

(19)



(11)

EP 2 276 587 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
19.09.2012 Patentblatt 2012/38

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

(21) Anmeldenummer: **09753728.6**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2009/054226

(22) Anmeldetag: **08.04.2009**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/144073 (03.12.2009 Gazette 2009/49)

(54) Reinigungsvorrichtung und Verfahren zur Reinigung eines Werkstücks

Cleaning device and method for cleaning a work piece

Dispositif de nettoyage et procédé de nettoyage d'une pièce

(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 MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **18.04.2008 DE 102008019456**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.01.2011 Patentblatt 2011/04

(73) Patentinhaber: **Dürr Ecoclean GmbH
70794 Filderstadt (DE)**

(72) Erfinder: **KÄSKE, Egon
52078 Aachen (DE)**

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

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 1 270 175 EP-A- 1 640 077
WO-A-96/01343 DE-A1- 3 702 675
GB-A- 2 127 326 US-A- 5 962 041
US-A- 6 019 291 US-A1- 2003 102 015**

EP 2 276 587 B1

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

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Reinigungsvorrichtung mit einer Reinigungskammer zur Aufnahme eines zu reinigenden Werkstücks, mit einer Fluidtransfereinrichtung zum Transferieren mindestens eines Fluids in die Reinigungskammer und/oder aus der Reinigungskammer, wobei die Fluidtransfereinrichtung mindestens eine Düse in Form einer sich entlang einer Spaltachse erstreckenden Spaltdüse umfasst, mittels welcher das mindestens eine Fluid quer zu der Spaltachse in die Reinigungskammer einbringbar oder aus der Reinigungskammer ausbringbar ist.

[0002] Aus der DE 37 02 675 A1 ist eine Vorrichtung zum Nassreinigen von Werkstücken bekannt, welche eine Langspaltdüse zur Erzeugung eines messerartigen Hochdruck-Spritzstrahls aufweist.

[0003] Aus der DE 33 33 802 A1 ist eine Spülvorrichtung zum Ausschleudern eines vorhangartigen Strahls aus Reinigungsflüssigkeit bekannt.

[0004] Die US 2003/102015 A1 offenbart eine Reinigungsvorrichtung gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0005] Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Reinigungsvorrichtung zu schaffen, mit welcher eine besonders gute Reinigungswirkung erzielbar ist.

[0006] Diese Aufgabe wird durch eine Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 1 gelöst.

[0007] Die erfindungsgemäße Reinigungsvorrichtung ermöglicht es, ein Fluid entlang der Spaltachse der Spaltdüse verteilt in die Reinigungskammer einzubringen oder aus der Reinigungskammer auszubringen.

[0008] Mit Hilfe der Spaltdüsen-Bewegungseinrichtung kann zumindest ein Teil der Spaltdüse so bewegt werden, dass eine Fluidtransferrichtung der Spaltdüse veränderbar ist. Auf diese Weise kann eine Wirkrichtung des Fluids angepasst werden, so dass eine optimale Reinigung auch komplex geformter Werkstücke erreicht wird. Insbesondere ermöglicht es die Spaltdüsen-Bewegungseinrichtung, die Fluidtransferrichtung so anzupassen, dass schwer zugängliche Werkstückabschnitte, beispielsweise Ausnehmungen oder Hinterschnittbereiche, einer Fluidwirkung ausgesetzt werden können. Hierdurch kann eine sogenannte "Spritzschattenbildung" verhindert werden. Aufgrund der guten Reinigungswirkung der erfindungsgemäßen Reinigungsvorrichtung ergeben sich außerdem sehr kurze Taktzeiten zur Reinigung eines Werkstücks.

[0009] Die Spaltdüse ermöglicht einen sehr hohen Flüssigkeitsdurchsatz pro Zeiteinheit, wodurch eine besonders gute Reinigungswirkung erzielt wird.

[0010] Vorzugsweise ist die Fluidtransfereinrichtung innerhalb der Reinigungskammer angeordnet, wodurch ein direkter Transfer eines Fluids in die Reinigungskammer und/oder aus der Reinigungskammer möglich ist.

[0011] Besonders bevorzugt ist es, wenn die Spaltdüse derart bewegbar ist, dass eine mittlere Fluidtransfer-

richtung der Spaltdüse und eine zu reinigende Werkstückoberfläche einen Winkel von mindestens ungefähr 30° bis höchstens ungefähr 70° miteinander einschließen. Hierdurch lässt sich eine besonders gute Reinigungswirkung erzielen.

[0012] Vorzugsweise ist ein Abstand zwischen einander gegenüberliegenden Kammerwänden der Reinigungskammer gleich oder geringfügig größer als eine Ausdehnung der Spaltdüse in zu der Spaltachse paralleler Richtung. Hierdurch kann der Wirkungsbereich der Spaltdüse bezogen auf ein vorgegebenes Kammervolumen maximiert werden.

[0013] Vorzugsweise beträgt das Verhältnis einer Spaltweite zu einer Spalllänge der Spaltdüse zwischen ungefähr 1:10 und ungefähr 1:500, insbesondere zwischen ungefähr 1:100 und ungefähr 1:200. Solche Spaltdüsen ermöglichen einen hohen Fluidtransfer.

[0014] Eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass die Fluidtransfereinrichtung eine Fluideinbringeinrichtung zum Einbringen mindestens eines Fluids in die Reinigungskammer umfasst. Hierdurch ist ein Spül- oder Abblasbetrieb der Reinigungsvorrichtung ermöglicht.

[0015] Insbesondere kann ein flüssiges Fluid und/oder ein gasförmiges Fluid in die Reinigungskammer eingebracht werden. Bevorzugt ist es, wenn das Fluid druckbeaufschlagbar ist, beispielsweise mit einem Druck von mindestens ungefähr 1 bar und/oder höchstens ungefähr 10 bar.

[0016] Eine besonders gute Reinigungswirkung wird erzielt, wenn ein flüssiges Fluid und ein gasförmiges Fluid zeitlich aufeinander folgend in die Reinigungskammer einbringbar sind.

[0017] Beispielsweise handelt es sich bei dem flüssigen Fluid um Wasser, welches als Reinigungsfluid wirkt. Beispielsweise handelt es sich bei dem gasförmigen Fluid um Luft, insbesondere um Druckluft.

[0018] Bevorzugt ist es, wenn die Fluidtransfereinrichtung eine Fluidausbringeinrichtung zum Ausbringen mindestens eines Fluids aus der Reinigungskammer umfasst. Dies ermöglicht einen Abtransport eines in die Reinigungskammer eingebrachten Fluids und/oder von Schmutzstoffen aus der Reinigungskammer. In vorteilhafter Weise ist die Reinigungskammer evakuierbar, um einen besonders guten Abtransport von Schmutzpartikeln zu ermöglichen.

[0019] Nach einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung bildet oder umfasst die Fluidtransfereinrichtung sowohl eine Fluideinbringeinrichtung als auch eine Fluidausbringeinrichtung. Dies ermöglicht einen besonders flexiblen Reinigungsbetrieb. Insbesondere ist es bevorzugt, wenn das Einbringen eines Fluids in die Reinigungskammer und das Ausbringen eines Fluids aus der Reinigungskammer mittels derselben Spaltdüse erfolgt.

[0020] Vorzugsweise ist die Spaltdüse mittels der Spaltdüsen-Bewegungseinrichtung schwenkbar oder drehbar. Hierdurch weist die Spaltdüse einen besonders

großen Wirkbereich auf. Vorzugsweise beträgt ein Schwenkwinkel der Spaltdüse mindestens ungefähr 90°, insbesondere mindestens ungefähr 180°. Günstig ist es ferner, wenn die Spaltdüse um mindestens ungefähr 360° oder frei drehbar ist.

[0021] Nach einer Ausführungsform der Erfindung sind eine Drehachse, um welche die Spaltdüse schwenkbar oder drehbar ist, und die Spaltachse der Spaltdüse miteinander kollinear. Hierdurch kann eine besonders kompakte Fluidtransfereinrichtung geschaffen werden.

[0022] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform sind eine Drehachse, um welche die Spaltdüse schwenkbar oder drehbar ist, und die Spaltachse der Spaltdüse zueinander versetzt. Dies ermöglicht eine besonders einfache Herstellung einer fluidwirksamen Verbindung zwischen der Spaltdüse und einem Fluidvorrat.

[0023] In vorteilhafter Weise umfasst die Reinigungsvorrichtung eine Spaltweiten-Einstelleinrichtung zur Einstellung einer Spaltweite der Spaltdüse. Dies ermöglicht es, die Geometrie der Spaltdüse an unterschiedliche Fluidströme und/oder unterschiedliche Fluidichten anpassen zu können. Beispielsweise ist die Spaltweite in Abhängigkeit der Dichte des Fluids einstellbar, so dass für Fluide mit höheren Dichten, beispielsweise für Flüssigkeiten, kleinere Spaltweiten eingestellt werden können und für Fluide mit geringeren Dichten, beispielsweise für Gas, insbesondere für Druckluft, größere Spaltweiten eingestellt werden können.

[0024] Vorzugsweise ist mindestens ein Spaltbegrenzungselement quer zu der Spaltachse bewegbar, wodurch sich eine besonders einfache Einstellbarkeit der Spaltweite ergibt. Günstig ist es ferner, wenn ein Abstand zwischen mindestens zwei Spaltbegrenzungselementen einstellbar ist. Insbesondere können einander gegenüberliegende Spaltbegrenzungselemente relativ zueinander bewegbar sein.

[0025] Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfasst die Spaltweiten-Einstelleinrichtung mindestens ein längs einer Verstellachse bewegbares Einstellelement. Ein solches Einstellelement wirkt beispielsweise direkt oder indirekt auf mindestens ein Spaltbegrenzungselement und ermöglicht eine besonders einfache und zuverlässige Einstellung der Spaltweite.

[0026] Vorzugsweise ist die Verstellachse, entlang welcher mindestens ein Einstellelement der Spaltweiten-Einstelleinrichtung bewegbar ist, im Wesentlichen parallel zu der Spaltachse. Dies ermöglicht eine besonders einfache und raumsparende Übertragung einer Längsbewegung des Einstellelements in eine Bewegung eines Spaltbegrenzungselements quer zu der Spaltachse.

[0027] Insbesondere kann die Verstellachse kollinear mit einer Drehachse der Spaltdüsen-Bewegungseinrichtung sein. Hierdurch kann eine besonders kompakte Spaltweiten-Einstelleinrichtung geschaffen werden.

[0028] Besonders bevorzugt ist es, wenn das Einstellelement um die Verstellachse schwenkbar oder drehbar ist. Dies ermöglicht es, die Spaltweite der Spaltdüse unabhängig von einer Schwenk- oder Drehlage der Spalt-

düse einstellen zu können.

[0029] Günstig ist es ferner, wenn das Einstellelement unabhängig von der linearen Bewegbarkeit des Einstellelements schwenkbar oder drehbar ist. Dies ermöglicht es, eine ortsfeste und lagefeste Antriebseinrichtung für die Spaltweiten-Einstelleinrichtung vorzusehen.

[0030] Besonders bevorzugt ist es, wenn die Spaltweiten-Einstelleinrichtung und die Spaltdüsen-Bewegungseinrichtung voneinander unabhängig betätigbar sind. Hierdurch ist die Spaltweite der Spaltdüse unabhängig davon einstellbar, ob oder wie zumindest ein Teil der Spaltdüse mittels der Spaltdüsen-Bewegungseinrichtung bewegt wird.

[0031] Die Spaltweiten-Einstelleinrichtung und die Spaltdüsen-Bewegungseinrichtung sind vorzugsweise gleichzeitig betätigbar, insbesondere während des Einbringens oder Ausbringens mindestens eines Fluids in die Reinigungskammer oder aus der Reinigungskammer.

[0032] Bevorzugt ist es ferner, wenn die Reinigungskammer mindestens eine Kammerwand aufweist und wenn eine Fluideinbringrichtung der Spaltdüse derart einstellbar ist, dass mindestens ein Abschnitt mindestens einer Kammerwand der Reinigungskammer mittels eines eingebrachten Fluids abreinigbar ist. Beispielsweise kann der mindestens eine Abschnitt der mindestens einen Kammerwand abgespült oder abgeblasen werden, wodurch auf eine separate Reinigungseinrichtung verzichtet werden kann.

[0033] Insbesondere ist zur Reinigung der Reinigungskammer die Spaltdüse um mindestens 360° drehbar. Dies ermöglicht eine vollständige Abreinigung von relativ zu der Spaltachse umfangseitig angeordneten Kammerwänden. Insbesondere sind sämtliche Kammerwände der Reinigungsvorrichtung mittels des durch die Spaltdüse eingebrachten Fluids abreinigbar.

[0034] Nach einer Weiterbildung der Erfindung umfasst die Reinigungsvorrichtung eine Fluidleitungseinrichtung, welche zum Zuleiten oder Ableiten eines Fluids in Fluidverbindung mit der Fluidtransfereinrichtung steht und eine Mehrzahl von Fluidleitungen für voneinander verschiedene Fluide umfasst. Beispielsweise kann die Fluidleitungseinrichtung Fluidleitungen für mindestens eine Flüssigkeit, beispielsweise Wasser und/oder Reinigungsmittel, und für mindestens ein Gas, beispielsweise für Druckluft und/oder ein aus der Reinigungskammer abzusaugendes Gas, umfassen. Dies ermöglicht einen besonders flexiblen Betrieb der Reinigungsvorrichtung.

[0035] Günstig ist es ferner, wenn die Reinigungsvorrichtung eine Werkstück-Bewegungseinrichtung zum Bewegen eines in der Reinigungskammer aufgenommenen Werkstücks relativ zu der Spaltdüse umfasst. Mittels einer solchen Werkstück-Bewegungseinrichtung ist ein Werkstück relativ zu der Reinigungskammer bewegbar und/oder gemeinsam mit der Reinigungskammer bewegbar.

[0036] Beispielsweise umfasst die Werkstück-Bewegungseinrichtung eine Haltevorrichtung zum Halten des

Werkstücks in der Reinigungskammer, welche vorzugsweise als Drehgestell, auch "Rhönrad" genannt, ausgebildet sein kann. Ein solches Drehgestell kann aufgrund der effektiven Arbeitsweise der beweglichen Spaltdüse mit einer erhöhten Drehzahl gedreht werden, wodurch eine Taktzeitverkürzung erreicht wird. Durch die Bewegbarkeit der Spaltdüse wird erreicht, dass ein Werkstück durchgehend mit Fluid beschlagen werden kann und dass Traversen des Drehgestells nicht zu einer Spritzschattenbildung auf einer Oberfläche eines zu reinigenden Werkstücks führen.

[0037] Vorzugsweise ist das Werkstück um eine Rotationsachse schwenkbar oder rotierbar, so dass es besonders gut gereinigt werden kann. Insbesondere ist eine solche Rotationsachse im Wesentlichen parallel zu der Spaltachse, so dass ein Werkstück gleichmäßig abreinigbar ist.

[0038] Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass die Spaltdüsen-Bewegungseinrichtung und eine Werkstück-Bewegungseinrichtung miteinander gekoppelt sind, um die Bewegungen der Spaltdüse und des Werkstücks aufeinander abzustimmen. Insbesondere ist es bevorzugt, wenn Dreh- und/oder Schwenkfrequenzen der Spaltdüsen-Bewegungseinrichtung und der Werkstück-Bewegungseinrichtung aufeinander abgestimmt sind, so dass ein "intelligentes" bewegliches Düsensystem geschaffen werden kann. Eine besonders bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass eine Dreh- oder Schwenkfrequenz der Spaltdüsen-Bewegungseinrichtung gleich einem ganzzahligen Vielfachen einer Dreh- oder Schwenkfrequenz der Werkstück-Bewegungseinrichtung ist.

[0039] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist zumindest ein Abschnitt eines zu reinigenden Werkstücks in das Flüssigkeitsbad eintauchbar. Durch Eintauchen eines zu reinigenden Werkstücks in das Flüssigkeitsbad können Verunreinigungen von dem Werkstück abgewaschen oder aufgeweicht werden. Durch Eintauchen der Spaltdüsenöffnung der Spaltdüse wird ein besonders spritzarmer Fluidausstrag ermöglicht. Durch gleichzeitiges Eintauchen zumindest eines Abschnitts eines zu reinigenden Werkstücks und der Spaltdüsenöffnung der Spaltdüse in das Flüssigkeitsbad kann das zu reinigende Werkstück mit einem aus der Spaltdüse ausgetragenen Fluid beaufschlagt und gereinigt werden, wobei ein besonders effizienter und geräuscharmer Betrieb der Reinigungsvorrichtung ermöglicht ist. Eine solche Art der Reinigung wird auch als "Injektionsflutwaschen" bezeichnet.

[0040] Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Reinigung eines Werkstücks, bei welchem ein Werkstück in einer Reinigungskammer angeordnet wird und mindestens ein Fluid durch eine Fluidtransfereinrichtung, welche eine Düse in Form einer sich entlang einer Spaltachse erstreckenden Spaltdüse umfasst, quer zu der Spaltachse in die Reinigungskammer eingebracht oder aus der Reinigungskammer ausgebracht wird.

[0041] Der Erfindung liegt die weitere Aufgabe zugrun-

de, ein Verfahren zur Reinigung eines Werkstücks zu schaffen, mit welchem eine besonders gute Reinigungswirkung erzielbar ist.

[0042] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren zur Reinigung eines Werkstücks nach Anspruch 15 gelöst.

[0043] Besondere Ausgestaltungen und Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens sind bereits vorstehend im Zusammenhang mit den besonderen Ausgestaltungen und den Vorteilen der erfindungsgemäßen Vorrichtung erläutert worden.

[0044] Die erfindungsgemäße Reinigungsvorrichtung eignet sich insbesondere zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Reinigung eines Werkstücks.

[0045] Durch eine geringe Anzahl von Zu- und Abgängen der Reinigungskammer und durch eine Spülung der Abgänge wird eine effektive Reinigung mit einem geringen Blindwert erreicht. Der Blindwert gibt den Grad der Kontaminierung der Reinigungskammer mit Verunreinigungen an, welche nach einem Reinigungsvorgang in der Reinigungskammer verbleiben und einen folgenden Reinigungsvorgang negativ beeinflussen können.

[0046] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung und der zeichnerischen Darstellung bevorzugter Ausführungsbeispiele.

[0047] In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine schematische Vorderansicht einer ersten Ausführungsform einer Reinigungsvorrichtung mit einer Spaltdüse und mit einer Spaltdüsen-Bewegungseinrichtung;

Fig. 2 eine schematische Seitenansicht der Reinigungsvorrichtung aus Fig. 1;

Fig. 3 einen schematischen Schnitt durch die Spaltdüse längs der Linie 3-3 in Fig. 2;

Fig. 4 einen Schnitt durch die Spaltdüse längs der Linie 4-4 in Fig. 3;

Fig. 5 einen Schnitt durch die Spaltdüse längs der Linie 5-5 in Fig. 4; und

Fig. 6 einen ausschnittsweisen schematischen Schnitt durch eine zweite Ausführungsform einer Reinigungsvorrichtung.

[0048] Gleiche oder funktional äquivalente Elemente sind in allen Figuren mit denselben Bezugszeichen bezeichnet.

[0049] Eine in der Fig. 1 dargestellte, als Ganzes mit 100 bezeichnete Reinigungsvorrichtung zur Reinigung eines Werkstücks umfasst einen Behälter 102, welcher eine Reinigungskammer 104 begrenzt.

[0050] Der Behälter 102 ist im Wesentlichen hohlzylindrisch und weist eine zylindermantelförmige Kammer-

wand 106 auf, welche an eine erste Stirnwand 108 und an eine zweite Stirnwand 110 grenzt. Der Behälter 102 weist eine Behälterachse 112 auf, welche der Zylinderachse der Kammerwand 106 entspricht.

[0051] Der Behälter 102 dient zur Aufnahme eines Waschguts in Form eines zu reinigenden Werkstücks 114, welches in den Fig. 1 und 2 schematisch dargestellt ist.

[0052] Die Reinigungsvorrichtung 100 umfasst ferner eine Spaltdüse 116, welche sich entlang einer Spaltdüsenachse 118 erstreckt. Die Spaltdüse 116 ist in einem bezogen auf die Schwerkraftichtung oberen Bereich der Reinigungskammer 104 angeordnet. Die Spaltachse 118 ist vorzugsweise parallel zu der Behälterachse 112.

[0053] Die Spaltdüse 116 erstreckt sich entlang der Spaltachse 118 zwischen einem ersten Spaltdüsenende 120 und einem zweiten Spaltdüsenende 122. Das erste Spaltdüsenende 120 ist benachbart zu der ersten Stirnwand 108 der Reinigungskammer 104 angeordnet. Das zweite Spaltdüsenende 122 ist benachbart zu der zweiten Stirnseite 110 der Reinigungskammer 104 angeordnet.

[0054] Die Spaltdüse 116 umfasst ein erstes Spaltbegrenzungselement 124 und ein zweites Spaltbegrenzungselement 126. Die Spaltbegrenzungselemente 124, 126 begrenzen einen Spalt, dessen Länge der Ausdehnung der Spaltbegrenzungselemente 124 und 126 in zu der Spaltachse 118 paralleler Richtung entspricht und dessen Weite 128 dem Abstand einander gegenüberliegender Spaltbegrenzungsflächen 130, 132 entspricht.

[0055] Die Reinigungsvorrichtung 100 umfasst ferner ein Gehäuse 134 mit einer im Wesentlichen zylindermantelförmigen Gehäusewand 136. Die Gehäusewand 136 begrenzt einen zylindrischen Fluidraum 138, welcher in Fluidverbindung mit der Spaltdüse 116 steht.

[0056] Das Gehäuse 134 weist eine Gehäuseachse 140 auf, welche sich im Wesentlichen parallel zu der Spaltachse 118 erstreckt.

[0057] Das Gehäuse 134 weist ferner einen Antriebsabschnitt 142 auf, welcher drehfest mit der Gehäusewand 136 verbunden ist. Der Antriebsabschnitt 142 ist mit Hilfe einer Spaltdüsen-Bewegungseinrichtung 144 um eine Drehachse 146 drehbar. Die Drehachse 146 ist kollinear mit der Gehäuseachse 140.

[0058] Die Reinigungsvorrichtung 100 umfasst ferner eine Fluidleitungseinrichtung 148 mit einer Mehrzahl von Fluidleitungen für voneinander verschiedene Fluide. Beispielsweise umfasst die Fluidleitungseinrichtung 148 eine erste Fluidleitung 150, eine zweite Fluidleitung 152 und eine dritte Fluidleitung 154. Die Fluidleitungen 150, 152 und 154 sind in Fluidverbindung mit einer gemeinsamen Fluidleitung 156 bringbar, welche ihrerseits in Fluidverbindung mit dem Fluidraum 138 steht.

[0059] Der ersten Fluidleitung 150 ist eine erste Pumpe 158 und ein erstes Ventil 160 zugeordnet. Der zweiten Fluidleitung 152 ist eine zweite Pumpe 162 und ein zweites Ventil 164 zugeordnet. Der dritten Fluidleitung ist eine dritte Pumpe 166 und ein drittes Ventil 168 zugeordnet.

[0060] Die erste Pumpe 158 und die zweite Pumpe 162 dienen dazu, ein Fluid in den Fluidraum 138 und von dort aus über die Spaltdüse 116 in die Reinigungskammer 104 zu fördern.

5 **[0061]** Die dritte Pumpe 166 dient dazu, ein in der Reinigungskammer 104 aufgenommenes Fluid abzuführen. Der Fluidstrom durch die Leitungen 150, 152, 154 ist jeweils mit Hilfe der Ventile 160, 164, 168 steuerbar.

10 **[0062]** Ein in die Reinigungskammer einzubringendes Fluid kann einem in der Zeichnung nicht dargestellten Vorratsbehälter entnommen werden. Zusätzlich oder alternativ hierzu kann ein in der Reinigungskammer aufgenommenes Fluid abgeführt und mittels der Spaltdüse wieder in die Reinigungskammer eingebracht werden. 15 Hierfür kann eine Pumpe eingesetzt werden, welche zum Abführen des Fluids aus der Reinigungskammer als Rückförpumpen wirkt. Vorzugsweise wird die Rückförpumpen auch zum erneuten Einbringen des abgeführten Fluids in die Reinigungskammer verwendet. Es ist vorteilhaft, aus der Reinigungskammer abgeführtes Fluid 20 vor dem erneuten Einbringen in die Reinigungskammer mittels einer Filtereinrichtung zu filtern.

[0063] Die gemeinsame Fluidleitung 156 mündet an einem Anschlussrohr 170, welches die zweite Stirnwand 25 110 durchsetzt und in den Behälter 102 hineinragt. Zur Abdichtung des feststehenden Anschlussrohrs 170 und des bewegbaren Gehäuses 134 ist ein Drehgelenk 172 vorgesehen, welches auch als "Rohrdrehgelenk" bezeichnet werden kann.

30 **[0064]** Das Anschlussrohr 170 bildet einen zentralen Zugang zu dem Fluidraum 138. Dieser Zugang kann zur Befüllung der Reinigungskammer 104 mit einer Flüssigkeit, zum Spritz-Austrag einer Flüssigkeit aus der Spaltdüse 116 in die Reinigungskammer, zum Ausblasen eines Gases aus der Spaltdüse 116 in die Reinigungskammer und zum Evakuieren der Reinigungskammer genutzt werden. 35

[0065] Die Reinigungsvorrichtung 100 umfasst ferner eine Spaltweiten-Einstelleinrichtung 174 zur Einstellung 40 der Spaltweite 128 der Spaltdüse 116 (Fig. 3).

[0066] Die Spaltweiten-Einstelleinrichtung 174 umfasst beispielsweise eine in Form eines Motors ausgebildete Antriebseinrichtung 176 zum Antrieb einer Bewegung eines Antriebselements 178 längs einer Verstellachse 180. 45

[0067] Das Antriebselement 178 durchsetzt eine Rohrwand 182 des Anschlussrohrs 170 und ist relativ zu der Rohrwand 182 mittels einer Dichtungseinrichtung 184 abgedichtet.

50 **[0068]** Das Antriebselement 178 endet mit seinem der Antriebseinrichtung 176 abgewandten Ende an einer Drehkupplung 186. Die Drehkupplung 186 ist innerhalb des Fluidraums 138 angeordnet. Mittels der Drehkupplung 186 sind das Antriebselement 178 und ein Einstellelement 188 voneinander drehentkoppelt. Dies bedeutet, dass mittels der Drehkupplung 186 eine Linearbewegung längs der Verstellachse 180 von dem Antriebselement 178 auf das Einstellelement 188 übertragbar ist, 55

dass jedoch eine Drehbewegung des Einstellelements 188 um die Drehachse 146 nicht auf das Antriebselement 178 übertragen wird.

[0069] Das Einstellelement 188 ist in Form einer Stange ausgebildet, welche sich längs der Verstellachse 180 erstreckt. Die Verstellachse 180 und die Drehachse 146 sind kollinear.

[0070] Das Einstellelement 188 ist mittels eines ersten Lagers 190 und mittels eines zweiten Lagers 192 um die Drehachse 146 drehbar gelagert. Die Lager 190, 192 sind fest mit dem Gehäuse 134 verbunden.

[0071] Die Spaltweiten-Einstelleinrichtung 174 umfasst ferner eine Getriebeeinrichtung 194 (Fig. 4 und 5), mittels welcher eine Linearbewegung des Einstellelements 188 längs der Verstellachse 180 in eine Bewegung der Spaltbegrenzungselemente 124, 126 quer zu der Spaltachse 118 übersetzbar ist. Die Getriebeeinrichtung 194 umfasst zwei voneinander beabstandete Bügel 196, welche jeweils drehfest mit dem Einstellelement 188 verbunden sind. Die Bügel 196 sind jeweils drehfest mit zwei Zapfen 198, 200 verbunden. Die Zapfen 198, 200 erstrecken sich in zu der Verstellachse 180 senkrechter Richtung. Jeder erste Zapfen 198 greift in jeweils eine erste Kulisse 202 des ersten Spaltbegrenzungselements 124. Jeder zweite Zapfen 200 greift in jeweils eine zweite Kulisse 204 des zweiten Spaltbegrenzungselements 126.

[0072] Jede erste Kulisse 202 ist in einem ersten Lagerabschnitt 206 des ersten Spaltbegrenzungselements 124 ausgebildet, welcher Teil des ersten Spaltbegrenzungselement 124 ist. Der erste Lagerabschnitt 206 erstreckt sich im Wesentlichen senkrecht zu der ersten Spaltbegrenzungsfläche 130 und stützt sich auf einem ersten Führungselement 208 ab, welches fest mit der Gehäusewand 136 verbunden ist.

[0073] Jede zweite Kulisse 204 ist in einem zweiten Lagerabschnitt 210 ausgebildet, welcher Teil des zweiten Spaltbegrenzungselements 126 ist. Der zweite Lagerabschnitt 210 erstreckt sich im Wesentlichen senkrecht zu der zweiten Spaltbegrenzungsfläche 132 und stützt sich auf einem zweiten Führungselement 212 ab, welches fest mit der Gehäusewand 136 verbunden ist.

[0074] Die Kulissen 202, 204 verlaufen schräg zu der Spaltachse 118.

[0075] Die Spaltdüse 116 ist Teil einer Fluidtransfereinrichtung 214. Die Fluidtransfereinrichtung 214 ermöglicht es, ein Fluid durch die Spaltdüse 116 hindurch in die Reinigungskammer 104 einzubringen und/oder ein Fluid aus der Reinigungskammer 104 auszubringen.

[0076] Die vorstehend beschriebene Reinigungsvorrichtung 100 funktioniert wie folgt:

[0077] Zur Vorbereitung der Reinigung eines Werkstücks 114 wird dieses innerhalb der Reinigungskammer 104 angeordnet. Zur Halterung des Werkstücks 114 kann eine Haltevorrichtung 216 (Fig. 2) verwendet werden. Mittels der Haltevorrichtung 216 ist das Werkstück 114 relativ zu der Aufnahmekammer 104 fixierbar und/oder relativ zu einer Werkstück-Bewegungseinrichtung, wel-

che in der Zeichnung aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt ist. Eine solche Werkstück-Bewegungseinrichtung ermöglicht es, die Haltevorrichtung 216 mit dem Werkstück 114 um eine Rotationsachse 218 zu rotieren. Vorzugsweise verläuft die Rotationsachse 218 parallel zu der Spaltachse 118.

[0078] Zur Unterstützung der Reinigung des Werkstücks 114 kann die Reinigungskammer 104 mit einer Flüssigkeit, beispielsweise mit Wasser, gefüllt werden, in welches das Werkstück 114 eintaucht. Die Befüllung der Reinigungskammer 104 kann beispielsweise unter Verwendung der ersten Pumpe 158 und der ersten Fluidleitung 150 der Fluidleitungseinrichtung 148 und unter Verwendung der Fluidtransfereinrichtung 214 durch Austrag einer vorzugsweise gefilterten Flüssigkeit aus der Spaltdüse 116 in die Reinigungskammer erfolgen.

[0079] Die Reinigungskammer 104 kann mit Hilfe der Spaltdüse 116 in einer kurzen Zeitspanne mit Flüssigkeit gefüllt werden. In derselben Zeitspanne kann die Reinigungskammer 104 auch entleert werden (beispielsweise mittels eines in der Zeichnung nicht dargestellten Reinigungskammerausgangs, welcher beispielsweise an einem bezogen auf die Schwerkraftrichtung unteren Ende des Behälters 102 angeordnet ist), so dass ein Bad in der Reinigungskammer mit einer hohen Frequenz umgewälzt werden kann. Insgesamt ergeben sich so sehr niedrige Nebenzeiten neben den tatsächlichen Reinigungszeiten.

[0080] Zur Reinigung des Werkstücks 114 kann mittels der Spaltdüse 116 ein Fluid in Richtung auf das Werkstück 114 ausgebracht werden. Dieses Fluid weist eine mittlere Fluidtransferrichtung 220 auf. Die mittlere Fluidtransferrichtung 220 ist durch Drehung der Spaltachse 116 um die Drehachse 146 mit Hilfe der Spaltdüsen-Bewegungseinrichtung 144 einstellbar. Vorzugsweise wird die mittlere Fluidtransferrichtung 220 derart eingestellt, dass sie mit einer zu reinigenden Werkstückoberfläche 222 einen Winkel 224 von mindestens ungefähr 30° bis höchstens ungefähr 70° einschließt.

[0081] Beispielsweise kann das Werkstück 114 mittels eines ersten Fluids in Form einer vorzugsweise gefilterten Flüssigkeit gereinigt werden. Das erste Fluid kann mit dem gegebenenfalls zuvor zum Fluten der Reinigungskammer eingebrachten Fluid identisch sein. Das erste Fluid wird dem Fluidraum 138 und somit der Spaltdüse 116 mittels der ersten Fluidleitung 150 zugeführt. Hierfür wird das erste Ventil 160 geöffnet. Das zweite Ventil 164 und das dritte Ventil 168 werden geschlossen. Mit Hilfe der ersten Pumpe 158 wird das erste Fluid mit Druck beaufschlagt und in den Fluidraum 138 gefördert. Von dort gelangt das Fluid durch den zwischen den Spaltbegrenzungselementen 124 und 126 gebildeten Spalt entlang der Spaltachse 118 verteilt in die Reinigungskammer 104. Durch Bewegung des Gehäuses 134 um die Drehachse 146 wird die Spaltdüse 116 um die Drehachse 146 verschwenkt. Vorzugsweise ist das Gehäuse 134 frei drehbar um die Drehachse 146, so dass die mittlere Fluidtransferrichtung 220 in beliebigen Winkelrich-

tungen einstellbar ist.

[0082] Der Austrag des Fluids kann mit einem im Vergleich zu herkömmlichen Systemen sehr hohen Fluidstrom von beispielsweise 40 Liter pro Sekunde erfolgen. Bei einer parallel zur Spaltachse 118 gemessenen Spaltlänge von 60 cm und einer Spaltweite 128 von 0,4 cm ergibt sich eine Austragsgeschwindigkeit von 16,7 m/s. Beim Flutwaschen, bei welchem das Werkstück 114 in eine Flüssigkeit eingetaucht ist, kann bei einer solchen Austragsgeschwindigkeit eine zu einem Austritt der Reinigungskammer 104 gerichtete Strömung mit einer Strömungsgeschwindigkeit von 70 mm/s erreicht werden. Hierdurch können von dem Werkstück 114 zu entfernende Partikel in effektiver Weise gelöst und/oder abgefördert werden.

[0083] Während des Austrags des Fluids aus der Spaltdüse 116 kann die Spaltdüse 116 und/oder das Werkstück 114 bewegt werden. Vorzugsweise sind die Bewegungen der Spaltdüse 116 und des Werkstücks 114 miteinander gekoppelt, so dass eine besonders vollständige und gute Abreinigung des Werkstücks 114 ermöglicht ist.

[0084] Es ist möglich, das Werkstück 114 nicht nur mit einem ersten Fluid, sondern auch mit einem zweiten Fluid zu reinigen und/oder zu trocknen. Das zweite Fluid ist vorzugsweise gasförmig und ist insbesondere durch Druckluft gebildet. Das zweite Fluid kann bei geöffnetem zweiten Ventil 164 mit Hilfe der zweiten Pumpe 162 dem Fluidraum 138 zugeleitet werden. Hierbei sind das erste Ventil 160 und das dritte Ventil 168 geschlossen. Auf diese Weise kann das zweite Fluid durch die Spaltdüse 116 hindurch in Richtung auf das Werkstück 114 ausgetragen werden.

[0085] Eine weitere Betriebsmöglichkeit der Reinigungsvorrichtung 100 sieht vor, dass ein Fluid aus der Reinigungskammer 104 heraus abgeführt werden kann. Beispielsweise kann die dritte Pumpe 166 als Vakuumpumpe wirken, so dass nach Öffnen des dritten Ventils 168 und Schließen des ersten Ventils 160 und des zweiten Ventils 164 in der Reinigungskammer 104 enthaltenes Fluid über die Spaltdüse 116 und über den Fluidraum 138 abgesaugt werden kann. Hierdurch wird eine besonders gute Reinigung des Werkstücks 114 ermöglicht.

[0086] Die Reinigungsvorrichtung 100 kann auch verwendet werden, um die Kammerwand 106 zu reinigen. Vorzugsweise wird hierfür die Reinigungskammer 104 mit Hilfe der Pumpe 166 entleert und ein gegebenenfalls in der Reinigungskammer 104 aufgenommenes Werkstück 114 entfernt. Anschließend können durch Ausbringen eines Fluids, insbesondere einer Flüssigkeit, mittels der Spaltdüse 116 die Innenseiten der Kammerwand 106 mit einem Fluid beaufschlagt werden. Hierbei ist es bevorzugt, wenn die Spaltdüsen-Bewegungseinrichtung 144 um mindestens 360° oder darüber hinaus um die Drehachse 146 bewegt wird. Hierdurch ist eine effektive und einfache Abreinigung der vollständigen Kammerwand 106 ermöglicht.

[0087] Zur Vorbereitung der Reinigung eines Werk-

stücks 114 und/oder einer Kammerwand 106 oder während eines Reinigungsvorgangs kann die Spaltweite 128, welche sich durch den Abstand der Spaltbegrenzungsflächen 130 und 132 bestimmt, eingestellt werden. Hierfür wird die Antriebseinrichtung 176 derart angesteuert, dass das Antriebselement 178 eine Hubbewegung längs der Verstellachse 180 durchführt. Diese Bewegung wird mittels der Drehkupplung 186 auf das Einstellelement 188 übertragen. Die Bewegung des Einstellelements 188 längs der Verstellachse 180 wird mit Hilfe der Bügel 196 auf die Zapfen 198 und 200 übertragen. Die in die Kulissen 202, 204 der Spaltbegrenzungselemente 124, 126 eintauchenden Zapfen 198, 200 werden bei einer Bewegung des Einstellelements 188 längs der Verstellachse 180 in zu der Verstellachse 180 paralleler Richtung bewegt.

[0088] In Fig. 5 ist die Spaltdüse 116 mit einer maximalen Spaltweite 128 dargestellt. Eine Bewegung des Einstellelements 188 in Richtung auf das erste Spaltdüsenende 120 bewirkt eine Verschiebung der Zapfen 198, 200 in Richtung auf das erste Spaltdüsenende 120. Hierdurch werden die den jeweiligen Zapfen 198, 200 zugeordneten Spaltbegrenzungselemente 124, 126 nach innen in Richtung auf die Spaltachse 118 zu bewegt. Dadurch wird die Spaltweite 128 verkleinert. Eine Vergrößerung der Spaltweite 128 erfolgt in entsprechender Weise durch Bewegung des Einstellelements 188 in Richtung auf das zweite Spaltdüsenende 122.

[0089] Vorzugsweise wird die Spaltweite 128 in Abhängigkeit von der Dichte des die Spaltdüse 116 durchströmenden Fluids eingestellt. Eine kleinere Spaltweite 128 ist für Fluide höhere Dichte, beispielsweise für Flüssigkeiten, bevorzugt; für Fluide geringerer Dichte, beispielsweise für Druckluft, ist eine größere Spaltweite 128 bevorzugt.

[0090] Eine in Fig. 6 dargestellte zweite Ausführungsform einer Reinigungsvorrichtung 100 zur Reinigung eines Werkstücks 114 unterscheidet sich von der in Fig. 1 dargestellten ersten Ausführungsform dadurch, dass die zweite Ausführungsform keine Spaltweiten-Einstelleinrichtung aufweist und dass sie ein mit einer Kammerwand 106 einer Reinigungskammer 104 fest verbundenes Gehäuse 134 aufweist. Zur Verbindung des Gehäuses 134 mit der Kammerwand 106 ist eine Verbindungseinrichtung 226 vorgesehen, welche sowohl mit der Kammerwand 106 als auch mit der Gehäusewand 136 verschweißt ist.

[0091] Die Verbindungseinrichtung 226 weist einen Fluidkanal 228 auf, welcher den Fluidraum 138 des Gehäuses 134 in Fluidverbindung mit einer Spaltdüse 116 einer Fluidtransfereinrichtung 214 bringt. Die Spaltdüse 116 wiederum steht in Fluidverbindung mit der Reinigungskammer 104.

[0092] Die Spaltdüse 116 weist zwei Spaltbegrenzungselemente 124, 126 auf, welche jeweils um eine Schwenkachse 230, 232 schwenkbar sind. Die Schwenkachsen 230, 232 sind zueinander parallel. Durch Verschwenken der Spaltbegrenzungselemente

124, 126 um die Schwenkachsen 230, 232 mittels einer Spaltdüsen-Bewegungseinrichtung 144 kann eine gewünschte mittlere Fluidtransferrichtung 220 der Spaltdüse 116 eingestellt werden.

[0093] Im Übrigen stimmt die in Fig. 2 dargestellte zweite Ausführungsform der Reinigungsvorrichtung 100 hinsichtlich Aufbau und Funktion mit der in Fig. 1 dargestellten ersten Ausführungsform überein, auf deren vorstehende Beschreibung insoweit Bezug genommen wird.

Patentansprüche

1. Reinigungsvorrichtung mit einer Reinigungskammer (104) zur Aufnahme eines zu reinigenden Werkstücks (114), mit einer Fluidtransfereinrichtung (214) zum Transferieren mindestens eines Fluids in die Reinigungskammer (104) und/oder aus der Reinigungskammer (104), wobei die Fluidtransfereinrichtung (214) mindestens eine Düse in Form einer sich entlang einer Spaltachse (118) erstreckenden Spaltdüse (116) umfasst, mittels welcher das mindestens eine Fluid quer zu der Spaltachse (118) in die Reinigungskammer (104) einbringbar oder aus der Reinigungskammer (104) ausbringbar ist, wobei die Reinigungsvorrichtung eine Spaltdüsen-Bewegungseinrichtung (144) zum Bewegen zumindest eines Teils der Spaltdüse (116) umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reinigungskammer (104) mit einem Flüssigkeitsbad füllbar ist, in welches eine Spaltdüsenöffnung der Spaltdüse (116) eintauchbar ist.
2. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fluidtransfereinrichtung (214) eine Fluideinbringeinrichtung zum Einbringen mindestens eines Fluids in die Reinigungskammer (104) umfasst.
3. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fluidtransfereinrichtung (214) eine Fluidausbringeinrichtung zum Ausbringen mindestens eines Fluids aus der Reinigungskammer (104) umfasst.
4. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spaltdüse (116) mittels der Spaltdüsen-Bewegungseinrichtung (144) schwenkbar oder drehbar ist.
5. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **gekennzeichnet durch** eine Spaltweiten-Einstelleinrichtung (174) zur Einstellung einer Spaltweite (128) der Spaltdüse (116).
6. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spaltweiten-Einstellein-

richtung (174) mindestens ein längs einer Verstellachse (180) bewegbares Einstellelement (188) umfasst.

7. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstellachse (180) im Wesentlichen parallel zu der Spaltachse (118) ist.
8. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Einstellelement (188) um die Verstellachse (180) schwenkbar oder drehbar ist.
9. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Einstellelement (188) unabhängig von der linearen Bewegbarkeit des Einstellelements (188) schwenkbar oder drehbar ist.
10. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spaltweiten-Einstelleinrichtung (174) und die Spaltdüsen-Bewegungseinrichtung (144) voneinander unabhängig betätigbar sind.
11. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reinigungskammer (104) mindestens eine Kammerwand (106) aufweist und dass eine Fluideinbringeinrichtung der Spaltdüse (116) derart einstellbar ist, dass mindestens ein Abschnitt mindestens einer Kammerwand (106) der Reinigungskammer (104) mittels eines eingebrachten Fluids abreinigbar ist.
12. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **gekennzeichnet durch** eine Fluidleitungseinrichtung (148), welche zum Zuleiten oder Ableiten eines Fluids in Fluidverbindung mit der Fluidtransfereinrichtung (214) steht und eine Mehrzahl von Fluidleitungen (150, 152, 154) für voneinander verschiedene Fluide umfasst.
13. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **gekennzeichnet durch** eine Werkstück-Bewegungseinrichtung zum Bewegen eines in der Reinigungskammer (104) aufgenommenen Werkstücks (114) relativ zu der Spaltdüse (116).
14. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Abschnitt eines zu reinigenden Werkstücks (114) in das Flüssigkeitsbad eintauchbar ist.
15. Verfahren zur Reinigung eines Werkstücks (114), bei welchem ein Werkstück (114) in einer Reinigungskammer (104) angeordnet wird und mindestens ein Fluid durch eine Fluidtransfereinrichtung (214), welche eine Düse in Form einer sich entlang

einer Spaltachse (118) erstreckenden Spaltdüse (116) umfasst, quer zu der Spaltachse (118) in die Reinigungskammer (104) eingebracht oder aus der Reinigungskammer (104) ausgebracht wird, wobei zumindest ein Teil der Spaltdüse (116) relativ zu der Reinigungskammer (104) bewegt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reinigungskammer (104) mit einem Flüssigkeitsbad befüllt wird, in welches eine Spaltdüsenöffnung der Spaltdüse (116) eingetaucht wird.

Claims

1. A cleaning device comprising a cleaning chamber (104) for accommodating a workpiece (114) requiring cleaning and a fluid transfer device (214) for transferring at least one fluid into the cleaning chamber (104) and/or out of the cleaning chamber (104), wherein the fluid transfer device (214) comprises at least one nozzle in the form of a slotted nozzle (116) which extends along a slot axis (118) and the at least one fluid is arranged to be fed into the cleaning chamber (104) or fed out of the cleaning chamber (104) by means of said slotted nozzle in a direction transverse to the slot axis (118), wherein the cleaning device comprises a slotted nozzle moving device (144) for moving at least a part of the slotted nozzle (116), **characterized in that** the cleaning chamber (104) is fillable with a liquid bath into which a slotted nozzle opening of the slotted nozzle (116) is configured to be dipped.
2. A cleaning device in accordance with Claim 1, **characterized in that** the fluid transfer device (214) comprises a fluid feed-in device for feeding at least one fluid into the cleaning chamber (104).
3. A cleaning device in accordance with Claim 1 or 2, **characterized in that** the fluid transfer device (214) comprises a fluid feed-out device for feeding at least one fluid out of the cleaning chamber (104).
4. A cleaning device in accordance with any of the Claims 1 to 3, **characterized in that** the slotted nozzle (116) is pivotal or rotatable by means of the slotted nozzle moving device (144).
5. A cleaning device in accordance with any of the Claims 1 to 4, **characterized by** a slot-width adjusting device (174) for adjusting the slot-width (128) of the slotted nozzle (116).
6. A cleaning device in accordance with Claim 5, **characterized in that** the slot-width adjusting device (174) comprises at least one adjusting element (188) which is movable along an adjustment axis (180).
7. A cleaning device in accordance with Claim 6, **characterized in that** the adjustment axis (180) is substantially parallel to the slot axis (118).
8. A cleaning device in accordance with Claim 6 or 7, **characterized in that** the adjusting element (188) is pivotal or rotatable about the adjustment axis (180).
9. A cleaning device in accordance with any of the Claims 6 to 8, **characterized in that** the adjusting element (188) is pivotal or rotatable independently of the linear movement of the adjusting element (188).
10. A cleaning device in accordance with any of the Claims 6 to 9, **characterized in that** the slot-width adjusting device (174) and the slotted nozzle moving device (144) are operable independently of one another.
11. A cleaning device in accordance with any of the Claims 1 to 10, **characterized in that** the cleaning chamber (104) has at least one chamber wall (106) and **in that** a direction in which the fluid is fed-in through the slotted nozzle (116) is adjustable in such a manner that at least one section of at least one chamber wall (106) of the cleaning chamber (104) is cleanable by means of the fluid being fed-in.
12. A cleaning device in accordance with any of the Claims 1 to 11, **characterized by** a fluid line system (148) which is connected in fluid conveying manner to the fluid transfer device (214) for the purposes of supplying or removing a fluid and comprises a plurality of fluid lines (150, 152, 154) for mutually differing fluids.
13. A cleaning device in accordance with any of the Claims 1 to 12, **characterized by** a workpiece moving device for moving a workpiece (114) that is accommodated in the cleaning chamber (104) relative to the slotted nozzle (116).
14. A cleaning device in accordance with any of the Claims 1 to 13, **characterized in that** at least a section of a workpiece (114) requiring cleaning is configured to be dipped into the liquid bath.
15. A method for the cleaning of a workpiece (114) in which a workpiece (114) is arranged in a cleaning chamber (104) and at least one fluid is fed into the cleaning chamber (104) or fed out from the cleaning chamber (104) by a fluid transfer device (214) which comprises a nozzle in the form of a slotted nozzle (116) which extends along a slot axis (118) and wherein the direction of feed is transverse to the slot axis (118),

wherein at least a part of the slotted nozzle (116) is moved relative to the cleaning chamber (104),
characterized in that
 the cleaning chamber (104) is filled with a liquid bath into which a slotted nozzle opening of the slotted nozzle (116) is dipped.

Revendications

1. Installation de nettoyage avec une chambre de nettoyage (104) pour la réception d'une pièce (114) à nettoyer, avec un dispositif de transfert de fluide (214) pour le transfert d'au moins un fluide dans la chambre de nettoyage (104) et/ou hors de la chambre de nettoyage (104), le dispositif de transfert de fluide (214) comprenant au moins une buse sous la forme d'une buse fendue (116) s'étendant le long d'un axe de fente (118), au moyen de laquelle le ou les fluides peuvent être apportés dans la chambre de nettoyage (104) ou évacués de la chambre de nettoyage (104) transversalement à l'axe de fente (118), ladite installation de nettoyage comprenant un dispositif de déplacement de la buse fendue (144) pour la déplacement d'au moins une partie de la buse fendue (116),
caractérisé en ce que la chambre de nettoyage (104) peut être remplie d'un bain de liquide dans lequel une ouverture de la buse fendue (116) peut être plongée.
2. Installation de nettoyage selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le dispositif de transfert de fluide (214) comprend un dispositif d'alimentation en fluide pour l'apport d'au moins un fluide dans la chambre de nettoyage (104).
3. Installation de nettoyage selon la revendication 1 ou la revendication 2, **caractérisée en ce que** le dispositif de transfert de fluide (214) comprend un dispositif d'évacuation de fluide pour l'évacuation d'au moins un fluide hors de la chambre de nettoyage (104).
4. Installation de nettoyage selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** la buse fendue (116) peut être pivotée ou tournée au moyen du dispositif de déplacement de la buse fendue (144).
5. Installation de nettoyage selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisée par** un dispositif de réglage de la largeur de fente (174) pour le réglage d'une largeur de fente (128) de la buse fendue (116).
6. Installation de nettoyage selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** le dispositif de réglage de la largeur de fente (174) comprend au moins un élé-

ment de réglage (188) déplaçable le long d'un axe de réglage (180).

7. Installation de nettoyage selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** l'axe de réglage (180) est sensiblement parallèle à l'axe de fente (118).
8. Installation de nettoyage selon la revendication 6 ou 7, **caractérisée en ce que** l'élément de réglage (188) est pivotant ou rotatif autour de l'axe de réglage (180).
9. Installation de nettoyage selon l'une des revendications 6 à 8, **caractérisée en ce que** l'élément de réglage (188) est pivotant ou rotatif indépendamment de la mobilité linéaire de l'élément de réglage (188).
10. Installation de nettoyage selon l'une des revendications 6 à 9, **caractérisée en ce que** le dispositif de réglage de la largeur de fente (174) et le dispositif de déplacement de la buse fendue (144) sont actionnables indépendamment l'un de l'autre.
11. Installation de nettoyage selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisée en ce que** la chambre de nettoyage (104) comprend au moins une paroi de chambre (106), et **en ce qu'**une direction d'apport de fluide de la buse fendue (116) est réglable de manière à permettre le nettoyage d'au moins une partie d'au moins une paroi (106) de la chambre de nettoyage (104) au moyen d'un fluide apporté.
12. Installation de nettoyage selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisée par** un dispositif de conduction de fluide (148), lequel est en liaison fluïdique avec le dispositif de transfert de fluide (214) pour l'amenée ou l'évacuation d'un fluide et comprend une pluralité de conduites de fluide (150, 152, 154) pour des fluides différents entre eux.
13. Installation de nettoyage selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisée par** un dispositif de déplacement de pièce pour le déplacement d'une pièce (114) reçue dans la chambre de nettoyage (104) par rapport à la buse fendue (116).
14. Installation de nettoyage selon l'une des revendications 1 à 13, **caractérisée en ce qu'**au moins une partie d'une pièce (114) à nettoyer peut être plongée dans le bain de liquide.
15. Procédé de nettoyage d'une pièce (114), où une pièce (114) est disposée dans une chambre de nettoyage (104) et où au moins un fluide est apporté dans la chambre de nettoyage (104) ou évacué de la chambre de nettoyage (104) transversalement à l'axe de fente (118) par un dispositif de transfert de

fluide (214), comprenant une buse sous la forme d'une buse fendue (116) s'étendant le long d'un axe de fente (118),
au moins une partie de la buse fendue (116) étant déplacée par rapport à la chambre de nettoyage (104), 5

caractérisé

en ce que la chambre de nettoyage (104) est remplie d'un bain de liquide dans lequel une ouverture de la buse fendue (116) est plongée. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG.1

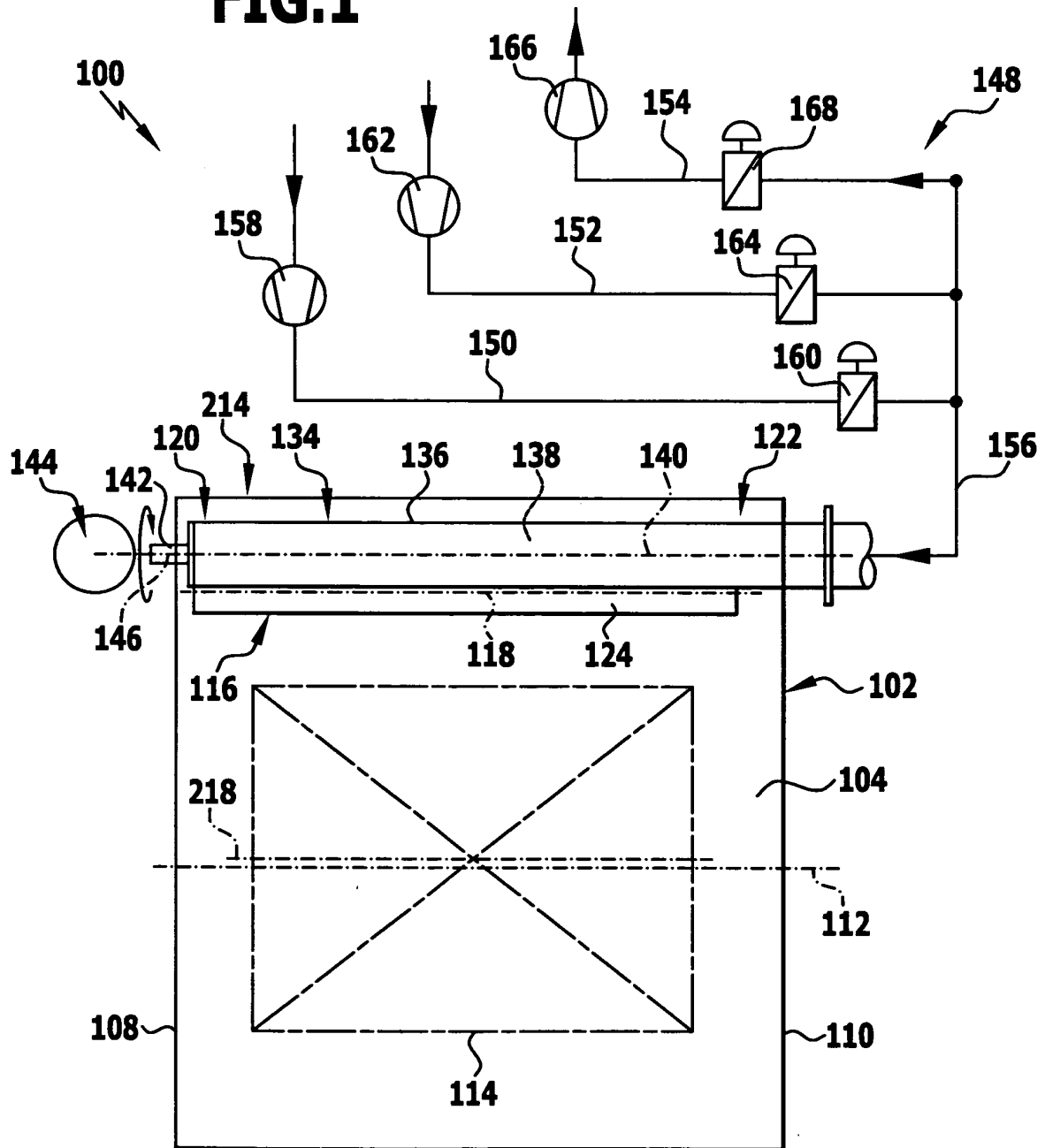


FIG.2

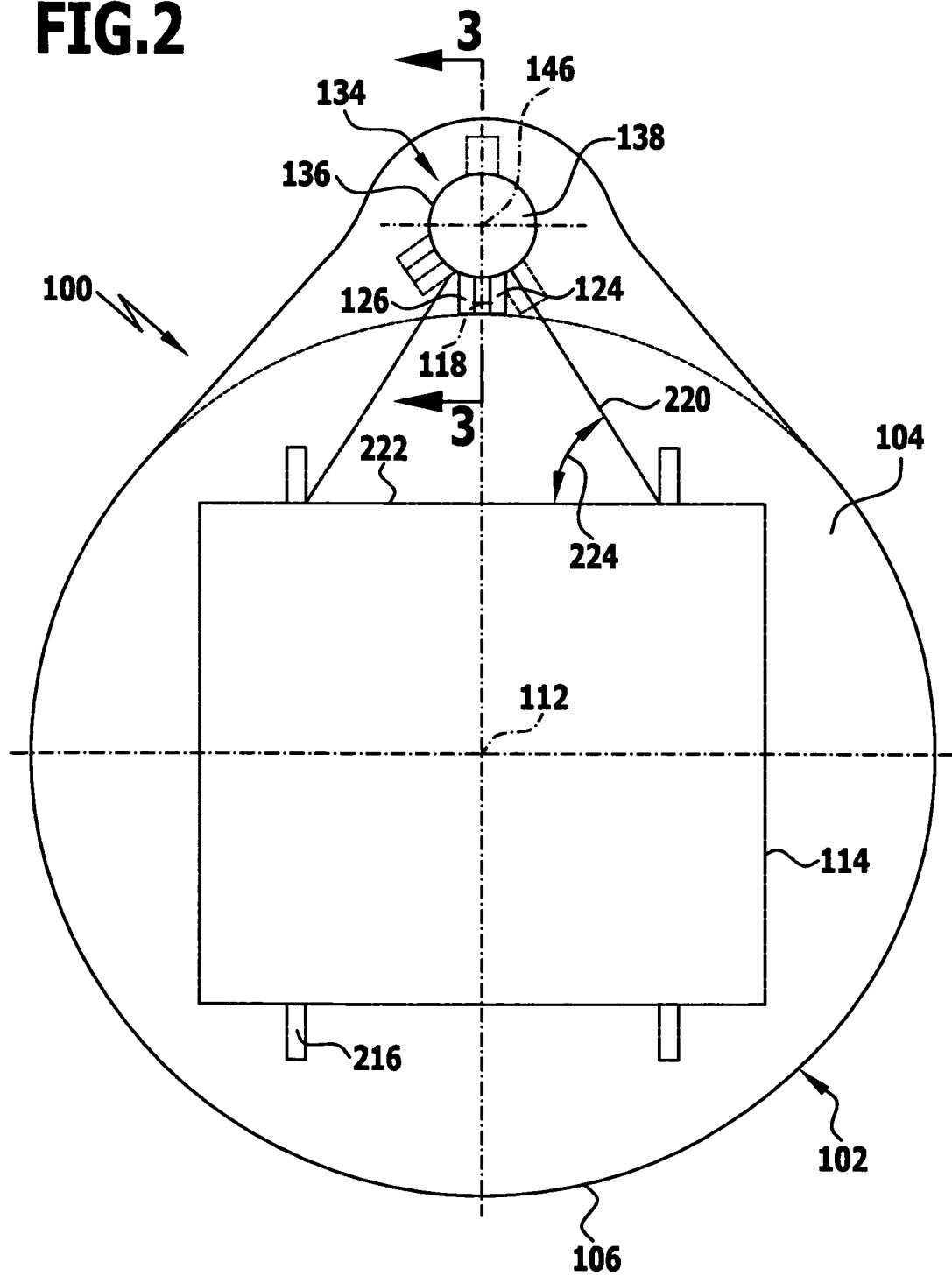


FIG.3

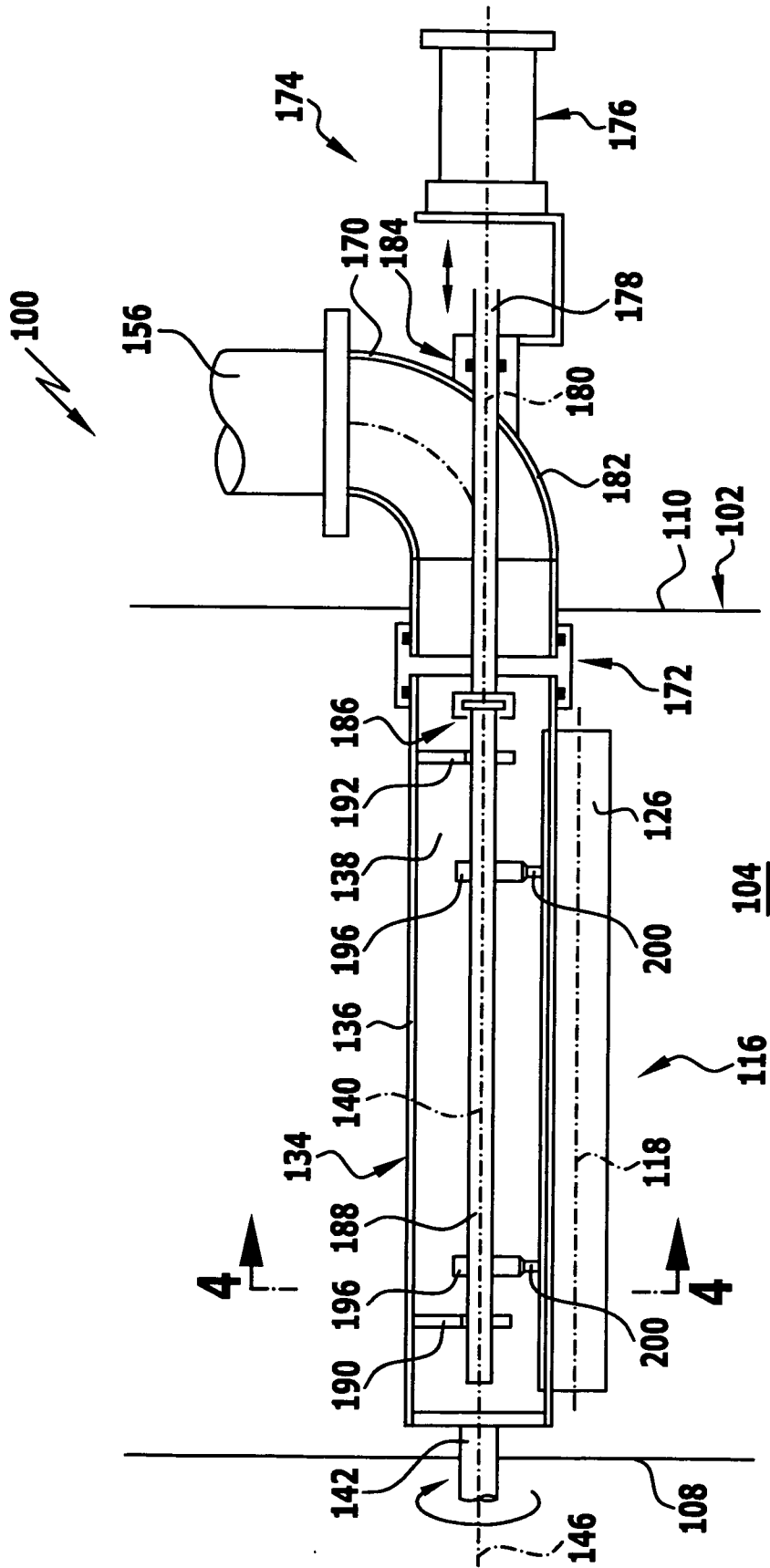


FIG.4

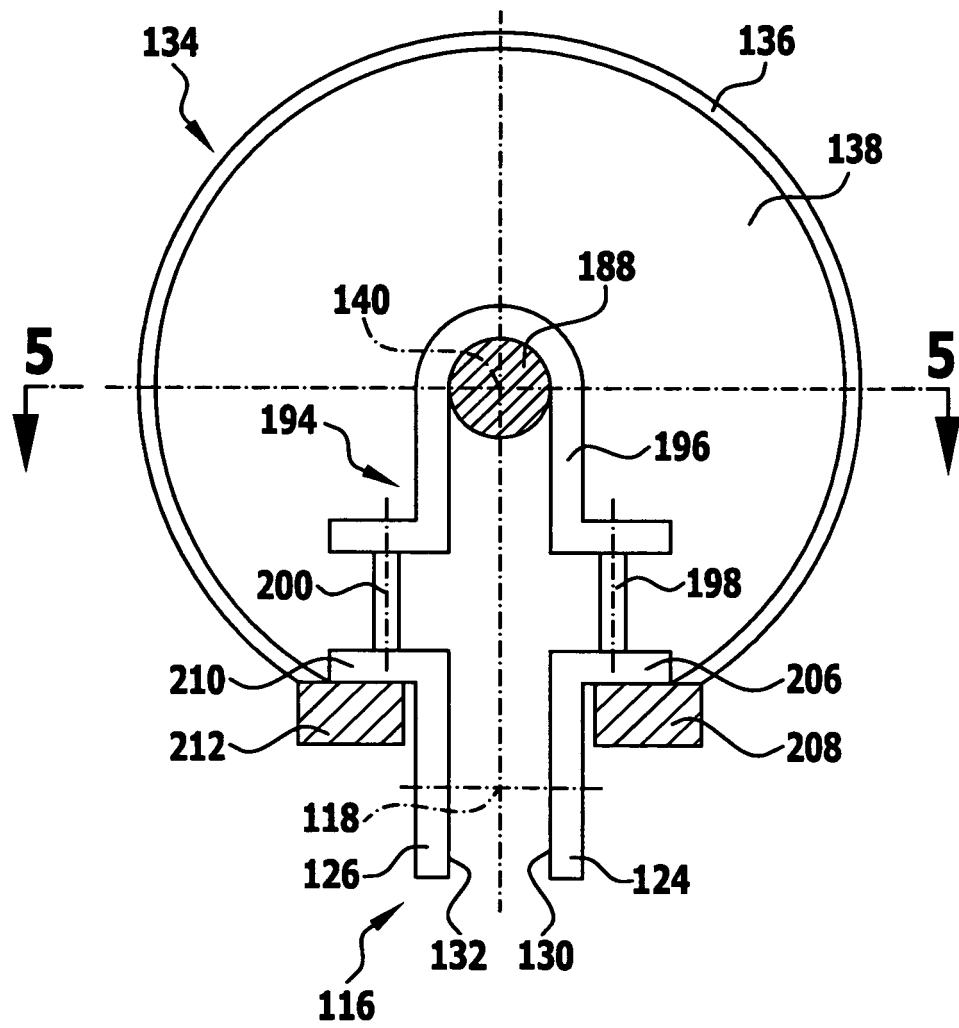
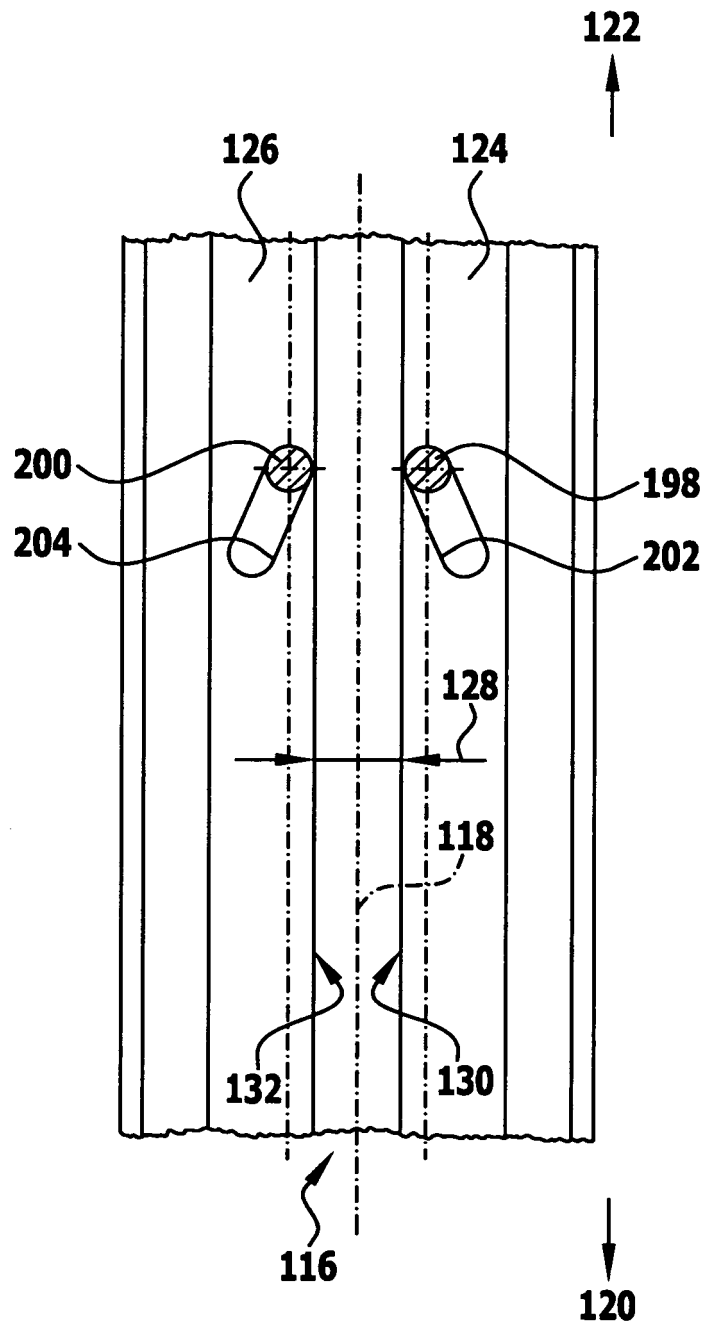
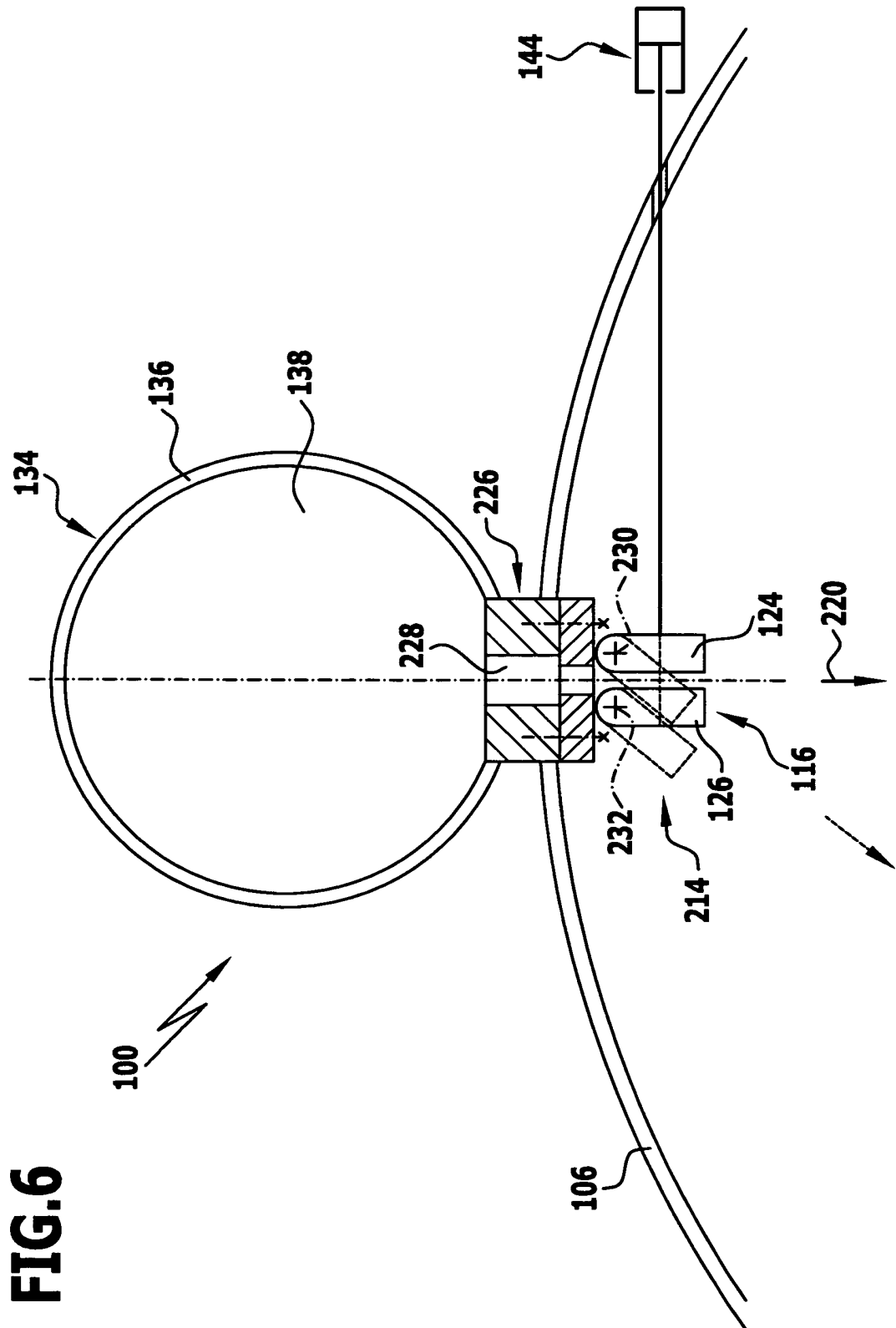


FIG.5





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 3702675 A1 [0002]
- DE 3333802 A1 [0003]
- US 2003102015 A1 [0004]