

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift:
18.01.89

⑤① Int. Cl.⁴: **B05B 3/06, B08B 3/02**

②① Anmeldenummer: **86108987.8**

②② Anmeldetag: **02.07.86**

⑤④ **Rotationsdüse.**

③⑩ Priorität: **09.09.85 DE 3532045**

⑦③ Patentinhaber: **Kränzle, Josef, Rudolf-Diesel-Strasse 20,
D-7918 Illertissen(DE)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.04.87 Patentblatt 87/14

⑦② Erfinder: **Kränzle, Josef, Rudolf-Diesel-Strasse 20,
D-7918 Illertissen(DE)**

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
18.01.89 Patentblatt 89/3

⑦④ Vertreter: **Kahler, Kurt, Dipl.-Ing.,
Postfach 248 Gerberstrasse 3, D-8948 Mindelheim(DE)**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
BE CH FR GB IT LI

⑤⑥ Entgegenhaltungen:
DE-A- 2 237 021
DE-A- 3 233 274

EP 0 216 034 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Rotationsdüse gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Eine derartige Rotationsdüse ist aus der DE-A 3 233 274 bekannt geworden, die ein Hochdruckstrahlgerät zum Behandeln von Flächen offenbart, bei dem die Rotationsdüse in einem fahrbaren, zur zu behandelnden Fläche hin offenen Gehäuse mit Abstand von der zu behandelnden Fläche gehalten ist. Auf einem zentralen Lager- und Zuführelement ist ein Drehkörper zur Rotation um eine zentrale Achse gelagert, an dem zum Austrittsbereich der Rotationsdüse hinzeigend mindestens ein Düsenelement angebracht ist, dessen Achse sowohl zur zentralen Achse als auch in Rotationsrichtung versetzt ist. Der Winkel zwischen der zentralen Achse und dem Sprühstrahl des Düsenelements ist verhältnismäßig groß, etwa 45°. Es soll damit eine möglichst große Fläche bestrichen werden.

Die DE-A 13 419 964 beschreibt eine Rotationsdüse, die am Strahlrohr eines Hochdruckreinigungsgärates angebracht werden kann. Die Rotationsdüse ist turbinenartig aufgebaut und besitzt einen Düsenkörper, der in einem zylindrischen Lager- und Zuführelement untergebracht ist und in dem zum Austrittsbereich der Rotationsdüse hinzeigend ein Düsenelement ausgebildet ist, dessen Längsachse gegenüber der Drehachse des Düsenkörpers geneigt ist, wobei die Austrittsöffnung der Düsenbohrung etwa in der Drehachse des Düsenkörpers endet. Der Neigungswinkel der Düsenbohrung gegenüber der Drehachse ist verhältnismäßig spitz, so daß sich mittels eines Punktstrahls konzentriert eine verhältnismäßig kleine Fläche reinigen läßt. Die bekannte Rotationsdüse ist von äußerst kompliziertem Aufbau mit einer großen Anzahl von aufwendig herzustellenden Teilen. Zur Begrenzung der Drehzahl des Turbinenläufers kann eine Flüssigkeits-, Wirbelstrom- oder Fliehkraftbremse vorgesehen sein. Dies sind insbesondere am Turbinenläufer selbst ausgebildete, schaufelförmige Bremsselemente und die Drehung der Reinigungsflüssigkeit um die Drehachse des Turbinenläufers behindernde Bremsglieder, die den Bremsselementen mit geringem Abstand gegenüberliegen. Bei einer derartigen Ausbildung erfolgt ein Bremsen erst bei einer sehr hohen Drehzahl. Auch besteht keine Möglichkeit, die Bremsmittel zu variieren, um bei unterschiedlichen Drucken gewünschte Maximaldrehzahlen bestimmen zu können.

Die DE-A 2 237 021 beschreibt eine Vorrichtung zum Zerstäuben von Flüssigkeiten, bei der in einem zylindrischen Drehkörper parallel zur Drehachse Düsen angeordnet sind, deren Austrittsbereich von einer kelchartigen Schale umgeben ist, die entweder am Drehkörper befestigt ist oder gegenüber diesem mit unterschiedlicher Drehzahl bzw. Drehrichtung rotiert.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Rotationsdüse mit einfachem Aufbau, ausgezeichneter Reinigungswirkung und praktisch wartungsfreiem Betrieb anzugeben.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Rotationsdüse mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

Bevorzugte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Rotationsdüse sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Durch die zwischen Drehkörper und Ummantelung wirkenden Bremsmittel wird sichergestellt, daß auch bei hohem Druck die Drehzahl nicht derart ansteigt, daß der sich durch die Rotation des Punktstrahles ergebende Rundstrahl nicht auf Grund des Luftwiderstandes und der Zentrifugalkraft zerstäubt und damit wirkungslos wird. Die Ummantelung sorgt ferner dafür, daß das bei der dichtungslosen Rotationsdüse auftretende Leckwasser in den Sprühstrahl eingebunden wird. Die Bremsmittel lassen sich auf einfache Weise verlieren, so daß bei ganz unterschiedlichen Drucken eine beliebige gewünschte Drehzahl eingestellt werden kann.

Weitere Merkmale und Vorteile der erfindungsgemäßen Rotationsdüse ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen an Hand der Zeichnung.

Es zeigen Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Rotationsdüse.

Fig. 2 einen Schnitt durch den bei der Düse nach Fig. 1 verwendeten Drehkörper längs der Linie D-E der Fig. 3,

Fig. 3 eine Seitenansicht teilweise im Schnitt längs der Linie A-A in Fig. 2 des Drehkörpers nach Fig. 2 und

Fig. 4 einen Schnitt längs der Linie AB-C des Drehkörpers in Fig. 3.

Wie Fig. 1 zeigt, ist die erfindungsgemäße Rotationsdüse aus nur sehr wenigen Teilen aufgebaut. Insbesondere zeigt die Fig. 1 ein Zentralelement 10 zum Anschluß an eine übliche Sprühlanze, über die vorzugsweise ventilgesteuert Flüssigkeit, insbesondere Wasser, mit hohem Druck beispielsweise von einer Hochdruckpumpe zugeführt wird.

Auf dem Zentralelement 10 ist ein Kelch 12 aufgesetzt, in dem ein Drehkörper 14 um eine zentrale Achse 16 der Rotationsdüse rotieren kann.

Ein Gewindeanschluß 18 des Zentralelements 10 mündet in einer zentralen Bohrung 20, die sich etwa bis zur Mitte eines stiftförmigen Ansatzes 22 des Zentralelements 10 erstreckt. In dem freien Ende des stiftförmigen Ansatzes 22 ist eine Gewindebohrung vorgesehen, in die eine Schraube 24 einschraubbar ist, die den Drehkörper 14 in einer Bewegung in Richtung der Achse 16 begrenzt.

Am Ende der Bohrung 20 sind in dem stiftförmigen Ansatz 22 über den Umfang einige radiale Bohrungen 26 vorgesehen, die in einer Umfangsrille 28 des stiftförmigen Ansatzes 22 münden. Der Außendurchmesser des stiftförmigen Ansatzes 22 ist im Bereich der Bohrung 20 geringfügig größer als derjenige im Bereich des Gewindebohrung 30.

Der Drehkörper 14 ist in den Figuren 1 bis 4 dargestellt. Er besitzt eine zentrale Bohrung 32 (Fig. 2), deren Durchmesser den beiden Außendurchmessern des stiftförmigen Ansatzes 22 angepaßt

sind. Im Bereich der Umfangsrille 28 ist der Drehkörper 14 mit einem ringförmigen, inneren Einstich 34 versehen, in den eine asymmetrische Bohrung 36 von der Stirnseite 38 des Drehkörpers 14 geführt ist. Wie aus den Figuren ersichtlich verläuft die Bohrung einmal unter einem spitzen Winkel gegenüber der zentralen Achse 16 (Fig. 1). Zum anderen ist die Bohrung 36 jedoch auch in Rotationsrichtung versetzt, wie dies insbesondere Fig. 4 zeigt. Durch letztere Versetzung, die um etwa einen Winkel zwischen 5 Grad und 20 Grad, insbesondere in der Größenordnung zwischen 10 und 15 Grad erfolgen kann, wird unter dem Druck des zugeführten Wassers der Drehkörper 14 in Rotation versetzt, wobei der Versetzungswinkel wesentlichen Einfluß auf die erreichte Drehzahl hat. Diese kann je nach Winkel und Wasserdruck bei einigen tausend U/min liegen.

Der aus Fig. 1 ersichtliche spitze Winkel zwischen der zentralen Achse 16 und der Richtung der Bohrung 36 liegt ebenfalls im Bereich von beispielsweise 5 bis 20 Grad und richtet sich nach dem gewünschten Durchmesser des Ausgangsstrahles der Rotationsdüse.

In der Bohrung 36 ist ein Gleichrichterkörper 42 eingesetzt, der über seinen Querschnitt verteilt eine Anzahl von zur Zentralachse der Bohrung 36 parallele Bohrungen 40 besitzt. Dieser Gleichrichterkörper dient dazu, daß über die Bohrung 20 die Radialbohrungen 26 und den Einstich 34 zugeführte und verwirbelte Wasser in Richtung zur Zentralachse der Bohrung 34 gleichzurichten und in eine von der Stirnseite 38 des Drehkörpers 14 eingesetzte Düse 44 zu leiten. Die Düse 44 ist vorzugsweise in den Drehkörper 14 eingeschraubt und wird in diesem mittels eines Ü-Rings 46 abgedichtet. Die Düse 44 besitzt einen sich zu ihrer Austrittsöffnung 48 allmählich verengenden Kanal 50, wobei dieser Kanal sich vorzugsweise nicht-linear, etwa hyperbolisch oder parabolisch verjüngt. An ihrer Stirnseite kann die Düse 44 mit einem Schlitz 51 versehen sein, der zum Eingriff eines Schraubendrehers dient.

Das Zentralelement 10 besitzt am Ansatz des Stifts 22 eine sich vornehmlich quer zur Zentralachse 16 erstreckende Anschlagfläche 19, der ein ringförmiger Bereich 52 der rückwärtigen Stirnfläche des Drehkörpers 14 gegenüberliegt. Der restliche, äußere Bereich der rückwärtigen Stirnfläche ist schräg angephast. Eine zentrale Vertiefung 54 an der vorderen Stirnfläche 38 des Drehkörpers 14 nimmt den Kopf der Schraube 24 auf, am Boden der Vertiefung 54 ist ein ringförmiger Flansch 56 (Fig.3) vorgesehen, der eine im wesentlichen kreislinienförmige Berührung mit der Unterseite des Kopfes der Schraube 24 bietet (Fig. 1). Es sei bemerkt, daß der Drehkörper 14 ein gewisses Spiel in Längsrichtung auf dem zentralen Stift 22 besitzt.

Der Drehkörper 14 ist im Bereich nahe der vorderen Stirnfläche 38 mit umfangsmäßig verteilten radialen Öffnungen, insbesondere Bohrungen 58 versehen, in die Zentrifugalelemente, wie Kugeln 60 oder auch Rollen einsetzbar sind. Die Kugeln 60 sind umfangsmäßig über den Drehkörper 14 derart

verteilt, daß sich unter Berücksichtigung der Düse 44 eine annähernd rotationssymmetrische Auswuchtung ergibt.

Fig. 1 zeigt, daß der Kelch 12, der aus Kunststoff oder Metall bestehen kann, auf dem rückwärtigen Ansatz 62 des Zentralelements 10 befestigt ist, wobei die Befestigung beispielsweise durch Aufpressen auf den mit einer Umfangsrille 64 versehenen rückwärtigen Ansatz 62 erfolgen kann. Der Kelch 12 umgibt den Drehkörper 14 und ragt noch soweit über diesen hinaus, daß der von der Düse 44 abgegebene, konzentrierte Wasserstrahl vorzugsweise knapp am Innenrand 66 der Stirnöffnung 68 des Kelchs 12 vorbeigeht, wie dies durch die strichpunktierte Linie 70 in Fig. 1 angedeutet ist. Die Form des Kelchs 12 ist bevorzugt der Art, daß sich zumindest sein Innenmantel von dem Befestigungsbereich allmählich öffnet und dann in den zylindrischen Bereich 72 übergeht. Der Drehkörper 14 befindet sich in dem sich öffnenden trichterförmigen Bereich 74, wobei seine Außenfläche der Neigung des trichterförmigen Bereichs 74 angepaßt ist und zwischen diesen ein gewisser Abstand vorhanden ist. Zumindest im Bereich der Kugeln 60 kann das Innere des Kelchs mit Vertiefungen 76 versehen sein, die im Falle der Ausführungsform nach Fig. 1 aus Längsrillen bestehen, die sich von der Stirnkante 68 bis zu den Kugeln 60 erstrecken und umfangsmäßig verteilt sind.

Es ist zu beachten, daß innerhalb der gesamten Rotationsdüse keinerlei Dichtungen zwischen relativ zueinander bewegten Teilen erforderlich sind.

Die erfindungsgemäße Rotationsdüse arbeitet wie folgt:

Beim Zuführen von Wasser durch die zentrale Bohrung 20, die radialen Bohrungen 26 zum Einstich 34 und den Gleichrichterkörper 40 zur Düse 44 wird durch die versetzte Stellung der Düse 44 am Drehkörper 14 ein Drehmoment erzeugt, das den Drehkörper 14 in Rotation versetzt. Der in der Düse 44 erzeugte Gegendruck würde den Drehkörper in Richtung nach rechts in Fig. 1 drücken, so daß die Ringfläche 52 in Anlage mit dem Ansatz 19 kommt. Auf Grund der unterschiedlichen, hydraulischen Druckflächen im Einstich 34 bezüglich des vorderen und hinteren Bereichs des Drehkörpers 14 kann dieser Druck zumindest zum Teil kompensiert werden. Eine Schmierung ist insofern nicht erforderlich als Wasser zwischen dem Innenmantel des Drehkörpers 14 und dem Außenmantel des Stifts 22 zwischen die beiden Flächen 19, 52 gelangt. Dieses Leckwasser ist nicht störend, da es im Inneren des Kelchs 12 in Richtung der Stirnkante 68 des Kelchs 12 fließt und dort vom Strahl 70 aus der Düse 44 mitgenommen wird.

Zur Reduzierung der Drehzahl bei hohem Druck am Ausgang der Düse 44 können bevorzugt die Kugeln 60 vorgesehen sein, die unter Zentrifugalkraft bei Rotation des Drehkörpers 14 nach außen gedrückt werden und an der Innenfläche 72 des Kelchs 12 sich reiben, so daß eine Bremsung eintritt. Diese kann dadurch verstärkt werden, daß die Rillen 76 vorgesehen sind, in die die Kugeln bei Rotation des Drehkörpers 14 kurzzeitig einfallen können, was eine erhöhte Bremsung bewirkt.

Es ergibt sich somit eine Rotationsdüse, die mit sehr hohem Druck arbeiten kann, eine äußerst gute Reinigungswirkung besitzt, aus sehr wenigen Teilen aufgebaut ist und vollkommen dichtungslos und wartungsfrei ist. Je nach Winkelstellung der Achse der Düse 44 und Bemessung der Kugeln 60 bzw. Rillen 72 kann die Rotationsdüse für ganz unterschiedliche Drucke ausgelegt werden. Das sonst störende Leckwasser wird durch den scharfen Düsenstrahl 70 mitgenommen. Durch die hydraulische Druckdifferenz im Bereich des Einstichs 34 wird die Reibung an den Stirnflächen des Drehkörpers 14 wesentlich vermindert. Der bei den Ausführungsformen der Erfindung verwendete Gleichrichterkörper 40 kann sowohl aus Metall als auch aus Kunststoff bestehen, wobei an die Stelle von Bohrungen auch Längsrillen treten können.

Es sei noch daraufhingewiesen, daß der Versetzungswinkel der Achse der Düse 44 auch das Startverhalten der Rotationsdüse bestimmt. Er ist ferner gegebenenfalls unter Berücksichtigung der Bremsmittel so zu wählen, daß der Rundstrahl nicht auf grund des Luftwiderstandes und der Zentrifugalkraft zerstäubt und damit wirkungslos wird.

Patentansprüche

1. Rotationsdüse mit einem zentralen Lager- und Zuführelement (10), auf dem ein Drehkörper (14) zur Rotation um eine zentrale Achse (16) gelagert ist, an dem zum Austrittsbereich der Rotationsdüse hinzeigend mindestens ein Düsenelment (44) angebracht ist, dessen Achse (70) sowohl zur zentralen Achse (16) als auch in Rotationsrichtung der Rotationsdüse versetzt ist, dadurch gekennzeichnet, daß den Drehkörper (14) eine an der Eingangsseite des Lager- und Zuführelements (10) befestigte Ummantelung (12) in in einem derart geringen Abstand umgibt, daß das bei dichtungsloser Rotationsdüse auftretende Leckwasser in den Sprühstrahl eingebunden wird, und daß zwischen dem Drehkörper (14) und der Ummantelung (12) zentrifugal wirkende Bremsmittel vorgesehen sind und daß der Winkel zwischen der zentralen Achse (16) und der Achse (70) des Düsenelements (44) kleiner als 25° ist.

2. Rotationsdüse nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß der Drehkörper (14) dichtungsfrei auf dem Lager- und Zuführelement (10) gelagert ist.

3. Rotationsdüse nach Anspruch 1 oder 2 dadurch gekennzeichnet, daß das Lager- und Zuführelement (10) eine zentrale Bohrung (20) besitzt, die in radialen Öffnungen (26, 28) mündet, die wiederum einem Innenraum (34) im Drehkörper gegenüberliegen, der mit dem Eingang der Düse (44) in Verbindung steht.

4. Rotationsdüse nach Anspruch 3 dadurch gekennzeichnet, daß der Innenraum (34, 36) des Drehkörpers (14) einen Gleichrichterkörper (40) aufweist, der zugeführte Flüssigkeit in Austrittsstrahlrichtung ausrichtet und der Düse (44) zuführt.

5. Rotationsdüse nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, daß das Düsenelment (44) einen sich allmählich von der

Eintrittsöffnung zur Austrittsöffnung (48) verjüngenden Kanal (50) aufweist.

6. Rotationsdüse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkel zwischen der zentralen Achse (16) des Drehkörpers (14) und der Achse (70) des Düsenelements (44) zwischen 5° und 20° liegt.

7. Rotationsdüse nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß die Bremsmittel aus Elementen (60) bestehen, die in radialen Öffnungen im Drehkörper (14) untergebracht sind und deren Bewegung in radialer Richtung durch die Innenfläche der Ummantelung (12) begrenzt.

8. Rotationsdüse nach Anspruch 7 dadurch gekennzeichnet, daß die Innenfläche der Ummantelung (12) derart ausgebildet ist, daß sie der Rotation der Bremsmittel (60) einen erhöhten Widerstand entgegensetzt.

9. Rotationsdüse nach Anspruch 8 dadurch gekennzeichnet, daß die Innenfläche (72) der Ummantelung (12) mit umfangsmäßig verteilten Vertiefungen, insbesondere Längsrillen (76) versehen ist.

10. Rotationsdüse nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, daß die Ummantelung (12) kelchartig ausgebildet ist mit einem sich trichterartig öffnenden Bereich (74), in dem der Drehkörper (14) angeordnet ist, sowie einem sich daran anschließenden, hohlzylindrischen Teil (72), der über die Stirnfläche (38) des Drehkörpers (14) hinausragt.

11. Rotationsdüse nach Anspruch 9 dadurch gekennzeichnet, daß das Düsenelment (44) im Drehkörper (14) derart ausgerichtet befestigt ist, daß der vom Düsenelment (44) abgegebene Sprühstrahl (70) nahe am Innenrand (66) der vorderen Stirnkante (68) der Ummantelung (12) vorbeiläuft.

12. Rotationsdüse nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, daß die Ummantelung (12) aus Kunststoff ist und auf dem eingangsseitigen Ende des Lager- und Zuführelements (10) aufgebracht, insbesondere aufgepreßt ist.

13. Rotationsdüse nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, daß die Durchmesser der zylindrischen Bereiche beidseitig der radialen Öffnung (26) des Lager- und Zuführelements (10) und die dazu entsprechenden Innendurchmesser des Drehkörpers (14) derart bemessen sind, daß über den Innenraum (34) eine hydraulische Druckdifferenz auf den Drehkörper (14) ausgeübt wird, die dem in dem Düsenelment (44) entstehenden Gegendruck entgegenwirkt und daß der Drehkörper (14) auf dem Lager- und Zuführelement (10) ein gewisses Spiel in Richtung zur zentralen Achse (16) aufweist.

14. Rotationsdüse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Versetzungswinkel des Düsenelements (44) zur zentralen Achse (16) zwischen 1° und 25°, bevorzugt zwischen 5° und 20°, insbesondere zwischen 10° und 15° liegt.

Claims

1. Rotatable nozzle comprising a central support and supply element (10) on which a rotational body (14) is supported for rotation about a central axis (16) having attached thereto at least one nozzle element (44) pointing to the outlet region of the rotational nozzle, the axis (70) of the nozzle element being set-off both in respect to the central axis (16) and in rotational direction of the rotatable nozzle, characterized in that the rotational body (14) is surrounded by a jacket (12) secured at the inlet side of the support and supply element (10) in such a close distance that leaking water occurring with the seal-less rotatable nozzle is incorporated into the spraying beam, and that between the rotational body (14) and the jacket (12) centrifugally acting braking means are provided and that the angle between the central axis (16) and the axis (70) of the nozzle element (74) is smaller than 25°.

2. Rotatable nozzle of claim 1, characterized in that the rotational body (14) is supported sealinglessly on the support and supply element (10).

3. Rotatable nozzle of claim 1 or 2, characterized in that the support and supply element (10) is provided with a central bore (20) ending in radial openings (26, 28) opposing an interior space (35) in the rotational body connected to the inlet of the nozzle.

4. Rotatable nozzle of claim 3, characterized in that the interior space (34, 36) of the rotational body (14) includes a streamer body (40) aligning supplies liquid in the direction of the outlet beam and supplying it to the nozzle.

5. Rotatable nozzle according to any of the preceding claims, characterized in that the nozzle element (44) is provided with a channel gradually narrowing from the inlet opening to the outlet opening.

6. Rotatable nozzle of any of the preceding claims, characterized in that the angle between the central axis (16) of the rotational body (14) and the axis (70) of the nozzle element (44) is between 5° and 20°.

7. Rotatable nozzle of claim 1, characterized in that the braking means comprise elements (60) housed in radial openings in the rotational body and whose movement in radial direction is limited by the inner surface of the jacket (12).

8. Rotatable nozzle of claim 7, characterized in that the inner surface of the jacket (12) is formed such that it provides an increased resistance against the rotation of the braking elements (60).

9. Rotatable nozzle of claim 8, characterized in that the inner surface (72) of the jacket (12) is provided with peripherally distributed recesses, in particular longitudinal grooves (76).

10. Rotatable nozzle of any of the preceding claims, characterized in that the jacket (12) has the form of a chalice provided with a funnel-type opening region (74) in which the rotational body (14) is located, as well as a hollow cylindrical portion (72) contiguous thereto projecting beyond the end surface (38) of the rotational body.

11. Rotatable nozzle of claim 9, characterized in that the nozzle element (44) in the rotational body (14) is secured with such an alignment that the

spraying beam (70) supplied from the nozzle element (44) passes close to the inner edge (66) of the front end edge (86) of the jacket (12).

12. Rotatable nozzle of any of the preceding claims, characterized in that the jacket (12) is of synthetic material and is secured to the inlet end of the support and supply element (10), in particular pressed thereto.

13. Rotatable nozzle according to any of the preceding claims characterized in that the diameter of the cylindrical regions at both sides of the radial openings (26) of the support and supply element (10) and the inner diameters of the rotational body (14) corresponding thereto are dimensioned such that through the interior space (34) a hydraulic pressure difference is exerted onto the rotational body (14) opposingly retroactive pressure produced in the nozzle element (44) and that the rotational body (14) has a certain loose on the support and supply element (10) in the direction to the central axis (16).

14. rotatable nozzle of any of the preceding claims, characterized in that the setoff angle of the nozzle element (44) in respect to the central axis (16) is between 1° and 25°, preferably between 5° and 20° and in particular between 10° and 15°.

Revendications

1. Buse rotative comprenant un élément de support et d'alimentation central (10), sur lequel prend appui, pour tourner autour d'un axe central (16), un corps rotatif (14) sur lequel est monté au moins un élément de buse (44) orienté vers la sortie de la buse rotative, dont l'axe (70) est décalé tant par rapport à l'axe central (10) que dans le sens de rotation de la buse rotative, caractérisé en ce qu'une gaine (12), fixée du côté entrée de l'élément de support et d'alimentation (10), entoure le corps rotatif (14) à une faible distance telle que les fuites d'eau survenant en cas de non-étanchéité de la buse rotative soient intégrées dans le jet d'eau, et en ce que des dispositifs de freinage à action centrifuge sont prévus entre le corps rotatif (14) et la gaine (12), et en ce que l'angle entre l'axe central (16) et l'axe (76) de l'élément de buse (74) est inférieur à 25°.

2. buse rotative selon la revendication 1, caractérisée en ce que le corps rotatif (14) est monté sans étanchéité sur l'élément de support et d'alimentation (10).

3. Buse rotative selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que l'élément de support et d'alimentation (10) possède un alésage central (20) qui se termine par des ouvertures radiales (26, 28) qui, à leur tour, sont opposées à un espace intérieur (34) dans le corps rotatif, liaison avec l'entrée de la buse (44).

4. Buse rotative selon la revendication 3, caractérisée en ce que l'espace intérieur (34, 36) du corps rotatif (14) présente un corps redresseur (40) qui oriente le liquide alimenté dans la direction du jet de sortie et alimente la buse (44).

5. buse rotative selon l'une des revendications qui précèdent, caractérisée en ce que l'élément de buse (44) présente un canal (50) à rétrécissement

progressif entre l'ouverture d'entrée et l'ouverture de sortie (48).

6. Buse rotative selon l'une des revendications qui précèdent, caractérisée en ce que l'angle entre l'axe central (16) du corps rotatif (14) et l'axe (70) de l'élément de buse (44) est compris entre 5° et 20°.

7. Buse rotative selon la revendication 1, caractérisée en ce que les moyens de freinage sont constitués d'éléments (60) qui sont logés dans des ouvertures du corps rotatif (14), leur mouvement étant limité dans le sens radial par la surface interne de la gaine (12).

8. Buse rotative selon la revendication 7, caractérisée en ce que la surface intérieure de la gaine (12) est formée de telle sorte qu'elle oppose à la rotation des éléments de freinage (60) une résistance importante.

9. Buse rotative selon la revendication 8, caractérisée en ce que la surface intérieure (72) de la gaine (12) est dotée de gorges réparties sur le périmètre, en particulier de rainures continues (76).

10. Buse rotative selon l'une des revendications qui précèdent, caractérisée en ce que la gaine (12) est configurée en forme de calice avec une partie (74) s'ouvrant en entonnoir, dans laquelle est disposé le corps rotatif (14), ainsi qu'une partie cylindrique creuse (72) s'y raccordant, qui s'étend au-delà de la surface extérieure (38) du corps rotatif (14).

11. Buse rotative selon la revendication 9, caractérisée en ce que l'élément de buse (44) est fixé dans le corps rotatif (14) avec une orientation telle que le jet (70) fourni par l'élément de buse (44) passe à proximité du bord interne (66) de l'extrémité frontale (68) de la gaine (12).

12. Buse rotative selon l'une des revendications qui précèdent, caractérisée en ce que la gaine (12) est en matière synthétique et est introduite, en particulier repoussée sur l'extrémité d'entrée de l'élément de support et d'alimentation (10).

13. Buse rotative selon l'une des revendications qui précèdent, caractérisée en ce que les diamètres des zones cylindriques de part et d'autre des ouvertures radiales (26) de l'élément de support et d'alimentation (10), et les diamètres internes correspondant du corps rotatif (14), sont dimensionnés de manière telle qu'une différence de pression est exercée sur le corps rotatif (14) via l'espace intérieur (34), différence qui s'oppose à la contre-pression naissant dans l'élément de buse (44), et en ce que le corps rotatif (14) présente un certain jeu en direction de l'axe central (16), sur l'élément d'appui et d'alimentation (20).

14. Buse rotative selon l'une des revendications qui précèdent, caractérisée en ce que l'angle de décalage de l'élément de buse (44) par rapport à l'axe central (16) est compris entre 1° et 25°, de préférence entre 5° et 20°, en particulier entre 10° et 15°.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65



