



# **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

 Anmeldenummer: **87107456.3**


 Int. Cl.<sup>3</sup>: **B 08 B 3/02**


 Anmeldetag: **22.05.87**


 Priorität: **11.07.86 DE 3623368**

 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**13.01.88 Patentblatt 88/2**

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

 Anmelder: **Alfred Kärcher GmbH & Co.**  
**Alfred-Kärcher-Strasse 30-40**  
**D-7057 Winnenden(DE)**

 Erfinder: **Dautel, Heinz, Dipl.-Ing.**  
**Lauffener Strasse 24**  
**D-7150 Backnang(DE)**

 Erfinder: **Wesch, Johann Georg, Dipl.-Ing.**  
**Adlerstrasse 14**  
**D-7069 Berglen(DE)**

 Vertreter: **Hoeger, Stelrecht & Partner**  
**Uhlandstrasse 14c**  
**D-7000 Stuttgart 1(DE)**

 **Rotordüse für ein Hochdruckreinigungsgerät.**


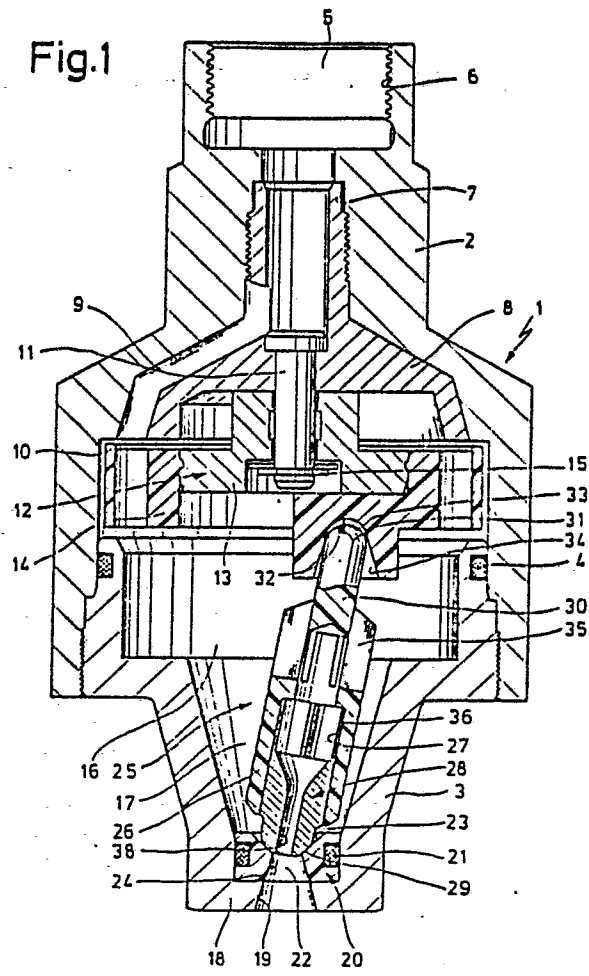
 Um bei einer Rotordüse für ein Hochdruckreinigungsgerät mit einem Gehäuse, einem darin drehbar gelagerten Turbinenrotor, der von einer Reinigungsflüssigkeit angeströmt und dadurch in Drehung versetzt wird, und mit einer stromabwärts des Rotors angeordneten Düse, deren Austrittsachse zur Drehachse des Rotors einen spitzen Winkel einschließt und die vom Rotor derart um dessen Drehachse gedreht wird, daß der austretende Strahl der Reinigungsflüssigkeit auf einem Kegelmantel umläuft, eine bessere Abdichtung zwischen dem Gehäuse und der umlaufenden Düse zu erreichen, wird vorgeschlagen, daß die Düse in einer Stelze angeordnet ist, die sich mit einem kugelförmigen Ende in einer in der Mitte offenen, am Gehäuse gehaltenen Pfanne abstützt, während am anderen Ende ein mit dem Rotor verbundener, in radialem Abstand von der Rotordrehachse angeordneter Mitnehmer angreift, der eine um die Längsachse der Stelze freie Drehung der Stelze relativ zu dem Rotor ermöglicht.

Fig.1



## BESCHREIBUNG

ROTORDÜSE FÜR EIN HOCHDRUCKREINIGUNGSGERÄT

Die Erfindung betrifft eine Rotordüse für ein Hochdruckreinigungsggerät mit einem Gehäuse, einem darin drehbar gelagerten Turbinenrotor, der von einer Reinigungsflüssigkeit angeströmt und dadurch in Drehung versetzt wird, und mit einer stromabwärts des Rotors angeordneten Düse, deren Austrittsachse zur Drehachse des Rotors einen spitzen Winkel einschließt und die vom Rotor derart um dessen Drehachse gedreht wird, daß der austretende Strahl der Reinigungsflüssigkeit auf einem Kegelmantel umläuft.

Eine solche Rotordüse ist aus der deutschen Patentschrift 34 19 964 bekannt. Bei dieser bekannten Rotordüse stützt sich die Düse, die Teil des Rotors ist, mittels eines Kugellagers am Gehäuse ab. Bei Hochdruckreinigungsggeräten, bei denen mit sehr hohen Flüssigkeitsdrücken und gegebenenfalls unter Zugabe von Chemikalien gearbeitet wird, können sich im Bereich dieses Kugellagers bei lang andauernder Benutzung

Dichtungsprobleme ergeben.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine gattungsgemäße Rotordüse derart weiterzubilden, daß auch im Langzeitbetrieb Schwierigkeiten bei der Dichtung vermieden werden.

Diese Aufgabe wird bei einer Rotordüse der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Düse in einer Stelze angeordnet ist, die sich mit einem kugeligen Ende in einer in der Mitte offenen, am Gehäuse gehaltenen Pfanne abstützt, während am anderen Ende ein mit dem Rotor verbundener, in radialem Abstand von der Rotordrehachse angeordneter Mitnehmer angreift, der eine um die Längsachse der Stelze freie Drehung der Stelze relativ zu dem Rotor ermöglicht.

Durch eine solche Konstruktion wird zwar die Längsachse der Stelze und damit die Richtung des austretenden Strahls mit der Drehgeschwindigkeit des Rotors verändert, das heißt der Strahl läuft mit der Drehgeschwindigkeit des Rotors längs einer kegeligen Umlaufläche, andererseits dreht sich aber die Abstützfläche der Stelze an der Pfanne nicht mit derselben - unter Umständen sehr hohen - Drehzahl, da die Stelze sich relativ zum Rotor um ihre Längsachse frei drehen kann. In der Praxis ist die Drehzahl der Stelze um die eigene Längsachse wesentlich geringer als die Drehzahl des Rotors, so daß dadurch die Abnutzung im Bereich der Pfanne wesentlich herabgesetzt wird. Es ergibt sich außerdem eine sehr vorteilhafte Abdichtung im Bereich der Pfanne, da die Stelze mit dem kugeligen Ende durch den Druck der durch die Düse hindurchtretenden Reinigungsflüssigkeit fest gegen die

Pfanne angepreßt wird. Dadurch ergibt sich eine einwandfreie Dichtung in diesem Bereich.

Ein Mitnehmer, der eine freie Drehung der Stelze um die Längsachse ermöglicht, kann verschieden aufgebaut sein, beispielsweise kann der Mitnehmer als spitzer Stift ausgebildet sein, der in eine zentrale Ausnehmung am anderen Ende der Stelze eintaucht.

Als besonders vorteilhaft hat sich eine Ausgestaltung herausgestellt, bei der der Mitnehmer als pfannenförmige Ausnehmung ausgebildet ist, in die das andere Ende der Stelze eintaucht. Dieses andere Ende ist dabei vorzugsweise kugelförmig ausgebildet. Die Pfanne kann ebenfalls einen kugeligen Boden mit sich daran anschließenden kegeligen Wänden aufweisen.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, daß die Stelze einen im wesentlichen zylindrischen Kunststoffkörper umfaßt, in den ein Düsenkörper aus Metall eingesetzt ist. Es können dabei herkömmliche Düsenkörper verwendet werden, die auch sonst bei Hochdruckreinigungsgeräten eingesetzt werden. Diese bestehen aus besonders abriebfestem Hartmetall oder Stahl, sie können einen integrierten Gleichrichter aufweisen.

Es ist dabei vorteilhaft, wenn der Düsenkörper das an der Pfanne anliegende, kugelige Ende bildet und wenn die Pfanne aus Kunststoff besteht. Die Metall/Kunststoff-Paarung ergibt dann besonders günstige Lagerbedingungen.

Es kann vorgesehen sein, daß die Stelze seitliche Einlaßöffnungen für die Reinigungsflüssigkeit aufweist.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, daß der radiale Abstand des Mitnehmers von der Drehachse des Rotors verstellbar ist. Dadurch läßt sich auch der Neigungswinkel der Längsachse der Stelze gegenüber der Drehachse verändern und damit auch der Winkel des Austrittsstrahles gegenüber der Drehachse.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Mitnehmer durch Federmittel in Richtung auf die Drehachse des Rotors vorgespannt ist und durch die Wirkung der Fliehkraft bei Drehung des Rotors entgegen der Wirkung der Federmittel in einen größeren Abstand von der Drehachse des Rotors bewegbar ist. Dadurch ändert sich der Winkel der Stelze und damit der Winkel des Austrittsstrahls gegenüber der Drehachse drehzahlabhängig, bei niedrigen Drehzahlen ist dieser Winkel klein, bei zunehmenden Drehzahlen nimmt dieser Winkel zu, das heißt der Öffnungswinkel des Strahlkegels wächst bei zunehmender Drehzahl des Rotors. Bei einer solchen Lösung kann die Bedienungsperson allein durch die Zuflußrate der Flüssigkeit und die dadurch bestimmbare Drehzahl des Rotors den Öffnungswinkel des Strahles beeinflussen.

Dabei kann vorgesehen sein, daß am Rotor beweglich Fliehkraftgewichte angeordnet sind, die durch Federmittel in eine drehachsennahe Stellung beaufschlagt werden, und daß eines der Fliehkraftgewichte den Mitnehmer trägt.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn am Rotor zwei einander

symmetrisch zur Drehachse gegenüberstehende Fliehkraftgewichte beweglich angeordnet sind. Es werden dann Unwuchten beim Drehen des Rotors vermieden.

Es kann weiterhin vorgesehen sein, daß sich die Fliehkraftgewichte bei Erreichen einer maximalen Drehzahl des Rotors an die Innenwand des Gehäuses anlegen und dadurch den Rotor bremsen. Die Fliehkraftgewichte wirken dann gleichzeitig als Fliehkraftbremse.

Die nachfolgende Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung dient im Zusammenhang mit der Zeichnung der näheren Erläuterung. Es zeigen:

Figur 1: eine Schnittansicht eines ersten bevorzugten Ausführungsbeispiels einer Rotordüse mit unverstellbarem Mitnehmer;

Figur 2: eine Ansicht ähnlich Figur 1 eines abgewandelten Ausführungsbeispiels einer Rotordüse mit drehzahlabhängig verstellbarem Mitnehmer bei geringen Drehzahlen und

Figur 3: eine Ansicht ähnlich Figur 2 bei hohen Drehzahlen.

Die in Figur 1 dargestellte Rotordüse umfaßt ein Gehäuse 1, welches aus einem sich erweiternden Einflußteil 2 und einem in diesen eingeschraubten Ausflußteil 3 besteht. Ausflußteil 3 und Einflußteil 2 sind mittels einer Ringdichtung 4 gegeneinander abgedichtet.

Der Einflußteil 2 weist eine zentrale Einflußöffnung 5 auf, die ein Innengewinde 6 zum Anschluß an ein in der Zeichnung nicht dargestelltes, an sich bekanntes Strahlrohr eines Hochdruckreinigungsgerätes aufweist.

Von der sich erweiternden Seite des Einflußteiles 2 ist in eine zentrale Bohrung 7 ein Umlenkelement 8 eingeschraubt, welches Durchflußkanäle 9 für eine über die Einflußöffnung 5 in das Gehäuse einströmende Reinigungsflüssigkeit aufweist. Die Durchflußkanäle 9 enden in einem von dem Einflußteil 2 und dem darin eingeschraubten Umlenkelement 8 gebildeten Boden 10 des Einflußteiles 2.

In dem Umlenkelement 8 ist ein zentraler Drehzapfen 11 gehalten, der aus dem Umlenkelement 8 in den offenen Innenraum des Einflußteiles 2 hineinragt. Auf diesem Drehzapfen 11 ist drehbar ein Rotor 12 gelagert, der einen inneren als Schwungmasse wirkenden Lagerkörper 13 und einen ringförmig an diesem gehaltenen Turbinenkörper 14 umfaßt. Der Turbinenkörper besteht in an sich bekannter Weise aus einzelnen Schaufeln, die im Austrittsbereich der Durchflußkanäle 9 so angeordnet sind, daß der Rotor 12 durch aus den Durchflußkanälen 9 austretende Flüssigkeit in Drehung um den Drehzapfen 11 versetzt wird. Zur axialen Fixierung des Rotors 12 auf dem Drehzapfen 11 ist ein Sprengring 15 vorgesehen.

Der Lagerkörper 13 kann beispielsweise aus Lagerbronze bestehen, während der Turbinenkörper 14 üblicherweise aus Kunststoff besteht, beispielsweise aus Polyoximethylen.



Die aus dem Turbinenkörper 14 austretende Flüssigkeit sammelt sich in einem dem Umfenkenelement 8 gegenüberliegenden Sammelraum 16, der von dem Ausflußteil 3 gebildet wird. Der Sammelraum 16 mündet in eine sich konisch verengende, zentrale Verlängerung 17, die mittels einer Abschlußwand 18 abgeschlossen ist. In der Abschlußwand 18 ist eine zentrale, sich konisch erweiternde Austrittsöffnung 19 angeordnet.

An der Abschlußwand 18 liegt eine ringförmige Pfanne 20 aus Kunststoff an, beispielsweise aus Polyester. Sie ist gegenüber der Innenwand des Ausflußteils 3 mittels einer Ringdichtung 21 abgedichtet und weist eine zentrale Durchtrittsöffnung 22 auf, die am stromabwärts gelegenen Ende zunächst einen sich konisch verengenden Lagerbereich 23 und daran anschließend einen sich konisch erweiternden Austrittsbereich 24 aufweist. Der Austrittsbereich 24 ist so ausgebildet, daß die sich ebenfalls konisch erweiternde Austrittsöffnung 19 in der Abschlußwand 18 sich stetig an den Austrittsbereich 24 anschließt.

In der sich konisch verengenden Verlängerung 17 des Ausflußteils 3 und in dem Sammelraum 16 befindet sich eine Kugelstelze 25. Diese besteht aus einem im wesentlichen zylindrischen Kunststoffteil 26 mit einer sich stufenförmig verengenden zentralen Sacklochbohrung 27, die zur Austrittsöffnung 19 hin offen ist. In die Sacklochbohrung 27 ist ein Düsenkörper 28 aus Metall, beispielsweise aus Stahl, eingesetzt, der mit einem kugeligen Ende 29 aus dem Kunststoffteil 26 herausragt. Das kugelige Ende 29 taucht dabei in den Lagerbereich 23 der Pfanne 20 ein und stützt die Stelze 25 in der Pfanne 20 ab.

Am andern Ende läuft das Kunststoffteil 26 in eine zapfenförmige Verlängerung 30 aus, die an ihrem freien Ende 31 ebenfalls kugelig ausgebildet ist. Dieses kugelig ausgebildete Ende 31 taucht in eine als Mitnehmer wirkende Pfanne 32 ein, die einstückig an den Turbinenkörper 14 angeformt ist. Die Pfanne 32 hat im Querschnitt einen kugelförmigen Boden 33, an den sich eine sich kegelig öffnende Seitenwand 34 anschließt. Er ist im radialen Abstand von der durch den Drehzapfen 11 definierten Drehachse des Rotors 12 angeordnet, so daß die Längsachse der Kugelstelze 25 gegenüber der durch den Drehzapfen 11 gebildeten Drehachse des Rotors einen spitzen Winkel einschließt.

Der Kunststoffteil 26 weist seitliche Einströmöffnungen 35 für die Reinigungsflüssigkeit auf, die auf diesem Wege aus dem Sammelraum 16 in die Sacklochbohrung 27 gelangt. Der Düsenkörper 28 ist an seinem in das Kunststoffteil 26 eingeschobenen Ende offen und in Form eines Gleichrichters 36 ausgebildet. Stromabwärts des Gleichrichters 36 schließt sich eine sich zunächst verengende und dann einen kontinuierlichen Querschnitt aufweisende, zentrale Düsenöffnung 37 an, die in den Austrittsbereich 24 der Pfanne 20 mündet. Durch den Düsenkörper 28 gelangt die in die Sacklochbohrung 27 eingeströmte Reinigungsflüssigkeit in Form eines scharfen Strahles durch die Austrittsöffnung 19 ins Freie. Die Richtung des Austrittsstrahles fällt dabei mit der Längsrichtung der Stelze 25 zusammen, sie ist also gegenüber der Drehachse des Rotors 12 geneigt. Die Neigung wird dabei durch den radialen Abstand der Pfanne 32 von der Drehachse bestimmt.

Beim Betrieb der beschriebenen Rotordüse strömt die Reinigungsflüssigkeit durch die Einflußöffnung 5 und die Durchflußkanäle 9 durch den Turbinenkörper 14, der dadurch in Drehung versetzt wird. Aus dem sich an den Turbinenkörper 14 anschließenden Sammelraum gelangt die Reinigungsflüssigkeit dann durch die Kugelstelze 25 und den Düsenkörper 28 als scharfer Strahl ins Freie. Durch die Drehung des Rotors läuft auch die als Mitnehmer wirkende Pfanne 32 auf einer Kreisbahn um die Drehachse des Rotors um, so daß die Kugelstelze 25 längs einer Kegelfläche mitgenommen wird, deren Spitze im Mittelpunkt des kugeligen Endes 29 des Düsenkörpers 28 liegt. Dadurch ergibt sich auch für den Austrittsstrahl der Reinigungsflüssigkeit eine Bewegung auf einer sich nach außen hin öffnenden Kegelmantelfläche.

Es ist dabei wesentlich, daß das kugelige Ende 29 des Düsenkörpers 28 durch die Flüssigkeit kräftig gegen den Lagerbereich 23 der Pfanne 20 gepreßt wird, so daß in diesem Bereich eine gute Abdichtung erzielt wird. Da sich die Kugelstelze 25 um ihre Längsachse sowohl gegenüber der Pfanne 20 als auch gegenüber der Pfanne 32 frei drehen kann, stellt sich im Betrieb eine Eigendrehung der Kugelstelze um ihre eigene Längsachse ein, deren Drehzahl wesentlich unterhalb der Drehzahl des Rotors liegt, das heißt die Kugelstelze 25 führt im wesentlichen eine Taumelbewegung in der Pfanne 20 aus, ohne daß dabei eine starke Drehung um die eigene Längsachse auftritt. Dadurch wird das durch die Pfanne 20 und das kugelige Ende 29 des Düsenkörpers 28 gebildete Lager im Betrieb geschont.

Bei dem in den Figuren 2 und 3 dargestellten Ausführungsbeispiel, das im wesentlichen ähnlich aufgebaut ist, sind einander entsprechende Teile mit denselben Bezugszeichen versehen.

Rein äußerlich ergeben sich unwesentliche Unterschiede dadurch, daß das Ausflußteil 3 auf die Außenseite des Einflußteils 2 aufgeschraubt ist und daß die Verlängerung 17 nicht konisch, sondern zylindrisch ausgeführt ist. Der Drehzapfen 11 ist weiterhin bei dem Ausführungsbeispiel der Figuren 2 und 3 als einschraubbarer Drehzapfen ausgebildet, so daß der Sprengtring 15 entfallen kann. All dies sind jedoch unwesentliche Unterschiede, eine entsprechende Ausgestaltung wäre auch beim Ausführungsbeispiel der Figur 1 möglich.

Im Unterschied zum Ausführungsbeispiel der Figur 1 ist jedoch die Pfanne 32, die als Mitnehmer für die Kugelstelze 25 dient, nicht einstückig beziehungsweise starr mit dem Turbinenkörper 14 verbunden.

Beim Ausführungsbeispiel der Figuren 2 und 3 sind am Rotor 12 zwei Fliehkraftgewichte 39 und 40 mittels L-förmiger Arme 41 beziehungsweise 42 um quer zur Drehachse des Rotors 12 und im Abstand zu dieser verlaufende Lagerwellen 43 beziehungsweise 44 gelagert. Die Arme 41 und 42 tragen an den im wesentlichen parallel zur Drehachse des Rotors verlaufenden Schenkeln 45 beziehungsweise 46 jeweils eines der Fliehkraftgewichte 39 und 40, während die im wesentlichen senkrecht zur Drehachse des Rotors 12 verlaufenden Schenkel 47 und 48 dadurch miteinander verschwenkbar und verschieblich gekoppelt sind, daß ein kugeliges Ende 49 des Schenkels 47

in eine rechteckige Ausnehmung 50 am anderen Schenkel 48 eingreift. Zwischen den Schenkeln 45 und 46 ist eine Zugfeder 51 angeordnet, die die beiden Fliehkraftgewichte 39 und 40 in ihre drehachsennahe Position verschwenkt (Figur 2). Dabei liegen die beide Fliehkraftgewichte 39 und 40 sich paarig symmetrisch zur Drehachse des Rotors gegenüber.

In einem der beiden Fliehkraftgewichte 40 befindet sich die Pfanne 32, in die ebenso wie beim Ausführungsbeispiel der Figur 1 das kugelige Ende 31 der Kugelstelze 25 eintaucht.

Die Fliehkraftgewichte 39 und 40 sind im Sammelraum 16 angeordnet und so ausgebildet, daß sie bei einer Verschwenkung nach außen schließlich an der Innenwand 52 des Ausflußteiles 3 zur Anlage kommen.

Im Betrieb befinden sich die beiden Fliehkraftgewichte 39 und 40 vor Einschalten der Flüssigkeitszufuhr in einer drehachsennahen Stellung, in die sie durch die Zugfeder 51 gebracht werden. In dieser Position ist die als Mitnehmer wirkende Pfanne 32 im wesentlichen auf der Drehachse des Rotors angeordnet, so daß die Längsachse der Kugelstelze 25 mit der Drehachse des Rotors zusammenfällt (Figur 2). Bei geringer Flüssigkeitszufuhr ändert sich daran nichts, so daß zunächst in dieser Betriebsstellung der Flüssigkeitsstrahl mit der Drehachse des Rotors zusammenfällt.

Erhöht sich die Drehzahl des Rotors bei gesteigerter Flüssigkeitszufuhr, schwenken die Fliehkraftgewichte 39 und 40 entgegen der Kraft der Zugfeder 51 nach außen (Figur 3), so daß die als Mitnehmer wirkende Pfanne 32 einen größeren Ab-

stand von der Drehachse des Rotors erhält. Dies führt zu einer Neigung der Kugelstelze 25 gegenüber der Drehachse des Rotors, so daß nunmehr ein gegenüber der Drehachse des Rotors geneigter Flüssigkeitsstrahl abgegeben wird, der in der oben beschriebenen Weise auf einem Kegelmantel umläuft. Der Öffnungswinkel des Kegelmantels hängt von der Drehzahl des Rotors ab. Bei geringer Drehzahl ist der Öffnungswinkel klein, er wächst bei zunehmender Drehzahl. Beim Erreichen einer Maximaldrehzahl legen sich die beiden Fliehkraftgewichte 39 und 40 an die Innenwand 52 an und bremsen den Rotor, so daß die Fliehkraftgewichte gleichzeitig als Fliehkraftbremse dienen.

Die paarige Anordnung der Fliehkraftgewichte 39 und 40 führt dazu, daß Unwuchten des Rotors vermieden werden.

Die Abhängigkeit des Öffnungswinkels des vom Reinigungsstrahl überstrichenen Kegels von der Drehzahl läßt sich durch die Wahl der Federkonstante der Zugfeder 51 einstellen.

Während bei dem Ausführungsbeispiel der Figuren 2 und 3 die Verstellung des Abstandes der Pfanne 32 von der Drehachse des Rotors drehzahlabhängig ist, wäre es auch möglich, die Pfanne 32 am Rotor 12 in radialer Richtung verschieblich zu lagern, beispielsweise mittels eines Gewindetriebes oder dergleichen. Es wäre dann möglich, den Abstand der Pfanne 32 von der Drehachse zu verstellen, so daß beispielsweise für verschiedene Einsatzzwecke mit unterschiedlichem, nach der Einstellung aber fest bleibendem Öffnungswinkel des Reinigungsstrahles gearbeitet werden kann.

## P A T E N T A N S P R Ü C H E :

1. Rotordüse für ein Hochdruckreinigungsgerät mit einem Gehäuse, einem darin drehbar gelagerten, von der Reinigungsflüssigkeit in Drehung versetzten Rotor und mit einer stromabwärts des Rotors angeordneten Düse, deren Austrittsachse zur Drehachse des Rotors einen spitzen Winkel einschließt und die vom Rotor derart um dessen Drehachse gedreht wird, daß der austretende Strahl der Reinigungsflüssigkeit auf einem Kegelmantel umläuft, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Düse (28) in einer Stelze (25) angeordnet ist, die sich mit einem kugeligen Ende (19) in einer in der Mitte offenen, am Gehäuse (1) gehaltenen Pfanne (20) abstützt, während am anderen Ende (31) ein mit dem Rotor (12) verbundener, in radialem Abstand von der Rotordrehachse angeordneter Mitnehmer (32) angreift, der eine um die Längsachse der Stelze (25) freie Drehung der Stelze (25) relativ zu dem Rotor (12) ermöglicht.
2. Rotordüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Mitnehmer (32) als pfannenförmige Ausnehmung ausgebildet ist, in die das andere Ende (31) der Stelze (25)

eintaucht.

3. Rotordüse nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das andere Ende (31) kugelförmig ausgebildet ist.
4. Rotordüse nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Stelze (25) einen im wesentlichen zylindrischen Kunststoffkörper (26) umfaßt, in den ein Düsenkörper (28) aus Metall eingesetzt ist.
5. Rotordüse nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Düsenkörper (28) das an der Pfanne (20) anliegende, kugelige Ende (29) bildet und daß die Pfanne (20) aus Kunststoff besteht.
6. Rotordüse nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Stelze (25) seitliche Einströmöffnungen (35) für die Reinigungsflüssigkeit aufweist.
7. Rotordüse nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der radiale Abstand des Mitnehmers (32) von der Drehachse des Rotors (12) verstellbar ist.



8. Rotordüse nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Mitnehmer (32) durch Federmittel (51) in Richtung auf die Drehachse des Rotors (12) vorgespannt ist und durch die Wirkung der Fliehkraft bei Drehung des Rotors (12) entgegen der Wirkung der Federmittel (51) in einen größeren Abstand von der Drehachse des Rotors (12) bewegbar ist.
9. Rotordüse nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß am Rotor (12) beweglich Fliehkraftgewichte (39, 40) angeordnet sind, die durch Federmittel (51) in eine drehachsen-nahe Stellung beaufschlagt werden, und daß eines der Fliehkraftgewichte (40) den Mitnehmer (32) trägt.
10. Rotordüse nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß am Rotor (12) zwei einander symmetrisch zur Drehachse gegenüberliegende Fliehkraftgewichte (39, 40) beweglich angeordnet sind.
11. Rotordüse nach einem der Ansprüche 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Fliehkraftgewichte (39, 40) bei Erreichen einer maximalen Drehzahl des Rotors (12) an die Innenwand (52) des Gehäuses (1) anlegen und dadurch den Rotor (12) bremsen.

Fig.1

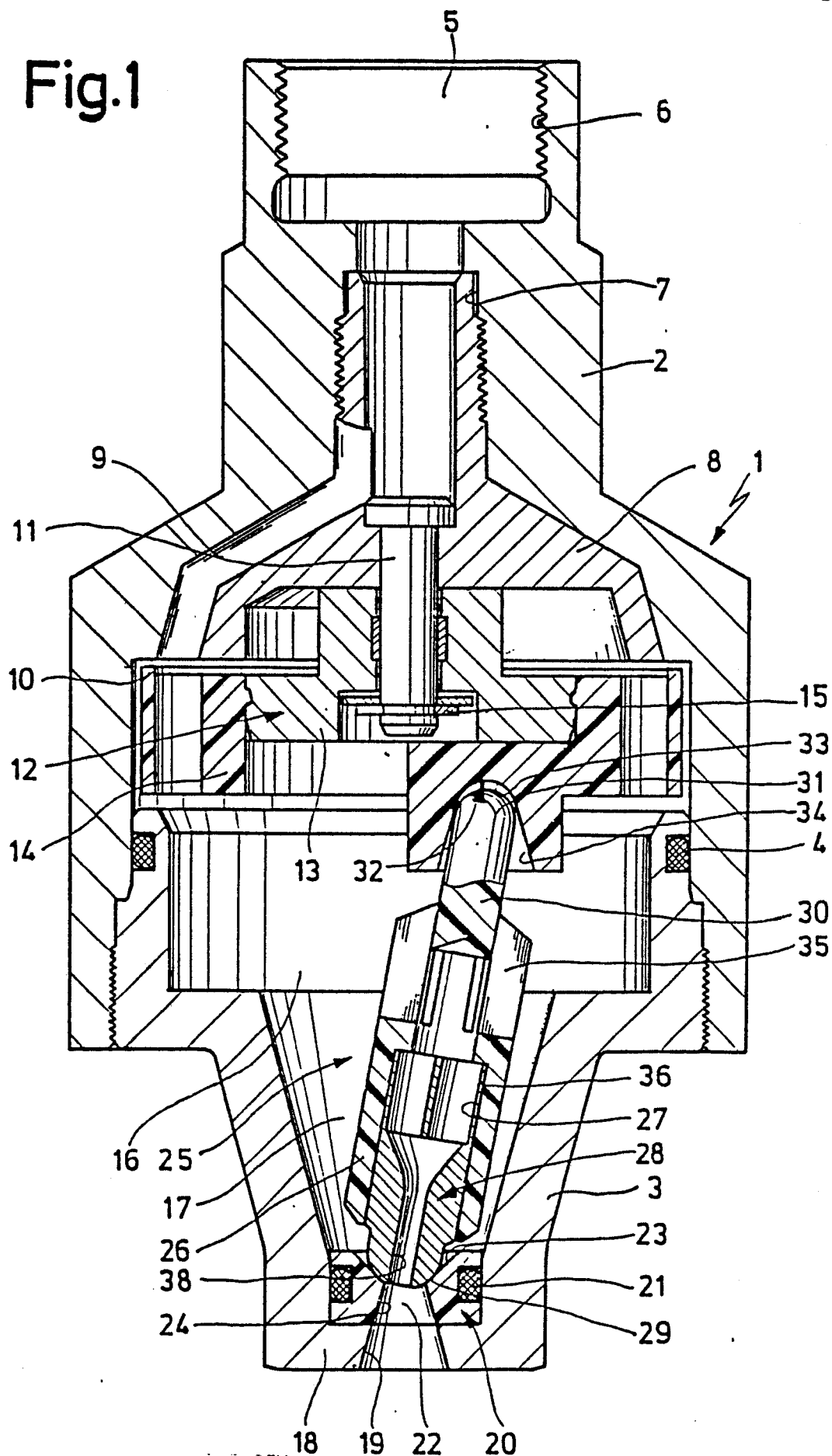


Fig.2

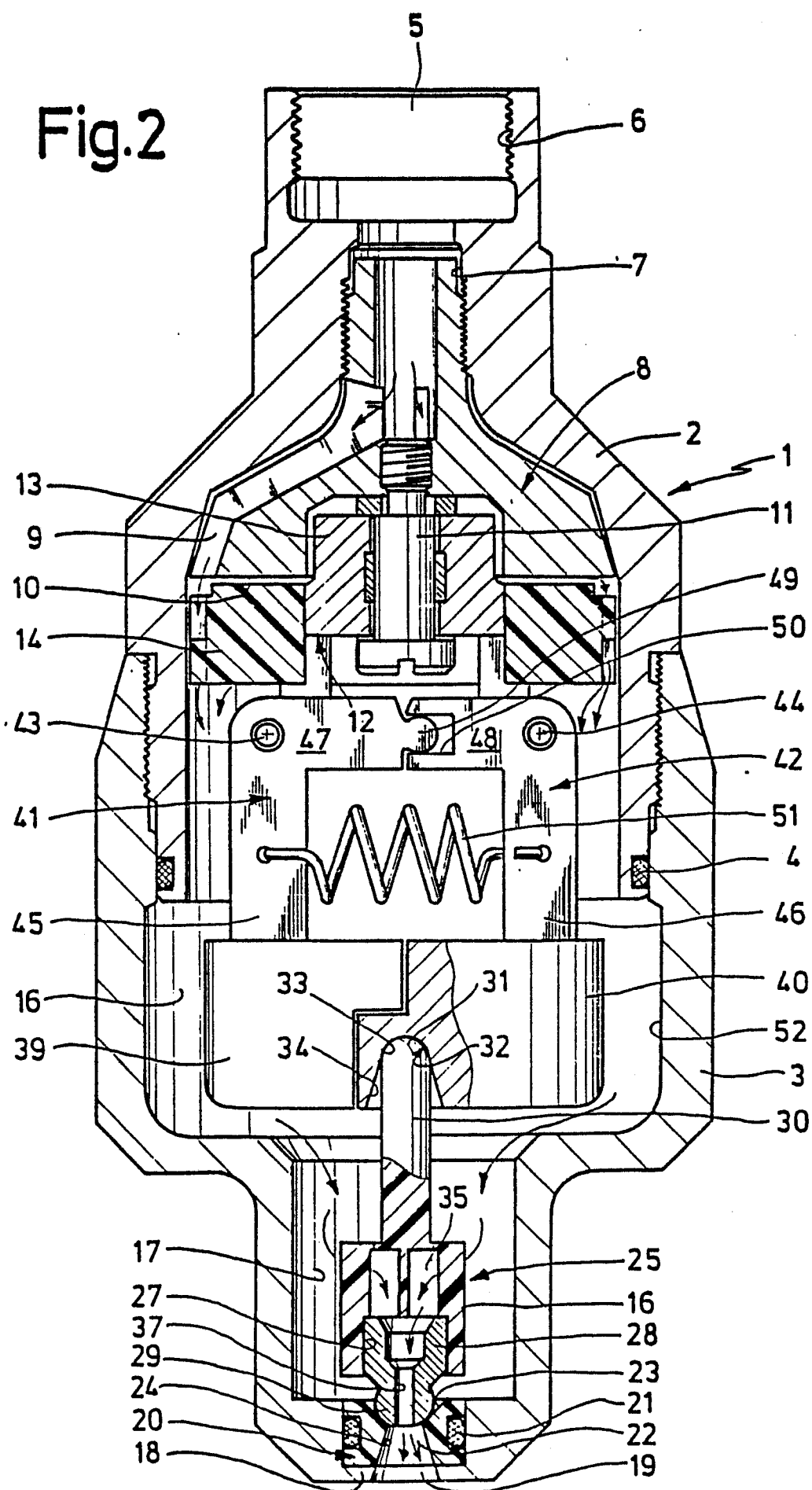


Fig. 3

