



(11)

EP 3 612 326 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
25.09.2024 Patentblatt 2024/39

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B08B 3/00 (2006.01) **B08B 3/02** (2006.01)
B08B 5/02 (2006.01) **F04B 49/02** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18717913.0**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
**B08B 3/00; B08B 3/026; F04B 17/03; F04B 17/06;
F04B 23/02; F04B 49/02; F04B 49/065;
F04B 49/08; F04B 49/20; B08B 5/02;
F04B 2205/05; F04B 2205/09**

(22) Anmeldetag: **12.04.2018**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2018/059435

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2018/192838 (25.10.2018 Gazette 2018/43)

(54) **DRUCKREINIGUNGSVORRICHTUNG MIT EINER DRUCKERZEUGUNGSEINHEIT**

PRESSURIZED CLEANING APPARATUS COMPRISING A PRESSURE GENERATION UNIT

DISPOSITIF DE NETTOYAGE SOUS PRESSION COMPRENANT UNE UNITÉ DE PRODUCTION DE PRESSION

(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: **18.04.2017 DE 102017206504**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.02.2020 Patentblatt 2020/09

(73) Patentinhaber: **Robert Bosch GmbH
70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:
• **RUTTKAY, Tibor Levente**
3508 Miskolc (HU)
• **HARRISON, Alex**
Bury St Edmunds
Suffolk IP33 3ZA (GB)
• **ZOLDI, Miklos**
Worham
Suffolk IP22 1PN (GB)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2013/123969 WO-A1-2016/066209
DE-A1- 10 146 289 DE-A1- 102005 028 116
DE-A1- 102014 106 468

EP 3 612 326 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

Stand der Technik

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Druckreinigungsvorrichtung mit einer Druckerzeugungseinheit zur Druckbeaufschlagung eines Fluids, insbesondere zur Abgabe eines druckbeaufschlagten Fluids über einen Schlauchvorsatz, bevorzugt über eine Handpistole oder über eine Reinigungsspritze.

[0002] Aus dem Stand der Technik ist eine derartige Druckreinigungsvorrichtung mit einer Druckerzeugungseinheit zur Druckbeaufschlagung eines Fluids bekannt. Das druckbeaufschlagte Fluid ist dabei insbesondere zur Abgabe über einen Schlauchvorsatz vorgesehen. Der Schlauchvorsatz ist dabei als Handpistole oder Reinigungsspritze ausgebildet. Dabei ist ein maximaler Betriebsdruck der Druckreinigungsvorrichtung, bei dem die Druckerzeugungseinheit deaktiviert wird, voreingestellt und kann nicht angepasst und/oder anwendungsspezifisch eingestellt werden. Beispielsweise sei auf die Druckschriften DE 10 2014 10 64 68 A1, WO 2016/066209 A1 und WO 2013/123969 A1 verwiesen. Zudem wird auf die Druckschriften DE 101 46 289 A1 und DE 10 2005 028 116 A1 verwiesen.

Offenbarung der Erfindung

[0003] Die Erfindung betrifft eine Druckreinigungsvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

[0004] Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass die Druckreinigungsvorrichtung mit einer Druckerzeugungseinheit zur Druckbeaufschlagung eines Fluids, zur Abgabe eines druckbeaufschlagten Fluids über einen Schlauchvorsatz, bevorzugt über eine Handpistole oder über eine Reinigungsspritze, ausgebildet ist. Ferner ist eine Bedieneinheit vorgesehen, die dazu ausgebildet ist, eine Einstellung eines maximalen Betriebsdrucks der Druckerzeugungseinheit, bei dem die Druckerzeugungseinheit deaktiviert wird, zu ermöglichen.

[0005] Es wird eine Druckreinigungsvorrichtung bereitgestellt, bei der durch die Einstellung des maximalen Betriebsdrucks ein effizienter und sicherer Betrieb ermöglicht werden kann. Insbesondere kann hierbei eine anwendungsspezifische Einstellung bzw. eine Einstellung eines einem einstellbaren Betriebsdruck angepassten maximalen Betriebsdrucks ermöglicht werden und somit eine energiesparende Druckreinigungsvorrichtung bereitgestellt werden.

[0006] Die Bedieneinheit ist vorzugsweise dazu ausgebildet, eine zusätzliche Einstellung zumindest eines regelbaren Antriebsparameters der Druckerzeugungseinheit zu ermöglichen. Somit kann auf einfache Art und Weise eine Einstellung eines weiteren Antriebsparameters ermöglicht werden.

[0007] Bevorzugt ist die Bedieneinheit dazu ausgebil-

det, einen minimalen Betriebsdruck der Druckerzeugungseinheit, bei dem die Druckerzeugungseinheit aktiviert wird, einzustellen. Somit kann einfach und unkompliziert eine Einstellung eines einem einstellbaren Betriebsdruck angepassten minimalen Betriebsdrucks ermöglicht werden, sodass eine energieeffiziente Druckreinigungsvorrichtung bereitgestellt werden kann.

[0008] Gemäß einer Ausführungsform ist eine Steuervorrichtung vorgesehen, die dazu ausgebildet ist, auf Basis eines jeweils eingestellten maximalen und/oder minimalen Betriebsdrucks die Druckerzeugungseinheit insbesondere in Abhängigkeit eines eingestellten Antriebsparameters zu steuern, bevorzugt ein- und/oder auszuschalten. Somit kann auf einfache Art und Weise eine Steuerung der Druckreinigungsvorrichtung ermöglicht werden.

[0009] Die Steuervorrichtung verhindert vorzugsweise ein Überschreiten des jeweiligen maximalen Betriebsdrucks durch Deaktivieren der Druckerzeugungseinheit und/oder aktiviert bei einem Unterschreiten des jeweiligen minimalen Betriebsdrucks bzw. eines Einschaltendrucks zumindest die Druckerzeugungseinheit. Somit kann ein sicherer und zuverlässiger Betrieb der Druckreinigungsvorrichtung ermöglicht werden.

[0010] Die Druckerzeugungseinheit weist bevorzugt einen Elektromotor auf, wobei der zumindest eine regelbare Antriebsparameter eine Drehzahl des Elektromotors ist. Somit kann leicht und unkompliziert eine geeignete Regelung der Druckreinigungsvorrichtung ermöglicht werden.

[0011] Gemäß einer Ausführungsform ist der Druckerzeugungseinheit eine Steuervorrichtung zugeordnet, die dazu ausgebildet ist, die Drehzahl des Elektromotors zu steuern. Somit kann eine Steuerung und/oder ein Einstellen einer gewünschten Drehzahl des Elektromotors ermöglicht werden.

[0012] Vorzugsweise weist die Druckerzeugungseinheit eine Pumpe auf und an einem Pumpenausgang der Pumpe ist eine Messeinheit zur Ermittlung eines jeweils aktuellen Betriebsdrucks der Druckerzeugungseinheit angeordnet. Somit kann einfach und unkompliziert eine Ermittlung des aktuellen Betriebsdrucks ermöglicht werden.

[0013] Bevorzugt ist die Messeinheit nach Art eines bevorzugt elektrischen Drucksensors und/oder eines Durchflussmengensensors ausgebildet. Somit kann eine robuste und stabile Messeinheit bereitgestellt werden.

[0014] Vorzugsweise ist zumindest zur Stromversorgung der Druckerzeugungseinheit ein Akkupack vorgesehen. Somit kann einfach und unkompliziert eine Stromversorgung der Druckerzeugungseinheit bei einer mobilen Verwendung der Druckreinigungsvorrichtung ermöglicht werden.

[0015] Gemäß einer Ausführungsform ist die Druckreinigungsvorrichtung nach Art einer Niederdruckreinigungs- vorrichtung ausgebildet, wobei die Druckerzeugungseinheit zur Erzeugung eines maximalen Betriebs-

drucks kleiner 25 bar, bevorzugt kleiner 20 bar und besonders bevorzugt kleiner 15 bar ausgebildet ist, und wobei die Niederdruckreinigungsverfahren ohne Düsenbeabstandungselement, insbesondere ohne Lanze, betreibbar ist. Somit kann auf einfache Art und Weise eine Druckreinigungsverfahren bereitgestellt werden, die für eine Anwendung zur Reinigung von leichten bis mittelstarken Verschmutzungen benutzt werden kann.

[0016] Vorzugsweise ist ein maximaler und/oder minimaler Betriebsdruck in Abhängigkeit eines aktuellen Betriebsdrucks einstellbar, wobei der maximale und/oder minimale Betriebsdruck einen vorgegebenen Prozentsatz oder vorgegebenen Absolutdruck größer oder kleiner des aktuell ermittelten Betriebsdrucks ist. Somit vorgegebenen Absolutdruck größer oder kleiner des aktuell ermittelten Betriebsdrucks ist. Somit kann auf einfache Art und Weise ein automatischer Betrieb der Druckreinigungsverfahren in Abhängigkeit von einem jeweils aktuell ermittelten maximalen und/oder minimalen Betriebsdruck ermöglicht werden.

[0017] Darüber hinaus stellt die vorliegende Erfindung eine Druckreinigungsverfahren mit einer Handpistole bereit, insbesondere eine wie bereits oben beschriebene Druckreinigungsverfahren, wobei die Handpistole zum Abgeben des von der Druckerzeugungseinheit druckbeaufschlagten Fluids vorzugsweise zumindest zwei unterschiedliche Düsen zur selektiven Abgabe von mindestens zwei unterschiedlichen Fluidstrahlarten aufweist. Somit kann einfach und unkompliziert eine anwendungsspezifische Fluidstrahlart im Betrieb der Druckreinigungsverfahren eingestellt werden.

[0018] Durch die erfindungsgemäße Druckreinigungsverfahren kann eine leichte und unkomplizierte Bedienung der Druckreinigungsverfahren ermöglicht werden, bei der eine automatische Erkennung eines verwendeten Schlauchvorsatzes ermöglicht wird.

[0019] Bevorzugt ist eine automatische Ermittlung eines maximalen und/oder minimalen Betriebsdrucks über die ermittelte Druckverlaufskurve und/oder Durchflussmengenverlaufskurve einstellbar. Somit kann auf einfache Art und Weise eine Einstellung des maximalen und/oder minimalen Betriebsdrucks ermöglicht werden.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0020] Die Erfindung ist anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer Druckreinigungsverfahren mit einem Schlauchvorsatz gemäß einer Ausführungsform,
- Fig. 2 eine Frontansicht des Schlauchvorsatzes von Fig. 1,
- Fig. 2 eine Frontansicht des Schlauchvorsatzes von Fig. 1,

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht einer der Druckreinigungsverfahren von Fig. 1 zugeordneten Druckerzeugungseinheit,

5 Fig. 4 eine schematische Darstellung der Druckreinigungsverfahren von Fig. 1 und Fig. 3,

Fig. 5 eine schematische Darstellung der Druckreinigungsverfahren von Fig. 1 und Fig. 3 gemäß einer weiteren Ausführungsform,

10 Fig. 6 ein vereinfachtes Diagramm eines beispielhaften Betriebsdruckverlaufs,

15 Fig. 7 eine beispielhafte Betriebsmodus-Betriebsdruck-Tabelle,

Fig. 8 eine beispielhafte Betriebsmodus-Betriebsdruck-Tabelle in Abhängigkeit von unterschiedlichen Fluidstrahlarten,

20 Fig. 9 ein beispielhafter Betriebsdruckverlauf zur Erkennung einer Düse, mit einem Betriebsmoduswechsel,

25 Fig. 10 ein beispielhafter Betriebsdruckverlauf zur Erkennung eines Düsenwechsels, und

Fig. 11 ein beispielhafter Betriebsdruckverlauf zur Erkennung eines Düsenwechsels mit einer Anpassung eines maximalen und minimalen Betriebsdrucks und mit einem Volumenstromverlauf.

35 Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0021] Fig. 1 zeigt eine beispielhaft als Druckreinigungsverfahren ausgebildete Reinigungsvorrichtung 100 mit einem Gehäuse 110. In dem Gehäuse 110 ist vorzugsweise eine Druckerzeugungseinheit 120 zur Druckbeaufschlagung eines Fluids angeordnet.

[0022] Gemäß einer Ausführungsform ist die Druckreinigungsverfahren 100 nach Art einer Niederdruckreinigungsverfahren ausgebildet, wobei die Druckerzeugungseinheit 120 zur Erzeugung eines maximalen Betriebsdrucks kleiner 25 bar, bevorzugt kleiner 20 bar und besonders bevorzugt kleiner 15 bar ausgebildet ist. Die Niederdruckreinigungsverfahren ist vorzugsweise ohne Düsenbeabstandungselement, insbesondere ohne Lanze, betreibbar. Alternativ hierzu, oder zusätzlich hierzu, kann die Druckreinigungsverfahren 100 jedoch auch als Hochdruckreinigungsverfahren ausgebildet sein.

[0023] Eine derartige vorzugsweise multifunktionale Druckreinigungsverfahren 100 kann in den unterschiedlichsten Bereichen Anwendung finden, insbesondere bei leichten bis mittleren Reinigungsaufgaben, z.B. zur Reinigung von Gegenständen wie Fahrzeugen, z.B.

Autos, Fahrrädern, insbesondere Mountainbikes, und/oder zur Reinigung von Spielsachen, insbesondere von Kinderspielsachen, und/oder zur Reinigung von Bekleidungsgegenständen, z.B. von Stiefeln, insbesondere von Gummistiefeln, und/oder zur Reinigung von Arbeitsgeräten, insbesondere Gartengeräten, wie z.B. Schaufeln, Spaten usw., und/oder zur Reinigung von Haustieren, z.B. von Pferden, Hunden oder dergleichen. Darüber hinaus kann die Druckreinigungsverfahren 100 auch im Garten, z.B. zum Gießen von Pflanzen, Anwendung finden und/oder beim Camping, z.B. als mobile Dusche, Anwendung finden. Es wird darauf hingewiesen, dass die beschriebenen Anwendungsmöglichkeiten lediglich beispielhaften Charakter haben und nicht als Einschränkung der Erfindung zu sehen sind, so kann die Druckreinigungsverfahren 100 auch bei beliebig anderen Anwendungen Verwendung finden.

[0024] Vorzugsweise weist die Druckerzeugungseinheit 120 einen nicht dargestellten Motor auf. Der Motor ist bevorzugt als Verbrennungsmotor und/oder Elektromotor ausgebildet. Im Fall eines Elektromotors kann zur netzunabhängigen Stromversorgung ein Akkupack vorgesehen sein und/oder zur netzabhängigen Stromversorgung kann eine Kabelanbindung vorgesehen sein. Bevorzugt ist der Motor als Elektromotor ausgebildet, dem ein Akkupack zugeordnet ist.

[0025] Des Weiteren weist die Druckreinigungsverfahren 100 vorzugsweise zumindest ein, illustrativ zwei Räder 114 zum Fortbewegen auf einem beliebigen Untergrund auf. Vorzugsweise sind die Räder 114 derart ausgebildet, dass eine Bewegung im Gelände, z.B. im Garten usw., möglich ist. Dabei ermöglichen die Räder 114 durch die vorzugsweise stabile Ausgestaltung einen sicheren Stand und somit einen sicheren Betrieb. Zum sicheren Greifen der Druckreinigungsverfahren 100 ist dem Gehäuse 110 vorzugsweise zumindest ein Handgriff 112 zugeordnet. Vorzugsweise ist der Handgriff 112 teleskopierbar. Alternativ oder optional weist die Druckreinigungsverfahren 100 zumindest einen Tragegriff auf, der dazu ausgebildet ist, die Druckreinigungsverfahren 100 nach Art einer Tasche und/oder eines Rucksacks zu tragen.

[0026] Darüber hinaus weist die Druckreinigungsverfahren 100 bevorzugt zumindest einen Fluidtank 116 auf. Der Fluidtank 116 ist gemäß einer Ausführungsform fest mit dem Gehäuse 110 verbunden. Jedoch kann der Fluidtank 116 gemäß einer weiteren Ausführungsform vom Gehäuse 110 abnehmbar ausgebildet sein, sodass dieser z.B. zum Befüllen und/oder Reinigen vom Gehäuse 110 abnehmbar ist. Der Fluidtank 116 weist vorzugsweise ein Fassungsvermögen von 15l auf. Jedoch ist eine Ausgestaltung des Fluidtanks 116 mit einem Fassungsvermögen von 15l nicht als Einschränkung der Erfindung zu sehen. So kann das Fassungsvermögen des Fluidtanks 116 auch kleiner oder größer als 15l sein.

[0027] Alternativ oder optional kann der Druckreinigungsverfahren 100 auch über eine externe Fluidquelle, z.B. einen See, Bach, Wasserhahn usw., ein entspre-

chendes Fluid zugeführt werden. Hierzu ist vorzugsweise ein Anschlusselement, z.B. ein Anschlussadapter, am Gehäuse 110 angeordnet, über den die Druckreinigungsverfahren 100 mit der externen Fluidquelle zur Fluidaufnahme verbindbar ist. Des Weiteren kann alternativ oder optional ein weiterer Fluidtank und/oder ein weiteres Anschlusselement für ein Reinigungsfluid, z.B. ein Reinigungsmittel, vorgesehen sein.

[0028] Bevorzugt weist die Druckreinigungsverfahren 100 eine Bedieneinheit 118 auf, die zumindest ein Ein/Aus-Bedienelement 119 aufweist, das zum Aktivieren und/oder Deaktivieren bzw. zum Ein- und/oder Ausschalten der Druckreinigungsverfahren 100 ausgebildet ist. Darüber hinaus kann die Bedieneinheit 118 auch z.B. zum Einstellen eines auswählbaren Betriebsmodus, eines Betriebsdrucks, einer Motordrehzahl und/oder eines beliebigen anderen Parameters, insbesondere eines Antriebsparameters, ausgebildet sein. Hierzu weist die Bedieneinheit 118 bevorzugt eine Eingabeeinheit 117 auf, mittels der ein auswählbarer Betriebsmodus, ein Betriebsdruck, eine Motordrehzahl und/oder ein beliebiger anderer Parameter, insbesondere ein Antriebsparameter, einstellbar ist. Diese Eingabeeinheit 117 ist vorzugsweise nach Art eines Einstellrads, einer Tastatur und/oder eines Touchelements ausgebildet. Alternativ oder optional kann der Bedieneinheit 118 auch eine Anzeigevorrichtung zugeordnet sein, die im Gehäuse 110 integriert ist. Darüber hinaus kann die Bedieneinheit 118 alternativ oder optional auch extern ausgebildet sein, wobei z.B. eine Bedienung der Druckreinigungsverfahren 100 über ein Smartphone, Tablet oder dergleichen erfolgen kann.

[0029] Des Weiteren ist die Druckreinigungsverfahren 100 zur regelbaren Abgabe des druckbeaufschlagten Fluids bevorzugt über einen Schlauch 140 mit einem Schlauchvorsatz 150 verbindbar. Der Schlauch 140 ist dabei einem maximal möglichen Betriebsdruck der Druckreinigungsverfahren 100 angepasst. Dabei kann der Schlauch 140 vorzugsweise nach Art eines Hochdruckschlauchs für eine Hochdruckreinigungsverfahren 100 ausgebildet sein und/oder bevorzugt nach Art eines Niederdruckschlauchs, z.B. eines Gartenschlauchs, für eine Niederdruckreinigungsverfahren 100 ausgebildet sein. Der Schlauch 140 kann dabei manuell am Gehäuse 110 aufgewickelt werden oder vorzugsweise über eine automatische Aufwickelvorrichtung aufwickelbar sein. Darüber hinaus kann der Schlauch 140 auch nach Art eines Spiralschlauchs ausgebildet sein. Dabei kann ein der Druckreinigungsverfahren 100 zugewandtes Ende des Schlauchs 140 fest mit der Druckreinigungsverfahren 100 verbunden sein oder lösbar an der Druckreinigungsverfahren 100 angeordnet sein. Illustrativ ist der Schlauch 140 lösbar an einem Kopplungselement 124 der Druckreinigungsverfahren 100 angeordnet. Des Weiteren kann analog hierzu der Schlauchvorsatz 150 fest mit dem Schlauch 140 verbunden sein oder vorzugsweise lösbar über ein Kopplungsteil 154 mit diesem verbunden sein.

[0030] Gemäß einer Ausführungsform weist der Schlauchvorsatz 150 ein Gehäuse 152, eine Vorrichtung 160 zum Einstellen von zumindest zwei unterschiedlichen Fluidstrahlarten und/oder ein Bedienelement 153 zum Aktivieren einer Fluidabgabe auf. Bevorzugt ist der Schlauchvorsatz 150 nach Art einer Handpistole ausgebildet, wobei das Gehäuse 152 pistolenförmig ausgebildet ist. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass die Ausgestaltung des Schlauchvorsatzes 150 nach Art einer Handpistole lediglich beispielhaften Charakter hat und nicht als Einschränkung der Erfindung zu sehen ist. So kann der Schlauchvorsatz 150 auch ein rohrförmiges Gehäuse 152 aufweisen und/oder als Reinigungsspritze ausgebildet sein. Es wird darauf hingewiesen, dass eine derartige Reinigungsspritze bevorzugt direkt an einem vorzugsweise als Gartenschlauch ausgebildeten Schlauch 140 Anwendung findet. Dabei ist bei einer Anwendung mit einer Reinigungsspritze nicht zwingend eine Druckerzeugungsvorrichtung 100 zur Druckbeaufschlagung des Fluids erforderlich.

[0031] Die Vorrichtung 160 ist bevorzugt zur Abgabe des vorzugsweise von der Druckerzeugungseinheit 120 druckbeaufschlagten Fluids ausgebildet. Dabei ist die Vorrichtung 160 zum Einstellen von zumindest zwei unterschiedlichen Fluidstrahlarten ausgebildet, wobei die Vorrichtung 160 vorzugsweise einen Düsenkopf und/oder Düsenauswahlkopf aufweist bzw. entsprechend ausgebildet ist. Hierbei weist die Vorrichtung 160 zumindest eine Düse auf, bevorzugt und insbesondere zumindest zwei unterschiedliche Düsen (162, 164, 168 in Fig. 2), zur selektiven Abgabe von mindestens zwei unterschiedlichen Fluidstrahlarten. Vorzugsweise ist die Vorrichtung 160 insbesondere mit zumindest zwei unterschiedlichen Düsen (162, 164, 168 in Fig. 2) versehen, wobei jeder der zumindest zwei unterschiedlichen Düsen (162, 164, 168 in Fig. 2) einer der mindestens zwei unterschiedlichen Fluidstrahlarten zugeordnet ist. Bevorzugt sind die unterschiedlichen Fluidstrahlarten als Fächerstrahl, Punktstrahl und/oder Kugelstrahl ausgebildet. Jedoch können auch andere Fluidstrahlarten Anwendung finden, wie z.B. ein Freiflussstrahl, d.h. ein im Wesentlichen unregelmäßiger Fluidstrahl, welcher nach Art eines Brausestrahls oder eines Regenstrahls mit vergleichsweise wenig Druck den Schlauchvorsatz 150 verlässt, und/oder eine kombinierte Fluidstrahlart, die vorzugsweise aus zumindest zwei Fluidstrahlarten zusammengesetzt werden kann, d.h. z.B. radial außen ein Sprühstrahl und radial innen ein Punktstrahl.

[0032] Eine Einstellung einer gewählten Fluidstrahlart erfolgt vorzugsweise durch eine Rotation, insbesondere ein Verdrehen der Vorrichtung 160 bzw. des Düsenkopfes. Vorzugsweise wird dabei eine der gewählten Fluidstrahlart zugeordnete Düse an einer Fluidaustrittsöffnung (170 in Fig. 2) angeordnet, wodurch eine Fluidbeaufschlagung der gewählten Düse erfolgt. Darüber hinaus kann auch eine Düse zur Ausbildung von zumindest zwei unterschiedlichen Fluidstrahlarten ausgebildet sein, wobei die Düse z.B. als Prallplatte ausgebildet ist

und ein Einstellen der zumindest zwei unterschiedlichen Fluidstrahlarten durch ein Einstellen eines Abstands der Prallplatte zu einem Fluidauslass einstellbar sind. Eine derartige Düse findet vorzugsweise bei einer oben beschriebenen Reinigungsspritze Anwendung.

[0033] Fig. 2 zeigt den vorzugsweise als Handpistole ausgebildeten Schlauchvorsatz 150 von Fig. 1, der nachfolgend zwecks Einfachheit der Beschreibung als Handpistole 150 bezeichnet wird. Dabei verdeutlicht Fig. 2 die vorzugsweise als Düsenkopf ausgebildete Vorrichtung 160 zum Einstellen unterschiedlicher Fluidstrahlarten. Des Weiteren verdeutlicht Fig. 2 einen Fluidauslass 170 der Handpistole 150, der vorzugsweise in einer 12-Uhr-Stellung des Düsenkopfes 160 angeordnet ist. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass der Fluidauslass 170 auch in einer beliebigen anderen Stellung des Düsenkopfes 160 angeordnet sein kann.

[0034] Des Weiteren verdeutlicht Fig. 2 den Düsenkopf 160 mit den vorzugsweise zumindest zwei, illustrativ vier Düsen 162, 164, 166, 168. Dabei ist die Düse 162 vorzugsweise zur Ausbildung eines Kegelstrahls ausgebildet, die Düse 164 ist zur Ausbildung eines Sprühstrahls ausgebildet, die Düse 166 ist zur Ausbildung eines Freiflussstrahls, d.h. z.B. eines Brausestrahls, und die Düse 168 ist zur Ausbildung eines Fächerstrahls ausgebildet. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass auch Düsen zur Ausbildung von weiteren Fluidstrahlarten Anwendung finden können. Des Weiteren wird darauf hingewiesen, dass die Ausgestaltung des Düsenkopfes 160 mit den illustrativ vier Düsen 162, 164, 166, 168 lediglich beispielhaften Charakter hat und nicht als Einschränkung der Erfindung zu sehen ist. So kann der Düsenkopf 160 auch weniger oder mehr als die vier Düsen 162, 164, 166, 168 aufweisen. Darüber hinaus ist die Anordnung der vorzugsweise vier Düsen 162, 164, 166, 168 ebenfalls beispielhaft und nicht als Einschränkung der Erfindung zu sehen. So können die Düsen 162, 164, 166, 168 auch in beliebig anderen Reihenfolgen bzw. Anordnungen in Umfangsrichtung des Düsenkopfes 160 angeordnet sein.

[0035] Bevorzugt erfolgt eine Einstellung einer gewünschten Fluidstrahlart, wie oben beschrieben, durch eine Rotation, insbesondere ein Verdrehen des Düsenkopfes 160 relativ zur Handpistole 150. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass eine Einstellung auch durch eine beliebig andere Bewegung erfolgen kann, z.B. durch eine lineare und/oder radiale Bewegung einer entsprechend ausgewählten Düse der Düsen 162, 164, 166, 168 vor den Fluidauslass 170.

[0036] Fig. 3 zeigt die Druckreinigungsvorrichtung 100 von Fig. 1 und verdeutlicht dabei die Druckerzeugungseinheit 120, die vorzugsweise einen Motor 310 und eine Pumpe 210 sowie eine Steuervorrichtung 240 aufweist. Bevorzugt ist der Motor 310 als Elektromotor ausgebildet, wobei vorzugsweise eine Stromversorgung der Druckerzeugungseinheit 120 kabellos über einen Akkupack 320 erfolgt. Jedoch kann wie oben beschrieben die Druckerzeugungseinheit 120 auch eine netzabhängige

Stromversorgung aufweisen.

[0037] Die Pumpe 210 weist vorzugsweise einen Pumpeneingang 212 auf, über den das Fluid zur Pumpe 210 transportiert wird, sowie einen Pumpenausgang 214, über den das druckbeaufschlagte Fluid die Pumpe 210 verlässt. Dabei ist der Pumpenausgang 214 mit dem Kopplungselement 124 verbunden. Des Weiteren ist vorzugsweise am Pumpenausgang 214 mindestens und vorzugsweise eine Messeinheit 220 zumindest zur Ermittlung eines jeweils aktuellen Betriebsdrucks der Druckerzeugungseinheit 120 angeordnet. Illustrativ ist die Messeinheit 220 am Pumpenausgang 214 angeordnet, kann jedoch auch im Schlauch 140 und/oder in der Handpistole 150 angeordnet sein. Dabei kann bei einer Anordnung der Messeinheit 220 in der Handpistole 150 eine drahtgebundene Verbindung und/oder eine Funk-Verbindung zur Kommunikation mit der Steuervorrichtung 240 erfolgen.

[0038] Bevorzugt ist die mindestens eine Messeinheit 220 nach Art eines Drucksensors, besonders bevorzugt nach Art eines elektrischen Drucksensors, und/oder nach Art eines Durchflussmengensensors ausgebildet. Dabei ist der elektrische Drucksensor zur Ermittlung eines jeweils aktuellen Betriebsdrucks und/oder der Durchflussmengensensor zur Ermittlung einer jeweils aktuellen Durchflussmenge bzw. eines jeweils aktuellen Volumenstroms vorgesehen. Hierbei ist die Steuervorrichtung 240 dazu ausgebildet, die Druckerzeugungseinheit 120 insbesondere auf der Basis von einem jeweils eingestellten Betriebsmodus in Abhängigkeit von einem jeweils aktuellen ermittelten Betriebsdruck und/oder einer jeweils aktuellen ermittelten Durchflussmenge bzw. des aktuell ermittelten Volumenstroms, zu steuern. Dabei ist die Messeinheit 220 zur elektrischen Messung des Betriebsdrucks und/oder der Durchflussmenge ausgebildet. Eine Druckmessung mittels eines federbeaufschlagten Druckregelventils wird erfindungsgemäß ausgeschlossen. Des Weiteren wird darauf hingewiesen, dass die Druckreinigungsverfahren 100 erfindungsgemäß ohne Bypass ausgebildet ist.

[0039] Gemäß einer Ausführungsform ist die Druckerzeugungseinheit 120 in mindestens zwei unterschiedlichen Betriebsmodi betreibbar. Dabei erfolgt vorzugsweise eine Betriebsmodus-Einstellung über die Bedieneinheit 118, insbesondere über die Eingabeeinheit 117 der Druckreinigungsverfahren 100 von Fig. 1. Vorzugsweise ist die Bedieneinheit 118 dazu ausgebildet, eine Einstellung von zumindest zwei unterschiedlichen Betriebsmodi zu ermöglichen. Die Betriebsmodi können dabei als voreingestellte Modi ausgebildet sein, denen z.B. unterschiedliche Betriebsdrücke zugeordnet sind, z.B. ein Soft-Modus mit einem niedrigen Betriebsdruck, ein Medium-Modus mit einem mittleren Betriebsdruck und/oder ein Turbo-Modus mit einem hohen Betriebsdruck. Darüber hinaus kann die Bedieneinheit 118 alternativ oder optional zum Einstellen eines gewünschten Betriebsdrucks ausgebildet sein. Dabei kann eine Betriebsdruckeinstellung als Betriebsmodus gesehen werden. Des

Weiteren kann ein alternativer oder optionaler Betriebsmodus vorgesehen sein, der vorzugsweise als Automatikmodus ausgebildet sein kann, wobei eine Betriebsdruckeinstellung automatisch bevorzugt in Abhängigkeit eines jeweils verwendeten und detektierbaren Schlauchvorsatzes 150 erfolgen kann.

[0040] Vorzugsweise ist die Bedieneinheit 118 dazu ausgebildet, eine Einstellung eines maximalen Betriebsdrucks (P_{max} in Fig. 6) der Druckerzeugungseinheit 120, bei dem die Druckerzeugungseinheit 120 deaktiviert wird, und/oder eines minimalen Betriebsdrucks (P_{min} in Fig. 6) der Druckerzeugungseinheit 120, bei dem die Druckerzeugungseinheit (120) aktiviert wird, und/oder eine zusätzliche Einstellung zumindest eines regelbaren Antriebsparameters der Druckerzeugungseinheit 120 zu ermöglichen. Bevorzugt ist die Steuervorrichtung 240 dazu ausgebildet, auf Basis eines jeweils eingestellten maximalen und/oder minimalen Betriebsdrucks (P_{max} , P_{min} in Fig. 6) die Druckerzeugungseinheit 120 insbesondere in Abhängigkeit von einem jeweils eingestellten Antriebsparameter zu steuern, bevorzugt ein und/oder auszuschalten. Dabei ist vorzugsweise der zumindest eine regelbare Antriebsparameter eine Drehzahl des Elektromotors 310. Hierbei ist die Steuervorrichtung 240 bevorzugt dazu ausgebildet, die Drehzahl des Motors 310 zu steuern.

[0041] Gemäß einer Ausführungsform ist jedem der mindestens zwei unterschiedlichen Betriebsmodi jeweils ein separater maximaler Betriebsdruck (P_{max} in Fig. 6) zugeordnet und/oder dem jeweiligen Betriebsmodus ist eine vorgegebene Drehzahl des Motors 310 zugeordnet. Dabei ist die Steuervorrichtung 240 vorzugsweise dazu ausgebildet, den Motor 310 zu steuern. Des Weiteren ist alternativ oder optional die Steuervorrichtung 240 dazu ausgebildet, ein Überschreiten des jeweiligen separaten maximalen Betriebsdrucks (P_{max} in Fig. 6) zu verhindern. Darüber hinaus ist vorzugsweise jedem der mindestens zwei unterschiedlichen Betriebsmodi jeweils ein separater minimaler Betriebsdruck (P_{min} in Fig. 6) und/oder ein Einschaltdruck (P_{ein} in Fig. 10) zugeordnet. Bevorzugt ist die Steuervorrichtung 240 dabei dazu ausgebildet, ein Unterschreiten des jeweiligen separaten minimalen Betriebsdrucks (P_{min} in Fig. 6) zu verhindern bzw. bei einem Unterschreiten des Einschaltdrucks (P_{ein} in Fig. 10) zumindest den Motor 310 zu aktivieren. Vorzugsweise verhindert die Steuervorrichtung 240 ein Überschreiten des jeweiligen separaten maximalen Betriebsdrucks (P_{max} in Fig. 6) durch Deaktivieren der Druckerzeugungseinheit 120 und/oder aktiviert bei einem Unterschreiten des jeweiligen separaten minimalen Betriebsdrucks (P_{min} in Fig. 6) bzw. des Einschaltdrucks (P_{ein} in Fig. 10) zumindest die Druckerzeugungseinheit 120.

[0042] Alternativ oder optional ist die Steuervorrichtung 240 dazu ausgebildet, einen maximalen und/oder minimalen Betriebsdruck (P_{max} , P_{min} in Fig. 11) in Abhängigkeit von einem jeweils aktuellen Betriebsdruck und/oder einer Betriebsdruckverlaufskurve und/oder ei-

ner aktuellen Durchflussmenge oder Durchflussmengenverlaufskurve einzustellen. Gemäß einer Ausführungsform ist der maximale und/oder minimale Betriebsdruck ($P_{\max}$, $P_{\min}$) um einen vorgegebenen Prozentsatz oder vorgegebenen Absolutdruck größer oder kleiner als der aktuell ermittelte Betriebsdruck. Bevorzugt ist der maximale und/oder minimale Betriebsdruck ($P_{\max}$, $P_{\min}$) 3bar größer oder kleiner als der aktuell ermittelte Betriebsdruck. Es wird darauf hingewiesen, dass der maximale und/oder minimale Betriebsdruck ($P_{\max}$, $P_{\min}$) auch mehr oder weniger als 3bar größer oder kleiner als der aktuell ermittelte Betriebsdruck sein kann.

[0043] Alternativ oder optional ist die Steuervorrichtung 240 dazu ausgebildet, in Abhängigkeit von einem jeweils aktuellen Betriebsdruck und/oder einer Betriebsdruckverlaufskurve und/oder einer aktuellen Durchflussmenge oder Durchflussmengenverlaufskurve einen verwendeten Schlauchvorsatz 150 oder eine verwendete Fluidstrahlart zu erkennen. Hierbei ist die Steuervorrichtung 240 vorzugsweise dazu ausgebildet, zumindest eine Information über den aktuell verwendeten Schlauchvorsatz 150 oder die verwendete Fluidstrahlart abzuspeichern und/oder auszugeben. Eine Ausgabe kann dabei beispielsweise an einem mobilen Endgerät, z.B. einem Smartphone und/oder einem Tablet, oder an einer anderen Mensch-Maschine-Schnittstelle erfolgen. Dabei kann eine derartige Ausgabe die entsprechenden Informationen vorzugsweise taktil und/oder akustisch ausgeben. Darüber hinaus können die Informationen auch zum "Condition-Monitoring" abgespeichert und/oder ausgegeben werden.

[0044] Darüber hinaus sind den mindestens zwei unterschiedlichen Fluidstrahlarten jeweils separate, von einem jeweils eingestellten Betriebsmodus abhängige maximale Betriebsdrücke zugeordnet. Hierbei ist die Steuervorrichtung 240 vorzugsweise dazu ausgebildet, anhand der durch den bevorzugt elektrischen Drucksensor 220 erfassten Druckverlaufskurve (510 in Fig. 6) eine aktuelle Fluidstrahlart oder Düsenstellung der Handpistole 150 zu erkennen. Vorzugsweise ist dabei eine automatische Ermittlung eines maximalen und/oder minimalen Einschalt-Betriebsdrucks ($P_{\max}$, $P_{\min}$, P_{ein} in Fig. 6) über die ermittelte Druckverlaufskurve (510 in Fig. 6) einstellbar.

[0045] Des Weiteren ist die Steuervorrichtung 240 alternativ oder optional dazu ausgebildet, in Abhängigkeit von einem aktuellen Betriebsdruck und/oder einer Betriebsdruckverlaufskurve und/oder einer aktuellen Durchflussmenge oder Durchflussmengenverlaufskurve bzw. einem Volumenstromverlauf einen Zustand der Druckreinigungsverfahren 100 abzuleiten und/oder eine Zustandsüberwachung der Druckreinigungsverfahren 100 durchzuführen. Dabei kann eine Zustandsüberwachung z.B. ein Erkennen eines Verkalkungsgrads der Düse umfassen. Dies kann vorzugsweise anhand eines raschen Druckabfalls bei einem Schließvorgang der Düse bzw. dem Fluidausgang erkannt werden. Alternativ oder optional kann eine Zustandsüberwachung z.B. auch

ein Erkennen einer Leckage, z.B. aufgrund eines zu hohen Drucks oder eines zu geringen Volumenstroms umfassen. Bei einem Erkennen eines Verkalkungsgrads und/oder einer Leckage kann ein Warnhinweis ausgegeben werden. Des Weiteren können derartige Fehlermeldungen in einem Protokoll zusammengetragen werden und/oder einen Hinweis für eine Wartung, einen Reinigungsvorgang und/oder einen Tausch z.B. eines Schlauches oder dergleichen kann ausgegeben werden.

[0046] Alternativ oder optional ist die Steuervorrichtung 240 dazu ausgebildet, bei Auftreten eines vorgegebenen Trockenlauf-Betriebsdrucks, der insbesondere einen leeren Vorratstank 116 und/oder einen Knick im Schlauch 140 und/oder einem Fluidzulaufschlauch signalisiert, die Druckerzeugungseinheit 120 zu deaktivieren.

[0047] Darüber hinaus ist die Steuervorrichtung 240 alternativ oder optional dazu ausgebildet, nach einer vorgegebenen Zeitspanne ohne Betätigung des Schlauchvorsatzes 150 und/oder ohne Unterschreiten des Einschaltendrucks (P_{ein} in Fig. 10) die Druckreinigungsverfahren 100 auszuschalten. Bevorzugt erfolgt ein Ausschalten nach einer Zeitdauer von 10 Minuten. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass die Zeitdauer von 10 Minuten lediglich beispielhaften Charakter hat und nicht als Einschränkung der Erfindung zu sehen ist. So kann ein Abschalten auch nach einer Zeitdauer von weniger als 10 Minuten oder mehr als 10 Minuten stattfinden. Darüber hinaus kann es auch möglich sein, die Zeitdauer über die Bedieneinheit 118 einzustellen.

[0048] Fig. 4 zeigt die Druckreinigungsverfahren 100 von Fig. 1 und Fig. 3 und verdeutlicht einen bevorzugten Aufbau. Dabei verdeutlicht Fig. 4 auch die Steuervorrichtung 240, die vorzugsweise mit der am Pumpenausgang 214 angeordneten und als elektrischer Drucksensor 220 ausgebildeten Messeinheit verbunden ist und mit dem bevorzugt als Elektromotor ausgebildeten Motor 310 verbunden ist. Des Weiteren ist die Steuervorrichtung 240 mit der bevorzugt als Akkupack 320 ausgebildeten Stromversorgung verbunden. Dabei ist der Akkupack 320 zumindest zur Stromversorgung der Druckerzeugungseinheit 120, des elektrischen Drucksensors 220 und der Steuervorrichtung 240 vorgesehen. Hierbei ist der Akkupack 320 vorzugsweise zur Bereitstellung einer Betriebsspannung von 18V und bevorzugt als Lithium-Ionen Akkupack ausgebildet, wobei vorzugsweise zumindest ein 70 minütiger Betrieb im Soft-Modus, ein 30 minütiger Betrieb im Medium-Modus und/oder ein 15 minütiger Betrieb im Turbo-Modus ermöglicht wird. Ein Aufladevorgang des Akkupacks 320 kann dabei bevorzugt in 100 Minuten erfolgen.

[0049] Darüber hinaus ist die Steuervorrichtung 240 bevorzugt mit der Bedieneinheit 118 verbunden, wobei der Bedieneinheit 118 zumindest die Eingabeeinheit 117 zum Einstellen eines Betriebsmodus, einer Drehzahl, eines Betriebsdrucks usw., und das Ein/Aus-Bedienelement 119 zugeordnet sind. Bevorzugt ist der Bedieneinheit 118 auch eine Anzeigeeinheit 332 zugeordnet, die

z.B. einen jeweils eingestellten Betriebsmodus und/oder einen Akkupackzustand anzeigen kann.

[0050] Fig. 5 zeigt die Druckreinigungsverfahren 100 von Fig. 1 und Fig. 3 bzw. Fig. 4 mit einer zusätzlichen Sicherheitsschaltung 418, die bevorzugt dazu ausgebildet ist, bei Auftreten eines Fehlers bzw. Detektion eines fehlerhaften Signals durch einen der Steuervorrichtung 240 zugeordneten Mikrokontroller 416 die Pumpe 210 bzw. den Motor 310 derart zu steuern, dass eine Beschädigung oder Zerstörung der Druckreinigungsverfahren 100 bzw. eine Gefährdung eines entsprechenden Benutzers zumindest im Wesentlichen ausgeschlossen werden kann. Illustrativ ist die Sicherheitsschaltung 418 parallel zum Mikrokontroller 416 der Steuervorrichtung 240 angeordnet. Dadurch kann ein sicherer Betrieb der Druckreinigungsverfahren 100 ermöglicht werden, so dass insbesondere ein Überschreiten des maximalen Betriebsdrucks sicher und zuverlässig verhindert werden kann. Bevorzugt ist die Steuervorrichtung 240 mit ihrem Mikrokontroller 416 auf einer Platine angeordnet.

[0051] Fig. 6 zeigt ein allgemeines und vereinfachtes Diagramm 500 eines beispielhaften Betriebsdruckverlaufs 510 der Druckreinigungsverfahren 100 von Fig. 1 und Fig. 3 bis Fig. 5. Dabei ist beispielhaft eine Zeit t in Sekunden auf einer Abszisse 502 aufgetragen und ein Betriebsdruck P ist in bar auf einer Ordinate 504 aufgetragen. Vorzugsweise verdeutlicht ein zwischen einem Zeitpunkt T_0 und T_1 ausgebildeter Abschnitt 511 des Betriebsdruckverlaufs 510 einen anfänglichen Druckaufbau, bei dem bevorzugt der Betriebsdruck von 0 bis illustrativ zu einem maximalen Betriebsdruck $P_{\max}$ aufgebaut wird. Bei Erreichen des maximalen Betriebsdrucks $P_{\max}$ wird die Druckerzeugungseinheit 120 abgeschaltet und eine jeweils eingestellte Düse 162, 164, 168 kann durch Betätigen des Bedienelements 153 der Handpistole 150 zum Aktivieren einer Fluidabgabe geöffnet werden. Hierbei fällt der Betriebsdruck P beispielhaft im Abschnitt 512, bzw. zwischen dem Zeitpunkt T_1 und T_2 , auf einen minimalen Betriebsdruck $P_{\min}$ ab. Bei Erreichen dieses minimalen Betriebsdrucks $P_{\min}$ wird bevorzugt die Druckerzeugungseinheit 120 aktiviert, so dass diese den Betriebsdruck auf einen eingestellten Betriebsdruck P wieder aufbaut. Dabei verdeutlicht der zwischen dem Zeitpunkt T_2 und T_3 ausgebildete Abschnitt 513 einen entsprechenden Druckaufbau auf den eingestellten Betriebsdruck P . Ist der eingestellte Betriebsdruck P erreicht, wird dieser beibehalten, wie in einem Abschnitt 514 verdeutlicht. Bei einem Zeitpunkt T_4 wird die jeweils eingestellte Düse 162, 164, 168 geschlossen bzw. eine Fluidabgabe beendet, sodass der Betriebsdruck P aufgrund der immer noch aktivierten Druckerzeugungseinheit 120 ansteigt.

[0052] Illustrativ und beispielhaft sind die jeweiligen Abschnitte 511-515 des Betriebsdruckverlaufs 510 linear ausgebildet, was jedoch nicht als Einschränkung der Erfindung zu sehen ist. So können die Abschnitte 511-515 auch einen beliebig anderen Verlauf aufweisen, z.B. einen exponentiellen Anstieg und/oder Abstieg des Be-

triebsdrucks.

[0053] Gemäß einer Ausführungsform ist ein Betriebsdruck P über die Bedieneinheit 118 der Druckreinigungsverfahren 100 von Fig. 1 und Fig. 3 bis Fig. 5 einstellbar, wobei dem Betriebsdruck P jeweils ein vorzugsweise vorgegebener maximaler und/oder minimaler Betriebsdruck $P_{\max}$, $P_{\min}$ zugeordnet ist. Allgemein ist vorgesehen, ein Überschreiten des maximalen Betriebsdrucks $P_{\max}$ zu verhindern, wobei die Steuervorrichtung 240 bevorzugt dazu ausgebildet ist, ein Überschreiten des jeweiligen separaten maximalen Betriebsdrucks $P_{\max}$ zu verhindern. Vorzugsweise verhindert dabei die Steuervorrichtung 240 ein Überschreiten des jeweiligen separaten maximalen Betriebsdrucks $P_{\max}$ durch Deaktivieren der Druckerzeugungseinheit 120. Bei einem Unterschreiten des jeweiligen separaten minimalen Betriebsdrucks $P_{\min}$ wird bevorzugt die Druckerzeugungseinheit 120 dahingegen aktiviert.

[0054] Bevorzugt ist der maximale und/oder minimale Betriebsdruck $P_{\max}$, $P_{\min}$ einen vorgegebenen Prozentsatz oder vorgegebenen Absolutdruck größer oder kleiner als der einstellbare Betriebsdruck P . Dabei ist der Absolutdruck vorzugsweise 3bar, d.h. der maximale Betriebsdruck $P_{\max}$ ist vorzugsweise 3bar größer als der eingestellte Betriebsdruck P , und der minimale Betriebsdruck $P_{\min}$ ist bevorzugt 3bar kleiner als der eingestellte Betriebsdruck P . Darüber hinaus kann der vorgegebene Prozentsatz oder vorgegebenen Absolutdruck auch angepasst werden, beispielsweise z.B. bei einem Verschleiß und/oder bei einem Leck. Diese Werte sollten ideal gewählt werden, um Energie einzusparen. Jedoch sollten die Werte nicht zu dicht aneinander gewählt sein, da sonst viele Nachsteuerintervalle entstehen können. Ebenso sollten die Werte nicht zu weit auseinander liegen, da auch dies einen erforderlichen Energieverbrauch wiederum erhöhen würde. Darüber hinaus kann der maximale und/oder minimale Betriebsdruck $P_{\max}$, $P_{\min}$ auch über die Eingabeeinheit 117 der Bedieneinheit 118 manuell eingestellt werden.

[0055] Des Weiteren beschreibt die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum Betrieb der Druckreinigungsverfahren 100 mit der Druckerzeugungseinheit 120 zur Druckbeaufschlagung des Fluids und zur Abgabe eines druckbeaufschlagten Fluids über den Schlauchvorsatz 150, bevorzugt über eine Handpistole oder über eine Reinigungsspritze. Die Druckreinigungsverfahren 100 ist vorzugsweise in mindestens zwei unterschiedlichen Betriebsmodi betreibbar. Dabei wird über den bevorzugt elektrischen Drucksensor 220 ein jeweils aktueller Betriebsdruck P und/oder über einen Durchflussmengensensor eine jeweils aktuelle Durchflussmenge bzw. ein Volumenstrom V ermittelt. Die Druckreinigungsverfahren 100 wird insbesondere auf der Basis von dem jeweils eingestellten Betriebsmodus (710 in Fig. 7) in Abhängigkeit von einem jeweils aktuellen ermittelten Betriebsdruck und/oder einer jeweils aktuellen ermittelten Durchflussmenge von der Steuervorrichtung 240 gesteuert.

[0056] Des Weiteren kann auch direkt ein Betriebsmodus eingestellt werden, wobei dem Betriebsmodus ein entsprechender Betriebsdruck zugeordnet ist, der automatisch eingestellt wird. Darüber hinaus kann einem Betriebsdruck P auch eine Drehzahl zugeordnet sein, die über die Eingabeeinheit 117 eingestellt werden kann.

[0057] Fig. 7 zeigt eine beispielhafte Betriebsmodus-Betriebsdruck-Tabelle 700 der Druckreinigungsverfahren 100 von Fig. 1 und Fig. 3 bis Fig. 5. Dabei verdeutlicht die illustrativ linke Spalte einen jeweiligen Betriebsmodus 710, z.B. die oben beschriebenen Betriebsmodi mit einem ersten Betriebsmodus 1 bzw. einem Soft-Modus, einem zweiten Betriebsmodus 2 bzw. einem Medium-Modus und einem dritten Betriebsmodus 3 bzw. einem Turbo-Modus. Beispielhaft weist der erste Betriebsmodus 1 bzw. der Soft-Modus einen Betriebsdruck P von 4bar und einen maximalen Betriebsdruck P_{max} von 7bar und einen minimalen Betriebsdruck P_{min} von 1bar auf. Des Weiteren weist der zweite Betriebsmodus 2 bzw. der Medium-Modus beispielhaft einen Betriebsdruck P von 8bar und einen maximalen Betriebsdruck P_{max} von 11bar und einen minimalen Betriebsdruck P_{min} von 5bar auf. Darüber hinaus weist der dritte Betriebsmodus 3 bzw. der Turbo-Modus beispielhaft einen Betriebsdruck P von 12bar und einen maximalen Betriebsdruck P_{max} von 15bar und einen minimalen Betriebsdruck P_{min} von 9bar auf. Es wird darauf hingewiesen, dass die dargestellten Betriebsdrücke lediglich beispielhaften Charakter haben und nicht als Einschränkung der Erfindung zu sehen sind. So können die jeweiligen Betriebsdrücke auch andere Werte aufweisen.

[0058] Fig. 8 zeigt eine beispielhafte Betriebsmodus-Betriebsdruck-Tabelle 800 der Druckreinigungsverfahren 100 von Fig. 1 und Fig. 3 bis Fig. 5, wobei die Betriebsdrücke P und zugeordnete Volumenströme V in Abhängigkeit von einem jeweiligen Betriebsmodus 710 und einer jeweils eingestellten Fluidstrahlart dargestellt sind. Dabei ist vorzugsweise der Düse 162 von Fig. 2, die zur Ausbildung des Kegelstrahls ausgebildet ist, im ersten Betriebsmodus bzw. dem Soft-Modus ein Betriebsdruck P von 4bar und ein Volumenstrom V von 1,5l/min zugeordnet, im zweiten Betriebsmodus bzw. dem Medium-Modus ein Betriebsdruck P von 8bar und ein Volumenstrom V von 2,3l/min, und im dritten Betriebsmodus bzw. dem Turbo-Modus ein Betriebsdruck P von 12bar und ein Volumenstrom V von 2,7l/min. Bevorzugt sind der Düse 168 von Fig. 2, die zur Ausbildung des Fächerstrahls ausgebildet ist, die gleichen Werte zugeordnet wie der Kegelstrahldüse 162. Der Düse 164 von Fig. 2, die zur Ausbildung des Sprühstrahls ausgebildet ist, ist vorzugsweise im ersten Betriebsmodus bzw. dem Soft-Modus ein Betriebsdruck P von 3bar und ein Volumenstrom V von 2l/min zugeordnet, im zweiten Betriebsmodus bzw. dem Medium-Modus ein Betriebsdruck P von 6,5bar und ein Volumenstrom V von 2,7l/min und im dritten Betriebsmodus bzw. dem Turbo-Modus ein Betriebsdruck P von 9,5bar und ein Volumenstrom V von 3,5l/min. Der Düse 166, die zur Ausbildung des Freiflussstrahls

ausgebildet ist, ist bevorzugt im ersten Betriebsmodus bzw. dem Soft-Modus ein Betriebsdruck P von 1bar und ein Volumenstrom V von 2,5l/min zugeordnet, im zweiten Betriebsmodus bzw. dem Medium-Modus ein Betriebsdruck P von 2bar und ein Volumenstrom V von 3,5l/min und im dritten Betriebsmodus bzw. dem Turbo-Modus ein Betriebsdruck P von 3bar und ein Volumenstrom V von 4,5l/min. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass die dargestellten Betriebsdrücke P und Volumenströme V lediglich beispielhaften Charakter haben und nicht als Einschränkung der Erfindung zu sehen sind. So können die jeweiligen Betriebsdrücke P und Volumenströme V auch andere Werte aufweisen.

[0059] Fig. 9 zeigt ein Diagramm 900 mit einem beispielhaften Betriebsdruckverlauf 910 der Druckreinigungsverfahren 100 von Fig. 1 und Fig. 3 bis Fig. 5. Dabei verdeutlicht der Betriebsdruckverlauf 910 eine Erkennung einer jeweils einer Fluidstrahlart zugeordneten Düse bzw. eine Einstellung einer Fluidstrahlart sowie einen Betriebsmoduswechsel. Dabei ist beispielhaft eine Zeit t in Sekunden auf einer Abszisse 902 aufgetragen und ein Betriebsdruck P ist in bar auf einer Ordinate 904 aufgetragen.

[0060] Vorzugsweise verdeutlicht ein zwischen einem Zeitpunkt T0 und T1 ausgebildeter Abschnitt 911 des Betriebsdruckverlaufs 910 einen anfänglichen Druckaufbau im Medium-Modus bzw. dem Betriebsmodus 2, bei dem bevorzugt der Betriebsdruck von 0 bis illustrativ zu einem maximalen Betriebsdruck P1_{max} aufgebaut wird. Bei Erreichen des maximalen Betriebsdrucks P1_{max} wird die Druckerzeugungseinheit 120 abgeschaltet. Im Abschnitt 912 wird der maximale Betriebsdruck P1_{max} gehalten, bis er bei einem Öffnen des Fluidausgangs am Zeitpunkt T2 gemäß eines beispielhaften Abschnitts 913 auf einen minimalen Betriebsdruck P1_{min} abfällt. Bei Erreichen des minimalen Betriebsdrucks P1_{min} am Zeitpunkt T3 wird die Druckerzeugungseinheit 120 aktiviert und der Betriebsdruck P wird in einem Abschnitt 914 aufgebaut bis an einem Zeitpunkt T4 der Betriebsdruck P1 erreicht ist.

[0061] Bevorzugt erkennt die Steuervorrichtung 240 gemäß einer Ausführungsform über eine dem Abschnitt 914 zugeordnete Steigung eine jeweils eingestellte Fluidstrahlart und baut vorzugsweise einen der eingestellten Fluidstrahlart zugeordneten Betriebsdruck P1 auf. Im Abschnitt 915 ist ein Betrieb der eingestellten Fluidstrahlart bei ihrem zugeordneten Betriebsdruck P1 dargestellt.

[0062] Am Zeitpunkt T5 wird der Fluidausgang geschlossen, wodurch der Betriebsdruck im Abschnitt 916 auf den maximalen Betriebsdruck P1_{max} ansteigt und von der Steuervorrichtung 240 die Druckerzeugungseinheit 120 am Zeitpunkt T6 deaktiviert wird. Dabei bleibt der Betriebsdruck, illustrativ der maximale Betriebsdruck P1_{max}, vorzugsweise aufrechterhalten. Der zwischen dem Zeitpunkt T7 und T8 ausgebildete Abschnitt 918 verdeutlicht eine Betriebspause der Druckreinigungsverfahren 100.

[0063] Am Zeitpunkt T8 erfolgt beispielhaft ein Be-

triebsmoduswechsel in den Betriebsmodus 3 bzw. den Turbo-Modus. Dadurch steigt der Betriebsdruck P im Abschnitt T9 nach einem Aktivieren der Druckerzeugungseinheit 120 auf einen dem Betriebsmodus zugeordneten maximalen Betriebsdruck P_{2max} an. Am Zeitpunkt T9 wird die Druckerzeugungseinheit 120 analog zum Zeitpunkt T2 deaktiviert und der maximale Betriebsdruck P_{2max} wird im Abschnitt 920 vorzugsweise aufrechterhalten. Im Zeitpunkt T10 wird der Fluidausgang geöffnet und der Betriebsdruck P fällt im Abschnitt 921 auf den dem Betriebsmodus zugeordneten minimalen Betriebsdruck P_{2min} ab. Bei Erreichen des minimalen Betriebsdrucks P_{2min} bzw. am Zeitpunkt T11 wird die Druckerzeugungseinheit 120 wieder aktiviert und baut im Abschnitt 922 den zugeordneten Betriebsdruck P2 auf, der illustrativ ab dem Zeitpunkt T12 erreicht ist. Im Abschnitt 923 erfolgt ein Betrieb bzw. eine Fluidabgabe, bis am Zeitpunkt T13 die Fluidabgabe deaktiviert wird, wodurch der Betriebsdruck P im Abschnitt 924 bis zum maximalen Betriebsdruck P_{2max} ansteigt und die Steuervorrichtung 240 illustrativ am Zeitpunkt T14 die Druckerzeugungseinheit 120 deaktiviert.

[0064] Fig. 10 zeigt ein Diagramm 1000 mit einem beispielhaften Betriebsdruckverlauf 1010 der Druckreinigungsvorrichtung 100 von Fig. 1 und Fig. 3 bis Fig. 5. Dabei verdeutlicht der Betriebsdruckverlauf 1010 eine Erkennung eines Düsenwechsels. Hierbei ist beispielhaft eine Zeit t in Sekunden auf einer Abszisse 1002 aufgetragen und ein Betriebsdruck P ist in bar auf einer Ordinate 1004 aufgetragen.

[0065] Vorzugsweise verdeutlicht ein zwischen Zeitpunkten T0 und T1 ausgebildeter Abschnitt 1011 des Betriebsdruckverlaufs 1010 einen anfänglichen Druckaufbau, bei dem bevorzugt der Betriebsdruck von 0 bis illustrativ zu einem maximalen Betriebsdruck P_{1max} aufgebaut wird. Bei Erreichen des maximalen Betriebsdrucks P_{1max} wird die Druckerzeugungseinheit 120 abgeschaltet. Im Abschnitt 1012 wird der maximale Betriebsdruck P_{1max} gehalten und hier beispielhaft die Freiflussstrahldüse 166 von Fig. 2 eingestellt. Im Abschnitt 1013 fällt dann bei einem Öffnen des Fluidausgangs im Zeitpunkt T2 der Betriebsdruck P auf einen Einschalt- P_{ein} ab. Bei Erreichen des Einschalt- P_{ein} am Zeitpunkt T3 wird zumindest die Druckerzeugungseinheit 120 aktiviert.

[0066] Aufgrund des vergleichsweise hohen Volumstroms V der Freiflussstrahldüse 166 fällt der Betriebsdruck P jedoch im Abschnitt 1014, bzw. zwischen den Zeitpunkten T3 und T4, weiter auf einen minimalen Betriebsdruck P_{1min} , der den Betriebsdruck P1 ausbildet. Dabei liegt der Betriebsdruck P1 unterhalb des Einschalt- P_{ein} .

[0067] Im Abschnitt 1015 findet ein Betrieb der Freiflussstrahldüse 166 statt. Am Zeitpunkt T5 wird die Düse 166 geschlossen und der Betriebsdruck P steigt auf einen beispielhaften maximalen Betriebsdruck P_{2max} an, an dem die Druckerzeugungseinheit 120 deaktiviert wird.

[0068] Im Abschnitt 1017, bzw. zwischen den Zeit-

punkten T6 und T7, findet ein Düsenwechsel auf die Sprühstrahldüse 164 von Fig. 2 statt. Beim Öffnen der Sprühstrahldüse 164 am Zeitpunkt T7 fällt der Betriebsdruck im Abschnitt 1018 auf einen zugeordneten minimalen Betriebsdruck P_{2min} ab, wodurch die Druckerzeugungseinheit 120 aktiviert wird. Beispielhaft bildet dabei der minimale Betriebsdruck P_{2min} aufgrund des Volumenstroms V der Sprühstrahldüse 164 den Betriebsdruck P2 aus.

[0069] Nach einem Betrieb der Sprühstrahldüse 164 in einem Abschnitt 1019 wird diese am Zeitpunkt T9 geschlossen, wobei der Betriebsdruck P auf einen zugeordneten maximalen Betriebsdruck P_{3max} ansteigt, an dem wiederum die Druckerzeugungseinheit 120 deaktiviert wird. Im Abschnitt 1021, bzw. zwischen den Zeitpunkten T10 und T11, findet ein Düsenwechsel auf die Kegelstrahldüse 162 von Fig. 2 oder die Fächerstrahldüse 168 von Fig. 2 statt.

[0070] Beim Öffnen der eingestellten Düse 162, 168 bzw. des Fluidausgangs im Zeitpunkt T11 fällt der Betriebsdruck P im Abschnitt 1022 auf einen zugeordneten minimalen Betriebsdruck P_{3min} ab, wodurch die Druckerzeugungseinheit 120 aktiviert wird. Dadurch steigt der Betriebsdruck P im Abschnitt 1023 auf einen zugeordneten Betriebsdruck P3 an, wobei im Abschnitt 1024 ein Betrieb der eingestellten Düse 162, 168 stattfindet. Am Zeitpunkt T14 wird der Fluidausgang geschlossen und der Betriebsdruck P steigt aus den zugeordneten maximalen Betriebsdruck P_{3max} an und die Druckerzeugungseinheit 120 wird wieder deaktiviert.

[0071] Fig. 11 zeigt ein Diagramm 1100 mit einem beispielhaften Betriebsdruckverlauf 1110 und einem beispielhaften Volumenstromverlauf 1140 der Druckreinigungsvorrichtung 100 von Fig. 1 und Fig. 3 bis Fig. 5, wobei der Volumenstrom V einer Durchflussmengenverlaufskurve gleicht. Dabei verdeutlicht der Betriebsdruckverlauf 1110 eine Erkennung eines Düsenwechsels und eine Anpassung eines maximalen und minimalen Betriebsdrucks. Dabei ist beispielhaft eine Zeit t in Sekunden auf einer Abszisse 1102 aufgetragen und ein Betriebsdruck P in bar und ein Volumenstrom V ist in l/min sind auf einer Ordinate 1104 aufgetragen.

[0072] Vorzugsweise verdeutlicht ein zwischen Zeitpunkten T0 und T1 ausgebildeter Abschnitt 1111 des Betriebsdruckverlaufs 1110 einen anfänglichen Druckaufbau, bei dem bevorzugt der Betriebsdruck von 0 bis illustrativ zu einem maximalen Betriebsdruck P_{1max} aufgebaut wird. Bei Erreichen des maximalen Betriebsdrucks P_{1max} wird die Druckerzeugungseinheit 120 abgeschaltet.

[0073] Im Abschnitt 1112 wird der maximale Betriebsdruck P_{1max} gehalten und hier beispielhaft die Freiflussstrahldüse 166 von Fig. 2 eingestellt. Im Abschnitt 1113 fällt dann bei einem Öffnen des Fluidausgangs im Zeitpunkt T2 der Betriebsdruck P auf einen minimalen Betriebsdruck P_{1min} , bzw. einen Einschalt- P_{ein} , ab. Bei Erreichen des Einschalt- P_{ein} am Zeitpunkt T3 wird zumindest die Druckerzeugungseinheit 120 akti-

viert.

[0074] Aufgrund des vergleichsweise hohen Volumstroms V der Freiflussstrahldüse 166 fällt der Betriebsdruck P jedoch im Abschnitt 1114 bzw. zwischen den Zeitpunkten $T3$ und $T4$ weiter auf einen Betriebsdruck $P1$. Dabei liegt der Betriebsdruck $P1$ unterhalb des Einschaltendrucks P_{ein} . Durch eine dem Abschnitt 1114 zugeordnete Steigung erkennt die Steuervorrichtung 240, welche der Düsen 162, 164, 166, 168 von Fig. 2 verwendet wird und passt so vorzugsweise automatisch den maximalen und minimalen Betriebsdruck P_{max} , P_{min} an.

[0075] Im Abschnitt 1115 findet ein Betrieb der Freiflussstrahldüse 166 statt. Am Zeitpunkt $T5$ wird der Fluidausgang geschlossen und der Betriebsdruck P steigt auf einen neuen bzw. angepassten maximalen Betriebsdruck $P1_{maxneu}$ an, an dem die Druckerzeugungseinheit 120 deaktiviert wird. Im Abschnitt 1117 bzw. zwischen den Zeitpunkten $T6$ und $T7$ findet ein Betrieb mit der Freiflussstrahldüse 166 statt. Beim Öffnen der Freiflussstrahldüse 166 bzw. des Fluidausgangs am Zeitpunkt $T7$ fällt der Betriebsdruck im Abschnitt 1118 auf einen neuen bzw. angepassten minimalen Betriebsdruck $P1_{minneu}$ ab, wodurch die Druckerzeugungseinheit 120 aktiviert wird. Dabei ist der minimale Betriebsdruck $P1_{minneu}$ als Einschaltdruck P_{ein} ausgebildet. Analog wie oben beschrieben, fällt der Betriebsdruck P aufgrund des vergleichsweise hohen Volumstroms V der Freiflussstrahldüse 166 im Abschnitt 1119 bzw. zwischen den Zeitpunkten $T8$ und $T9$ weiter ab auf den Betriebsdruck $P1$. Im Abschnitt 1120 findet ein Betrieb der Freiflussstrahldüse 166 statt. Am Zeitpunkt $T10$ wird der Fluidausgang geschlossen und der Betriebsdruck P steigt auf den maximalen Betriebsdruck $P1_{maxneu}$ an, an dem die Druckerzeugungseinheit 120 deaktiviert wird.

[0076] Im Abschnitt 1122 findet dann ein Düsenwechsel statt. Beim Öffnen des Fluidausgangs bzw. im Abschnitt 1123 fällt der Betriebsdruck P auf den minimalen Betriebsdruck $P1_{minneu}$ ab und die Druckerzeugungseinheit 120 wird bei Erreichen des minimalen Betriebsdruck $P1_{minneu}$ aktiviert. Im darauffolgenden Abschnitt 1124 steigt der Betriebsdruck P auf einen neuen Betriebsdruck $P2$, wobei die Steuervorrichtung 240, wie oben beschrieben, durch die Steigung des Abschnitts 1124 die verwendete Düse z.B. durch eine Korrelation erkennt und so einen zugeordneten maximalen und/oder minimalen Betriebsdruck $P2_{max}$, $P2_{min}$ ermittelt.

[0077] Im Abschnitt 1125 erfolgt ein Betrieb der neuen Düse, illustrativ und beispielhaft der Sprühstrahldüse 164 von Fig. 2 bzw. der neuen Fluidstrahlart. Der Fluidausgang wird zum Zeitpunkt $T15$ geschlossen und der Betriebsdruck P steigt auf einen der Düse 164 zugeordneten maximalen Betriebsdruck $P2_{max}$ an, an dem die Druckerzeugungseinheit 120 deaktiviert wird. Im Abschnitt 1127 erfolgt kein Betrieb der Sprühstrahldüse 164. Am Zeitpunkt $T17$ wird der Fluidausgang geöffnet und der Betriebsdruck P fällt im Abschnitt 1128 auf einen der Düse 164 zugeordneten minimalen Betriebsdruck $P2_{min}$ ab. Bei Erreichen des minimalen Betriebsdrucks

$P2_{min}$ bzw. am Zeitpunkt $T18$ wird die Druckerzeugungseinheit 120 wieder aktiviert und der Betriebsdruck P steigt im Abschnitt 1129 auf den der Düse 164 zugeordneten Betriebsdruck $P2$ an. Dabei erfolgt im Abschnitt 1130 ein Betrieb, der am Zeitpunkt $T20$ deaktiviert wird, wobei der Betriebsdruck P wieder ansteigt.

[0078] Darüber hinaus verdeutlicht Fig. 11 den dem Betriebsdruckverlauf 1110 zugeordneten Volumenstromverlauf 1140 der Druckreinigungsvorrichtung 100 von Fig. 1 und Fig. 3 bis Fig. 5. Dabei wird beim Öffnen der Düse 166 bzw. beim Öffnen des Fluidausgangs zum Zeitpunkt $T2$ bis zum Zeitpunkt $T4$ bei dem der Betriebsdruck $P1$ erreicht ist, ein Volumenstrom V in einem Abschnitt 1141 aufgebaut. Während einem Betrieb, bzw. in einem Abschnitt 1142, weist der Volumenstrom V seinen der Düse 166 zugeordneten maximalen Volumenstrom $V1$ auf. Bei einem Schließen des Fluidausgangs bzw. zwischen den Zeitpunkten $T5$ und $T6$, bzw. einem Abschnitt 1143, fällt der Volumenstrom V wieder zurück auf 0, wo dieser bis zum Zeitpunkt $T7$, bzw. im Abschnitt 1144, auch bleibt. Danach steigt beim Öffnen des Fluidausgangs im Abschnitt 1145 der Volumenstrom V wieder auf seinen maximalen Wert $V1$ an und bleibt während eines Betriebs, bzw. im Abschnitt 1146, auf diesem. Bei einem Schließen des Fluidausgangs, bzw. im Abschnitt 1147, fällt der Volumenstrom V wieder auf 0.

[0079] Im folgenden Abschnitt 1148 findet, wie oben beschrieben, ein Düsenwechsel auf die Sprühstrahldüse 164 von Fig. 2 statt. Bei einem Öffnen des Fluidausgangs, bzw. im Abschnitt 1149 bzw. 1153, steigt der Volumenstrom V dabei auf einen der Düse 164 zugeordneten maximalen Volumenstrom $V2$ an und beim Schließen des Fluidausgangs, bzw. im Abschnitt 1151, fällt dieser wieder auf 0, wo er bei deaktivierter Druckerzeugungseinheit 120, bzw. im Abschnitt 1152, auch bleibt.

[0080] Des Weiteren beschreibt die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum Erkennen des Schlauchvorsatzes, insbesondere einer Fluidstrahlart eines Schlauchvorsatzes der Druckreinigungsvorrichtung 100 von Fig. 1 und Fig. 3 bis Fig. 5, mit der Druckerzeugungseinheit 120 zur Druckbeaufschlagung eines Fluids. Der bevorzugt elektrische Drucksensor 220 ermittelt dabei einen jeweils aktuellen Betriebsdruck P und/oder ein Durchflussmengensensor ermittelt eine jeweils aktuelle Durchflussmenge bzw. einen Volumenstrom V . Die Steuervorrichtung 240 erstellt dann anhand des ermittelten Betriebsdrucks P und/oder der ermittelten Durchflussmenge bzw. des ermittelten Volumenstroms V die Betriebsdruckverlaufskurve 1110 bzw. Durchflussmengenverlaufskurve bzw. die Volumenstromverlaufskurve 1140. Dann korreliert die Steuervorrichtung 240 vorzugsweise zur Erkennung des Schlauchvorsatzes 150 oder der Fluidstrahlart die erstellten Betriebsdruckverlaufskurve 1110 und/oder Durchflussmengenverlaufskurve bzw. die Volumenstromverlaufskurve 1140 mit gespeicherten Betriebsdruckverlaufskurven bzw. Durchflussmengenverlaufskurven, insbesondere um einen Betriebsmodus der Druckerzeugungseinheit einzustellen.

[0081] Es wird darauf hingewiesen, dass die Steuervorrichtung 240 in den gezeigten Figuren in Abhängigkeit des Betriebsdrucks P die Druckerzeugungseinheit 120 steuert, was jedoch nicht als Einschränkung der Erfindung zu sehen ist. So kann die Steuervorrichtung 240 auch in Abhängigkeit vom Volumenstrom V bzw. einer dem Volumenstrom V gleichgesetzten Durchflussmenge die Druckerzeugungseinheit steuern.

[0082] Es wird auch darauf hingewiesen, dass die gezeigten Betriebsdruckverlaufskurven, Volumenstromverlaufskurve, die den Betriebsmodi zugeordneten Betriebsdrücke und Volumenströme experimentell ermittelbar sind und so zumindest annähernd typische Werte widerspiegeln. Dabei sind die jeweiligen Verläufe bzw. Abschnitte lediglich beispielhaft linear, parabelförmig und/oder exponentiell ausgebildet, was nicht als Einschränkung der Erfindung zu sehen ist. Darüber hinaus haben die in der Erfindung beschriebenen Werte lediglich beispielhaften Charakter und sind nicht als Einschränkung der Erfindung zu sehen.

Patentansprüche

1. Druckreinigungsverfahren (100) mit einer Druckerzeugungseinheit (120) zur Druckbeaufschlagung eines Fluids, **gekennzeichnet durch**, eine Steuervorrichtung (240), die dazu ausgebildet ist, anhand einer durch einen Drucksensor (220) erfassten Druckverlaufskurve (510) und/oder einer Betriebsdruckverlaufskurve; und/oder anhand einer über einen Durchflussmengensensor erfassten aktuellen Durchflussmenge oder Durchflussmengenverlaufskurve, einen verwendeten Schlauchvorsatz (150) oder eine verwendete Fluidstrahlart zu erkennen.
2. Druckreinigungsverfahren (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuervorrichtung (240) eine automatische Ermittlung und Einstellung eines maximalen und/oder minimalen Betriebsdrucks (P_{max} , P_{min}) über die ermittelte Druckverlaufskurve (510) und/oder Durchflussmengenverlaufskurve vornimmt.
3. Druckreinigungsverfahren (100) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Bedieneinheit (118) vorgesehen ist, die dazu ausgebildet ist, eine Einstellung eines maximalen Betriebsdrucks (P_{max}) der Druckerzeugungseinheit (120), bei dem die Druckerzeugungseinheit (120) deaktiviert wird, zu ermöglichen, insbesondere wobei die Bedieneinheit (118) dazu ausgebildet ist, eine zusätzliche Einstellung zumindest eines regelbaren Antriebsparameters der Druckerzeugungseinheit (120) zu ermöglichen.
4. Druckreinigungsverfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bedieneinheit (118) dazu ausgebildet ist, einen minimalen Betriebsdruck (P_{min}) der Druckerzeugungseinheit (120), bei dem die Druckerzeugungseinheit (120) aktiviert wird, einzustellen.
5. Druckreinigungsverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Steuervorrichtung (240) vorgesehen ist, die dazu ausgebildet ist, auf Basis eines jeweils eingestellten maximalen und/oder minimalen Betriebsdrucks (P_{max} , P_{min}) die Druckerzeugungseinheit (120), insbesondere in Abhängigkeit eines eingestellten Antriebsparameters, zu steuern, bevorzugt ein- und/oder auszuschalten.
6. Druckreinigungsverfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuervorrichtung (240) ein Überschreiten des jeweiligen maximalen Betriebsdrucks (P_{max}) durch Deaktivieren der Druckerzeugungseinheit (120) verhindert und/oder bei einem Unterschreiten des jeweiligen minimalen Betriebsdrucks (P_{min}) bzw. eines Einschaltendrucks (P_{ein}) zumindest die Druckerzeugungseinheit (120) aktiviert.
7. Druckreinigungsverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckerzeugungseinheit (120) einen Elektromotor (310) aufweist, wobei der zumindest eine regelbare Antriebsparameter eine Drehzahl des Elektromotors (310) ist.
8. Druckreinigungsverfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druckerzeugungseinheit (120) eine Steuervorrichtung (240) zugeordnet ist, die dazu ausgebildet ist, die Drehzahl des Elektromotors (310) zu steuern.
9. Druckreinigungsverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest zur Stromversorgung der Druckerzeugungseinheit (120) ein Akkupack (320) vorgesehen ist.
10. Druckreinigungsverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die nach Art einer Niederdruckreinigungsverfahren ausgebildet ist, wobei die Druckerzeugungseinheit (120) zur Erzeugung eines maximalen Betriebsdrucks kleiner 25 bar, bevorzugt kleiner 20 bar und besonders bevorzugt kleiner 15 bar ausgebildet ist, und wobei die Niederdruckreinigungsverfahren ohne Düsenbeabstandselement, insbesondere ohne Lanze, betreibbar ist.
11. Druckreinigungsverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein maximaler und/oder minimaler Betriebs-

druck ($P_{\max}$, $P_{\min}$) in Abhängigkeit eines aktuellen Betriebsdrucks einstellbar ist, wobei der maximale und/oder minimale Betriebsdruck ($P_{\max}$, $P_{\min}$) einen vorgegebenen Prozentsatz oder vorgegebenen Absolutdruck größer oder kleiner des aktuell ermittelten Betriebsdrucks ist.

12. Druckreinigungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckreinigungsvorrichtung zur Abgabe eines druckbeaufschlagten Fluids über einen Schlauchvorsatz (150), bevorzugt über eine Handpistole oder über eine Reinigungsspritze vorgesehen ist und/oder dass der Drucksensor (220) ein elektrischer Drucksensor (220) ist.
13. Druckreinigungsvorrichtung mit einer Handpistole (150) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Handpistole (150) zum Abgeben des von der Druckerzeugungseinheit (120) druckbeaufschlagten Fluids zumindest zwei unterschiedliche Düsen (162, 164, 168) zur selektiven Abgabe von mindestens zwei unterschiedlichen Fluidstrahlarten aufweist.
14. Verfahren zum Betrieb einer Druckreinigungsvorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** anhand einer erfassten Druckverlaufskurve (510) und/oder einer Betriebsdruckverlaufskurve und/oder einer aktuellen Durchflussmenge oder Durchflussmengenverlaufskurve einen verwendeten Schlauchvorsatz (150) oder eine verwendete Fluidstrahlart erkannt wird.
15. Verfahren zum Betrieb einer Druckreinigungsvorrichtung (100) nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine automatische Ermittlung und Einstellung eines maximalen und/oder minimalen Betriebsdrucks ($P_{\max}$, $P_{\min}$) über die ermittelte Druckverlaufskurve (510) und/oder Durchflussmengenverlaufskurve durch die Steuervorrichtung (240) vorgenommen wird.

Claims

1. Pressure washing apparatus (100) with a pressure generation unit (120) for pressurizing a fluid, **characterized by** a control apparatus (240) which is configured to detect a used hose attachment (150) or a used fluid jet type on the basis of a pressure variation curve (510) and/or an operating pressure variation curve detected by a pressure sensor (220); and/or on the basis of a current throughflow quantity or a throughflow quantity variation curve detected via a throughflow quantity sensor.

2. Pressure washing apparatus (100) according to Claim 1, **characterized in that** the control apparatus (240) performs an automatic determination and setting of a maximum and/or minimum operating pressure ($P_{\max}$, $P_{\min}$) via the determined pressure variation curve (510) and/or throughflow quantity variation curve.
3. Pressure washing apparatus (100) according to Claim 1 or 2, **characterized in that** an operating unit (118) is provided which is configured to enable a setting of a maximum operating pressure ($P_{\max}$) of the pressure generation unit (120), at which the pressure generation unit (120) is deactivated, wherein, in particular, the operating unit (118) is configured to enable an additional setting of at least one controllable drive parameter of the pressure generation unit (120).
4. Pressure washing apparatus according to Claim 3, **characterized in that** the operating unit (118) is configured to set a minimum operating pressure ($P_{\min}$) of the pressure generation unit (120), at which the pressure generation unit (120) is activated.
5. Pressure washing apparatus according to one of the preceding claims, **characterized in that** a control apparatus (240) is provided which is configured to control, preferably to switch on and/or off, the pressure generation unit (120) on the basis of a respectively set maximum and/or minimum operating pressure ($P_{\max}$, $P_{\min}$), in particular in a manner dependent on a set drive parameter.
6. Pressure washing apparatus according to Claim 5, **characterized in that** the control apparatus (240) prevents exceeding of the respective maximum operating pressure ($P_{\max}$) by way of deactivation of the pressure generation unit (120) and/or activates at least the pressure generation unit (120) if the respective minimum operating pressure ($P_{\min}$) or a switch-on pressure (P_{ein}) is undershot.
7. Pressure washing apparatus according to one of the preceding claims, **characterized in that** the pressure generation unit (120) has an electric motor (310), wherein the at least one controllable drive parameter is a rotational speed of the electric motor (310).
8. Pressure washing apparatus according to Claim 7, **characterized in that** the pressure generation unit (120) is assigned a control apparatus (240) which is configured to control the rotational speed of the electric motor (310).
9. Pressure washing apparatus according to one of the preceding claims, **characterized in that** a recharge-

able battery pack (320) is provided at least for supplying power to the pressure generation unit (120).

10. Pressure washing apparatus according to one of the preceding claims which is configured in the manner of a low-pressure washing apparatus, wherein the pressure generation unit (120) is configured to generate a maximum operating pressure of less than 25 bar, preferably less than 20 bar and particularly preferably less than 15 bar, and wherein the low-pressure washing apparatus can be operated without a nozzle spacer element, in particular without a lance. 5
11. Pressure washing apparatus according to one of the preceding claims, **characterized in that** a maximum and/or minimum operating pressure (P_{max} , P_{min}) can be set in a manner dependent on a current operating pressure, wherein the maximum and/or minimum operating pressure (P_{max} , P_{min}) is greater or less than the currently determined operating pressure by a predefined percentage or predefined absolute pressure. 10
12. Pressure washing apparatus according to one of the preceding claims, **characterized in that** the pressure washing apparatus is provided to discharge a pressurized fluid via a hose attachment (150), preferably via a hand pistol and/or via a washing nozzle, and/or **in that** the pressure sensor (220) is an electric pressure sensor (220). 15
13. Pressure washing apparatus with a hand pistol (150) according to one of the preceding claims, **characterized in that**, in order to discharge the fluid which is pressurized by the pressure generation unit (120), the hand pistol (150) has at least two different nozzles (162, 164, 168) for selectively discharging at least two different fluid jet types. 20
14. Method for operating a pressure washing apparatus (100) according to one of the preceding claims, **characterized in that** a used hose attachment (150) or a used fluid jet type is determined on the basis of a detected pressure variation curve (510) and/or an operating pressure variation curve and/or a current throughflow quantity or throughflow variation curve. 25
15. Method for operating a pressure washing apparatus (100) according to Claim 14, **characterized in that** an automatic determination and setting of a maximum and/or minimum operating pressure (P_{max} , P_{min}) is performed by way of the control apparatus (240) via the determined pressure variation curve (510) and/or throughflow quantity variation curve. 30

Revendications

1. Dispositif de nettoyage sous pression (100), comprenant une unité de production de pression (120) pour mettre un fluide sous pression, **caractérisé par** un dispositif de commande (240) qui est réalisé pour identifier un adaptateur de tuyau (150) utilisé ou un type de jet de fluide utilisé, à l'aide d'une courbe de pression (510) détectée par un capteur de pression (220) et/ou d'une courbe de pression de service ; et/ou à l'aide d'un débit actuel détecté par un débitmètre ou d'une courbe de débit. 5
2. Dispositif de nettoyage sous pression (100) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif de commande (240) effectue une détermination et un réglage automatiques d'une pression de service maximale et/ou minimale (P_{max} , P_{min}) par l'intermédiaire de la courbe de pression (510) et/ou de la courbe de débit déterminée(s). 10
3. Dispositif de nettoyage sous pression (100) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'**une unité d'actionnement (118) est prévue qui est réalisée pour permettre un réglage d'une pression de service maximale (P_{max}) de l'unité de production de pression (120) à laquelle l'unité de production de pression (120) est désactivée, en particulier dans lequel l'unité d'actionnement (118) est réalisée pour permettre un réglage supplémentaire au moins d'un paramètre d'entraînement réglable de l'unité de production de pression (120). 15
4. Dispositif de nettoyage sous pression selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'unité d'actionnement (118) est réalisée pour régler une pression de service minimale (P_{min}) de l'unité de production de pression (120) à laquelle l'unité de production de pression (120) est activée. 20
5. Dispositif de nettoyage sous pression selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**un dispositif de commande (240) est prévu qui est réalisé pour commander, de préférence brancher et/ou débrancher, l'unité de production de pression (120) sur la base d'une pression de service maximale et/ou minimale (P_{max} , P_{min}) respectivement réglée(s), en particulier en fonction d'un paramètre d'entraînement réglé. 25
6. Dispositif de nettoyage sous pression selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le dispositif de commande (240) empêche un dépassement de la pression de service maximale (P_{max}) respective en désactivant l'unité de production de pression (120), et/ou active au moins l'unité de production de pression (120) en cas de soupassement de la pression de service minimale (P_{min}) respective ou d'une 30

pression de mise en service (Pein).

7. Dispositif de nettoyage sous pression selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'unité de production de pression (120) présente un moteur électrique (310), dans lequel ledit au moins un paramètre d'entraînement réglable est une vitesse de rotation du moteur électrique (310). 5
8. Dispositif de nettoyage sous pression selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** l'unité de production de pression (120) est associée à un dispositif de commande (240) qui est réalisé pour commander la vitesse de rotation du moteur électrique (310). 10
9. Dispositif de nettoyage sous pression selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** bloc d'accumulateur (320) est prévu au moins pour l'alimentation électrique de l'unité de production de pression (120). 15
10. Dispositif de nettoyage sous pression selon l'une quelconque des revendications précédentes, qui est réalisé à la manière d'un dispositif de nettoyage basse pression, l'unité de production de pression (120) étant réalisée pour produire une pression de service maximale inférieure à 25 bar, de préférence inférieure à 20 bar et de manière particulièrement préférée inférieure à 15 bar, et dans lequel le dispositif de nettoyage basse pression peut fonctionner sans élément d'espacement de buse, en particulier sans lance. 20
11. Dispositif de nettoyage sous pression selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'une** pression de service maximale et/ou minimale (Pmax, Pmin) est/sont réglable(s) en fonction de la pression de service actuelle, dans lequel la pression de service maximale et/ou minimale (Pmax, Pmin) correspond(ent) à un pourcentage prédéfini ou à une pression absolue prédéfinie supérieure ou inférieure à la pression de service actuellement déterminée. 25
12. Dispositif de nettoyage sous pression selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de nettoyage sous pression est prévu pour distribuer un fluide sous pression par l'intermédiaire d'un adaptateur de tuyau (150), de préférence par l'intermédiaire d'un pistolet à main ou par l'intermédiaire d'un embout de nettoyage et/ou **en ce que** le capteur de pression (220) est un capteur de pression électrique (220). 30
13. Dispositif de nettoyage sous pression pourvu d'un pistolet à main (150) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** 35

pour la distribution du fluide mis sous pression par l'unité de production de pression (120), le pistolet à main (150) présente au moins deux buses différentes (162, 164, 168) pour distribuer sélectivement au moins deux types de jet de fluide différents.

14. Procédé permettant de faire fonctionner un dispositif de nettoyage sous pression (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** adaptateur de tuyau (150) utilisé ou un type de jet de fluide utilisé est identifié à l'aide d'une courbe de pression (510) et/ou d'une courbe de pression de service détectée(s) et/ou d'un débit actuel ou d'une courbe de débit actuel. 40
15. Procédé permettant de faire fonctionner un dispositif de nettoyage sous pression (100) selon la revendication 14, **caractérisé en ce qu'une** détermination et un réglage automatiques d'une pression de service maximale et/ou minimale (Pmax, Pmin) est effectuée par le dispositif de commande (240) par l'intermédiaire de la courbe de pression (510) et/ou de la courbe de débit déterminée(s). 45

Fig. 1

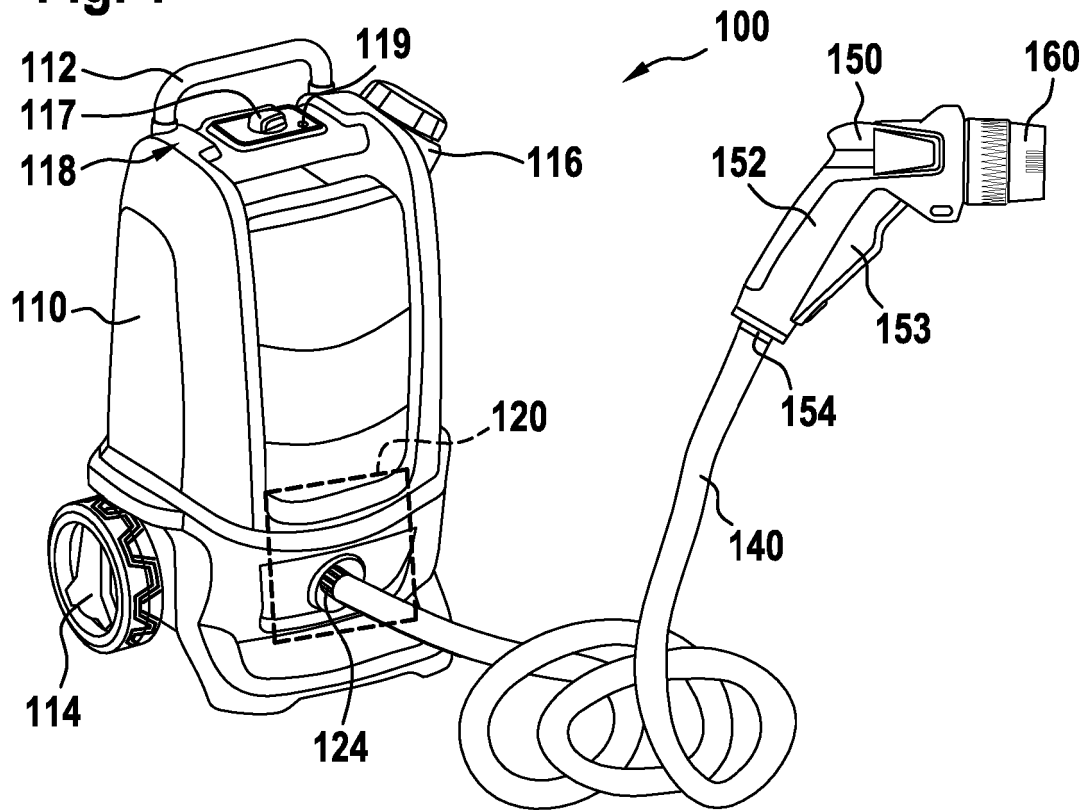


Fig. 2

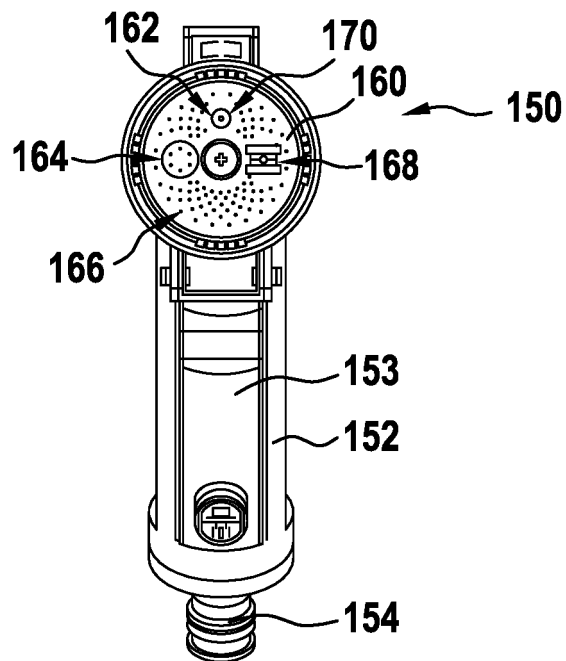


Fig. 3

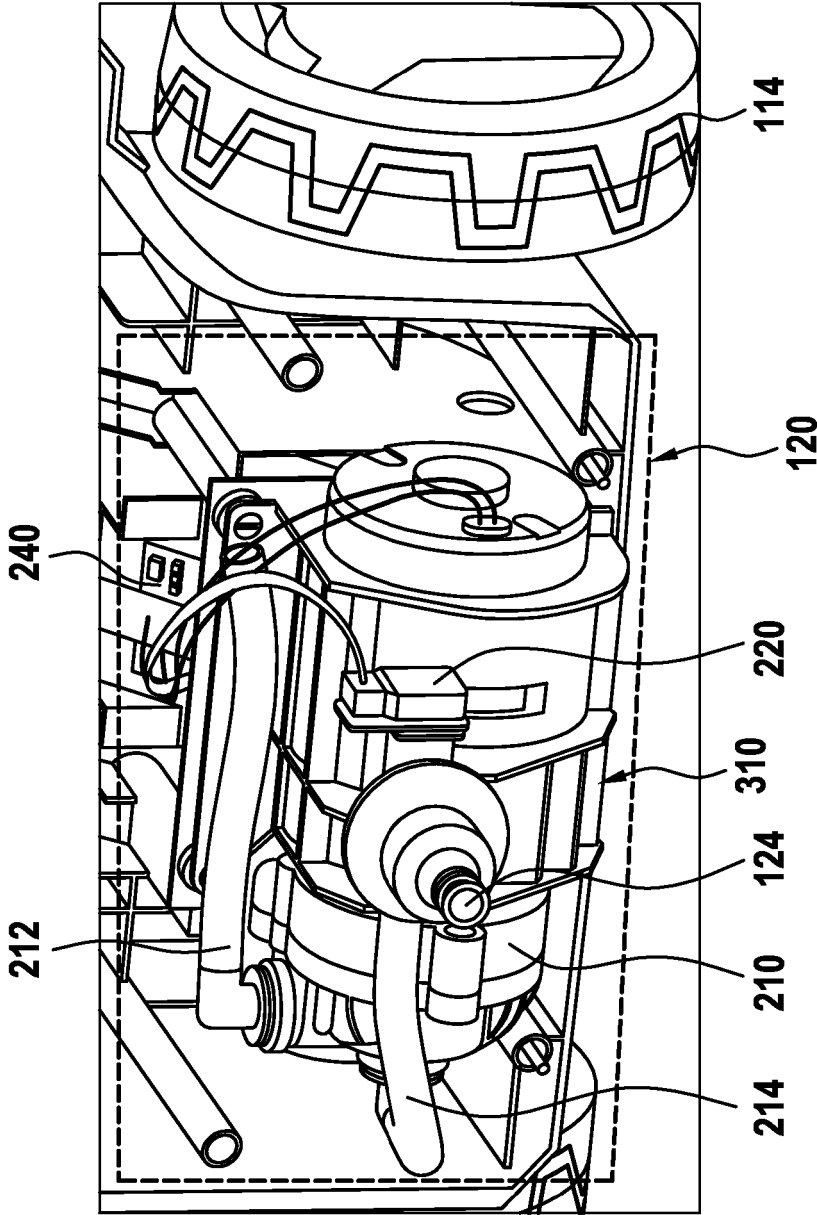


Fig. 4

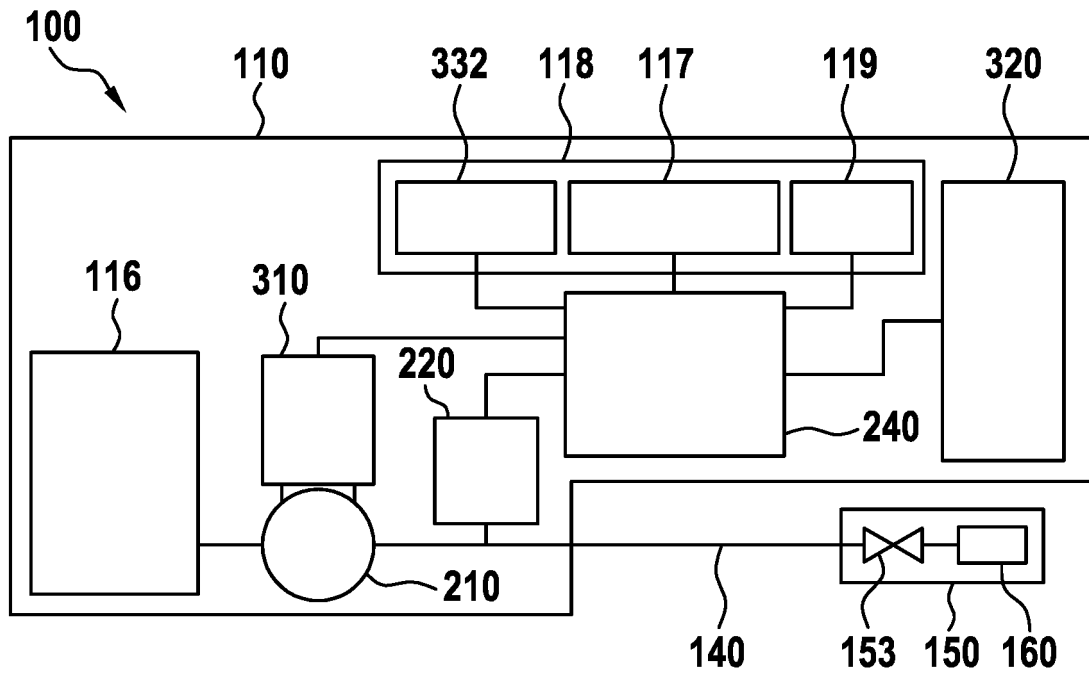


Fig. 5

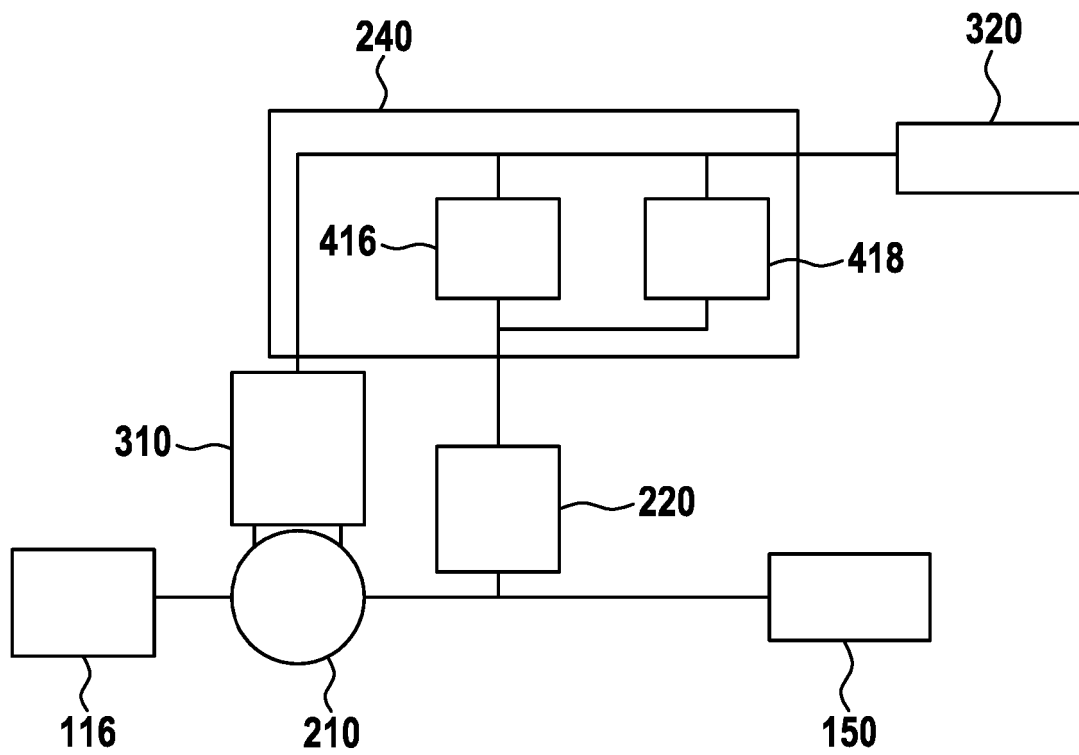
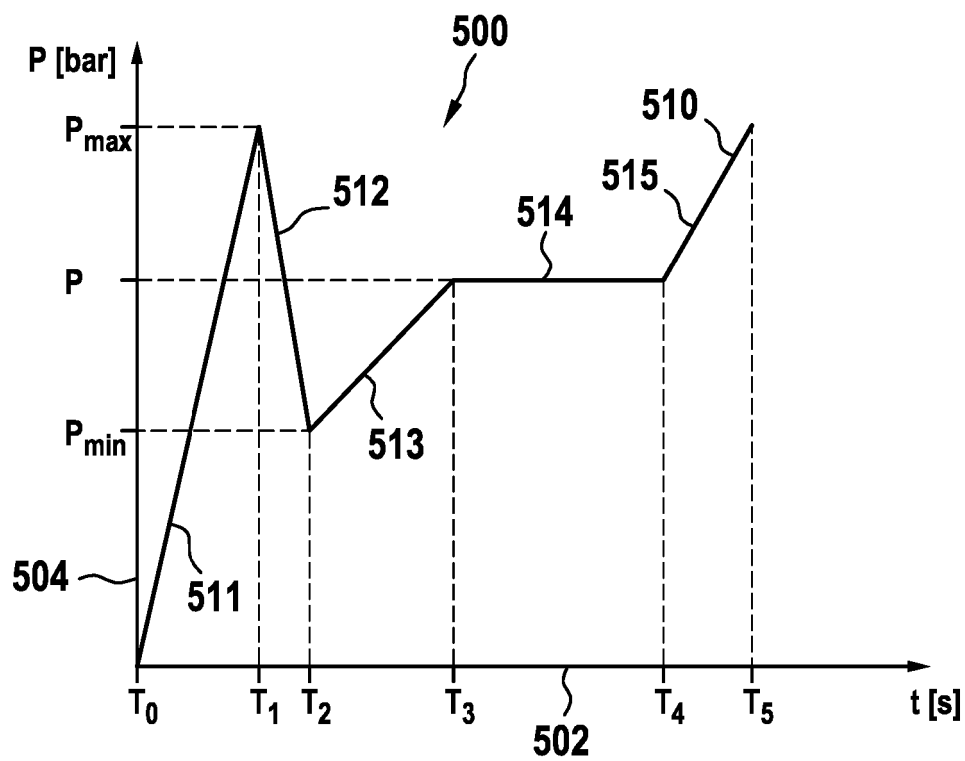


Fig. 6**Fig. 7**

700

710	P_{max}	P_{min}	P
1	7 bar	1 bar	4 bar
2	11 bar	5 bar	8 bar
3	15 bar	9 bar	12 bar

Fig. 8

800
↙

	710	P	$\dot{V}$
162	1	4 bar	1,5 l/min
	2	8 bar	2,3 l/min
	3	12 bar	2,7 l/min
168	1	4 bar	1,5 l/min
	2	8 bar	2,3 l/min
	3	12 bar	2,7 l/min
164	1	3 bar	2 l/min
	2	6,5 bar	2,7 l/min
	3	9,5 bar	3,5 l/min
166	1	1 bar	2,5 l/min
	2	2 bar	3,5 l/min
	3	3 bar	4,5 l/min

Fig. 9

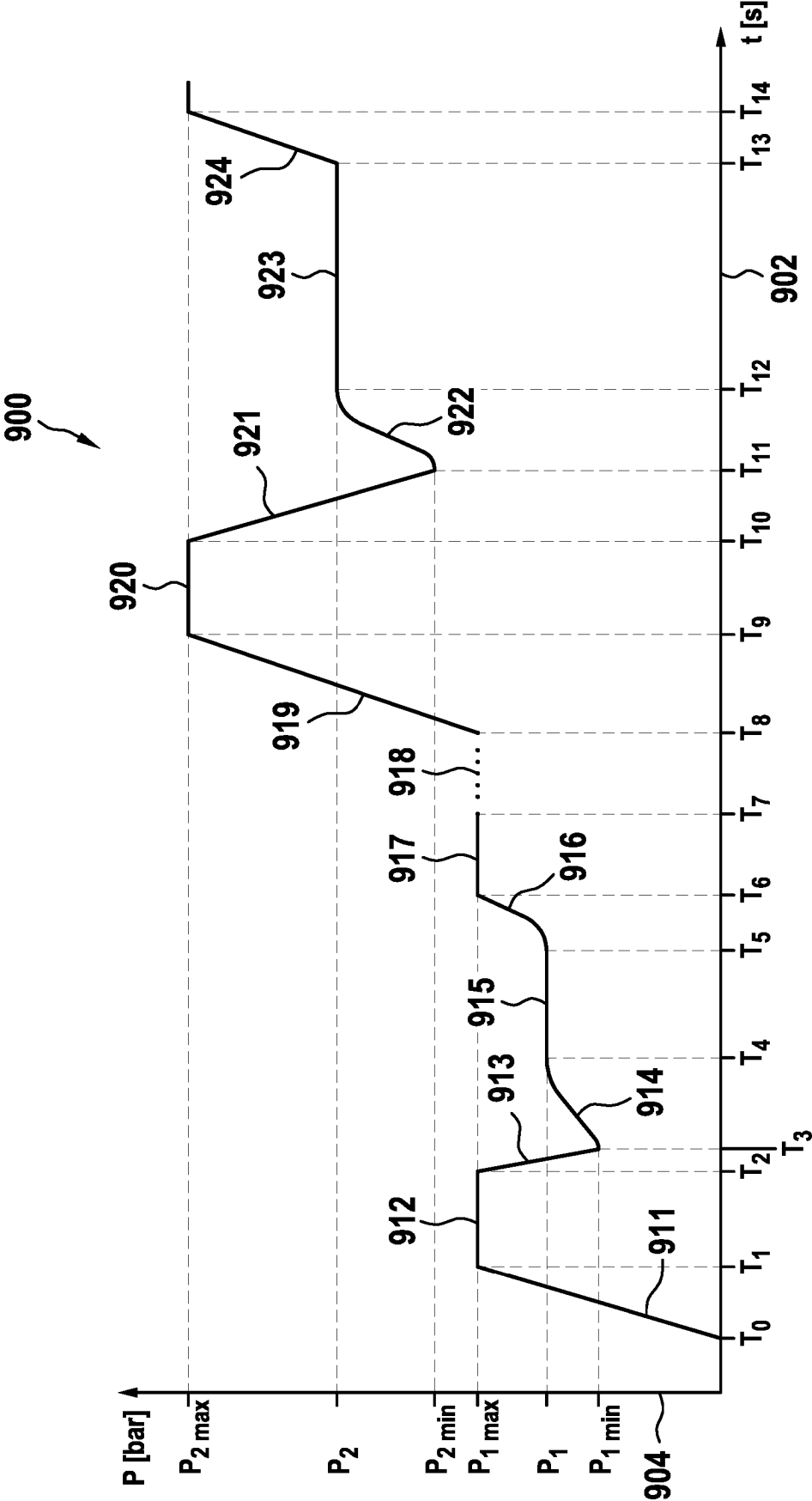


Fig. 10

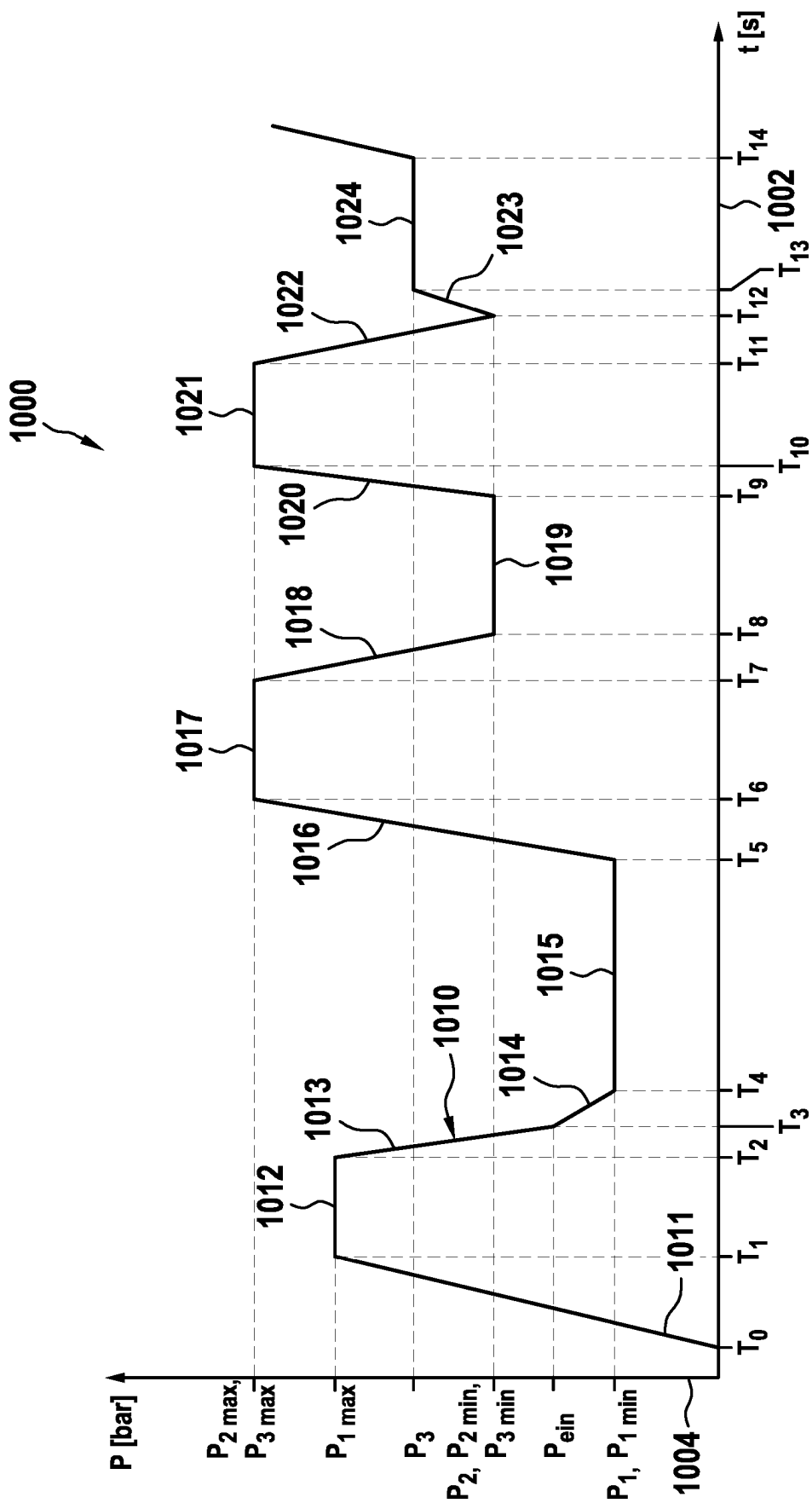
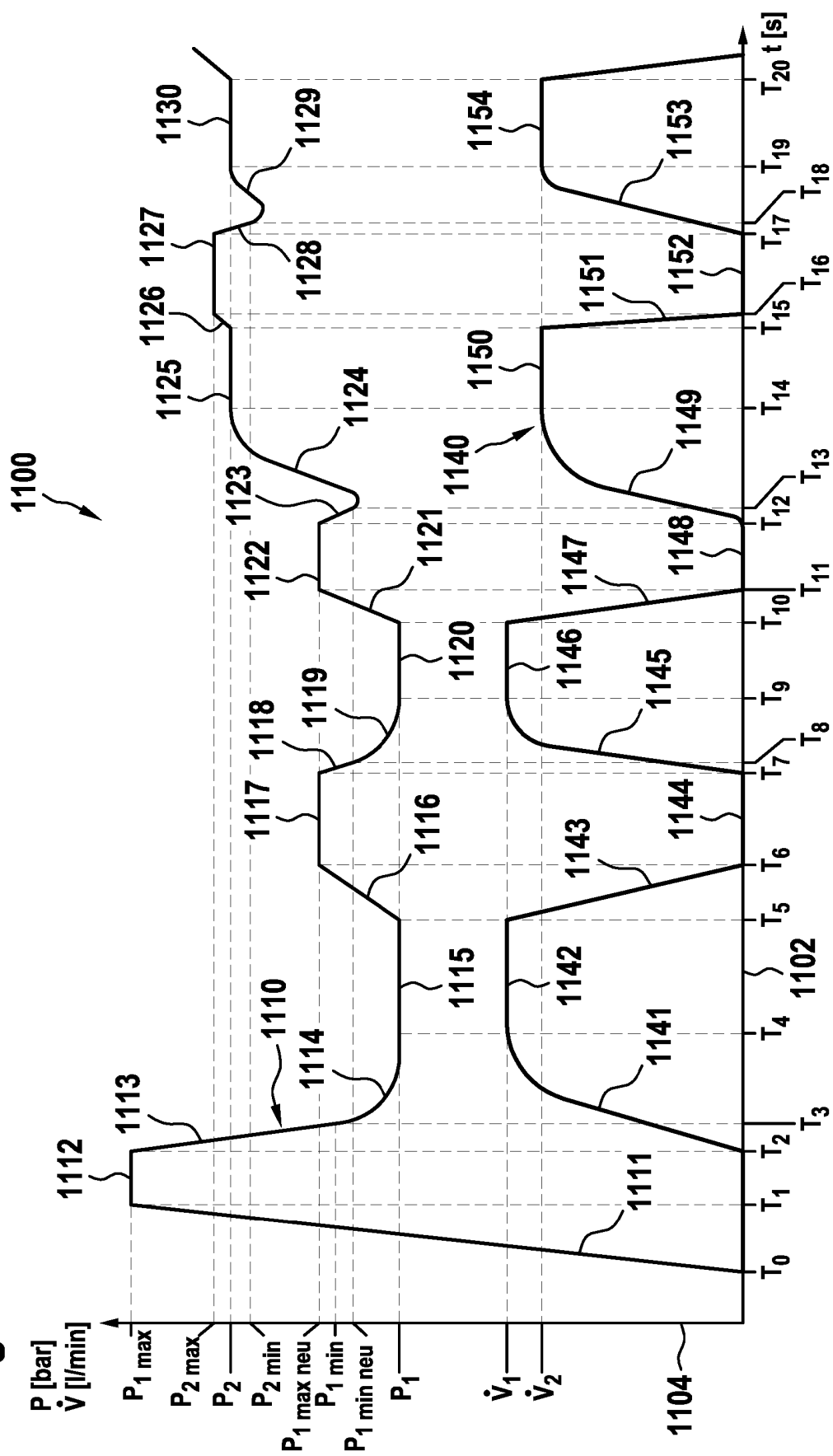


Fig. 11



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 102014106468 A1 **[0002]**
- WO 2016066209 A1 **[0002]**
- WO 2013123969 A1 **[0002]**
- DE 10146289 A1 **[0002]**
- DE 102005028116 A1 **[0002]**