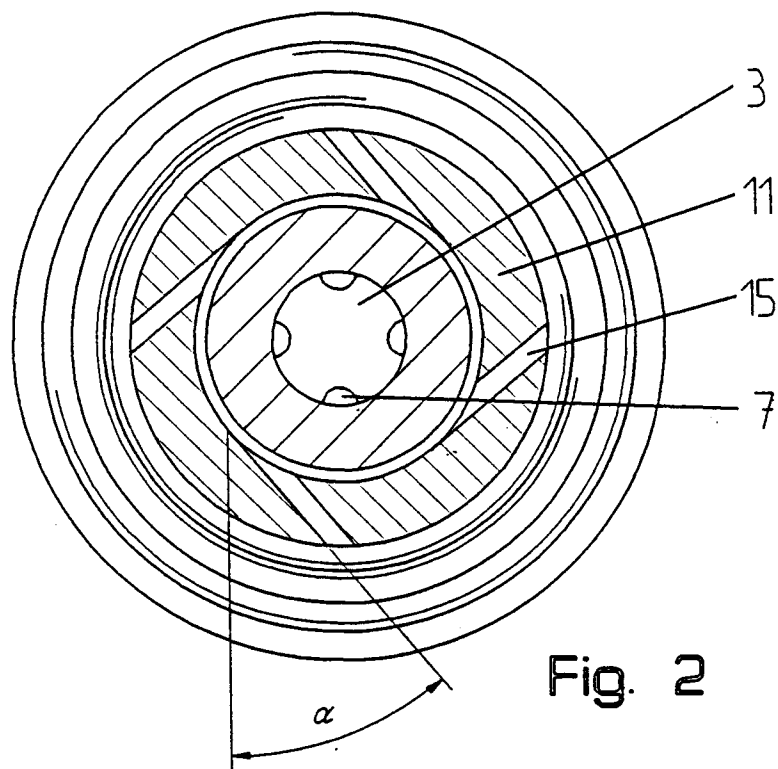


Fig. 2

Schnitt C - D

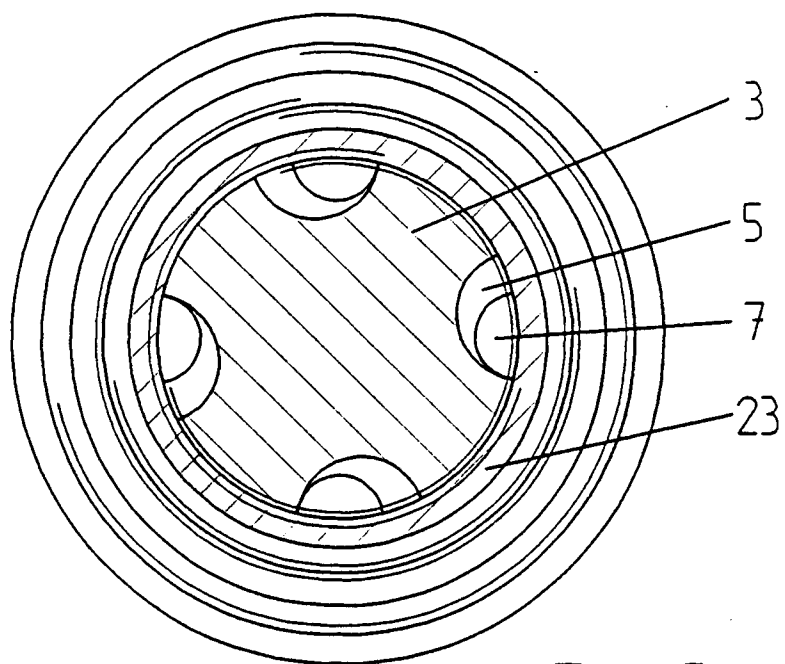


Fig. 3