



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 072 317 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
31.01.2001 Patentblatt 2001/05

(51) Int. Cl.⁷: **B05B 3/04**

(21) Anmeldenummer: **00112857.8**

(22) Anmeldetag: **17.06.2000**

(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

(30) Priorität: **27.07.1999 DE 19934483**
27.10.1999 DE 19951823

(71) Anmelder: **Suttner, Wolfgang**
33689 Bielefeld (DE)

(72) Erfinder: **Suttner, Wolfgang**
33689 Bielefeld (DE)

(74) Vertreter:
Heiland, Karsten, Dipl.-Ing. et al
Meissner, Bolte & Partner
Anwaltssozietät GbR
Hollerallee 73
28209 Bremen (DE)

(54) **Rotordüse für einen Hochdruckreiniger und Verfahren zur Herstellung einer Rotordüse**

(57) Rotordüse zum Anschluß an eine Flüssigkeit führende Leitung, insbesondere für einen Hochdruckreiniger, mit einem in einem Gehäuse (11) rotierenden Düsenkörper (12) der sich mit einem teilkugelig ausgebildeten Fuß (31) in einer Pfanne (Konkave 33) an einer Stirnseite (15) des Gehäuses (11) abstützt, wobei in das Gehäuse (11) einströmende Flüssigkeit durch geeignete Anordnung einer Einlaßöffnung (Einströmbohrung 21) in Rotation um eine Längsachse (13) des Gehäuses (11) versetzbar ist, wobei die rotierende Flüssigkeit den Düsenkörper (12) mit um die Längsachse des Gehäuses (11) rotieren läßt und der Düsenkörper (12) dabei vorzugsweise eine kegelförmige Bewegungsbahn beschreibt - mit dem Fuß (31) an der Spitze des Kegels - und wobei der Düsenkörper (12) Kanäle (Querbohrung 37, Düsenbohrung 35) und eine Austrittsöffnung (Bohrung 34) zum Durchtritt der Flüssigkeit bis in eine Öffnung (29) der Pfanne (Konkave 33) aufweist, wobei der Düsenkörper (12) im Gehäuse (11) geführt ist, derart, daß kein Kontakt zwischen einer Umfangsfläche des Düsenkörpers (12) und einer Gehäuseinnenwand (41) besteht, und der Düsenkörper (12) mit Abstand zwischen der Umfangsfläche (40) und der Gehäuseinnenwand (41) im Gehäuse (11) rotiert.

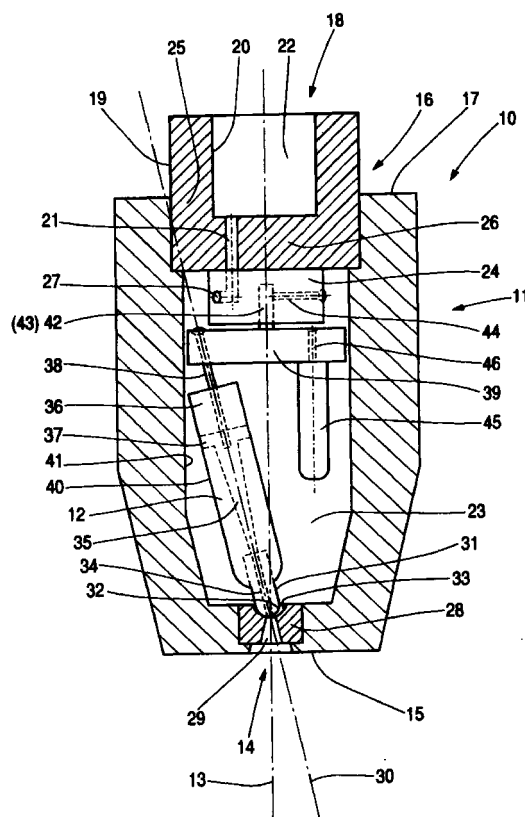


Fig. 1

EP 1 072 317 A2

Beschreibung

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

[0002] Hochdruckreiniger und andere Sprühgeräte weisen zur Erzielung einer besseren Reinigungswirkung eine Düse auf, die einen auf einer sich in Strahlrichtung öffnenden Kegelfläche umlaufenden Strahl erzeugt. Aus der DE 40 13 446 C1 ist es bekannt, einen gegenüber der Längsachse des Gehäuses geneigten Düsenkörper im Gehäuseinneren vorzusehen, der mit der rotierenden Flüssigkeit umläuft und sich mit einer Anlagefläche seines Umfangs an die Innenwand des Gehäuses anlegt. Anlagefläche des Düsenkörpers und Gehäuseinnenwand bestehen jeweils aus einem bestimmten Material, so daß sich ein hoher Reibungskoeffizient einstellt. Beabsichtigt ist eine hohe Reibung zwischen der Gehäuseinnenwand und dem Düsenkörper, um letzterem eine Drehung um die eigene Achse, jedoch entgegen der rotierenden Flüssigkeitssäule im Gehäuseinneren aufzuzwingen.

[0003] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Rotordüse anderer Bauart zu schaffen.

[0004] Zur Lösung der Aufgabe weist die Erfindung die Merkmale des Anspruchs 1 auf. Der Düsenkörper ist so im Gehäuse geführt, daß zwischen der Umfangsfläche des Düsenkörpers und der Gehäuseinnenwand ein Abstand besteht. Ein Kontakt zwischen der senkrecht zur radialen Richtung umlaufenden Umfangsfläche und der Gehäuseinnenwand wird dadurch vermieden. Eine Abnutzung in diesem Bereich findet nicht statt. Zugleich weist der aus dem Gehäuse austretende Strahl eine hohe Reinigungswirkung auf. Eine drehzahlbedingte Divergenz des Strahles ist vernachlässigbar klein.

[0005] Weitere, auch eigenständige erfinderische Merkmale sind den übrigen Ansprüchen entnehmbar. Insbesondere betrifft dies die Anordnung eines Ausgleichskörpers im Gehäuse sowie die Bremsbarkeit des Düsenkörpers bzw. die Erhöhung der Reibung im Zusammenhang mit der Lagerung des Düsenkörpers oder eines Führungsmittels hierfür. Ein eigenständiger Schutz wird auch für einen Hochdruckreiniger mit einer erfindungsgemäßen Rotordüse sowie für ein Verfahren zur Herstellung einer Rotordüse beansprucht.

[0006] Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend anhand von Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Rotordüse,

Fig. 2 ein Detail aus dem Innenleben der Rotordüse in abgewandelter Form und in seitlicher Draufsicht analog Fig. 1,

Fig. 3 eine weitere Abwandlung analog Fig. 2,

Fig. 4 bis 6 ein Werkstück zur Herstellung der Rotordüse während unterschiedlicher Bearbeitungsstadien.

[0007] Eine erfindungsgemäße Rotordüse 10 weist einen in einem Gehäuse 11 kreisenden Düsenkörper 12 auf. Das Gehäuse 11 ist zylindrisch ausgebildet mit einer Längsachse 13, einer schmalen Bohrung 14 aufweisenden Stirnseite 15 und einer breiten Öffnung 16 aufweisenden zweiten Stirnseite 17. Die Öffnung 16 ist verschlossen durch einen zylindrischen Einsatz 18, der zum Anschluß an eine Leitung bzw. an die Lanze eines Hochdruckreinigers mit einem über das Gehäuse 11 hervorstehenden Außengewinde 19 oder Innengewinde 20 versehen ist, und der vorzugsweise außerhalb der Längsachse 13 eine Einströmbohrung 21 für den Durchtritt des strömenden Mediums aus einem halboffenen Vorraum 22 des Einsatzes 18 in einen Innenraum 23 des Gehäuses 11 aufweist.

[0008] Der Einsatz 18 ist stufenweise ausgebildet, nämlich mit einem in den Innenraum 23 ragenden zylindrischen Aufsatz 24 im Anschluß an ein Basisteil 25 mit U-förmigem Querschnitt, dessen Basis 26 einen etwas breiteren Außendurchmesser aufweist als der Aufsatz 24. Die bereits genannte Einströmbohrung 21 erstreckt sich durch die Basis 26 und etwa parallel zur Längsachse 13 bis in den Aufsatz 24 hinein. Letzterer weist eine an seinem Umfang angeordnete Ausströmbohrung 27 auf, die in Querrichtung zur Einströmbohrung 21 an diese anschließt und die gegenüber einer radialen Richtung (bezogen auf die Längsachse 13) abgewinkelt ist, so daß im Innenraum 23 eine umlaufende Strömung entsteht. Je nach gewünschtem Querschnitt und/oder Umlaufgeschwindigkeit des strömenden Mediums können auch mehrere Bohrungen 21, 27 vorgesehen sein, beispielsweise zwei, drei oder vier. Auch kann die Einströmbohrung 21 mittig angeordnet sein. Die Ausströmbohrung 27 ist dann vorzugsweise abgewinkelt und beispielsweise durch zwei Teilbohrungen gebildet (nicht gezeigt).

[0009] In die Bohrung 14 an der Stirnseite 15 ist ein Lagerstück 28 nach Art einer (nach innen gerichteten) Pfanne und mit einer sich nach außen konisch öffnenden Austrittsbohrung 29 angeordnet. Die Funktion des Lagerstücks 28 wird weiter unten näher beschrieben.

[0010] Im Innenraum 23 des Gehäuses 11 ist der Düsenkörper 12 gegenüber der Längsachse 13 geneigt angeordnet. Entsprechend bildet eine Längsachse 30 des Düsenkörpers 12 einen Winkel gegenüber der Längsachse 13. Der Düsenkörper 12 ist länglich mit zylindrischem Querschnitt ausgebildet und wird auch als Stelze bezeichnet. Ein Fuß 31 ist am unteren Ende des Düsenkörpers 12 in diesen mit einem Teilabschnitt eingesetzt und mit einem anderen Teilabschnitt im Lagerstück 28 gelagert. Hierzu weisen der Fuß 31 und das Lagerstück 28 zueinander korrespondierende Rundungen auf, nämlich eine etwa teilkugelige Spitze 32 am Fuß 31 und eine etwa teilkugelige Konkave 33 im

Lagerstück 28.

[0011] Die oben bereits erwähnte Austrittsbohrung 29 ist etwa mittig in der Konkaven 33 angeordnet. Ebenfalls mittig erstreckt sich im Fuß 31 entlang der Längsachse 30 eine Bohrung 34, die in eine Düsenbohrung 35 im Düsenkörper 12 übergeht.

[0012] Der Düsenkörper 12 ist nahe seinem dem Fuß 31 gegenüberliegenden Kopf 36 mit einer Querbohrung 37 versehen, an die, in Richtung auf den Fuß 31, die Düsenbohrung 35 anschließt. Querbohrung 37 und Düsenbohrung 35 sind somit nach Art eines T zueinander ausgerichtet. Die Düsenbohrung 35 weist vorzugsweise einen in Richtung auf den Fuß 31 abnehmenden Querschnitt auf. Das strömende Medium tritt über die Querbohrung bzw. die beiden Öffnungen derselben in den Düsenkörper 12 ein, gelangt über die Düsenbohrung 35 bis in den Fuß 31 und tritt aus diesem über die Bohrung 34 aus. Die Austrittsbohrung 29 im Lagerstück 28 ist so groß bemessen, daß bei jeder Position des Düsenkörpers 12 kein zusätzlicher Widerstand für das strömende Medium besteht.

[0013] Der Düsenkörper 12 ist für die Rotation im Innenraum 23 des Gehäuses 11 in besonderer Weise geführt. Zusätzlich zur Abstützung des Fußes 31 im Lagerstück 28 besteht eine Führung im Bereich des Kopfes 36. Ein entlang der Längsachse 30 angeordneter Stift 38 ist mit einem Ende im Düsenkörper 12 gehalten und mit dem anderen Ende in einem um die Längsachse 13 des Gehäuses 11 drehenden Rotationskörper gehalten, der hier als drehende Scheibe 39, als Steg oder dergleichen ausgebildet ist. Der Stift 38 ist vorzugsweise zumindest im Düsenkörper 12 oder im Rotationskörper drehbar angeordnet, so daß der Abwälzbewegung des Fußes 31 in der Konkave 33 kein Drehwiderstand entgegensteht. Die geometrischen Abmessungen - Innendurchmesser des Innenraums 23, Winkel zwischen den Längsachsen 13 und 30, Außendurchmesser des Düsenkörpers 12 - sind so ausgebildet, daß ein Außenumfang 40 des Düsenkörpers 12 keinen Kontakt mit einer korrespondierenden Innenfläche 41 des Innenraums 23 hat.

[0014] Der Rotationskörper (Scheibe 39) ist im Aufsatz 24 mit einem Wellenstummel 42 gelagert. Hierzu weist der Aufsatz 24 eine Bohrung 43 mit entsprechendem Querschnitt auf. Wellenstummel 42 und Bohrung 43 erstrecken sich entlang der Längsachse 13. Der Wellenstummel 42 ist vorzugsweise aus Niro-Stahl gefertigt, beispielsweise aus Niro 40-34 oder aus Hartmetall. Auch kann der Aufsatz 24 als gegenüber dem Einsatz 18 eigenständiges Teil ausgebildet sein, insbesondere aus einem besonders abnutzungsarmen Werkstoff. Alternativ kann in den Aufsatz 24 eine besonders verschleißfeste Hülse als Lager für den Wellenstummel 42 eingesetzt sein.

[0015] In der Figur angedeutet ist eine Schraube 44 im Aufsatz 24 und quer zum Wellenstummel 42, mit der letzterer reibend beaufschlagbar ist. Dadurch ist es möglich, der Rotation des Düsenkörpers 12 bzw. der

Scheibe 39 einen bestimmten Widerstand entgegen zu setzen und so die Drehzahl bis in einen gewünschten Bereich zu mindern. Naturgemäß ist auch die Schraube 44 vorzugsweise aus einem besonders verschleißarmen Werkstoff hergestellt.

[0016] Dem Düsenkörper 12 gegenüberliegend ist am Rotationskörper bzw. an der Scheibe 39 ein Ausgleichkörper 45 angeordnet. Dieser sollte so ausgerichtet und bemessen sein, daß die durch die Rotation des Düsenkörpers 12 entstehenden Schwingungen so weit als möglich eliminiert werden. Gemäß der Figur ist der Ausgleichkörper 45 stabförmig mit einer Längserstreckung parallel zur Längsachse 13 ausgebildet und mit der Scheibe 39 verschraubt, siehe Schraube 46. Dabei erstreckt sich der Ausgleichkörper 45 vom Rotationskörper einseitig abstehend in Richtung auf die Stirnseite 15.

[0017] Eine Besonderheit besteht noch im Bereich der Lagerung des Stiftes 38 im Kopf 36 des Düsenkörpers 12. Der Stift 38 erstreckt sich bis in den Bereich der Querbohrung 37. Versuche haben ergeben, daß der Stift an dieser Stelle das strömende Medium günstig beeinflusst, so daß das aus der Bohrung 34 ausströmende Medium einen stabileren Strahl aufweist. Vorzugsweise erstreckt sich der Stift 38 bis in den aufgeweiteten Querschnitt der Düsenbohrung 35 hinein.

[0018] Der Fuß 31 und das Lagerstück 28 sind wiederum aus einem besonders verschleißarmen Werkstoff hergestellt, beispielsweise Keramik, Sintermetall oder Hartmetall.

[0019] Das Gehäuse 11 besteht vorzugsweise aus nichtrostendem Stahl oder aus Messing und kann mit einem verschleißarmen Überzug versehen sein.

[0020] Die Rotordüse 10 wird vorzugsweise mit Hochdruckreinigern von 150 bis 500 bar verwendet.

[0021] Fig. 2 zeigt eine Abwandlung der Kombination aus Düsenkörper 12 und rotierendem Führungsmittel. Anstelle der in Fig. 1 gezeigten Scheibe 39 ist das Führungsmittel hier ein zumindest L-förmig gebogener Stift 47. Ein längerer Schenkel 48 ist durch eine entsprechende Bohrung des Wellenstummels 42 hindurch gesteckt und insbesondere durch Klebung fixiert. Ein etwas kürzerer Schenkel 49 steckt analog dem Stift 38 im Düsenkörper 12.

[0022] Dem kürzeren Schenkel 49 gegenüberliegend ist am längeren Schenkel 48 der insbesondere stabförmige Ausgleichkörper 45 als Gegengewicht befestigt. Der Ausgleichkörper 45 kann mit einer zur Aufnahme des längeren Schenkels 48 geeigneten Querbohrung versehen und auf den Schenkel aufgeschoben sein. Auch hier ist eine Fixierung durch Klebung oder durch einen reibschlüssigen Sitz möglich. Ein freies Ende 50 des längeren Schenkels 48 kann (als Sicherung) gegenüber diesem abgewinkelt sein.

[0023] In einer nichtgezeigten Ausführungsform ist der L-förmige Stift 47 mit dickerem Querschnitt ausgebildet, während der Wellenstummel 42 und der Aus-

gleichskörper 45 mit entsprechend schmalen Abschnitten in kleine Bohrungen im L-förmigen Stift 47 eingesetzt sind.

[0024] Fig. 3 ist eine weitere Abwandlung entnehmbar. Hier ist das rotierende Führungsmittel als S-förmiger oder Z-förmiger Stift 51 ausgebildet. Ein freier abgewinkelter Schenkel 52 ist analog Fig. 2 im Düsenkörper 12 gehalten, während ein gegenüberliegender freier und abgewinkelter Schenkel 53 den Wellenstummel 42 ersetzt und drehbar im Aufsatz 24 gelagert ist. Ein Ausgleichskörper ist in dieser Ausführungsform nicht gezeichnet.

[0025] Rotordüsen allgemein und die erfindungsgemäße Rotordüse im besonderen können auf spezielle Weise hergestellt werden. Dies wird anhand der Figuren 4 bis 6 nachfolgend erläutert.

[0026] Die fertige Rotordüse für ein Hochdruckreinigungsgerät weist ein zylindrisch-konisches Gehäuse auf, siehe Figuren 1 und 6. Hergestellt wird dieses Gehäuse in mehreren Schritten.

[0027] Ausgegangen wird von einem einfachen Rohrstück 54 mit einem Innendurchmesser und einem bestimmten Außendurchmesser. Zur Herstellung der konischen Außenform des Gehäuses 11 wird ein Ende 55 des Rohrstücks 54 einem Pressvorgang unterzogen. Das Ergebnis der Pressung zeigt Fig. 5, siehe dort den konischen Abschnitt 56. Das Pressen erfolgt vorzugsweise durch ein geeignetes Presswerkzeug, das außen am Ende 55 angreift, in Verbindung mit einem konischen Gegenwerkzeug, das im Inneren des Rohrstücks 54 den Pressdruck aufnimmt.

[0028] Das Rohrstück 54 wird vor dem Pressen von einem längeren Rohr abgetrennt, insbesondere abgesägt oder abgeschnitten.

[0029] Vorzugsweise besteht das Rohrstück aus Messing, wobei die Messingart in Abhängigkeit von der durchzuführenden Verformung und der zu erzielenden Genauigkeit ausgewählt werden kann. Andere Werkstoffarten sind möglich. Wichtig sind die Verformbarkeit und Genauigkeit der Verformung.

[0030] Das Pressen des Rohrstücks 54 erfolgt kalt, d. h. insbesondere ohne Wärmezufuhr, so dass der erforderliche Energieaufwand gering ist.

[0031] Ziel der konischen Verformung durch Pressen ist die Einsparung von Material. Die konische Form ergibt sich durch die Rotation des Düsenkörpers 12 im Gehäuse 11. Der hierfür erforderliche Innenraum kann aus dem Vollen (Stange) oder aus einem Rohr mit kleinem Innendurchmesser gedreht werden. Das erfindungsgemäße Verfahren erspart durch die Verformung den sonst durch das Drehen anfallenden Materialabtrag und reduziert so den Materialverbrauch erheblich.

[0032] Nach dem Pressvorgang werden die endgültigen Innenmaße des Gehäuses 11 durch Drehen oder Fräsen eingestellt. Die Summe der anfallenden Materialspäne ist minimal gegenüber einer insgesamt durch Drehen oder Fräsen erfolgenden Herstellung. Erst nach dem Pressen wird auch das Lagerstück 28 nahe der

Stirnseite 15 von innen in die Bohrung 14 eingesetzt.

Bezugszeichenliste:

[0033]

10	Rotordüse
11	Gehäuse
12	Düsenkörper
13	Längsachse
14	Bohrung
15	Stirnseite
16	Öffnung
17	zweite Stirnseite
18	Einsatz
19	Außengewinde
20	Innengewinde
21	Einströmbohrung
22	Vorraum
23	Innenraum
24	Aufsatz
25	Basisteil
26	Basis
27	Ausströmbohrung
28	Lagerstück
29	Austrittsbohrung
30	Längsachse
31	Fuß
32	Spitze
33	Konkave
34	Bohrung
35	Düsenbohrung
36	Kopf
37	Querbohrung
38	Stift
39	Scheibe
40	Außenumfang
41	Innenfläche
42	Wellenstummel
43	Bohrung
44	Schraube
45	Ausgleichskörper
46	Schraube
47	L-Stift
48	langer Schenkel
49	kurzer Schenkel
50	freies Ende
51	S-Stift
52	Schenkel
53	Schenkel
54	Rohrstück
55	Ende
56	konischer Abschnitt

Patentansprüche

1. Rotordüse zum Anschluß an eine Flüssigkeit führende Leitung, insbesondere für oder an einen

- Hochdruckreiniger, mit einem in einem Gehäuse (11) rotierenden Düsenkörper (12) der sich mit einem teilkugelig ausgebildeten Fuß (31) in einer Pfanne (Konkave 33) an einer Stirnseite (15) des Gehäuses (11) abstützt, wobei in das Gehäuse (11) einströmende Flüssigkeit durch geeignete Anordnung einer Einlaßöffnung (Einströmbohrung 21) in Rotation um eine Längsachse (13) des Gehäuses (11) versetzbar ist, wobei die rotierende Flüssigkeit den Düsenkörper (12) mit um die Längsachse (13) des Gehäuses (11) rotieren läßt und der Düsenkörper (12) dabei vorzugsweise eine kegelförmige Bewegungsbahn beschreibt - mit dem Fuß (31) an der Spitze des Kegels - und wobei der Düsenkörper (12) Kanäle (Querbohrung 37, Düsenbohrung 35) und eine Austrittsöffnung (Bohrung 34) zum Durchtritt der Flüssigkeit bis in eine Öffnung (29) der Pfanne (Konkave 33) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Düsenkörper (12) im Gehäuse (11) geführt ist, derart, daß kein Kontakt zwischen einer Umfangsfläche des Düsenkörpers (12) und einer Gehäuseinnenwand (41) besteht, und der Düsenkörper (12) mit Abstand zwischen der Umfangsfläche (40) und der Gehäuseinnenwand (41) im Gehäuse (11) rotiert.
2. Rotordüse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Düsenkörper (12) als längliche Stelze ausgeführt ist und mit seiner Längsachse (30) gegenüber der Längsachse (13) des Gehäuses (11) geneigt angeordnet ist.
3. Rotordüse nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Düsenkörper (12) im Bereich eines dem Fuß (31) gegenüberliegenden Kopfes (36) an einem Führungsmittel geführt ist, das um die Längsachse (13) des Gehäuses (11) rotierbar ist.
4. Rotordüse nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Führungsmittel in einem Gehäuseabschnitt (Aufsatz 24) rotierbar gehalten ist, der der stirnseitigen Pfanne (Lagerstück 28) gegenüberliegt.
5. Rotordüse nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Führungsmittel ein Rotationskörper ist, insbesondere eine Scheibe (39) oder ein Steg, der mit einer Welle oder einem Wellenstummel (42) in dem Gehäuseabschnitt (Aufsatz 24) und in der Längsachse (13) des Gehäuses (11) gelagert ist.
6. Rotordüse nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen Rotationskörper und Düsenkörper (12) ein Verbindungsmittel vorgesehen ist, das eine Rotation des Düsenkörpers (12) um die eigene Längsachse (30) relativ zum Rotationskörper zuläßt, insbesondere ein Stift (38), der mit einem Ende mittig im Kopf (36) des Düsenkörpers (12) und mit einem anderen Ende außermittig im Rotationskörper gelagert ist, vorzugsweise mit dem einen Ende drehbar und mit dem anderen Ende fest oder drehbar.
7. Rotordüse nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** mindestens einen Ausgleichkörper (45), dessen Masse als Ausgleich für die um die Längsachse (13) des Gehäuses (11) rotierende Masse des Düsenkörpers (12) vorgesehen ist, und der ebenso wie der Düsenkörper (12) um die Längsachse (13) des Gehäuses (11) rotiert.
8. Rotordüse nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Ausgleichkörper (45) mit dem Düsenkörper (12) und/oder mit dem Rotationskörper verbunden ist.
9. Rotordüse nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Düsenkörper (12) relativ zum Gehäuse (11) bremsbar ist.
10. Rotordüse nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Reibung einer Lagerung des Führungsmittels, eines Rotationskörpers oder des Düsenkörpers (12) am Gehäuse (11) veränderbar ist.
11. Rotordüse zum Anschluß an eine Flüssigkeit führende Leitung, insbesondere für oder an einen Hochdruckreiniger, mit einem in einem Gehäuse (11) rotierenden Düsenkörper (12) der sich mit einem teilkugelig ausgebildeten Fuß (31) in einer Pfanne (Konkave 33) an einer Stirnseite (15) des Gehäuses (11) abstützt, wobei in das Gehäuse (11) einströmende Flüssigkeit durch geeignete Anordnung einer Einlaßöffnung (Einströmbohrung 21) in Rotation um eine Längsachse (13) des Gehäuses (11) versetzbar ist, wobei die rotierende Flüssigkeit den Düsenkörper (12) mit um die Längsachse (13) des Gehäuses (11) rotieren läßt und der Düsenkörper (12) dabei vorzugsweise eine kegelförmige Bewegungsbahn beschreibt - mit dem Fuß (31) an der Spitze des Kegels - und wobei der Düsenkörper (12) Kanäle (Querbohrung 37, Düsenbohrung 35) und eine Austrittsöffnung (Bohrung 34) zum Durchtritt der Flüssigkeit bis in eine Öffnung (29) der Pfanne (Konkave 33) aufweist, **gekennzeichnet durch** mindestens einen Ausgleichkörper (45), dessen Masse als Ausgleich für die um die Längsachse (13) des Gehäuses (11) rotierende Masse des Düsenkörpers (12) vorgesehen ist und der ebenso wie der Düsenkörper (12) um die Längsachse (13) des Gehäuses (11) rotiert.

12. Rotordüse zum Anschluß an eine Flüssigkeit führende Leitung, insbesondere für oder an einen Hochdruckreiniger, mit einem in einem Gehäuse (11) rotierenden Düsenkörper (12) der sich mit einem teilkugelig ausgebildeten Fuß (31) in einer Pfanne (Konkave 33) an einer Stirnseite (15) des Gehäuses (11) abstützt, wobei in das Gehäuse (11) einströmende Flüssigkeit durch geeignete Anordnung einer Einlaßöffnung (Einströmbohrung 21) in Rotation um eine Längsachse (13) des Gehäuses (11) versetzbar ist, wobei die rotierende Flüssigkeit den Düsenkörper (12) mit um die Längsachse (13) des Gehäuses (11) rotieren läßt und der Düsenkörper (12) dabei vorzugsweise eine kegelförmige Bewegungsbahn beschreibt - mit dem Fuß (31) an der Spitze des Kegels - und wobei der Düsenkörper (12) Kanäle (Querbohrung 37, Düsenbohrung 35) und eine Austrittsöffnung (Bohrung 34) zum Durchtritt der Flüssigkeit bis in eine Öffnung (29) der Pfanne (Konkave 33) aufweist, **durch gekennzeichnet**, daß die Reibung einer Lagerung des Düsenkörpers (12) im Gehäuse (11) veränderbar ist.
13. Hochdruckreiniger mit einer Rotordüse nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche.
14. Verfahren zur Herstellung einer Rotordüse (10) mit einem zylindrisch-konischen Gehäuse für ein Hochdruckreinigungsgerät und insbesondere nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche 1 bis 12, wobei das Gehäuse (11) aus einem zylindrischen Werkstück gefertigt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Werkstück ein Rohrstück (54) verwendet wird, das an einem Ende durch Pressen konisch verformt wird.
15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Pressen kalt, d. h. insbesondere ohne Wärmezufuhr erfolgt.
16. Verfahren nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Werkstück nach dem Pressen zur Einstellung der Innenmaße überarbeitet wird, insbesondere Dreh- oder Fräsvorgängen unterzogen wird.
17. Verfahren nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche 14 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Rohrstück (54) vor dem Pressen von einem längeren Rohr abgetrennt, insbesondere abgesägt wird.
18. Verfahren nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche 14 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Rohrstück aus Messing besteht.

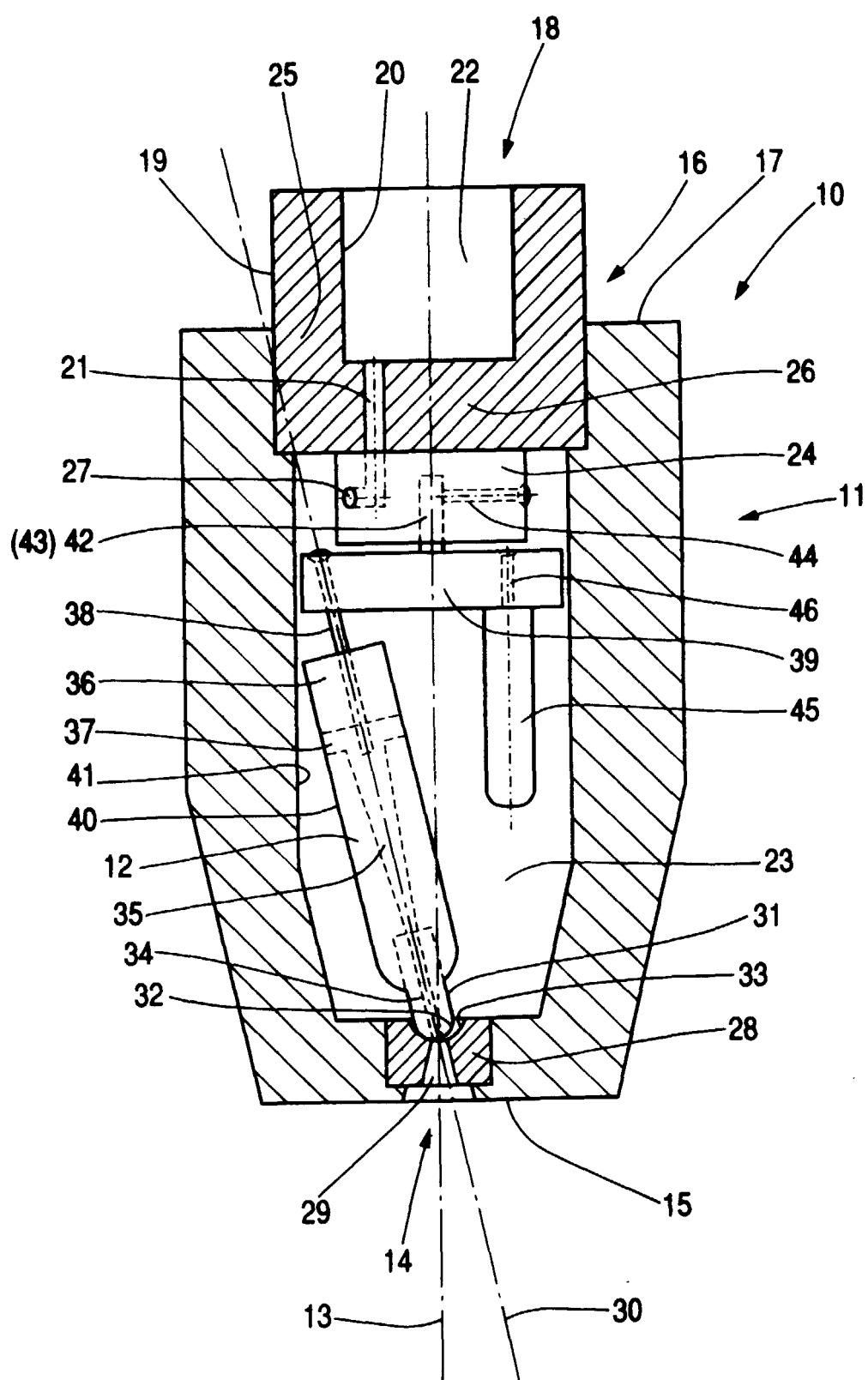


Fig. 1

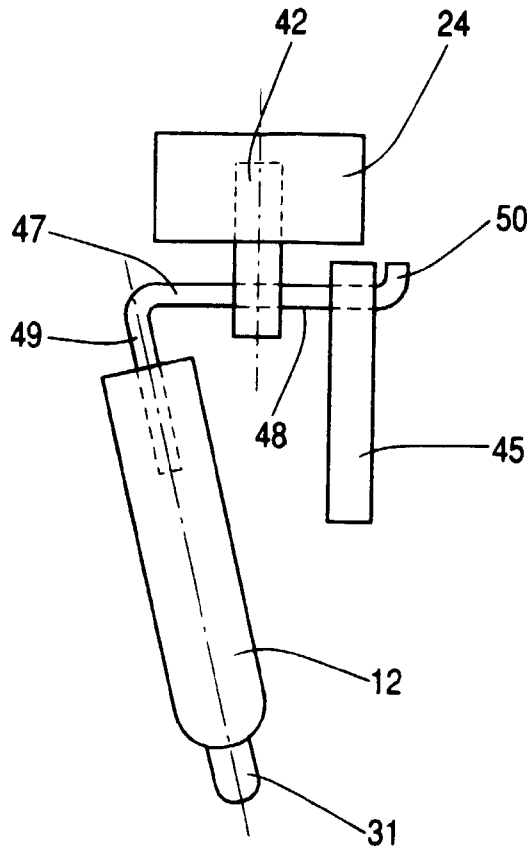


Fig. 2

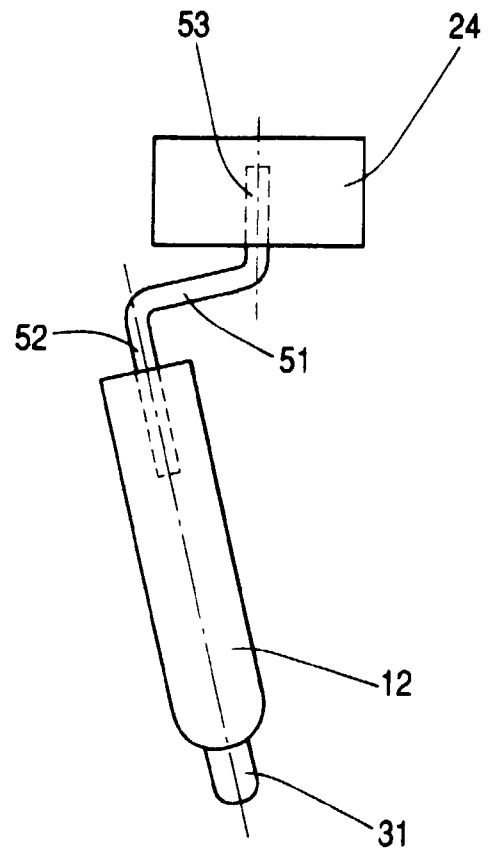


Fig. 3

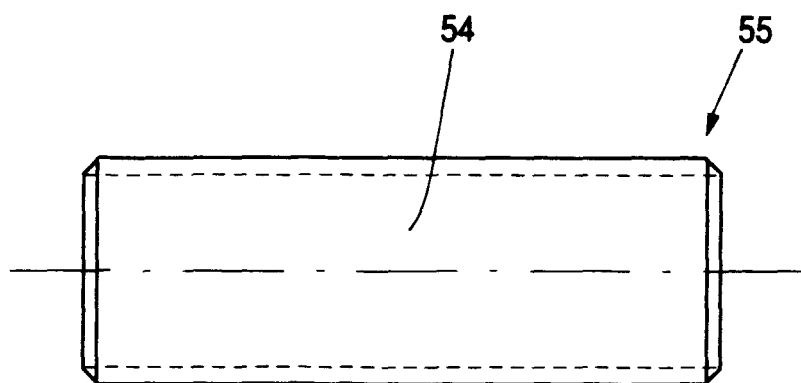


Fig. 4

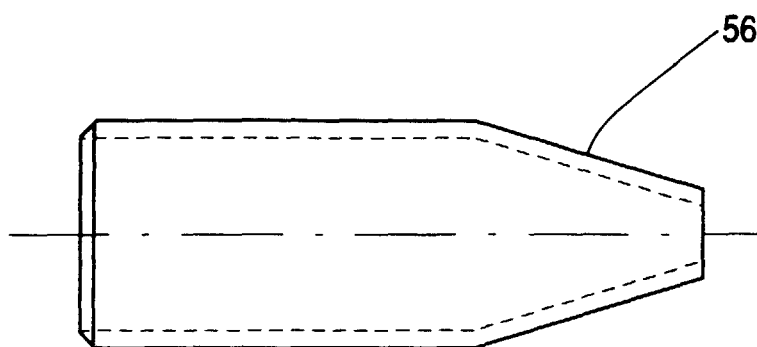


Fig. 5

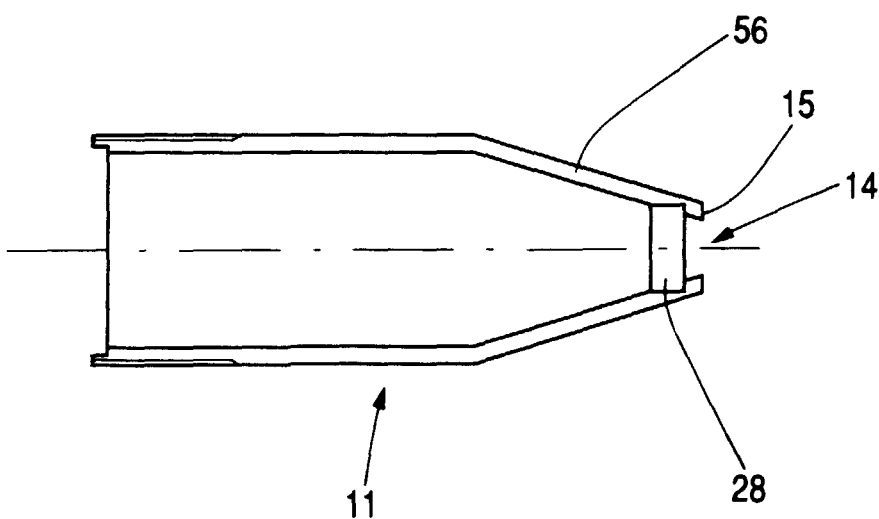


Fig. 6