



(11)

EP 2 958 685 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
04.10.2017 Patentblatt 2017/40

(51) Int Cl.:
B08B 3/14 (2006.01) B08B 3/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14706820.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2014/053632

(22) Anmeldetag: **25.02.2014**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2014/128307 (28.08.2014 Gazette 2014/35)

(54) ANLAGE FÜR DAS BEHANDELN VON WERKSTÜCKEN

SYSTEM FOR TREATING WORKPIECES

SYSTEME POUR TRAITER DES PIECES

(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

(30) Priorität: **25.02.2013 DE 102013203059**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.12.2015 Patentblatt 2015/53

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

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

(74) Vertreter: **Gauss, Nikolai et al
Pfiz/Gauss Patentanwälte PartmbB
Tübingerstraße 26
70178 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A1- 3 731 410 DE-A1- 4 446 587
DE-A1- 19 609 783 DE-A1-102006 039 715**

EP 2 958 685 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anlage für das Behandeln von Werkstücken mit Prozessflüssigkeit in einer Flutkammer, die einen Behälter für das Bereitstellen von Prozessflüssigkeit aufweist, und mit einer Prozessflüssigkeit-Förderleitung, die den Behälter für das Zuführen von Prozessflüssigkeit mit der Flutkammer verbindet.

[0002] Eine Anlage der eingangs genannten Art ist aus der DE 10 2006 039 715 A1 bekannt, so dass eine Anlage entsprechend dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und ein Verfahren entsprechend dem Oberbegriff des Anspruchs 13 offenbart sind.

[0003] In der DE 37 31 410 A1 ist eine Anlage und ein Verfahren zum Flutwaschen von Werkstücken beschrieben, in der diese Werkstücke in ein Bad mit Waschflüssigkeit eintauchen. Die Werkstückoberfläche wird hier mit mindestens einem aus der Düse austretenden Düsenstrahl aus Waschflüssigkeit beaufschlagt, um damit eine möglichst effiziente Reinigungswirkung der Düsenstrahlen bei möglichst geringer Pumpenleistung zu erreichen.

[0004] Aus der DE 196 09 783 A1 ist eine Anlage und ein Verfahren zum Reinigen von Werkstücken bekannt, in der die Werkstücke in einer Vakuum-Reinigungskammer mittels Flüssigkeit und mittels Dampf behandelt werden. Der Reinigungskammer wird hierfür eine Reinigungsflüssigkeit aus einem Behälter mittels Pumpen zugeführt.

[0005] Auch in der DE 44 46 587 A1 ist eine solche Anlage beschrieben. Schmutzpartikel, insbesondere Spangut, Staub, Gussand oder auch Flüssigkeitströpfchen können die Funktion von industriell hergestellten Produkten wie z. B. Einspritzdüsen für Brennkraftmaschinen beeinträchtigen. Die Sauberkeit von Werkstücken in industriellen Produktionsprozessen ist somit von großer Bedeutung. In der industriellen Fertigung werden deshalb Anlagen für das Behandeln von Werkstücken eingesetzt, in der die Werkstücke gereinigt und entgratet werden. In solchen Reinigungsanlagen werden die Werkstücke mit einer Prozessflüssigkeit beaufschlagt, z. B. mit Wasser, das vorzugsweise mit Reinigungszusätzen versehen ist, oder mit Flüssigkeit, die Kohlenwasserstoffe enthält.

[0006] Aus der WO 2008/022701 A1 ist eine Anlage mit einer Flutkammer bekannt, in der ein zu reinigendes Werkstück angeordnet werden kann, und die eine Flutvorrichtung enthält, die das Fluten der Flutkammer mit einer als flüssiges Reinigungsmittel ausgebildeten Prozessflüssigkeit ermöglicht. Die Flutvorrichtung umfasst ein Gebläse, mit dem in der Flutvorrichtung ein Unterdruck erzeugbar ist. Mit dem erzeugten Unterdruck wird das Reinigungsmittel aus einem als Reinigungsmittel-Reservoir dienenden Behälter in die Flutkammer angesaugt.

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Anlage für das Behandeln von Werkstücken bereitzustellen, die es ermöglicht, eine Flutkammer für das Reinigen von Werkstücken mit kurzen Taktzeiten zu betreiben und ein Verfahren für das Behandeln von Werkstücken in einer Flut-

kammer anzugeben, mit dem in kurzer Zeit sehr viele Werkstücke behandelt werden können.

[0008] Diese Aufgabe wird durch eine Anlage mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 13 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0009] In einer erfindungsgemäßen Anlage ist eine Prozessflüssigkeit-Förderleitung vorgesehen, die den Behälter für das Zuführen von Prozessflüssigkeit mit der Flutkammer verbindet. Eine Idee der Erfindung besteht insbesondere darin, für diese Prozessflüssigkeit-Förderleitung in der Anlage behälterseitig einen Zulaufbereich vorzusehen, in dem ein die Prozessflüssigkeit-Förderleitung in der axialen Richtung durchsetzender Prozessflüssigkeit-Fluidstrahl erzeugt werden kann. Damit ist es möglich, in dem Zulaufbereich einen Venturi-Effekt hervorzurufen, der das Einströmen von Prozessflüssigkeit in die Flutkammer unterstützt.

[0010] Der Zulaufbereich der Prozessflüssigkeit-Förderleitung hat hierzu günstiger Weise eine Eintrittsöffnung, die bevorzugt einem Boden des Behälters zugewandt ist und durch welche die Prozessflüssigkeit aus dem Behälter über einen vorzugsweise sich trichterförmig verjüngenden Abschnitt des Zulaufbereichs in die Prozessflüssigkeit-Förderleitung gelangen kann.

[0011] Indem der Prozessflüssigkeit-Fluidstrahl durch einen sich trichterförmig verjüngenden Abschnitt des Zulaufbereichs geströmt wird, kann die durch den Venturi-Effekt in dem Zulaufbereich erzeugte Sogwirkung für die Prozessflüssigkeit in dem Behälter verstärkt werden.

[0012] Eine Erkenntnis der Erfindung ist es insbesondere, dass sich die Prozessflüssigkeitsmenge maximieren lässt, die aus dem Behälter pro Zeiteinheit durch die Prozessflüssigkeit-Förderleitung in die Flutkammer bewegt werden kann, indem der Prozessflüssigkeit-Fluidstrahl in dem Zulaufbereich mittels einer Düse erzeugt wird, die in einem in den Behälter ragenden Leitungszweig einer Leitung für Prozessflüssigkeit angeordnet ist. Bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anlage für das Behandeln von Werkstücken ist diese Düse in dem sich trichterförmig verjüngenden Abschnitt des Zulaufbereichs der Prozessflüssigkeit-Förderleitung positioniert. Der die Düse aufnehmende Abschnitt des Leitungszweigs kann hierfür insbesondere durch die Eintrittsöffnung der Prozessflüssigkeit-Förderleitung hindurch in deren Zulaufbereich ragen.

[0013] Eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anlage kann aber für das Erzeugen eines Prozessflüssigkeit-Fluidstrahls auch eine Düse aufweisen, die sich außerhalb der Prozessflüssigkeit-Förderleitung unmittelbar vor deren Eintrittsöffnung befindet.

[0014] Bevorzugt enthält die Anlage eine Einrichtung für das Erzeugen eines Unterdrucks in der Flutkammer, um die Flutkammer über die Prozessflüssigkeit-Förderleitung mit Prozessflüssigkeit aus dem Behälter anzufüllen. Die Flutkammer hat eine Öffnung für das Eintreten von Prozessflüssigkeit und eine Öffnung für das Austre-

ten von Prozessflüssigkeit. Die Öffnung der Flutkammer für das Eintreten von Prozessflüssigkeit und die Öffnung für das Austreten von Prozessflüssigkeit kann dabei insbesondere identisch sein.

[0015] Um ein schnelles Freisetzen von verschmutzter Prozessflüssigkeit aus der Flutkammer zu ermöglichen, wird insbesondere vorgeschlagen, Prozessflüssigkeit aus der Flutkammer über die Öffnung für das Austreten von Prozessflüssigkeit herauszudrücken, indem in der Flutkammer z. B. mittels Druckluft ein Überdruck erzeugt wird.

[0016] Die Anlage kann auch einen Behälter für das Aufnehmen von verschmutzter Prozessflüssigkeit enthalten, dem die Prozessflüssigkeit aus der Flutkammer durch die Öffnung für das Austreten von Prozessflüssigkeit zugeleitet wird. Vorteilhafter Weise hat der Behälter für das Bereitstellen von Prozessflüssigkeit in diesem Fall einen Überlauf, durch den Prozessflüssigkeit in den Behälter für das Aufnehmen von Prozessflüssigkeit gelangen kann.

[0017] In einer erfindungsgemäßen Anlage können auch der Behälter für das Aufnehmen von verschmutzter Prozessflüssigkeit und der Behälter für das Bereitstellen von Prozessflüssigkeit identisch sein.

[0018] Um ein schnelles Beaufschlagen der Flutkammer mit Prozessflüssigkeit zu ermöglichen, ist es günstig, wenn das Mittel für das Erzeugen eines den behälterseitigen Zulaufbereich der Prozessflüssigkeit-Förderleitung in der axialen Richtung durchsetzenden Prozessflüssigkeit-Fluidstrahls eine Pumpe umfasst, die Prozessflüssigkeit aus dem Behälter für das Aufnehmen von verschmutzter Prozessflüssigkeit durch eine Reinigungseinrichtung für das Abtrennen von Schmutzpartikel und eine Leitung mit einer Austrittsöffnung für das Erzeugen des Prozessflüssigkeit-Fluidstrahls bewegt.

[0019] Indem eine mit der Reinigungseinrichtung kommunizierende Bypassleitung für das Zuführen von in der Reinigungseinrichtung gereinigter Prozessflüssigkeit in den Behälter für das Bereitstellen von Prozessflüssigkeit vorgesehen ist, wird ein fortlaufendes Reinigen von Prozessflüssigkeit in der Anlage ermöglicht. Alternativ oder zusätzlich kann hierfür auch eine mit der Reinigungseinrichtung kommunizierende Bypassleitung für das Zuführen von in der Reinigungseinrichtung gereinigter Prozessflüssigkeit in die Flutkammer vorgesehen sein.

[0020] In dem erfindungsgemäßen Verfahren für das Behandeln von Werkstücken mit Prozessflüssigkeit in einer Flutkammer wird in einem ersten Schritt das Werkstück in der Flutkammer angeordnet. In einem zweiten Schritt wird dann in der Flutkammer ein Unterdruck erzeugt. In einem dritten Schritt wird darauf die Prozessflüssigkeit aus einem Behälter für das Bereitstellen von Prozessflüssigkeit durch eine Prozessflüssigkeit-Förderleitung mit einem behälterseitigen Zulaufbereich angesaugt, wobei in dem behälterseitigen Zulaufbereich ein zusätzlicher Prozessflüssigkeit-Fluidstrahl erzeugt wird, der einen die Prozessflüssigkeit in die Prozessflüssigkeit-Förderleitung bewegenden hydrostatischen Druck-

gradient generiert.

[0021] Eine Idee der Erfindung ist es in diesem Zusammenhang insbesondere, dass der zusätzliche Prozessflüssigkeit-Fluidstrahl mit durch eine Reinigungseinrichtung geführter verschmutzter Prozessflüssigkeit erzeugt wird.

[0022] Im Folgenden wird die Erfindung anhand der in der Zeichnung in schematischer Weise dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

[0023] Es zeigen:

Fig. 1 eine erste Anlage für das Behandeln von Werkstücken mit Prozessflüssigkeit in einer Flutkammer; und

Fig. 2 eine zweite Anlage für das Behandeln von Werkstücken mit einer Prozessflüssigkeit in einer Flutkammer.

[0024] Die Anlage 10 in Fig. 1 hat eine Flutkammer 12, in der ein oder mehrere Werkstücke 14 angeordnet werden können, um diese mit einer Prozessflüssigkeit zu behandeln, insbesondere zu reinigen. Die Anlage 10 hat eine Prozessflüssigkeit-Förderleitung 16 mit einer steuerbaren Flutklappe 17, die in die Flutkammer 12 mündet und die in einen Behälter 18 ragt, der mit der Prozessflüssigkeit angefüllt ist. Die Prozessflüssigkeit-Förderleitung 16 hat einen Zulaufbereich 20 mit einer trichterförmig erweiterten Eintrittsöffnung 22, der in die Prozessflüssigkeit 24 in dem Behälter 18 eingetaucht ist.

[0025] Die Flutkammer 12 hat eine Öffnung 26 für das Zuführen von Prozessflüssigkeit aus dem Behälter 18. Die Flutkammer 12 kann mit Prozessflüssigkeit aus dem Behälter 18 durch die Öffnung 26 geflutet werden. Um die Prozessflüssigkeit aus der Flutkammer 12 abzuführen, hat die Flutkammer 12 darüber hinaus eine Öffnung 28 mit einer steuerbaren Flutklappe 29, durch welche die Prozessflüssigkeit in einen Behälter 30 eingeleitet werden kann.

[0026] In den Behälter 30 kann darüber hinaus auch Prozessflüssigkeit aus dem Behälter 18 durch einen Überlauf 32 zugeführt werden. Der Behälter 30 dient für das Aufnehmen von verschmutzter Prozessflüssigkeit 25 und hat einen Sumpfabschnitt 34, in dem sich Schmutzpartikel z. B. in Form von Feststoffen oder Spänen aus der Prozessflüssigkeit absetzen können. Für das Austragen der Schmutzpartikel aus dem Sumpfabschnitt 34 gibt es in der Anlage 10 ein bevorzugt als Kratzerförderer ausgebildetes Fördersystem (nicht gezeigt). Aus dem Sumpfabschnitt 34 des Behälters 30 kann die Prozessflüssigkeit mit einer Förderpumpe 36 durch eine Förderleitung 38, die eine Reinigungseinrichtung 40 mit einem selbstreinigenden Filtersystem enthält, in den Behälter 18 zurückgeführt werden. Die Förderleitung 38 umfasst einen Leitungszweig 42 mit einer Düse 44. Der Leitungszweig 42 ragt in den Behälter 18 und dient für das Erzeugen eines den behälterseitigen Zulaufbereich 20 koaxial durchsetzenden Prozessflüssigkeit-Fluidstrahls 46,

der aus der der Düse 44 austritt. Die Austrittöffnung der Düse 44 ist dabei in einem sich verjüngenden Abschnitt des Zulaufbereichs 20 der Prozessflüssigkeit-Förderleitung 16 angeordnet. Hierzu ragt der die Düse 44 aufnehmende Abschnitt des Leitungszweigs 42 durch die Eintrittsöffnung 22 in die Prozessflüssigkeit-Förderleitung 16.

[0027] Die Förderleitung 38 hat darüber hinaus einen Leitungszweig 48 und einen Leitungszweig 50, die zu dem Leitungszweig 42 parallel geschaltet sind.

[0028] Der Leitungszweig 48 enthält ein Drosselventil 52 und ein Absperrventil 54. Er wirkt als eine Bypassleitung, durch die mittels der Förderpumpe 36 die Prozessflüssigkeit in der Anlage 10 umgewälzt werden kann, ohne dass die Prozessflüssigkeit hierfür durch die Flutkammer 12 geführt wird. Der Leitungszweig 50 dient für das Beaufschlagen von in der Flutkammer 12 angeordneten Reinigungsdüsen 55 mit der Prozessflüssigkeit.

[0029] In der Anlage 10 gibt es weiter eine Einrichtung 56, um in der Flutkammer 12 einen Unterdruck zu erzeugen. Die Einrichtung 56 weist ein Gebläse 58 auf, das mit einer Saugleitung 60, in der ein steuerbares Ventil 62 angeordnet ist, an die Flutkammer 12 angeschlossen ist. Das mittels des Gebläses 58 aus der Flutkammer 12 abgesaugte gasförmige Fluid wird über einen Schwadenkondensator 66 an die Umwelt freigesetzt, der mit einem weiteren Gebläse 64 gekühlt ist. Über eine Druckleitung 68 und ein Absperrventil 70 kann die Fluidkammer 12 von einem Überdruck oder einem Unterdruck entlastet werden. In der Anlage 10 gibt es außerdem eine Einrichtung 73 für das Erzeugen von Überdruck in der Flutkammer 12 mit einer Druckluftleitung 69 und einem Absperrventil 71, die ein nicht weiter dargestelltes Druckluftreservoir umfasst, um die Fluidkammer 12 mit Druckluft zu beaufschlagen.

[0030] Um in der Anlage 10 ein Werkstück 14 mit Prozessflüssigkeit zu behandeln, wird z. B. in einem ersten Schritt das Werkstück 14 in der Flutkammer 12 angeordnet. In einem auf den ersten Schritt folgenden zweiten Schritt wird die Flutkammer 12 dann mit Prozessflüssigkeit geflutet, die der Flutkammer 12 aus dem Behälter 18 und der Förderleitung 38 zugeführt wird. Dabei wird mittels des Gebläses 58 in der Einrichtung 56 an die Fluidkammer 12 ein Unterdruck angelegt, wobei die Flutklappe 17 der Prozessflüssigkeit-Förderleitung 16 geöffnet ist. Die Prozessflüssigkeit wird bei dieser Maßnahme aus dem Behälter 18 dann durch die Prozessflüssigkeit-Förderleitung 16 in die Flutkammer 12 eingesaugt. Indem Prozessflüssigkeit durch die Förderleitung 38 und den Leitungszweig 42 mit der Düse 44 als ein den behälterseitigen Zulaufbereich 20 in der axialen Richtung durchsetzenden Prozessflüssigkeit-Fluidstrahl 72 in die Prozessflüssigkeit-Förderleitung 16 zusätzlich zugeführt wird, entsteht ein Venturi-Effekt, der einen hydrostatischen Druckgradient bewirkt und das Ansaugen von Prozessflüssigkeit aus dem Behälter 18 in die Prozessflüssigkeit-Förderleitung 16 unterstützt.

[0031] Um die Prozessflüssigkeit aus der Flutkammer

12 nach dem Einwirken auf ein in der Flutkammer angeordnetes Werkstück abzuführen, wird in einem dritten Schritt die Flutklappe 17 in der Prozessflüssigkeit-Förderleitung 16 geschlossen und die Flutklappe 29 der Flutkammer 12 geöffnet. In die Flutkammer 12 wird dabei gleichzeitig über die Druckleitung 69 verdichtete Luft eingeblasen, um die Prozessflüssigkeit 24 durch die Öffnung 28 in den Behälter 30 zu drücken. Sobald die Prozessflüssigkeit aus der Flutkammer 12 abgeführt ist, kann der Flutkammer 12 dann ein entsprechend behandeltes Werkstück 14 entnommen werden.

[0032] Für das Herstellen eines Druckausgleichs zwischen der Flutkammer 12 und dem Behälter 30 enthält die Anlage 10 eine Druckausgleichsleitung 74 mit einem Absperrventil 76, die den Behälter 30 mit der Flutkammer 12 verbindet. Um ein Temperieren von Prozessflüssigkeit zu ermöglichen, mit der ein Werkstück in der Flutkammer 12 beaufschlagt wird, gibt es in der Anlage 10 eine Heizeinrichtung 78. Die Förderpumpe 36 in der Anlage 10 hat bevorzugt eine Pumpleistung von 30kW und ermöglicht dabei das förderseitige Bereitstellen eines Pumpendrucks P mit $P \approx 9\text{bar}$ bei einem Fördervolumen von $90\text{m}^3/\text{h}$. Aufgrund des als Bypassleitung wirkenden Leitungszweigs 48 kann die Förderpumpe 36 mit einer konstanten Pumpenleistung betrieben werden, wenn das Absperrventil 54 geöffnet ist. In den Betriebszuständen der Anlage 10, in denen der Flutkammer 12 keine Prozessflüssigkeit zugeführt wird, bewirkt die Förderpumpe 36 dann ein Umwälzen der Prozessflüssigkeit von dem Behälter 30 in den Behälter 18. Damit wird ein fortlaufendes Reinigen der Prozessflüssigkeit in der Anlage 10 mittels der Filtereinrichtung 40 gewährleistet. Die Anlage 10 umfasst auch eine Steuereinrichtung (nicht gezeigt), mit der die Förderpumpe 36 und die darin vorgesehenen Ventile und Klappen gesteuert werden können, und die für das Überwachen der Prozessflüssigkeit-Pegelstände in der Anlage mit einem in dem Behälter 30 angeordneten Überfüllschutz-Füllstandsensor 80, einem Arbeitsniveau-Füllstandsensor 82, einem Trockenschutz-Füllstandsensor 84 und einem in dem Behälter 18 angeordneten Füllstandsensor 86 für das Überwachen des Prozessflüssigkeit-Arbeitsniveaus in dem Behälter 18 elektrisch verbunden ist. Es sei bemerkt, dass die Anlage 10 in einer modifizierten Ausführungsform auch ohne die Leitungszweige 48 und 50 ausgebildet sein kann. In diesem Fall ist es von Vorteil, wenn in den Leitungszweig 42 ein zusätzliches Drosselventil und ein Absperrventil integriert ist.

[0033] Die in der Fig. 2 gezeigte Anlage 100 hat anders als die Anlage 10 in Fig. 1 lediglich einen Behälter 118 für das Aufnehmen von Prozessflüssigkeit, die der Flutkammer 112 zugeführt wird. Baugruppen der Anlage 100, die den Baugruppen vorstehend beschriebenen Anlage 10 entsprechen, sind in der Fig. 2 mit in Bezug auf die Fig. 1 um die Zahl 100 erhöhten Zahlen als Bezugszeichen kenntlich gemacht.

[0034] Die Flutkammer 112 hat eine Öffnung 128. Durch diese Öffnung 128 kann der Flutkammer 112

durch eine Leitung 116 Prozessflüssigkeit aus dem Behälter 118 zugeführt werden. Umgekehrt ist es möglich, die Prozessflüssigkeit nach dem Behandeln eines Werkstücks 114 in der Flutkammer 112 durch die Leitung 116 in den Behälter 118 abzuführen. In der Leitung 116 gibt es eine steuerbare Flutklappe 129, die ein Absperren und Freigeben der Flutkammer 112 zu dem Behälter 118 ermöglicht.

[0035] Die Leitung 116 wird in der Anlage 100 zum einen als Prozessflüssigkeit-Förderleitung betrieben und zum anderen als Leitung, durch die dem Behälter 118 verschmutzte Prozessflüssigkeit aus der Flutkammer 112 nach dem Behandeln eines Werkstücks 114 zugeführt wird. Auch die Leitung 116 hat einen Zulaufbereich 120 mit einer trichterförmig erweiterten Eintrittsöffnung 122, der in die Prozessflüssigkeit 124 in dem Behälter 118 eingetaucht ist.

[0036] Der Behälter 118 hat einen Sumpfabschnitt 134, in dem sich Schmutzpartikel aus der Prozessflüssigkeit absetzen können. Aus dem Sumpfabschnitt 134 des Behälters 118 kann die Prozessflüssigkeit umgekehrt mit einer Förderpumpe 136 durch eine Förderleitung 138, die eine Reinigungseinrichtung 140 mit einem selbstreinigenden Filtersystem enthält, in den Behälter 118 zurückgeführt werden. Die Förderleitung 138 hat hierzu einen in den Behälter 188 ragenden Leitungszweig 142 mit einer Düse 144. Der Leitungszweig 142 dient für das Erzeugen eines den behälterseitigen Zulaufbereich 120 koaxial durchsetzenden Prozessflüssigkeit-Fluidstrahls 146, der aus der der Düse 144 austritt. Die Austrittsöffnung der Düse 144 ist dabei in einem sich verjüngenden Abschnitt des Zulaufbereichs 120 der Prozessflüssigkeit-Förderleitung 116 angeordnet. Hierzu ragt der die Düse 144 aufnehmende Abschnitt des Leitungszweigs 142 durch die Eintrittsöffnung 122 in die Prozessflüssigkeit-Förderleitung 116.

[0037] Die Förderleitung 138 umfasst darüber hinaus einen mit der Flutkammer 112 kommunizierenden Leitungszweig 148, der zu dem Leitungszweig 142 parallel geschaltet ist. Der Leitungszweig 148 enthält ein Absperrventil 154. Er kann dabei als eine Bypassleitung wirken, durch die mittels der Förderpumpe 136 die Prozessflüssigkeit über die Flutkammer 112 in der Anlage 100 umwälzbar ist.

[0038] Um in der Anlage 100 ein Werkstück 114 mit Prozessflüssigkeit zu behandeln, wird z. B. in einem ersten Schritt das Werkstück 114 in der Flutkammer 112 angeordnet. In einem auf den ersten Schritt folgenden zweiten Schritt wird dann die Flutkammer 112 bei geöffneter Flutklappe 117 mit der Prozessflüssigkeit geflutet, die aus dem Behälter 118 durch die Förderleitung 116 in die Flutkammer 112 zugeführt wird. Dabei wird mit mittels des Gebläses 158 in der Einrichtung 156 ein Unterdruck an die Fluidkammer 112 angelegt. Die Prozessflüssigkeit aus dem Behälter 118 wird dieser Maßnahme dann wieder in die Flutkammer 112 eingesaugt. Indem dabei zusätzlich durch die Förderleitung 138 und den Leitungszweig 142 mit der Düse 144 Prozessflüssigkeit mit dem

Prozessflüssigkeit-Fluidstrahl 146 in die Prozessflüssigkeit-Förderleitung 116 zugeführt wird, der den behälterseitigen Zulaufbereich 120 in der axialen Richtung durchsetzt, wird dort ebenfalls ein entsprechender Venturi-Effekt hervorgerufen, der das Ansaugen von Prozessflüssigkeit aus dem Behälter 118 in die Prozessflüssigkeit-Förderleitung 116 unterstützt.

[0039] Zusammenfassend sind insbesondere folgende bevorzugte Merkmale der Erfindung festzuhalten: Die Erfindung betrifft eine Anlage 10 für das Behandeln von Werkstücken 14 mit Prozessflüssigkeit in einer Flutkammer 12. Die Anlage hat einen Behälter 18 für das Bereitstellen von Prozessflüssigkeit. In der Anlage 10 gibt es eine Prozessflüssigkeit-Förderleitung 16, die den Behälter 18 für das Zuführen von Prozessflüssigkeit mit der Flutkammer 12 verbindet.

Bezugszeichenliste:

[0040]

10, 100	Anlage
12, 112	Flutkammer, Fluidkammer
14, 114	Werkstück
16, 116	Prozessflüssigkeit-Förderleitung
17	Flutklappe
18, 118	Behälter
20, 120	Zulaufbereich
22	Eintrittsöffnung
24	Prozessflüssigkeit
26	Öffnung
28, 128	Öffnung
29, 129	Flutklappe
30	Behälter
32	Überlauf
34, 134	Sumpfabschnitt
36, 136	Förderpumpe
38, 138	Förderleitung
40, 140	Reinigungseinrichtung
42, 142	Leitungszweig
44, 144	Düse
46, 146	Prozessflüssigkeit-Fluidstrahl
48, 50, 148	Leitungszweig
52	Drosselventil
54	Absperrventil
55	Reinigungsdüse
56, 156	Einrichtung
58, 158	Gebläse
60, 160	Saugleitung
62, 162	Ventil
64, 164	Gebläse
66, 166	Schwadenkondensator
68, 168	Druckleitung
69, 169	Druckluftleitung
70, 170	Absperrventil
71, 171	Absperrventil
73, 173	Einrichtung für das Erzeugen von Überdruck

74, 174	Druckausgleichsleitung
76, 176	Absperrventil
78, 178	Heizeinrichtung
80, 180	Überfüllschutz-Füllstandsensor
82, 182	Arbeitsniveau-Füllstandsensor
84, 184	Trockenschutz-Füllstandsensor
86	Füllstandsensor

Patentansprüche

1. Anlage (10, 100) für das Behandeln von Werkstücken (14, 114) mit Prozessflüssigkeit (24, 124) in einer Flutkammer (12, 112), mit einem Behälter (18, 118) für das Bereitstellen von Prozessflüssigkeit (24, 124), und mit einer Prozessflüssigkeit-Förderleitung (16, 116), die den Behälter (18, 118) für das Zuführen von Prozessflüssigkeit (24, 124) mit der Flutkammer (12, 112) verbindet, wobei die Prozessflüssigkeit-Förderleitung (16, 116) einen behälterseitigen Zulaufbereich (20, 120) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** Mittel (44, 144) für das Erzeugen eines den behälterseitigen Zulaufbereich (20, 120) der Prozessflüssigkeit-Förderleitung (16, 116) durchsetzenden Prozessflüssigkeit-Fluidstrahls zum Hervorrufen eines die Prozessflüssigkeit (24, 124) in die Prozessflüssigkeit-Förderleitung (16, 116) bewegendenden hydrostatischen Druckgradienten vorgesehen sind.
2. Anlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der behälterseitige Zulaufbereich (20, 120) der Prozessflüssigkeit-Förderleitung (16, 116) eine trichterförmig erweiterte Eintrittsöffnung (22, 122) hat.
3. Anlage nach Anspruch 1 oder 2, **gekennzeichnet durch** eine Einrichtung (56) für das Erzeugen eines Unterdrucks in der Flutkammer (12, 112), um die Flutkammer (12, 112) über die Prozessflüssigkeit-Förderleitung (16, 116) mit Prozessflüssigkeit (24, 124) aus dem Behälter (18, 118) anzufüllen.
4. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flutkammer (12, 112) eine Öffnung (26, 126) für das Eintreten von Prozessflüssigkeit (24, 124) und eine Öffnung (28, 128) für das Austreten von Prozessflüssigkeit (24, 124) hat.
5. Anlage nach Anspruch 4, **gekennzeichnet durch** eine Einrichtung für das Erzeugen eines Überdrucks in der Flutkammer (12, 112), um in der Flutkammer (12, 112) befindliche Prozessflüssigkeit (24, 124) über die Öffnung (28, 128) für das Austreten von Prozessflüssigkeit (24, 124) aus der Flutkammer (12, 112) herauszudrücken.

6. Anlage nach einem der Ansprüche 4 oder 5, **gekennzeichnet durch** einen Behälter (30, 118) für das Aufnehmen von verschmutzter Prozessflüssigkeit, dem Prozessflüssigkeit (24, 124) aus der Flutkammer (12, 112) durch die Öffnung (28, 128) für das Austreten von Prozessflüssigkeit (24, 124) zugeleitet werden kann.
7. Anlage nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Behälter (18) für das Bereitstellen von Prozessflüssigkeit einen Überlauf (32) für das Zuführen von Prozessflüssigkeit in den Behälter (30) für das Aufnehmen von Prozessflüssigkeit hat.
8. Anlage nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Behälter (118) für das Aufnehmen von verschmutzter Prozessflüssigkeit (124) und der Behälter (118) für das Bereitstellen von Prozessflüssigkeit (24, 124) identisch ist.
9. Anlage nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnung (128) für das Eintreten von Prozessflüssigkeit (124) und die Öffnung (128) für das Austreten von Prozessflüssigkeit (124) identisch sind.
10. Anlage nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mittel für das Erzeugen eines den behälterseitigen Zulaufbereich (20, 120) der Prozessflüssigkeit-Förderleitung (16, 116) durchsetzenden Prozessflüssigkeit-Fluidstrahls (46, 146) eine Pumpe (36, 136) umfasst, die Prozessflüssigkeit (24, 124) aus dem Behälter (30, 118) für das Aufnehmen von verschmutzter Prozessflüssigkeit (24, 124) durch eine Reinigungseinrichtung (40, 140) für das Abtrennen von Schmutzpartikel aus der Prozessflüssigkeit (24, 124) und einen Leitungszweig (142) mit einer Austrittsöffnung für das Erzeugen des Prozessflüssigkeit-Fluidstrahls (46, 146) bewegt.
11. Anlage nach Anspruch 10, **gekennzeichnet durch** eine mit der Reinigungseinrichtung (40) kommunizierende Bypassleitung für das Zuführen von in der Reinigungseinrichtung (40) gereinigter Prozessflüssigkeit (24) in den Behälter (18) für das Bereitstellen von Prozessflüssigkeit (24).
12. Anlage nach Anspruch 10 oder 11, **gekennzeichnet durch** eine mit der Reinigungseinrichtung (40, 140) kommunizierende Bypassleitung für das Zuführen von in der Reinigungseinrichtung (40, 140) gereinigter Prozessflüssigkeit (24, 124) in die Flutkammer (12, 112).
13. Verfahren für das Behandeln von Werkstücken (14, 114) mit Prozessflüssigkeit (24, 124) in einer Flutkammer (12, 112), bei dem in einem ersten Schritt das Werkstück in der Flutkammer (12, 112) ange-

ordnet wird, bei dem in einem zweiten Schritt in der Flutkammer (12, 112) ein Unterdruck erzeugt wird, und bei dem in einem dritten Schritt Prozessflüssigkeit (24, 124) aus einem Behälter (18, 118) für das Bereitstellen von Prozessflüssigkeit (24, 124) durch eine Prozessflüssigkeit-Förderleitung (16, 116) mit einem behälterseitigen Zulaufbereich (20, 120) angesaugt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem behälterseitigen Zulaufbereich (20, 120) ein Prozessflüssigkeit-Fluidstrahl (46, 146) erzeugt wird, der einen die Prozessflüssigkeit (24, 124) in die Prozessflüssigkeit-Förderleitung (16, 116) bewegenden hydrostatischen Druckgradient hervorruft.

14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zusätzliche Prozessflüssigkeit-Fluidstrahl (46, 146) mit durch eine Reinigungseinrichtung (40, 140) geführter verschmutzter Prozessflüssigkeit (24, 124) erzeugt wird.

Claims

1. System (10, 100) for treating workpieces (14, 114) with process fluid (24, 124) in a flooding chamber (12, 112),
having a container (18, 118) for providing process fluid (24, 124), and
having a process fluid delivery line (16, 116) which connects the container (18, 118) to the flooding chamber (12, 112) in order to feed process fluid (24, 124),
wherein
the process fluid delivery line (16, 116) has a container-side inflow region (20, 120), **characterized in that** means (44, 144) are provided for generating a process fluid jet that passes through the container-side inflow region (20, 120) of the process fluid delivery line (16, 116) in order to bring about a hydrostatic pressure gradient that moves the process fluid (24, 124) into the process fluid delivery line (16, 116).
2. System according to Claim 1, **characterized in that** the container-side inflow region (20, 120) of the process fluid delivery line (16, 116) has an inlet opening (22, 122) widened in a funnel shape.
3. System according to Claim 1 or 2, **characterized by** a device (56) for generating a negative pressure in the flooding chamber (12, 112) in order to fill the flooding chamber (12, 112) with process fluid (24, 124) from the container (18, 118) via the process fluid delivery line (16, 116).
4. System according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the flooding chamber (12, 112) has an opening (26, 126) for the inlet of process fluid (24, 124) and an opening (28, 128) for the outlet of process fluid (24, 124).
5. System according to Claim 4, **characterized by** a device for generating a positive pressure in the flooding chamber (12, 112) in order to push process fluid (24, 124) located in the flooding chamber (12, 112) out of the flooding chamber (12, 112) via the opening (28, 128) for the outlet of process fluid (24, 124).
6. System according to either of Claims 4 and 5, **characterized by** a container (30, 118) for receiving contaminated process fluid, it being possible for process fluid (24, 124) to be supplied to said container (30, 118) from the flooding chamber (12, 112) via the opening (28, 128) for the outlet of process fluid (24, 124).
7. System according to Claim 6, **characterized in that** the container (18) for providing process fluid has an overflow (32) for feeding process fluid into the container (30) for receiving process fluid.
8. System according to Claim 6, **characterized in that** the container (118) for receiving contaminated process fluid (124) and the container (118) for providing process fluid (24, 124) are identical.
9. System according to Claim 4, **characterized in that** the opening (128) for the inlet of process fluid (124) and the opening (128) for the outlet of process fluid (124) are identical.
10. System according to Claim 7 or 8, **characterized in that** the means for generating a process fluid jet (46, 146) that passes through the container-side inflow region (20, 120) of the process fluid delivery line (16, 116) comprises a pump (36, 136) which moves process fluid (24, 124) out of the container (30, 118) for receiving contaminated process fluid (24, 124) through a cleaning device (40, 140) for separating dirt particles out of the process fluid (24, 124) and a line branch (142) having an outlet opening for generating the process fluid jet (46, 146).
11. System according to Claim 10, **characterized by** a bypass line, communicating with the cleaning device (40), for feeding process fluid (24) cleaned in the cleaning device (40) into the container (18) for providing process fluid (24).
12. System according to Claim 10 or 11, **characterized by** a bypass line, communicating with the cleaning device (40, 140), for feeding process fluid (24, 124) cleaned in the cleaning device (40, 140) into the flooding chamber (12, 112).
13. Method for treating workpieces (14, 114) with proc-

ess fluid (24, 124) in a flooding chamber (12, 112), in which in a first step the workpiece is arranged in the flooding chamber (12, 112), in which in a second step a negative pressure is generated in the flooding chamber (12, 112), and in which in a third step process fluid (24, 124) is sucked out of a container (18, 118) for providing process fluid (24, 124) through a process fluid delivery line (16, 116) having a container-side inflow region (20, 120), **characterized in that** a process fluid jet (46, 146) is generated in the container-side inflow region (20, 120), said process fluid jet (46, 146) causing a hydrostatic pressure gradient that moves the process fluid (24, 124) into the process fluid delivery line (16, 116).

14. Method according to Claim 13, **characterized in that** the additional process fluid jet (46, 146) is generated with contaminated process fluid (24, 124) passed through a cleaning device (40, 140).

Revendications

1. Unité (10, 100) pour le traitement de pièces ouvrées (14, 114) avec un liquide de procédé (24, 124) dans une chambre d'immersion (12, 112), comprenant un contenant (18, 118) pour la mise à disposition d'un liquide de procédé (24, 124), et comprenant une conduite de transport de liquide de procédé (16, 116), qui raccorde le contenant (18, 118) pour l'introduction de liquide de procédé (24, 124) avec la chambre d'immersion (12, 112), la conduite de transport de liquide de procédé (16, 116) comprenant une zone d'alimentation du côté du contenant (20, 120), **caractérisée en ce que** des moyens (44, 144) pour la génération d'un jet de fluide de liquide de procédé traversant la zone d'alimentation du côté du contenant (20, 120) de la conduite de transport de liquide de procédé (16, 116) pour la production d'un gradient de pression hydrostatique qui déplace le liquide de procédé (24, 124) dans la conduite de transport de liquide de procédé (16, 116) sont prévus.
2. Unité selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la zone d'alimentation du côté du contenant (20, 120) de la conduite de transport de liquide de procédé (16, 116) a une ouverture d'entrée élargie en forme d'entonnoir (22, 122).
3. Unité selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée par** un dispositif (56) pour la génération d'une sous-pression dans la chambre d'immersion (12, 112) afin de remplir la chambre d'immersion (12, 112) par le biais de la conduite de transport de liquide de procédé (16, 116) avec le liquide de procédé (24, 124) issu du contenant (18, 118).
4. Unité selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** la chambre d'immersion (12, 112) comprend une ouverture (26, 126) pour l'entrée du liquide de procédé (24, 124) et une ouverture (28, 128) pour la sortie du liquide de procédé (24, 124).
5. Unité selon la revendication 4, **caractérisée par** un dispositif pour la génération d'une surpression dans la chambre d'immersion (12, 112) afin de faire sortir le liquide de procédé (24, 124) se trouvant dans la chambre d'immersion (12, 112) par l'ouverture (28, 128) pour la sortie du liquide de procédé (24, 124) de la chambre d'immersion (12, 112).
6. Unité selon l'une quelconque des revendications 4 ou 5, **caractérisée par** un contenant (30, 118) pour la réception d'un liquide de procédé pollué, dans lequel un liquide de procédé (24, 124) peut être introduit à partir de la chambre d'immersion (12, 112) par l'ouverture (28, 128) pour la sortie du liquide de procédé (24, 124).
7. Unité selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** le contenant (18) pour la mise à disposition du liquide de procédé comprend un trop-plein (32) pour l'introduction de liquide de procédé dans le contenant (30) pour la réception de liquide de procédé.
8. Unité selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** le contenant (118) pour la réception de liquide de procédé pollué (124) et le contenant (118) pour la mise à disposition de liquide de procédé (24, 124) sont identiques.
9. Unité selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** l'ouverture (128) pour l'entrée de liquide de procédé (124) et l'ouverture (128) pour la sortie de liquide de procédé (124) sont identiques.
10. Unité selon la revendication 7 ou 8, **caractérisée en ce que** le moyen pour la génération d'un jet de fluide de liquide de procédé (46, 146) traversant la zone d'alimentation du côté du contenant (20, 120) de la conduite de transport de liquide de procédé (16, 116) comprend une pompe (36, 136), qui déplace le liquide de procédé (24, 124) issu du contenant (30, 118) pour la réception de liquide de procédé pollué (24, 124) au travers d'un dispositif de purification (40, 140) pour la séparation de particules polluantes du liquide de procédé (24, 124) et d'une branche de conduite (142) comprenant une ouverture de sortie pour la génération du jet de fluide de liquide de procédé (46, 146).
11. Unité selon la revendication 10, **caractérisée par** une conduite de dérivation communiquant avec le dispositif de purification (40) pour l'introduction du

liquide de procédé (24) purifié dans le dispositif de purification (40) dans le contenant (18) pour la mise à disposition de liquide de procédé (24).

12. Unité selon la revendication 10 ou 11, **caractérisée** 5
par une conduite de dérivation communiquant avec le dispositif de purification (40, 140) pour l'introduction du liquide de procédé (24, 124) purifié dans le dispositif de purification (40, 140) dans la chambre d'immersion (12, 112). 10
13. Procédé pour le traitement de pièces ouvrées (14, 114) avec un liquide de procédé (24, 124) dans une chambre d'immersion (12, 112), selon lequel, lors d'une première étape, la pièce ouvrée est agencée 15
dans la chambre d'immersion (12, 112), selon lequel, lors d'une deuxième étape, une sous-pression est générée dans la chambre d'immersion (12, 112), et selon lequel, lors d'une troisième étape, un liquide de procédé (24, 124) est aspiré à partir d'un contenant (18, 118) pour la mise à disposition du liquide de procédé (24, 124) par une conduite de transport de liquide de procédé (16, 116) comprenant une zone d'alimentation du côté du contenant (20, 120), 20
caractérisé en ce qu'un jet de fluide de liquide de procédé (46, 146) est généré dans la zone d'alimentation du côté du contenant (20, 120), qui produit un gradient de pression hydrostatique déplaçant le liquide de procédé (24, 124) dans la conduite de transport de liquide de procédé (16, 116). 25 30
14. Procédé selon la revendication 13, **caractérisée en ce que** le jet de fluide de liquide de procédé supplémentaire (46, 146) est généré avec le liquide de procédé pollué (24, 124) conduit au travers d'un dispositif de purification (40, 140). 35

40

45

50

55

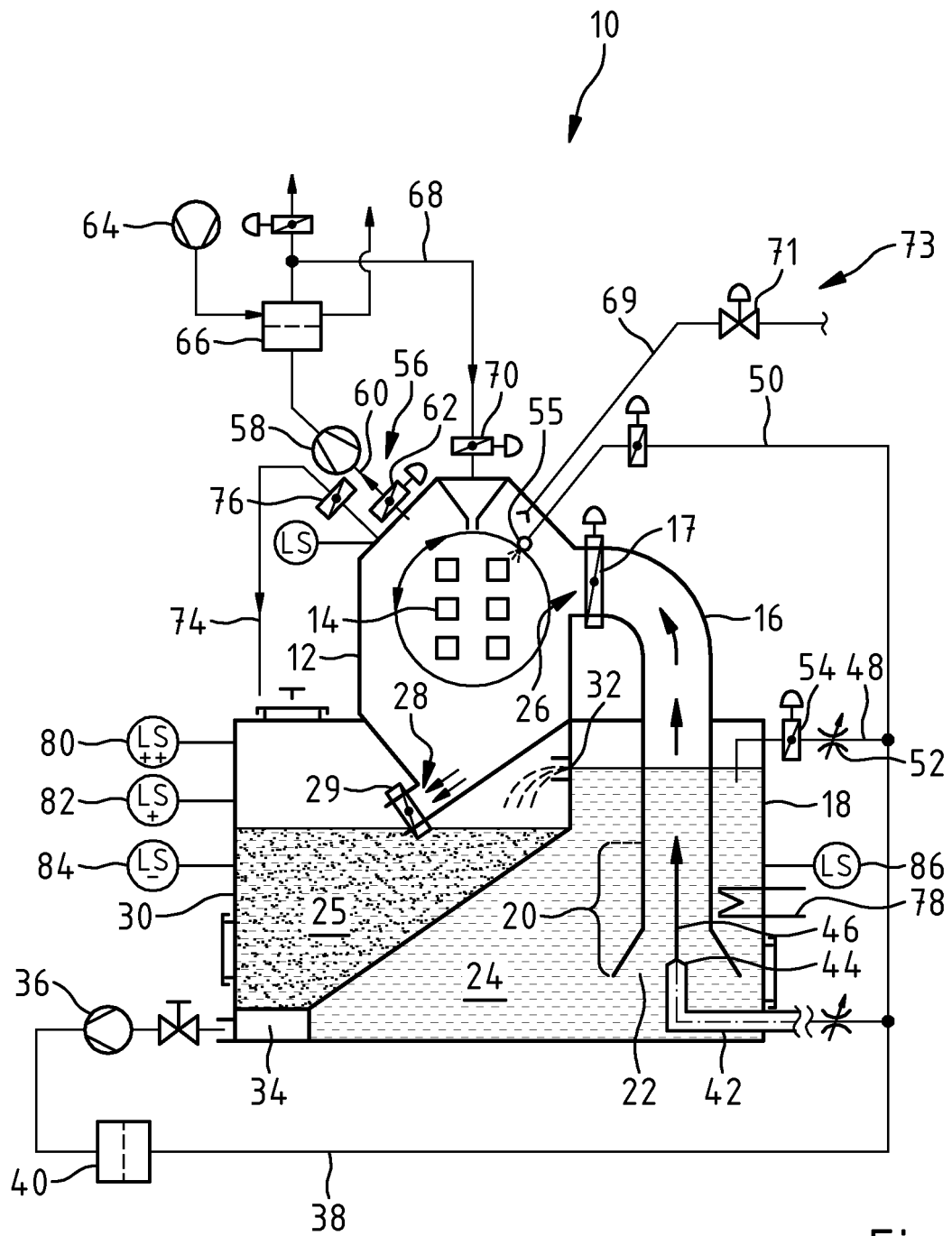


Fig.1

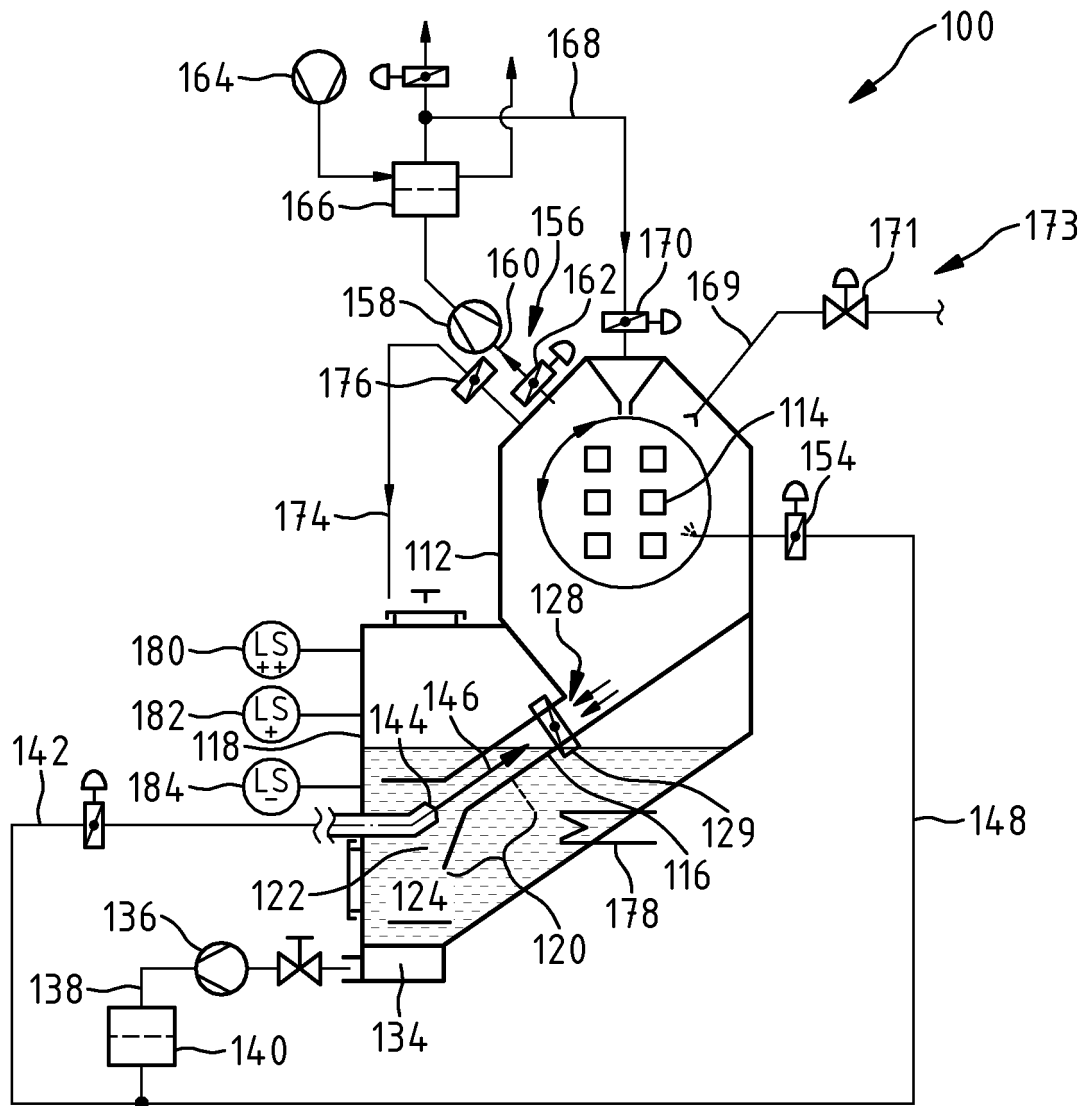


Fig.2

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 102006039715 A1 **[0002]**
- DE 3731410 A1 **[0003]**
- DE 19609783 A1 **[0004]**
- DE 4446587 A1 **[0005]**
- WO 2008022701 A1 **[0006]**