

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 865 827 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

23.09.1998 Patentblatt 1998/39

(51) Int. Cl.⁶: B05B 3/04, B08B 3/02

(21) Anmeldenummer: 98102582.8

(22) Anmeldetag: 14.02.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH 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: 20.03.1997 DE 29705058 U

10.05.1997 DE 29708394 U

26.09.1997 DE 29717124 U

(71) Anmelder: SUTTNER GMBH & CO. KG

D-33689 Bielefeld (DE)

(72) Erfinder: Hartmann, Lothar

33813 Oerlinghausen (DE)

(74) Vertreter:

Patentanwälte

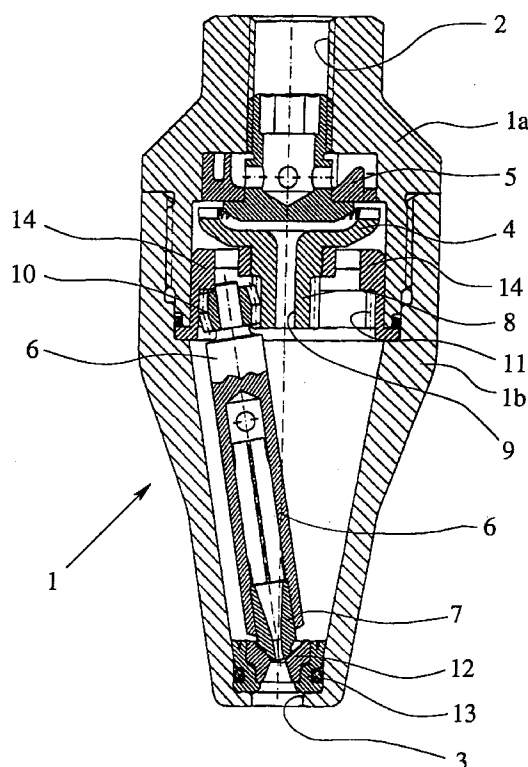
Gesthuysen, von Rohr, Weidener, Häckel

Postfach 10 13 54

45013 Essen (DE)

(54) Rotordüse für ein Hochdruckreinigungsgerät

(57) Gegenstand der Erfindung ist eine Rotordüse für ein Hochdruckreinigungsgerät mit einem Gehäuse (1) und einem im Gehäuse drehbar gelagerten, von der Reinigungsflüssigkeit angeströmten Turbinenläufer (4), mit einem stromabwärts des Turbinenläufers angeordneten Düsenträger (6) mit einer Düse, deren Austrittsachse mit der Drehachse des Turbinenläufers einen spitzen Winkel einschließt und die mitsamt dem Düsenträger vom Turbinenläufer so auf einer Kreisbahn um dessen Drehachse bewegt wird, daß der aus der Düse austretende Strahl der Reinigungsflüssigkeit auf einem Kegelmantel umläuft, mit einem die Antriebsbewegung des Turbinenläufers mit erheblich heruntergesetzter Drehzahl auf den Düsenträger übertragenden Planetengetriebe mit einem mit dem Turbinenläufer verbundenen Sonnenrad (8), einem mit dem Düsenträger verbundenen Planetenrad (10) und einem an der Innenseite des Gehäuses angeordneten oder ausgeformten Hohlrad (11), in dem das Planetenrad angetrieben vom Sonnenrad abwälzt, wobei die Düse sich mit einem an ihr ausgebildeten kugeligen vorderen Ende in einer in der Mitte offenen, am Gehäuse befestigten pfannenartigen Dichtung (12) abstützt, die dadurch gekennzeichnet ist, daß der Düsenträger in Richtung der Austrittsachse der Düse geneigt angeordnet ist und daß auf dem Düsenträger am von dem kugeligen Ende abgewandten hinteren Ende das Planetenrad des Planetengetriebes drehbar gelagert ist.



EP 0 865 827 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Rotordüse für ein Hochdruckreinigungsgerät mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1.

Die bekannte Rotordüse für ein Hochdruckreinigungsgerät, von der die Erfindung ausgeht (DE - U - 295 12 768) zeigt ein Planetengetriebe mit einem festgesetzten Planetenradträger, der mit dem Gehäuse verbunden ist. Der Düsenträger mit darin sitzender, axial in Richtung der Dichtung mittels eines Federelements vorgespannter Düse erstreckt sich wie eine Art Hülse um das Planetengetriebe herum und bildet das Hohlrad des Planetengetriebes. Das hat die dort erläuterten strömungstechnischen Vorteile. Die Konstruktion ist aber baulich aufwendig und sollte vereinfacht werden.

Bei der zuvor erläuterten bekannten Rotordüse ist bereits angesprochen worden, daß man den Düsenträger auch mit dem Planetenradträger verbinden kann, wobei dann das Hohlrad auf der Innenseite des Gehäuses ortsfest anzuordnen wäre. In diesem Fall würde der Planetenradträger ebenfalls noch hülsenartig vom Düsenträger erfaßt. Die in der Achse des Sonnenrades durch einen Strömungskanal einströmende Reinigungsflüssigkeit würde ebenfalls strömungstechnisch vorteilhaft sofort in den Düsenträger eintreten.

Bekannt ist auch eine Rotordüse für ein Hochdruckreinigungsgerät ohne Getriebe, bei der die Düse in einer Stelze angeordnet ist, die selbst geneigt zur Drehachse des Turbinenläufers im Gehäuse ausgerichtet ist und sich mit einem kugeligen vorderen Ende in einer in der Mitte offenen, am Gehäuse gehaltenen Pfanne abstützt, während sie am gegenüberliegenden hinteren Ende von einem mit dem Turbinenläufer verbundenen, in radialem Abstand von der Drehachse angeordneten Mitnehmer angetrieben wird. Dieser Mitnehmer erlaubt eine um die Längsachse der Stelze freie Drehung der Stelze relativ zum Mitnehmer. Zweck dieser freien Drehung ist es, daß sich die Abstützfläche der Stelze in der pfannenartigen Dichtung nicht mit derselben unter Umständen sehr hohen Drehzahl des Turbinenläufers selbst dreht. Diese Drehzahl ist unter Umständen sogar so hoch, daß sie durch Bremsselemente begrenzt werden muß. Dazu zeigt diese Konstruktion dann Fliehkraft-Bremsselemente (EP - B - 0 252 261).

Bekannt ist auch eine Rotordüse für ein Hochdruckreinigungsgerät (DE - C - 44 33 646), bei der die in einer Art Stelze als Düsenträger angeordnete Düse unmittelbar von der Reinigungsflüssigkeit, also strömungsmechanisch, nicht getriebetechnisch angetrieben wird. Hier hat der Düsenträger am rückwärtigen Ende einen radial nach außen vorstehenden, darauf drehbar gelagerten Wälzring, der sich an der Gehäuseinnenwand abwälzt. Das hat ebenfalls den Sinn, die sich im Betrieb ergebende Eigenrotation des Düsenkörpers von der Umlaufrotation des Düsenkörpers in Anlage an der Gehäuseinnenwand zu entkoppeln, um den Verschleiß

an der pfannenartigen Dichtung zu verringern.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die eingangs erläuterte, bekannte Rotordüse mit Planetengetriebe konstruktiv zu vereinfachen.

Die zuvor aufgezeigte Aufgabe ist bei der eingangs erläuterten Rotordüse mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1 durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils von Anspruch 1 gelöst. Das Ende des Düsenträgers bildet die Lagerachse des Planetenrades des Planetengetriebes. Damit hat man also ein auf das Minimum reduziertes Planetengetriebe, bei dem durch die Lagerung des Planetenrades auf dem Ende des Düsenträgers, der insoweit als Achse wirkt, auf einfache Weise die Entkopplung der sich im Betrieb ergebenden Eigenrotation des Düsenträgers von der Umlaufrotation des Düsenträgers nach Maßgabe des Untersetzungsverhältnisses des Getriebes gewährleistet ist.

Im häufigsten Fall wird das Planetengetriebe als Zahnradgetriebe ausgeführt sein. Grundsätzlich ist es aber auch möglich, das Planetengetriebe als Reibradgetriebe, beispielsweise mit einer Hartgummirolle als Planetenrad auf dem Ende des Düsenträgers auszuführen.

Bevorzugte Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Eine weiter bevorzugte Lehre ist Gegenstand des unabhängigen Schutzanspruchs 7, der besonders bevorzugt allerdings in Verbindung mit Schutzanspruch 1 realisierbar ist. Allerdings kann Schutzanspruch 7 auch bei Konstruktionen des Standes der Technik, die eingangs erläutert worden sind, realisiert werden. Die Ausführung des Gehäuses in Aluminium hat insbesondere Gewichtsvorteile, d. h. mit einer solchen Hochleistungs-Rotordüse kann eine Person wesentlich länger arbeiten als mit den bisher am Markt befindlichen Rotordüsen.

Auch insoweit sind Ausgestaltungen und Weiterbildungen Gegenstand der weiteren Unteransprüche.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert. In der einzigen Figur der Zeichnung ist eine bevorzugte Ausgestaltung einer Rotordüse für ein Hochdruckreinigungsgerät im Schnitt dargestellt.

Eine Rotordüse der in Rede stehenden Art befindet sich üblicherweise an der Spitze einer hier nicht dargestellten Reinigungslanze eines Hochdruckreinigungsgerätes. Die dargestellte Rotordüse hat ein zweiteiliges Gehäuse 1, das aus einem Einlaßteil 1a und einem Auslaßteil 1b besteht, die miteinander verschraubt und gegeneinander abgedichtet sind. Das Einlaßteil 1a weist einen Wassereintritt 2, das Auslaßteil 1b einen Wasseraustritt 3 auf. Im Gehäuse 1 ist ein Innen-Hohlraum gebildet, in dem sich ein Turbinenläufer 4 befindet. Zum Anströmen des Turbinenläufers 4 dient ein Strömungseinsatz 5, der das am Wassereintritt 2 eintretende Wasser über entsprechende Kanäle auf den Turbinenläufer 4 lenkt.

Stromabwärts des Turbinenläufers 4 ist ein Düsen-
träger 6 mit einer Düse 7 angeordnet, deren Austritts-
achse mit der Drehachse des Turbinenläufers 4 einen
spitzen Winkel einschließt. Der Düsenträger 6 mit der
Düse 7 wird vom Turbinenläufer 4 so auf einer Kreis-
bahn um dessen Drehachse bewegt (Translation auf
einer Kreisbahn), daß der aus der Düse 7 austretende
Strahl der Reinigungsflüssigkeit auf einem Kegelmantel
umläuft. Der Düsenträger 6 ist hier langgestreckt, stel-
zenartig ausgebildet und die Düse 7 ist als getrenntes
Teil in den Düsenträger 6 eingesetzt. Das hat Gründe
der Werkstoffauswahl. Grundsätzlich wäre es auch
möglich, daß die Düse 7 im Düsenträger 6 einstückig
ausgebildet ist.

Die Antriebsbewegung des Turbinenläufers 4 wird
mit erheblich heruntergesetzter Drehzahl auf den
Düsenträger 6 übertragen, und zwar durch ein Plane-
tengetriebe. Dieses besteht aus einem mit dem Turbi-
nenläufer 4 verbundenen Sonnenrad 8, das im
dargestellten Ausführungsbeispiel mittig einen Strö-
mungskanal 9 für das unter hohem Druck strömende
Wasser aufweist. Ferner ist dargestellt ein Planetenrad
10 das mit dem Sonnenrad 8 kämmt, und ein Hohlrad
11, in dem das Planetenrad 10 sich abwälzt.

Mit einem an ihr ausgebildeten kugeligen vorderen
Ende stützt sich die Düse 7 in einer in der Mitte offenen,
am Gehäuse 1 befestigten pfannenartigen Dichtung 12
ab. Die Dichtung 12 selbst ist aus stark verschleißfes-
tem Material ausgebildet und selbst nochmals in einen
Einsatz 13 am Wasseraustritt 3 eingesetzt.

Das Hohlrad 11 des Planetengetriebes ist an der
Innenseite des Gehäuses 1 angeordnet, im dargestell-
ten Ausführungsbeispiel an einem Getriebeeinsatz 14,
der zwischen Einlaßteil 1a und Auslaßteil 1b des
Gehäuses 1 eingesetzt und verklemmt ist. Das Hohlrad
11 kann auch an der Innenseite des Gehäuses 1 ausge-
formt sein. Der Düsenträger 6 ist in Richtung der Aus-
trittsachse der Düse 7 geneigt angeordnet. Auf dem
Düsenträger 6 ist am von dem kugeligen Ende abge-
wandten hinteren Ende das Planetenrad 10 des Plane-
tengetriebes drehbar gelagert. Man erkennt angedeutet
die miteinander kämmenden Zahnreihen der verschie-
denen Räder des Planetengetriebes.

Eine schnelle Drehung des Turbinenläufers 4
bewirkt über das Untersetzungsverhältnis des Plane-
tengetriebes, beispielsweise ein Untersetzungsverhält-
nis von 6:1, entsprechend herabgesetzt eine langsame
Drehung des Planetenrades 10 um das mit dem Turbi-
nenläufer 4 verbundene, mit dessen Drehzahl sich dre-
hende Sonnenrad 8. Dies bewirkt ein Umlaufen des aus
der Düse 7 im Düsenträger 6 ausgestoßenen Wasser-
strahls auf einem Kegelmantel.

Der Aufbau der dargestellten Rotordüse ist trotz
des Einsatzes eines Untersetzungsgetriebes in Form
eines Planetengetriebes denkbar einfach.

Aus getriebetechnischen Gründen könnte man vor-
sehen, daß das vom Düsenträger 6 getragene Plane-
tenrad 10 mit mindestens einem weiteren Planetenrad,

vorzugsweise zwei weiteren Planetenrädern, die frei
mitlaufen, vorzugsweise in einem Planetenradträger,
kombiniert ist. Der Seitendruck auf das Sonnenrad 8
durch das Planetenrad 10 würde so ausgeglichen, was
getriebetechnisch an sich zweckmäßig ist.

Das dargestellte Ausführungsbeispiel zeigt das
Planetengetriebe als Zahnradgetriebe. Es könnte in
ähnlicher Weise auch als Reibradgetriebe ausgeführt
sein, beispielsweise mit dem Planetenrad 10 ausgeführt
als Hartgummirolle, die auf dem Ende des Düsenträ-
gers 6 drehbar gelagert ist.

Wie im Stand der Technik, von dem die vorliegende
Erfindung ausgeht, kann die Düse 7 im Düsenträger 6
um die eigene Längsachse nicht drehbar, aber in Achs-
richtung gegenüber dem Düsenträger 6 verschiebbar
angeordnet sein. Die Drehbarkeit der Düse 7 im Düsen-
träger 6 ist wegen der möglichen Eigendrehung des
Düsenträgers 6 gegenüber dem Planetenrad 10 nicht
notwendig. Die axiale Verschiebbarkeit der Düse 7 im
Düsenträger 6 hat die im Stand der Technik bereits
erläuterten Vorteile hinsichtlich des Betriebs und der
Fertigungstoleranz. Auch eine Vorspannung mittels
eines Federelementes in aus dem Stand der Technik
bekannter Weise könnte vorgesehen sein.

Nicht dargestellt bzw. nicht unbedingt erkennbar in
der Zeichnung ist, daß es vorteilhaft sein kann, daß ein
Strömungseinsatz 5 vorgesehen ist, der das am Was-
sereintritt 2 eintretende Wasser über entsprechende
Kanäle auf den Turbinenläufer 4 lenkt, und daß Anzahl
und Anordnung der Wasserdurchtritte im Strömungs-
einsatz 5 unterschiedlich wählbar sind, gegebenenfalls
durch Wahl unterschiedlicher Strömungseinsätze 5, um
so die Drehzahl und Drehgeschwindigkeit des Turbinen-
läufers 4 zu bestimmen.

Besonders bevorzugt ist es, daß das Gehäuse 1
aus Aluminium, insbesondere aus einer Aluminium-
Legierung, besteht. Im dargestellten Ausführungsbei-
spiel ist vorgesehen, daß der Düsenträger 6 beim
Umlaufen eine Berührung mit der Innenfläche des
Gehäuses 1 nicht hat. Weiter ist im dargestellten Aus-
führungsbeispiel vorgesehen, daß das Hohlrad 11
eines die Antriebsbewegung des Turbinenläufers 4 auf
den Düsenträger 6 übertragenden Planetengetriebes
als separates, verschleißfestes Teil am Gehäuse 1
angeordnet ist. Man erkennt hier das entsprechende
Einsatzteil, nämlich den Getriebeeinsatz 14. Dieser
kann eben aus hochverschleißfestem Material, ins-
besondere einem entsprechenden Metall bestehen,
während das Gehäuse im übrigen, zumindest das
Gehäuseteil 1b, aus Aluminium besteht.

Auch bei einer Rotordüse mit einem in Anlage an
der Innenwandung des Gehäuses 1 umlaufenden
Düsenträger 6, insbesondere ohne ein zwischenge-
schaltetes Getriebe, könnte man ein Gehäuse 1 aus
Aluminium realisieren, wenn man die Berührungs-Lauf-
bahn des Düsenträgers 6 entsprechend verschleißfest
ausrüstet, also entsprechend beschichtet oder mit einer
Einlage oder einem Einsatz versieht.

Patentansprüche

1. Rotordüse für ein Hochdruckreinigungsgerät mit einem Gehäuse (1) und einem im Gehäuse (1) drehbar gelagerten, von der Reinigungsflüssigkeit angeströmten Turbinenläufer (4), mit einem stromabwärts des Turbinenläufers (4) angeordneten Düsenträger (6) mit einer Düse (7), deren Austrittsachse mit der Drehachse des Turbinenläufers (4) einen spitzen Winkel einschließt und die mitsamt dem Düsenträger (6) vom Turbinenläufer (4) so auf einer Kreisbahn um dessen Drehachse bewegt wird, daß der aus der Düse (7) austretende Strahl der Reinigungsflüssigkeit auf einem Kegelmantel umläuft, mit einem die Antriebsbewegung des Turbinenläufers mit erheblich heruntergesetzter Drehzahl auf den Düsenträger (6) übertragenden Planetengetriebe mit einem mit dem Turbinenläufer (4) verbundenen Sonnenrad (8), einem mit dem Düsenträger (6) verbundenen Planetenrad (10) und einem an der Innenseite des Gehäuses (1) angeordneten oder ausgeformten Hohlrad (11), in dem das Planetenrad (10) angetrieben vom Sonnenrad (8) abwälzt, wobei die Düse (7) sich mit einem an ihr ausgebildeten kugeligen vorderen Ende in einer in der Mitte offenen, am Gehäuse (1) befestigten pfannenartigen Dichtung (12) abstützt, **dadurch gekennzeichnet**,

daß der Düsenträger (6) in Richtung der Austrittsachse der Düse (7) geneigt angeordnet ist und
daß auf dem Düsenträger (6) am von dem kugeligen Ende abgewandten hinteren Ende das Planetenrad (10) des Planetengetriebes drehbar gelagert ist.
2. Rotordüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Düse (7) in den Düsenträger (6) eingesetzt oder im Düsenträger (6) einstückig ausgeformt ist.
3. Rotordüse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das vom Düsenträger (6) drehbar gelagerte Planetenrad (10) mit mindestens einem weiteren Planetenrad, vorzugsweise zwei weiteren Planetenrädern, die frei mitlaufen, vorzugsweise in einem Planetenradträger, kombiniert ist.
4. Rotordüse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Planetengetriebe als Zahnradgetriebe ausgeführt ist.
5. Rotordüse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Planetengetriebe als Reibradgetriebe ausgeführt ist.
6. Rotordüse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein Strömungseinsatz (5) vorgesehen ist, der das am Wassereintritt (2) eintretende Wasser über entsprechende Kanäle auf den Turbinenläufer (4) lenkt, und daß Anzahl und Anordnung der Wasserdurchtritte im Strömungseinsatz (5) unterschiedlich wählbar sind, gegebenenfalls durch Wahl unterschiedlicher Strömungseinsätze (5), um so die Drehzahl und Drehgeschwindigkeit des Turbinenläufers (4) zu bestimmen.
7. Rotordüse für ein Hochdruckreinigungsgerät mit einem Gehäuse (1) und einem im Gehäuse (1) drehbar gelagerten Düsenträger (6) mit einer Düse (7), die mitsamt dem Düsenträger (6) so bewegt wird, daß der aus der Düse (7) austretende Strahl der Reinigungsflüssigkeit auf einem Kegelmantel umläuft,

insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Gehäuse (1) aus Aluminium, insbesondere aus einer Aluminium-Legierung, besteht.
8. Rotordüse nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Düsenträger (6) beim Umlaufen eine Berührung mit der Innenfläche des Gehäuses (1) nicht hat.
9. Rotordüse nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Düsenträger (6) beim Umlaufen die Innenfläche des Gehäuses (1) berührt, das Material des Gehäuses (1) in dem Berührungsbereich jedoch verschleißfest ausgerüstet, insbesondere beschichtet oder mit einer Einlage versehen ist.
10. Rotordüse nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß ein Hohlrad (11) eines die Antriebsbewegung eines Turbinenläufers (4) auf den Düsenträger (6) übertragenden Planetengetriebes als separates, verschleißfestes Teil am Gehäuse (1) angeordnet ist.

