

(19)



(11)

EP 3 265 247 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
26.12.2018 Patentblatt 2018/52

(51) Int Cl.:
B08B 3/02 (2006.01) B05B 3/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15708480.7**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2015/054307

(22) Anmeldetag: **02.03.2015**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2016/138927 (09.09.2016 Gazette 2016/36)

(54) ROTORDÜSE FÜR EIN HOCHDRUCKREINIGUNGSGERÄT

ROTARY NOZZLE FOR A HIGH-PRESSURE CLEANING DEVICE

ROTABUSE POUR NETTOYEUR HAUTE PRESSION

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

- **DIRNBERGER, Sven**
71711 Steinheim (DE)
- **WERNER, Stefan**
70327 Stuttgart (DE)
- **WESCH, Johann Georg**
73660 Urbach (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.01.2018 Patentblatt 2018/02

(74) Vertreter: **Hoeger, Stellrecht & Partner**
Patentanwälte mbB
Uhlandstrasse 14c
70182 Stuttgart (DE)

(73) Patentinhaber: **Alfred Kärcher SE & Co. KG**
71364 Winnenden (DE)

(72) Erfinder:

- **SCHWARZ, Björn**
71522 Backnang (DE)
- **BINDER, Jürgen**
71397 Leutenbach (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 4 419 404 DE-A1- 19 742 420
DE-A1- 19 832 568 DE-C1- 3 836 053

EP 3 265 247 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Rotordüse für ein Hochdruckreinigungsgerät mit den Merkmalen des Oberbegriffes von Patentanspruch 1.

[0002] Mit Hilfe einer derartigen Rotordüse kann ein auf einem Kegelmantel umlaufender kompakter Flüssigkeitsstrahl erzeugt werden, der beispielsweise auf eine zu reinigende Fläche gerichtet werden kann. Dem Einlass des Gehäuses kann von einem Hochdruckreinigungsgerät unter Druck stehende Flüssigkeit, vorzugsweise Wasser, zugeführt werden. In dem Gehäuse befindet sich ein Düsenkörper, der nur einseitig an der pfannenförmigen Vertiefung gelagert ist und sich im Übrigen im Gehäuse um dessen Längsachse bewegen kann. Der Düsenkörper weist einen Durchgangskanal auf, durch den die Flüssigkeit die durchbrochene Vertiefung des Gehäuses passieren kann. Die Längsachse des Düsenkörpers ist gegenüber der Längsachse des Gehäuses geneigt. Durch die tangential in das Gehäuse eintretende Flüssigkeit wird der Düsenkörper in die pfannenförmige Vertiefung gedrückt, die ein Lager für den Düsenkörper ausbildet, und gleichzeitig wird der Düsenkörper in Rotation um die Gehäuselängsachse versetzt. Dies hat zur Folge, dass der austretende Flüssigkeitsstrahl ebenfalls die gewünschte kreisförmige Bewegung beschreibt, so dass bei einem mit Punktstrahldüsen vergleichbaren Druck eine verhältnismäßig große Fläche mit Flüssigkeit beaufschlagt werden kann.

[0003] Weist der Düsenkörper eine sehr hohe Drehzahl um die Längsachse des Gehäuses auf, so kann dies allerdings zur Folge haben, dass sich der aus dem Auslass heraustretende Flüssigkeitsstrahl auffächert und sich dadurch die Reinigungswirkung des auf die zu reinigende Fläche auftretenden Flüssigkeitsstrahls verringert wird.

[0004] Zusätzlich zu seiner Umlaufbewegung um die Längsachse des Gehäuses führt der Düsenkörper eine Eigenrotation um seine eigene Längsachse aus. Auch diese Eigenrotation kann zu einem Auffächern des aus dem Auslass heraustretenden Flüssigkeitsstrahls und damit zu einer Verminderung der Reinigungswirkung führen.

[0005] Aus der DE 38 36 053 C1 ist eine Rotordüse mit den Merkmalen des Oberbegriffes von Patentanspruch 1 bekannt.

[0006] Um die Drehzahl des Düsenkörpers einzuschränken, wird in der DE 44 19 404 A1 vorgeschlagen, in das Gehäuse ein Einsatzteil einzusetzen, das an der Wand des Gehäuses anliegt und das an seinem dem Auslass abgewandten Endbereich eine Vielzahl schlitzförmiger Ausnehmungen aufweist, die zwischen sich Lamellen bilden. Durch die in Umfangsrichtung im Abstand zueinander angeordneten Lamellen wird die Strömung der Flüssigkeit innerhalb des Gehäuses verlangsamt und dies wiederum hat zur Folge, dass die Drehzahl des Düsenkörpers reduziert wird. Die um die Gehäuselängsachse umlaufende Flüssigkeit übt auf die Lamellen eine Kraft

in Umfangsrichtung aus. Dies kann zur Folge haben, dass das Einsatzteil innerhalb des Gehäuses um dessen Längsachse rotiert, und dies wiederum kann zu einer Beeinträchtigung sowohl des Einsatzteiles als auch des Gehäuses führen. Mögliche Druckschwankungen der Flüssigkeit können darüber hinaus zur Folge haben, dass das Einsatzteil in axialer Richtung relativ zum Gehäuse bewegt wird. Auch eine derartige Relativbewegung kann zu einer Beschädigung des Einsatzteiles und des Gehäuses führen, so dass die Lebensdauer der Rotordüse beeinträchtigt wird.

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Rotordüse der eingangs genannten Art derart auszugestalten, dass sie unempfindlicher ist gegenüber Druckschwankungen der Flüssigkeit und eine längere Lebensdauer aufweist.

[0008] Diese Aufgabe wird durch eine Rotordüse mit den Merkmalen von Patentanspruch 1 gelöst.

[0009] Durch die Bereitstellung einer drehfesten und axial unbeweglichen Verbindung zwischen dem Einsatzteil und dem Gehäuse kann einer unbeabsichtigten Bewegung des Einsatzteiles relativ zum Gehäuse entgegen gewirkt werden. Wie voranstehend erläutert, besteht die Gefahr einer unbeabsichtigten Relativbewegung vor allem dann, wenn die Flüssigkeit Druckschwankungen unterliegt.

[0010] Das erfindungsgemäße Einsatzteil bildet Strömungswiderstandselemente aus, die die Umlaufbewegung der Flüssigkeit innerhalb des Gehäuses im Bereich der Strömungswiderstandselemente verlangsamen. Das Einsatzteil ist stromabwärts der Stützfläche angeordnet, an der sich der Düsenkörper mit einer Anlagefläche an seinem Umfang abstützt. Die Stützfläche kann beispielsweise kreiszylindrisch oder konisch ausgestaltet sein, wobei sie keinerlei Profilierung aufweist. Im Bereich der Stützfläche ist somit eine ungehinderte Umlaufbewegung der Flüssigkeit sichergestellt. Dies hat den Vorteil, dass das stromabwärts der Stützfläche angeordnete und Strömungswiderstandselemente aufweisende Einsatzteil das sogenannte "Anlaufverhalten" des Düsenkörpers nicht beeinträchtigt. Unter dem Anlaufverhalten wird das Ingangsetzen der Rotation des Düsenkörpers um die Längsachse des Gehäuses verstanden. Bevor dem Gehäuse unter Druck stehende Flüssigkeit zugeführt wird, befindet sich der Düsenkörper relativ zum Gehäuse in Ruhe, er führt also noch keine Rotationsbewegung um die Gehäuselängsachse aus. Wird dem Innenraum des Gehäuses über den mindestens einen tangentialen Einlass unter Druck stehende Flüssigkeit zugeführt, so soll der Düsenkörper zuverlässig in Rotation versetzt werden, wobei allerdings die Drehzahl des Düsenkörpers eine maximale Drehzahl nach Möglichkeit nicht überschreiten soll, um ein Auffächern des aus dem Auslass heraustretenden Flüssigkeitsstrahls zu vermeiden. Dies ist durch die Positionierung des Einsatzteils stromabwärts der Stützfläche sichergestellt.

[0011] Die Bereitstellung des Einsatzteiles hat darüber hinaus den Vorteil, dass das Gehäuse innenseitig keine

Profilierung aufweisen muss. Eine innenseitige Profilierung könnte die mechanische Stabilität des Gehäuses beeinträchtigen. Das Gehäuse kann an seiner Innenseite eine verhältnismäßig glatte Oberfläche aufweisen, so dass praktisch keine Gefahr besteht, dass sich im Gehäuse Risse ausbilden, wenn dieses mit dem verhältnismäßig hohen Druck der Flüssigkeit beaufschlagt wird. Das Gehäuse kann eine verhältnismäßig geringe Materialstärke aufweisen und zeichnet sich dennoch durch eine sehr hohe mechanische Belastbarkeit aus, und die Bereitstellung des mit dem Gehäuse drehfest und axial unbeweglich verbindbaren Einsatzteiles ermöglicht es, im Gehäuse Strömungswiderstandselemente zu positionieren, durch die die Drehzahl des Düsenkörpers begrenzt werden kann, indem die Strömungswiderstandselemente verlangsamen auf die Bewegung der Flüssigkeit einwirken.

[0012] Die Strömungswiderstandselemente des Einsatzteils wirken verlangsamen auf die umlaufende Flüssigkeit. Mittels der Strömungswiderstandselemente kann die Drehzahl des Düsenkörpers nur indirekt beeinflusst werden, denn die Strömungswiderstandselemente üben nicht etwa unmittelbar eine Reibungskraft auf den Düsenkörper aus. Es ist deshalb wünschenswert, die Strömungswiderstandselemente derart auszugestalten, dass sie besonders stark auf die Flüssigkeit einwirken. Gemäß der Erfindung weisen die Strömungswiderstandselemente zum Aufprall von Flüssigkeit jeweils eine in das Gehäuse hineinragende Prallfläche auf und der Prallfläche ist bezogen auf die Strömungsrichtung der Flüssigkeit eine Leitfläche vorgelagert, wobei die Leitfläche schräg zu einer Radialebene des Gehäuses bezogen auf dessen Längsachse ausgerichtet ist. Auf die Prallflächen kann Flüssigkeit aufprallen, die dadurch in ihrer Bewegung behindert wird, und die Leitflächen stellen sicher, dass die Flüssigkeit der jeweils unmittelbar nachfolgenden Prallfläche zugeführt wird. Dadurch kann eine deutliche Verlangsamung der Flüssigkeitsströmung erreicht werden. Dies wiederum hat zur Folge, dass die Drehzahl, die der Düsenkörper bei seiner Rotationsbewegung um die Gehäuselängsachse aufweist, wirkungsvoll begrenzt werden kann.

[0013] Von besonderem Vorteil ist es, wenn das Einsatzteil zumindest im Bereich der Strömungswiderstandselemente entlang seines Umfangs eine gleichbleibende Wandstärke aufweist. Dies erleichtert die Formgebung des Einsatzteils in einem Spritzgießverfahren. Das Einsatzteil weist bei einer derartigen Ausgestaltung an seiner Außenseite eine Kontur auf, die der Kontur an der Innenseite des Einsatzteils entspricht.

[0014] Bevorzugt ist das Einsatzteil mit dem Gehäuse verschraubbar und weist eine Anschlagfläche auf, die in der Endstellung des Einsatzteils an eine Innenschulter des Gehäuses anlegbar ist. Das Einsatzteil kann bei einer derartigen Ausgestaltung der Erfindung so weit in das Gehäuse eingeschraubt werden, bis es mit seiner Anschlagfläche an einer Innenschulter des Gehäuses anliegt.

[0015] Günstigerweise umfasst das Einsatzteil ein Außengewinde, das mit einem ersten Innengewinde des Gehäuses zusammenwirkt.

[0016] Das Außengewinde des Einsatzteils ist günstigerweise stromabwärts der Strömungswiderstandselemente angeordnet. Das Gehäuse weist hierzu stromaufwärts der pfannenförmigen Vertiefung ein komplementär zum Außengewinde des Einsatzteils ausgestaltetes Innengewinde auf.

[0017] Günstigerweise ist die Einschraubrichtung des Einsatzteils identisch mit der Strömungsrichtung der Flüssigkeit innerhalb des Gehäuses. Die im Gehäuse um dessen Längsachse umlaufende Flüssigkeit übt auf die Strömungswiderstandselemente des Einsatzteils eine Kraft in Umfangsrichtung aus. Unter der Wirkung dieser Kraft wird das Einsatzteil mit einer Anschlagfläche gegen die Innenschulter des Gehäuses gedrückt, da die Einschraubrichtung des Einsatzteils, das heißt die Drehrichtungen des Außengewindes des Einsatzteils und des ersten Innengewindes des Gehäuses mit der Strömungsrichtung der Flüssigkeit übereinstimmen. Die umlaufende Flüssigkeit gewährleistet somit auf konstruktiv einfache Weise, dass sich die Schraubverbindung zwischen dem Einsatzteil und dem Gehäuse nicht unbeabsichtigt löst, vielmehr wird das Einsatzteil von der Flüssigkeit in seine Endstellung gedrückt.

[0018] Von besonderem Vorteil ist es, wenn das erste Innengewinde des Gehäuses mehrgängig ausgestaltet ist. Dies hat den Vorteil, dass das Einsatzteil zur Herstellung einer stabilen Schraubverbindung relativ zum Gehäuse nur wenig verdreht werden muss. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass das Einsatzteil um maximal 360° relativ zum Gehäuse verdreht werden muss, um eine stabile Schraubverbindung herzustellen. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass das Einsatzteil weniger als eine Umdrehung ausführen muss, um in eine Endstellung zu gelangen.

[0019] Dem Einlass des Gehäuses wird während des Gebrauchs der Rotordüse unter Druck stehende Flüssigkeit zugeführt. Die Rotordüse kann hierzu ein mit dem Gehäuse verbindbares Anschlussstück aufweisen zum Anschließen an eine Flüssigkeitszufuhrleitung. Als Anschlussstück kann beispielsweise ein Strahlrohr zum Einsatz kommen, das an das freie Ende eines Druckschlauches anschließbar ist, über den das Strahlrohr von einem Hochdruckreinigungsgerät mit unter Druck stehender Flüssigkeit versorgt werden kann.

[0020] Bevorzugt ist das Anschlussstück mit dem Gehäuse drehfest verbindbar.

[0021] Das Anschlussstück ist günstigerweise mit dem Gehäuse der Rotordüse verschraubbar. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass das Anschlussstück ein Außengewinde aufweist, das in ein zweites Innengewinde des Gehäuses einschraubbar ist.

[0022] Von Vorteil ist es, wenn die Drehrichtung des zweiten Innengewindes mit der Drehrichtung des ersten Innengewindes übereinstimmt. Eine übereinstimmende Drehrichtung der beiden Innengewinde erleichtert die

Formgebung des Gehäuses und ermöglicht eine besonders kostengünstige Herstellung.

[0023] Es kann allerdings auch vorgesehen sein, dass die Drehrichtung des zweiten Innengewindes der Drehrichtung des ersten Innengewindes entgegengerichtet ist. Wie erwähnt ist es günstig, wenn die Einschraubrichtung des Einsatzteils der Umlaufbewegung der Flüssigkeit innerhalb des Gehäuses entspricht. Das Einsatzteil wird dadurch von der Flüssigkeit in seine Endstellung gedrückt. Damit die Reaktionskraft des Gehäuses nicht zu einer Lockerung der Schraubverbindung zwischen dem Gehäuse und dem Anschlussstück führt, ist die Drehrichtung des zweiten Innengewindes günstigerweise gegensinnig zur Drehrichtung des ersten Innengewindes.

[0024] Bevorzugt sind die Prallflächen zumindest bereichsweise in einer Radialebene bezogen auf die Längsachse des Gehäuses angeordnet. Die um die Gehäuse-längsachse umlaufende Flüssigkeit kann dadurch zumindest in einem Bereich der Prallfläche senkrecht auf die Prallfläche auftreffen und dadurch eine besonders starke Abbremsung erfahren.

[0025] Von Vorteil ist es, wenn sich an jede Leitfläche eine Prallfläche kontinuierlich anschließt, das heißt die Prallfläche schließt sich fugenlos an die Leitfläche an und die Prallfläche folgt stetig der Leitfläche.

[0026] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Oberflächennormalen der Leit- und Prallflächen kontinuierlich ineinander übergehen.

[0027] Die Leitflächen sind bei einer vorteilhaften Ausführungsform zumindest bereichsweise bogenförmig gekrümmt. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass die Leitflächen zumindest bereichsweise konvex nach außen gekrümmt sind, das heißt in die der Längsachse des Gehäuses abgewandte Richtung.

[0028] Jede Leitfläche bildet in Kombination mit der sich an die Leitfläche anschließenden Prallfläche günstigerweise eine rinnenförmige Erweiterung des Innenraums des Gehäuses aus. Die rinnenförmigen Erweiterungen erstrecken sich in Richtung auf den Auslass des Gehäuses.

[0029] Von Vorteil ist es, wenn die rinnenförmigen Erweiterungen schräg zur Längsachse des Gehäuses ausgerichtet sind.

[0030] An ihrem dem Auslass abgewandten Ende sind die rinnenförmigen Erweiterungen günstigerweise offen ausgestaltet.

[0031] An ihrem dem Auslass zugewandten Ende sind die rinnenförmigen Erweiterungen bei einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung geschlossen. Sie können beispielsweise von einer Stirnwand begrenzt sein, die außenseitig eine Anschlagfläche des Einsatzteils ausbildet, die in der Endstellung des Einsatzteils an eine Innenschulter des Gehäuses anlegbar ist. Durch die Bereitstellung der am auslassseitigen Ende der rinnenförmigen Erweiterung angeordneten Stirnwand erhält das Einsatzteil eine besonders hohe mechanische Belastbarkeit und gleichzeitig ist sichergestellt, dass das Einsatzteil von der unter Druck stehenden Flüssigkeit gegen

die Innenschulter des Gehäuses gedrückt wird.

[0032] Bevorzugt sind eine Vielzahl von Leit- und Prallflächen in Strömungsrichtung der Flüssigkeit im Wechsel hintereinander angeordnet. In Strömungsrichtung der Flüssigkeit schließt sich somit an jede Leitfläche eine Prallfläche an und an jede Prallfläche schließt sich wiederum eine Leitfläche an.

[0033] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung bildet jede Leitfläche in Kombination mit der sich an die Leitfläche anschließenden Prallfläche in einer senkrecht zur Längsachse des Gehäuses ausgerichteten Ebene eine S-förmige oder sägezahnförmige Kontur aus. Es hat sich gezeigt, dass dadurch eine besonders wirksame Verlangsamung der Flüssigkeitsströmung erzielt werden kann.

[0034] Die Leitfläche erstreckt sich in Umfangsrichtung des Gehäuses günstigerweise über einen größeren Bereich als die sich daran unmittelbar anschließende Prallfläche.

[0035] Besonders günstig ist es, wenn sich die Leitfläche in Umfangsrichtung über einen mindestens doppelt so großen Bereich erstreckt, wie die der Leitfläche nachfolgende Prallfläche. Die Flüssigkeit wird dadurch über einen verhältnismäßig großen Umfangsbereich jeweils auf eine Prallfläche geführt und an dieser dann abgebremst.

[0036] Günstig ist es, wenn sowohl das Gehäuse als auch das Einsatzteil in Form eines Spritzgussteils aus einem Kunststoffmaterial hergestellt sind. Das Einsatzteil bildet eine vorgefertigte Baueinheit aus, die auf einfache Weise in das Gehäuse eingesetzt und mit diesem verschraubt werden kann. Die Montage der Rotordüse gestaltet sich daher sehr einfach.

[0037] Die nachfolgende Beschreibung einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung dient im Zusammenhang mit der Zeichnung der näheren Erläuterung. Es zeigen:

Figur 1: eine Längsschnittansicht einer vorteilhaften Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Rotordüse mit einem Gehäuse, in das ein Einsatzteil eingeschraubt ist und in dem ein Düsenkörper angeordnet ist;

Figur 2: eine Längsschnittansicht eines Gehäusedeckels der Rotordüse aus Figur 1;

Figur 3: eine Seitenansicht des Einsatzteils der Rotordüse aus Figur 1; und

Figur 4: eine Schnittansicht des Einsatzteils entlang der Linie 4-4 in Figur 3.

[0038] In der Zeichnung ist schematisch eine vorteilhafte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Rotordüse dargestellt, die insgesamt mit dem Bezugszeichen 10 belegt ist. Die Rotordüse 10 weist ein Gehäuse 12 auf mit einem Gehäuseboden 14 und einem Gehäuse-

deckel 16. Der Gehäuseboden 14 ist scheibenförmig ausgestaltet und weist mehrere tangentiale Einlässe 18 auf, die in einen Innenraum 20 des Gehäuses 12 einmünden. Der Innenraum 20 ist vom Gehäusedeckel 16 umgeben und verjüngt sich ausgehend von den tangentialen Einlässen 18 zu einem Auslass 22, der an einer Stirnwand 24 des Gehäusedeckels 16 angeordnet ist.

[0039] Über die tangentialen Einlässe 18 kann dem Innenraum 20 unter Druck stehende Flüssigkeit zugeführt werden, die im Innenraum 20 um eine Gehäuse-längsachse 26 rotiert und aus dem Gehäuse 12 über den Auslass 22 heraustreten kann.

[0040] Unmittelbar stromaufwärts des Auslasses 22 ist im Innenraum 20 ein Lager angeordnet in Form eines Lagerrings 28, der eine pfannenförmige Vertiefung 30 ausbildet. Der Lagerring 28 trägt an seiner Außenseite einen Dichtring 32 und ist dadurch gegenüber dem Gehäusedeckel 16 abgedichtet.

[0041] Stromaufwärts des Lagerrings 28 weist der Gehäusedeckel 16 ein erstes Innengewinde 34 auf, das mehrgängig ausgestaltet ist. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist das erste Innengewinde 34 zweigängig ausgebildet. Stromaufwärts des ersten Innengewindes 34 bildet der Gehäusedeckel 16 eine Innenschulter 36 aus und stromaufwärts der Innenschulter 36 ist der Gehäusedeckel 16 in Form eines konischen Anlagebereichs 38 ausgestaltet. Stromaufwärts des konischen Anlagebereichs 38 bildet der Gehäusedeckel 16 eine glatte Stützfläche 40 aus, die im dargestellten Ausführungsbeispiel konisch ausgestaltet ist. Dem Auslass 22 abgewandt weist der Gehäusedeckel 16 im Abstand zur Stützfläche 40 eine zweite Innenschulter 42 auf, an der der Gehäuseboden 14 anliegt.

[0042] Dem Auslass 22 abgewandt bildet der Gehäusedeckel 16 im Abstand zur zweiten Innenschulter 42 ein zweites Innengewinde 44 aus, dessen Drehrichtung im dargestellten Ausführungsbeispiel mit der Drehrichtung des ersten Innengewindes 34 übereinstimmt. Alternativ kann die Drehrichtung des zweiten Innengewindes 44 der Drehrichtung des ersten Innengewindes 34 entgegengerichtet sein.

[0043] In den Gehäusedeckel 16 ist ein Einsatzteil 46 eingeschraubt, das in den Figuren 3 und 4 schematisch dargestellt ist. Das Einsatzteil 46 weist ein Außengewinde 48 auf, das mit dem ersten Innengewinde 34 des Gehäusedeckels 16 verschraubt werden kann. Stromaufwärts des Außengewindes 48 bildet das Einsatzteil 46 eine Vielzahl von in Umfangsrichtung gleichmäßig verteilt angeordneter Strömungswiderstandselemente 50 aus, die jeweils eine Prallfläche 52 aufweisen, der eine Leitfläche 54 vorgelagert ist. Die Prall- und Leitflächen 52, 54 sind in Umfangsrichtung des Einsatzteils 46 im Wechsel hintereinander angeordnet und gehen kontinuierlich ineinander über. In einer senkrecht zur Gehäuse-längsachse 26 ausgerichteten Ebene bilden die Prall- und Leitflächen im dargestellten Ausführungsbeispiel eine S-förmige Kontur aus, indem sowohl die Prallflächen 52 als auch die Leitflächen 54 bogenförmig gekrümmt

sind. Die Prallflächen 52 weisen einen in einer Radialebene bezogen auf die Gehäuse-längsachse 26 ausgerichteten Endabschnitt 56 auf. Dies wird aus Figur 4 deutlich. Jede Leitfläche 54 bildet in Kombination mit der sich daran anschließenden Prallfläche 52 eine rinnenförmige Erweiterung 55 des Innenraums 20 aus, die schräg zur Längsachse 26 des Gehäuses 12 ausgerichtet ist. Die Erweiterungen sind an ihrem oberen, den Einlässen 18 zugewandten Ende offen und an ihrem unteren, dem Auslass 22 zugewandten Ende sind die Erweiterungen 55 von einer Stirnwand 57 geschlossen.

[0044] Im Bereich der Strömungswiderstandselemente 50 weist das Einsatzteil 46 eine gleichbleibende Materialstärke auf. Dies erleichtert die Fertigung des Einsatzteils 46 in einem Spritzgießverfahren.

[0045] Das Einsatzteil 46 erstreckt sich vom ersten Innengewinde 34 des Gehäusedeckels 16 bis zu einem stromaufwärtigen Rand 58 des konischen Anlagebereichs 38, so dass die kreiszylindrische Stützfläche 40 vom Einsatzteil 46 nicht beeinträchtigt wird.

[0046] Im Übergangsbereich zwischen dem Außengewinde 48 und den Strömungswiderstandselementen 50 bildet das Einsatzteil 46 mit der Außenseite der Stirnwand 57 eine Anschlagfläche 60 aus, und das Einsatzteil 46 kann mit seinem Außengewinde 48 so weit in das erste Innengewinde 34 eingeschraubt werden, bis die Anschlagfläche 60 an der ersten Innenschulter 36 des Gehäusedeckels 16 anliegt.

[0047] Nach dem Einschrauben des Einsatzteils 46 in den Gehäusedeckel 16 kann ein Düsenkörper 62 in den Innenraum 20 eingesetzt werden, der sich mit einem balligen Ende 64 in der pfannenförmigen Vertiefung 30 des Lagerrings 28 abstützt. Der Düsenkörper 62 weist eine Düse 66 auf, die das ballige Ende 64 ausbildet, sowie einen Düsenträger 68, der einen sich in axialer Richtung entlang einer Längsachse 70 des Düsenkörpers 62 erstreckenden Durchgangskanal 72 aufweist. In den Durchgangskanal 72 ist die Düse 66 eingepresst. Die Düse 66 weist einen fluchtend zum Durchgangskanal 72 ausgerichteten Düsenkanal 74 auf. In seinem der Düse 66 abgewandten Endbereich erweitert sich der Durchgangskanal 72 stufig. Im Bereich der Erweiterung ist ein fliehkraftverstärkender Massekörper in Form einer Stahlkugel 76 gehalten. An die Stahlkugel 76 schließt sich im Durchgangskanal 72 in Richtung der Düse 66 ein Gleichrichter 78 an, der zwei senkrecht aufeinander stehende, parallel zur Längsachse 70 des Düsenkörpers 62 verlaufende und den Durchgangskanal 72 diametral durchsetzende Wände aufweist.

[0048] Die Stahlkugel 76 kann im Durchgangskanal 72 von Flüssigkeit umströmt werden, so dass diese, nachdem sie den Gleichrichter 78 und die Düse 66 passiert hat, durch den Lagerring 28 und den Auslass 22 hindurchströmen und dadurch die Rotordüse 10 verlassen kann.

[0049] In Höhe des Gleichrichters 78 weist der Düsenträger 68 eine in Umfangsrichtung umlaufende Ringnut auf, in der ein O-Ring 86 drehfest gehalten ist. Bezogen

auf die Längsachse 70 des Düsenkörpers 62 steht der O-Ring 86 in radialer Richtung über den Düsenträger 68 hervor. Er bildet eine Anlagefläche aus, mit der der Düsenkörper 62 an die Stützfläche 40 des Gehäusedeckels 16 anlegbar ist. Dies wird aus Figur 1 deutlich.

[0050] Bezogen auf die Längsachse 70 erstreckt sich der Düsenkörper 62 über mindestens ein Drittel seiner Gesamtlänge im Bereich stromaufwärts des Einsatzteils, das heißt im Bereich zwischen dem Einsatzteil 46 und dem Gehäuseboden 14.

[0051] Die rinnenförmigen Erweiterungen 55 sind parallel zur Längsachse 70 des Düsenkörpers 62 ausgerichtet.

[0052] Das Gehäuse 12 der Rotordüse 10 ist mit einem Anschlussstück 88 verschraubt, über das dem Gehäuse 12 von einem Hochdruckreinigungsgerät unter Druck stehende Flüssigkeit zugeführt werden kann. Das Anschlussstück 88 weist hierzu ein Außengewinde 90 auf, das in das zweite Innengewinde 44 des Gehäusedeckels 16 eingeschraubt werden kann.

[0053] Über das Anschlussstück 88 dem Gehäuse 12 zugeführte Flüssigkeit gelangt über die tangentialen Einlässe 18 in den Innenraum 20 des Gehäuses 12 und kann den Innenraum 20 über den Durchgangskanal 72, den Düsenkanal 74, den Lagerring 28 und den Auslass 22 verlassen. Der Innenraum 20 ist im Betrieb der Rotordüse 10 mit Flüssigkeit gefüllt, die von der über die tangentialen Einlässe 18 einströmenden Flüssigkeit um die Gehäuselängsachse 26 in Drehung versetzt wird. Es bildet sich somit im Innenraum 20 eine um die Gehäuselängsachse 26 rotierende Flüssigkeitssäule aus. Die rotierende Flüssigkeitssäule nimmt den sich mit seinem balligen vorderen Ende 64 am Lagerring 28 abstützenden Düsenkörper 62 mit, so dass dieser ebenfalls um die Gehäuselängsachse 26 rotiert. Der Düsenkörper 62 liegt über den drehfest am Düsenkörper 62 gehaltenen O-Ring 86 an der kreiszylindrischen Stützfläche 40 an. Die Längsachse 70 des Düsenkörpers 62 ist somit zur Gehäuselängsachse 26 geneigt.

[0054] Im Bereich des Einsatzteils 46 erfährt die um die Gehäuselängsachse 26 umlaufende Flüssigkeit eine Abbremsung aufgrund der Prallflächen 52, auf die ein Teil der umlaufenden Flüssigkeit auftrifft. Flüssigkeit wird hierbei über die Leitflächen 54 jeweils einer Prallfläche 52 zugeführt, so dass eine wirkungsvolle Abbremsung der Flüssigkeit erzielt werden kann. Stromaufwärts des Einsatzteils 46 erfährt die Flüssigkeit dagegen keine Abbremsung. Dadurch ist sichergestellt, dass der Düsenkörper 62 von der Flüssigkeit zuverlässig in Rotation um die Gehäuselängsachse 26 versetzt wird. In diesem Bereich befindet sich der Düsenkörper 62 lediglich auf einer Seite der Gehäuselängsachse 26, wohingegen der Düsenkörper 62 im Bereich des Einsatzteils 46 und der Düse 66 die Gehäuselängsachse 26 kreuzt. Dies wird aus Figur 1 deutlich. Die den Düsenkörper 62 umströmende Flüssigkeit könnte den Düsenkörper 62 in dem Bereich, in dem er die Gehäuselängsachse 26 kreuzt, zu einer Eigenrotation um die Längsachse 70 des Düsenkörpers

62 antreiben. Da jedoch die Flüssigkeit in diesem Bereich von den Strömungswiderstandselementen 50 abgebremst wird, kann die Eigenrotation des Düsenkörpers 62 gering gehalten werden. Darüber hinaus wird durch die Bereitstellung der Strömungswiderstandselemente 50 eine Begrenzung der Drehzahl erzielt, die der Düsenkörper 62 bei seiner Rotationsbewegung um die Gehäuselängsachse 26 aufweist. Die Verringerung der Eigenrotation des Düsenkörpers 62 sowie die Verringerung der Drehzahl des Düsenkörpers 62 um die Gehäuselängsachse 26 stellen sicher, dass der aus dem Gehäuse 12 heraustretende Flüssigkeitsstrahl nur wenig auffächert. Die Rotordüse 10 zeichnet sich daher durch eine besonders große Reinigungswirkung aus.

[0055] Die Bereitstellung des Einsatzteils 46 in Form einer vorgefertigten Baueinheit, die in den Gehäusedeckel 16 eingesetzt und mit diesem verschraubt werden kann, hat den Vorteil, dass der Gehäusedeckel 16 eine hohe mechanische Belastbarkeit aufweist, da dessen Innenwand sowohl im konischen Anlagebereich 38 als auch in dem stromaufwärts des Anlagebereichs 38 angeordneten Bereich eine glatte Oberflächenstruktur aufweisen kann. Die Materialstärke des Gehäusedeckels 16 kann verhältnismäßig gering gehalten werden.

Patentansprüche

1. Rotordüse für ein Hochdruckreinigungsgerät mit einem Gehäuse, das mindestens einen tangential einmündenden Einlass (18) aufweist sowie einen an einer Stirnwand (24) des Gehäuses (12) angeordneten Auslass (22), an dem ein Lager mit einer pfannenförmigen, zentral durchbrochenen Vertiefung angeordnet ist, und mit einem im Gehäuse (12) angeordneten, einen Durchgangskanal (72) aufweisenden und sich mit einem balligen Ende (64) in der pfannenförmigen Vertiefung (30) abstützenden Düsenkörper (62), dessen Längsachse (70) zur Längsachse (26) des Gehäuses (12) geneigt ist und der von der das Gehäuse (12) durchströmenden Flüssigkeit in eine Umlaufbewegung versetzt wird, bei der die Längsachse (70) des Düsenkörpers (62) auf einem Kegelmantel umläuft und sich der Düsenkörper (62) mit einer Anlagefläche (86) an seinem Umfang an einer Stützfläche (40) abstützt, und mit einem in das Gehäuse einsetzbaren Einsatzteil (46), das stromabwärts der Stützfläche (40) an der Wand des Gehäuses (12) anliegt und das mit dem Gehäuse (12) drehfest und axial unbeweglich verbindbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Einsatzteil (46) mehrere Strömungswiderstandselemente (50) ausbildet, die in Umfangsrichtung des Einsatzteils (46) verteilt angeordnet sind, wobei die Strömungswiderstandselemente (50) zum Aufprall von Flüssigkeit jeweils eine in das Gehäuse (12) hineinragende Prallfläche (52) aufweisen und der Prallfläche (52) bezogen auf die Strömungsrichtung der Flüssigkeit

- eine Leitfläche (54) vorgelagert ist, wobei die Leitfläche (54) schräg zu einer Radialebene des Gehäuses (12) bezogen auf dessen Längsachse (26) ausgerichtet ist.
2. Rotordüse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Einsatzteil (46) im Bereich der Strömungswiderstandselemente (50) entlang seines Umfangs eine gleich bleibende Wandstärke aufweist.
 3. Rotordüse nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Einsatzteil (46) mit dem Gehäuse (12) verschraubbar ist und eine Anschlagfläche (60) aufweist, die in der Endstellung des Einsatzteils (46) an eine Innenschulter (36) des Gehäuses (12) anlegbar ist.
 4. Rotordüse nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einschraubrichtung des Einsatzteils (46) identisch ist mit der Strömungsrichtung der Flüssigkeit innerhalb des Gehäuses (12).
 5. Rotordüse nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Einsatzteil (46) ein Außengewinde (48) aufweist, das mit einem ersten Innengewinde (34) des Gehäuses (12) zusammenwirkt.
 6. Rotordüse nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Innengewinde (34) mehrgängig ist.
 7. Rotordüse nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rotordüse (10) ein mit dem Gehäuse (12) verbindbares Anschlussstück (88) aufweist zum Anschließen an eine Flüssigkeitszufuhrleitung.
 8. Rotordüse nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anschlussstück (88) ein Außengewinde (90) aufweist, das in ein zweites Innengewinde (44) des Gehäuses (12) einschraubbar ist.
 9. Rotordüse nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehrichtung des zweiten Innengewindes (44) mit der Drehrichtung des ersten Innengewindes (34) übereinstimmt.
 10. Rotordüse nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehrichtung des zweiten Innengewindes (44) der Drehrichtung des ersten Innengewindes (34) entgegengerichtet ist.
 11. Rotordüse nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anschlussstück (88) mit dem Gehäuse (12) drehfest verbindbar ist.
 12. Rotordüse nach einem der voranstehenden Ansprüche
- che, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich an jede Leitfläche (54) eine Prallfläche (52) kontinuierlich anschließt.
- 5 13. Rotordüse nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberflächennormalen der Leit- und Prallflächen (54, 52) kontinuierlich in einander übergehen.
 - 10 14. Rotordüse nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leitflächen (54) zumindest bereichsweise bogenförmig gekrümmt sind.
 - 15 15. Rotordüse nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Leitfläche (54) in Kombination mit der sich an die Leitfläche (54) anschließenden Prallfläche (52) eine rinnenförmige Erweiterung (55) des Innenraums (20) des Gehäuses ausbildet.
 - 20 16. Rotordüse nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die rinnenförmigen Erweiterungen (55) schräg zur Längsachse (26) des Gehäuses (12) ausgerichtet sind.
 - 25 17. Rotordüse nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die rinnenförmigen Erweiterungen (55) an ihrem dem Auslass (22) abgewandten Ende offen sind.
 - 30 18. Rotordüse nach Anspruch 15, 16 oder 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die rinnenförmigen Erweiterungen (55) an ihrem dem Auslass (22) zugewandten Ende geschlossen sind.
 - 35 19. Rotordüse nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Vielzahl von Prall- und Leitflächen (52, 54) in Strömungsrichtung der Flüssigkeit im Wechsel hintereinander angeordnet sind.
 - 40 20. Rotordüse nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Leitfläche (54) in Kombination mit der sich an die Leitfläche (54) unmittelbar anschließenden Prallfläche (52) in einer senkrecht zur Längsachse (26) des Gehäuses (12) ausgerichteten Ebene eine S-förmige oder sägezahnförmige Kontur ausbildet.
- ### Claims
1. Rotor nozzle for a high pressure cleaning appliance with a housing which comprises at least one tangentially opening inlet (18) and an outlet (22) which is arranged on a face wall (24) of the housing (12) and on which a bearing with a socket-shaped, centrally

- broken recess is arranged, and with a nozzle body (62) which is arranged in the housing (12), comprises a through-channel (72), and is supported with a crowned end (64) in the joint-shaped recess (30), the longitudinal axis (70) of which nozzle body (62) is inclined in relation to the longitudinal axis (26) of the housing (12), and which nozzle body (62) is set into a circulating movement by the liquid flowing through the housing (12), upon which movement the longitudinal axis (70) of the nozzle body (62) circulates on a conical surface and the nozzle body (62) is supported on a supporting face (40) with a contact surface (86) on its circumference, and with an insertion part (46) which is insertible into the housing, sits against the wall of the housing (12) downstream of the supporting face (40), and is non-rotatably and axially immovably connectible to the housing (12), **characterized in that** the insertion part (46) forms multiple flow resistance elements (50) which are arranged in circumferential direction of the insertion part (46), wherein the flow resistance elements (50) each have an impact face (52) protruding into the housing (12) for the impact of the liquid and a guide face (54) is arranged upstream of the impact face (52) in relation to the flow direction of the liquid, wherein the guide face (54) is aligned obliquely to a radial plane of the housing (12) in relation to the longitudinal axis (26) thereof.
2. Rotor nozzle in accordance with Claim 1, **characterized in that** the insertion part (46) in the region of the flow resistance elements (50) has a consistent wall thickness along its circumference.
 3. Rotor nozzle in accordance with Claim 1 or 2, **characterized in that** the insertion part (46) is screwable to the housing (12) and has a stop face (60) which in the end position of the insertion part (46) is able to abut against an inner shoulder (36) of the housing (12).
 4. Rotor nozzle in accordance with Claim 3, **characterized in that** the screw-in direction of the insertion part (46) is identical to the flow direction of the liquid within the housing (12).
 5. Rotor nozzle in accordance with Claim 3 or 4, **characterized in that** the insertion part (46) comprises an external thread which interacts with a first internal thread (34) of the housing (12).
 6. Rotor nozzle in accordance with Claim 5, **characterized in that** the first internal thread (34) is of multiple-threaded configuration.
 7. Rotor nozzle in accordance with Claim 5 or 6, **characterized in that** the rotor nozzle (10) comprises a connecting part (88) which is connectible to the housing (12) for connecting to a liquid supply line.
 8. Rotor nozzle in accordance with Claim 7, **characterized in that** the connecting part (88) has an external thread (90) which is screwable into a second internal thread (44) of the housing (12).
 9. Rotor nozzle in accordance with Claim 8, **characterized in that** the direction of rotation of the second internal thread (44) coincides with the direction of rotation of the first internal thread (34).
 10. Rotor nozzle in accordance with Claim 8, **characterized in that** the direction of rotation of the second internal thread (44) is opposite to the direction of rotation of the first internal thread (34).
 11. Rotor nozzle in accordance with any one of Claims 7 to 10, **characterized in that** the connecting part (88) is non-rotatably connectible to the housing (12).
 12. Rotor nozzle in accordance with any one of the preceding Claims, **characterized in that** an impact face (52) continuously connects to each guide face (54).
 13. Rotor nozzle in accordance with any one of the preceding Claims, **characterized in that** the surface normals of the guide and impact faces (54, 52) continuously merge into each other.
 14. Rotor nozzle in accordance with any one of the preceding Claims, **characterized in that** the guide faces (54) are arcuately curved at least in regions.
 15. Rotor nozzle in accordance with any one of the preceding Claims, **characterized in that** each guide face (54) in combination with the impact face (52) connecting to the guide face (54) forms a gutter-shaped expansion (55) of the inner space (20) of the housing.
 16. Rotor nozzle in accordance with Claim 15, **characterized in that** the gutter-shaped expansions (55) are aligned oblique to the longitudinal axis (26) of the housing (12).
 17. Rotor nozzle in accordance with Claim 15 or 16, **characterized in that** the gutter-shaped expansions (55) are open at their end remote from the outlet (22).
 18. Rotor nozzle in accordance with Claim 15, 16, or 17, **characterized in that** the gutter-shaped expansions (55) are closed at their end facing the outlet (22).
 19. Rotor nozzle in accordance with any one of the preceding Claims, **characterized in that** a plurality of impact and guide faces (52, 54) are arranged alternately one behind the other in flow direction of the

liquid.

20. Rotor nozzle in accordance with any one of the preceding Claims, **characterized in that** each guide face (54) in combination with the impact face (52) directly connecting to the guide face (54) forms an S-shaped or sawtooth-shaped contour in a plane oriented perpendicular to the longitudinal axis (26) of the housing (12).

Revendications

1. Rotabuse pour un appareil de nettoyage haute pression pourvu d'un boîtier qui présente au moins une entrée (18) débouchant de manière tangentielle ainsi qu'une sortie (22) qui est ménagée sur une paroi frontale (24) du boîtier (12) et sur laquelle est agencé un support pourvu d'un évidement cupuliforme à perçage central, et d'un corps de buse (62) agencé dans le boîtier (30), présentant un canal de passage (72) et s'appuyant par une extrémité convexe (64) dans l'évidement cupuliforme (30), corps dont l'axe longitudinal (70) est incliné par rapport à l'axe longitudinal (26) du boîtier (12) et auquel le liquide traversant le boîtier (12) imprime un mouvement rotatif, dans lequel l'axe longitudinal (70) du corps de buse (62) s'étend tout autour d'une enveloppe conique et le corps de buse (62) s'appuie par une surface d'appui (86) au niveau de sa périphérie sur une surface de support (40), et d'une pièce rapportée (46) qui peut être insérée dans le boîtier et qui s'applique en aval de la surface de support (40) contre la paroi du boîtier (12) et qui peut être reliée de manière solidaire en rotation au boîtier (12) et de manière axialement immobile, **caractérisée en ce que** la pièce rapportée (46) forme plusieurs éléments de résistance à l'écoulement (50) qui sont répartis dans la direction périphérique de la pièce rapportée (46), dans lequel les éléments de résistance à l'écoulement (50), pour l'impact du liquide, présentent chacun une surface d'impact (52) faisant saillie à l'intérieur du boîtier (12) et une surface de guidage (54) est montée en amont de la surface d'impact (52) par rapport au sens d'écoulement du liquide, dans lequel la surface de guidage (54) est orientée de manière inclinée par rapport à un plan radial du boîtier (12) relativement à l'axe longitudinal (26) de celui-ci.
2. Rotabuse selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la pièce rapportée (46) présente dans la zone des éléments de résistance à l'écoulement (50), le long de sa périphérie, une épaisseur de paroi constante.
3. Rotabuse selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** la pièce rapportée (46) peut être vissée au boîtier (12) et présente une surface de butée

(60) qui, dans la position finale de la pièce rapportée (46), peut être posée contre un épaulement intérieur (36) du boîtier (12).

- 5 4. Rotabuse selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** le sens de vissage de la pièce rapportée (46) est identique au sens d'écoulement du liquide à l'intérieur du boîtier (12).
- 10 5. Rotabuse selon la revendication 3 ou 4, **caractérisée en ce que** la pièce rapportée (46) présente un filet extérieur (48) qui coopère avec un premier filet intérieur (34) du boîtier (12).
- 15 6. Rotabuse selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** le premier filet intérieur (34) est à pas multiples.
- 20 7. Rotabuse selon la revendication 5 ou 6, **caractérisée en ce que** la rotabuse (10) présente une pièce de raccordement (88) pouvant être reliée au boîtier (12) pour le raccordement à une conduite d'amenée de liquide.
- 25 8. Rotabuse selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** la pièce de raccordement (88) présente un filet extérieur (90) qui peut être vissé dans un deuxième filet intérieur (44) du boîtier (12).
- 30 9. Rotabuse selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** le sens de rotation du deuxième filet intérieur (44) coïncide avec le sens de rotation du premier filet intérieur (34).
- 35 10. Rotabuse selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** le sens de rotation du deuxième filet intérieur (44) est opposé au sens de rotation du premier filet intérieur (34).
- 40 11. Rotabuse selon l'une quelconque des revendications 7 à 10, **caractérisée en ce que** la pièce de raccordement (88) peut être reliée de manière solidaire en rotation au boîtier (12).
- 45 12. Rotabuse selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** une surface d'impact (52) se situe dans le prolongement continu de chaque surface de guidage (54).
- 50 13. Rotabuse selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les normales à la surface des surfaces de guidage et d'impact (54, 52) se prolongent en continu les unes dans les autres.
- 55 14. Rotabuse selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les surfaces de guidage (54) sont courbées de manière ar-

quée au moins par endroits.

15. Rotabuse selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** chaque surface de guidage (54) forme en combinaison avec la surface d'impact (52) située dans le prolongement de la surface de guidage (54) un élargissement (55) en forme de gouttière de l'espace intérieur (20) du boîtier. 5
10
16. Rotabuse selon la revendication 15, **caractérisée en ce que** les élargissements (55) en forme de gouttière sont orientés de manière inclinée par rapport à l'axe longitudinal (26) du boîtier (12). 15
17. Rotabuse selon la revendication 15 ou 16, **caractérisée en ce que** les élargissements (55) en forme de gouttière sont ouverts à leur extrémité opposée à la sortie (22). 20
18. Rotabuse selon la revendication 15, 16 ou 17, **caractérisée en ce que** les élargissements (55) en forme d'entonnoir sont fermés à leur extrémité tournée vers la sortie (22). 25
19. Rotabuse selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**une pluralité de surfaces d'impact et de guidage (52, 54) sont situées en alternance les unes derrière les autres dans le sens d'écoulement du liquide. 30
20. Rotabuse selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** chaque surface de guidage (54) forme en combinaison avec la surface d'impact (52) située directement dans le prolongement de la surface de guidage (54), dans un plan orienté perpendiculairement à l'axe longitudinal (26) du boîtier (12), un contour en forme de S ou en dents de scie. 35
40

45

50

55

FIG.1

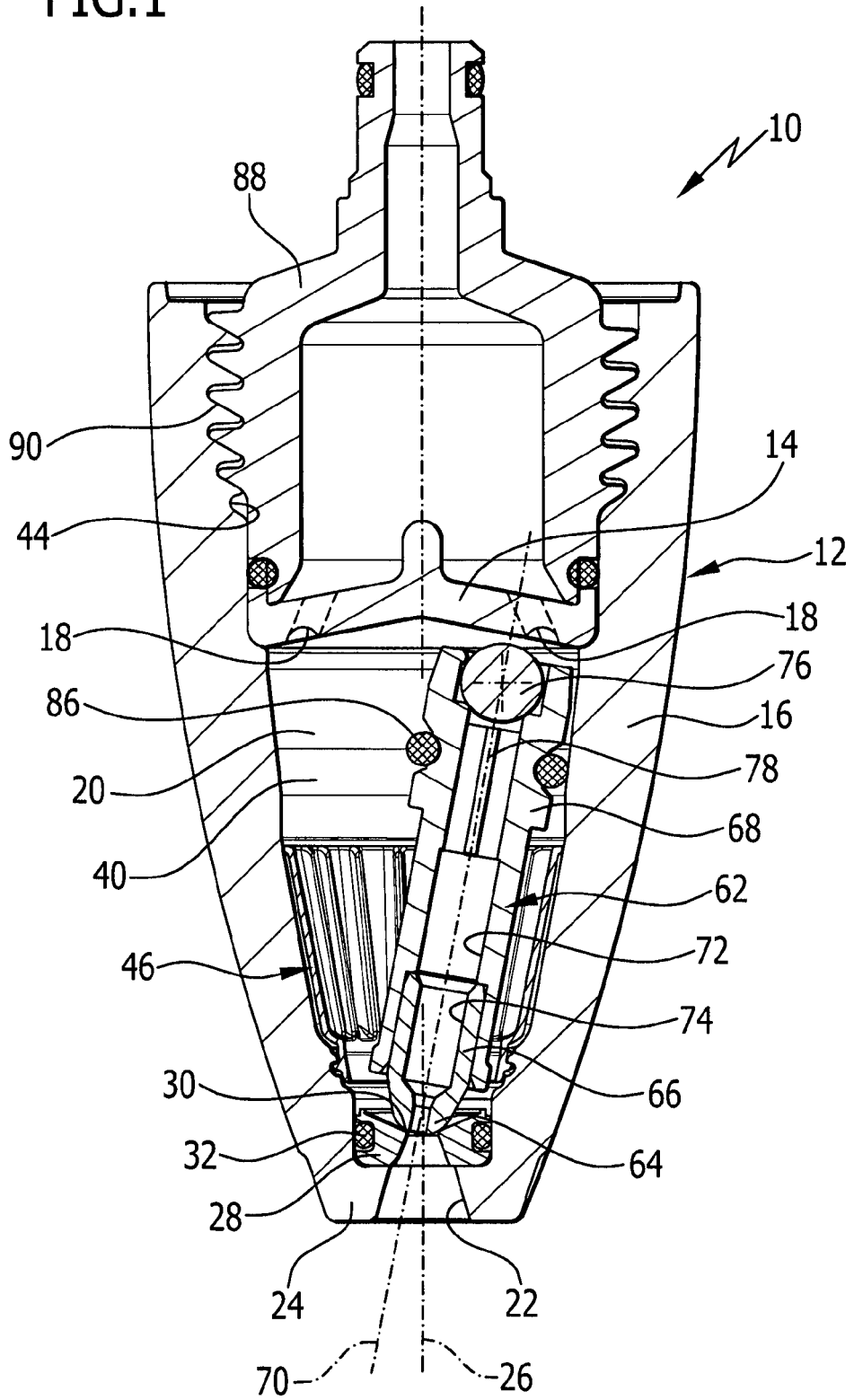


FIG.2

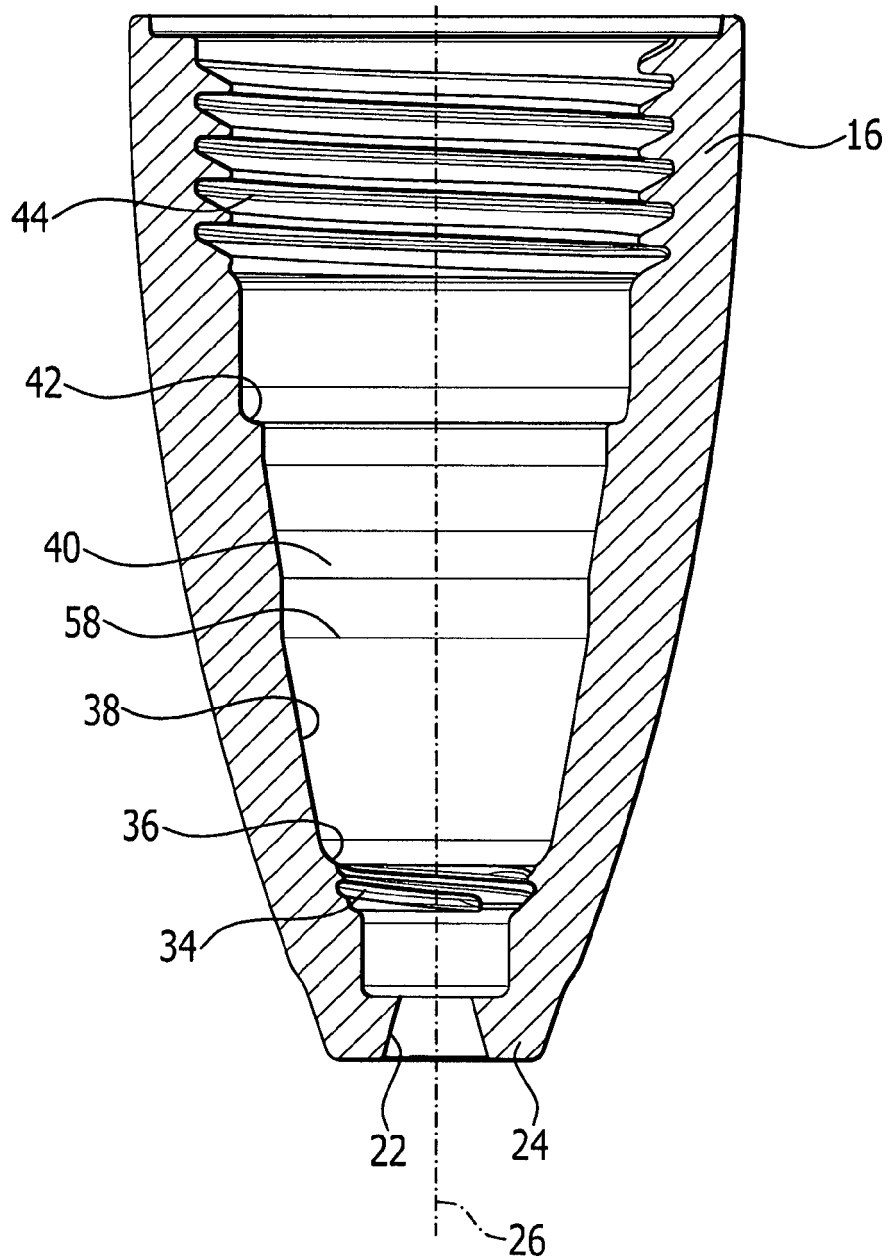


FIG.3

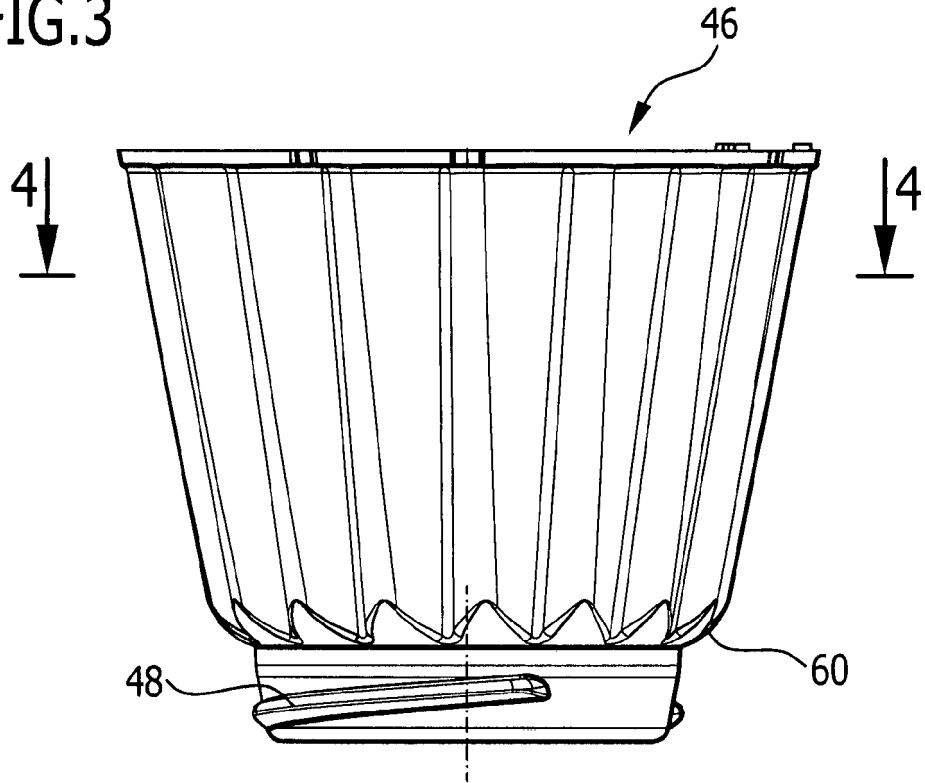
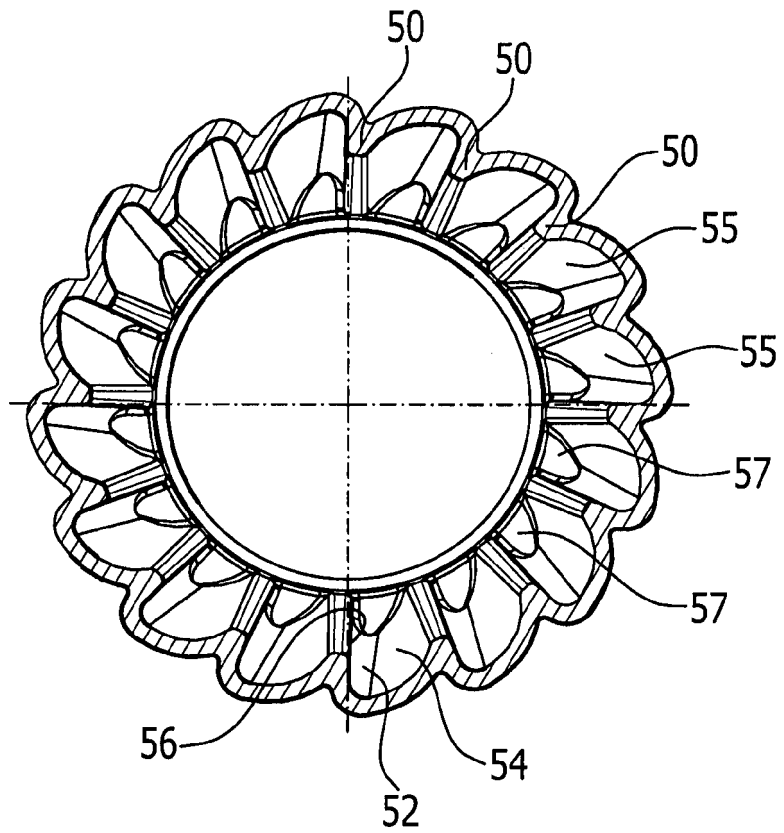


FIG.4



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 3836053 C1 [0005]
- DE 4419404 A1 [0006]