

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50022/2020
(22) Anmeldetag: 14.01.2020
(43) Veröffentlicht am: 15.07.2021

(51) Int. Cl.: **B08B 3/12** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
EP 0335240 A2
DE 3425552 A1

(71) Patentanmelder:
AVL List GmbH
8020 Graz (AT)

(72) Erfinder:
Geistlinger Philipp
8042 Graz (AT)
Reynvaan Jacob
8010 Graz (AT)

(74) Vertreter:
Kopetz Heinrich Dipl.Ing.
8020 Graz (AT)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Reinigen von Bauteilen**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Reinigen von einem Bauteil (1) mit zumindest einer Zulauföffnung (4a) und zumindest einer mit der Zulauföffnung (4a) in Fluidverbindung stehenden Ablauföffnung (4b) zum Zu- und Abführen eines gasförmigen oder flüssigen Mediums, wobei das Verfahren ein pulsierendes Zuführen zumindest eines flüssigen Mediums aus zumindest einem Mediumtank (13, 14) über eine an die Zulauföffnung (4a) des Bauteils (1) angeschlossene Mediumzuleitung (8); und/oder zumindest zeitweises Beaufschlagen der Mediumzuleitung (8) und/oder des Bauteils (1) mit einer Schallwelle während des Zuführens des flüssigen Mediums vorsieht. Die Erfindung betrifft außerdem eine Vorrichtung (100) zum Reinigen von einem Bauteil (1).

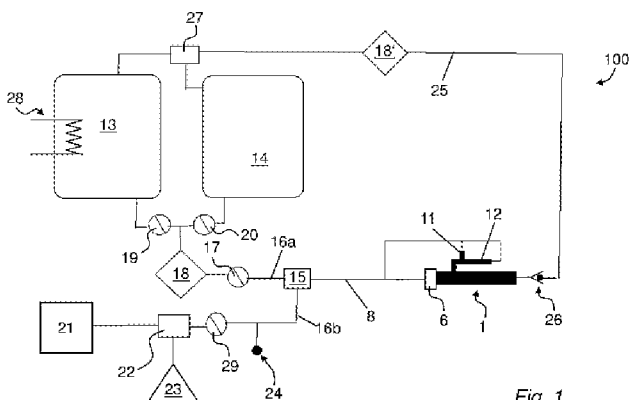


Fig. 1

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Reinigen von einem Bauteil (1) mit zumindest einer Zulauföffnung (4a) und zumindest einer mit der Zulauföffnung (4a) in Fluidverbindung stehenden Ablauföffnung (4b) zum Zu- und Abführen eines gasförmigen oder flüssigen Mediums, wobei das Verfahren ein pulsierendes Zuführen zumindest eines flüssigen Mediums aus zumindest einem Mediumtank (13, 14) über eine an die Zulauföffnung (4a) des Bauteils (1) angeschlossene Mediumzuleitung (8); und/oder zumindest zeitweises Beaufschlagen der Mediumzuleitung (8) und/oder des Bauteils (1) mit einer Schallwelle während des Zuführens des flüssigen Mediums vorsieht. Die Erfindung betrifft außerdem eine Vorrichtung (100) zum Reinigen von einem Bauteil (1).

Fig. 1

Verfahren und Vorrichtung zum Reinigen von Bauteilen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Reinigen von einem Bauteil mit zumindest einer Zulauföffnung und zumindest einer mit der Zulauföffnung in Fluidverbindung stehenden Ablauföffnung zum Zu- und Abführen eines gasförmigen oder flüssigen Mediums. Die Erfindung betrifft außerdem eine Vorrichtung zum Reinigen von einem derartigen Bauteil.

Aus dem Stand der Technik ist es bekannt, hochfrequente Schallwellen wie z.B. Ultraschallwellen dazu zu verwenden, um kleine, komplexe und feinstrukturierte Bauteile zu reinigen. Üblicherweise werden solche Ultraschallreinigungsgeräte von Goldschmieden, Uhrmachern etc. verwendet, um ihre Erzeugnisse zu reinigen. Weiters werden chirurgische Instrumente ebenfalls mittels solcher Ultraschallreinigungsgeräte gereinigt. Darüber hinaus werden Ultraschallbäder zur Reinigung von Vergasern, Zündkerzen und Einspritzdüsen in der Automobilindustrie genutzt.

Der Nachteil der bekannten Methoden ist, dass die jeweiligen Bauteile ausgebaut bzw. auseinandergenommen werden müssen, um in das Ultraschallbad gelegt zu werden. Dies führt dazu, dass der Wartungsprozess sehr aufwändig ist und anschließend an den Wartungsprozess langwierige Dichtheitsprüfungen gemacht werden müssen, wobei häufig die Dichtungen durch die Beanspruchung beim Wartungsprozess erneuert werden müssen, was sowohl die Qualität als auch den Aufwand an Arbeitszeit negativ beeinflusst.

Der vorliegenden Erfindung liegt demgemäß die Aufgabe zugrunde, unter Vermeidung der vorgenannten Nachteile ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Reinigen von Bauteilen zu schaffen, welche rasch und unkompliziert sind und den Wartungsaufwand der gereinigten Bauteile minimiert.

Diese Aufgabe wird durch ein eingangs genanntes Verfahren erfindungsgemäß durch die folgenden Schritte gelöst:

- Pulsierendes Zuführen zumindest eines flüssigen Mediums aus zumindest einem Mediumtank über eine an die Zulauföffnung des Bauteils angeschlossene Mediumzuleitung; und/oder
- Zumindest zeitweises Beaufschlagen der Mediumzuleitung und/oder des Bauteils mit einer Schallwelle während des Zuführens des flüssigen Mediums.

Unter pulsierendem Zuführen ist hier insbesondere eine Art der Zuführung zu verstehen, bei der an der Zulauföffnung das Medium oder die Medien mit zeitlich veränderlichem Druck und/oder zeitlich veränderlicher Menge anliegen. Mit anderen Worten erfolgt ein pulsierendes Zuführen zumindest eines flüssigen Mediums mit zeitlich sich änderndem Druck und/oder zeitlich sich ändernder Menge aus zumindest einem Mediumtank über eine an die Zulauföffnung des Bauteils angeschlossene Mediumzuleitung.

Dabei können auch zwei oder mehr Medien aus verschiedenen Mediumtanks jeweils abwechselnd zugeführt werden, wobei sich das Pulsieren durch das Wechseln des Tanks ergibt, und/oder die Zuführung jeweils kurz unterbrochen werden, um das Pulsieren zu erreichen.

Durch das zumindest zeitweise Beaufschlagen mit Schall bzw. mit einer Schallwelle ergibt sich zusammen mit dem Pulsieren ein Lockern und/oder Lösen und/oder Abtransportieren von Verunreinigungen, so dass das Bauteil rascher und effektiver gereinigt werden kann.

Der Vorteil der Erfindung liegt also insbesondere darin, dass der Wartungsaufwand, also das Zerlegen eines Gehäuses und der Einzelteile für einen Reinigungsvorgang, minimiert werden kann. Weiters werden durch diese Maßnahme nicht nur der Wartungsaufwand minimiert, sondern auch sämtliche Dichtungen geschont: Bei der Reinigung von Lochplatten im Bereich der Abgasmesstechnik im Automobilbereich ist es beispielsweise wichtig, dass die zu reinigenden Bauteile wie Lochplatten, Federn etc. wieder richtig im Gehäuse angeordnet sind und das Gehäuse eine entsprechende Dichtheit aufweist, welche beispielsweise mit einem Differenzialdrucksensor gemessen werden kann. Jedes Zerlegen des Gehäuses birgt die Gefahr, dass die Anlage undicht wird und Schaden nimmt. Diese Probleme können durch die Erfindung behoben werden, darüber hinaus werden die Standzeiten der Anlagen mit den zu reinigenden Bauteilen massiv verkürzt.

In einer Variante wird das zumindest eine flüssige Medium über eine zwischen Ablauföffnung und Mediumtank verlaufende Mediumrücklaufleitung in den Mediumtank rückgeführt. Dadurch kann eine Wiederverwertung des Mediums erfolgen und die zum Reinigen benötigte Menge an Medium reduziert werden. Gleichzeitig sind größere Wartungsabstände möglich, weil seltener neues Medium nachgefüllt werden muss.

In einer weiteren Variante wird das Pulsieren des flüssigen Mediums auf eine oder mehrere der folgenden Arten generiert:

- Aufeinanderfolgendes Aktivieren und Deaktivieren einer zwischen Mediumtank und Zulauföffnung und/oder stromabwärts der Ablauföffnung angeordneten Mediumpumpe;
- Aufeinanderfolgendes Öffnen und Schließen zumindest einer zwischen Mediumtank und Zulauföffnung angeordneten Ventileinrichtung;
- Aufeinanderfolgendes Umschalten eines stromaufwärts der Zulauföffnung angeordneten Drei-Zwei-Wegeventils zwischen einer Flüssigkeitszuleitung für flüssiges Medium und einer Gaszuleitung für ein gasförmiges Medium.

Wenn, wie weiter beschrieben, mehrere Medien und Mediumtanks vorgesehen sind, kann das Pulsieren durch entsprechendes Anwenden der oben genannten Pulsationsarten auf die einzelnen Tanks und Verbindungen erzielt werden.

Vorzugsweise erfolgt das Beaufschlagen der Mediumzuleitung und/oder des Bauteils mit einer Schallwelle auf zumindest eine oder mehrere der folgenden Arten:

- Anordnen zumindest einer Schallquelle in Wirkverbindung mit der Mediumzuleitung;
- Anordnen zumindest einer Schallquelle in Wirkverbindung mit dem Bauteil.

Bei der Schallquelle kann es sich beispielsweise um einen Lautsprecher oder einen anders gearteten Schwingkörper handeln.

In einer Variante wird ein erstes flüssiges Medium aus einem ersten Mediumtank und ein zweites flüssiges Medium aus einem zweiten Mediumtank zu verschiedenen Zeitpunkten getrennt voneinander oder gleichzeitig in gemischter Form der Zulauföffnung des Bauteils zugeführt werden. Damit kann die Reinigung positiv beeinflusst und beschleunigt werden, wenn beispielsweise Mediumtanks mit Reinigungsmittel für verschiedene Arten von Verunreinigungen verwendet werden.

Dabei ist es von Vorteil, wenn in einer Mediumrücklaufleitung zwischen der Ablauföffnung des Bauteils und den Mediumtanks zumindest eine Rücklaufventileinrichtung angeordnet ist, die bei getrenntem Zuführen des ersten und zweiten flüssigen Mediums bei Zuführen des ersten flüssigen Mediums eine Fluidverbindung zwischen Ablauföffnung und erstem Mediumtank freigibt und zwischen

Ablauföffnung und zweitem Mediumtank sperrt und bei Zuführen des zweiten flüssigen Mediums eine Fluidverbindung zwischen Ablauföffnung und erstem Mediumtank sperrt und zwischen Ablauföffnung und zweitem Mediumtank freigibt. Dadurch lassen sich die verschiedenen Medien effizient rückführen und damit die oben beschriebenen Vorteile der Kostenersparnis und Verlängerung von Wartungsintervallen erzielen.

Günstigerweise wird zumindest eines der zugeführten flüssigen Medien auf eine im Vergleich zu einer Umgebungstemperatur des Bauteils erhöhte Temperatur, insbesondere auf 50 bis 80 Grad Celsius, vorzugsweise auf 70 Grad Celsius, erwärmt. Dadurch lässt sich die Reinigung weiter beschleunigen und deren Ergebnisse verbessern, da vielfach Verunreinigungen durch wärmebehandelte Medien noch rascher und vollständiger lösen und entfernen lassen.

Hinsichtlich verwendeter Medien werden in einer Variante als flüssiges Medium eine Reinigungsflüssigkeit und/oder Wasser zugeführt. Derartige Medien sind vielfach einfach verfügbar und – insbesondere im Fall von Wasser – unkompliziert in der Verwendung. Bei einer Reinigungsflüssigkeit handelt es sich um ein Medium, das durch chemischen und/oder physikalischen Eigenschaften zum Beseitigen von Verunreinigungen geeignet ist.

Neben den oben genannten Schritten ist es von Vorteil, wenn im Anschluss an das pulsierende Zuführen und/oder Beaufschlagen mit einer Schallwelle das Zuführen des flüssigen Mediums beendet und zum Trocknen ein gasförmiges Medium durch das Bauteil geführt wird. Damit lässt sich die Zeit bis zum weiteren Verwenden des Bauteils deutlich reduzieren.

Günstigerweise wird als letzter Schritt des Verfahrens mittels zumindest einer Pumpvorrichtung eine Dichtheitsprüfung des Bauteils durchgeführt. Dabei kann es sich um einen an das Trocknen anschließenden Verfahrensschritt handeln, es ist aber auch möglich, die Dichtheitsprüfung zusammen bzw. gleichzeitig mit dem Trocknen durchzuführen. Mit der Dichtheitsprüfung wird direkt im erfindungsgemäßen Verfahren eine Funktionsüberprüfung durchgeführt, da ohne Dichtheit eine Verwendung des Bauteils nur eingeschränkt möglich ist.

Des Weiteren wird oben genannte Aufgabe durch eine eingangs genannte Vorrichtung zum Reinigen eines Bauteils mit zumindest einer Zulauföffnung und zumindest einer mit der Zulauföffnung in Fluidverbindung stehenden Ablauföffnung erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass

- die Vorrichtung zumindest einen mit einer Mediumzuleitung verbundenen Mediumtank mit einem flüssigen Medium aufweist, wobei vorzugsweise eine dem Mediumtank zugeordnete Heizeinrichtung vorgesehen ist,
- die Mediumzuleitung über eine erste Anschlussöffnung mit der Zulauföffnung des Bauteils verbindbar ist,
- zumindest eine zwischen Mediumtank und erster Anschlussöffnung angeordnete Pulsationseinrichtung vorgesehen ist, und/oder
- zumindest eine mit der Mediumzuleitung in Wirkverbindung stehende und/oder mit dem Bauteil in Wirkverbindung bringbare Schallquelle vorgesehen ist.

Neben den bereits weiter oben genannten Vorteilen der Erfindung ermöglicht die erfindungsgemäße Vorrichtung beispielsweise, dass der Reinigungsvorgang nicht manuell, sondern automatisiert ablaufen kann, was ökonomische Vorteile mit sich bringt.

Vorzugsweise ist stromabwärts des Mediumtanks, vorzugsweise zwischen dem Mediumtank und der ersten Anschlussöffnung, zumindest eine Mediumpumpe angeordnet. Durch die Mediumpumpe lassen sich beispielsweise sowohl der Medientransport als auch das Pulsieren an der Zulauföffnung des Bauteils durchführen. In einer Variante ist zwischen dem Mediumtank und der ersten Anschlussöffnung zumindest eine Ventileinrichtung angeordnet, mit der eine Fluidverbindung zwischen Mediumtank und erster Anschlussöffnung freigebbar und absperrbar ist. In einer weiteren Variante ist die Ventileinrichtung als Drei-Zwei-Wegeventil ausgeführt, das mit dem Mediumtank, der ersten Anschlussöffnung und einer Mediumquelle für ein gasförmiges Medium verbunden ist, wobei wechselweise eine Fluidverbindung des Mediumtank mit der ersten Anschlussöffnung und der Mediumquelle mit der ersten Anschlussöffnung freigebbar und absperrbar ist.

Hinsichtlich Beaufschlagung mit Schallwellen ist in einer Variante vorgesehen, dass die Schallquelle in einem die erste Anschlussöffnung aufweisenden Anschlusselement angeordnet ist. Dabei ist günstigerweise die Schallquelle als Ultraschallschwingelement ausgeführt.

Um die Reinigungskosten zu reduzieren und die Wartungsintervalle zu verlängern ist es von Vorteil, wenn eine zum Mediumtank führende Mediumrücklaufleitung vorgesehen ist, die über eine zweite Anschlussöffnung mit der Ablauföffnung eines Bauteils verbindbar ist.

Um die Einsatzmöglichkeiten der Vorrichtung zu erweitern und die Reinigungszeit zu reduzieren ist in einer Variante vorgesehen, dass ein erster und ein zweiter Mediumtank vorgesehen sind, die gleichzeitig oder unabhängig voneinander mit der Mediumzuleitung in Verbindung bringbar sind, wobei vorzugsweise zumindest einem Mediumtank eine Heizeinrichtung zugeordnet ist.

Um nach Durchführung der Reinigung des Bauteils rasch und ohne Bedarf an zusätzlichen Apparaturen die Einsatzfähigkeit des gereinigten Bauteils zu prüfen und sicherzustellen ist günstigerweise zumindest eine Pumpvorrichtung zum Durchführen einer Dichtprüfung des Bauteils vorgesehen, wobei als Pumpvorrichtung entweder die Mediumpumpe oder eine zusätzliche, vorzugsweise als Membranpumpe vorgesehene Pumpvorrichtung vorgesehen ist.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines nicht einschränkenden Ausführungsbeispiels, das in den Figuren dargestellt ist, näher erläutert. Darin zeigen

Fig.1 einen schematischen Aufbau der erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Fig. 2 einen Teil einer Abgasmessanlage, welcher mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung gereinigt werden kann; und

Fig.3 einen schematischen Aufbau eines Reinigungskopfs der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Vorrichtung 100 zum Reinigen von einem Bauteil 1 unter Verwendung insbesondere eines flüssigen Mediums, das sich in entsprechenden Mediumtanks 13, 14 befindet. Grundsätzlich ist für das erfindungsgemäße Verfahren nur ein flüssiges Medium und entsprechender Mediumtank 13, 14 ausreichend.

Bei dem Bauteil 1 kann es sich beispielsweise um eine Druckreduziereinheit für ein Partikelmessgerät aus dem Automobilbereich handeln. Im in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel handelt es sich um eine solche Druckreduziereinheit und das Bauteil weist daher einen Verdünnungseinheitsanschluss 11 und einen Messauswertungsanschluss 12 auf.

Wie in Fig. 2 erkennbar ist weist das Bauteil 1 darüber hinaus zumindest eine Zulauföffnung 4a und eine mit der Zulauföffnung 4a über einen Kanal 5 in Fluidverbindung stehende Ablauföffnung 4b auf. Verdünnungseinheitsanschluss 11

und Messauswertungsanschluss 12 aus Fig. 1 sind in Fig. 2 aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt, stehen aber ebenfalls mit dem Kanal 5 in Fluidverbindung. In dem Kanal 5 ist ein mittels einem Federelement 3 federgelagertes Lochblech 2 angeordnet.

Während der Verwendung in einer Abgasmessanlage wird durch die Zulauföffnung 4a Abgas in den Kanal 5 geleitet. Aus dem Abgas werden am Lochblech 2 verschiedenste Partikel wie beispielsweise Ruß abgesondert und das so gesäuberte Abgas wird – gegebenenfalls durch Zuführung eines Verdünnungsmediums über den Verdünnungseinheitsanschluss 11 – dem Messauswertungsanschluss 12 zugeführt, der mit einem Messgerät zur Ermittlung bestimmter Abgasparameter in Verbindung steht.

Bei längerer Verwendung wird das Lochblech 2 verschmutzt und muss gereinigt werden, damit die Abgasströmung im Kanal 5 nicht behindert wird. Gemäß Stand der Technik wird dafür üblicherweise das komplette Gehäuse des Bauteils 1 zerlegt und das Lochblech 2 samt dem Federelement 3 manuell in einem Ultraschallbad gereinigt. Neben der Zeit, die dafür aufgewendet werden muss und während der das Bauteil 1 nicht verwendet werden kann werden durch das Zerlegen Dichtungen und Verbindungsstellen des Bauteils 1 so beansprucht, dass diese in weiterer Folge regelmäßig gewartet und ausgetauscht werden müssen.

Um das zu verhindern, kommen die erfindungsgemäße Vorrichtung 100 bzw. das erfindungsgemäße Verfahren zum Einsatz.

Das Bauteil 1 ist über die Zulauföffnung 4a mit einer ersten Anschlussöffnung 8a der Vorrichtung 100 verbindbar, wie in Fig. 3 erkennbar ist. Fig. 3 zeigt nur die Elemente der Vorrichtung 100 ohne den zu reinigenden Bauteil 1. Die erste Anschlussöffnung 8a schließt an eine Mediumzuleitung 8 an, die mit einem Mediumtank 13, 14 mit einem flüssigen Medium verbunden ist. Bei dem flüssigen Medium kann es sich um ein spezielles Reinigungsmittel und/oder um Wasser bzw. eine Mischung der beiden handeln.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist eine zum Mediumtank 13, 14 führende Mediumrücklaufleitung 25 über eine zweite Anschlussöffnung 25a mit der Ablauföffnung 4b des Bauteils 1 verbunden. Über ein Rückschlagventil 26 wird verhindert, dass das Medium aus der Mediumrücklaufleitung 25 wieder in das Bauteil 1 zurückströmt.

Die Vorrichtung 100 weist also Anschlussöffnungen 8a, 25a auf, die mit entsprechenden Zulauf- 4a und Ablauföffnungen 4b eines zu reinigenden Bauteils 1 verbindbar sind.

Mit einer Mediumpumpe 18, 18', die zwischen Mediumtank 13, 14 und erster Anschlussöffnung 8a und/oder zwischen zweiter Anschlussöffnung 25b und Mediumtank 13, 14 angeordnet sein kann, wird das flüssige Medium durch das Bauteil 1 bewegt, um Verschmutzungen zu lösen und dieses zu reinigen. Mit der Mediumpumpe 18, 18' wird das flüssige Medium mit etwa 0,8 bar durch das Bauteil 1 befördert. Eine Mediumpumpe 18' in der Mediumrücklaufleitung 25 als optionale Positionierung ist nur strichliert eingezeichnet. Es können nur eine, aber auch beide beschriebenen Medienpumpen 18, 18' vorgesehen sein.

Um eine besonders rasche und effiziente Reinigung zu ermöglichen ist zwischen Mediumtank 13, 14 und erster Anschlussöffnung 8a zumindest eine Pulsationseinrichtung angeordnet. Dabei handelt es sich um eine Vorrichtung, mit der das Medium oder die Medien mit zeitlich veränderlichem Druck und/oder zeitlich veränderlicher Menge an die erste Anschlussöffnung 8a bzw. das daran anschließende Bauteil 1 gebracht werden. Mit anderen Worten erfolgt ein pulsierendes Zuführen zumindest eines flüssigen Mediums mit zeitlich sich änderndem Druck und/oder zeitlich sich ändernder Menge aus zumindest einem Mediumtank 13, 14 über eine an die Zulauföffnung 4a des Bauteils 1 angeschlossene Mediumzuleitung 8.

Als Pulsationseinrichtung werden im Rahmen der vorliegenden Offenbarung z.B. Ventilvorrichtungen und Pumpvorrichtungen wie die Mediumpumpe 18, 18' betrachtet. Fig. 1 zeigt verschiedene Ventilvorrichtungen 15, 17, 19, 20, die als Pulsationseinrichtungen betrachtet werden können, beispielhaft eine Ventilvorrichtung 19 (erste Mediumtank-Ventilvorrichtung) zwischen einem ersten Mediumtank 13 und der Mediumzuleitung 8, eine Ventilvorrichtung 20 (zweite Mediumtank-Ventilvorrichtung) zwischen einem zweiten Mediumtank 14 und der Mediumzuleitung 8, eine Ventilvorrichtung 17 (Flüssigkeitszuleitungs-Ventilvorrichtung) in einer zwischen der Mediumpumpe 18 und der Mediumzuleitung 8 verlaufenden Flüssigkeitszuleitung 16a oder ein 3/2-Wegenventil 15 am Übergang zwischen Flüssigkeits- 16a und Mediumzuleitung 8, das weiter unten näher erläutert wird.

Es ist also eine Pulsationseinrichtung in Form einer Ventilvorrichtung 15, 17, 19, 20 und/oder einer Mediumpumpe 18, 18' vorgesehen. Mit der Pulsationseinrichtung kann ein pulsierendes Zuführen eines flüssigen Mediums in das Bauteil 1 sichergestellt

werden. Das Pulsieren wird beispielsweise erzielt durch aufeinanderfolgendes Öffnen und Schließen einer zwischen einem Mediumtank 13, 14 und der Zulauföffnung 4a angeordneten Ventileinrichtung 17, 19, 20.

Zusätzlich oder stattdessen kann auch die Mediumpumpe 18, 18' aktiviert und deaktiviert werden, so dass sich ein Pulsieren des flüssigen Mediums ergibt.

Ebenfalls zusätzlich oder stattdessen kann das 3/2-Wegenventil 15 am Übergang zwischen Flüssigkeits- 16a und Mediumzuleitung 8 zum Einsatz kommen. Dessen Eingänge sind einerseits mit der Flüssigkeitszuleitung 16a, andererseits mit einer Gaszuleitung 16b für ein gasförmiges Medium verbindbar. Die Gaszuleitung 16b ist mit einer Mediumquelle 21 verbunden bzw. durch Betätigen einer magnetischen Weiche 22 und einer zweiten Pumpvorrichtung 23 (z.B. eine Membranpumpe) verbindbar. Die Mediumquelle 21 stellt ein gasförmiges Medium (z.B. Druckluft) mit einem Druck von etwa 2 bar bereit. In der Gaszuleitung 16b kann ein Drucksensor 24, beispielsweise ein Differenzdrucksensor, zur Steuerung bzw. Regelung des Flusses in der Gaszuleitung 16b vorgesehen sein.

Durch aufeinanderfolgendes Umschalten zwischen der Flüssigkeitszuleitung 16a und der Gaszuleitung 16b ergibt sich ein Pulsieren aufgrund des Druckunterschieds zwischen der Flüssigkeitsleitung 16a (flüssiges Medium mit etwa 0,8 bar) und der Gaszuleitung 16b mit ca. 2 bar, wobei die Frequenz f der Anzahl der Umschaltungen pro Sekunde entspricht. Somit kann das flüssige Medium mit einer Frequenz f zwischen 0,2 bis 10 Hz, insbesondere mit 1 bis 2 Hz gepulst und an die Mediumzuleitung 8 und in weiterer Folge in das Bauteil 1 befördert werden.

Mit anderen Worten wird durch diese Variante zwischen einer Flüssigkeitszuleitung 16a und einer Gaszuleitung 16b so umgeschaltet, dass das flüssige Medium mit einer definierten Frequenz – üblicherweise zwischen 0,2 und 10 Hz, wobei dieser Bereich entsprechend der Reinigungsaufgabe auch angepasst werden kann – gepulst und in das Bauteil 1 eingeleitet wird. Dieses pulsierende Zuführen löst Verschmutzungen im Bauteil 1, die mit dem flüssigen Medium weggespült werden. Aus empirischen Versuchen wurde ein optimaler Bereich der Frequenz ermittelt, welcher zwischen 1 bis 2 Hz liegt.

Zusätzlich ist im dargestellten Ausführungsbeispiel eine mit der Mediumzuleitung 8 und/oder dem Bauteil 1 in Wirkverbindung stehende Schallquelle 7 vorgesehen. Im dargestellten Ausführungsbeispiel zeigt Fig. 3 eine Positionierung dieser als

Ultraschallquelle bzw. Ultraschallschwingelement ausgeführten Schallquelle 7 als Teil eines Anschlusselements 6, mit dem die Mediumzuleitung 8 mit dem Bauteil 1 verbindbar ist. Das Anschlusselement 6 weist dabei eine Befestigungsvorrichtung 10 auf, mit der eine Verbindung mit dem Bauteil 1 herstellbar ist – beispielsweise durch Schraub- oder Bajonettverbindung, Verpressen oder ähnliches –, so dass die erste Anschlussöffnung 8a mit der Zulauföffnung 4a verbunden ist. Die Schallquelle 7 ist mit einem Befestigungsmittel 9 mit der Befestigungsvorrichtung 10 verbunden und in Wirkverbindung sowohl mit der Mediumzuleitung 8 als auch mit dem Bauteil 1.

Die Schallquelle 7 bildet eine hochfrequente Schallwelle aus, welche insbesondere eine Wellenlänge von größer 16 kHz (Ultraschall) aufweisen kann. Durch das Ausbilden dieser hochfrequenten Schallwellen und der Wirkverbindung mit der Mediumzuleitung 8 und dem Bauteil 1 werden das flüssige Medium und das Bauteil 1 angeregt und Verschmutzungen gelöst und mittels dem flüssigen Medium aus dem Bauteil 1 gespült. Mit anderen Worten erfolgt entweder ein Anregen des flüssigen Mediums in der Mediumzuleitung 8 durch Herstellen einer Wirkverbindung zwischen Schallquelle 7 und Mediumzuleitung 8 oder Anregen des Bauteils 1 durch Herstellen einer Wirkverbindung zwischen Schallquelle 7 und Bauteil 1 oder beidem. Durch diese Anregung kommt es zum Lösen von Verschmutzungen.

Durch die Erfindung ist kein Zerlegen des Bauteils 1 in Einzelteile durch den Benutzer notwendig, vielmehr kann die Reinigung automatisiert werden. Das pulsierende Zuführen des flüssigen Mediums und zumindest teilweises Beaufschlagen von Mediumzuleitung 8 und/oder Bauteil 1 mit einer Schallwelle führt zu einem Lösen von Verschmutzungen, die dann mit dem flüssigen Medium weggespült werden können. Grundsätzlich kann auch nur entweder das pulsierende Zuführen oder das Beaufschlagen mit Schallwelle vorgesehen sein, um vorteilhafte Reinigungswirkungen zu erzielen.

Es können auch verschiedene Arten von flüssigem Medium zugeführt werden. Beispielsweise ist in Fig. 1 ein erster Mediumtank 13 dargestellt, in dem sich ein erstes flüssiges Medium in Form eines für die jeweilige Reinigungsaufgabe angepassten Reinigungsmittels befindet. Die Anpassung kann sich z.B. durch den Reibungskoeffizienten des Reinigungsmittels oder andere chemische/physikalische Eigenschaften ergeben. Zusätzlich kann ein zweiter Mediumtank 14 mit einem zweiten flüssigen Medium – hier Wasser – vorgesehen sein. Zumindest einer der Mediumtanks 13, 14 – bevorzugt der erste Mediumtank 13 – weist eine Heizeinrichtung 28 auf, mit der das Reinigungsmittel auf eine definierte Temperatur, insbesondere auf 50 bis

80 Grad Celsius, vorzugsweise auf 70 Grad Celsius – vorgeheizt wird, um eine optimale Reinigungswirkung zu erzielen. Die Heizeinrichtung 28 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel eine Heizspirale, die innerhalb des ersten Mediumtanks 13 verläuft, kann aber auch auf andere Weise ausgeführt und dem ersten Mediumtank 13 zugeordnet bzw. mit ihm wirkverbunden sein.

Mit den zwischen Mediumtank 13, 14 und Mediumpumpe 18 angeordneten Ventileinrichtungen 19, 20 kann die Zuleitung der beiden flüssigen Medien geregelt werden: Diese können dem Bauteil 1 zu verschiedenen Zeitpunkten jeweils in Reinform oder gleichzeitig in gemischter Form zugeführt werden. Die Mischung kann beispielsweise über ein Regelungssystem mit einem separaten Sensor (nicht dargestellt) oder aber auch durch fix eingestellte Verhältnisse der Ventileinrichtungen 19, 20 eingestellt werden.

Durch eine Rücklaufventileinrichtung 27 in der Mediumrücklaufleitung 25 können die flüssigen Medien bei getrennter Zuführung zur Weiterverwendung wieder jeweils ihrem Mediumtank 13, 14 oder einer Entsorgung (nicht dargestellt) zugeführt werden. Mit anderen Worten wird mit der Rücklaufventileinrichtung 27 bei getrenntem Zuführen des ersten und zweiten flüssigen Mediums bei Zuführen des ersten flüssigen Mediums eine Fluidverbindung zwischen der Ablauföffnung 4b des Bauteils 1 und dem ersten Mediumtank 13 freigegeben und zwischen Ablauföffnung 4b und zweitem Mediumtank 14 gesperrt bzw. bei Zuführen des zweiten flüssigen Mediums umgekehrt. Auch bei gemischter Verwendung kann eine Rückführung – beispielsweise durch Verwendung einer semipermeablen Membran oder ähnlichem zum Auftrennen in die Grundsubstanzen und Wiederverwerten – oder Entsorgung z.B. durch Ablassen erfolgen.

Im Anschluss an das Spülen mit flüssigem Medium – entweder nur pulsierend oder nur beaufschlagt mit einer Schallwelle oder beidem – wird das gereinigte Bauteil 1 getrocknet. Dazu kann Belüften erfolgen oder geeignete Heizspiralen zum Trocknen eingesetzt werden. Allerdings kann zum Trocknen auch ein gasförmiges Medium durch das Bauteil 1 befördert werden, beispielsweise durch Heranziehen der Mediumquelle 21 und entsprechendes Schalten des 3/2-Wegeventils 15. Auch bei dieser Anwendung bringt das Rückschlagventil 26 Vorteile mit sich, da dadurch ein Rücklaufen des flüssigen Mediums in das Bauteil 1 verhindert wird.

Gleichzeitig mit oder folgend dem Trocknen kann zum Abschluss eine Dichtheitsprüfung des Bauteils 1 und/oder der Vorrichtung 100 vorgenommen werden.

Dazu kann das Bauteil 1 aus der Mediumquelle 21 mit gasförmigem Medium beaufschlagt und dann eine zwischen Mediumquelle 21 und 3/2-Wegeventil 15 angeordnete Ventileinrichtung 29 (Mediumquellen-Ventileinrichtung) geschlossen werden. Der Drucksensor 24 ist in der Gaszuleitung 16b zwischen der Ventileinrichtung 29 und dem 3/2-Wegeventil 15 verortet und ermöglicht ein Überprüfen der Dichtheit des Bauteils 1 und auch der in Verbindung befindlichen Teile der Vorrichtung 100.

Die Erfindung sieht mehrere Betriebsmodi vor, neben dem Befüllen und Ablassen der flüssigen Medien gibt es mehrere Reinigungsmodi, welche die Frequenzen dem jeweiligen Verschmutzungsgrad anpassen. Überdies kann es vorteilhaft sein, neben verschiedenen Pulsweiten auch verschiedene Amplituden zu verwenden und diese entsprechend an die zu reinigenden Bauteile und deren Verschmutzungsgrad anzupassen. Weiter kann die Reinigungszeit variiert werden und so eine weitere Anpassung an die zu reinigenden Bauteile vorgenommen werden.

Durch das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung 100 können Bauteile 1 rasch und vollständig von Verschmutzungen gereinigt werden, ohne dass ein vollständiges Auseinandernehmen notwendig ist, wie es im Stand der Technik bisher der Fall war. Die Ausfallzeiten können deutlich reduziert werden – nicht zuletzt deswegen, weil durch den Wegfall des Auseinandernehmens empfindliche Komponenten der Bauteile 1 wie Dichtungen und Befestigungsmittel geschont werden.

Bezugszeichen

1	Bauteil
2	Lochblech
3	Federelement
4a	Zulauföffnung
4b	Ablauföffnung
5	Kanal
6	Anschlusselement
7	Schallquelle
8	Mediumzuleitung
8a	erste Anschlussöffnung
9	Befestigungsmittel
10	Befestigungsvorrichtung
11	Verdünnungseinheitsanschluss
12	Messauswertungsanschluss
13	erster Mediumtank
14	zweiter Mediumtank
15	3/2-Wegeventil
16a	Flüssigkeitszuleitung
16b	Gaszuleitung
17	Ventilvorrichtung (Flüssigkeitszuleitungs-Ventilvorrichtung)
18, 18'	Mediumpumpe
19	Ventilvorrichtung (erste Mediumtank-Ventilvorrichtung)
20	Ventilvorrichtung (zweite Mediumtank-Ventilvorrichtung)
21	Mediumquelle
22	magnetische Weiche
23	zweite Pumpvorrichtung
24	Drucksensor
25	Mediumrücklaufleitung
25a	zweite Anschlussöffnung
26	Rückschlagventil
27	Rücklaufventileinrichtung
28	Heizeinrichtung
29	Ventileinrichtung (Mediumquellen-Ventileinrichtung)
100	Vorrichtung

Patentansprüche

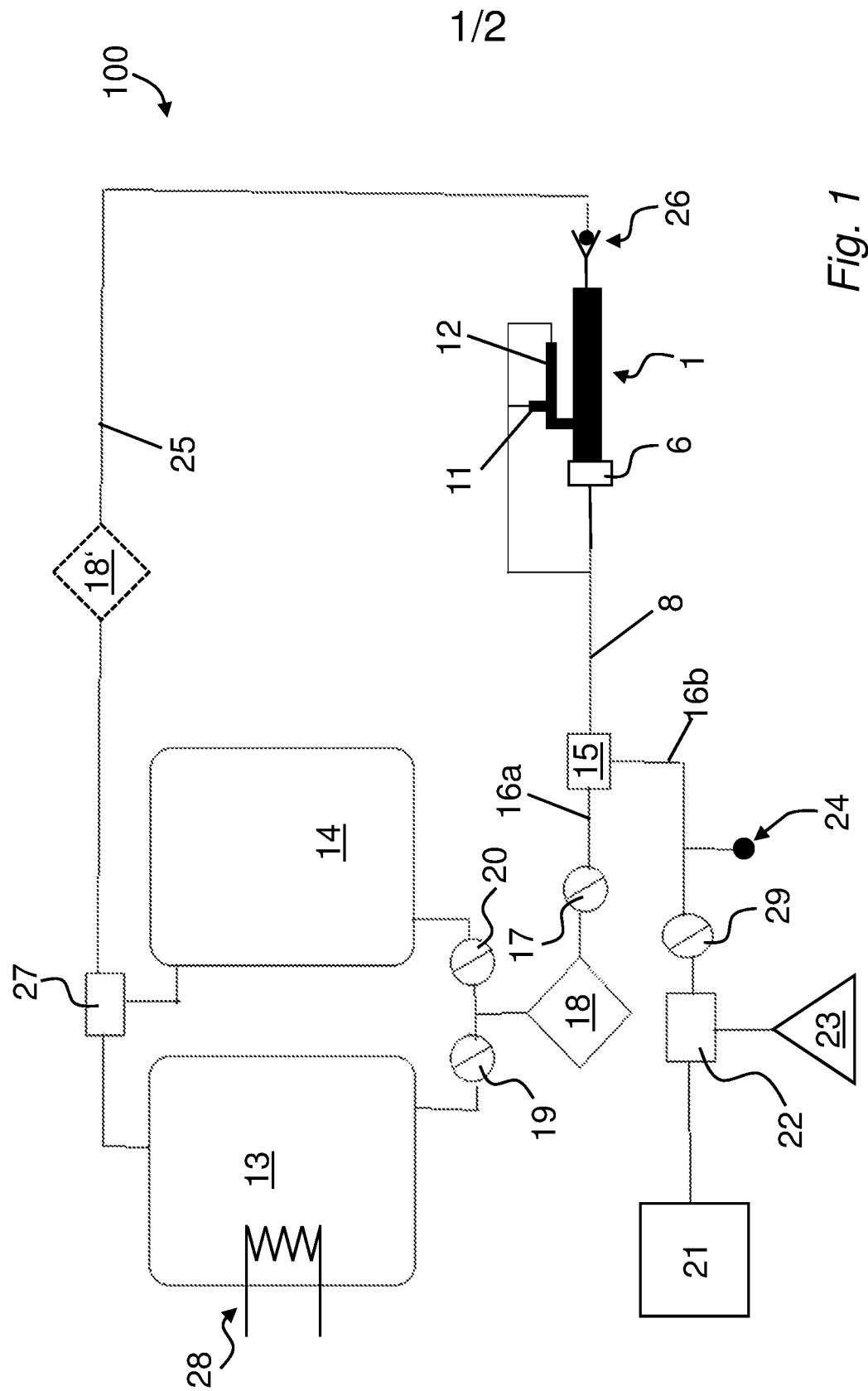
1. Verfahren zum Reinigen von einem Bauteil (1) mit zumindest einer Zulauföffnung (4a) und zumindest einer mit der Zulauföffnung (4a) in Fluidverbindung stehenden Ablauföffnung (4b) zum Zu- und Abführen eines gasförmigen oder flüssigen Mediums, gekennzeichnet durch die folgenden Schritte:
 - Pulsierendes Zuführen zumindest eines flüssigen Mediums aus zumindest einem Mediumtank (13, 14) über eine an die Zulauföffnung (4a) des Bauteils (1) angeschlossene Mediumzuleitung (8); und/oder
 - Zumindest zeitweises Beaufschlagen der Mediumzuleitung (8) und/oder des Bauteils (1) mit einer Schallwelle während des Zuführens des flüssigen Mediums.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das zumindest eine flüssige Medium über eine zwischen Ablauföffnung (4b) und Mediumtank (13, 14) verlaufende Mediumrücklaufleitung (25) in den Mediumtank (13, 14) rückgeführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das pulsierende Zuführen des flüssigen Mediums auf eine oder mehrere der folgenden Arten generiert wird:
 - Aufeinanderfolgendes Aktivieren und Deaktivieren einer zwischen Mediumtank (13, 14) und Zulauföffnung (4a) und/oder stromabwärts der Ablauföffnung (4b) angeordneten Mediumpumpe (18, 18');;
 - Aufeinanderfolgendes Öffnen und Schließen zumindest einer zwischen Mediumtank (13, 14) und Zulauföffnung (4a) angeordneten Ventileinrichtung (15, 17, 19, 20);
 - Aufeinanderfolgendes Umschalten eines stromaufwärts der Zulauföffnung (4a) angeordneten Drei-Zwei-Wegeventils (15) zwischen einer Flüssigkeitszuleitung (16a) für flüssiges Medium und einer Gaszuleitung (16b) für ein gasförmiges Medium.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Beaufschlagen der Mediumzuleitung (8) und/oder des Bauteils (1) mit einer Schallwelle auf zumindest eine oder mehrere der folgenden Arten erfolgt:

- Anordnen zumindest einer Schallquelle (7) in Wirkverbindung mit der Mediumzuleitung (8);
 - Anordnen zumindest einer Schallquelle (7) in Wirkverbindung mit dem Bauteil (1).
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein erstes flüssiges Medium aus einem ersten Mediumtank (13) und ein zweites flüssiges Medium aus einem zweiten Mediumtank (14) zu verschiedenen Zeitpunkten getrennt voneinander oder gleichzeitig in gemischter Form der Zulauföffnung (4a) des Bauteils (1) zugeführt werden.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass in einer Mediumrücklaufleitung (25) zwischen der Ablauföffnung (4b) des Bauteils (1) und den Mediumtanks (13, 14) zumindest eine Rücklaufventileinrichtung (27) angeordnet ist die bei getrenntem Zuführen des ersten und zweiten flüssigen Mediums bei Zuführen des ersten flüssigen Mediums eine Fluidverbindung zwischen Ablauföffnung (4b) und erstem Mediumtank (13) freigibt und zwischen Ablauföffnung (4b) und zweitem Mediumtank (14) sperrt und bei Zuführen des zweiten flüssigen Mediums eine Fluidverbindung zwischen Ablauföffnung (4b) und erstem Mediumtank (13) sperrt und zwischen Ablauföffnung (4b) und zweitem Mediumtank (14) freigibt.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eines der dem Bauteil (1) zugeführten flüssigen Medien auf eine im Vergleich zu einer Umgebungstemperatur des Bauteils erhöhte Temperatur, insbesondere auf 50 bis 80 Grad Celsius, vorzugsweise auf 70 Grad Celsius, erwärmt wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass als flüssiges Medium eine Reinigungsflüssigkeit und/oder Wasser zugeführt werden.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass im Anschluss an das pulsierende Zuführen und/oder Beaufschlagen mit einer Schallwelle das Zuführen des flüssigen Mediums beendet und zum Trocknen ein gasförmiges Medium durch das Bauteil (1) geführt wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass als letzter Schritt des Verfahrens mittels zumindest einer Pumpvorrichtung (18, 23) eine Dichtheitsprüfung des Bauteils (1) durchgeführt wird.
11. Vorrichtung (100) zum Reinigen von einem Bauteil 1(), wobei das Bauteil (1) zumindest eine Zulauföffnung (4a) und zumindest eine mit der Zulauföffnung (4a) in Fluidverbindung stehende Ablauföffnung (4b) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass
- die Vorrichtung (100) zumindest einen mit einer Mediumzuleitung (8) verbundenen Mediumtank (13, 14) mit einem flüssigen Medium aufweist, wobei vorzugsweise eine dem Mediumtank (13) zugeordnete Heizeinrichtung (28) vorgesehen ist,
 - die Mediumzuleitung (8) über eine erste Anschlussöffnung (8a) mit der Zulauföffnung (4a) des Bauteils (1) verbindbar ist,
 - zumindest eine zwischen Mediumtank (13, 14) und erster Anschlussöffnung (8a) angeordnete Pulsationseinrichtung (15, 17, 18, 19, 20) vorgesehen ist, und/oder
 - zumindest eine mit der Mediumzuleitung (8) in Wirkverbindung stehende und/oder mit dem Bauteil (1) in Wirkverbindung bringbare Schallquelle (7) vorgesehen ist.
12. Vorrichtung (100) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass stromabwärts des Mediumtanks (13, 14), vorzugsweise zwischen dem Mediumtank (13, 14) und der ersten Anschlussöffnung (8a), zumindest eine Mediumpumpe (18, 18') angeordnet ist.
13. Vorrichtung (100) nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Mediumtank (13, 14) und der ersten Anschlussöffnung (8a) zumindest eine Ventileinrichtung (15, 17, 19, 20) angeordnet ist, mit der eine Fluidverbindung zwischen Mediumtank (13, 14) und erster Anschlussöffnung (8a) freigebbar und absperrbar ist.
14. Vorrichtung (100) nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventileinrichtung als Drei-Zwei-Wegeventil (15) ausgeführt ist, das mit dem Mediumtank (13, 14), der ersten Anschlussöffnung (8a) und einer Mediumquelle (21) für ein gasförmiges Medium verbunden ist, wobei wechselweise eine

Fluidverbindung des Mediumtanks (13, 14) mit der ersten Anschlussöffnung (8a) und der Mediumquelle (21) mit der ersten Anschlussöffnung (8a) freigebbar und absperbar ist.

15. Vorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Schallquelle (7) in einem die erste Anschlussöffnung (8a) aufweisenden Anschlusselement (6) angeordnet ist.
16. Vorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Schallquelle (7) als Ultraschallschwingelement ausgeführt ist.
17. Vorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 11 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass eine zum Mediumtank (13, 14) führende Mediumrücklaufleitung (25) vorgesehen ist, die über eine zweite Anschlussöffnung (25a) mit der Ablauföffnung (4b) eines Bauteils (1) verbindbar ist.
18. Vorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 11 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass ein erster Mediumtank (13) und ein zweiter Mediumtank (14) vorgesehen sind, die gleichzeitig oder unabhängig voneinander mit der Mediumzuleitung (8) in Verbindung bringbar sind, wobei vorzugsweise zumindest einem Mediumtank (13) eine Heizeinrichtung (28) zugeordnet ist.
19. Vorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 11 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Pumpvorrichtung (18, 23) zum Durchführen einer Dichtprüfung des Bauteils vorgesehen ist, wobei als Pumpvorrichtung entweder die Mediumpumpe (18) oder eine zusätzliche, vorzugsweise als Membranpumpe ausgeführte zweite Pumpvorrichtung (23) vorgesehen ist.



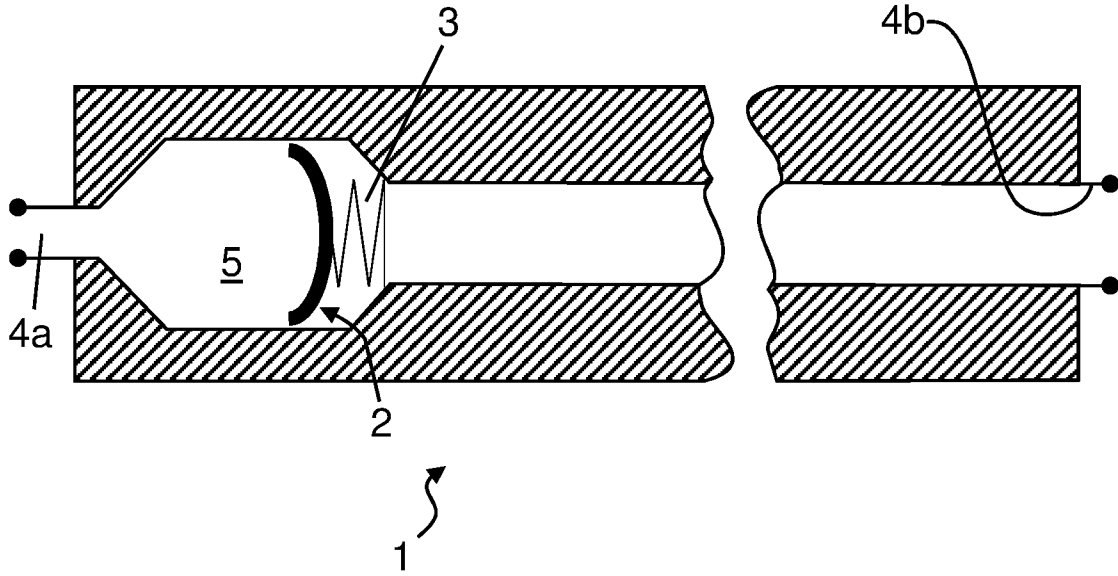


Fig. 2

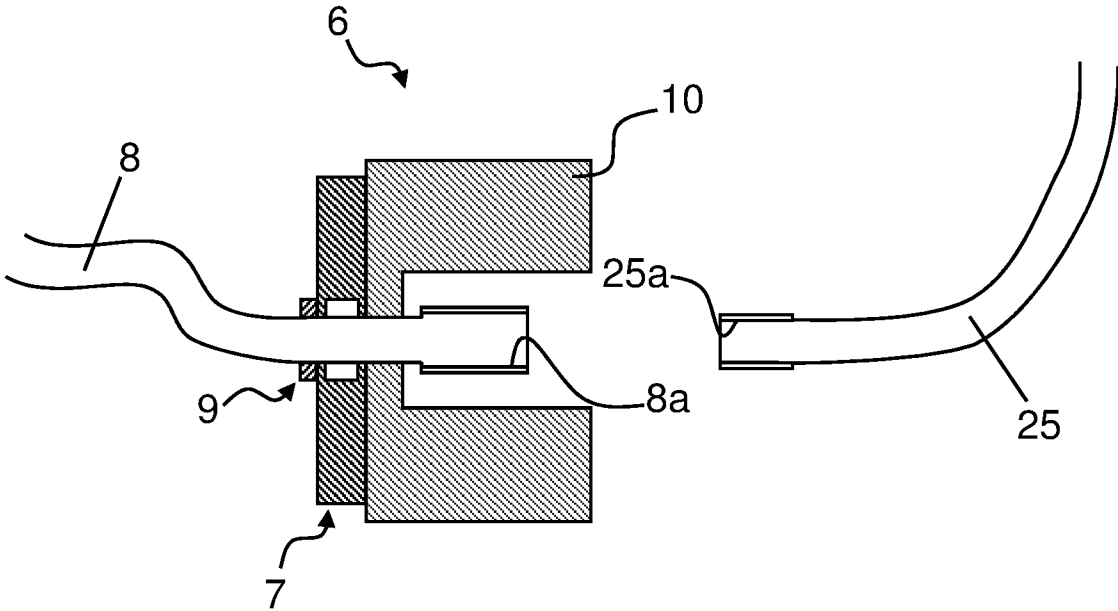


Fig. 3

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:

B08B 3/12 (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:

B08B 3/12 (2017.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):

B08B

Konsultierte Online-Datenbank:

EPDOC, WPI, TXTG

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 14.01.2020 eingereichten Ansprüchen 1-19 erstellt.

Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	EP 0335240 A2 (GRADEWALD) 04. Oktober 1989 (04.10.1989) Figuren	1-19
X	DE 3425552 A1 (SKODA KP) 07. März 1985 (07.03.1985) Figuren	1-19

Datum der Beendigung der Recherche:

04.11.2020

Seite 1 von 1

Prüfer(in):

WANKMÜLLER Alfred

^{*)} Kategorien der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

- A** Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.