

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 85103870.3

51 Int. Cl.⁴: B 08 B 9/02, B 05 B 1/14

22 Anmeldetag: 30.03.85

30 Priorität: 03.04.84 DE 3412319

71 Anmelder: WOMA-Apparatebau Wolfgang Maasberg & Co. GmbH, Werthausen Strasse 77-79, D-4100 Duisburg 14 (DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 09.10.85 Patentblatt 85/41

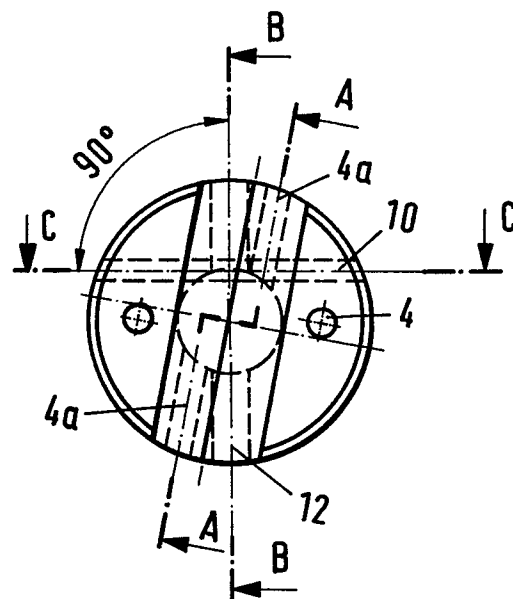
72 Erfinder: Lingnau, Horst, Deichstrasse 141, D-4100 Duisburg 14 (DE)

84 Benannte Vertragsstaaten: CH GB LI NL

74 Vertreter: Dipl.-Ing. H. Marsch Dipl.-Ing. K. Sparing Dipl.-Phys. Dr. W.H. Röhl Patentanwälte, Rethelstrasse 123, D-4000 Düsseldorf (DE)

54 Wirbelstrahldüse als hydraulisches Arbeitswerkzeug.

57 Eine Wirbelstrahldüse als hydraulisches Arbeitswerkzeug soll als konstruktiv einfaches Werkzeug, möglichst mit glatten Aussenflächen, betriebssicher betrieben werden können, wobei weder Lager noch Dichtungen erforderlich sind, so dass es auch zum Reinigen verstopfter enger Hohlkörper, insbesondere Rohren, mit einem Hochdruckmittel sowie zum Bohren von Löchern in weichen Massen geeignet ist. Das wird dadurch erreicht, dass ein unmittelbar über einem verjüngten Zapfen (5) eines Ständers (2) angeordneter, hülsenförmig ausgebildeter Läufer (1) vorgesehen ist, der sich ständerseitig, vorzugsweise über eine über den Zapfen (5) des Ständers (2) geschobene Ringscheibe (6) aus Kunststoff oder dergleichen, auf einer Stirnfläche (7) eines erweiterten Bereichs (8) des Ständers (2) abstützt und durch wenigstens einen tangential in eine Umfangsnut (9) im Zapfen (5) eingreifenden in einer Querbohrung (10) im Läufer (1) gelagerten Stift (11) axial gesichert ist.



- 1 -

Wirbelstrahldüse als hydraulisches Arbeitswerkzeug

Die Erfindung betrifft eine Wirbelstrahldüse, die als hydraulisches Arbeitswerkzeug ausgebildet ist. Solche bekannten insbesondere zum Reinigen von Rohren oder Behältern einsetzbaren Werkzeuge bestehen z.B. aus einem
5 an eine Hochdruckmittelquelle anschließbarem inneren, eine zentrische Bohrung aufweisenden Ständer und einem zentrisch außen darum angeordneten, Druckmittelaustrittskanäle aufweisenden und vom Druckmittel antreibbaren Läufer.

Derartige bekannte Werkzeuge sind kompliziert im Aufbau, da sie zwischen
10 Läufer und Ständer Lager und Dichtungen oder Buchsen zur schwimmenden Lagerung benötigen. Dadurch und durch das Erfordernis, den Läufer mittels einer Schraubverbindung am Ständer oder auch einer Bremse drehbar zu halten, ergeben sich bei den bekannten Werkzeugen erhebliche Außenabmessungen, so daß sie insbesondere in Rohren nicht einsetzbar sind. Vor allem sind auch Werkzeuge mit schwimmender Lagerung des Läufers auf dem
15 Ständer nicht betriebssicher, da ständig die Gefahr des Festfressens besteht.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein konstruktiv einfaches Werkzeug, möglichst mit glatten Außenflächen zu schaffen, das betriebssicher betrieben werden kann, das weder Lager noch Dichtungen benötigt, so daß es
20 auch zum Reinigen verstopfter enger Hohlkörper, insbesondere Rohre, mit

einem Hochdruckmittel sowie zum Bohren von Löchern in weichen Massen, z.B. weichem Stein und Erdreich, geeignet ist. Das Gerät soll ferner mit sehr hohen Drehzahlen und sehr hohen Drucken betreibbar sein.

5 Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß der unmittelbar über einem verjüngten Zapfen des Ständers angeordnete, hülsenförmig ausgebildete Läufer, der sich ständerseitig, vorzugsweise über eine über den Zapfen des Ständers geschobene Ringscheibe aus Kunststoff oder dergleichen, auf einer Stirnfläche eines erweiterten Bereichs des Ständers abstützt, durch wenigstens einen tangential in eine Umfangsnut im Zapfen eingreifenden, in
10 einer Querbohrung im Läufer gelagerten Stift axial gesichert ist.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind der nachfolgenden Beschreibung und den Unteransprüchen zu entnehmen.

Die Erfindung wird nachstehend anhand des in den beigefügten Abbildungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

- 15 Fig. 1 zeigt eine Seitenansicht einer Wirbelstrahldüse teilweise im Schnitt.
Fig. 2 und 3 zeigen einen Längsschnitt durch den Ständer bzw. Läufer der Wirbelstrahldüse.
Fig. 4 und 5 zeigen Draufsichten auf den Läufer der Wir-
20 belstrahldüse.
Fig. 6 bis 8 zeigen Längsschnitte des Läufers der Wirbelstrahldüse entsprechend den Linien AA, BB, und CC von Fig. 5.

25 Die in Fig. 1 dargestellte Wirbelstrahldüse umfaßt den Läufer 1, der als Front- und Radialstrahler ausgebildet und auf einem Ständer 2 angeordnet ist. Im Innern des Ständers 2 befindet sich eine zentrische Bohrung 3, über die die Druckmittelzufuhr erfolgt. Der Läufer 1 besitzt stirnseitig eine V-Nut 19, in der Austrittsöffnungen von Düseneinsätzen 18 münden, so daß hieraus sich kreuzende Strahlen austreten, durch die mit Sicherheit
30 erreicht werden kann, daß feste Ablagerungen im Innern eines Rohres gelöst werden. Der Kreuzungspunkt der aus den Seitenflächen der V-förmigen Nut 19 austretenden Druckmittelstrahlen liegt vorzugsweise im Bereich der Stirnfläche des Läufers 1 oder außen davor.

- 3 -

Wie aus Fig. 4 ersichtlich ist, sind die Düseneinsätze 18 außermittig angeordnet, so daß hierdurch eine Drehbewegung des Läufers 1 auf dem Ständer 2 erreicht wird. Zur Rohinnenwandreinigung kann der Läufer 1 ferner etwa in der Mitte seines Längsbereichs Düseneinsätze 18 aufweisen, aus denen Strahlen radial austreten. Auch diese sind zweckmäßig so angeordnet, daß eine Rotationsbewegung des Läufers 1 gegenüber dem Ständer 2 erreicht wird. Im Bedarfsfall kann das Werkzeug nur mit einer der Düsengruppen oder jeweils auch nur mit einer einzigen Düse betrieben werden. Im letzteren Fall können die übrigen Düseneinsätze 18 durch Verschlußstopfen ersetzt werden, die in die entsprechenden Druckmittelaustrittskanäle geschraubt werden.

Der Ständer 2 weist an seinem hinteren Ende (unten in Fig. 1 und 2) ein Anschlußgewinde 20, z.B. für einen Hochdruckmittelschlauch, auf. Im Bereich des Anschlußgewindes 20 ist das zylindrische Gehäuse des Ständers 2 zum Ansatz eines Werkzeugs beim Befestigen des Hochdruckmittelschlauchs abgeflacht. Von der zentralen Bohrung 3, die das Anschlußgewinde 20 aufweist, erstrecken sich Querbohrungen 16, die bei auf den Ständer 2 aufgesetztem Läufer 1 vor einem in dessen Inneren vorgesehenen Ringraum 17 münden. Von diesem führen einerseits Druckmittelaustrittskanäle 4 zu den Düseneinsätzen 18 in der V-Nut 19 sowie zu den Druckmittelaustrittsöffnungen 15 vor der Stirnfläche 7 am erweiterten Bereich 8 des Ständers 2 bzw. vor einer davor liegenden Ringscheibe 6 aus Kunststoff oder dergleichen. Andererseits führen aus dem Ringraum 17 Druckmittelaustrittskanäle 4a zu radial eingesetzten Düseneinsätzen 18, wie Fig. 6 zeigt. Gemäß Fig. 5 laufen die Druckmittelaustrittskanäle 4 entsprechend der Linie AA parallel zum Radius des Läufers 1, aber hierzu seitlich versetzt. Gemäß Fig. 2 ist an einem sich in den Läufer 1 erstreckenden Zapfen 5 des Ständers 2 eine Umfangsnut 9 vorgesehen. An die Umfangsnut 9 legt sich tangential ein durch die in den Fig. 5 und 8 kenntlich gemachte Querbohrung 10 im Läufer 1 geführter Stift 11 zur axialen Sicherung des Läufers 1 am Ständer 2. Wie die Fig. 5, 7 und 8 zeigen, ist ferner im Läufer 1 eine Druckentlastungsöffnung 12 benachbart zu dessen innerer Bodenfläche 14 vorgesehen. Durch diese wird verhindert, daß sich vor der Stirnfläche des Zapfens 5 ein Druck aufbaut, der zu einem Reißen des Stiftes 11 in der Querbohrung 10 führen könnte.

- 4 -

Die Druckmittelaustrittskanäle 4 zu den in der V-Nut 19 angeordneten Düsen-
einsätzen 18 und zu den vor dem erweiterten Bereich 8 des Ständers 2
bzw. vor der Ringscheibe (6) mündenden Druckmittelaustrittsöffnungen 15
sind zweckmäßigerweise als sich längs durch den Läufer 1 erstreckende
5 gerade Leitungen ausgeführt.

Wie insbesondere Fig. 1 zeigt, sind Läufer 1 und Ständer 2 als Drehkörper
ausgebildet. Dabei weist der Ständer 2 gegebenenfalls einen größeren
Durchmesser als der Läufer 1 auf. Das ist erforderlich, wenn z.B. der
Ständer 2 bei engen Rohren als Führung für das Werkzeug dient, damit sich
10 der Radialstrahl am Läufer 1 überhaupt ausbilden kann. Der Läufer 1 kann
einen gehärteten Mantel aus Stahl erhalten, da bei Einsatz als Bohrwerk-
zeug in völlig zugewachsenen Rohren der Mantel sonst zu schnell ver-
schleißt. Der Kern des Läufers 1 besteht vorzugsweise aus Bronze, damit
beim Abschalten, wenn kein Wasser mehr kommt, kein Festfressen auf dem
15 Ständer 2 erfolgt.

Der Ständer 2 kann gegebenenfalls in bekannter Weise noch mit Rückstoß-
düsen ausgerüstet sein, so daß sich das Werkzeug selbsttätig durch eine
Leitung oder durch eine Bohrung vorarbeiten kann. Der Ständer 2 kann auch
mit einem Vorschubteil versehen oder baulich mit ihm vereinigt sein, das
20 schräg nach hinten gerichtete Düsen aufweist, die mit der zentrischen
Druckwasserzuführung 3 in Verbindung stehen.

Alle Düseneinsätze 18 sind so in die Druckmittelaustrittskanäle einge-
setzt, insbesondere eingeschraubt, daß sie nicht über die äußeren Kontu-
ren des Läufers 1 hinausragen und somit Beschädigungen unmöglich sind.
25 Die Düseneinsätze 18 weisen vorzugsweise an ihrem Umfang ein Außengewin-
de, das gegebenenfalls mit dem Läufer 1 verklebt wird, und strahlenaus-
trittsseitig einen Vierkant bzw. einen Sechskant auf. Vor jedem Düsen-
einsatz können Gleichrichter in Form von einander kreuzenden Platten
eingesetzt sein. Beim Einsatz einer Wirbelstrahldüse mit Front- und Ra-
dialstrahlern können die Düsen so ausgebildet sein, daß das Drehmoment
30 der Radialdüsen entgegengesetzt zu dem Drehmoment der Frontdüsen ist und
außerdem auch größer ist, so daß die Frontdüsen entgegengesetzt zu ihrem
Drehmoment zwangsläufig gedreht werden. Dadurch erhöht sich die Reini-
gungswirkung erheblich.

- 5 -

Beim Betrieb der Wirbelstrahldüse gleitet der formschlüssig an der Umfangsnut 9 im Zapfen 5 anliegende Stift 11 um die Umfangsnut 9 herum. Durch den aus den Druckmittelaustrittsöffnungen 15 auf die Ringscheibe 6 wirkenden Druck wird diese fest gegen den Ständer 2 gedrückt und dreht sich nicht mit. Zwischen allen sich drehenden Teilen und den feststehenden Teilen bildet sich ein Flüssigkeitsschleier zur schwimmenden Lagerung aus.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Wirbelstrahldüse als hydraulisches Arbeitswerkzeug bestehend aus einem an eine Hochdruckmittelquelle anschließbaren inneren, eine zentrische Bohrung (3) aufweisenden Ständer (2) und einem zentrisch außen darum angeordneten Druckmittelaustrittskanäle (4, 4a) aufweisenden Läufer (1),
5 dadurch gekennzeichnet, daß der unmittelbar über einem verjüngten Zapfen (5) des Ständers (2) angeordnete, hülsenförmig ausgebildete Läufer (1), der sich ständerseitig, vorzugsweise über eine über den Zapfen (5) des Ständers (2) geschobene Ringscheibe (6) aus Kunststoff oder dergleichen, auf einer Stirnfläche (7) eines erweiterten Bereichs (8) des
10 Ständers (2) abstützt, durch wenigstens einen tangential in eine Umfangsnut (9) im Zapfen (5) eingreifenden in einer Querbohrung (10) im Läufer (1) gelagerten Stift (11) axial gesichert ist.
2. Wirbelstrahldüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der
15 Läufer (1) mindestens eine nach außen führende Druckentlastungsöffnung (12) im Bereich zwischen der Stirnfläche (13) des Zapfens (5) und der Bodenfläche (14) des Läufers (1) aufweist.
3. Wirbelstrahldüse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß mit der zentrischen Bohrung (3) im Ständer (2) in Verbindung stehende
20 Druckmittelaustrittsöffnungen (15) des Läufers (1) unmittelbar vor dem erweiterten Bereich (8) des Ständers (2) bzw. vor der Ringscheibe (6) münden.
4. Wirbelstrahldüse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß mit der zentrischen Bohrung (3) im Ständer (2) in Verbindung stehende Querbohrungen (16) in einen Ringraum (17) im Läufer (1)
25 münden, in den die austrittsseitig mit Düseneinsätzen (18) versehenen Druckmittelaustrittskanäle (4, 4a) münden.

5. Wirbelstrahldüse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Läufer (1) stirnseitig eine V-Nut (19) aufweist, vor deren Seitenflächen vorzugsweise außermittig je ein Druckmittelaustrittskanal (4) mündet, in den ein Düseneinsatz (18) derart einsetzbar ist, daß die aus den beiden Seitenflächen der V-Nut (19) austretenden Druckmittelstrahlen einander kreuzen.
6. Wirbelstrahldüse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß im Längsbereich des Läufers (1) mit dem Ringraum (17) im Läufer (1) in Verbindung stehende Druckmittelaustrittskanäle (4a) münden, die parallel zum Radius des Läufers (1) und seitlich dazu versetzt verlaufen sowie vorzugsweise nach außen zur Ständerseite hin geneigt sind.
7. Wirbelstrahldüse nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der erweiterte Bereich (8) des Ständers (2) einen im Querschnitt kreisförmigen Umfang aufweist, wobei dessen Kreisdurchmesser größer ist als der des Läufers (1).
8. Wirbelstrahldüse nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Kreuzungspunkt der aus den Seitenflächen der V-förmigen Nut (19) austretenden Druckmittelstrahlen im Bereich der Stirnfläche des Läufers (1) oder außen davor liegt.
9. Wirbelstrahldüse nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckmittelaustrittskanäle (4) zu den in der V-Nut (19) angeordneten Düseneinsätzen (18) und zu den vor dem erweiterten Bereich (8) des Ständers (2) bzw. vor der Ringscheibe (6) mündenden Druckmittelaustrittsöffnungen (15) als sich längs durch den Läufer (1) erstreckende gerade Leitungen ausgeführt sind.
10. Wirbelstrahldüse nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Düseneinsätze (18) an ihrem Umfang ein Außengewinde und strahlaustrittsseitig einen Vierkant bzw. einen Sechskant aufweisen.

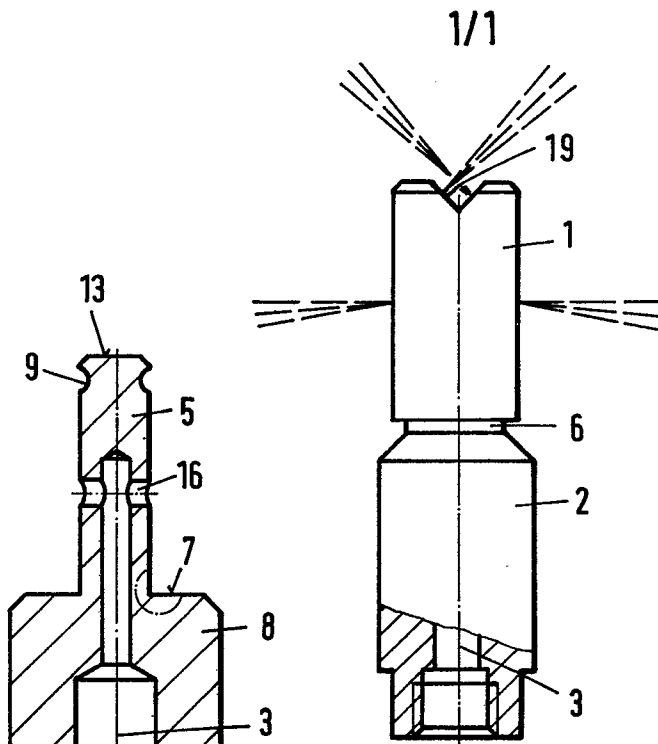


FIG. 1

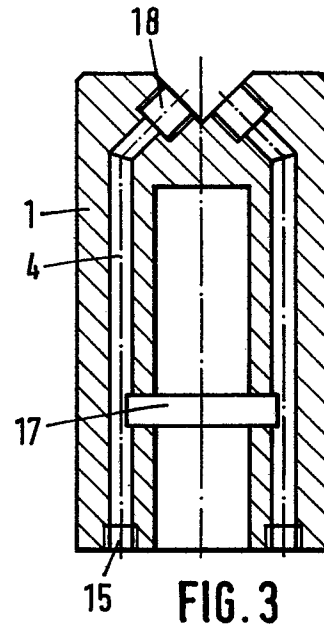


FIG. 3

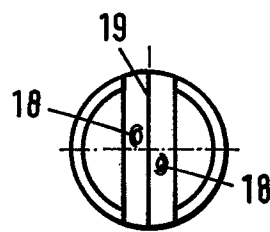


FIG. 4

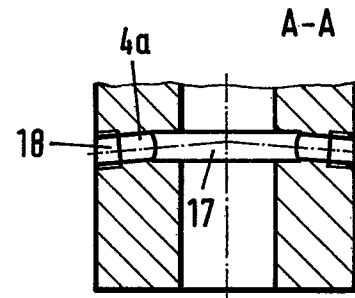


FIG. 6

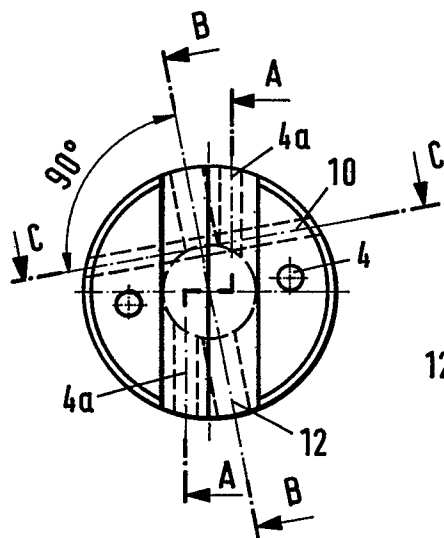


FIG. 5

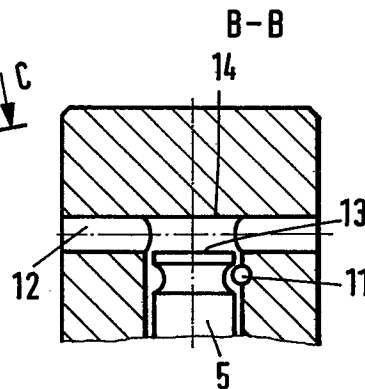


FIG. 7

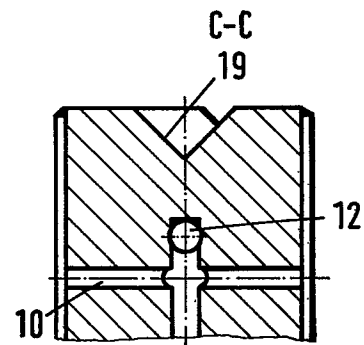


FIG. 8