

(19)



(11)

EP 3 261 783 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
21.08.2019 Patentblatt 2019/34

(51) Int Cl.:
B08B 3/10 (2006.01) **B08B 9/00** (2006.01)
B08B 3/12 (2006.01) **B08B 9/035** (2006.01)
B08B 7/02 (2006.01) **F02F 7/00** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16700103.1**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2016/050086

(22) Anmeldetag: **05.01.2016**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2016/134860 (01.09.2016 Gazette 2016/35)

(54) ANLAGE UND VERFAHREN FÜR DAS BEHANDELN EINES WERKSTÜCKS

EQUIPMENT AND METHOD FOR TREATING A WORKPIECE

INSTALLATION ET PROCÉDÉ DE TRAITEMENT D'UNE PIÈCE

(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: **24.02.2015 DE 102015203323**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.01.2018 Patentblatt 2018/01

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

(72) Erfinder:
• **KÄSKE, Egon
52078 Aachen (DE)**
• **GENZE, Alexander
52152 Simmerath (DE)**

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

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A1- 4 441 401 JP-A- 2005 111 444
US-A1- 2013 186 428**

EP 3 261 783 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 eines Werkstücks mit einem Prozessfluid, das einen Werkstückkörper mit wenigstens einem Hohlraum hat, der sich von einer ersten Öffnung zu einer zweiten Öffnung erstreckt. Die Anlage enthält ein Leitungssystem für das Zuführen des Prozessfluids, das wenigstens einen Leitungskanal mit einem Adapter für das Verbinden des Leitungssystems mit dem wenigstens einen Hohlraum aufweist. Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren für das Behandeln eines Werkstücks mit einem Prozessfluid, das einen Werkstückkörper mit wenigstens einem Hohlraum hat, der sich von einer ersten Öffnung zu einer zweiten Öffnung erstreckt. Die Anlage enthält eine Saugeinrichtung, die mit der Prozesskammer für das Erzeugen eines Unterdrucks durch einen Saugkanal verbunden ist, um das Prozessfluid aus einem Fluidbehälter durch den wenigstens einen Leitungskanal und den wenigstens einen Hohlraum in die Prozesskammer einzusaugen.

[0002] Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren für das Behandeln eines Werkstücks mit einem Prozessfluid, das einen Werkstückkörper mit wenigstens einem von einer ersten Öffnung zu einer zweiten Öffnung erstreckten Hohlraum hat.

[0003] Schmutzpartikel, insbesondere Spangut, Staub, Guss sand 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 deshalb 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 einem Prozessfluid beaufschlagt, z. B. mit Wasser, das vorzugsweise mit Reinigungszusätzen versehen ist, oder mit Flüssigkeit, die Kohlenwasserstoffe enthält.

[0004] Eine Anlage und ein Verfahren der eingangs genannten Art sind in der JP 2005-111444 beschrieben. Für das Reinigen wird dort über Düsen eine Reinigungsflüssigkeit in die Hohlräume eines in einer Prozesskammer angeordneten Werkstücks eingedüst. Die aus dem Werkstück austretende Reinigungsflüssigkeit wird dann an dem Boden der Prozesskammer aufgefangen, um anschließend in einem Behälter gereinigt zu werden, damit sie den Düsen erneut zugeführt werden kann.

[0005] Die DE 44 41 401 A1 offenbart eine Vorrichtung zur Reinigung ärztlicher Instrumente, die hierzu in einer offenen Wanne in eine Desinfektionsflüssigkeit eingetaucht sind. Für das Reinigen sind die Instrumente dabei mittels eines Adapters an eine mit einer Saugpumpe verbundene Saugdüse angeschlossen. Mit der Saugpumpe wird die Desinfektionsflüssigkeit durch ein Instrument in der Wanne umgewälzt.

[0006] Aus der US 2013/0186428 A1 ist eine Anlage für das Reinigen von medizinischen Instrumenten in Form von Laparoskopien bekannt. Diese Anlage hat ein aufklappbares Gehäuse, in dem die zu reinigenden Laparoskope an ein Leitungssystem angeschlossen werden können, um die Hohlräume der Laparoskope mit einer Reinigungsflüssigkeit zu beaufschlagen.

[0007] DE 10 2005 019 285 B3 beschreibt eine Anlage ein Verfahren für das Reinigen von Gusswerkstücken, die im Motorenbau eingesetzt werden, in denen es verzweigte Innenräume und Kanäle gibt. Ein zu reinigendes Werkstück wird hier mittels Adapter an eine Rohr- oder Schlauchleitung angeschlossen, die für das Zuführen von Reinigungsflüssigkeit in das Innere des Werkstücks dient.

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Anlage für das Behandeln von Werkstücken mit einem Prozessfluid bereitzustellen, die einen Werkstückkörper mit wenigstens einem von einer ersten Öffnung zu einer zweiten Öffnung erstreckten Hohlraum haben, in der nicht nur die Wände von Hohlräumen des Werkstücks, sondern auch andere Oberflächen des Werkstücks mit dem Prozessfluid beaufschlagbar sind.

[0009] Diese Aufgabe wird durch eine Anlage mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 10 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0010] Erfindungsgemäß gibt es in der Anlage eine Prozesskammer für das Aufnehmen des Werkstücks beim Behandeln, die einen Auslass zum Abführen von in den Hohlraum für das Behandeln des Werkstücks eingeleitetem Prozessfluid aufweist.

[0011] Eine erfindungsgemäße Anlage kann insbesondere als eine Anlage für das Reinigen von Werkstücken ausgelegt sein, die einen Werkstückkörper mit wenigstens einem Hohlraum haben, der sich von einer ersten Öffnung zu einer zweiten Öffnung erstreckt. In einer solchen Anlage ist es möglich, sowohl Oberflächen des wenigstens einen Hohlraums in den Werkstücken als auch Oberflächen zu reinigen, die auf der Außenseite der Werkstücke liegen. Als Prozessfluid in einer erfindungsgemäßen Anlage kann z. B. Wasser, Waschlauge oder lösemittelhaltiger Reiniger eingesetzt werden. Das Prozessfluid kann aber auch als ein Schaum, als eine Säure, als ein Kühlschmiermittel oder auch als ein Öl ausgebildet sein. Als Prozessfluid in einer erfindungsgemäßen Anlage können aber auch Feststoffe, etwa Eispellets, Salze, Mikroblassen, Granulate eingesetzt werden, aber auch Gase, z. B. Luft.

[0012] In einer erfindungsgemäßen Anlage gibt es eine Saugeinrichtung, die mit der Prozesskammer für das Erzeugen eines Unterdrucks durch einen Saugkanal verbunden ist, um das Prozessfluid aus einem Fluidbehälter durch den wenigstens einen Leitungskanal und den wenigstens einen Hohlraum in die Prozesskammer einzusaugen. Auf diese Weise

ist es möglich, eine Saugeinrichtung mit sehr hoher Saugleistung bereitzustellen, mittels der in kürzester Zeit sehr große Mengen eines Prozessfluids bewegt werden können.

[0013] Diese Absaugvorrichtung kann einen mit dem Saugkanal kommunizierenden Vakuumbehälter und eine Evakuierungsvorrichtung für das Evakuieren des Vakuumbehälters aufweisen.

[0014] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Anlage ist vorgesehen, dass es einen mit dem wenigstens einen Leitungskanal kommunizierenden Verbindungskanal gibt, der für das Zuführen des Prozessfluids in den wenigstens einen Leitungskanal mit dem Fluidbehälter verbunden ist und der für das Abführen von Prozessfluid aus der Prozesskammer an den Vakuumbehälter angeschlossen ist. Der Verbindungskanal weist dabei ein erstes Ventil für das wahlweise Freigeben und Sperren der Zufuhr von Prozessfluid in die Prozesskammer aus dem Fluidbehälter auf und enthält ein

[0015] Im Rahmen der Erfindung wird außerdem optional vorgeschlagen, dass die Anlage einen mit dem Auslass der Prozesskammer und dem Vakuumbehälter kommunizierenden weiteren Leitungskanal mit einem Absperrventil für das wahlweise Freigeben und Unterbinden einer Fluidströmung zwischen der Prozesskammer und dem Vakuumbehälter durch den weiteren Leitungskanal enthält.

[0016] Damit lässt sich erreichen, dass der wenigstens eine Hohlraum eines in der Prozesskammer angeordneten Werkstücks in einander entgegengesetzten Richtungen von dem Prozessfluid durchströmt werden kann. Durch das Umkehren der Strömungsrichtung wird insbesondere eine Reinigungswirkung von Prozessfluid erheblich verbessert. Verschmutzungen, die sich an Engstellen oder Hinterschneidungen verkleben oder ablagern können, werden bei Strömungsumkehr gelöst bzw. mitgespült.

[0017] Von Vorteil ist es, wenn der Saugkanal in der Anlage dabei mit dem Auslass der Prozesskammer und dem Vakuumbehälter kommuniziert, wobei in dem Saugkanal ein Absperrventil für das wahlweise Freigeben und Unterbinden einer Fluidströmung durch den Saugkanal zwischen der Prozesskammer und dem Vakuumbehälter angeordnet ist.

[0018] Für das Abführen von Prozessfluid weist der Vakuumbehälter bevorzugt einen mit einem Absperrventil verschließbaren Auslass auf. Die Anlage kann auch eine Einrichtung für das Beaufschlagen des wenigstens einen Hohlraums in dem Werkstück in der Prozesskammer mit wenigstens einem Düsenstrahl enthalten, der aus einem Medium aus der nachfolgend angegebenen Gruppe besteht: Prozessfluid, insbesondere flüssiges Medium, Dampf, gasförmiges Medium, Eispellets, Abrasivstoffe. Alternativ oder zusätzlich kann in der Anlage auch eine Einrichtung für das Beaufschlagen der Prozesskammer mit einem gasförmigen Fluid, insbesondere mit Druckluft vorgesehen sein. Um eine verbesserte Reinigungswirkung zu erzielen, ist es von Vorteil, wenn die Anlage eine Einrichtung für das Beaufschlagen des wenigstens einen Werkstücks in der Prozesskammer mit Ultraschall aufweist.

[0019] Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren für das Behandeln eines Werkstücks mit einem Prozessfluid, das einen Werkstückkörper mit wenigstens einem Hohlraum hat, der sich von einer ersten Öffnung zu einer zweiten Öffnung erstreckt, wird das zu behandelnde Werkstück in einem ersten Schritt in einer Prozesskammer angeordnet. In einem zweiten Schritt wird das Prozessfluid dann durch wenigstens einen Hohlraum in dem Werkstück in die Prozesskammer eingesaugt, wobei die Oberfläche des Werkstücks in dem Hohlraum und außenliegende Oberflächen des Werkstücks mit dem Prozessfluid beaufschlagt werden.

[0020] Indem das Prozessfluid in einem weiteren Verfahrensschritt aus der Prozesskammer durch den wenigstens einen Hohlraum in dem Werkstück hindurch wieder freigegeben wird, lässt sich erreichen, dass die Wandflächen des wenigstens einen Hohlraums in unterschiedlichen Strömungsrichtungen von dem Prozessfluid angeströmt werden können.

[0021] Von Vorteil ist es, wenn das Werkstück in der Prozesskammer derart angeordnet wird, dass sich die zweite Öffnung des Werkstückkörpers auf einer einem Auslass der Prozesskammer zugewandten Seite des Werkstücks befindet, wobei das Prozessfluid in der Prozesskammer durch die erste Öffnung und den Hohlraum zu der zweiten Öffnung des Werkstückkörpers strömt. Damit lässt sich erreichen, dass Schmutzpartikel und Schmutzstoffe bei dem Behandeln eines Werkstücks in der Prozesskammer nicht an die außenliegenden Oberflächen eines Werkstückkörpers des Werkstücks gelangen kann.

[0022] Um eine hohe Strömungsgeschwindigkeit des Prozessfluids durch den wenigstens einen Hohlraum in dem Werkstück zu gewährleisten, ist es von Vorteil, wenn das Prozessfluid aus der Prozesskammer dabei mittels eines gasförmigen Fluids, z. B. mittels Druckluft ausgetrieben wird.

[0023] Der wenigstens eine Hohlraum in dem Werkstückkörper kann zusätzlich auch noch mit gasförmigem Fluid beaufschlagt werden, das unter Druck steht, insbesondere mit Druckluft nach dem Freigeben des Prozessfluids aus der Prozesskammer. Darüber hinaus ist es alternativ oder zusätzlich möglich, dass in den wenigstens einen Hohlraum in der Prozesskammer fluides Medium eingedüst wird.

[0024] Im Folgenden wird die Erfindung anhand der in der Zeichnung in schematischer Weise dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

[0025] Es zeigen:

Fig. 1 eine erste Anlage für das Behandeln eines Werkstücks mit wenigstens einem von einer ersten Öffnung zu

einer zweiten Öffnung erstreckten Hohlraum mit einem Prozessfluid in einem ersten Betriebszustand;

Fig. 2 die erste Anlage in einem von dem ersten Betriebszustand verschiedenen zweiten Betriebszustand;

5 Fig. 3 die erste Anlage in einem von dem ersten und dem zweiten Betriebszustand verschiedenen dritten Betriebszustand;

Fig. 4 eine zweite Anlage für das Behandeln eines Werkstücks mit wenigstens einem von einer ersten Öffnung zu einer zweiten Öffnung erstreckten Hohlraum mit einem Prozessfluid;

10 Fig. 5 eine dritte Anlage für das Behandeln eines Werkstücks mit wenigstens einem von einer ersten Öffnung zu einer zweiten Öffnung erstreckten Hohlraum mit einem Prozessfluid;

Fig. 6 eine vierte Anlage für das Behandeln eines Werkstücks mit wenigstens einem von einer ersten Öffnung zu einer zweiten Öffnung erstreckten Hohlraum mit einer Prozessfluid;

Fig. 7 eine fünfte Anlage für das Behandeln eines Werkstücks mit wenigstens einem von einer ersten Öffnung zu einer zweiten Öffnung erstreckten Hohlraum mit einer Prozessfluid; und

20 Fig. 8 eine sechste Anlage für das Behandeln eines Werkstücks mit wenigstens einem von einer ersten Öffnung zu einer zweiten Öffnung erstreckten Hohlraum mit einer Prozessfluid.

[0026] Die Anlage 10 in Fig. 1 für das Behandeln von Werkstücken 14 mit einem Prozessfluid 18 ist als eine Anlage für das Reinigen der Werkstücke 14 ausgelegt. Das Prozessfluid 18 in der Anlage 10 ist eine Flüssigkeit, z. B. Wasser. In der Anlage 10 gibt es eine Prozesskammer 12 für das Aufnehmen eines zu behandelnden Werkstücks 14. Die Prozesskammer 12 ist in einem kesselförmigen Behälter 20 ausgebildet, der eine zylindrische Seitenwand 22 und einen trichterförmige Boden 24 mit einem Auslass 26 hat. Der kesselförmige Behälter 20 ist mit einem Deckel 28 verschließbar. In der Prozesskammer 12 gibt es einen Werkstückaufnahmebereich 30.

[0027] Das Leitungssystem in der Anlage 10 weist einen Verbindungskanal 42 auf, der einen Fluidbehälter 44 mit Leitungskanälen 46 verbindet, die an die Adapter 34 angeschlossen sind. Die Anlage 10 enthält eine Saugeinrichtung 48, die durch einen Saugkanal 50 mit einem Auslass 52 der Prozesskammer 12 verbunden ist. Die Saugeinrichtung 48 dient für das Erzeugen eines Unterdrucks in der Prozesskammer 12. Die Saugeinrichtung 48 hat einen Vakuumbehälter 54 und weist eine mit dem Vakuumbehälter 54 durch eine Saugleitung 56 verbundene Evakuierungsvorrichtung 58 mit einer Vakuumpumpe auf. In der Saugleitung 56 ist ein Absperrventil 60 angeordnet, mittels dessen die Saugleitung 56 wahlweise gesperrt und freigegeben werden kann, um die Evakuierungsvorrichtung 58 mit dem Vakuumbehälter 54 zu verbinden oder um die Evakuierungsvorrichtung 58 von dem Vakuumbehälter 54 abzutrennen. Der Vakuumbehälter 54 hat einen mit einem Absperrventil 62 verschließbaren Auslass 64 für das Abführen von Prozessfluid 18.

[0028] In der Anlage 10 mündet der Verbindungskanal 42 in den Saugkanal 50. In dem Verbindungskanal 42 ist ein erstes einstellbares Ventil 66 und ein weiteres einstellbares Ventil 68 angeordnet, die mit einer Rechneinheit (nicht gezeigt) gesteuert werden können. Mittels des ersten einstellbaren Ventils 66 kann der Strömungsweg für Prozessfluid 18 aus dem Fluidbehälter 44 zu den Leitungskanälen 46 mit dem an den Werkstückkörper 32 angepassten Adapter 34 wahlweise freigegeben und gesperrt werden. Das zweite einstellbare Ventil 68 dient für das wahlweise Freigeben und Sperren des Strömungswegs für Prozessfluid 18 aus den Leitungskanälen 46 zu dem Vakuumbehälter 54 der Saugeinrichtung 48. Für das Freigeben und Sperren des Saugkanals 50 gibt es in der Anlage 10 ein Absperrventil 65. Der kesselförmige Behälter 20 kann über ein Belüftungsventil 94 belüftet werden.

[0029] Um ein in der Prozesskammer 12 der Anlage 10 ein Werkstück 14 mit der Prozessfluid 18 zu behandeln und es dabei zu reinigen, wird in einem ersten Schritt das Werkstück 14 in dem Werkstückaufnahmebereich 30 auf der Seite der ersten Öffnungen 36 in der Prozesskammer 12 an die Adapter 34 angelegt. In einem zweiten Schritt werden das einstellbare Ventil 68 in dem Verbindungskanal 42 und das Absperrventil 65 in der Saugkanal 50 geschlossen. Durch Öffnen des Absperrventils 60 wird dann in einem dritten Schritt mittels der Evakuierungsvorrichtung 58 in dem Vakuumbehälter 54 ein Unterdruck von etwa 950 mbar erzeugt, wobei das Absperrventil 62 geschlossen ist.

[0030] In einem vierten Schritt wird das Absperrventil 65 und das Ventil 66 dann geöffnet. Diese Maßnahme bewirkt, dass die Prozesskammer 12 schlagartig mit dem Unterdruck in dem Vakuumbehälter 54 der Saugeinrichtung 48 beaufschlagt wird. Aufgrund dieses Unterdrucks wird aus dem Fluidbehälter 44 durch die Leitungskanäle 46 und die Adapter 34 dann über die Öffnungen 36 des Werkstückkörpers 32 Prozessfluid 18 in den darin ausgebildeten Hohlraum 38 eingesaugt. Das in den Hohlraum 38 eingesaugte Prozessfluid 18 gelangt dann durch die nicht mittels der Adapter 34 abgedeckten Öffnungen 70 in das Innere der Prozesskammer 12.

[0031] Die Fig. 2 zeigt die Anlage 10 in einem von dem in der Fig. 1 gezeigten Betriebszustand verschiedenen Be-

triebszustand mit in die Prozesskammer 12 durch die Öffnungen 36 und den Hohlraum 38 des Werkstücks 14 eingesaugtem Prozessfluid 18 aus dem Fluidbehälter 44. Für das Einstellen dieses Betriebszustands wird in einem vierten Schritt das Ventil 68 der Anlage 10 geschlossen. Das Prozessfluid 18 strömt dann in der mit den Pfeilen 74 kenntlich gemachten Strömungsrichtung durch den Hohlraum 38 in die Prozesskammer 12 ein. An den Wänden des Hohlraums 38 angelagerte Schmutzpartikel und Schmutzstoffe 39 werden hier von dem Prozessfluid 18 abgetragen und in die Prozesskammer 12 gespült.

[0032] Die Fig. 3 zeigt die Anlage 10 in einem von den in der Fig. 1 und der Fig. 2 gezeigten Betriebszuständen verschiedenen weiteren Betriebszustand. Für das Einstellen dieses Betriebszustands wird das Absperrventil 65 in dem Saugkanal 50 hier in einem fünften Schritt wieder gesperrt, das Ventil 66 in dem Verbindungskanal 42 geschlossen und das Ventil 68 in dem Verbindungsanal 42 geöffnet. Aus der mit Prozessfluid 18 angefüllten Prozesskammer 12 wird das Prozessfluid 18 dann in der mittels der Pfeile 76 kenntlich gemachten Strömungsrichtung mittels der Saugeinrichtung 48 durch den Hohlraum 38 in dem Werkstückkörper 32 des Werkstücks 14 gesaugt und in den Vakuumbehälter 54 der Saugeinrichtung 48 eingetragen.

[0033] Die Strömungsrichtung des Prozessfluids 18 ist dabei der mit den Pfeilen 76 kenntlich gemachten Strömungsrichtung in dem in der Fig. 2 gezeigten Betriebszustand der Anlage 10 entgegengesetzt. An den Wänden des Hohlraums 38 angelagerte Schmutzpartikel und Schmutzstoffe werden dabei erneut von dem Prozessfluid 18 abgetragen und gelangen so in den Vakuumbehälter 54.

[0034] In einem sechsten Schritt wird das in dem Vakuumbehälter 54 angesammelte Prozessfluid 18 dann aus dem Vakuumbehälter 54 der Saugeinrichtung 48 abgeführt, indem das Absperrventil 62 in dem Auslass 64 geöffnet wird. Dabei ist das Absperrventil 60 geschlossen.

[0035] Für das Behandeln bzw. Reinigen eines Werkstücks mit dem Prozessfluid 18 können die vorgenannten Schritte gegebenenfalls mehrfach aufeinanderfolgend wiederholt werden.

[0036] Bei geöffnetem Deckel 28 der Prozesskammer wird dann das Werkstück 14 der Prozesskammer 12 entnommen um dann in der Prozesskammer 12 ein weiteres, entsprechendes Werkstück zu behandeln.

[0037] Die Fig. 4 zeigt eine zweite Anlage 110 für das Behandeln eines Werkstücks 14. Soweit die in der Fig. 4 gezeigten Baugruppen und Elemente den in der Fig. 1 bis Fig. 3 gezeigten Baugruppen und Elementen funktional entsprechen, sind diese dort durch jeweils gleiche Zahlen als Bezugszeichen kenntlich gemacht.

[0038] In der Anlage 110 mündet der Saugkanal 50 für das Anlegen von Unterdruck in die Prozesskammer 12 in dem Abschnitt des Deckels 28. Die Anlage 110 enthält einen Leitungskanal 78 mit einem Absperrventil 80, durch den Prozessfluid 18 aus der Prozesskammer 12 in den Vakuumbehälter 54 bewegt werden kann. Für das Herstellen eines Unterdrucks in der Prozesskammer 12 wird das Absperrventil 65 geöffnet, wenn der Vakuumbehälter 54 der Evakuierungsvorrichtung 58 evakuiert ist. Die einstellbaren Ventile 66, 68 sind dabei geschlossen. Auch das Absperrventil 80 in dem Leitungskanal 78 ist gesperrt.

[0039] Durch Öffnen des Ventils 66 wird das Einströmen von Prozessfluid 18 in die Prozesskammer 12 durch den Hohlraum 38 des Werkstücks 14 aus dem Fluidbehälter 44 bewirkt. Wenn die Prozesskammer 12 mit Prozessfluid 18 angefüllt ist, werden das Absperrventil 65 und das Ventil 66 gesperrt. Dann wird das Ventil 68 geöffnet, so dass mit einer der Strömungsrichtung beim Einströmen in die Prozesskammer 12 entgegengesetzten Strömungsrichtung Prozessfluid 18 durch den Verbindungskanal 42 und den Saugkanal 50 in den Vakuumbehälter 54 der Saugeinrichtung 48 gelangt.

[0040] Zu bemerken ist, dass für das Absaugen von Prozessfluid 18 aus der Prozesskammer 12 das Ventile 68 und das Absperrventil 80 zueinander zeitversetzt geöffnet und geschlossen werden können. Z. B. kann das Ventil 68 vor dem Absperrventil 80 geöffnet werden, um damit zu erreichen, dass das Prozessfluid 18 zunächst durch den Hohlraum 38 in dem Werkstückkörper 32 des Werkstücks 14 gesaugt wird. Dann wird das Ventil 68 geschlossen, um das mit Schmutzpartikeln befrachtete Prozessfluid dann über den Auslass 26 des Behälters 20 mittels der Saugeinrichtung 48 abzusaugen.

[0041] Die Fig. 5 zeigt eine dritte Anlage 210 für das Behandeln eines Werkstücks 14. Soweit die in der Fig. 5 gezeigten Baugruppen und Elemente den in der Fig. 1 bis Fig. 4 gezeigten Baugruppen und Elementen entsprechen, sind diese dort durch jeweils gleiche Zahlen als Bezugszeichen kenntlich gemacht.

[0042] In der Anlage 210 gibt es eine Einrichtung 82 zum Bereitstellen von Druckluft für das Beaufschlagen der Prozesskammer 12 mit Druckluft durch ein Ventil 84. Die Einrichtung 82 dient dazu, in der Prozesskammer 12 angesammeltes Prozessfluid 18 mittels Druckluft auszutreiben, z. B. wenn die Ventile 65, 66, 68 geschlossen sind und das Ventil 80 geöffnet ist oder wenn die Ventile 65, 66 und das Absperrventil 80 geschlossen sind und das Ventil 68 geöffnet ist.

[0043] Die Fig. 6 zeigt eine vierte Anlage 310 für das Behandeln eines Werkstücks 14. Soweit die in der Fig. 5 gezeigten Baugruppen und Elemente den in der Fig. 1 bis Fig. 5 gezeigten Baugruppen und Elementen entsprechen, sind diese dort durch jeweils gleiche Zahlen als Bezugszeichen kenntlich gemacht.

[0044] Die Anlage 310 enthält eine Einrichtung 83 für das Beaufschlagen des wenigstens einen Hohlraums 38 in dem Werkstück 14 mit wenigstens einem Düsenstrahl 85 mit Prozessfluid 18 aus einer Düse 86. Zu bemerken ist, dass in einer alternativen Ausführungsform der Düsenstrahl 85 auch aus einem von dem Prozessfluid 18 verschiedenen weiteren

flüssigen, fluiden, insbesondere gasförmigen Medium bestehen kann. Der Düsenstrahl 85 kann z. B. ein Dampfstrahl sein. Darüber hinaus kann der Düsenstrahl 85 grundsätzlich auch aus Eispellets oder anderen Abrasivstoffen bestehen.

[0045] Die Fig. 7 zeigt eine fünfte Anlage 410 für das Behandeln eines Werkstücks 14. Soweit die in der Fig. 6 gezeigten Baugruppen und Elemente den in der Fig. 1 bis Fig. 6 gezeigten Baugruppen und Elementen entsprechen, sind diese dort durch jeweils gleiche Zahlen als Bezugszeichen kenntlich gemacht.

[0046] Die Anlage 410 enthält eine Einrichtung 88 für das Beaufschlagen des wenigstens einen Werkstücks 14 in der Prozesskammer 12 mit Ultraschall. In der Anlage 410 gibt es außerdem Spritzdüsen 90 und Flutdüsen 92 für das Beaufschlagen des Werkstücks 14 mit Prozessfluid 18 aus dem Fluidbehälter 44 durch eine Leitung 96 mit einer Förderpumpe 98.

[0047] Die Fig. 8 zeigt eine sechste Anlage 510 für das Behandeln eines Werkstücks 14. Soweit die in der Fig. 6 gezeigten Baugruppen und Elemente den in der Fig. 1 bis Fig. 6 gezeigten Baugruppen und Elementen entsprechen, sind diese dort durch jeweils gleiche Zahlen als Bezugszeichen kenntlich gemacht.

[0048] Das Werkstück 14 ist in dem Behälter 20 hier derart angeordnet, dass die Öffnungen 36 zu dem trichterförmigen Boden 24 des Behälters weisen. Durch die an den Werkstückkörper 32 des Werkstücks 14 angepassten Adapter 34 kann hier über die Leitungskanäle 46 aus dem Fluidbehälter 44 in den Hohlraum 38 des Werkstücks 14 strömendes Fluid 18 durch die Öffnungen 36 des Hohlraums 38 zu dem Auslass 26 des Behälters 20 gelangen, ohne dass das Fluid dabei über außenliegende Oberflächen des Werkstückkörpers 32 strömt. Damit lässt sich gewährleisten, dass beim Behandeln eines Werkstücks 14 in dem Werkstückaufnahmebereich 30 der Prozesskammer Schmutzpartikel aus dem Inneren des Hohlraums 38 nicht auf die außenliegenden Oberflächen des Werkstückkörpers 32 gelangen und diese Oberflächen verschmutzen. Die Anlage 510 enthält ein Belüftungsventil 94, das mit dem Leitungskanal 46 kommuniziert und ein Belüften der Prozesskammer 12 durch das Innere des Hohlraums 38 in dem Werkstück 14 ermöglicht. Durch diese Maßnahme wird sichergestellt werden, dass wenn das Absperrventil 65 geschlossen und das Absperrventil geöffnet ist, mit der Saugeinrichtung 48 Umgebungsluft schlagartig durch den Hohlraum 38 des Werkstücks 14 in die Prozesskammer 12 einströmen kann, wobei in dem Hohlraum 38 angelagerte Schmutzpartikel 39 in der mit den Pfeilen 74 kenntlich gemachten Strömungsrichtung aus dem Hohlraum 38 zu dem trichterförmigen Boden 24 des kesselförmigen Behälters 20 hin ausgetragen, durch den Leitungskanal 78 und den Saugkanal 50 bewegt und dann in dem Vakuumbehälter 54 angesammelt werden.

[0049] Zu bemerken ist, dass Prozessfluid 18 in den vorstehend beschriebenen Anlagen z. B. Waschlauge, lösemittehaltiger Reiniger, Schaum, Säure, Kühlschmiermittel oder auch Öl eingesetzt werden kann. Prozessfluid kann aber auch ein Feststoff sein. Als Prozessfluid eignen sich allerdings grundsätzlich auch andere Gase, z. B. Luft.

[0050] Zu bemerken ist außerdem. Dass die vorstehend beschriebene Erfindung sich auch auf solche Anlagen für das Behandeln von Werkstücken erstreckt, bei dem Kombinationen von Merkmalen aus unterschiedlichen der vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele anzutreffen sind, so wie in den Ansprüchen beansprucht.

[0051] Zusammenfassend sind insbesondere folgende bevorzugte Merkmale festzuhalten: Eine Anlage 10, 110, 210, 310, 410, 510 für das Behandeln eines Werkstücks 14 mit einem Prozessfluid 18, das hierzu einer zweiten Öffnung 70 erstreckten Hohlraum 38 hat. Die Anlage 10, 110, 210, 310, 410, 510 enthält ein Leitungssystem für das Zuführen des Prozessfluids 18, das wenigstens einen Leitungskanal 46 mit einem an den Werkstückkörper 32 angepassten Adapter 34 für das Verbinden des Leitungssystems mit dem wenigstens einen Hohlraum 38 aufweist. In der Anlage 10, 110, 210, 310, 410, 510 gibt es eine Prozesskammer 12 für das Aufnehmen des Werkstücks 14 beim Behandeln, die einen Auslass 26 zum Abführen von in den Hohlraum 38 für das Behandeln des Werkstücks 14 eingeleiteter Prozessfluid 18 hat.

Bezugszeichenliste:

[0052]

10, 110, 210, 310, 410, 510	Anlage
12	Prozesskammer
14	Werkstücke
18	Prozessfluid
20	kesselförmiger Behälter
22	zylindrische Seitenwand
24	trichterförmiger Boden
26	Auslass
28	Deckel
30	Werkstückaufnahmebereich
32	Werkstückkörper
34	Adapter
36	Öffnung

38	Hohlraum
39	Schmutzpartikel, Schmutzstoffe
42	Verbindungskanal
44	Fluidbehälter
5	46 Leitungskanal
48	Saugeinrichtung
50	Saugkanal
52	Auslass
54	Vakuumbehälter
10	56 Saugleitung
58	Evakuierungsvorrichtung
60, 62, 65, 80	Absperrventil
64	Auslass
66,68	Ventil
15	70 Öffnungen
74	Pfeile
76	Pfeile
78	Leitungskanal
82	Einrichtung zum Bereitstellen von Druckluft
20	83 Einrichtung zum Erzeugen von Düsenstrahlen
84	Ventil
85	Düsenstrahl
86	Düse
88	Einrichtung zur Erzeugung von Ultraschall
25	90 Spritzdüse
92	Flutdüse
94	Belüftungsventil
96	Leitung
98	Förderpumpe
30	

Patentansprüche

- 35 1. Anlage (10) für das Behandeln eines Werkstücks (14) mit einem Prozessfluid (18), das einen Werkstückkörper (32) mit wenigstens einem von einer ersten Öffnung (36) zu einer zweiten Öffnung (70) erstreckten Hohlraum (38) hat, mit einem Leitungssystem für das Zuführen des Prozessfluids (18), das wenigstens einen Leitungskanal (46) mit einem Adapter (34) für das Verbinden des Leitungssystems mit dem wenigstens einen Hohlraum (38) aufweist, und mit einer Prozesskammer (12) für das Aufnehmen des Werkstücks (14) beim Behandeln, die einen Auslass (26) zum Abführen von in den Hohlraum (38) für das Behandeln des Werkstücks (14) eingeleitetem Prozessfluid (18) aufweist,
40 **gekennzeichnet durch**
eine Saugeinrichtung (48), die mit der Prozesskammer (12) für das Erzeugen eines Unterdrucks durch einen Saugkanal (50) verbunden ist, um das Prozessfluid (18) aus einem Fluidbehälter (44) durch den wenigstens einen Leitungskanal (46) und den wenigstens einen Hohlraum (38) in die Prozesskammer (12) einzusaugen.
- 45 2. Anlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Saugeinrichtung (48) einen mit dem Saugkanal (50) kommunizierenden Vakuumbehälter (54) und eine Evakuierungsvorrichtung (58) für das Evakuieren des Vakuumbehälters (54) aufweist.
- 50 3. Anlage nach Anspruch 2, **gekennzeichnet durch** einen mit dem wenigstens einen Leitungskanal (46) kommunizierenden Verbindungskanal (42), der für das Zuführen des Prozessfluids (18) in den wenigstens einen Leitungskanal (46) mit dem Fluidbehälter (44) verbunden ist und der für das Abführen von Prozessfluid (18) aus der Prozesskammer (12) an den Vakuumbehälter (54) angeschlossen ist, wobei der Verbindungskanal (42) ein erstes Ventil (66) für das wahlweise Freigeben und Sperren der Zufuhr von Prozessfluid (18) in die Prozesskammer (12) aus dem Fluidbehälter (44) und ein zweites Ventil (68) für das wahlweise Verbinden und Trennen von Vakuumbehälter (54) und Prozesskammer (12) aufweist.
- 55 4. Anlage nach Anspruch 2 oder 3, **gekennzeichnet durch** einen weiteren an den Auslass (26) der Prozesskammer

angeschlossen Leitungskanal (78), der mit dem Vakuumbehälter (54) kommuniziert und der ein Absperrventil (80) für das wahlweise Freigeben und Unterbinden einer Fluidströmung zwischen der Prozesskammer (12) und dem Vakuumbehälter (54) durch den weiteren Leitungskanal (78) enthält.

- 5 **5.** Anlage nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Saugkanal (50) mit dem Auslass (26) der Prozesskammer (12) und dem Vakuumbehälter (54) kommuniziert, wobei in dem Saugkanal (50) ein Absperrventil (65) für das wahlweise Freigeben und Unterbinden einer Fluidströmung durch den Saugkanal (50) zwischen der Prozesskammer (12) und dem Vakuumbehälter (54) angeordnet ist.
- 10 **6.** Anlage nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vakuumbehälter (54) einen mit einem Absperrventil (62) verschließbaren Auslass (64) für das Abführen von Prozessfluid (18) aufweist.
- 15 **7.** Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **gekennzeichnet durch** eine Einrichtung (83) für das Beaufschlagen des wenigstens einen Hohlraums (38) in dem Werkstück (14) mit wenigstens einem Düsenstrahl (85) aus der Gruppe Prozessfluid (18), flüssiges Medium, Dampf, gasförmiges Medium, Eispellets, Abrasivstoffe, wobei das Werkstück (14) in der Prozesskammer (12) angeordnet ist.
- 20 **8.** Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **gekennzeichnet durch** eine Einrichtung (82) für das Beaufschlagen der Prozesskammer (12) mit einem gasförmigen Fluid, insbesondere mit Druckluft.
- 25 **9.** Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **gekennzeichnet durch** eine Einrichtung (88) für das beaufschlagen des wenigstens einen Werkstücks (14) in der Prozesskammer (12) mit Ultraschall.
- 30 **10.** Verfahren für das Behandeln eines Werkstücks (14) mit einem Prozessfluid (18), das einen Werkstückkörper (32) mit wenigstens einem von einer ersten Öffnung (36) zu einer zweiten Öffnung (70) erstreckten Hohlraum (38) hat, mit dem folgenden Schritt Anordnen des Werkstücks (14) in einer Prozesskammer (12),
gekennzeichnet durch den folgenden weiteren Schritt
Einsaugen des Prozessfluids (18) in die Prozesskammer (12) durch den wenigstens einen Hohlraum (38) in dem Werkstück (14), indem in der Prozesskammer (12) ein Unterdruck hergestellt wird.
- 35 **11.** Verfahren nach Anspruch 10, **gekennzeichnet durch** das Abführen des Prozessfluids (18) aus der Prozesskammer (12) durch den wenigstens einen Hohlraum (38) in dem Werkstück (14).
- 40 **12.** Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Werkstück (14) in der Prozesskammer (12) derart angeordnet wird, dass sich die zweite Öffnung (70) des Werkstückkörpers (32) auf einer einem Auslass (26) der Prozesskammer (12) zugewandten Seite des Werkstücks (14) befindet, wobei das Prozessfluid (18) in der Prozesskammer (12) durch die erste Öffnung (36) und den Hohlraum (38) zu der zweiten Öffnung (70) des Werkstückkörpers (32) strömt.
- 45 **13.** Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Prozessfluid (18) aus der Prozesskammer (12) mit einem gasförmigen Fluid, insbesondere Druckluft angetrieben wird.
- 50 **14.** Verfahren nach einem der Ansprüche 11 oder 12, **gekennzeichnet durch** das Beaufschlagen des wenigstens einen Hohlraums (38) in dem Werkstückkörper (32) mit gasförmigem Fluid, das unter Druck steht, insbesondere mit Druckluft nach dem Abführen des Prozessfluids (18) aus der Prozesskammer (12) und/oder das Eindüsen von Medium, insbesondere von Prozessfluid (18) in den wenigstens einen Hohlraum (38) in der Prozesskammer (12).

Claims

- 50 **1.** Installation (10) for treating a workpiece (14) with a process fluid (18), which workpiece has a workpiece body (32) having at least one cavity (38) extending from a first opening (36) to a second opening (70), comprising a line system for supplying the process fluid (18), which system has at least one line channel (46) with an adapter (34) for connecting the line system to the at least one cavity (38), and comprising a process chamber (12) for receiving the workpiece (14) during treatment, which chamber has an outlet (26) for discharging process fluid (18) introduced into the cavity (38) for treating the workpiece (14), **characterized by** a suction apparatus (48) connected to the process chamber (12) for generating negative pressure through a suction channel (50), in order to suck the process fluid (18) out of a fluid container (44) into the process chamber (12) through the at least one line channel (46) and the at least one

cavity (38).

2. Installation according to claim 1, **characterized in that** the suction apparatus (48) comprises a vacuum container (54) communicating with the suction channel (50) and an evacuation device (58) for evacuating the vacuum container (54).
3. Installation according to claim 2, **characterized by** a connecting channel (42) which communicates with the at least one line channel (46), is connected to the fluid container (44) for supplying the process fluid (18) into the at least one line channel (46), and is connected to the vacuum container (54) for discharging process fluid (18) out of the process chamber (12), the connecting channel (42) comprising a first valve (66) for selectively allowing and blocking the supply of process fluid (18) out of the fluid container (44) into the process chamber (12) and a second valve (68) for selectively connecting and disconnecting the vacuum container (54) and the process chamber (12).
4. Installation according to either claim 2 or claim 3, **characterized by** an additional line channel (78) connected to the outlet (26) of the process chamber, which line channel communicates with the vacuum container (54) and contains a shut-off valve (80) for selectively allowing and inhibiting a fluid flow between the process chamber (12) and the vacuum container (54) through the additional line channel (78).
5. Installation according to any of claims 2 to 4, **characterized in that** the suction channel (50) communicates with the outlet (26) of the process chamber (12) and the vacuum container (54), a shut-off valve (65) being arranged in the suction channel (50) for selectively allowing and inhibiting a fluid flow through the suction channel (50) between the process chamber (12) and the vacuum container (54).
6. Installation according to any of claims 2 to 5, **characterized in that** the vacuum container (54) comprises an outlet (64) which can be closed by a shut-off valve (62) for the discharge of process fluid (18).
7. Installation according to any of claims 1 to 6, **characterized by** an apparatus (83) for supplying the at least one cavity (38) in the workpiece (14) with at least one nozzle jet (85) from the group of process fluid (18), liquid medium, steam, gaseous medium, ice pellets and abrasives, the workpiece (14) being arranged in the process chamber (12).
8. Installation according to any of claims 1 to 7, **characterized by** an apparatus (82) for supplying the process chamber (12) with a gaseous fluid, in particular with compressed air.
9. Installation according to any of claims 1 to 8, **characterized by** an apparatus (88) for supplying the at least one workpiece (14) in the process chamber (12) with ultrasound.
10. Method for treating a workpiece (14) with a process fluid (18), which workpiece has a workpiece body (32) having at least one cavity (38) extending from a first opening (36) to a second opening (70), the method comprising the following step: arranging the workpiece (14) in a process chamber (12), **characterized by** the following further step: sucking the process fluid (18) into the process chamber (12) through the at least one cavity (38) in the workpiece (14) by negative pressure being produced in the process chamber (12).
11. Method according to claim 10, **characterized by** discharging the process fluid (18) out of the process chamber (12) through the at least one cavity (38) in the workpiece (14).
12. Method according to either claim 10 or claim 11, **characterized in that** the workpiece (14) is arranged in the process chamber (12) such that the second opening (70) of the workpiece body (32) is on a side of the workpiece (14) facing an outlet (26) of the process chamber (12), the process fluid (18) in the process chamber (12) flowing through the first opening (36) and the cavity (38) to the second opening (70) of the workpiece body (32).
13. Method according to either claim 11 or claim 12, **characterized in that** the process fluid (18) is expelled from the process chamber (12) by means of a gaseous fluid, in particular compressed air.
14. Method according to either claim 11 or claim 12, **characterized by** supplying the at least one cavity (38) in the workpiece body (32) with pressurized gaseous fluid, in particular with compressed air, after the process fluid (18) has been discharged out of the process chamber (12), and/or by injecting a medium, in particular process fluid (18), into the at least one cavity (38) in the process chamber (12).

Revendications

- 5 1. Installation (10) de traitement d'une pièce (14) comportant un fluide de traitement (18) ayant un corps de pièce (32) comportant au moins une cavité (38) s'étendant d'une première ouverture (36) à une seconde ouverture (70), dotée d'un système de conduit destiné à alimenter le fluide de traitement (18), lequel système de conduit présente au moins un canal de conduit (46) doté d'un adaptateur (34) destiné à relier le système de conduit à l'au moins une cavité (38), et une chambre de traitement (12) destinée à recevoir la pièce (14) lors du traitement, laquelle chambre comporte une sortie (26) destinée à évacuer un fluide de traitement (18) introduit dans la cavité (38) pour traiter la pièce (14), **caractérisée par** un dispositif d'aspiration (48) relié à la chambre de traitement (12) pour produire une dépression à travers un canal d'aspiration (50) afin d'aspirer le fluide de traitement (18) à partir d'un réservoir de fluide (44) dans la chambre (12) par l'au moins un canal de conduit (46) et l'au moins une cavité (38).
- 10 2. Installation selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le dispositif d'aspiration (48) comporte un réservoir sous vide (54) communiquant avec le canal d'aspiration (50) et un dispositif d'évacuation (58) pour évacuer le réservoir sous vide (54).
- 15 3. Installation selon la revendication 2, **caractérisée par** un canal de liaison (42) communiquant avec l'au moins un canal de conduit (46), lequel canal de liaison (42) est relié au réservoir de fluide (44) pour amener le fluide de traitement (18) dans l'au moins un canal de conduit (46) et qui est relié au réservoir sous vide (54) pour évacuer le fluide de traitement (18) de la chambre de traitement (12), le canal de liaison (42) comportant une première soupape (66) destinée à activer et à désactiver sélectivement l'alimentation en fluide de traitement (18) de la chambre de traitement (12) à partir du réservoir de fluide (44) et une seconde soupape (68) destinée à relier et à séparer sélectivement le réservoir sous vide (54) et la chambre de traitement (12).
- 20 4. Installation selon la revendication 2 ou 3, **caractérisée par** un autre canal de conduit (78) relié à la sortie (26) de la chambre de traitement, lequel canal de conduit communique avec le réservoir sous vide (54) et comporte une soupape d'arrêt (80) destinée à activer et à désactiver sélectivement un écoulement de fluide entre la chambre de traitement (12) et le réservoir sous vide (54) par l'autre canal de conduit (78).
- 25 5. Installation selon l'une des revendications 2 à 4, **caractérisée en ce que** le canal d'aspiration (50) communique avec la sortie (26) de la chambre de traitement (12) et le réservoir sous vide (54), une soupape d'arrêt (65) destinée à activer et à désactiver sélectivement un écoulement de fluide à travers le canal d'aspiration (50) entre la chambre de traitement (12) et le réservoir sous vide (54) étant prévue dans le canal d'aspiration (50).
- 30 6. Installation selon l'une des revendications 2 à 5, **caractérisée en ce que** le réservoir sous vide (54) comporte une sortie (64) qui peut être fermée par une soupape d'arrêt (62) pour évacuer le fluide de traitement (18).
- 35 7. Installation selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisée par** un dispositif (83) destiné à appliquer au moins un jet (85) choisi dans le groupe constitué du fluide de traitement (18), du milieu liquide, de la vapeur, du milieu gazeux, du grésil, des substances abrasives sur l'au moins une cavité (38) de la pièce (14), la pièce (14) étant disposée dans la chambre de traitement (12).
- 40 8. Installation selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisée par** un dispositif (82) destiné à appliquer un fluide gazeux, en particulier de l'air comprimé, sur la chambre de traitement (12).
- 45 9. Installation selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisée par** un dispositif (88) destiné à appliquer des ultrasons sur l'au moins une pièce (14) dans la chambre de traitement (12).
- 50 10. Procédé de traitement d'une pièce (14) comportant un fluide de traitement (18) ayant un corps de pièce (32) comportant au moins une cavité (38) s'étendant d'une première ouverture (36) à une seconde ouverture (70), comprenant l'étape de disposition de la pièce (14) dans une chambre de traitement (12), **caractérisé par** l'étape supplémentaire d'aspiration du fluide de traitement (18) dans la chambre de traitement (12) par l'au moins une cavité (38) de la pièce (14), une dépression étant créée dans la chambre de traitement (12).
- 55 11. Procédé selon la revendication 10, **caractérisé en ce qu'il** consiste à évacuer le fluide de traitement (18) de la chambre de traitement (12) à travers l'au moins une cavité (38) de la pièce (14).
12. Procédé selon la revendication 10 ou 11, **caractérisé en ce que** la pièce (14) est disposée dans la chambre de

traitement (12) de sorte que la seconde ouverture (70) du corps de pièce (32) se trouve sur un côté de la pièce (14) orienté vers une sortie (26) de la chambre de traitement (12), le fluide de traitement (18) circulant dans la chambre de traitement (12) à travers la première ouverture (36) et la cavité (38) vers la seconde ouverture (70) du corps de pièce (32).

5

13. Procédé selon la revendication 11 ou 12, **caractérisé en ce que** le fluide de traitement (18) est expulsé de la chambre de traitement (12) par un fluide gazeux, en particulier de l'air comprimé.

10

14. Procédé selon l'une des revendications 11 ou 12, **caractérisé par** l'application d'un fluide gazeux sous pression, en particulier de l'air comprimé, sur l'au moins une cavité (38) du corps de pièce (32) après l'évacuation du fluide de traitement (18) dans la chambre de traitement (12) et/ou l'injection de fluide, en particulier de fluide de traitement (18), dans l'au moins une cavité (38) dans la chambre de traitement (12).

15

20

25

30

35

40

45

50

55

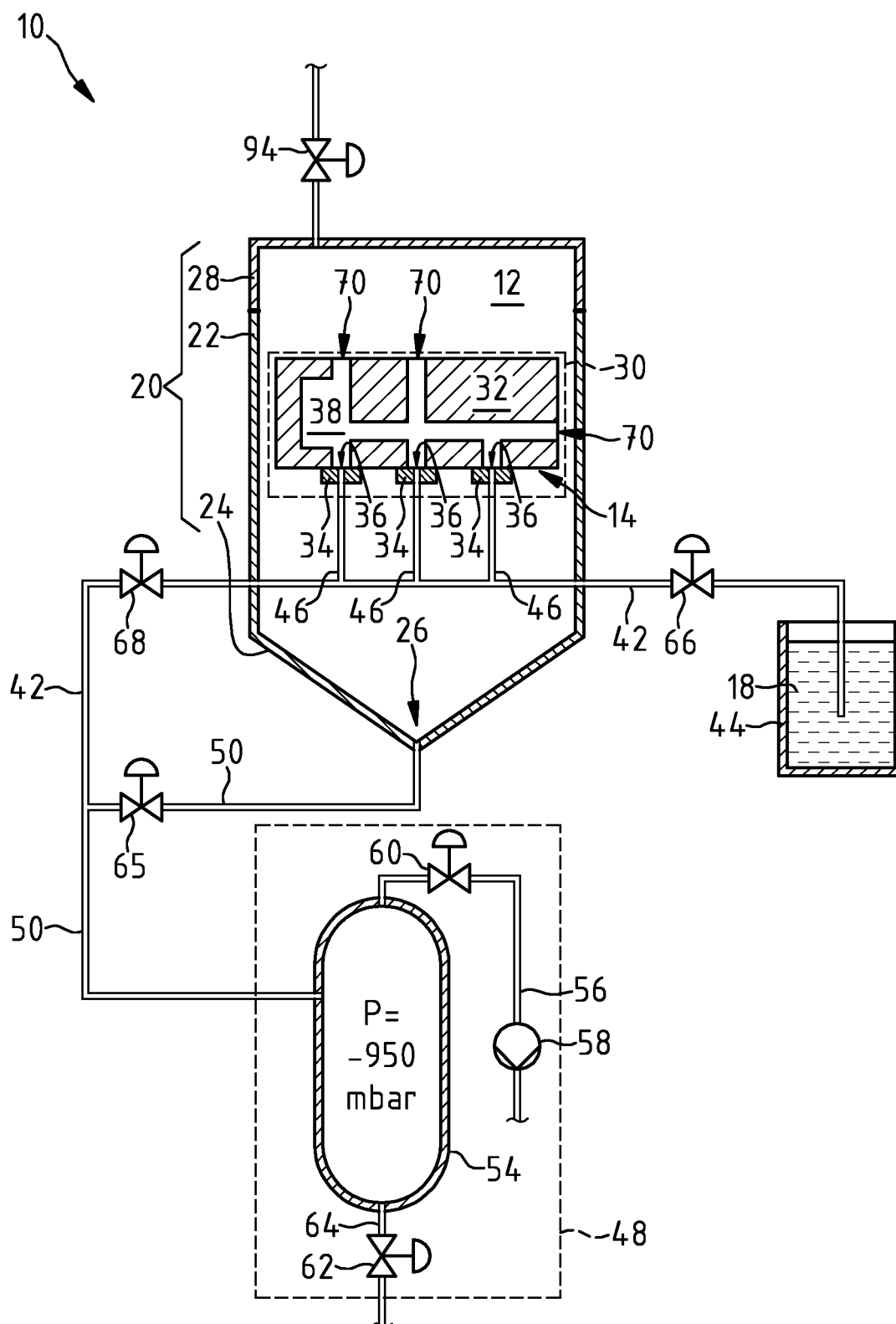


Fig.1

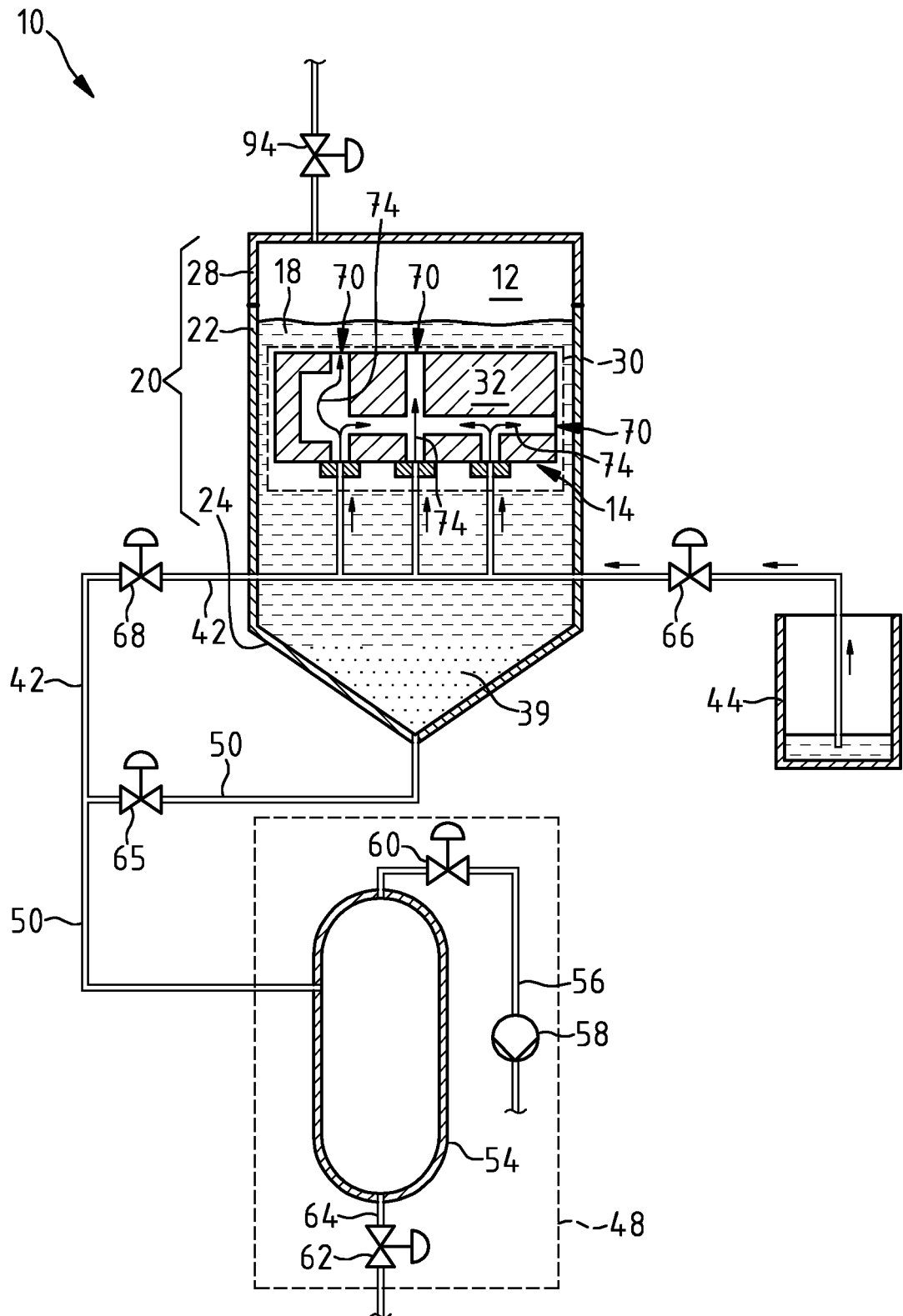


Fig.2

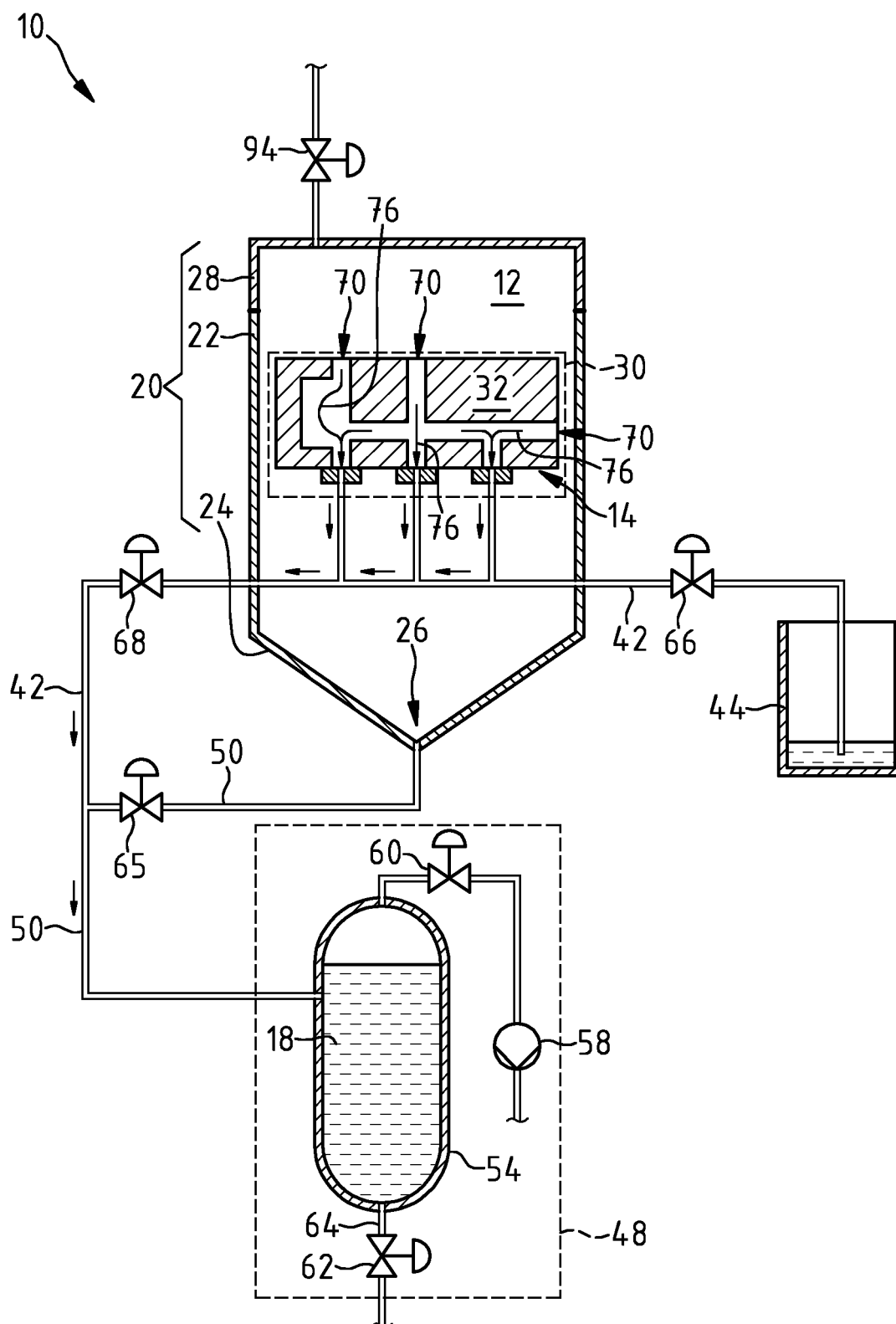


Fig.3

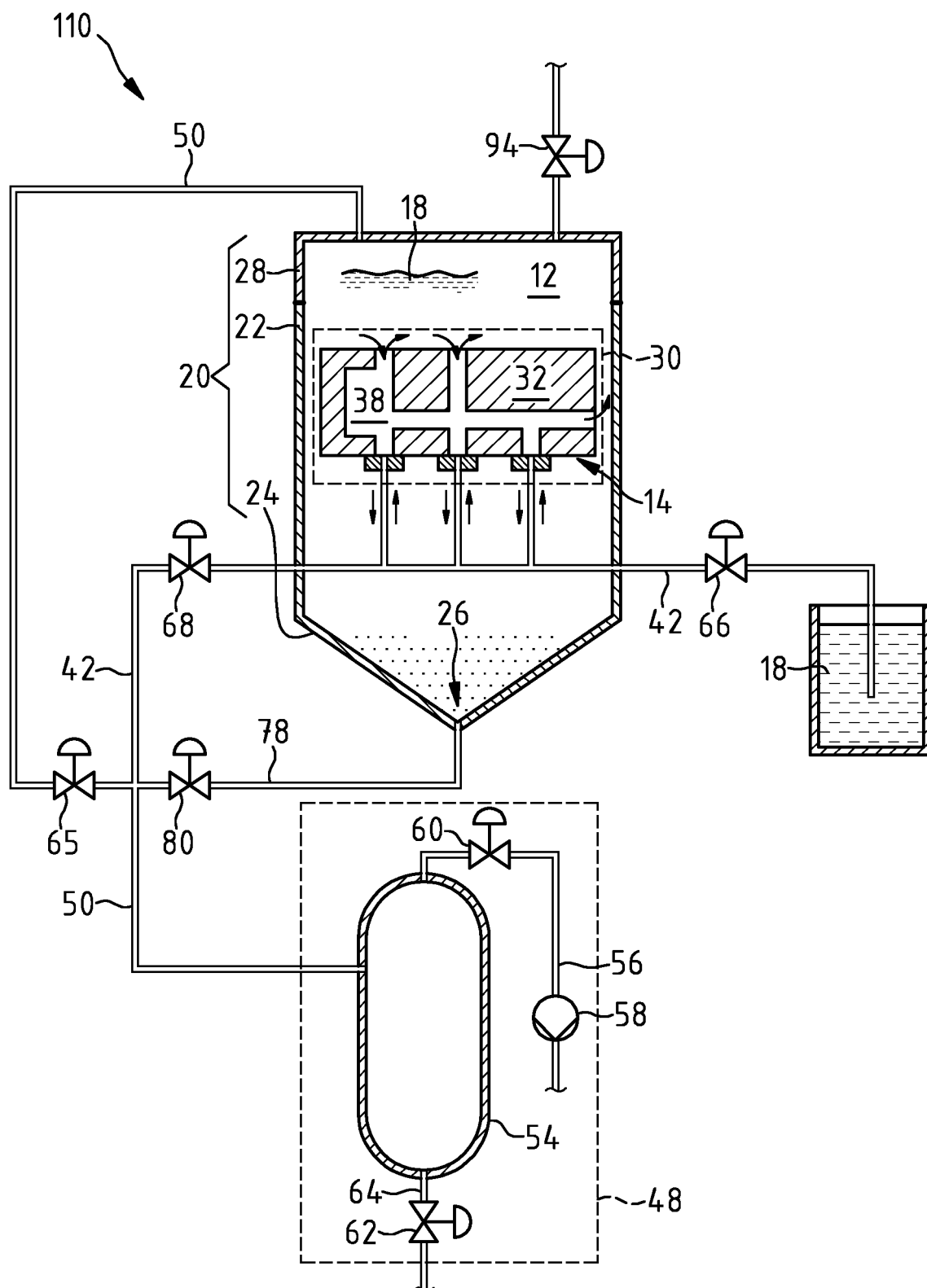


Fig.4

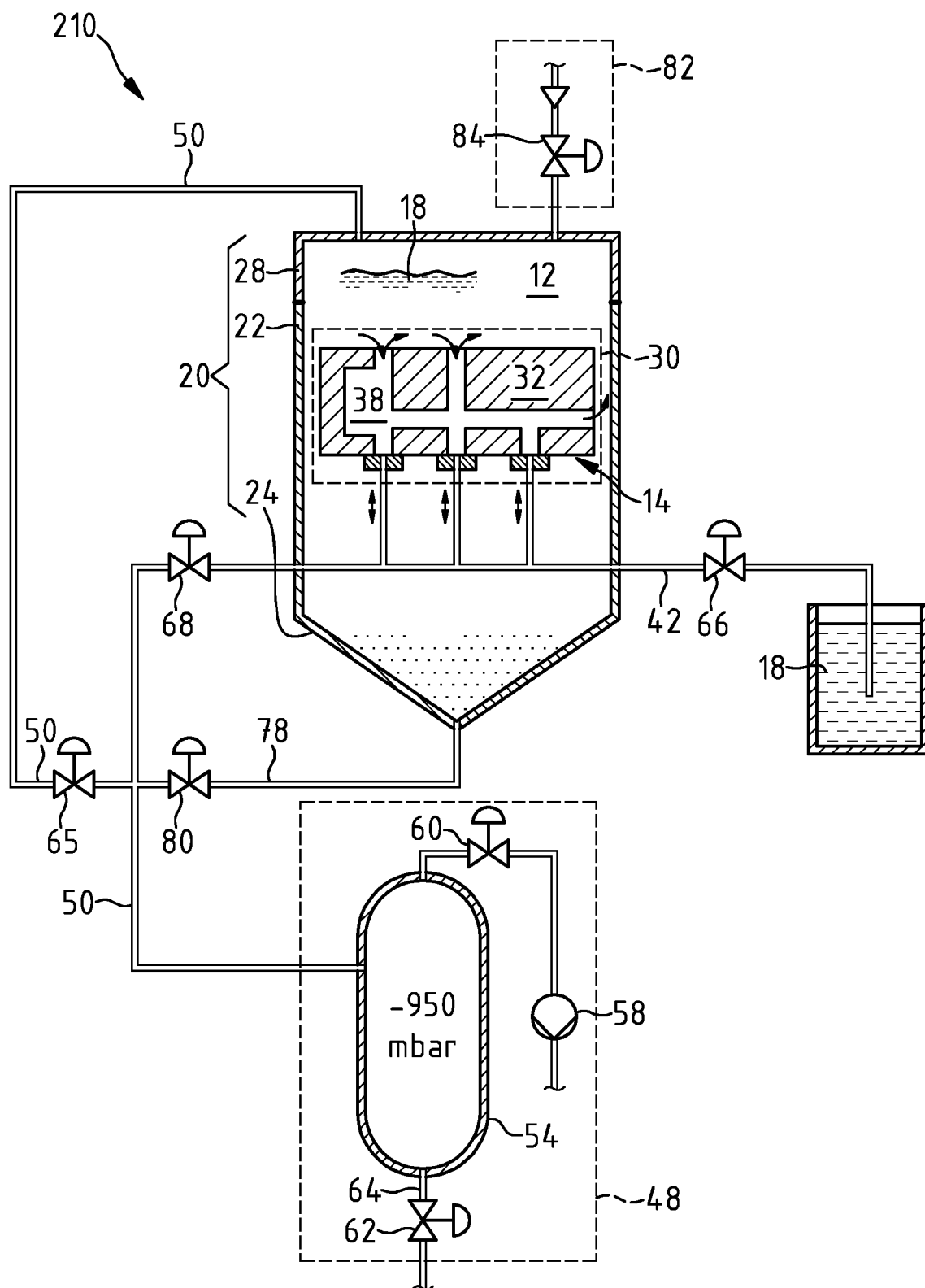


Fig.5

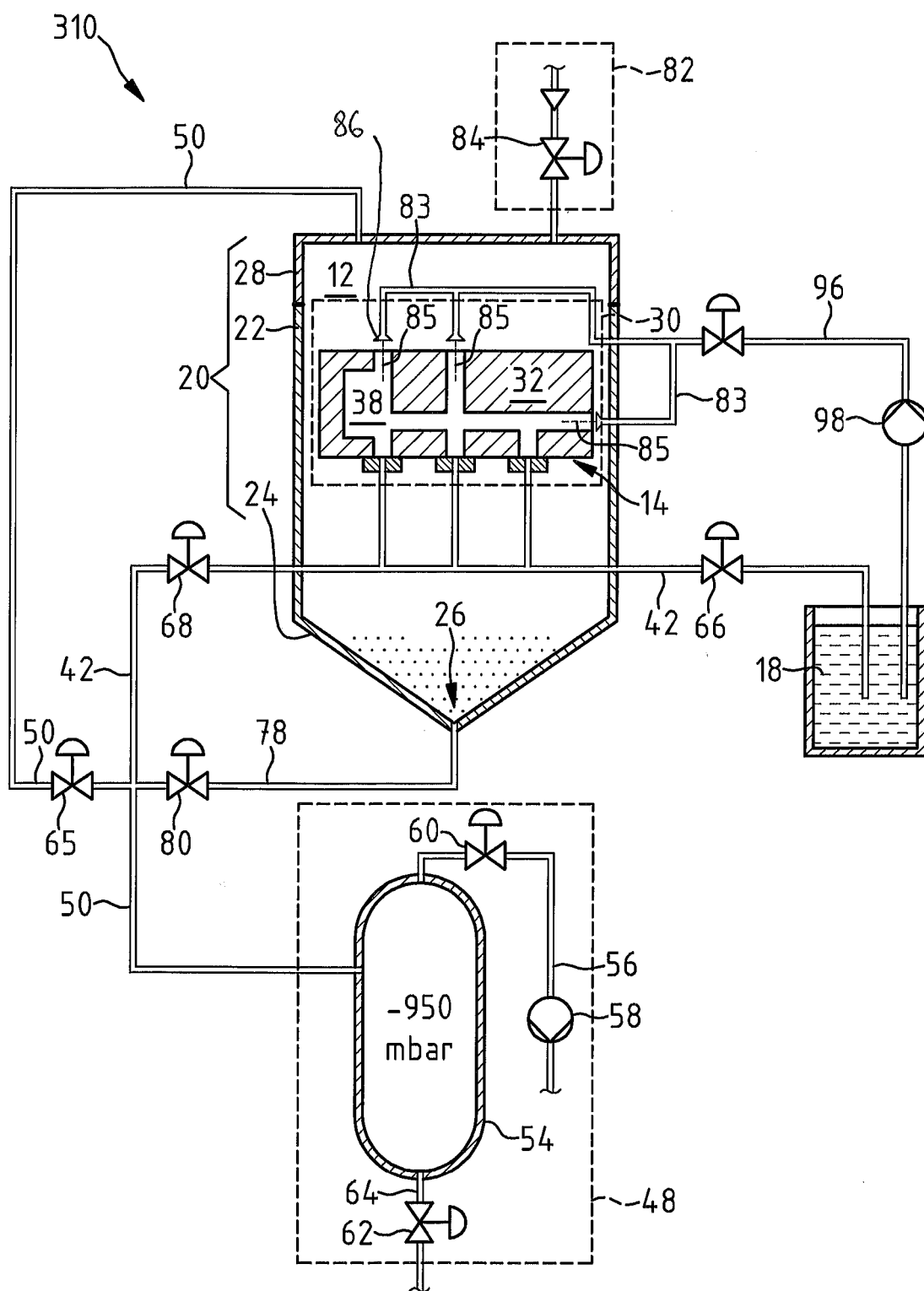


Fig.6

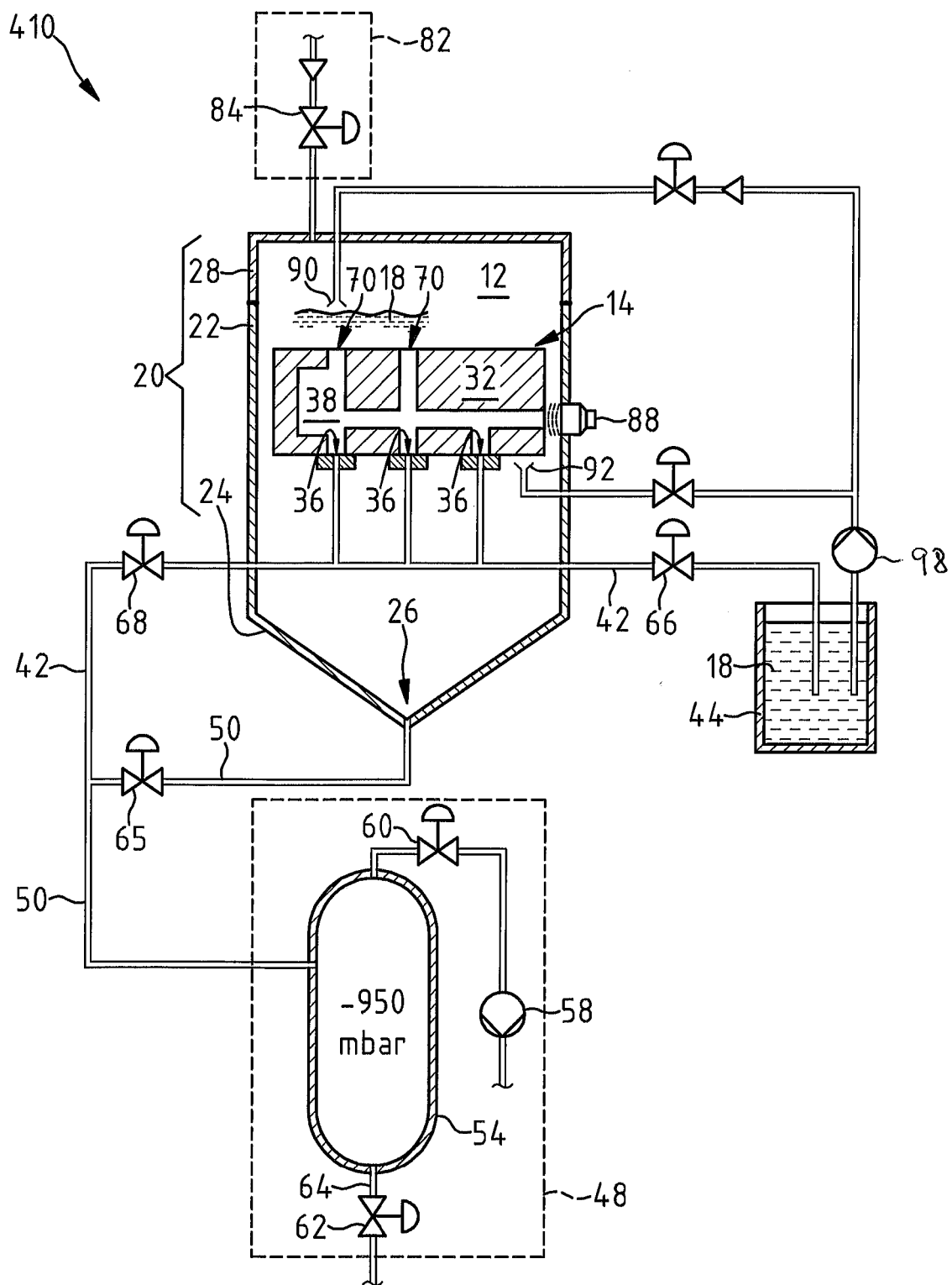


Fig.7

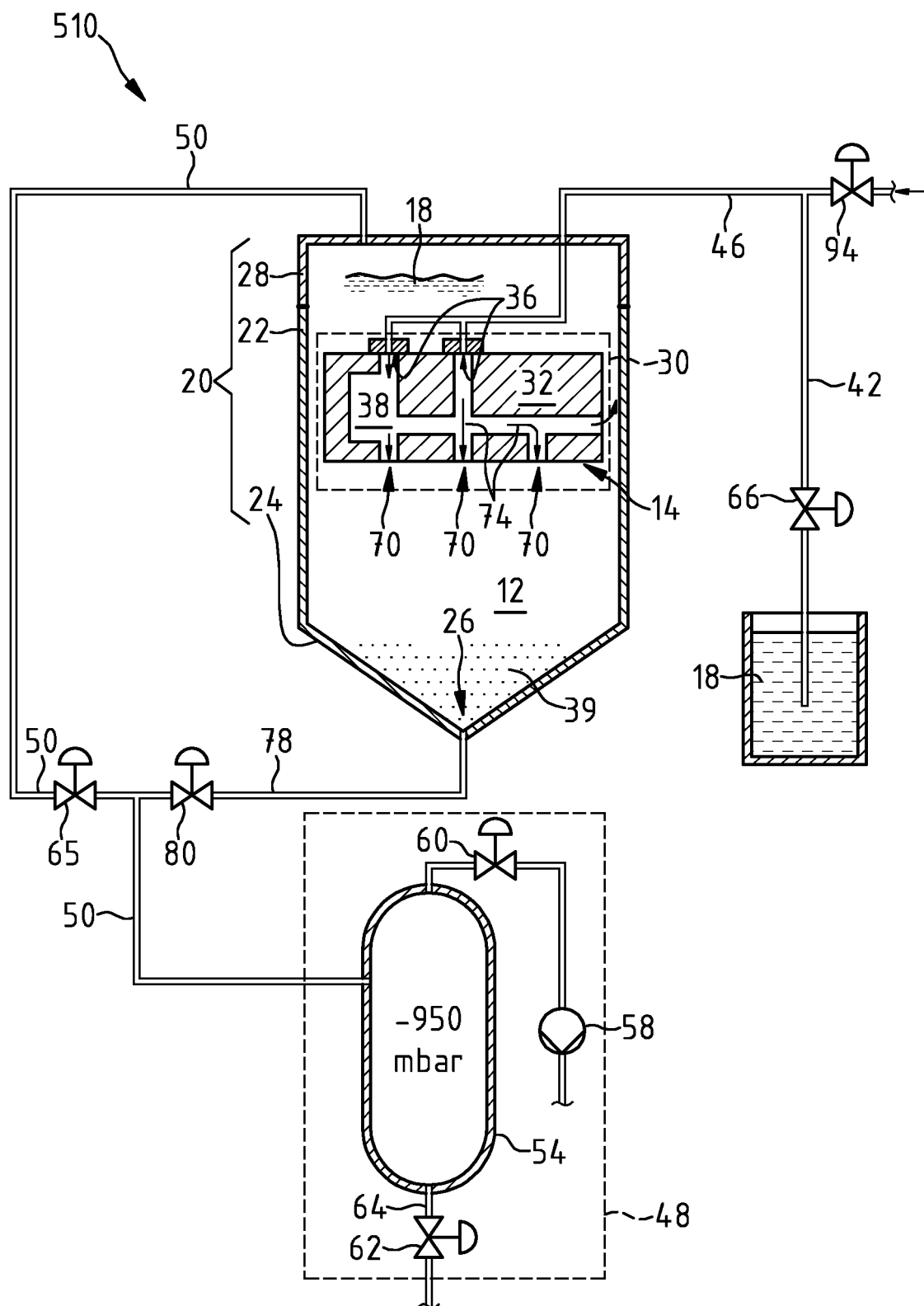


Fig.8

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

- JP 2005111444 A [0004]
- DE 4441401 A1 [0005]
- US 20130186428 A1 [0006]
- DE 102005019285 B3 [0007]