



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 0 956 905 A2

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.11.1999 Patentblatt 1999/46

(51) Int. Cl.⁶: B05B 3/04, B08B 3/02

(21) Anmeldenummer: 99107575.5

(22) Anmeldetag: 15.04.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: Jäger, Anton
89250 Senden-Hittistetten (DE)

(74) Vertreter:
Manitz, Finsterwald & Partner GbR
Robert-Koch-Strasse 1
80538 München (DE)

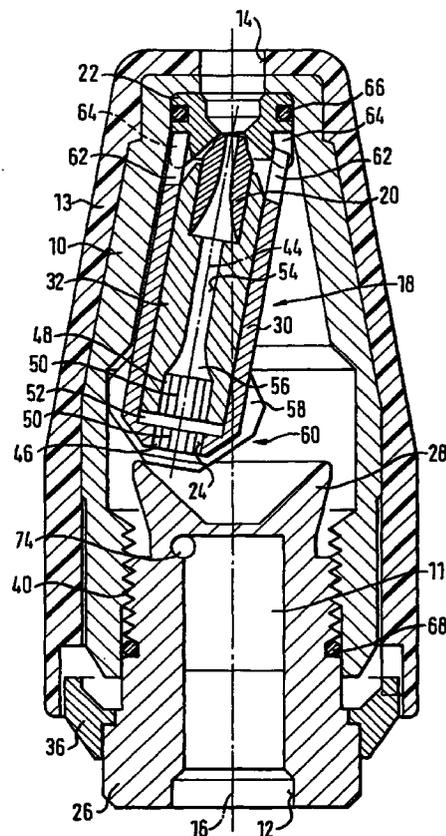
(30) Priorität: 15.05.1998 DE 19821919

(71) Anmelder: Jäger, Anton
89250 Senden-Hittistetten (DE)

(54) **Rotordüse**

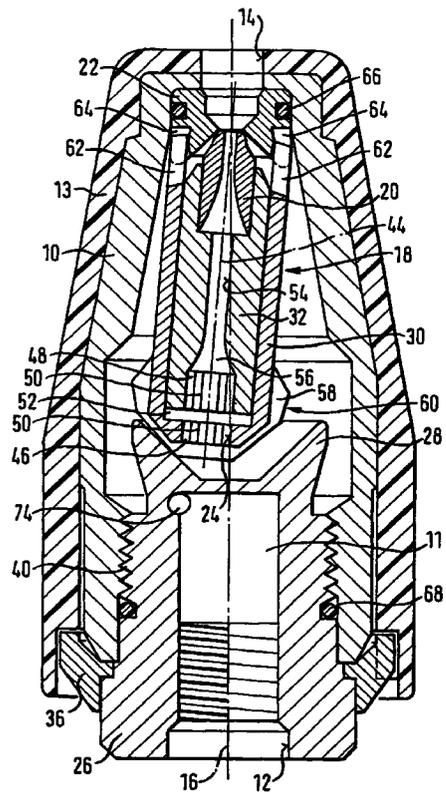
(57) Die Erfindung betrifft eine Rotordüse, insbesondere für Hochdruckreinigungsgeräte, mit einem Düsengehäuse (10,10'), das an seinem axial einen Ende eine Einlaßöffnung (12) und am anderen Ende eine Auslaßöffnung (14) für die Reinigungsflüssigkeit aufweist, sowie mit einem im Düsengehäuse (10,10') gegenüber dessen Längsachse (16) geneigt angeordneten, drehangetriebenen und an der Gehäuseinnenwand sich abstützenden Rotor (18,18'), der an seinem zur Auslaßöffnung (14) weisenden Ende mit einer in einem Napflager (22,22') abgestützten Düse (20) versehen ist und am gegenüberliegenden Ende eine in einem Anschlußorgan (26,26') ausgebildete Zuströmöffnung (24) aufweist, wobei das Anschlußorgan (26,26') abgedichtet und axial verstellbar mit dem Düsengehäuse (10,10') verbunden ist sowie an seinem dem Rotor (18,18') zugewandten Ende ein trichterförmiges Feststellelement (28,28') zur zentrierten Halterung des Rotors (18,18') trägt.

FIG. 1a



EP 0 956 905 A2

FIG. 1b



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Rotordüse nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Eine derartige Rotordüse ist aus der DE 43 40 184 A1 bekannt und wird insbesondere bei Hochdruckreinigungsgeräten eingesetzt. Bei der bekannten Rotordüse kann das Napflager über eine das Düsengehäuse umschließende Stelhülse in axialer Richtung verstellt werden.

[0003] Es ist das der Erfindung zugrundeliegende Problem (Aufgabe), eine Rotordüse der eingangs genannten Art zu schaffen, die einfach aufgebaut und leicht zu bedienen ist.

[0004] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die Merkmale des Anspruchs 1. Erfindungsgemäß ist das Anschlußorgan abgedichtet und axial verstellbar mit dem Düsengehäuse verbunden, und das Anschlußorgan trägt an seinem dem Rotor zugewandten Ende ein trichterförmiges Feststellelement zur zentrierten Halterung des Rotors.

[0005] Das Anschlußorgan der erfindungsgemäßen Rotordüse dient folglich nicht nur dazu, die Rotordüse an die Zufuhrleitung für die Reinigungsflüssigkeit anzuschließen, sondern dient gleichzeitig als Träger für das Feststellelement. Der Aufbau der Rotordüse kann dadurch sehr einfach gehalten werden. Außerdem zeichnet sich die Rotordüse gemäß der Erfindung durch eine leichte Bedienbarkeit aus, da ein Benutzer, der die Rotordüse in der Praxis meist über eine mit dem Anschlußorgan drehfest verbundene, das Endstück der Zufuhrleitung bildende Stange hält, lediglich das Düsengehäuse gegenüber dem Anschlußorgan axial zu bewegen braucht, um zwischen einem Kegelstrahl- und einem Punkt- oder Geradstrahlbetrieb zu wechseln.

[0006] Darüber hinaus können durch die Erfindung die radialen Abmessungen der Rotordüse gering gehalten werden, da die radialen Abmessungen lediglich durch das Düsengehäuse bestimmt werden. Folglich wird durch die Erfindung ein kompakter und schlanker Gegenstand geschaffen, mit dem auch bei beengten Platzverhältnissen und an schlecht zugänglichen Stellen gearbeitet werden kann.

[0007] Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in der Beschreibung, den Figuren und den Unteransprüchen beschrieben.

[0008] Ein besonders einfacher Aufbau ergibt sich, wenn nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung das Feststellelement einstückig mit dem Anschlußorgan ausgebildet ist. Hier ist mit dem Anschlußorgan lediglich ein einziges Bauteil erforderlich, durch dessen axiale Bewegung relativ zum Düsengehäuse direkt ein Verstellen des Feststellelements ermöglicht wird.

[0009] Besonders vorteilhaft ist es nach einer weiteren Ausführung der Erfindung, wenn das Anschlußorgan und das Düsengehäuse miteinander verschraubt sind, so daß durch einfaches Verdrehen des Düsenge-

häuses gegenüber dem Anschlußorgan die gewünschte Stellung des Feststellelements erzielt werden kann.

[0010] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel umfaßt das Anschlußorgan einen fest mit dem Düsengehäuse verbundenen Träger, an dem das Feststellelement axial beweglich gelagert und mit dem ein Anschlußring axial verstellbar verbunden ist, wobei der Anschlußring mit dem Feststellelement über wenigstens ein vorzugsweise stiftartig ausgebildetes Schiebetelement zusammenwirkt.

[0011] Diese Ausführung hat den Vorteil, daß außer dem Anschlußring keine weiteren Bauteile drehbar gelagert werden müssen.

[0012] Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Schraubverbindung zwischen dem Anschlußorgan und dem Düsengehäuse bzw. zwischen dem Träger und dem Anschlußring eine große Gewindesteigung auf, wodurch die erfindungsgemäße Rotordüse schnell und insbesondere mit einer einzigen Handbewegung umgestellt werden kann.

[0013] Nachfolgend wird die Erfindung beispielhaft unter Bezugnahme auf die Zeichnung beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1a einen Axialschnitt einer ersten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Rotordüse mit frei rotierbarem Rotor,

Fig. 1b eine Ansicht entsprechend Fig. 1a mit festgestelltem Rotor,

Fig. 2 einen Axialschnitt einer zweiten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Rotordüse, und

Fig. 3 einen Axialschnitt einer dritten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Rotordüse.

[0014] Die erfindungsgemäße Rotordüse gemäß Fig. 1a und 1b umfaßt ein näherungsweise zylindrisches, sich im vorderen Bereich verjüngendes Düsengehäuse 10, das von einer Außenummantelung 13 umgeben ist, die insbesondere aus einem elastischen Material besteht.

[0015] Im Bereich einer Auslaßöffnung 14 ist ein trichterförmiges, mit einer schräg zur Längsachse 16 des Düsengehäuses 10 verlaufenden Innenfläche ausgebildetes Napflager 22 für einen Rotor 18 angeordnet.

[0016] Anschlußseitig, d. h. am entgegengesetzten oder oberstromigen Ende der Rotordüse, ist in das Düsengehäuse 10 ein auf einem Gewinde 40 laufendes Anschlußorgan 26 eingeschraubt, das einstückig mit einem Feststellelement 28 für den Rotor 18 ausgebildet ist. Das Feststellelement 28 ist trichterförmig ausgebildet und weist eine schräg zur Längsachse 16 des Düsengehäuses 10 verlaufende Innenfläche und eine

senkrecht zur Längsachse 16 des Düsengehäuses 10 verlaufende Grundfläche auf.

[0017] Das Gewinde 40 der Schraubverbindung zwischen Düsengehäuse 10 und Anschlußorgan 26 weist bevorzugt eine große Gewindesteigung derart auf, daß mit einem kleinen Verdrehwinkel eine vergleichsweise große axiale Relativbewegung zwischen Düsengehäuse 10 und Anschlußorgan 26 erzielt wird.

[0018] Ein im Anschlußorgan 26 ausgebildeter, etwa zylindrischer Einlaßraum 11 kommuniziert mit wenigstens einer radialen Bohrung 74, durch die im Betrieb Flüssigkeit, insbesondere Wasser, in radialer Richtung in den Rotationsraum einströmt, der vom Düsengehäuse 10, dem Napflager 22 und dem Feststellelement 28 begrenzt ist.

[0019] Außerhalb des Düsengehäuses 10 ist das Anschlußorgan 26 mit einem Ringaufsatz 36 versehen, der an einer Schulter der Außenummantelung 13 sowie an der Stirnseite des Düsengehäuses 10 anliegt, wenn das Anschlußorgan 26 sich in seiner Stellung gemäß Fig. 1b befindet.

[0020] O-Ringe 66, 68 dichten den Rotationsraum bezüglich des Napflagers 22 bzw. des Anschlußorgans 26 nach außen ab.

[0021] Der Rotor 18 umfaßt eine zylindrische Außenhülse 30, in der ein Innenkörper 32 angeordnet ist, in welchem ein die Längsachse 44 des Rotors 18 definierender Durchströmungskanal 56 ausgebildet ist, der eine Einschnürung 54 aufweist und an den sich eine Düse 20 anschließt, die sich am Napflager 22 abstützt.

[0022] Im Bereich einer Zuströmöffnung 24 des Rotors 18 ist der Durchströmungskanal 56 als Doppeltgleichrichter ausgebildet, der einen eine kürzere Gleichrichterstrecke 46 bildenden Vorgleichrichter und einen eine längere Gleichrichterstrecke 48 bildenden Hauptgleichrichter umfaßt, zwischen denen eine kürzer als die Gleichrichterstrecken 46, 48 bemessene, vorzugsweise etwa zwischen 2 und 4 mm lange Beruhigungsstrecke 52 vorgesehen ist, deren Querschnittsfläche größer als die jeder Gleichrichterstrecke 46, 48 ist. Im Bereich der Gleichrichterstrecken 46, 48 ist die den Durchströmungskanal 56 begrenzende Innenwand des Innenkörpers 32 mit Längsrippen 50 versehen.

[0023] An seinem dem Feststellelement 28 zugewandten Ende ist der Rotor 18 mit einem Wälzkörper 60 versehen, mit dem sich der Rotor 18 in der Stellung gemäß Fig. 1a an der Innenwand des Düsengehäuses 10 abwälzt. In dem Wälzkörper 60 sind Strömungskanäle ausgebildet, die sich oberstromig zunächst etwa unter dem gleichen Winkel zur Längsachse 44 des Rotors 18 wie die Schrägfläche des Feststellelements 28 zur Längsachse 16 des Düsengehäuses 10 erstrecken. Anschließend gehen die Strömungskanäle in einen sich etwa parallel zur Längsachse 44 des Rotors 18 erstreckenden unterstromigen Bereich über. In diesem Bereich weist der Wälzkörper 60 infolge der Ausbildung der Strömungskanäle Flügel 58 auf, die in Umfangsrichtung des Rotors 18 verteilt angeordnet sind und

etwa senkrecht von der Außenhülse 30 abstehen. Vorzugsweise sind die Strömungskanäle als in den Wälzkörper 60 gefräste Nuten ausgebildet.

[0024] An ihrem dem Napflager 22 zugewandten Ende weist die Außenhülse 30 des Rotors 18 zwei vorstehende Haltearme 62 auf. Die Enden der Haltearme 62 greifen in Ausnehmungen 64 ein, die im Napflager 22 ausgebildet sind.

[0025] Im Betrieb der erfindungsgemäßen Rotordüse entstehen aufgrund des durch die Bohrung 74 in radialer Richtung strömenden Wassers im Rotationsraum Wasserwirbel, die mit den Flügeln 58 des Rotors 18 zusammenwirken und in der Stellung gemäß Fig. 1a den Rotor in Rotation versetzen. Das Anschlußorgan 26 ist so weit aus dem Düsengehäuse 10 herausgeschraubt, daß sich der Rotor 18 dabei mit seinem Wälzkörper 60 an der Innenwand des Düsengehäuses 10 abwälzt.

[0026] Das Wasser strömt über die Zuströmöffnung 24 in den Durchströmungskanal 56 hinein, über den es in die Düse 20 gelangt und über die Auslaßöffnung 14 aus der Rotordüse in Form eines Kegelstrahls austritt.

[0027] Die Längsrippen 50 der beiden Gleichrichterstrecken 46, 48 und die dazwischen angeordnete Beruhigungsstrecke 52 sorgen dafür, daß das in den Rotor 18 einströmende Wasser beruhigt, d.h. die Drehbewegung des Wassers reduziert wird.

[0028] Die Einschnürung 54 im Durchströmungskanal 56 des Rotors 18 stellt sicher, daß der Rotor 18 durch das einströmende Wasser an das Napflager 22 gedrückt wird.

[0029] Die Haltearme 62 des Rotors 18, welche gabelartig in die seitlich des Napflagers 22 ausgebildeten Ausnehmungen 64 eingreifen, verhindern eine Rotation des Rotors 18 um seine eigene Längsachse 44.

[0030] Um von dem Kegelstrahlbetrieb gemäß Fig. 1a in einen Punkt- oder Geradstrahlbetrieb zu wechseln, wird das Anschlußorgan 26 relativ zum Düsengehäuse 10 verdreht, wodurch der rotierende Rotor 18 vom trichterförmigen Feststellelement 28 eingefangen und in der Endstellung des Anschlußorgans 26 gemäß Fig. 1b zentrierend festgehalten wird.

[0031] Eine bei Annäherung des Feststellelements 28 an den Rotor 18 auftretende Saugwirkung, welche den Rotor 18 aus dem Napflager 22 zu ziehen sucht, wird durch die im Wälzkörper 60 des Rotors 18 ausgebildeten Strömungskanäle verhindert.

[0032] In der Praxis ist das Anschlußorgan 26 meist drehfest mit einer das Endstück der Zufuhrleitung bildenden Haltestange verbunden. Zum Umschalten zwischen Kegel- und Geradstrahlbetrieb kann daher der Benutzer, der mit einer Hand die Haltestange festhält, einfach mit seiner anderen Hand das Düsengehäuse verdrehen. Aufgrund der bevorzugten großen Gewindesteigung ist dies mit nur einer einzigen Handbewegung und ohne Umgreifen möglich.

[0033] In der Ausführungsform gemäß den Fig. 1a

und 1b ist die Rotordüse derart ausgelegt, daß in der Stellung gemäß Fig. 1b der Rotor 18 noch geringfügig aus einer Nulllage, in der seine Längsachse 44 parallel zur Längsachse 16 des Düsengehäuses 10 verläuft, ausgelenkt werden kann, und zwar vorzugsweise bis zu einem Neigungswinkel von maximal etwa 5° zur Längsachse 16 des Düsengehäuses 10.

[0034] Es ist aber auch möglich, die Rotordüse derart auszubilden, daß das Anschlußorgan 26 weiter in das Düsengehäuse 10 hineingeschraubt und der Rotor 18 in einer Nulllage zentriert werden kann.

[0035] Die im folgenden erläuterten Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Rotordüse gemäß Fig. 2 und Fig. 3 entsprechen hinsichtlich Aufbau, Funktionsweise und vorteilhafter Wirkungen dem vorstehend anhand der Fig. 1a und 1b beschriebenen Ausführungsbeispiel mit Ausnahme der im folgenden erläuterten Abweichungen.

[0036] Gemäß Fig. 2 umfaßt das Anschlußorgan 26' einen Träger 76, der fest mit dem Düsengehäuse 10' verbunden ist, sowie einen Anschlußring 78, der auf einen aus dem Düsengehäuse 10' ragenden Abschnitt des Trägers 76 geschraubt ist und auf einem Gewinde 42 läuft. Entsprechend dem Gewinde 40 der ersten Ausführungsform (Fig. 1a und 1b) besitzt auch das Gewinde 42 vorzugsweise eine große Gewindesteigung, so daß mit kleinen Drehwinkeln ein großer axialer Verstellweg des Feststellelements 28' erzielt werden kann.

[0037] Ein zwischen dem Träger 76 und dem Düsengehäuse 10' angeordneter O-Ring 70 dichtet den Rotationsraum der Rotordüse nach außen hin ab, während ein O-Ring 71 für eine Abdichtung zwischen dem Anschlußring 78 und dem Träger 76 sorgt.

[0038] Der Träger 76 weist einen inneren topfförmigen Abschnitt 38 auf, der einen Einlaßraum 11' begrenzt, welcher über eine radiale Bohrung 74' mit dem Rotationsraum kommuniziert.

[0039] Das Feststellelement 28' ist mittels zweier stiftartiger anschlußseitiger Fortsätze 34 axial beweglich gelagert, und zwar zwischen einer der Innenwand des Düsengehäuses 10' zugewandten Wand des Trägers 76 und der Außenwand des topfförmigen Abschnitts 38 des Trägers 76. Die Fortsätze 34 des Feststellelements 28' können auch als separate Schiebepfosten ausgebildet sein.

[0040] Die Fortsätze 34 des Feststellelements 28' wirken über stiftartige Schiebeelemente 80, die bevorzugt aus Metall bestehen, mit dem Anschlußring 78 des Anschlußorgans 26' derart zusammen, daß durch Verdrehen von Düsengehäuse 10' und Anschlußring 78 die Schiebeelemente 80 nach vorne geschoben werden, wodurch das Feststellelement 28' in Richtung des Napflagers 22' verschoben wird und in seiner Endstellung den Rotor 18' zentrierend festhält.

[0041] Wenn der Anschlußring 78 für einen Kegelstrahlbetrieb wieder in die Stellung gemäß Fig. 2 zurückgedreht wird, sorgen der Wasserdruck im Rotati-

onsraum sowie der durch Wasserwirbel in Rotation versetzte und zur Innenwand des Düsengehäuses 10' strebende Rotor 18' dafür, daß das Feststellelement 28' - und über dessen Fortsätze 34 somit auch die Schiebeelemente 80 - zurück in ihre in Fig. 2 gezeigte Stellung geschoben werden. In dieser Stellung liegen am Feststellelement 28' ausgebildete Schultern an der auf den Rotor 18' weisenden Stirnseite des Trägers 76 an.

[0042] Während des Betriebs der Rotordüse gemäß Fig. 2 strömt das Wasser über den Einlaßraum 11' und die Bohrung 74' in radialer Richtung zu einem Zwischenraum 39 zwischen der Außenwand des Feststellelements 28' und der Innenwand des Düsengehäuses 10' und von dort in den Rotationsraum und in den Rotor 18'.

[0043] Die Abdichtung im Bereich der Schiebeelemente 80 erfolgt durch O-Ringe 72, die um Fortsätze der Schiebeelemente 80 gelegt sind, welche in entsprechende Ausnehmungen der Fortsätze 34 des Feststellelements 28' passen.

[0044] Der Rotor 18' gemäß Fig. 2 unterscheidet sich vom Rotor der Ausführungsform gemäß Fig. 1a und 1b durch einen axial in Richtung des Feststellelements 28' verlängerten Wälzkörper 60'. Die Umfangsfläche des Wälzkörpers 60', mit der sich der Rotor 18' im Kegelstrahlbetrieb gemäß Fig. 2 an der Innenwand des Düsengehäuses 10' abwälzt, ist dadurch gegenüber der entsprechenden Umfangsfläche des Wälzkörpers der Ausführungsform gemäß Fig. 1a und 1b vergrößert.

[0045] In der Ausführungsform gemäß Fig. 3 ist das Feststellelement 28" axial feststehend an einem fest mit dem Düsengehäuse 10" verbundenen Anschlußorgan 26" ausgebildet.

[0046] Das Umschalten zwischen einem Kegelstrahlbetrieb gemäß Fig. 3 und einem Geradstrahlbetrieb erfolgt hier durch axiales Verstellen des Napflagers 22", das mit einem Stellorgan 82 gekoppelt ist, welches in die Auslaßöffnung 14" des Düsengehäuses 10" geschraubt ist.

[0047] Um vom Kegelstrahlbetrieb gemäß Fig. 3 in den Geradstrahlbetrieb zu wechseln, wird das Stellorgan 82 in das Düsengehäuse 10" hineingeschraubt, wodurch das anschlußseitige Ende des Rotors 18" vom Feststellelement 28" eingefangen wird. Wenn das Stellorgan 82 wieder zurückgedreht wird, sorgt der vom Wasserdruck an das Napflager 22" gedrückte Rotor 18" dafür, daß das Napflager 22" nach vorne gegen die ihm zugewandte Stirnseite des Stellorgans 82 in die Stellung gemäß Fig. 3 geschoben wird.

[0048] Auch das Gewinde 43 der Schraubverbindung zwischen Stellorgan 82 und Düsengehäuse 10" weist entsprechend den Gewinden 40, 42 der ersten beiden beschriebenen Ausführungsformen bevorzugt eine große Gewindesteigung auf.

[0049] Wie der Vergleich von Fig. 1a, Fig. 2 und Fig. 3 zeigt, ist in allen drei Ausführungsformen die erfindungsgemäße Rotordüse derart ausgelegt, daß während des Kegelstrahlbetriebs zwischen dem

Feststellelement und der dem Feststellelement zugewandten Stirnseite des Wälzkörpers nur ein kleiner Zwischenraum verbleibt.

Bezugszeichenliste

[0050]

10, 10', 10"	Düsengehäuse	
11, 11'	Einlaßraum	10
12	Einlaßöffnung	
13	Außenummantelung	
14, 14"	Auslaßöffnung	
16	Längsachse des Düsengehäuses	
18, 18', 18"	Rotor	15
20	Düse	
22, 22', 22"	Napflager	
24	Zuströmöffnung	
26, 26', 26"	Anschlußorgan	
28, 28', 28"	Feststellelement	20
30	Außenhülse	
32	Innenkörper	
34	Fortsätze	
36	Ringaufsatz	
38	topfförmiger Abschnitt	25
39	Zwischenraum	
40, 42, 43	Gewinde	
44	Längsachse des Rotors	
46, 48	Gleichrichterstrecken	
50	Längsrippen	30
52	Beruhigungsstrecke	
54	Einschnürung	
56	Durchströmungskanal	
58	Flügel	
60, 60'	Wälzkörper	35
62	Haltearme	
64	Ausnehmungen	
66,68,70,71,72	O-Ringe	
74, 74'	Bohrung	
76	Träger	40
78	Anschlußring	
80	Schiebeelemente	
82	Stellorgan	

Patentansprüche

1. Rotordüse, insbesondere für Hochdruckreinigungsgeräte, mit einem Düsengehäuse (10, 10'), das an seinem axial einen Ende eine in einem Anschlußorgan (26, 26') ausgebildete Einlaßöffnung (12) und am anderen Ende eine Auslaßöffnung (14) für die Reinigungsflüssigkeit aufweist, sowie mit einem im Düsengehäuse (10, 10') gegenüber dessen Längsachse (16) geneigt angeordneten, drehangetriebenen und an der Gehäuseinnenwand sich abstützenden Rotor (18, 18'), der an seinem zur Auslaßöffnung (14) weisenden Ende mit einer in einem Napflager (22, 22') abgestützten Düse (20)

versehen ist und am gegenüberliegenden Ende eine Zuströmöffnung (24) aufweist, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Anschlußorgan (26, 26') abgedichtet und axial verstellbar mit dem Düsengehäuse (10, 10') verbunden ist sowie an seinem dem Rotor (18, 18') zugewandten Ende ein trichterförmiges Feststellelement (28, 28') zur zentrierten Halterung des Rotors (18, 18') trägt.

2. Rotordüse nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Feststellelement (28) einstückig mit dem Anschlußorgan (26) ausgebildet ist.

3. Rotordüse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Anschlußorgan (26) und das Düsengehäuse (10) miteinander verschraubt sind.

4. Rotordüse nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Anschlußorgan (26') einen fest mit dem Düsengehäuse (10') verbundenen Träger (76) umfaßt, an dem das Feststellelement (28') axial beweglich gelagert und mit dem ein Anschlußring (78) axial verstellbar verbunden ist, wobei der Anschlußring (78) mit dem Feststellelement (28') über wenigstens ein vorzugsweise stiftartig ausgebildetes Schiebeelement (80) zusammenwirkt.

5. Rotordüse nach Anspruch 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Träger (76) und der Anschlußring (78) miteinander verschraubt sind.

6. Rotordüse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Schraubverbindung zwischen Anschlußorgan (26) und Düsengehäuse (10) bzw. zwischen Träger (76) und Anschlußring (78) eine große Gewindesteigung aufweist, wobei vorzugsweise eine Drehung um etwa 360° dem maximalen axialen Verstellweg entspricht.

7. Rotordüse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Neigungswinkel des Rotors (18, 18') gegenüber der Längsachse (16) des Düsengehäuses (10, 10') bei festgestelltem Rotor (18, 18') maximal etwa 5° beträgt.

8. Rotordüse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**,

daß der Rotor (18, 18') vorzugsweise im Bereich seines zur Zuströmöffnung (24) weisenden Endes eine Gleichrichteranordnung (46, 48, 50, 52) aufweist.

gehäuse (10'') verbunden ist.

9. Rotordüse nach Anspruch 8,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß die Gleichrichteranordnung als Doppelgleichrichter ausgebildet ist, der wenigstens zwei bevorzugt eine unterschiedliche Länge in Strömungsrichtung aufweisende Gleichrichterstrecken (46, 48) mit zumindest einer dazwischenliegenden Beruhigungsstrecke (52) umfaßt. 10
10. Rotordüse nach Anspruch 9, 15
dadurch **gekennzeichnet**,
daß die Beruhigungsstrecke (52) kürzer als jede der Gleichrichterstrecken (46, 48) ist und bevorzugt etwa eine Länge von etwa 2 bis 4 mm besitzt. 20
11. Rotordüse nach Anspruch 9 oder 10,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß die Querschnittsfläche der Beruhigungsstrecke (52) größer als die jeder Gleichrichterstrecke (46, 48) ist. 25
12. Rotordüse nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß der Rotor (18, 18') zumindest im Bereich seines zur Zuströmöffnung (24) weisenden Endes außenseitig mit Strömungskanälen versehen ist. 30
13. Rotordüse nach Anspruch 12,
dadurch **gekennzeichnet**, 35
daß die Strömungskanäle in Form von Nuten vorgesehen sind, die im Rotor (18, 18') oder in einem mit dem Rotor (18, 18') verbundenen Wälzkörper (60, 60') ausgebildet, vorzugsweise eingefräst sind. 40
14. Rotordüse nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß eine Verdrehsicherung (62, 64) für den Rotor (18) vorgesehen ist. 45
15. Rotordüse nach Anspruch 14,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß als Verdrehsicherung wenigstens ein am Rotor (18, 18') ausgebildeter, in Richtung der Auslaßöffnung (14) vorstehender Haltearm (62) vorgesehen ist, der in eine im Bereich des Napflagers (22, 22') ausgebildete Ausnehmung (64) eingreift. 50
16. Rotordüse nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, 55
dadurch **gekennzeichnet**,
daß das Napflager (22'') mit einem Stellorgan (82) gekoppelt ist, das axial verstellbar mit dem Düsen-

17. Rotordüse nach Anspruch 16,
gekennzeichnet durch die Merkmale zumindest eines der Ansprüche 7 bis 15.

FIG. 1a

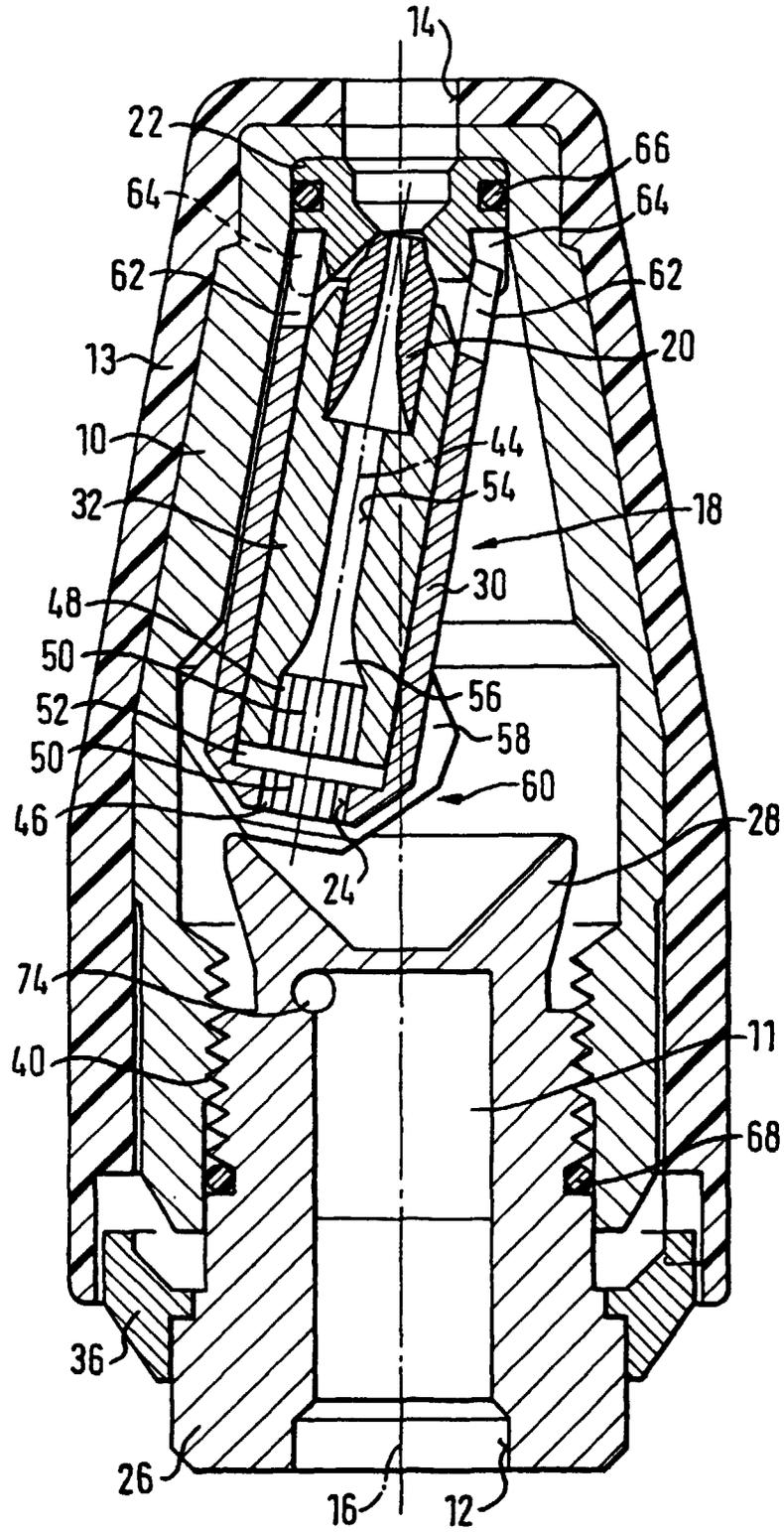


FIG. 1b

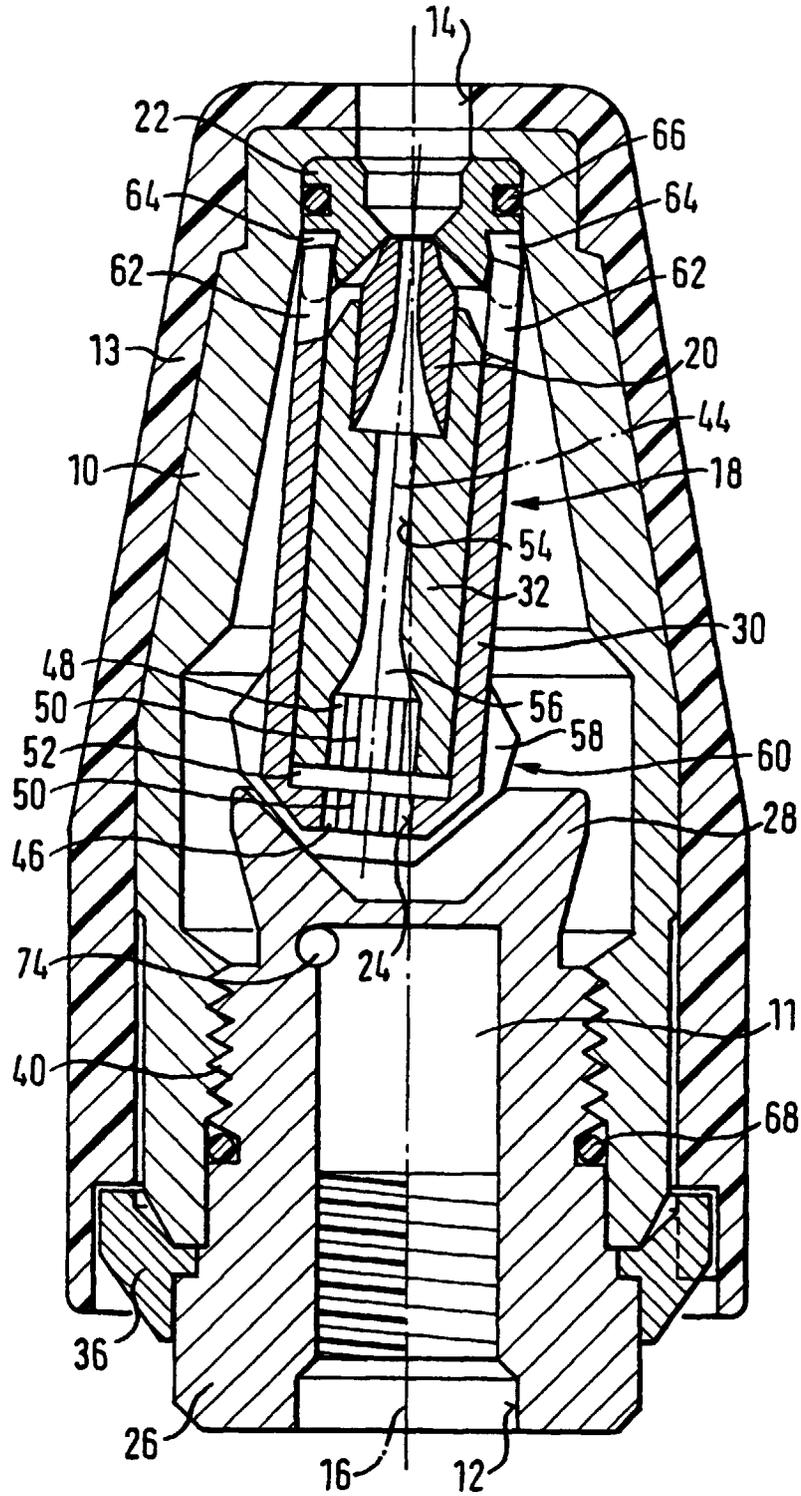


FIG. 2

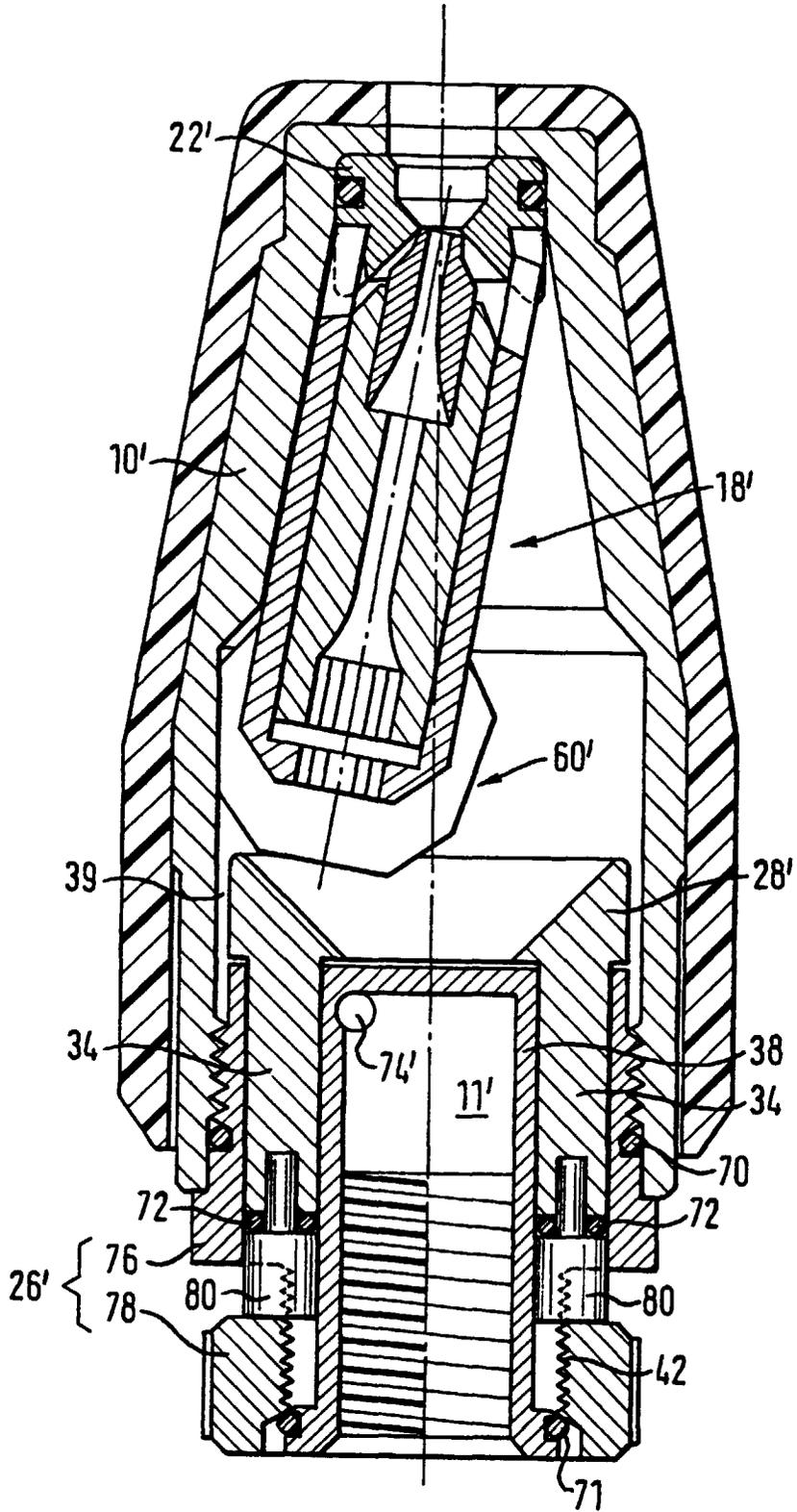


FIG. 3

