



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**23.07.2008 Patentblatt 2008/30**

(51) Int Cl.:  
**B08B 9/04 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **08100560.5**

(22) Anmeldetag: **16.01.2008**

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

(30) Priorität: **17.01.2007 DE 102007002526**

(71) Anmelder: **AIRMATIC GESELLSCHAFT FÜR UMWELT UND TECHNIK MBH**  
**58675 Hemer (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Schulte, Hubert**  
**58710 Menden (DE)**  
• **Der andere Erfinder hat auf seine Nennung verzichtet.**

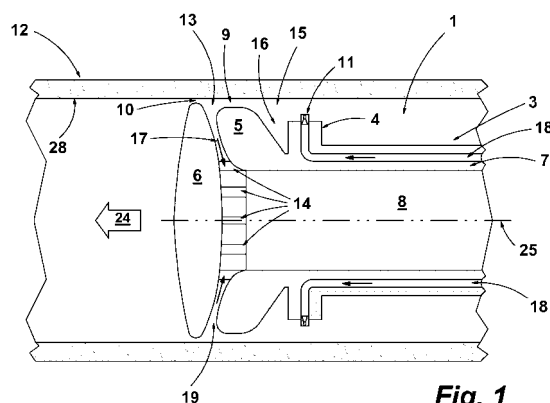
(74) Vertreter: **Haverkamp, Jens**  
**Postfach 1662**  
**58586 Iserlohn (DE)**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Reinigen eines Rohres**

(57) Ein Verfahren zum Reinigen eines Rohres 12 mit einem relativ zum Rohr 12 bewegten Reinigungskopf 15 durch Beaufschlagen der zu reinigenden Rohrwandung 28 mit einer Reinigungsflüssigkeit und Abziehen der benutzten Reinigungsflüssigkeit aus dem Rohr 12 ist dadurch bestimmt, dass die Reinigungsflüssigkeit hochdruckbeaufschlagt aus dem Reinigungskopf 15 austritt und dass gleichzeitig mit dem Ausbringen der Reinigungsflüssigkeit die ausgebrachte Reinigungsflüssigkeit mit den von der Rohrwandung 28 gelösten Partikeln abgesaugt wird, wobei das Ausbringen und das Absaugen der Reinigungsflüssigkeit dergestalt aufeinander abgestimmt sind, dass sich eine zumindest abschnittsweise an der zu reinigenden Rohrwandung 28 entlang strömende Reinigungsströmung einstellt.

Beschrieben ist ferner eine Vorrichtung zum Reinigen eines Rohrs 12. Diese umfasst einen in Längsrichtung des Rohres 12 relativ zu diesem bewegbaren Reinigungskopf 15 mit wenigstens einer Düse 11 zum Ausbringen einer unter Druck stehenden Reinigungsflüssigkeit auf die zu reinigende Rohrwandung 28, ein Versorgungsrohr 3 mit wenigstens einer Druckleitung 18 zum Zuführen der Reinigungsflüssigkeit zur Düse und ein Saugrohr 7 mit wenigstens einer Eintrittsöffnung 19 zum Abzug der ausgebrachten Reinigungsflüssigkeit mit den von der Rohrwandung gelösten Partikeln. Die Eintrittsöffnung 19 zum Saugrohr 7 ist durch einen ringförmigen, das Saugrohr 7 einfassenden, mit der Rohrwandung 28 einen Absaugspalt 9 bildenden Körper 5 des Reinigungskopfes 15 beabstandet. Der Reinigungskopf 15 verfügt über ein zumindest abschnittsweise die Eintrittsöffnung

begrenzendes Frontbauteil 6, welches umfänglich entweder an der zu reinigenden Rohrwandung 28 anliegt oder mit dieser ein Frontspalt 10 bildet, der eine geringere Querschnittsfläche aufweist als der Ansaugspalt 9 zwischen dem Körper 5 und der Rohrwandung 28.



**Fig. 1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Reinigen eines Rohres mit einem relativ zum Rohr bewegten Reinigungskopf durch Beaufschlagen der zu reinigenden Rohrwandung mit einer Reinigungsflüssigkeit und Abziehen der benutzten Reinigungsflüssigkeit aus dem Rohr. Ferner betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur Reinigung eines Rohrs, umfassend einen in Längsrichtung des Rohres relativ zu diesem bewegbaren Reinigungskopf mit wenigstens einer Düse zum Ausbringen einer unter Druck stehenden Reinigungsflüssigkeit auf die zu reinigende Rohrwandung, ein Versorgungsrohr mit wenigstens einer Druckleitung zum Zuführen der Reinigungsflüssigkeit zur Düse und ein Saugrohr mit wenigstens einer Eintrittsöffnung zum Abzug der ausgebrachten Reinigungsflüssigkeit.

**[0002]** Derartige Verfahren und Vorrichtungen zur inneren und äußeren Rohrreinigung sind bekannt. Dabei wird eine unter Druck stehende Reinigungsflüssigkeit über Düsen auf die zu reinigenden Flächen aufgebracht. So beschreibt DE 400 011 eine Rohrreinigungsvorrichtung, die durch Druckwasser vorwärts bewegte und angetriebene Werkzeuge aufweist. DE 44 11 039 A1 offenbart eine Rohrreinigungsvorrichtung mit einem Rohrreinigungskopf, der entlang der inneren Wandung eines Rohrs rotiert. DE 199 13 728 C1 beschreibt eine Rohrreinigungsdüse, wobei die Entfernung von Ablagerungen in einem Rohr durch schräg nach hinten gestellte Düsen erreicht wird. In DE 19 61 459 A ist eine Rohrreinigungsvorrichtung offenbart, die zwischen zwei auf Abstand gehaltenen Wandscheiben einen Saugraum schafft, wobei Einrichtungen vorgesehen sind, die eine Wirbelbildung erzeugen. DE 197 03 317 A1 beschreibt eine Rohrreinigungsvorrichtung umfassend einen Hohlkörper als Reinigungskopf mit Düsen, aus welchen eine Hochdruckflüssigkeit auf die zu reinigende Rohrwand trifft; schräggestellte Düsen bewirken im Rohr einen Vortrieb des Hohlkörpers.

**[0003]** Bei den vorbekannten Rohrreinigungsvorrichtungen erfolgt in einem ersten Schritt das Abtragen bzw. Lösen der Verschmutzungen von der Rohrwandung. In einem zweiten Schritt wird die eingebrachte Reinigungsflüssigkeit mit den von der Rohrwandung gelösten Verschmutzungen (Partikeln) aus dem Rohr entfernt. Nachteilig ist bei diesem Verfahren, dass die von der Rohrwandung abgelösten Verschmutzungen mitunter sedimentieren und sich erneut an anderer Stelle an der Rohrwandung anlagern können. Ferner besteht die Gefahr, dass die Reinigungsflüssigkeit mit den gelösten Verschmutzungen unkontrolliert aus dem Rohr abläuft. Zur Lösung dieser Problematik wird in DE 296 22 088 U1 vorgeschlagen, das zu reinigende Rohr an eine separate Absaugeinrichtung anzuschließen. Nachteilig bei diesem Ansatz ist jedoch, dass zusätzlich zum Reinigungswerkzeug eine separate Absaugung vorgesehen sein muss, die flüssigkeitsdicht mit dem für die Reinigung vorgesehenen Rohr verbunden ist. Eine Integration des Ab-

zugs für die verschmutzte Reinigungsflüssigkeit in einen Reinigungskopf zur Beseitigung von Rohrverstopfungen ist in DE 42 37 352 A1 beschrieben. Auch bei der in diesem Dokument beschriebenen Rohrreinigungsvorrichtung erfolgt das Lösen der Verschmutzung von der Rohrwandung allein durch die aus dem Reinigungskopf mit Druck ausgebrachte Reinigungsflüssigkeit.

**[0004]** DE 198 24 966 A1 offenbart ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Abtrag von Füllmaterial aus einem Hohlkanal. Gegenstand dieses Dokumentes ist daher nicht das Reinigen einer Rohrwandung eines Rohres. Zum Ausschwemmen des Füllmaterials dient bei dieser Rohrreinigungsvorrichtung ein Hochdruckwasserstrahl in Verbindung mit Pressluft, die in den Kanalbereich vor dem Wirkorgan eingebracht werden. Das so mechanisch gelöste Füllmaterial wird mittels eines Unterdrucks in rückwärtiger Richtung abgezogen.

**[0005]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Reinigen eines Rohres sowie eine Rohrreinigungsvorrichtung vorzuschlagen, mit dem jeweils die Reinigung eines Rohrs effizient im Hinblick auf den Verbrauch an Reinigungsflüssigkeit und die Reinigungsgüte ausgeführt werden kann. Ferner soll die Erfindung zu einer zeitsparenden Rohrreinigung führen.

**[0006]** Die verfahrensbezogene Aufgabe wird durch ein eingangs genanntes, gattungsgemäßes Verfahren gelöst, bei dem die Reinigungsflüssigkeit hochdruckbeaufschlagt aus dem Reinigungskopf austritt, bei dem gleichzeitig mit dem Ausbringen der Reinigungsflüssigkeit die ausgebrachte Reinigungsflüssigkeit mit den von der Rohrwandung gelösten Partikeln abgesaugt wird und bei dem das Ausbringen und das Absaugen der Reinigungsflüssigkeit dergestalt aufeinander abgestimmt sind, dass sich eine zumindest abschnittsweise an der zu reinigenden Rohrwandung entlang strömende Reinigungsströmung einstellt.

**[0007]** Die vorrichtungsbezogene Aufgabe wird durch eine Vorrichtung zur Reinigung eines Rohres mit den Merkmalen des Anspruchs 5 gelöst.

**[0008]** Dieses Verfahren und diese Vorrichtung sind so angelegt, dass die Reinigungsflüssigkeit mit den gegebenenfalls gelösten Verschmutzungen unmittelbar bei bzw. nach der Entfaltung der Reinigungswirkung durch ein Bestrahlen der zu reinigenden Rohrwandung unter Druck - also gleichzeitig mit dem Ausbringen der Reinigungsflüssigkeit - abgesaugt wird. Demnach erfolgen der primäre Reinigungsvorgang und die Entfernung der verschmutzten Reinigungsflüssigkeit mit den gegebenenfalls gelösten Verschmutzungen in einem Arbeitsgang. Dieses hat den Vorteil, dass keine Flüssigkeiten, zumindest keine nennenswerte Menge davon austreten oder in der Rohrleitung verbleiben.

**[0009]** Ferner wird der gleichzeitige Abzug der verschmutzten Reinigungsflüssigkeit für einen zusätzlichen Reinigungsschritt verwendet. Daher ist der Abzug der verschmutzten Reinigungsflüssigkeit so gestaltet, dass diese mit hoher Energie entlang der Wandung des zu reinigenden Rohrs geführt wird. Dabei wirken die durch

die Druckstrahlbeuschlagung von der Rohrwandung gelösten Schmutzpartikel als der Reinigungsflüssigkeit beigemengter Abrasivstoffzuschlag. Dieses begründet die besondere Reinigungswirkung der auf diese Weise betriebenen Rohrreinigungsvorrichtung. Somit wird bei dem beschriebenen Verfahren sowie bei der beschriebenen Vorrichtung der sich durch die Abstimmung von Reinigungsmittelausbringung und -absaugung einstellende Reinigungsflüssigkeitsstrom als hochenergetische Strömung entlang eines Abschnittes der zu reinigenden Rohrwandung, wodurch die Reinigungswirkung erheblich verbessert.

**[0010]** Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist zur effizienten Ausgestaltung des Reinigungsflüssigkeitsstromes vorgesehen, dass der Volumenstrom der verschmutzten Reinigungsflüssigkeit beim Abzug so geführt wird, dass dieser in einem ringförmigen Bereich entlang der Wandung des zu reinigenden Rohrs beschleunigt wird und eine möglichst hohe Geschwindigkeit erreicht. Dieses gelingt dadurch, dass der Strömungspfad, der von den Druckdüsen bis zum Abzug für die verschmutzte Reinigungsflüssigkeit führt, durch einen ringförmigen Körper verblockt wird, dessen radiale Erstreckung bis in den Bereich der Wandung des zu reinigenden Rohrs reicht. Demnach befindet sich zwischen dem ringförmigen Körper und der Wandung des zu reinigenden Rohrs nur ein kleiner Freibereich im Sinne eines ringförmigen Absaugspalts, durch den die verschmutzte Reinigungsflüssigkeit mit hoher Geschwindigkeit abgezogen wird. Der Abzug erfolgt mittels eines Saugrohrs, an das der zu diesem Zweck benötigte Unterdruck gelegt ist. Der Unterdruck wird beispielsweise durch ein, einen großen Luftstrom erzeugendes Sauggebläse aufgebaut, wobei das Sauggebläse im Versorgungsrohr oder im Außenbereich angeordnet sein kann. Dabei kann das Saugrohr beliebig lang ausgeführt sein oder mit einem Saugschlauch verbunden werden.

**[0011]** Die Erfindung zeichnet sich wie bereits vorstehend dargelegt - dadurch aus, dass der Abzug der verschmutzten Reinigungsflüssigkeit eine zusätzliche Reinigungswirkung erzeugt. Besonders bevorzugt wird diese zur Vorreinigung eingesetzt, wenn die Eintrittsöffnung zum Saugrohr in Vorschubrichtung vor der zumindest einen Düse zum Ausstoß bzw. zum Ausbringen der Reinigungsflüssigkeit auf die Wandung des zu reinigenden Rohrs liegt. Unter der Vorschubrichtung diejenige Richtung verstanden, in die der Reinigungskopf der Reinigungsvorrichtung während des Reinigungsprozesses relativ zum Rohr bewegt wird. Dabei kann der Antrieb zur Bewegung in die Vorschubrichtung mittels des Rückstoßes der aus der oder den Düsen ausgestoßenen Reinigungsflüssigkeit bewirkt werden. Hierzu weisen wenigstens einzelne Düsen eine entsprechende Schrägstellung auf oder sind schwenkbar ausgebildet. Alternativ oder zusätzlich kann die Rohrreinigungsvorrichtung über eine separate Antriebseinheit zum Bewegen des Reinigungskopfes gegenüber dem Rohr verfügen.

**[0012]** Bei einer Anordnung der Saugöffnung zum Ab-

zug der verschmutzten Reinigungsflüssigkeit in Bewegungsrichtung des Reinigungskopfes der zumindest einen Düse zum Auslassen der Reinigungsflüssigkeit vorgeschaltet, wird zur Vorreinigung durch den in Vorschubrichtung vor den Düsen angeordneten ringförmigen Körper, der den ringförmigen Absaugspalt festlegt, eine Strömungswalze ausgebildet, die vom Bereich der Düsen ausgehend zunächst in Vorschubrichtung eine Strömung entlang der Wandung des zu reinigenden Rohrs erzeugt. Diese ist wenigstens in den Teilbereichen mit geringem Querschnitt, d.h. insbesondere im ringförmigen Absaugspalt, hinreichend schnell, damit insbesondere die von der Reinigungsflüssigkeit mitgerissenen Schmutzteile ihre abrasive und damit auch reinigende Wirkung entfalten. Gleichermassen kann das zuvor als Vorreinigung Beschriebene bei einer umgekehrten Anordnung von Austrittsdüse und Absaugöffnung bezogen auf die Bewegungsrichtung des Reinigungskopfes auch als Nachreinigung vorgesehen sein.

**[0013]** Die radial äußeren Bereiche des ringförmigen Körpers sind dabei so angelegt, dass ein strömungsoptimierter, ringförmiger Absaugspalt entsteht. Bevorzugt wird ein konvergenter Bereich, gefolgt von einer Engstelle, angelegt, der wiederum im weiteren Strömungspfad ein divergenter Bereich nachfolgt. Demnach wird für einen Axialschnitt durch den ringförmigen Absaugspalt die Form einer Laval-Düse bevorzugt.

**[0014]** Ferner wird zur effizienten Ausbildung einer Strömungswalze für den Abzug der verschmutzten Reinigungsflüssigkeit ein Frontteil des Reinigungskopfes so gestaltet, dass in der Eintrittsöffnung zum Saugrohr ein Unterdruck aufgebaut wird, der bis zur Abstromseite am ringförmigen Absaugspalt geführt ist. Hierzu wird für eine bevorzugte Gestaltung ein Frontbauteil verwendet, das an die Kontur der Wandung des zu reinigenden Rohrs angepasst ist und an dieser Wandung anliegt oder zu dieser Wandung hin einen begrenzten Frontspalt ausbildet. Demnach begrenzt das Frontbauteil den Zustrom von Fluid aus den vorgelagerten Bereichen des zu reinigenden Rohrs zur Eintrittsöffnung am Saugrohr. Entsprechend wird bevorzugt, den durch das Frontbauteil gebildeten Frontspalt kleiner auszubilden als den durch den ringförmigen Körper gebildeten ringförmigen Absaugspalt.

**[0015]** In einem Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass mit jeweils gleichem Winkelabstand zueinander mehrere Düsen zum Auslassen der unter Hochdruck stehenden Reinigungsflüssigkeit vorgesehen sind. Um einen rotierenden Reinigungsstrahl zu erzeugen und somit auch eine rotierende Strömungswalze, können die Düsen auf einem rotierenden Düsenring sitzen, der um die Längsachse des Reinigungskopfes rotiert. Der Düsenring kann je nach Ausgestaltung durch den anstehenden Druck des Reinigungsmittels in Drehbewegung versetzt werden oder auch einen eigenständigen Antrieb aufweisen.

**[0016]** Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass der Reinigungskopf zwei mit Ab-

stand zueinander angeordnete Saugöffnungen aufweist, zwischen denen die Reinigungsflüssigkeit vorzugsweise über mehrere Düsen ausgebracht wird. Bei dieser Ausgestaltung stellt sich ein Reinigungsflüssigkeitsstrom zu beiden Saugöffnungen hin ein.

**[0017]** Für eine Weitergestaltung ist für die erfindungsgemäße Reinigungsvorrichtung eine Zentrierungseinrichtung vorgesehen. Diese dient dazu, den Radialabstand in dem oder den Absaugspalten im Wesentlichen beizubehalten und Schwingungen zu vermeiden, die bei Schwankungen des durch die Fluidbeschleunigung reduzierten dynamischen Drucks insbesondere im ringförmigen Absaugspalt entstehen können. Im einfachsten Fall werden passive Abstandshalter vorgesehen, dies können beispielsweise sich radial erstreckende, wenigstens teilweise elastische Lamellen sein, die sich gegen die Wandung des zu reinigenden Rohrs abstützen. Diese passiven Abstandshalter können entlang des Außenumfangs des ringförmigen Körpers und/oder des Frontbauteils vorgesehen sein. Alternativ kann durch eine sehr passgenaue Gestaltung des Frontbauteils die gewünschte passive Zentrierung bewirkt werden. Alternativ oder zusätzlich kann eine aktive Zentrierungseinrichtung verwendet werden, für die mittels Sensoren der Abstand zur Wandung des zu reinigenden Rohrs gemessen wird und aktorische Einrichtungen vorgesehen sind, die der Zentrierung dienen. Dies kann wiederum durch mechanische Stellelemente erfolgen oder durch eine entsprechende Steuerung oder Regelung des Ausstoßes der Reinigungsflüssigkeit durch die Düsen. Eine solche Sensor-Aktor-Anordnung umfasst eine geeignete Steuerung oder Regelungseinrichtung.

**[0018]** Für eine Ausgestaltungsalternative der vorliegenden Erfindung wird vorgesehen, die radiale Erstreckung des ringförmigen Körpers zur Ausbildung des ringförmigen Absaugspalts und/oder des Frontbauteils für den Frontspalt anpassbar zu gestalten. Denkbar ist die Verwendung auffaltbarer oder elastisch verformbarer Strukturen, so kann beispielsweise die radiale Erstreckung dieser Bauteile durch eine Druckbeaufschlagung von entlang deren Außenumfangs angeordneten Membranen verändert werden. Durch diese Maßnahme ist es möglich, die erfindungsgemäße Rohrreinigungsvorrichtung an unterschiedliche Innen- bzw. Außendurchmesser der zu reinigenden Rohre anzupassen.

**[0019]** Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen in Verbindung mit Figurendarstellungen erläutert. Diese zeigen im Einzelnen Folgendes:

**Fig. 1:** zeigt in einer schematisierten Darstellung einen Axialschnitt einer erfindungsgemäßen Reinigungsvorrichtung, dessen Reinigungskopf innerhalb eines zu reinigenden Rohrs angeordnet ist,

**Fig. 2:** zeigt den Reinigungskopf der Figur 1 bei einem Reinigungsbetrieb der Rohrrinnenwan-

dung und

**Fig. 3:** zeigt einen Axialschnitt einer weiteren Gestaltung einer erfindungsgemäßen Reinigungsvorrichtung mit einem geteilten Abzug der verschmutzten Reinigungsflüssigkeit.

**[0020]** In Figur 1 ist eine erste Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Reinigungsvorrichtung 1 als Axialschnitt dargestellt. Diese umfasst einen Reinigungskopf 15 und ein mit diesem verbundenes Versorgungsrohr 3. Die weiteren Einrichtungen zum Betrieb der Reinigungsvorrichtung 1, wie beispielsweise eine Hochdruckpumpe zum Bereitstellen der benötigten Reinigungsflüssigkeit sowie eine Absaugeinrichtung sind in den Figuren nicht dargestellt. Der Reinigungskopf 15 bewegt sich in dem zu reinigenden Rohr 12 durch einen im Einzelnen nicht dargestellten äußeren Antrieb oder mittels des Rückstoßes, der durch den Flüssigkeitsausstoß schräg gestellter Düsen 11 bewirkt wird. Beim äußeren Antrieb des Reinigungskopfs 15 ist die Stellung der Düsen 12 in Bezug auf die zu reinigende Fläche zum Erzielen des gewünschten Reinigungsergebnisses beliebig wählbar.

**[0021]** Der Reinigungskopf 15 umfasst die bereits genannten Düsen 11, die dem Ausstoß der unter Druck stehenden Reinigungsflüssigkeit dienen. Diese werden über einzelne Druckleitungen 18, die in das Versorgungsrohr 3 aufgenommen sind, mit Reinigungsflüssigkeit beschickt. In den Druckleitungen 18 steht die Reinigungsflüssigkeit unter Hochdruck an. Mithin tritt aus den Düsen 11 die Reinigungsflüssigkeit mit hohem Druck und damit mit hoher kinetischer Energie aus. Anstelle des Vorsehens einzelner, mit gleichem Winkelabstand zueinander angeordneter Düsen 11, wie bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel dargestellt, kann es sich hierbei auch um eine ringförmige Düse handeln. Bei der Druckleitung kann es sich dann um eine ringförmige Zuleitung handeln.

**[0022]** Verwendet wird wenigstens eine Düse 11, bevorzugt wird eine Vielzahl von Düsen 11 auf einem Düsenhaltering 4 angeordnet. Dieser Düsenhaltering 4 kann, wie bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel vorgesehen, feststehend ausgebildet sein und damit einstückig mit den weiteren Baukomponenten des Reinigungskopfs 15 angelegt sein. Alternativ ist der Düsenhaltering 4 drehbar gestaltet, damit dieser relativ zum Rest des Reinigungskopfs 15 um dessen Längsachse 25 in Drehbewegung versetzt werden kann. Für den Antrieb dieser Rotation können die Düsen 11 in der Rotationssebene gegen die Radialrichtung geneigt sein. Zur Zuführung von Reinigungsflüssigkeit zum Düsenhaltering 4 sind Drehdurchführungen mit geeigneten Dichtungen vorgesehen. Eine rückwärtige Neigung der Düsen 11 in der Ebene des Axialschnitts bewirkt einen Rückstoß, der dem Vortrieb des Reinigungskopfs 15 dient. Darüber hinaus können die Düsen 11 verstellbar ausgebildet sein. Dies betrifft ihre Richtungsorientierung und/oder eine Anpassungsmöglichkeit des Durchflussquerschnitts bzw.

des Durchflusswiderstands für die Reinigungsflüssigkeit.

**[0023]** Der Reinigungskopf 15 umfasst in der in den Figuren gezeigten Vorschubrichtung 24 vor den Düsen 11 einen ringförmigen Körper 5, der radial so großbauend ist, dass ein ringförmiger Absaugspalt 9 zwischen dem radial äußeren Abschluss des Körpers 5 und der Innenwandung 28 des Rohres 12 entsteht, durch den beim Abzug der verschmutzten Reinigungsflüssigkeit eine hohe Durchflussgeschwindigkeit entlang eines Abschnittes der Wandung 28 des zu reinigenden Rohres 12 entsteht. Bevorzugt ist der ringförmige Körper 5 rotationssymmetrisch angelegt und ist als feststehendes Bauteil mit den übrigen Komponenten des Reinigungskopfs verbunden. Es ist möglich, dass entlang des Außenumfangs des ringförmigen Körpers 5 nach radial außen stehende Abstandselemente angeordnet sind.

**[0024]** Für die in Figur 1 dargestellte Ausgestaltung ist ferner ein Frontbauteil 6 vorgesehen, das im Sinne eines rotationssymmetrischen Schilds den Saugrohrinnenraum 8 abdeckt und ein Teil der Seitenwandung der Eintrittsöffnung 19 zum Versorgungsrohr 3 bildet. Das Frontbauteil 6 dient der Abgrenzung dieser Eintrittsöffnung 19 gegenüber dem in Vorschubrichtung vor dem Reinigungskopf 15 liegenden Bereich des zu reinigenden Rohres 12. Entsprechend ist zwischen dem Frontbauteil 6 und der Wandung des zu reinigenden Rohrs 12 ein Frontspalt 10 ausgebildet, der möglichst eng gewählt wird, so dass ein durch das Saugrohr 7 geförderter Unterdruck-Luftvolumenstrom 2 ein großes Flüssigkeitsvolumen der verschmutzten Reinigungsflüssigkeit abzieht und hohe Strömungsgeschwindigkeiten im Absaugspalt 9 resultieren. Ist der im Reinigungskopf 5 und damit dem Frontbauteil 6 vorgelagerte Rohrbereich mit einem gasförmigen Medium gefüllt, so tritt dies mit hoher Geschwindigkeit durch den Frontspalt 10 ein und reißt die über den Absaugspalt 9 zufließende verschmutzte Reinigungsflüssigkeit mit.

**[0025]** Bevorzugt weist der Frontspalt 10 eine geringere Weite auf als der Absaugspalt 9. Die Wahl der Einstellung ergibt sich aus der Maßhaltigkeit des Rohrs sowie aus der Art der Verschmutzung. Bevorzugt wird die radiale Erstreckung des Absaugspalts aus dem Intervall von 1 bis 5 mm gewählt. Für den Frontspalt wird vorteilhafterweise dessen radiale Erstreckung im Bereich von 0,1 bis 2 mm festgelegt. Darüber hinaus ist es denkbar, den Radius des ringförmigen Körpers 5 und/oder des Frontbauteils 6 an das jeweils vorliegende zu reinigende Rohr 12 anzupassen. Darüber hinaus können diese Bauteile eine gewisse elastische Verformbarkeit oder elastische Lippen oder dergleichen aufweisen, sodass eine Anpassung an Rohrunebenheiten oder an größere Verschmutzungen möglich ist.

**[0026]** Für das in Figur 1 gezeigte Ausführungsbeispiel sind die von der verschmutzten Reinigungsflüssigkeit überstrichenen Mantelbereiche strömungsoptimiert ausgebildet. Hierunter werden bevorzugt Querschnitte gemäß der Form von Laval-Düsen verstanden. Demnach weist der Absaugspalt 9 in Strömungsrichtung gesehen

zunächst einen konvergenten ersten Teilbereich auf, in dem die verschmutzte Reinigungslösung beschleunigt wird. An diesen schließt sich in Strömungsrichtung eine Engstelle an, in der der minimale freie Strömungsquerschnitt des Absaugspalts 9 festgelegt wird. Nach der Engstelle öffnet sich der Absaugspalt 9 zu einem ringförmigen Saugraum 13, in dem die radiale Erstreckung des ringförmigen Körpers 5 kontinuierlich zurückgeht. In diesem ringförmigen Saugraum 13 mündet der Frontspalt 10, der für die in Figur 1 dargestellte Ausgestaltung ebenfalls einen Querschnitt in Form einer Laval-Düse aufweist. Dabei ist anzumerken, dass aufgrund des Eintritts des schnell strömenden, vorzugsweise gasförmigen Mediums, das durch den Frontspalt 10 hindurchtritt, eine Mischphase im ringförmigen Saugraum 13 entsteht, wobei in diesem Bereich die Geschwindigkeit des Fluidanteils, d.h. die verschmutzte Reinigungsflüssigkeit, nochmals erhöht wird.

**[0027]** Des Weiteren wird eine Ausgestaltung bevorzugt, für die die eigentliche Eintrittsöffnung 19, die sich nach radial innen an den ringförmigen Saugraum 13 anschließt, ebenfalls ein Querschnittsprofil in Form einer Laval-Düse aufweist. Hierzu ist in Figur 1 eine zweite Engstelle 17 in der Eintrittsöffnung 19 skizziert. Ferner weist die Ausgestaltung nach Figur 1 eine Eintrittsöffnung 19 auf, die zusätzlich zur nach radial innen gerichteten Erstreckung eine axiale Richtungskomponente aufweist. Dieses führt zu einer Neigung der Eintrittsöffnung 19 entgegen der Vorschubrichtung 24, ansonsten ist die Eintrittsöffnung 19 rotationssymmetrisch zur Längsachse 25 ausgebildet. Ferner sind Ausgestaltungen denkbar, für die die Eintrittsöffnung 19 ausschließlich radial angelegt ist oder für die eine Neigung in Axialrichtung nach vorn, d.h. in Vorschubrichtung 24 des Reinigungskopfs 15, vorliegt. Des Weiteren ist in Figur 1 eine mechanische Verbindung des Frontbauteils 6 mit dem ringförmigen Körper 5 in Form von Stegen 14 dargestellt, wobei in den Zwischenräumen zwischen den Stegen 14 der Zustrom der abgesaugten Reinigungsflüssigkeit zum Saugrohrinnenraum 8 erfolgt.

**[0028]** Aus Figur 2 ist der Reinigungseffekt durch die Führung und Beschleunigung der verschmutzten Reinigungsflüssigkeit ersichtlich. Gezeigt ist ein Stromfaden zur Verdeutlichung der sich ausbildenden Strömungswalze 26, der aufzeigt, dass die Reinigungsflüssigkeit zunächst Hochdruck beaufschlägt aus der Düse 11 austritt und gegen die Wandung 28 des zu reinigenden Rohrs 12 geführt wird. Durch die hoch energetische Beaufschlagung der Innenwandung 28 des Rohres 12 durch den Aufprall der Reinigungsflüssigkeit werden Verschmutzungen von der Wandung 28 gelöst. Gleichzeitig mit dem Ausbringen der Reinigungsflüssigkeit wird die Absaugung der Reinigungsvorrichtung betrieben, so dass sich die in Figur 2 schematisiert dargestellte Strömungswalze 26 ausbildet. Die Ausbildung der Strömungswalze 26 in der dargestellten Form ergibt sich aus der Ausbildung des ringförmigen Körpers bzw. des zwischen diesem und der Wandung 28 des Rohres befind-

lichen Absaugspaltes 9. Bei der Strömungswalze 26 handelt es sich um einen ringförmigen Körper, der, wie in Figur 2 ersichtlich, entlang eines Abschnittes an der Innenwandung 28 des Rohres 12 vorbeiströmt. Das Frontbauteil 6 verschließt den Saugrohrinnenraum 8 weitestgehend, so dass sich durch den Betrieb der an das Saugrohr 7 angeschlossenen Absaugeinrichtung der zum Generieren der Strömungswalze 26 benötigte Unterdruck im Bereich des Absaugspaltes 9 einstellt. Durch die Abstimmung des Reinigungsmittelflüssigkeitsaustrages aus den Düsen 11 und den Betrieb der Absaugung zum Abziehen der Reinigungsflüssigkeit entsteht die Strömungswalze 26, die sodann als hoch energetische Strömung an einem Abschnitt der Wandung 28 des zu reinigenden Rohres vorbeiströmt. Aufgrund der gezeigten Vorschubrichtung 24 in Figur 2 arbeitet die Strömungsrichtung der Strömungswalze 26 in Vorschubrichtung und bewirkt eine effektive Vorreinigung der zu reinigenden Rohrwandung, insbesondere auch dadurch, dass die Strömungswalze durch die von der Rohrwandung abgelösten Schmutzpartikel einen Abrasivstoffzuschlag enthält.

**[0029]** Zwischen dem Düsenhalterring 4 und dem ringförmigen Körper 5 befindet sich eine Wirbelkammer 16, in der die Strömungswalze 26 zumindest teilweise verwirbelt wird, um auf diese Weise in Strömungsrichtung der Reinigungsflüssigkeit dem Düsenaustritt 11 nachgeschaltet Turbulenzen durch Verwirbelungen innerhalb der Strömungswalze 26 zu erzeugen. Dieses verbessert die Reinigungswirkung. Infolge des Absaugspaltes 9 wird die Reinigungsflüssigkeit mit den bereits gelösten Schmutzpartikeln beschleunigt, um die gewünschte hoch energetische Strömungswalze 26 entstehen zu lassen, auch mit der Folge, dass aus den Düsen 11 austretende Reinigungsflüssigkeit in den rückwärtigen Rohrrinnenraum nicht oder nur sehr untergeordnet eintritt. In einer weiteren Ausgestaltung eines Reinigungskopfes ist vorgesehen, dass der Austrittswinkel der Reinigungsflüssigkeit in Richtung zum Absaugspalt 9 hin geneigt ist und die Reinigungsflüssigkeit somit unter einem gewissen Winkel auf die Wandung 28 des Rohres 12 auftrifft. Die durch den Absaugspalt 9 abgesaugte verschmutzte Reinigungsflüssigkeit tritt durch die Eintrittsöffnung 19 in den Saugrohrinnenraum 8 des Saugrohres 7 ein und wird durch dieses abgezogen.

**[0030]** Das aufeinander abgestimmte Ausbringen und Abziehen der Reinigungsflüssigkeit zum Ausbilden der beschriebenen Strömungswalze mit ihrer effektiven Reinigungswirkung, erlaubt, dass die Rohrreinigung mit nur einem relativ geringen Reinigungsmittelverbrauch durchgeführt werden kann.

**[0031]** Figur 3 zeigt in einer Weiterbildung eine weitere Reinigungsvorrichtung 1', bei der die Ausbildung von zwei hintereinander geschalteten und gegensinnig gegeneinander strömenden Strömungswalzen vorgesehen ist. Der Reinigungskopf 15' dieses Ausführungsbeispiels verfügt über dieselben Elemente wie der Reinigungskopf 15 der Figuren 1 und 2 zum Ausbilden einer den Düsen

11' in Vorschubrichtung vorgeschalteten Strömungswalze. Gleiche Bauteile sind bei der Reinigungsvorrichtung 1' bzw. dem Reinigungskopf 15' daher mit gleichen Bezugszeichen wie zu dem Reinigungskopf 15, ergänzt um ein "Apostroph", gekennzeichnet. Neben dieser ersten, insgesamt als Absaugung bezeichneten Einrichtung verfügt der Reinigungskopf 15' über eine zweite, in Vorschubrichtung den Düsen 11' nachgeschaltete Absaugeinrichtung. Diese ist prinzipiell aufgebaut wie die in Vorschubrichtung vor den Düsen 11' angeordnete Absaugeinrichtung, so dass sich mit denselben, wie zu der Absaugeinrichtung der Figuren 1 und 2 beschriebenen Mechanismen auch diesbezüglich eine Strömungswalze bei einem Betrieb der Reinigungsvorrichtung 1' ausbildet. Die Eintrittsöffnungen 20 der hinteren Absaugung sind versetzt zu den Druckleitungen 18' angeordnet, durchgreifen das Saugrohr 7' und münden ebenfalls in den Saugrohrinnenraum 8'. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass der aus den Düsen 11' austretende Reinigungsflüssigkeitsstrahl zum Ausbilden der beiden Strömungswalzen bei einem Betrieb der Reinigungsvorrichtung 1' geteilt wird. Gleichermassen kann vorgesehen sein, dass wechselweise Düsen in Richtung zu der einen Absaugeinrichtung und zu der anderen Absaugeinrichtung mit einem gewissen Winkel geneigt sind.

**[0032]** Dieser weitere rückwärts gerichtete Abzug erlaubt eine der Hochdruckreinigung an den Düsen 11' nachgeschaltete Reinigungswirkung durch den abrasiven Effekt der beschleunigten, gegebenenfalls mit Schmutzpartikeln als Abrasivstoffzuschlag angereicherten Reinigungsflüssigkeit. Entsprechend wird mittels eines zweiten ringförmigen Körpers 21 ein zweiter Absaugspalt 22 mit begrenzter radialer Erstreckung zur Wandung des zu reinigenden Rohrs 12 hin ausgebildet. In Entsprechung zum Frontbauteil 6 wird ein rückseitiges Bauteil 23 vorgesehen, das wiederum der Abschottung des weiteren Rohrbereichs dient und zur Wandung des zu reinigenden Rohrs 12 hin lediglich einen sehr schmalen, zweiten, rückseitigen Spalt 27 bildet. Bevorzugt wird wiederum eine Ausgestaltung des zweiten Absaugspaltes 22, des zweiten rückseitigen Spaltes 27 und der zweiten Eintrittsöffnung 20 mit einem Querschnittsprofil in Form einer Laval-Düse.

**[0033]** Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind denkbar. Dabei können mehrere Düsenringe mit axialem Abstand verwendet werden, wobei wenigstens einem der Düsenringe der in Vorschubrichtung vorgelagerte Abzug für die verschmutzte Reinigungsflüssigkeit zugeordnet ist.

**[0034]** Zur Bewegung des Reinigungskopfes gegenüber dem zu reinigenden Rohr kann auch die sich ausbildende Strömungswalze dienen. Bei dem in den Figuren 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiel würde der Reinigungskopf bei einer solchen Ausgestaltung seines Antriebes innerhalb des Rohres in die entgegengesetzte Richtung, als in diesen Figuren dargestellt, bewegt werden. Zur Steuerung der Bewegungsgeschwindigkeit des

Reinigungskopfes in dem Rohr kann eine Bremseinrichtung dienen. Bei einer Ausgestaltung gemäß Figur 3, bei der sich zwei Strömungswalzen mit gegensinniger Strömungsrichtung ausbilden, kann eine Bewegung des Reinigungskopfes innerhalb des Rohres durch entsprechendes Steuern der Strömungsgeschwindigkeit der Strömungswalzen erfolgen. Ist die Strömungsgeschwindigkeit in den beiden sich ausbildenden Strömungswalzen gleich, bewegt sich bei einem derart konzipierten Antrieb des Reinigungskopfes dieser gegenüber dem zu reinigenden Rohr nicht. Durch Ändern der Strömungsgeschwindigkeit in den beiden Strömungswalzen kann der Reinigungskopf in die eine oder andere Richtung bewegt werden. Um dieses zu erreichen kann vorgesehen sein, dass zum Ausbilden der einen Strömungswalze bestimmte Druckleitungen und zum Ausbilden der anderen Strömungswalze andere Druckleitungen als Teil des Versorgungsrohres vorgesehen sind. Durch unterschiedliche Druckbeaufschlagung der jeweiligen Druckleitungen, welches Einfluss auf die Strömungsgeschwindigkeit der sich ausbildenden Strömungswalze hat, kann eine Steuerung des Reinigungskopfes erfolgen.

[0035] Die beanspruchte Reinigungsvorrichtung ist in den Figuren unter Verwendung eines Reinigungskopfes zum Innenreinigen von Rohren beschrieben worden. Die Reinigungsvorrichtung lässt sich gleichermaßen einsetzen, um die Außenwandung eines Rohres zu reinigen. In einem solchen Fall schließen die zu den beschriebenen Reinigungsköpfen relevanten Teile das zu reinigende Rohr konzentrisch ein.

#### Bezugszeichenliste

#### [0036]

1	Reinigungsvorrichtung
2	Unterdruck-Luftvolumenstrom
3, 3'	Versorgungsrohr
4	Düsenhaltering
5, 5'	ringförmiger Körper
6, 6'	Frontbauteil
7, 7'	Saugrohr
8, 8'	Saugrohrinnenraum
9, 9'	Absaugspalt
10	Frontspalt
11, 11'	Düse
12, 12'	Rohr
13	ringförmiger Saugraum
14	Steg
15	Reinigungskopf
16	Winkelkammer
17	zweite Engstelle
18, 18'	Druckleitung
19, 19'	Eintrittsöffnung
20	zweite Eintrittsöffnung
21	zweiter ringförmiger Körper
22	zweiter Absaugspalt
23	rückseitiges Bauteil

24	Vorschubrichtung
25	Längsachse
26	Strömungswalze
27	zweiter rückseitiger Spalt
5 28	Innenwandung
29	Steg

#### Patentansprüche

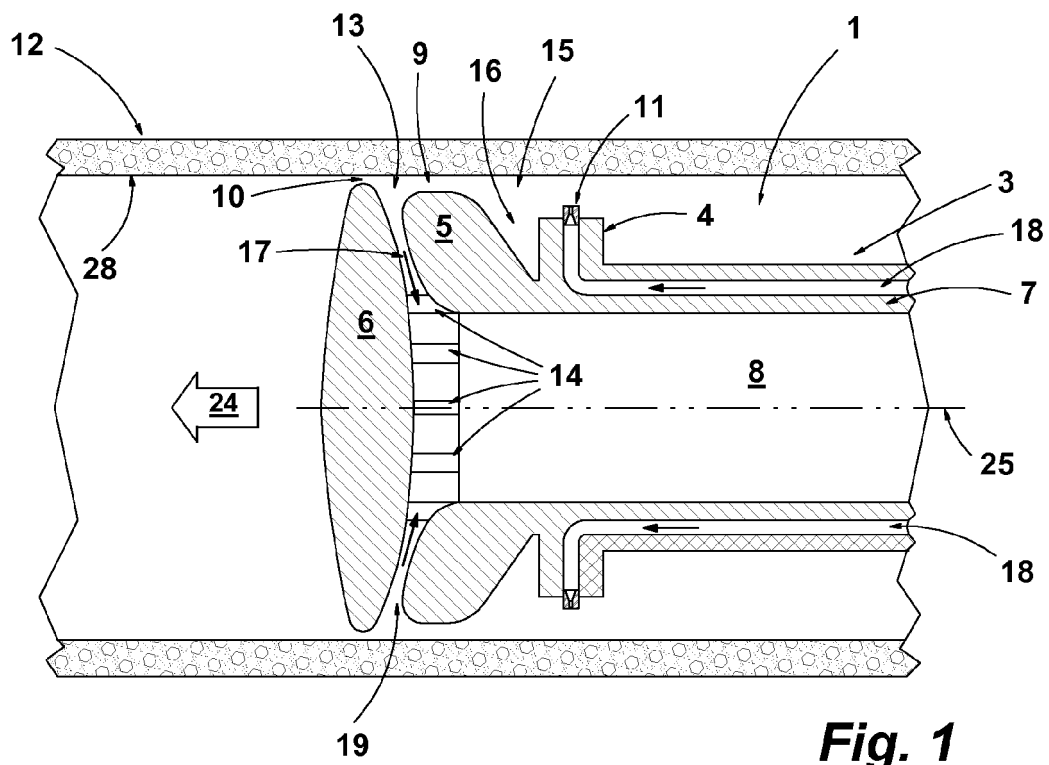
- 10 1. Verfahren zum Reinigen eines Rohres (12, 12') mit einem relativ zum Rohr (12, 12') bewegten Reinigungskopf (15, 15') durch Beaufschlagen der zu reinigenden Rohrwandung (28) mit einer Reinigungsflüssigkeit und Abziehen der benutzten Reinigungsflüssigkeit aus dem Rohr (12, 12'), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reinigungsflüssigkeit hochdruckbeaufschlagt aus dem Reinigungskopf (15, 15') austritt und dass gleichzeitig mit dem Ausbringen der Reinigungsflüssigkeit die ausgebrachte Reinigungsflüssigkeit mit den von der Rohrwandung (28) gelösten Partikeln abgesaugt wird, wobei das Ausbringen und das Absaugen der Reinigungsflüssigkeit dergestalt aufeinander abgestimmt sind, dass sich eine zumindest abschnittsweise an der zu reinigenden Rohrwandung (28) entlang strömende Reinigungsströmung einstellt.
- 25 2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reinigungsströmung bezogen auf die Längsachse (25) des Reinigungskopfes (15, 15') zumindest abschnittsweise als Ringströmung ausgebildet wird.
- 30 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die angesaugte Reinigungsströmung durch den Ansaugprozess beschleunigt wird.
- 40 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reinigungsströmung vor Eintritt derselben in die Eintrittsöffnung verwirbelt wird.
- 45 5. Vorrichtung zum Reinigen eines Rohrs (12, 12'), umfassend einen in Längsrichtung des Rohres (12, 12') relativ zu diesem bewegbaren Reinigungskopf (15, 15') mit wenigstens einer Düse (11, 11') zum Ausbringen einer unter Druck stehenden Reinigungsflüssigkeit auf die zu reinigende Rohrwandung (28), ein Versorgungsrohr (3, 3') mit wenigstens einer Druckleitung (18, 18') zum Zuführen der Reinigungsflüssigkeit zur Düse und ein Saugrohr (7, 7') mit wenigstens einer Eintrittsöffnung (19, 19') zum Abzug der ausgebrachten Reinigungsflüssigkeit mit den von der Rohrwandung gelösten Partikeln, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Eintrittsöffnung (19, 19') zum Saugrohr (7, 7') durch einen ringförmigen, das
- 50
- 55

Saugrohr (7, 7') umfassenden, mit der Rohrwandung (28) einen Absaugspalt (9, 9') bildenden Körper (5, 5') des Reinigungskopfes (15, 15') beabstandet ist und der Reinigungskopf (15, 15') über ein zumindest abschnittsweise die Eintrittsöffnung begrenzendes Frontbauteil (6, 6') verfügt, welches umfänglich entweder an der zu reinigenden Rohrwandung (28) anliegt oder mit dieser ein Frontspalt (10) bildet, der eine geringere Querschnittsfläche aufweist als der Absaugspalt (9, 9') zwischen dem Körper (5, 5') und der Rohrwandung (28). 5 10

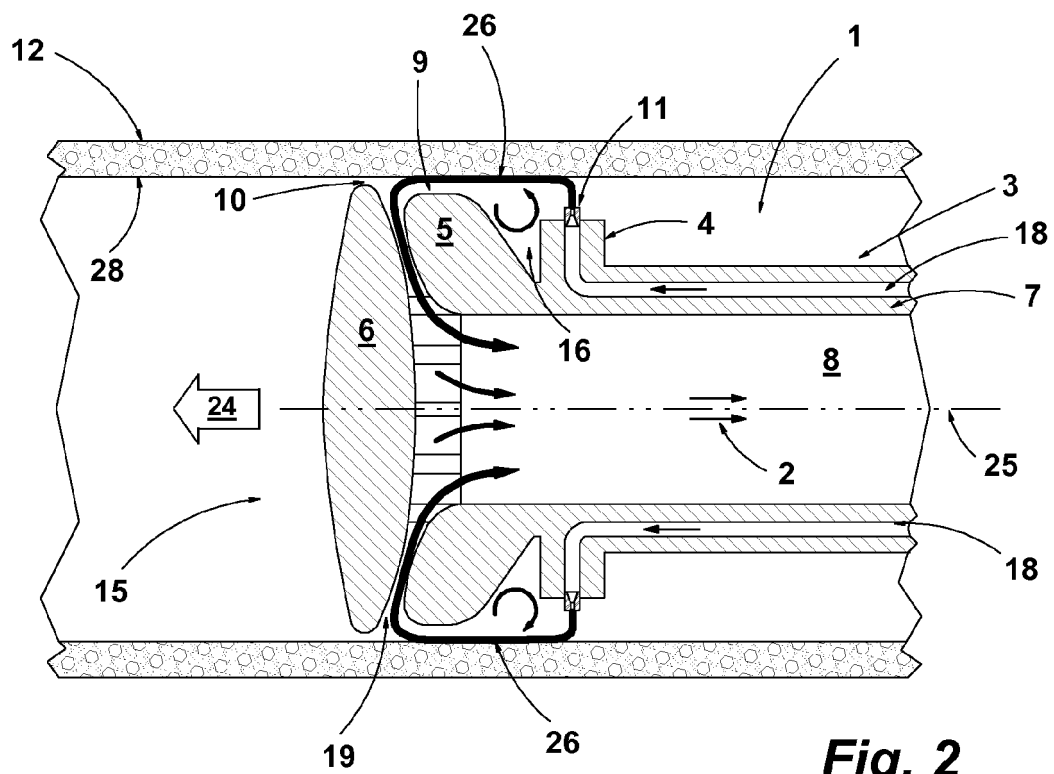
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Absaugspalt (9, 9') und/oder die Eintrittsöffnung (19, 19') nach Art einer Beschleunigungsdüse ausgebildet sind. 15
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Absaugspalt (9, 9') und/oder die Eintrittsöffnung (19, 19') in Form einer Laval-Düse ausgeführt sind. 20
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Düse auf einem motorisch drehbar angetriebenen Düsenhalterring angeordnet ist. 25
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düse richtungs- und/oder im Durchflussquerschnitt verstellbar ausgeführt. 30
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längsachse der Düse eine von der Radialrichtung abweichende Ausrichtung aufweisen. 35
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese über eine bezüglich der zumindest einer Düse (11, 11') der ersten Eintrittsöffnung (19') gegenüberliegende zweite Eintrittsöffnung verfügt, welche zweite Eintrittsöffnung (20) durch einen zweiten ringförmigen, das Saugrohr (7') umfassenden, mit der Rohrwandung einen Absaugspalt (22) bildenden Körper (21) beabstandet ist und diesem zweiten Körper (21) ein zumindest abschnittsweise die zweite Eintrittsöffnung (20) begrenzendes Bauteil (23) verfügt, welches umfänglich entweder an der zu reinigenden Rohrwandung anliegt oder mit dieser ein Spalt (27) bildet, der eine geringere Querschnittsfläche aufweist als der Absaugspalt (22) zwischen dem zweiten Körper (21) und der Rohrwandung. 40 45 50

55

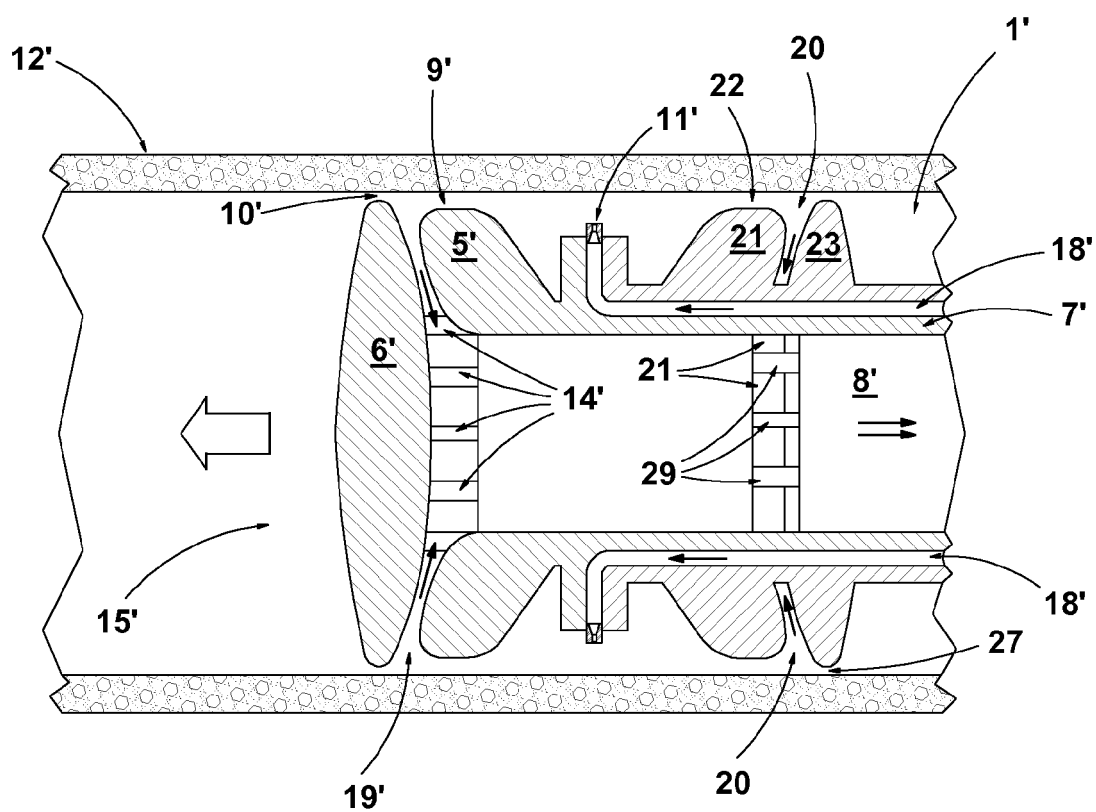




**Fig. 1**



**Fig. 2**



**Fig. 3**



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 08 10 0560

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 0 623 396 A (EHLE FRIEDHELM [DE]) 9. November 1994 (1994-11-09) * Zusammenfassung; Anspruch 1; Abbildungen 1-3 *	1	INV. B08B9/04
D,X	DE 42 37 352 A1 (HYDAC TECHNOLOGY GMBH [DE]) 11. Mai 1994 (1994-05-11) * Zusammenfassung; Anspruch 1; Abbildung 2 *	1	
A	DE 199 15 413 A1 (STEINICKE EMILIA [DE]) 4. November 1999 (1999-11-04) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1-11	
A	DE 43 17 409 A1 (HAMMONIA APPARATEBAU KROENKE G [DE]) 24. November 1994 (1994-11-24) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1-11	
D,A	EP 1 046 434 A (LUFTHANSA TECHNIK AG [DE]) 25. Oktober 2000 (2000-10-25) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1-11	
A	DE 198 47 141 A1 (MAUS K & I SERVICE GMBH [DE]) 5. August 1999 (1999-08-05) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1-11	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B08B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>22. April 2008</b>	Prüfer <b>Muller, Gérard</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 08 10 0560

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

22-04-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0623396 A	09-11-1994	AT 140645 T DE 4314693 A1	15-08-1996 10-11-1994
DE 4237352 A1	11-05-1994	AT 149003 T DK 668802 T3 WO 9409922 A1 EP 0668802 A1 ES 2097549 T3 JP 8502688 T	15-03-1997 30-06-1997 11-05-1994 30-08-1995 01-04-1997 26-03-1996
DE 19915413 A1	04-11-1999	KEINE	
DE 4317409 A1	24-11-1994	AT 155846 T EP 0629749 A2 ES 2108934 T3	15-08-1997 21-12-1994 01-01-1998
EP 1046434 A	25-10-2000	DE 19913728 C1 US 6394112 B1	26-10-2000 28-05-2002
DE 19847141 A1	05-08-1999	KEINE	

EPO FORM P0451

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**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 400011 [0002]
- DE 4411039 A1 [0002]
- DE 19913728 C1 [0002]
- DE 1961459 A [0002]
- DE 19703317 A1 [0002]
- DE 29622088 U1 [0003]
- DE 4237352 A1 [0003]
- DE 19824966 A1 [0004]