

(19)



(11)

EP 3 305 426 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
11.04.2018 Patentblatt 2018/15

(51) Int Cl.:
B08B 9/043 (2006.01) B05B 13/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17168335.2**

(22) Anmeldetag: **27.04.2017**

(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**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
 Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(71) Anmelder: **Mauerspecht GmbH**
01640 Coswig (DE)

(72) Erfinder: **Galinsky, Volker**
01640 Coswig (DE)

(74) Vertreter: **Lippert Stachow Patentanwälte**
Rechtsanwälte
Partnerschaft mbB
Krenkelstrasse 3
01309 Dresden (DE)

(30) Priorität: **05.10.2016 DE 102016118816**

(54) **FLÜSSIGKEITSSTRAHLVORRICHTUNG ZUM BEARBEITEN VON KANALWANDUNGEN UND BEWEGUNGSVORRICHTUNG EINER SOLCHEN VORRICHTUNG**

(57) Flüssigkeitsstrahlvorrichtung zum Bearbeiten von Kanalwandungen welche einen Düsenkopf (3) zur Erzeugung eines nach vorn richtbaren Strahls eines flüssigen Strahlmediums mit zumindest einer Strahldüse (4), eine Düsenkopfhalterung (2) zum Halten und Bewegen des Düsenkopfes (3), und eine Flüssigkeitsleitung zur Versorgung der Strahldüse (4) mit der unter Hochdruck stehenden Strahlflüssigkeit umfasst. Die Flüssigkeitsleitung umfasst hinter einem Flüssigkeitseingang in den Düsenkopf (3) und/oder im Düsenkopf (3) eine innerhalb

der Flüssigkeitsstrahlvorrichtung als Flüssigkeitskanal (6) ausgebildete Flüssigkeitsumlenkung, welche mittels eines Adapters (31, 66) ausgebildet ist. Der Adapter (31, 66) ist ein Materialblock mit einem Kanaleingang (27) und einem Kanalausgang (29) und dazwischen liegenden Kanalversatz (26), wobei die Achse des Kanalversatzes (26) einen Winkel ϑ im Bereich von $90^\circ \leq \vartheta < 180^\circ$ mit der Achse der sich an den Kanalausgang (29) anschließende Flüssigkeitsleitung bildet.

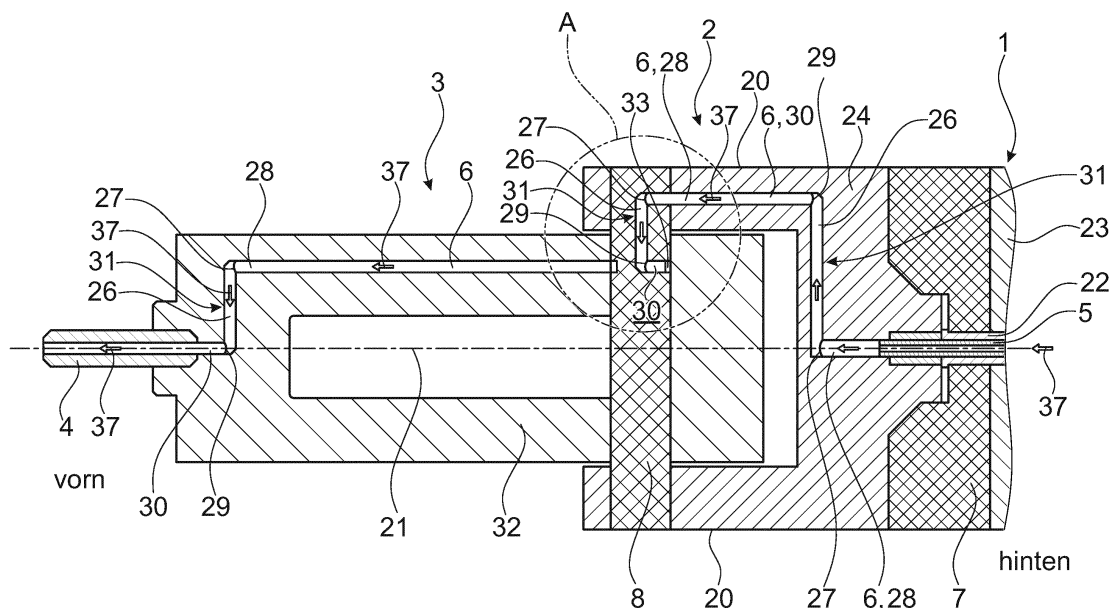


Fig. 2

EP 3 305 426 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft allgemein eine Vorrichtung zum Bearbeiten von Kanalwandungen mittels Flüssigkeitsstrahlen. Sie betrifft insbesondere eine Vorrichtung, die in der Lage ist in geschlossenen Kanälen, auch in nicht für Personen zugänglichen Kanälen mit Durchmessern von kleiner als ein Meter, zu arbeiten und dabei Anhaftungen an den Flächen der Kanalwandung abträgt. Die Erfindung betrifft ebenso eine Bewegungseinheit, welche zur Bewegung einer solchen Vorrichtung verwendbar ist.

[0002] Unter dem bekannten Begriff des Flüssigkeitsstrahlens sind Vorrichtungen bekannt, bei denen ein unter Druck erzeugter Strahl eines flüssigen Strahlmediums, häufig Wasser, mittels eines Düsenkopfs auf eine zu bearbeitende Oberfläche gerichtet wird und dort eine lokal begrenzbare abrasive Wirkung hervorruft. Zur Erhöhung der abrasiven Wirkung kann der Flüssigkeitsstrahl auch feste Bestandteile aufweisen.

[0003] Eine Anwendung des Flüssigkeitsstrahlens ist das Bearbeiten der Innenflächen von geschlossenen Kanälen mit verschiedensten Querschnitten. Als geschlossen ist ein Kanal zu verstehen, dessen Wandung vollumfänglich ausgebildet ist, wobei die Form des Querschnitts beliebig sein kann. Um die Durchlassfähigkeit eines Kanals aufrechtzuerhalten sind regelmäßig Hindernisse, wie Wurzeln oder Ablagerungen im Kanal oder Anhaftungen an den Kanalwandungen zu beseitigen. Auch Beschichtungen oder Bestandteile des Kanals können Gegenstand der Bearbeitung sein, um diesen zu sanieren oder modifizieren. Sofern hier allgemein von Anhaftungen die Rede ist, soll damit auch andere übliche Objekte des Flüssigkeitsstrahlens in Kanälen eingeschlossen sein.

[0004] Die zu beseitigenden, Anhaftungen können sehr unterschiedlichen Umfang aufweisen. Sie können lokal begrenzt sein oder teilweise bis nahezu vollständige Verschlüsse des Kanals darstellen. In jedem Fall ist eine Ablösung bis auf die Kanalwandung ohne deren Beschädigung das Ziel. Dies erfordert häufig eine sehr hohe Strahlkraft und führt mitunter zu großen Mengen anfallenden Abraumguts. Beides erschwert die Behandlung der Kanalwandung an sich als auch die Strahlführung und die Vorwärtsbewegung der Vorrichtung durch den Kanal, insbesondere in kleinen unzugänglichen Kanälen, die Durchmesser bis zu 100 mm und darunter haben können.

[0005] Durch entsprechende Gestaltung und Strahlrichtung des Düsenkopfs oder dessen Düsenöffnungen sowie des verwendeten Drucks können die Vorrichtungen für verschiedene Bearbeitungen konzipiert werden, so dass sich die Anwendbarkeit des Flüssigkeitsstrahlens auf sehr verschiedene Bereiche erstreckt.

[0006] Für die verschiedenen Anwendungen werden gegenwärtig Drücke (pumpenseitig) im Bereich ab ca. 80 bar verwendet, wobei die geringeren Drücke zum Spülen des Arbeitsbereiches geeignet sind. Mit den der-

zeit verfügbaren Pumpen sind Drücke bis ca. 6000 bar grundsätzlich erzielbar. Der untere Wert des verwendbaren Druckbereichs wird primär durch die gewünschte abrasive Wirkung bestimmt. Für die üblichen der oben angeführten Anwendungsbeispiele werden regelmäßig Druckbereiche ab 300 bar (Hochdruck) oder bei Höchst-
druck mit Drücken ab ca. 500 bar verwendet. Der obere Wert wird unter anderem durch flexible Flüssigkeitsleitungen zur und an der Vorrichtung begrenzt, mit denen das Strahlmedium der Vorrichtung im Kanal an der Düse bereitgestellt wird, da diese den Bewegungen der Vorrichtung im Kanal und der Düse folgen können müssen. Mit den derzeit bekannten Vorrichtungen sind Drücke bis ca. 3000 bar anwendbar. Es ist einsehbar, dass die Entwicklung sowohl in Hinsicht der Materialien der flexiblen Flüssigkeitsleitungen als auch bezüglich der Pumpentechnik fortwährend zu höheren Drücken voranschreitet, so dass sich zumindest die obere Grenzwerte in der Zukunft durchaus auch verschieben können.

[0007] Ein Düsenkopf einer Flüssigkeitsstrahlvorrichtung umfasst einen Flüssigkeitseingang und eine oder mehr Strahldüsen zur Erzeugung eines nach vorn gerichteten Strahls einer unter Druck stehenden Flüssigkeit. Mittels Anzahl und/oder Design der Strahldüsen können Flüssigkeitsstrahlen mit definierter Auftrefffläche erzeugt werden, beispielsweise mit großer oder linienförmiger Auftrefffläche für große Anhaftungen oder fein fokussierte Strahlen für linienförmige Schnitte. Durch eine Bewegung des Flüssigkeitsstrahls kann der Flüssigkeitsstrahl so geführt werden, dass er die zu bearbeitende Fläche überstreicht, wobei die Bewegung je nach Gestaltung der Flüssigkeitsstrahlvorrichtung die Vorrichtung, deren Düsenkopf oder allein die Strahldüse betrifft. Die Bewegung kann eine lineare Bewegung der Vorrichtung sein, ein Schwenken oder ein Drehen des Düsenkopfes oder der Strahldüse oder Kombinationen davon.

[0008] Der Begriff "vorn" bezieht sich auf die vom Ausgang der Strahldüsen, der Düsenöffnung, aus betrachtete Ausrichtung des Flüssigkeitsstrahls. Vorn ist demnach die zentrale Achse jenes Halbraums ab Düsenöffnung, in welchen sich die Strahlflüssigkeit als Freistrahlausbreitet. "Hinter" einer ersten Komponente der Flüssigkeitsstrahlvorrichtung, beispielsweise der Strahldüse, liegt eine zweite Komponente folglich dann, wenn die Strahlflüssigkeit in Flussrichtung der Flüssigkeitszufuhr zuerst die zweite und dann die erste Komponente passiert. Bezogen auf Flüssigkeitsstrahlvorrichtungen zur Bearbeitung von Kanalwandungen erfolgt die Begriffsdefinition für "vorn" und "hinten" bzw. "zurück" üblicherweise auch in Bezug auf die Kanalachse und damit auf die möglichen Bewegungsrichtungen der Vorrichtungen im Kanal. Es gibt auch Flüssigkeitsstrahlvorrichtungen mit seitlich gerichteten Flüssigkeitsstrahlen, deren Ausbreitungsrichtung im Wesentlichen senkrecht zur Kanalachse liegt oder zumindest mit einem Winkel von größer 45° von dieser abweichen.

[0009] Von einer im Kanal platzierten Flüssigkeitsstrahlvorrichtung wird zur abschnittsweisen oder gleich-

mäßig fortschreitenden Bearbeitung der abrasiv wirkende Flüssigkeitsstrahl in Kanalrichtung oder mit einem davon abweichenden Winkel gerichtet, so dass er auf eine zu beseitigende Anhaftung trifft und das Material abgetragen wird. Ist die zu bearbeitende Fläche der Anhaftung Eine präzise Strahlführung und damit einhergehend eine präzise Positionierung des Düsenkopfs im Kanal sind erforderlich, um den Abtrag im betreffenden Bereich und effektiv zu erzielen und eine Beschädigung der Kanalwandung zu vermeiden. Die Positionierung des Düsenkopfes relativ zur zu bearbeitenden Fläche ist augenscheinlich auch im Verlaufe der Bearbeitung zu gewährleisten und zwar auch für den Fall, dass die zu bearbeitende Fläche durch eine geeignete Bewegung des Düsenkopfes oder der Strahldüse überstrichen wird.

[0010] Häufig, insbesondere in unzugänglichen und kleinen Kanälen und bei ferngesteuerten Vorrichtungen, wird die Flüssigkeitsstrahlvorrichtung oder zumindest deren Düsenkopf axial im Kanal positioniert und fixiert und die Strahldüse auf die zu bearbeitende Fläche gerichtet. Die axiale Anordnung unterstützt die zuverlässige Fixierung der Vorrichtung und eine vollumfängliche Bearbeitung im Kanal.

[0011] Damit verknüpft erfolgt auch die Flüssigkeitszufuhr, zumindest im Bereich des Eingangs des Düsenkopfs, häufig axial, wodurch sich der zur Verfügung stehende Bauraum, der für die Beweglichkeit der Vorrichtung und des Düsenkopfs, für die Überwachung der Arbeiten und für weitere Komponenten benötigt wird, wesentlich beschränkt.

[0012] Während der Bearbeitung oder nach Erzielen einer begrenzten Abtragstiefe wird die Vorrichtung durch den Kanal bewegt. Je nach Umfang der Abtragung wird die Vorrichtung regelmäßig aus dem Kanal bewegt, um die abgetragenen Materialien zu beseitigen. Für die Bewegung der Flüssigkeitsstrahlvorrichtung stehen verschiedene Mittel zur Verfügung. Z. B. sind Schiebestangen oder Zugmittel bekannt, die bevorzugt axial an der Vorrichtung angreifen, um diese manuell in den Kanal schieben und zurückziehen zu können. Das Element, an welchem die Schiebestangen angreifen, kann in Verbindung mit der Schiebestange als Bewegungseinheit oder Bewegungsvorrichtung angesehen werden. Ferngesteuert arbeitende Flüssigkeitsstrahlvorrichtungen verfügen als Bewegungsvorrichtung über eine Fahreinheit mit motorisiertem Antrieb und die dazu erforderliche Steuereinheit. Eine Steuereinheit ist unabhängig von der Art der Bewegung zur Überwachung der Arbeiten geeignet und die Vorrichtung zu diesem Zweck mit Kamera, Beleuchtung und verschiedener Messtechnik ausgestattet.

[0013] Die Bewegung des Düsenkopfes oder der Strahldüse sowie die Vorwärts- und Rückwärtsbewegungen der Flüssigkeitsstrahlvorrichtung mittels Bewegungsvorrichtung müssen präzise möglich sein und durch eine entsprechende Zuführung der in der Vorrichtung benötigten Medien, insbesondere durch die Zuführung der unter Hoch- oder Höchstdruck stehenden Flüssigkeit,

gegebenenfalls einschließlich der Zufuhr von festen Partikel und Gas, unterstützt werden, so dass weder die Bearbeitung noch die Bewegung behindert noch die Medienzuführung beschädigt werden. Die bekannten Vorrichtungen verwenden deshalb flexible Leitungen bis zur Flüssigkeitsstrahlvorrichtung sowie auch in der Vorrichtung bis zur Strahldüse. Mit zunehmendem Druck werden diese Schläuche jedoch steifer und behindern die Bewegung von Strahldüse, Düsenkopf und Flüssigkeitsstrahlvorrichtung.

[0014] Mit den nachfolgend beschriebenen Vorrichtungen sollen die Nachteile des Stands der Technik überwunden werden. So soll eine verbesserte Vor- und Rückbewegung der Flüssigkeitsstrahlvorrichtung im Kanal sowie eine bessere Beweglichkeit des Düsenkopfs bzw. der Strahldüsen erzielt werden. Dabei sollen die üblichen Freiheitsgrade für die Bewegungen von Düsenkopf und Strahldüsen erhalten bleiben.

[0015] Weiter soll der zur Verfügung stehende Bauraum für die weiteren Bauteile der Flüssigkeitsstrahlvorrichtung erhöht werden, ohne die Größe der Flüssigkeitsstrahlvorrichtung signifikant zu vergrößern oder diese zu verringern.

[0016] Weiter soll die Flüssigkeitsstrahlvorrichtung für verschiedene Anwendungen variierbar sein, insbesondere ein einfaches Wechseln oder Entfernen des Düsenkopfes, der Bewegungseinheit, von Strahldüsen gestatten.

[0017] Insbesondere soll dies alles für Vorrichtungen möglich sein, die mit Hochdruck- oder Höchstdruck-Flüssigkeitsstrahlen, auch mit höheren Drücken als bisher eingesetzt, und/oder in unzugänglichen Kanälen verwendet werden. Hier sollen Drücke der Flüssigkeit von größer 300 bar (pumpseitig) als Hochdruck und Drücke über 500 bar als Höchstdruck verwendbar sein, wobei diese Grenzwerte in der Fachliteratur abweichen können und deshalb nur ungefähre Richtwerte sind und sich mit der fortschreitenden Entwicklung weiter verschieben können.

[0018] Die erfindungsgemäße Flüssigkeitsstrahlvorrichtung umfasst einen Düsenkopf zur Erzeugung eines nach vorn, hier auch als Bearbeitungsrichtung bezeichnet, richtbaren Strahls eines flüssigen Strahlmediums, beispielsweise Wasser. Der Düsenkopf hat einen Flüssigkeitseingang, durch welchen die Strahlflüssigkeit in den Düsenkopf eintritt, um dann zur Strahldüse geleitet zu werden. Zudem weist der Düsenkopf eine Strahldüse oder mehrere davon auf zur Erzeugung eines nach vorn gerichteten Strahls der unter Druck stehenden Strahlflüssigkeit. Eine Strahldüse kann eine oder mehrere Düsenöffnungen aufweisen. Mittels eines solchen Düsenkopfes können je nach Anwendungsfall die gewünschten Strahlgeometrien erzeugt werden.

[0019] Die Flüssigkeitsstrahlvorrichtung weist weiter eine Düsenkopfhalterung auf, die zum Halten des Düsenkopfes und dessen Bewegung geeignet ist. Mit der Düsenkopfhalterung wird der Düsenkopf in seine Arbeitsposition gebracht, bezogen auf die Flüssigkeits-

strahlvorrichtung und gegebenenfalls auch bezogen auf den Kanal, sofern die Düsenkopfhalterung selbst im Kanal beweglich ist. Die Arbeitsposition ist diejenige Position im Kanal, von der aus der Flüssigkeitsstrahl auf die zu bearbeitende Fläche gerichtet wird. Das Halten des Düsenkopfes schließt ein Schwenken oder Drehen zum Ausrichten des Flüssigkeitsstrahls und Überstreichen einer Fläche mit dem Flüssigkeitsstrahl ein.

[0020] Die Flüssigkeitsstrahlvorrichtung weist weiter eine Flüssigkeitszufuhr auf, die eine Flüssigkeitsleitung zur Versorgung der Strahldüse mit der unter Hochdruck stehenden Strahlflüssigkeit umfasst. Die Strahlflüssigkeit fließt durch die Flüssigkeitszufuhr in abschnittsweise variierender Fließrichtung nach vorn zur Strahldüse.

[0021] Der Begriff der Flüssigkeitsleitung schließt verschiedene Ausführungen ein, wie steife und flexible Flüssigkeitsleitungen. Erstere werden allgemein als Rohrleitungen und letztere als Schläuche bezeichnet. Beide sind von einem dünnwandigen Mantel umschlossen. Als Flüssigkeitsleitungen werden auch Kanäle angesehen, die im Sinne eines Durchganges in einen massiven Materialblock, beispielsweise eines Gehäuses, einer Halterung oder einer anderen Komponente eines Gegenstandes wie vorliegend der Flüssigkeitsstrahlvorrichtung, eingearbeitet wurden. Zur Unterscheidung vom Kanal als Arbeitsumgebung der Flüssigkeitsstrahlvorrichtung soll ein solcher die Strahlflüssigkeit leitender Kanal hier als "Flüssigkeitskanal" bezeichnet sein.

[0022] Erfindungsgemäß ist zumindest ein Teil der Flüssigkeitsleitung der Flüssigkeitszufuhr als Flüssigkeitskanal innerhalb der Flüssigkeitsstrahlvorrichtung in deren dafür geeigneten Komponenten ausgebildet. Insbesondere umfasst die Flüssigkeitsleitung hinter dem Flüssigkeitseingang in den Düsenkopf, ergänzend oder alternativ im Düsenkopf selbst, eine als Flüssigkeitskanal ausgebildete Flüssigkeitsumlenkung, welche mittels eines Adapters realisiert ist. Der Adapter selbst ist als ein Materialblock mit einem Kanaleingang und einem Kanalausgang und einem dazwischen liegenden und damit in den Materialblock eingearbeiteten Kanalversatz ausgebildet. Die Bezeichnungen als Kanaleingang und Kanalausgang orientieren sich dabei an der Fließrichtung der Strahlflüssigkeit, so dass diese durch den Kanaleingang in den Kanalversatz eintritt und ihn am Kanalausgang wieder verlässt. Die obige Definition eines Flüssigkeitskanals schließt die Ausführung des Kanalversatzes als Schlauch oder Rohrleitung aus, zumindest in Bezug auf den Adapter, nicht jedoch zwingend auch für die sich an den Kanaleingang und Kanalausgang anschließenden Flüssigkeitsleitungen. In weiteren, nachfolgend beschriebenen Ausgestaltungen können auch diese als Flüssigkeitskanal ausgebildet sein.

[0023] Der Adapter kann als separates Bauteil ausgeführt sein, wodurch er an einer oder mehreren geeigneten Stellen eingefügt werden kann. Oder er ist, entsprechend einer Ausgestaltung der Erfindung, in einem Bauteil der Flüssigkeitsstrahlvorrichtung integriert, d. h. der Flüssigkeitskanal in das betreffende Bauteil an geeigneter

Stelle eingearbeitet. Für die Aufnahme des Adapters, ob separat oder integriert ausgebildet, kann ein Gehäuseteil, z.B. eine Gehäusewandung, eine Halterung, Mittel zur Bewegung einzelner Komponenten der Flüssigkeitsstrahlvorrichtung oder ein anderes Bauteil verwendet werden, je nachdem wo ein Versatz in der Flüssigkeitszufuhr von Vorteil ist. Beispielsweise kann der Adapter innerhalb, vor oder hinter der Düsenkopfhalterung ausgebildet sein. Das hat zur Folge, dass die Flüssigkeitszufuhr, zumindest abschnittsweise, innerhalb der Düsenkopfhalterung verlaufen kann.

[0024] Gleiches trifft auch auf den Düsenkopf und weitere Komponenten der Flüssigkeitsstrahlvorrichtung zu. Auch diese können einen Adapter, ob separat oder integriert ausgebildet, aufweisen. Sofern die Flüssigkeitsstrahlvorrichtung eine Fahreinheit oder eine andere Bewegungseinheit umfasst, kann die Flüssigkeitsleitung unter Verwendung eines oder mehrerer Adapter auch durch diese hindurchgeführt werden, wodurch auch deren Abmessung reduzierbar und/oder zusätzliche Funktionen integrierbar werden. Im Ergebnis kann die Flüssigkeitsstrahlvorrichtung und/oder deren Bewegungsvorrichtung neben den separat ausgeführten Adaptern flüssigkeitsführende Bauteile aufweisen, die primär andere Funktionen haben als die Flüssigkeitszufuhr, wie Gehäuseteile, Achsen, Wellen, Halte- oder Verbindungselemente oder andere, und die zusätzlich einen erfindungsgemäßen Adapter aufweisen, um die Flüssigkeitszufuhr, zumindest abschnittsweise, optional auch in der gesamten Länge, durch die Flüssigkeitsstrahlvorrichtung und/oder deren Bewegungsvorrichtung zur Strahldüse zu realisieren.

[0025] Der Kanalversatz dient dazu, die Richtung der Flüssigkeitszufuhr innerhalb der Flüssigkeitsstrahlvorrichtung zu ändern. Zu diesem Zweck bildet die Achse des Kanalversatzes einen Winkel ϑ im Bereich von $90^\circ \leq \vartheta < 180^\circ$ mit der Achse der sich in Fließrichtung der Strahlflüssigkeit an den Kanalausgang anschließende Flüssigkeitsleitung. Ist der Adapter hinter dem Flüssigkeitseingang in den Düsenkopf angeordnet, dann wird der Winkel ϑ zwischen der Achse der Kanalversatzes und der nach vorn gerichteten Achse des Flüssigkeitseingangs des Düsenkopfes bestimmt. In den Winkelbereich sollen auch solche Winkelabweichungen vom rechten zu spitzen Winkeln hin eingeschlossen sein, die zulässigen Toleranzen entsprechen. Weiterhin sollen um einige Grad geringere Werte als 90° eingeschlossen sein, bei denen sich der Druckverlust infolge des Winkels unter Nutzung der bekannten konstruktiven Maßnahmen zur Druckverlustreduzierung nicht signifikant auf die Bearbeitung auswirkt. Definierbar wären zulässige Winkelabweichungen beispielsweise anhand des Druckverlusts, der bei kleineren Werten als 90° und den Druckverlust vermindern Maßnahmen nicht größer ist als jener, der sich bei einem ϑ -Wert von 90° ohne diese Maßnahmen einstellen würde.

[0026] Bei einer Flüssigkeitsstrahlvorrichtung, welche die beschriebene Flüssigkeitszufuhr mit einem oder

mehrere Adaptern verwendet, ist es möglich, Schläuche oder Rohrleitungen, welche für Bewegungen der Flüssigkeitsstrahlvorrichtung oder des Düsenkopfes hinderlich sind, durch Flüssigkeitskanäle zu ersetzen. Deren Ausführung in einem massiven Materialblock gestattet eine sinnvolle Integration in die Konstruktion der Flüssigkeitsstrahlvorrichtung, so dass kein oder nur geringfügig zusätzlicher, innerhalb oder außerhalb der Flüssigkeitsstrahlvorrichtung liegender Bauraum für die Flüssigkeitszufuhr benötigt wird. Innerhalb der Vorrichtung kann Bauraum geschaffen werden, der z. B. für die Bewegung der Flüssigkeitsstrahlvorrichtung, für Messtechnik, für die Steuerung, für pneumatisch betriebene oder weitere Komponenten der Vorrichtung benötigt wird oder genutzt werden kann.

[0027] Die Integration der Flüssigkeitskanäle in bereits vorhandene Bauteile der Flüssigkeitsstrahlvorrichtung reduziert zudem die Abmaße der Flüssigkeitsstrahlvorrichtung im Vergleich zu bekannten Vorrichtungen. Es schlanke Ausführungen der Flüssigkeitsstrahlvorrichtung möglich, wie sie für enge Kanäle benötigt werden, bei verbesserbarer Funktionalität der Vorrichtung. In dieser Weise, gegebenenfalls auch mit mehreren Adaptern, kann die Flüssigkeitszufuhr durch die gesamte Flüssigkeitsstrahlvorrichtung geführt werden, so dass erst an deren hinterem Ende ein Anschluss für den Schlauch der Medienversorgung angeschlossen werden muss.

[0028] Die Flüssigkeitskanäle sind zudem im Vergleich zu Schläuchen mit höherem Druck belastbar und sind weniger stör- und wartungsanfällig sowie weniger anfällig für Beschädigungen.

[0029] Die erfindungsgemäße Flüssigkeitszufuhr ist unabhängig vom verwendeten Düsenkopf, von den Ausgestaltungen der Strahldüsen und der verwendeten Düsenhalterung der Flüssigkeitsstrahlvorrichtung integrierbar sowie unabhängig von der genutzten Art der Fortbewegung der Flüssigkeitsstrahlvorrichtung. Sie gestattet auch separate Zuleitungen für einzelne Strahldüsen.

[0030] Sofern vorstehend die Flüssigkeitszufuhr der Erfindung beschrieben wird, sollen darin auch solche eingeschlossen sein, die abrasive Partikel im Strahl verwenden und zu diesem Zweck auch die Partikel und gegebenenfalls Gas zum Düsenkopf führen.

[0031] Entsprechend einer Ausgestaltung der Flüssigkeitsstrahlvorrichtung kann ein Adapter in einer Achse oder Welle ausgebildet sein. Ersteres soll hier als Maschinenelement zur Lagerung drehbarer Teile verstanden sein. Zusammenfassend und zur Unterscheidung von den Achsen der Flüssigkeitsleitung sollen solche Achsen oder Wellen nachfolgend als "Drehachse" bezeichnet sein. Diese können der Drehung oder dem Schwenken der Strahldüse, des Düsenkopfes und des Düsenkopfhalterung dienen, indem sie mittels der Drehachsen drehbar gelagert sind. Die Ausbildung eines Kanalversatzes in der Drehachse kann parallel zur Längsachse der Drehachse verlaufen. Damit ist eine Flüssigkeitsumlenkung möglich, ohne ein zusätzliches Bauteil zu benötigen. Je nach Lage und Abmessung der Dreh-

achse können verschiedene Versatzrichtungen und -längen realisiert werden. Zudem unterstützt die Drehachse und deren Verbindung zum zu drehenden bzw. zu schwenkenden Bauteil die winklige Lage des Kanalversatzes zur weiteren Fließrichtung. Die Weiterleitung der Strahlflüssigkeit aus einem Kanalversatz in einer Drehachse ist beispielsweise durch einen umfangreich um die Drehachse verlaufenden Ringkanal möglich, der mit dem Kanalversatz verbunden ist.

[0032] Die Anordnung von Antrieb, Getriebe oder Steuerungsmittel in der Nähe der Drehachsen wird durch die Ausführung der Flüssigkeitsleitung als Flüssigkeitskanal unterstützt, wenn dieser entsprechend einer Ausgestaltung der Flüssigkeitsstrahlvorrichtung mittels geeignet angeordneter Adapter so angeordnet ist, dass er am Getriebe und/oder am Antrieb vorbei verläuft. Antrieb, Getriebe oder Steuerungsmittel mit platzsparend daran vorbeiverlaufendem Flüssigkeitskanal werden beispielsweise in der Düsenkopfhalterung oder dem Düsenkopf benötigt, um ein Drehen oder Schwenken des Düsenkopfes oder einer Strahldüse zu realisieren.

[0033] Umfasst eine Düsenkopfhalterung z. B. eine Fahreinheit mit einem internen Antrieb, kann die Flüssigkeitsleitung innerhalb der Fahreinheit mittels Adapter an die Einbauten angepasst und zumindest abschnittsweise durch die Fahreinheit geleitet werden. Beispielsweise können hinter dem Adapter die Achsen der Räder ungehindert, auch mittig, durch die Fahreinheit geführt und der Antrieb angeordnet sein, wenn in diesem Bereich die Flüssigkeitsleitungen exzentrisch liegen. Diese können als Rohr, Schlauch oder als Flüssigkeitskanal oder einer Kombination von zumindest zweien der Alternativen ausgeführt sein. Auch eine Ausführung als durch die gesamte Fahreinheit verlaufender Flüssigkeitskanal ist möglich.

[0034] Die Erfindung betrifft ebenso eine geeignete Bewegungsvorrichtung zur Fortbewegung einer Flüssigkeitsstrahlvorrichtung, welche der Bearbeitung von Kanalwandungen von offenen oder geschlossenen Kanälen dient, in einem Kanal. Eine solche Bewegungsvorrichtung weist regelmäßig Mittel zur, motorisierten oder manuell betriebenen, Fortbewegung der Flüssigkeitsstrahlvorrichtung in einer Bewegungsrichtung in einem Kanal. Je nach Arbeitsweise der Flüssigkeitsvorrichtung oder Arbeitsschritt kann die Bewegung mit dem Richtungssinn nach vorn oder nach hinten erfolgen.

[0035] Da die unter Hochdruck stehende Strahlflüssigkeit bis zum Düsenkopf und dort zur Strahldüse der Flüssigkeitsstrahlvorrichtung zu leiten ist, weist auch die Bewegungsvorrichtung eine Flüssigkeitsleitung auf, welche zumindest abschnittsweise durch die Bewegungseinheit verläuft.

[0036] Analog zur obigen Beschreibung der Flüssigkeitsstrahlvorrichtung umfasst die Flüssigkeitsleitung innerhalb der Bewegungseinheit eine als Flüssigkeitskanal ausgebildete Flüssigkeitsumlenkung, welche mittels eines Adapters realisiert ist, wobei der Adapter als Materialblock mit einem Kanaleingang und einem Kanalausgang und dazwischen liegenden Kanalversatz ausgebil-

det ist und wobei die Achse des Kanalversatzes einen Winkel ϑ im Bereich von $90^\circ \leq \vartheta < 180^\circ$ mit dem nach vorn orientierten Richtungssinn der Bewegungsrichtung bildet.

[0037] In Bezug auf die erfindungsgemäße, abschnittsweise oder vollständige Flüssigkeitsführung durch die Bewegungsvorrichtung unter Verwendung eines Adapters für den Achsversatz, dessen Eigenschaften, Vorteile und Ausführungsvarianten wird auf die obigen Darlegungen zur Flüssigkeitsstrahlvorrichtung verwiesen. Denn hinsichtlich der Beweglichkeit und Präzision der Bewegungsvorrichtung bei Hoch- und Höchstdruckanwendungen, deren Anforderungen an die Abmessungen für die Anwendbarkeit in sehr kleinen Kanälen, und dem zur Verfügung stehenden Bauraum innerhalb der Bewegungsvorrichtung bestehen vergleichbare Anforderungen.

[0038] Eine solche Bewegungsvorrichtung kann in Verbindung mit der zuvor beschriebenen Flüssigkeitsstrahlvorrichtung verwendet werden, so dass die beschriebenen Vorteile und Eigenschaften für die gesamte, im Kanal verwendete Vorrichtung zur Verfügung stehen.

[0039] Die in der nachfolgenden Beschreibung dargestellten Ausführungsformen betreffen sowohl die Flüssigkeitsstrahlvorrichtung als auch die Bewegungsvorrichtung, da sie für beide anwendbar sind. Sofern nichts anderes ausdrücklich benannt, werden deshalb beide gemeinsam lediglich als die "Vorrichtungen" bezeichnet.

[0040] Auch wenn oben nur der Kanalversatz als Flüssigkeitskanal beschrieben und damit der Anschluss von Rohrleitungen oder Schläuchen an den Adapter nicht ausgeschlossen ist, kann die Flüssigkeitszufuhr darüber hinaus in sehr variablem Umfang, und zwar im Anschluss an den Adapter oder in weiteren Bereichen der Vorrichtungen oder durch die gesamte Vorrichtung hindurch, mittels Flüssigkeitskanälen ausgebildet sein. Die Anordnung von Adaptern an Stellen, an denen konstruktiv ein Versatz des Flüssigkeitskanals erforderlich ist, gestattet einen variablen Verlauf der Flüssigkeitszufuhr. Trotz des möglichen variablen Verlaufs ist dieser, bedingt durch die Wirkungsweise der Flüssigkeitsstrahlvorrichtung, vordergründig darauf ausgerichtet, die Strahlflüssigkeit noch vorn zur Strahldüse zu transportieren und dabei den Druckverlust in der Flüssigkeitszufuhr zu minimieren. Zu diesem Zweck ist in einer Ausgestaltung der Erfindung die Achse des Kanalausgangs parallel zur Achse des Düsenkopfeingangs oder zur Bewegungsrichtung der Flüssigkeitsstrahlvorrichtung ausgerichtet. Sie kann beispielsweise mit der Achse des Düsenkopfeingangs übereinstimmen. Die Achse des Kanalausgangs ist unabhängig von der Art der sich nach dem Kanalausgang fortsetzenden Flüssigkeitsleitung durch letztere bestimmbar, da sich die Flüssigkeitszufuhr zwangsläufig bis zum Eingang, im Grunde bis zum Ausgang, der Strahldüse fortsetzen muss.

[0041] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind der Kanaleingang und/oder der Kanalausgang des Adapters selbst als Flüssigkeitskanal, hier als Eingangs-

kanal bzw. als Ausgangskanal bezeichnet, in einem Materialblock ausgebildet. Der Materialblock, in welchem Eingangskanal eingearbeitet ist, kann jener des Kanalversatzes sein oder optional ein separater Materialblock sein, der mit dem Materialblock, welcher den Kanalversatz aufweist, verbindbar ist. Die Verbindung erfolgt augenscheinlich dicht gegenüber der unter Druck stehenden Strahlflüssigkeit. Alternativ oder ergänzend kann auch der Kanalausgang des Adapters, hier als Ausgangskanal bezeichnet, wie zum Eingangskanal beschrieben ausgeführt sein. Auf diese Weise können ganze Bauteile der Vorrichtungen nur Kanäle als Flüssigkeitsleitungen aufweisen, wie die Düsenkopfhalterung, Wechselköpfe für Düsenkopf und/oder Düsenkopfhalterungen, Fahrwagen, alternative Bewegungseinheiten etc. Durch eine solche variable Anordnung der Flüssigkeitszufuhr kann in den Vorrichtungen freier Bauraum geschaffen werden, der beispielsweise für Antriebe, Getriebe oder Steuerungen für die Vorrichtung selbst oder für den Düsenkopf oder die Düsenkopfhalterung oder für ergänzende Komponenten zur Verfügung steht.

[0042] In dieser Ausgestaltung kann die Achse des Kanalausgangs parallel zur Achse des Kanaleingangs verlaufen, so dass beide mit einem Abstand zueinander jedoch mit gleichbleibender Richtung verlaufen. Die Flüssigkeitsführung kann beispielsweise von einer exzentrischen Lage hinter dem Adapter zur axiale Lagen vor dem Adapter oder umgekehrt geändert werden, jeweils bezogen auf die Achse des Düsenkopfeingangs.

[0043] Der Kanalversatz kann weiter einen solchen Durchmesser und eine solche Gestalt aufweisen, dass der Druckverlust infolge der Flüssigkeitsumlenkung, d. h. zwischen Kanaleingang und Kanalausgang, auf ein akzeptables Minimum reduziert ist. Dem Fachmann sind ausgehend von den Durchmessern von Kanaleingang und Kanalausgang und der Länge sowie dem Winkel des Kanalversatzes verschiedenste konstruktive Maßnahmen und Standards für Konstruktionselemente bekannt, mit denen er den Durchfluss optimieren kann. Das sind z. B. der Durchmesser, eine bogenförmige Winkeländerung, Oberflächengüten, Dichtungs- und Verbindungselemente und vieles mehr. Diese Maßnahmen können mittels geeigneter Kennzahlen, wie der Reynoldszahl berechnet und/oder durch Versuche ermittelt werden.

[0044] Die Ausführung der Flüssigkeitsleitung innerhalb der Vorrichtungen als Flüssigkeitskanal gestattet es, zwei Abschnitte der Flüssigkeitsleitung innerhalb der Vorrichtungen voneinander trennbar auszuführen, indem ein erster Abschnitt und ein zweiter Abschnitt der Flüssigkeitsleitung lösbar und/oder drehbar miteinander verbunden sind und die Verbindung beider Abschnitte druckdicht ausgebildet ist. Indem zumindest einer der Abschnitte als Flüssigkeitskanal in einem Materialblock der Flüssigkeitsstrahlvorrichtung ausgebildet ist, ist es möglich diesen Abschnitt derart zu gestalten, dass die Lösbarkeit und/oder Drehbarkeit und dabei eine druckdichte Verbindung beider Abschnitte erzielbar ist. Dem Fachmann stehen für derartige druckdichte sowie lösba-

re und/oder drehbare Verbindung verschiedene Ausführungen zur Verfügung, beispielsweise durch ineinanderstecken unter Verwendung geeigneter Dichtelemente.

[0045] Auf diese Weise werden das Entfernen, das Ergänzen oder das Austauschen von entlang der Flüssigkeitsleitung aufeinanderfolgenden Komponenten der Vorrichtungen unterstützt, selbst wenn die Flüssigkeitsleitung in dem betreffenden, zu unterbrechenden Abschnitt als Flüssigkeitskanal ausgebildet ist. So können die Vorrichtungen den jeweiligen Anforderungen entsprechend variabel konfiguriert werden, beispielsweise der Düsenkopf oder die Düsenkopfhalterung ausgetauscht, Fixierpolster an verschiedenen Positionen angeordnet oder die Vorrichtungen zum Transport oder zur Wartung zerlegt werden. Sofern die Verbindung alternativ oder ergänzend drehbar ausgestaltet ist, können die über diese Kanalverbindung gekoppelten Komponenten relativ zueinander gedreht werden, wie es beispielsweise für den Düsenkopf oder die Düsenkopfhalterung oder eine Strahldüse. Beispielsweise können auch Fixierelemente an den Vorrichtungen, die der deren stabilen Positionierung im Kanal während der Bearbeitung dienen, drehbar und/oder austauschbar gestaltet sein. Solche Verbindungsstellen können gezielt an jenen Punkten eingefügt werden, wo Änderungen in der Konfiguration und/oder Drehungen benötigt werden.

[0046] Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Verwendung einer Flüssigkeitsumlenkung innerhalb der Flüssigkeitsstrahlvorrichtung und/oder deren Bewegungsvorrichtung und deren Realisierung als Flüssigkeitskanal in einem Adapter im oben beschriebenen Sinn eine flexible Leitung gemäß Stand der Technik durch eine als Flüssigkeitskanal ausgebildete und dennoch variabel geführte Flüssigkeitszuführung ersetzt, zumindest in kritischen Abschnitten der Vorrichtungen. Die Ausführung zumindest der Flüssigkeitsumlenkung in einem Materialblock, welcher ein in vorhandenen Bauteilen der Vorrichtungen integrierter oder ein separater Bestandteil der Flüssigkeitsstrahlvorrichtung oder der Bewegungsvorrichtung ist, vermeidet oder vermindert zumindest eine Beschränkung der Bewegungsfreiheit der Vorrichtungen, der Düsenhalterung, des Düsenkopfes und/oder der Strahldüse. Weiter bietet die Ausbildung der Flüssigkeitsleitung als Kanal variablere Verbindungsmöglichkeiten zwischen einzelnen Kanalabschnitten, die auch eine Bewegung der Abschnitte relativ zueinander erlauben. Durch die Verwendung eines oder mehrerer der beschriebenen Adapter mit Kanalversatz kann die Flüssigkeitsleitung zumindest abschnittsweise durch die Flüssigkeitsstrahlvorrichtung und/oder Bewegungsvorrichtung hindurch, abschnittsweise auch daran entlang, optional auch durch die gesamte Flüssigkeitsstrahlvorrichtung und/oder Bewegungsvorrichtung hindurch bis zur Strahldüse, als Flüssigkeitskanal geführt werden.

[0047] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Der Fachmann würde die zuvor und nachfolgend in den verschiedenen Ausgestaltungen der Erfindung realisierten Merkmale in

weiteren Ausführungsformen ohne weiteres auch anders als beschrieben miteinander kombinieren, wenn er dies als naheliegend und als sinnvoll erachtet. Die zugehörigen Zeichnungen zeigen in

5

Fig. 1 eine Flüssigkeitsstrahlvorrichtung mit Bewegungsvorrichtung,

10

Fig. 2 eine wechselbare und drehbare Düsenhalterung mit schwenkbarem Düsenkopf und Strahldüse,

15

Fig. 3 vergrößerte Darstellung des zweiten Adapters, Detail a aus Fig. 2,

20

Fig. 4 Bewegungsvorrichtung für eine Flüssigkeitsstrahlvorrichtung Schnittdarstellung und

Fig. 5 eine Flüssigkeitsstrahlvorrichtung mit Bewegungsvorrichtung in Seitenansicht.

25

[0048] Die Figuren und nachstehenden Beschreibungen zeigen schematisch und vordergründig insbesondere die für die Erfindung erforderlichen Bestandteile. Ein Anspruch auf Vollständigkeit oder Maßstäblichkeit wird nicht erhoben. Es ist augenscheinlich, dass weitere Bestandteile für den Einsatz erforderlich oder von Vorteil sind, wie beispielsweise Spannungsversorgung, Druckluft, Signalleitungen oder andere. Diese sind dem Fachmann hinlänglich bekannt, können von Vorrichtung zu Vorrichtung wechseln und werden deshalb nicht näher aufgeführt.

30

[0049] Fig. 1 zeigt in Schnittdarstellung schematisch eine erfindungsgemäße Flüssigkeitsstrahlvorrichtung. Anhand der dargestellten Ausführungsform soll die Erfindung beispielhaft, jedoch nicht beschränkend, erläutert werden. Abweichende Ausgestaltungen der Flüssigkeitsstrahlvorrichtung oder einzelner Komponenten davon und ebenso von Art und Umfang der Beweglichkeit der einzelnen Komponenten sind möglich, soweit es dem Fachmann für die jeweilige Anwendung der Vorrichtung zweckmäßig erscheint und er diese auf der Basis der vorliegenden Beschreibung oder des Stands der Technik in Betracht ziehen würde.

35

[0050] Die Flüssigkeitsstrahlvorrichtung setzt sich von vorn nach hinten, in der Zeichnung von links nach rechts, aus einem Düsenkopf 3 mit einer Strahldüse 4, einer Düsenkopfhalterung 2 und einer Bewegungsvorrichtung 1 als die Gestalt dominierenden Komponenten zusammen. Die Bewegungsvorrichtung ist beispielhaft als motorisierter Fahrwagen 1 mit Rädern (nicht dargestellt) oder anderen geeigneten Fortbewegungselementen ausgeführt.

40

[0051] Durch die Flüssigkeitsstrahlvorrichtung hindurch verläuft bis zur Strahldüse 4 eine Flüssigkeitszufuhr, die im innerhalb des Fahrwagens 1 als axial verlaufende Rohrleitung 5 ausgebildet ist und außerhalb des hinteren Endes des Fahrwagens 1 endet, so dass eine

45

Medienzufuhr (nicht dargestellt) angeschlossen werden kann. Eingangs der Düsenkopfhalterung 2 schließt sich an die Rohrleitung 5 des Fahrwagens 1 ein zunächst ebenfalls axial verlaufender Flüssigkeitskanal 6 an. Zum weiteren Verlauf der Flüssigkeitszufuhr in der Düsenkopfhalterung 2 und im Düsenkopf 3 wird auf die Fig. 2 und Fig. 3 verwiesen. Die Fließrichtung 37 der Strahlflüssigkeit wird in den Figuren durch einen Pfeil in den Flüssigkeitsleitungen dargestellt.

[0052] Die Düsenkopfhalterung 2 ist mittels eines Drehkranzes 7 lösbar und drehbar am vorderen Ende des Fahrwagens 1 montiert. Die Düsenkopfhalterung 2 umfasst eine Drehachse 8, auf welcher der Düsenkopf 3 schwenkbar gelagert ist (dargestellt durch einen Doppelpfeil). Der Düsenkopf 3 umfasst eine Getriebe- und/oder Antriebseinheit 11, um das Schwenken des Düsenkopfes 3, sofern erforderlich auch ferngesteuert, ausführen zu können.

[0053] Die Strahldüse 4 ist am vorderen Ende des Düsenkopfes 3 angeordnet. Sie kann selbst schwenkbar oder drehbar sein (nicht dargestellt). Eine Kamera 10 ist am Düsenkopf 3, optional auch an einer anderen geeigneten Stelle der Flüssigkeitsstrahlvorrichtung, montiert, so dass sie zur Beobachtung der Bearbeitung der Kanaloberfläche (nicht dargestellt) verwendet werden kann.

[0054] Alternativ können beispielsweise andere Düsenköpfe, andere oder mehrere Strahldüsen und/oder andere Bewegungsmöglichkeiten für Düsenkopfhalterung, Düsenkopf und/oder Strahldüse(n) vorgesehen sein.

[0055] Der Verlauf der Flüssigkeitsleitungen der Flüssigkeitszufuhr innerhalb der Düsenkopfhalterung 2 und des Düsenkopfes ist Fig. 2 zu entnehmen. Darin ist die Düsenkopfhalterung 2 mit dem Düsenkopf 3 und der Strahldüse 4 aus Fig. 1 vergrößert dargestellt. Die Schnittdarstellung der Fig. 2 zeigt einen Horizontalschnitt, der in Fig. 1 in Blickrichtung verläuft. Der Verlauf der Flüssigkeitsleitungen wechselt von der eingangs der Düsenkopfhalterung 2 axialen Lage mittels drei Adapter 31 in zwei verschiedene außermittige Lagen um nach dem dritten Adapter 31 an die axial angeordnete Strahldüse 4 anzuschließen. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind alle Flüssigkeitsleitungen in diesem Bereich der Flüssigkeitsstrahlvorrichtung als Flüssigkeitskanal 6 ausgeführt. Alternativ, beispielsweise bei anderen Ausführungen von Düsenkopfhalterung, Düsenkopf oder Strahldüse(n) oder anderen Bewegungsabläufen kann abschnittsweise der Flüssigkeitskanal durch Rohrleitungen ersetzt werden oder auch, sofern bei der Verwendung der Flüssigkeitsstrahlvorrichtung nicht störend, durch Schläuche.

[0056] Die Düsenkopfhalterung 2 ist im Ausführungsbeispiel gabelartig ausgebildet mit zwei von einer Fußplatte 24 ausgehenden Auslegern 20. Die Ausleger 20 halten an ihren freien Enden die Drehachse 8. Zwischen den Auslegern 20 und auf der ersten Drehachse 8 ist ein beispielhaft zylinder- oder prismenförmiger Düsenkopf 3 drehbar gelagert. Die Düsenkopfhalterung 2

ist mit dem Drehkranz 7 verbunden und mittels diesem, auch ferngesteuert, um die Längsachse 21 der Düsenkopfhalterung 2 und des Düsenkopfes 3 drehbar.

[0057] Die Verbindung der Flüssigkeitsleitungen zwischen Fahrwagen 1 und dem hinteren Ende der Düsenkopfhalterung 2 ist durch eine lösbare Verbindung zwischen der Rohrleitung 5 des Fahrwagens 1 und dem Flüssigkeitskanal 6 der Düsenkopfhalterung 2 realisiert. Die Verbindung unterstützt zudem die Drehbewegung der Düsenkopfhalterung 2 relativ zum Fahrwagen 1. Vergleichbare lösbare und/oder drehbaren Verbindungen sind auch an anderen Stellen der Flüssigkeitsstrahlvorrichtung möglich, insbesondere an solchen, wo die Drehbarkeit der aneinandergrenzenden Komponenten und damit der darin ausgeführten Flüssigkeitsleitungen, eine Demontage zur Wartung oder dem Wechsel von Komponenten gewünscht ist.

[0058] Der eingangs der Düsenkopfhalterung 2 in deren Fußplatte 24 ausgebildete Flüssigkeitskanal 6 mündet in einem ersten Kanalversatz 25, der in der Fußplatte 24 radial nach außen verläuft und damit die Richtung der hinter dem Kanalversatz 26 liegenden Flüssigkeitszufuhr ändert (zurück zu Fig. 2). Diese Einmündung bildet den Kanaleingang 27, dessen Achse mit der Achse des dahinter liegenden Flüssigkeitskanals 6 zusammenfällt. Flüssigkeitskanal 6 und Kanalversatz 26 schließen einen rechten Winkel ein. Der Kanalversatz 26 endet am Fuß eines Auslegers 20 und mündet dort (Kanalausgang 29) in einen weiteren Flüssigkeitskanal 6. Letzterer verläuft im Ausleger 20 nach vorn und bildet mit dem Kanalversatz 26 ebenfalls einen rechten Winkel, sodass die in Fließrichtung 37 der Strahlflüssigkeit vor und hinter dem Kanalversatz 26 liegenden Flüssigkeitskanäle 6 parallel zueinander verlaufen. Die sich an den Kanaleingang 27 und Kanalausgang 29 anschließenden Flüssigkeitskanäle 6 bilden Eingangskanal 28 und Ausgangskanal 30.

[0059] Auf dem mittleren Teil der Drehachse 8, welcher zwischen den beiden Auslegern 20 liegt, ist der Düsenkopf 3 drehbar gelagert, so dass der Düsenkopf 3 nach oben und unten, d. h. in Blickrichtung auf Fig. 2 und entgegengesetzt dazu, geschwenkt werden kann.

[0060] Der zuvor beschriebene, im Ausleger 20 verlaufende Flüssigkeitskanal 6 setzt sich in der Drehachse 8 radial verlaufend fort bis er in einen zweiten Kanalversatz 26 mündet, welcher axial in der Drehachse 8 angeordnet ist (Fig. 3). Die Einmündung bildet den Kanaleingang 27 des zweiten Adapters 31. Der in der Drehachse 8 liegende Abschnitt des Flüssigkeitskanals 6 bildet den Eingangskanal 28 des zweiten Adapters 31. Der Eingangskanal 28 und der Kanalversatz 26 schließen einen Winkel von 90° ein. Der Kanalausgang 29 des Kanalversatzes 26, an welchen sich innerhalb der Drehachse 8 ein Ausgangskanal 30 anschließt, bildet mit dem Kanalversatz 26 ebenfalls einen rechten Winkel, so dass auch hier Eingangskanal 28 und Ausgangskanal 30 parallel verlaufen. Der Kanalausgang 27 befindet sich in einem solchen Abstand vom Kanaleingang 27, dass der Ausgangskanal 30 im Bereich der Gehäusewandung 32 des

Düsenkopfes 3 aus der ersten Drehachse 8 austritt.

[0061] Der Ausgangskanal 30 mündet in einen Ringkanal 33, welcher umfänglich auf der Drehachse 8 eingearbeitet ist. Ein sich in der Gehäusewandung 32 des Düsenkopfes 3 erstreckender, weiterer Flüssigkeitskanal 6 liegt coaxial zum Ausgangskanal 30 dieses Adapters 31 und mündet ebenfalls in den Ringkanal 33 der Drehachse 8. Damit ergibt sich folgender Verlauf der Strahlflüssigkeit in diesem Bereich der Flüssigkeitszufuhr: vom Eingangskanal 28 in den Kanalversatz 26, dann in den Ausgangskanal 30, dann in den Ringkanal 33 und von dort in den Flüssigkeitskanal 6 in der Gehäusewandung 32 des Düsenkopfes 3. Aufgrund des Ringkanals 33 und der darin mündenden ankommenden und abgehenden Kanäle (Ausgangskanal 30 und Flüssigkeitskanal 6) ist der Durchfluss unabhängig vom Schwenken des Düsenkopfes 3 stets gewährleistet. Dies trifft auch für eine alternative Ausgestaltung zu, in der die Drehachse 8 als Welle fungiert, sich selbst dreht und dabei den fest auf der Drehachse 8 montierten Düsenkopf 3 mitnimmt.

[0062] Zurück zur Fig. 2 ist erkennbar, dass der von der ersten Drehachse 8 ausgehende Flüssigkeitskanal 6 in der Gehäusewandung 32 des Düsenkopfes 3 bis in den den vordersten Bereich des Düsenkopfes 3 verläuft. Dort ist ein dritter Adapter 31 ausgebildet, mit welchem die Flüssigkeitszufuhr auf die Längsachse 21 des Düsenkopfes 2 zurückgeführt wird. Der dritte Adapter 31 ist in der Gehäusewandung mit axialem Kanalversatz 26 vergleichbar dem ersten und zweiten Adapter 31 ausgeführt, so dass auf die dortigen Darlegungen verwiesen wird. Der Ausgangskanal 30 des dritten Adapters 31 schließt unmittelbar an die Flüssigkeitsleitung der Strahldüse 4 an.

[0063] In der zuvor beschriebenen Ausführungsform wird die Flüssigkeitsleitung nur einseitig durch die Düsenkopfhalterung 2 und den Düsenkopf 3 geführt, so dass in beiden Komponenten Bauraum frei bleibt für die Anordnung ergänzenden Elementen, wie eines Getriebes, eines Antriebs und einer Steuervorrichtung (in den vorliegenden Schnitten nicht dargestellt) zum Schwenken des Düsenkopfes 3 und der Strahldüse 4. Sofern solche ergänzenden Elemente nicht benötigt werden oder ausreichend Bauraum vorhanden ist und/oder mehrere Strahldüsen 4 betrieben werden sollen, ist es auch möglich, die Flüssigkeitsleitung an geeigneter Stelle zu splitten, so dass abschnittsweise oder bis zum vorderen Ende des Düsenkopfes 3 mehrere Flüssigkeitsleitungen verlaufen.

[0064] In der dargestellten Ausführungsform ist zudem jeder der drei Adapter 31 in Bauteilen, vorliegend der Gehäusewandung und der Drehachse 8, der Düsenkopfhalterung 2 bzw. des Düsenkopfes 3 integriert. Bei abweichenden Gestaltungen dieser Komponenten der Flüssigkeitsstrahlvorrichtung und/oder anderem Verlauf der Flüssigkeitszufuhr können auch als separates Bauteil ausgebildete Adapter 31 verwendet und an geeigneten Positionen eingefügt werden.

[0065] In Fig. 4 ist eine alternative Bewegungsvorrichtung 1 einer Flüssigkeitsstrahlvorrichtung in einer Schnittdarstellung dargestellt. Fig. 5 zeigt eine Flüssigkeitsstrahlvorrichtung in Seitenansicht, welche eine Bewegungsvorrichtung 1 gemäß Fig. 4 und eine daran montierte Düsenkopfhalterung 2 mit Düsenkopf 3 gemäß Fig. 2 umfasst.

[0066] Die Bewegungsvorrichtung in Fig. 4 ist ebenfalls als motorisierter Fahrwagen 1 ausgeführt. Der Fahrwagen 1 hat eine zylinderartige Gestalt. An seinem vorderen Ende sind die Anschlüsse für eine Düsenkopfhalterung und/oder einen Düsenkopf (nicht dargestellt) erkennbar. Dabei handelt es sich um einen axialen Ausgang 62 der Flüssigkeitszufuhr sowie weitere Anschlüsse 63, die für den Betrieb einer Düsenkopfhalterung und/oder eines Düsenkopfes erforderlich sind.

[0067] Der Fahrwagen in Fig. 4 unterscheidet sich von dem in Fig. 1 durch einen im Fahrwagen 1 angeordneten Adapter 66 mit Kanalversatz 67, mit welchem die Flüssigkeitsleitungen derart versetzt werden, dass sie im vorderen Bereich axial verlaufen und im Bereich der hinteren, angetriebenen Radachse 61 mit einem Abstand dazu.

[0068] Die durch den Fahrwagen 1 führende Flüssigkeitszufuhr umfasst von hinten nach vorn zum axialen Ausgang verlaufend folgende Komponenten:

- eine im hinteren Bereich des Fahrwagens 1 verlaufende erste Rohrleitung 64, welche ausgehend von einem außerhalb des Fahrwagens 1 liegenden Stutzen 65, dem Eingang der Flüssigkeitszufuhr, oberhalb der mittig angeordneten Radachse 61 des hinteren Räderpaares (nicht dargestellt) bis zum Adapter 66 verläuft, die Mündung der ersten Rohrleitung 64 in den Kanalversatz 67 ist der Kanaleingang 69;
- einen als Metallblock ausgeführten Adapter 66, in welchen ein Kanalversatz 67 eingearbeitet ist, dessen Achse rechtwinklig zur Achse der ersten Rohrleitung 64 verläuft und
- eine axial im Fahrwagen angeordnete zweite Rohrleitung 68, welche sich vom Kanalausgang 70 des Kanalversatzes 67 im Adapter 66 bis zum Ausgang 62 der Flüssigkeitszufuhr erstreckt und rechtwinklig zum Kanalversatz 67 und folglich mit einem Achsversatz zur ersten Rohrleitung 64 nach vorn verläuft.

[0069] Im Ausführungsbeispiel sind die erste und zweite Rohrleitung 64, 68 bis in den Adapter 66 geführt und dort am Kanaleingang 69 bzw. am Kanalausgang 70 des Kanalversatzes 67 fachgerecht dicht montiert. Andere fachgerechte Ausführungen der Rohrleitungen 64, 68 und des Adapters 66 oder eine abweichende Flüssigkeitsführung zum axialen Ausgang 62 mit anderem, auch schrägem, Achsversatz oder mehreren davon sind möglich.

[0070] Mit dem beschriebenen Verlauf der Flüssig-

keitsleitungen ist die hintere, erste Rohrleitung 64 mittels des Adapters 66 in die Nähe der oben liegenden Wandung 69 des Fahrwagens 1 versetzt, so dass der Innenraum für die Anordnung eines Antriebs mit Getriebe (nicht dargestellt) und dessen Verbindung mit der Radachse 61 des angetriebenen Räderpaares 70 (Fig. 5) nutzbar ist. Die Radachse 61 verläuft in Blickrichtung durch den Fahrwagen 1 zwischen den beiden seitlich davon angeordneten Rädern. Der Fahrwagen 1 umfasst ein weiteres, vorderes Räderpaar 71 (Fig. 5) an seinem vorderen Ende, das jedoch nicht angetrieben ist und deshalb keine gemeinsame, durch den Fahrwagen 1 führende Radachse aufweist. Mit einem weiteren Achsversatz in der Flüssigkeitsführung oder mit der Anordnung des Adapters 66 im vorderen Bereich des Fahrwagens 1 kann in einer alternativen Ausführungsform auch dieses oder ein anderes Räderpaar angetrieben werden.

[0071] Am Stutzen 65 kann ein Schlauch (nicht dargestellt) angeschlossen werden, der die Flüssigkeitszufuhr mit einer entfernten Quelle, häufig außerhalb des zu bearbeitenden Kanals verbindet.

[0072] Der Ausgang 62 der Flüssigkeitszufuhr ist mit dem Flüssigkeitseingang einer Düsenkopfhaltung oder des Düsenkopfes (nicht dargestellt) fachgerecht dicht verbindbar.

[0073] Die beschriebene Flüssigkeitsführung durch den Fahrwagen 1 kann in vergleichbarer Weise auch auf andere Bewegungsvorrichtungen übertragbar, auch solche, die keinen eigenen oder keinen in der Bewegungsvorrichtung liegenden zentralen Antrieb haben. Ebenso kann der Ausgang des Fahrwagens 1 mit anderen als dem dargestellten Düsenkopf 3 verbunden werden, gegebenenfalls unter fachgerechter Anpassung der Schnittstellen zwischen beiden Komponenten.

Bezugszeichenliste

[0074]

1	Bewegungsvorrichtung, Fahrwagen	
2	Düsenkopfhaltung	
3	Düsenkopf	
4	Strahldüse	
5	Rohrleitung	
6	Flüssigkeitskanal	
7	Drehkranz	
8	Drehachse	
10	Kamera	
11	Getriebe- und/oder Antriebseinheit	
20	Ausleger	
21	Längsachse	
23	Gehäusewandung	
24	Fußplatte	
25	Dichtelemente	
26	Kanalversatz	
27	Kanaleingang	
28	Eingangskanal	
29	Kanalausgang	

30	Ausgangskanal	
31	Adapter	
32	Gehäusewandung des Düsenkopfes	
33	Ringkanal	
5	37	Fließrichtung
61	Radachse	
62	Ausgang	
63	Anschlüsse	
10	64	erste Rohrleitung
65	Stutzen	
66	Adapter	
67	Kanalversatz	
68	zweite Rohrleitung	
15	69	Kanaleingang
70	Kanalausgang	
71	Wandung	
72	angetriebenes Räderpaar	
73	mitlaufendes Räderpaar	

Patentansprüche

1. Flüssigkeitsstrahlvorrichtung zum Bearbeiten von Kanalwandungen von offenen oder geschlossenen Kanälen, nachfolgend als zu bearbeitende Fläche bezeichnet, mittels Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen, umfassend

- einen Düsenkopf (3) zur Erzeugung zumindest eines nach vorn, nachfolgend als Bearbeitungsrichtung bezeichnet, richtbaren Strahls eines flüssigen Strahlmediums,
- wobei der Düsenkopf (3) einen Flüssigkeitseingang und zumindest eine Strahldüse (4) umfasst, welche eine oder mehr Düsenöffnungen aufweist,
- eine Düsenkopfhaltung (2) zum Halten und Bewegen des Düsenkopfes (3),
- eine Flüssigkeitszufuhr mit einer Flüssigkeitsleitung zur Versorgung der Strahldüse (4) mit der unter Hochdruck stehenden Strahlflüssigkeit,
- wobei die Flüssigkeitsleitung hinter dem Flüssigkeitseingang in den Düsenkopf (3) und/oder im Düsenkopf (3) eine innerhalb der Flüssigkeitsstrahlvorrichtung als Flüssigkeitskanal (6) ausgebildete Flüssigkeitsumlenkung umfasst, welche mittels eines Adapters (31, 66) ausgebildet ist,
- wobei der Adapter (31, 66) als Materialblock mit einem Kanaleingang (27) und einem Kanalausgang (29) und dazwischen liegenden Kanalversatz (26) ausgebildet ist und
- wobei die Achse des Kanalversatzes (26) einen Winkel ϑ im Bereich von $90^\circ \leq \vartheta < 180^\circ$ mit der Achse der sich in Fließrichtung (37) der Strahlflüssigkeit an den Kanalausgang (29) an-

schließende Flüssigkeitsleitung bildet.

2. Flüssigkeitsstrahlvorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Adapter (31, 66) in einem Bauteil der Flüssigkeitsstrahlvorrichtung integriert ausgebildet ist. 5
3. Flüssigkeitsstrahlvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Adapter (31, 66) in einer Achse oder Welle, nachfolgend zusammenfassend als Drehachse (8) bezeichnet, ausgebildet ist, mittels welcher eines der Elemente Strahldüse (4), Düsenkopf (3) und Düsenkopfhalterung (2) drehbar gelagert ist. 10
4. Flüssigkeitsstrahlvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Düsenkopfhalterung (2) oder der Düsenkopf (3) ein Getriebe und/oder einen Antrieb zur Bewegung des Düsenkopfes (3) oder einer Strahldüse (4) relativ zur Flüssigkeitsstrahlvorrichtung umfasst und die Flüssigkeitsleitung als Flüssigkeitskanal (6) am Getriebe und/oder am Antrieb vorbei verläuft. 15
5. Flüssigkeitsstrahlvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Flüssigkeitsleitung durch die Flüssigkeitsstrahlvorrichtung hindurch bis zur Strahldüse (4) als Flüssigkeitskanal (6) ausgebildet ist. 20
6. Bewegungsvorrichtung zur Fortbewegung einer Flüssigkeitsstrahlvorrichtung, welche der Bearbeitung von Kanalwandungen von offenen oder geschlossenen Kanälen dient, in einem Kanal, umfassend: 30
 - Mittel zur Fortbewegung der Flüssigkeitsstrahlvorrichtung in einer Bewegungsrichtung in einem Kanal, 35
 - eine Flüssigkeitsleitung zur Versorgung Flüssigkeitsstrahlvorrichtung mit der unter Hochdruck stehenden Strahlflüssigkeit, welche zumindest abschnittsweise durch die Bewegungsvorrichtung (1) verläuft, 40
 - wobei die Flüssigkeitsleitung innerhalb der Bewegungsvorrichtung (1) eine als Flüssigkeitskanal (6) ausgebildete Flüssigkeitsumlenkung umfasst, welche mittels eines Adapters (31, 66) ausgebildet ist, 45
 - wobei der Adapter (31, 66) als Materialblock mit einem Kanaleingang (27) und einem Kanalausgang (29) und dazwischen liegenden Kanalversatz (26) ausgebildet ist und 50
 - wobei die Achse des Kanalversatzes (26) einen Winkel ϑ im Bereich von $90^\circ \leq \vartheta < 180^\circ$ mit dem nach vorn orientierten Richtungssinn der Bewegungsrichtung bildet. 55

7. Flüssigkeitsstrahlvorrichtung nach einem der An-

sprüche 1 bis 5, weiter umfassend eine Bewegungsvorrichtung (1) nach Anspruch 6.

8. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Achse des Kanalausgangs (29) parallel zur Achse des Düsenkopfeingangs oder zur Bewegungsrichtung der Flüssigkeitsstrahlvorrichtung verläuft.
9. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Kanaleingang (27) und/oder der Kanalausgang (29) einen Eingangskanal (28) bzw. einen Ausgangskanal (30) aufweisen und die Achsen von Eingangskanal (28) und Ausgangskanal (30) parallel zueinander verlaufen.
10. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei zumindest der Kanalversatz (26) den Durchfluss verbessernde konstruktive Gestaltungen und/oder Elemente aufweist.
11. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Flüssigkeitsleitung in Abschnitten ausgebildet ist, ein erster Abschnitt und ein zweiter Abschnitt druckdicht gegenüber der Strahlflüssigkeit und voneinander lösbar und/oder zueinander drehbar miteinander verbunden sind und zumindest einer der beiden Abschnitte als Flüssigkeitskanal (6) ausgebildet ist.

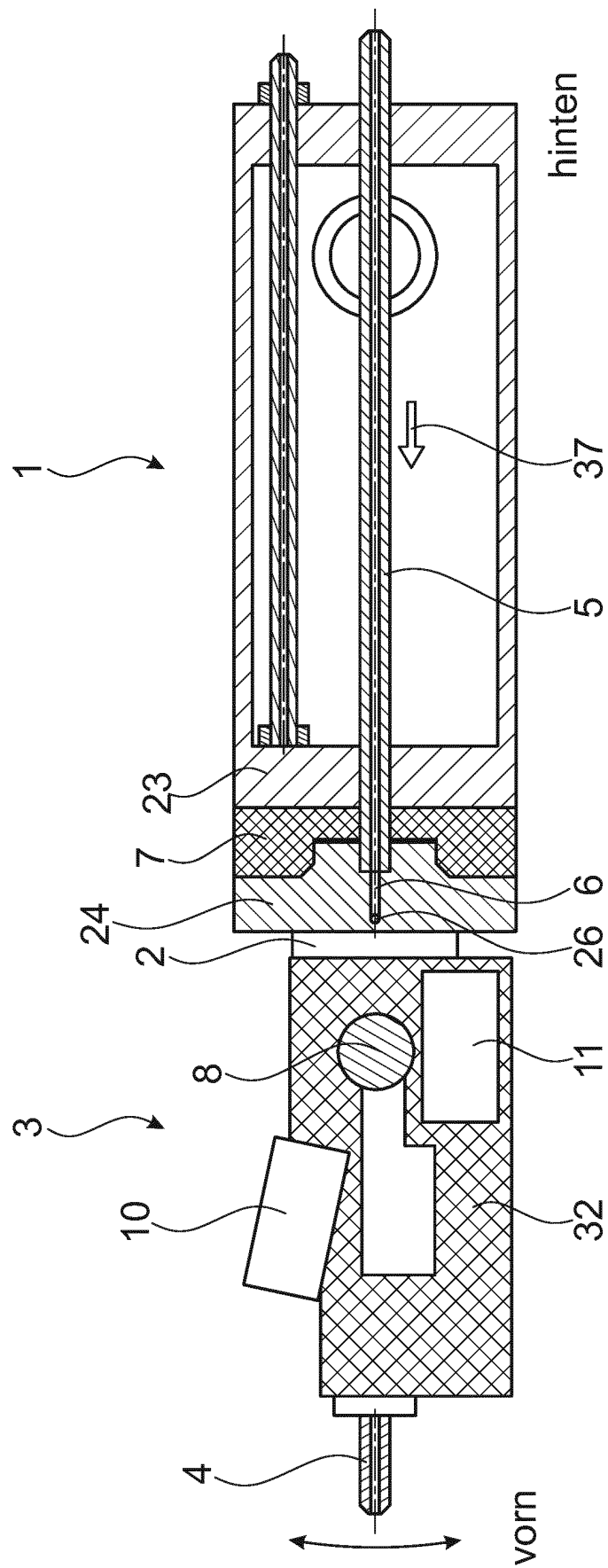


Fig. 1

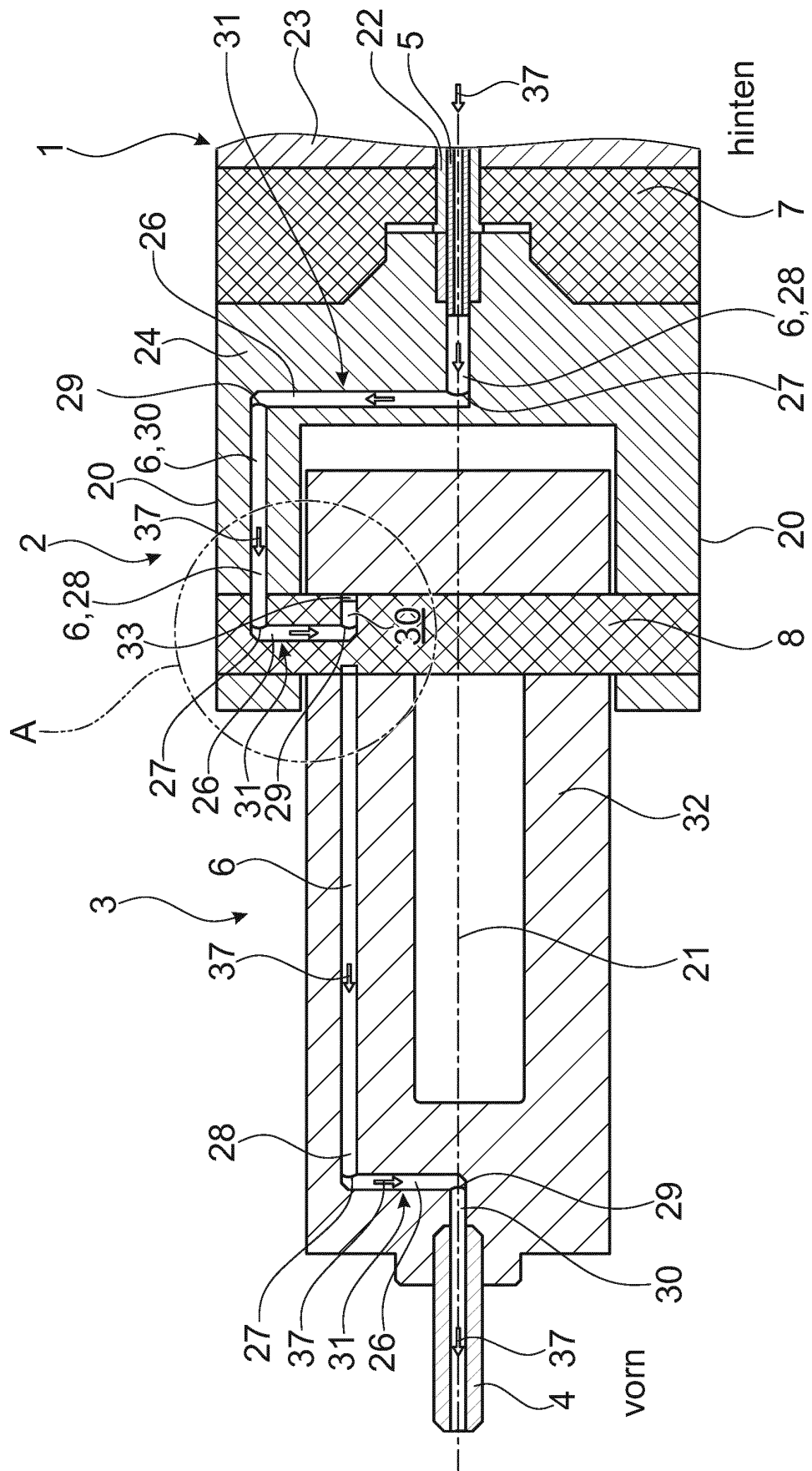


Fig. 2

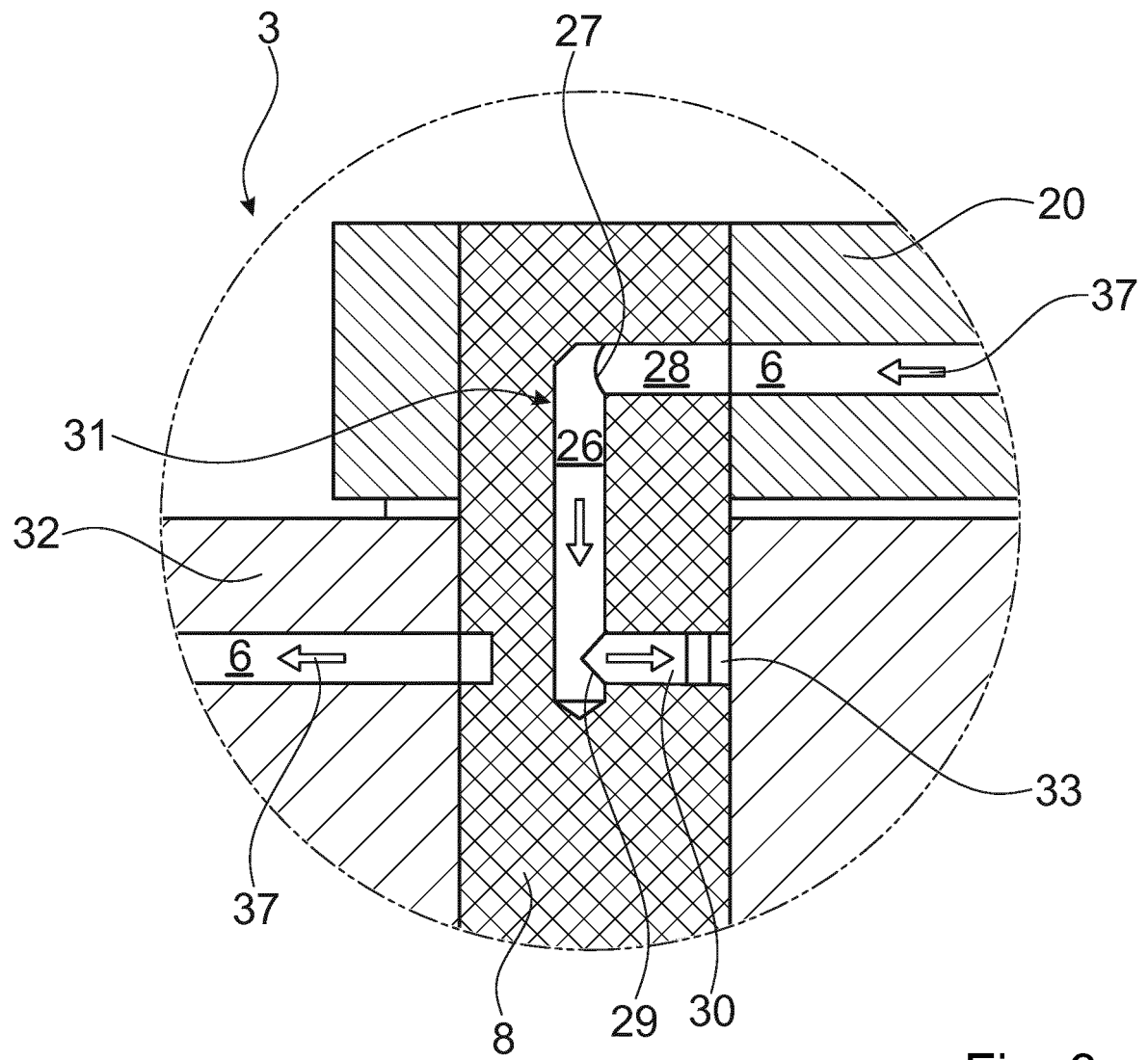


Fig. 3

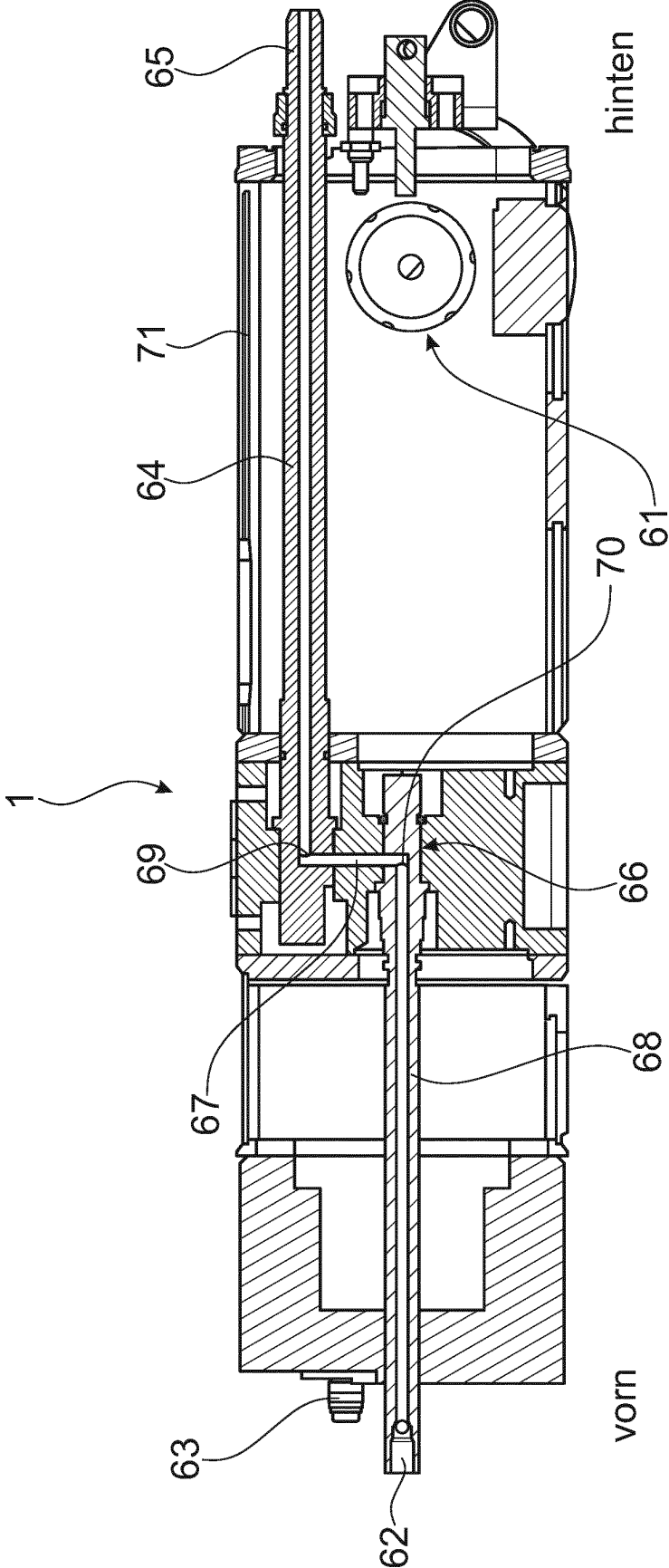


Fig. 4

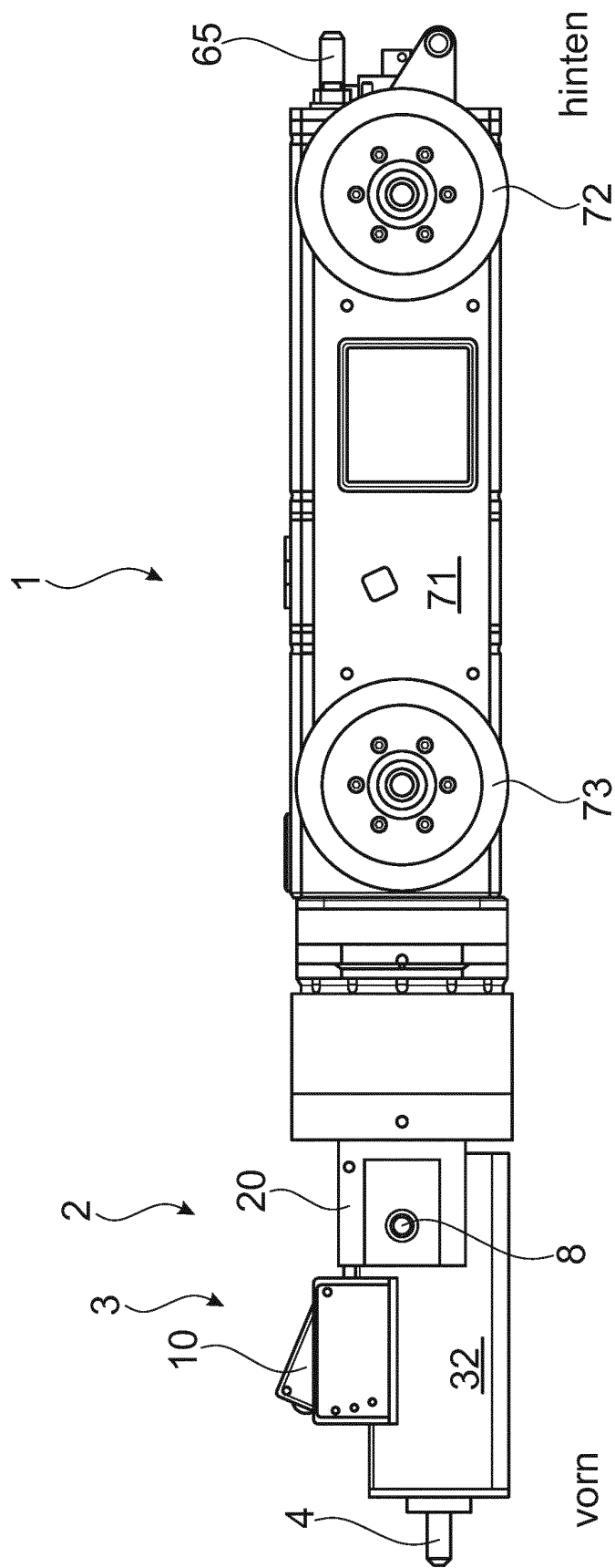


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 16 8335

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	GB 975 901 A (PAUL HAMMELMANN JUN) 25. November 1964 (1964-11-25) * Seite 1, Zeile 10 - Zeile 16 * * Seite 2, Zeile 75 - Zeile 126 * * Seite 3, Zeile 30 - Zeile 87 * * Ansprüche * * Abbildungen *	1-11	INV. B08B9/043 B05B13/06
X	US 5 685 487 A (ELLIS FIFE B [US]) 11. November 1997 (1997-11-11) * Zusammenfassung * * Spalte 1, Zeile 6 - Zeile 13 * * Spalte 3, Zeile 19 - Spalte 4, Zeile 25 * * Ansprüche * * Abbildungen *	1-11	
X	US 3 106 491 A (ROBERT LEIBNER) 8. Oktober 1963 (1963-10-08) * Spalte 2, Zeile 27 - Zeile 35 * * Spalte 4, Zeile 9 - Zeile 57 * * Ansprüche * * Abbildungen *	1,2,5-11	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B08B B05B
X	DE 33 16 459 C1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 29. November 1984 (1984-11-29) * Zusammenfassung * * Spalte 1, Zeile 54 - Spalte 2, Zeile 6 * * Spalte 2, Zeile 51 - Zeile 53 * * Spalte 3, Zeile 28 - Spalte 4, Zeile 30 * * Ansprüche * * Abbildung *	1,2,5-11	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 24. November 2017	Prüfer van der Zee, Willem
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 : nichtschriftliche 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 16 8335

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2015 103520 A1 (KRONES AG [DE]) 15. September 2016 (2016-09-15) * Zusammenfassung * * Absatz [0001] * * Absatz [0068] - Absatz [0070] * * Absatz [0075] - Absatz [0081] * * Ansprüche * * Abbildungen *	1,2,5-10	
A	WO 96/39277 A2 (KIPP JENS WERNER [DE]) 12. Dezember 1996 (1996-12-12) * Zusammenfassung * * Seite 1, Zeile 3 - Zeile 7 * * Seite 6, Zeile 22 - Seite 8, Zeile 8 * * Seite 10, Zeile 36 - Seite 12, Zeile 14 * * Ansprüche * * Abbildungen *	1,4-7	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 24. November 2017	Prüfer van der Zee, Willem
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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	

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

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

EP 17 16 8335

5 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.

24-11-2017

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	GB 975901	A	25-11-1964	CH 400028 A		30-09-1965
				GB 975901 A		25-11-1964
				GB 976840 A		02-12-1964
15				SE 306456 B		25-11-1968

	US 5685487	A	11-11-1997	KEINE		

	US 3106491	A	08-10-1963	KEINE		
20	-----					
	DE 3316459	C1	29-11-1984	KEINE		

	DE 102015103520 A1		15-09-2016	DE 102015103520 A1		15-09-2016
				WO 2016142491 A1		15-09-2016

25	WO 9639277	A2	12-12-1996	AT 192058 T		15-05-2000
				EP 0830236 A2		25-03-1998
				WO 9639277 A2		12-12-1996

30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

EPO FORM P0461

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