

(19)



(11)

**EP 3 369 527 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**05.09.2018 Patentblatt 2018/36**

(51) Int Cl.:  
**B24C 1/04 (2006.01)** **B26F 3/00 (2006.01)**  
**B24C 5/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **18154700.1**

(22) Anmeldetag: **01.02.2018**

(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**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**MA MD TN**

(71) Anmelder: **BFT GmbH**  
**8682 Hönigsberg (AT)**

(72) Erfinder: **TRIEB, Franz**  
**8605 Kapfenberg (AT)**

(74) Vertreter: **Wildhack & Jellinek**  
**Patentanwälte**  
**Landstraßer Hauptstraße 50**  
**1030 Wien (AT)**

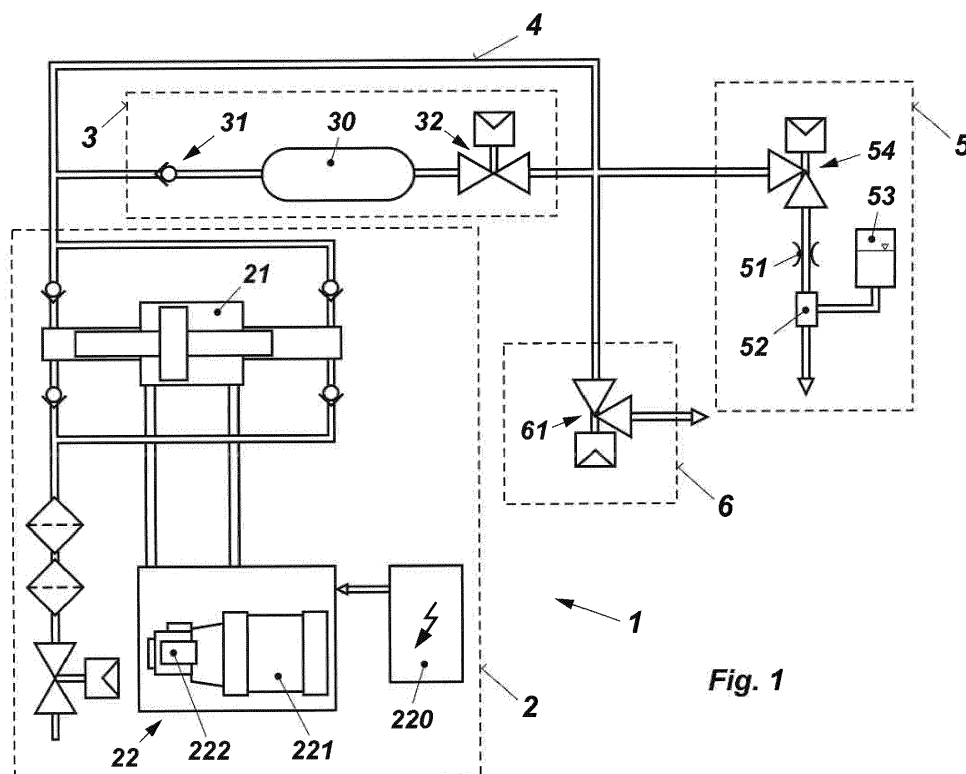
(30) Priorität: **01.03.2017 AT 501622017**

**(54) FLUIDSTRAHL- ODER WASSERSTRAHL-SCHNEIDEINRICHTUNG**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Fluidstrahl- oder Wasserstrahl-Schneideinrichtung (1)) umfassend eine gegebenenfalls zumindest mit zwei unterschiedlichen Drücken betreibbare Hydraulikeinheit (2), mindestens einen Pulsationsdämpfer (3) in der Hochdruckleitung (4) mit Ventilen (31,32) und einem Schneidkopf (5) mit einer Düse (51) und einer Zumischeinrichtung (52)

für ein Abrasivmittel (53).

Zur Verbesserung der Steuerbarkeit und der Schnit-  
terzeugung und zur Erhöhung der Regelgeschwindigkeit  
ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass im Bereich der  
Zuleitung (4) bzw. Hochdruckleitung des Fluids zur Düse  
(51) im Schneidkopf (5) ein schaltbares Absperrventil  
(54), ein sogenanntes Schneidventil, angeordnet ist.

**Fig. 1****EP 3 369 527 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf eine Fluidstrahl- oder Wasserstrahl-Schneideinrichtung umfassend eine mindestens mit zwei unterschiedlichen Drücken betreibbare Hydraulikeinheit, mindestens einen Pulsationsdämpfer im Bereich der Hochdruckleitung mit Ventilen und einem Schneidkopf mit einer Düse und einer Zumscheinrichtung für ein Abrasivmittel.

**[0002]** Fluidstrahl- oder Wasserstrahl-Schneideinrichtungen neuerer Bauart werden durchwegs mit hohen Drücken betrieben und arbeiten zumeist mit Hydraulikeinheiten, welche einen Druckübersetzer aufweisen.

**[0003]** Nach dem Stand der Technik werden in diesen Schneideinrichtungen im Bereich der Hochdruckleitung Pulsationsdämpfer eingesetzt, um Druckschwankungen im Fluid zu verringern, die Sicherheit der Anlagenteile zu erhöhen und eine optimale Schnitterstellung zu gewährleisten.

**[0004]** Hartes und/oder brüchiges Schneidgut mit großer Dicke wird zumeist mit Fluidstrahlen geschnitten, welchen Abrasivmittel, beispielsweise ein feiner Granatsand, beigemischt wird.

**[0005]** Für eine Fertigung von Teilen aus großflächigem Schneidgut oder für eine Herstellung von Werkstücken mit inneren Ausnehmungen ist eine Erstellung eines Anfangshohles durch das Schneidgut erforderlich, von welchem aus ein genauer scharfer Schnitt mit winkligen Kanten geführt werden kann. Zur Bildung eines derartigen Hohles, auch Piercen genannt, ist durchwegs ein wesentlich geringerer Druck bei einer Ausformung des Fluidstrahles im Vergleich mit dem Schneidvorgang erforderlich.

**[0006]** Bekannte Vorrichtungen zum Schneiden eines Schneidgutes mit Fluidstrahl, wie beispielsweise die DE 10 2015 104 245 B3 offenbart, haben unter anderem den Nachteil, dass die Hochdruck-Fluidleitung in direkter Fluidverbindung mit der Austrittsdüse zur Bildung des Fluidstrahles im Schneidkopf steht.

**[0007]** Zwar ist der Pulsationsdämpfer mittels eines Schaltventils an die Fluidleitung in kurzen Zeitspannen an- und abkoppelbar, eine Verminderung oder Erhöhung des Druckes in der Fluidleitung und somit an der Austrittsdüse im Schneidkopf, welche mittels der Druckerzeugungseinheit erfolgt, erfordert einen höheren Zeitaufwand. Eine Verminderung oder Erhöhung des Druckes in der Fluidleitung beeinflusst jedoch die Ausbildung des durch die Düse gebildeten Fluidstrahles in nachteiliger Weise.

**[0008]** Bei einem Zusatz von Abrasivmittel ist die Ausformung des Fluidstrahles nach der Düse und vor der Mischkammer von entscheidender Bedeutung, weil die Abrasivkörner in diesem Bereich mittels Unterdruckes in den Fluidstrahl gezogen werden.

**[0009]** Weiters ist ein geforderter hoher Betriebsdruck in der Fluidleitung nur durch asymptotische Annäherung der Drucksteigerung mittels der Druckerzeugungseinheit auszuführen, weil gefährvolle Pulsationen im Hoch-

druckbereich allenfalls zu vermeiden sind.

**[0010]** Es ist nun Ziel der Erfindung, diese Nachteile im Stand der Technik zu überwinden und eine Fluidstrahl-Schneideinrichtung zu schaffen, welche zumindest mit zwei unterschiedlichen Arbeitsdrücken Übergangsfrei betreibbar ist.

**[0011]** Dieses Ziel wird bei einer Schneideinrichtung der eingangs genannten Art dadurch erreicht, dass im Bereich der Zuleitung des Fluids zur Düse im Schneidkopf ein schaltbares Absperrventil, ein sogenanntes Schneidventil, angeordnet ist.

**[0012]** Die mit der Erfindung erreichten Vorteile sind im Wesentlichen dadurch gegeben, dass der Druckaufbau oder die Druckreduzierung in der Hochdruckleitung ohne gleichzeitige Beaufschlagung der Düse mit unterschiedlichen Drücken des Fluids erfolgen kann.

**[0013]** Wenn, wie in günstiger Weise vorgesehen sein kann, die Hydraulikeinheit einen Druckübersetzer aufweist, welcher, wie beispielsweise aus der AT 512322 B1 und EP 3012453 A2 im Wesentlichen bekannt, niederdruckseitig einen steuerbaren oder regelbaren Hydraulikantrieb, also einen Elektromotor für eine Konstantförderpumpe umfasst, ist eine Druckänderung in der Hochdruckleitung in kürzeren Zeitspannen möglich.

**[0014]** Für den Betrieb und im Hinblick auf niedrige Druckschwankungen in der Fluid-Hochdruckleitung kann vor Vorteil sein, wenn der(die) Pulsationsdämpfer jeweils einerseits mittels eines Rückschlagventils und andererseits mittels eines steuerbaren Schaltventils mit der Hochdruckleitung verbunden ist(sind).

**[0015]** Um eine Druckreduzierung bei geschlossenem Absperrventil bzw. Schneidventil in der Hochdruckleitung des Fluids in vorteilhafter Weise kurzfristig zu erreichen, kann es günstig sein, wenn in der Fluid-Hochdruckleitung vor dem Schneidkopf ein schaltbares Druckentlastungsventil angeordnet ist.

**[0016]** In einer Ausgestaltung der Erfindung kann von besonderem Vorteil sein, wenn in der Fluid-Hochdruckleitung im Schneidkopf nach dem Schneidventil, jedoch vor der Düse, über ein schaltbares Absperrventil Fluid von einer Pumpeneinrichtung mit einem erniedrigten Druck einleitbar ist.

**[0017]** Dabei ist es günstig, wenn das Mittel zur Erstellung von Fluid mit einem gegenüber dem Hochdruckfluid erniedrigten Druck zumindest eine Pumpeneinrichtung und ein Rückschlagventil in der Förderleitung zum Absperrventil umfasst.

**[0018]** Mit einer derartigen Ausgestaltung einer Fluidstrahl- oder Wasserstrahl-Schneideinrichtung können eine Hydraulikeinheit und eine Pumpeneinrichtung mit erniedrigtem Druck verwendet werden, welche konstanten Förderdruck im Fluid bewirken.

**[0019]** Anhand von Darstellungen, welche lediglich einen Ausführungsweg zeigen, soll die Erfindung näher erläutert werden.

**[0020]** Es zeigen:

Fig. 1 eine Fluidstrahl- oder Wasserstrahl-Schneid-

einrichtung mit erfindungsgemäßem Absperrventil im Schneidkopf.

Fig. 2 eine Fluidstrahl-oder Wasserstrahl-Schneideinrichtung mit erfindungsgemäßem Absperrventil im Schneidkopf und mit einer eigenen Pumpeneinrichtung mit erniedrigtem Druck.

**[0021]** In Fig. 1 ist eine Fluidstrahl-Schneideinrichtung 1 mit einer Hydraulikeinheit 2 umfassend im Wesentlichen eine elektrische Steuerung 220, einen Elektromotor 221, eine Konstantförderpumpe 222 und einen Druckübersetzer 21 zur Herstellung von Hochdruckfluid in der Leitung 4, dargestellt.

**[0022]** Ein Pulsationsdämpfer 3 mit einem Rückschlagventil 31 und einem steuerbaren Schaltventil 32 befindet sich im Bereich der Hochdruckleitung 4, welche einerseits mit einem schaltbaren Druckentlastungsventil 61 und andererseits mit einem Schneidkopf 5 verbunden ist.

Der Schneidkopf 5 hat im Zuführungsbereich für das Hochdruckfluid ein Absperrventil 54 und nachgeordnet eine Düse 51 und eine Mischkammer 52 für Abrasivmittel 53.

**[0023]** Bei einer Änderung des Druckes in der Fluidleitung 4 mittels der Hydraulikeinheit 2 kann durch Schließen des Absperrventils 54 der Schneidkopf außer Betrieb gesetzt werden.

**[0024]** In Fig. 2 ist eine gleichartige Einrichtung wie in Fig. 1 mit der Ausnahme dargestellt, dass diese ein Mittel 7 zur Erstellung von Fluid mit einem gegenüber dem Hochdruckfluid geringerem Druck aufweist.

**[0025]** Der Schneidkopf weist zwischen Absperrventil 54 und der Düse 51 eine Abzweigung der Hochdruckleitung zu einem Absperrventil 71 eines Mittels 7 zur Erstellung von Niederdruckfluid auf, wobei in der Druckleitung 41 ein Rückschlagventil 72 angeordnet ist, welches bei Hochdruckbetrieb allenfalls eine Verbindung zu einer gegebenenfalls Pumpeneinrichtung 70 ausschließt.

heit (2) einen Druckübersetzer (21) aufweist, welcher wie beispielsweise aus der AT 512322 B1 und EP 3012453 A2 im Wesentlichen bekannt, niederdruckseitig einen steuerbaren oder regelbaren Hydraulikantrieb (220), also einen Elektromotor (221) für eine Konstantförderpumpe (222) umfasst.

3. Fluidstrahl-Schneideinrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der(die) Pulsationsdämpfer (3) jeweils einerseits mittels eines Rückschlagventils (31) und andererseits mittels eines steuerbaren Schaltventils (32) mit der Hochdruckleitung (4) verbunden ist (sind).

4. Fluidstrahl-Schneideinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Fluid-Hochdruckleitung (4) vor dem Schneidkopf (5) ein schaltbares Druckentlastungsventil (6) angeordnet ist.

5. Fluidstrahl-Schneideinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Fluid-Hochdruckleitung (4) im Schneidkopf (5) nach dem Schneidventil (54), jedoch vor der Düse (51) über ein schaltbares Absperrventil (71) Fluid von einer Pumpeneinrichtung mit einem erniedrigten Druck einleitbar ist.

6. Fluidstrahl-Schneideinrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mittel (7) zur Erstellung von Fluid mit einem gegenüber dem Hochdruckfluid erniedrigten Druck zumindest eine Pumpeneinrichtung (70) und ein Rückschlagventil (72) in der Förderleitung (41) zum Absperrventil (71) umfasst.

## Patentansprüche

1. Fluidstrahl- oder Wasserstrahl-Schneideinrichtung (1) umfassend eine gegebenenfalls zumindest mit zwei unterschiedlichen Drücken betreibbare Hydraulikeinheit (2), mindestens einen Pulsationsdämpfer (3) in der Hochdruckleitung (4) mit Ventilen (31,32) und einen Schneidkopf (5) mit einer Düse (51) und einer Zumischeinrichtung (52) für ein Abrasivmittel (53), **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich der Zuleitung (4) beziehungsweise der Hochdruckleitung des Fluids zur Düse (51) im Schneidkopf (5) ein schaltbares Absperrventil (54), ein sogenanntes Schneidventil, angeordnet ist.
2. Fluidstrahl-Schneideinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hydraulikein-

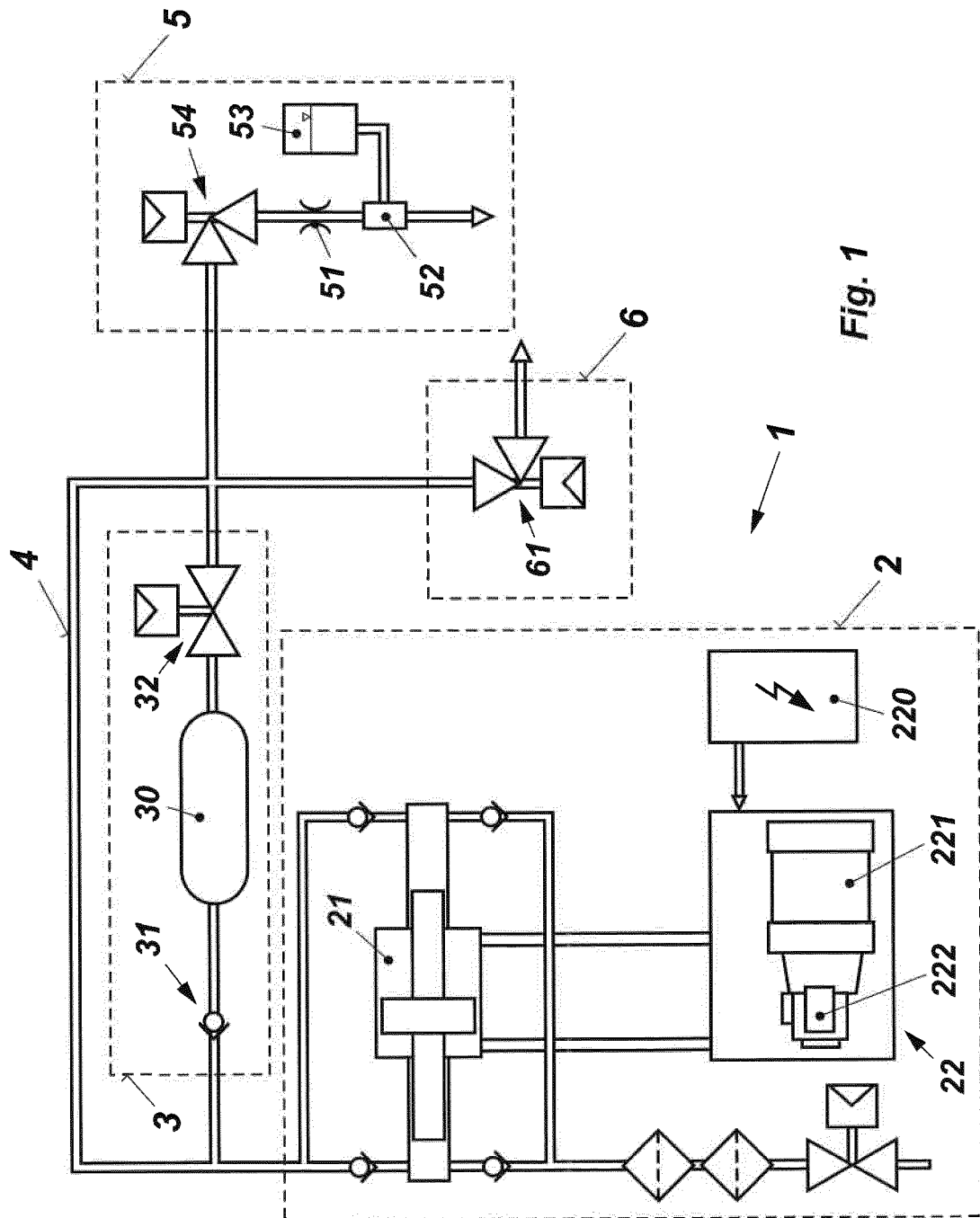


Fig. 1

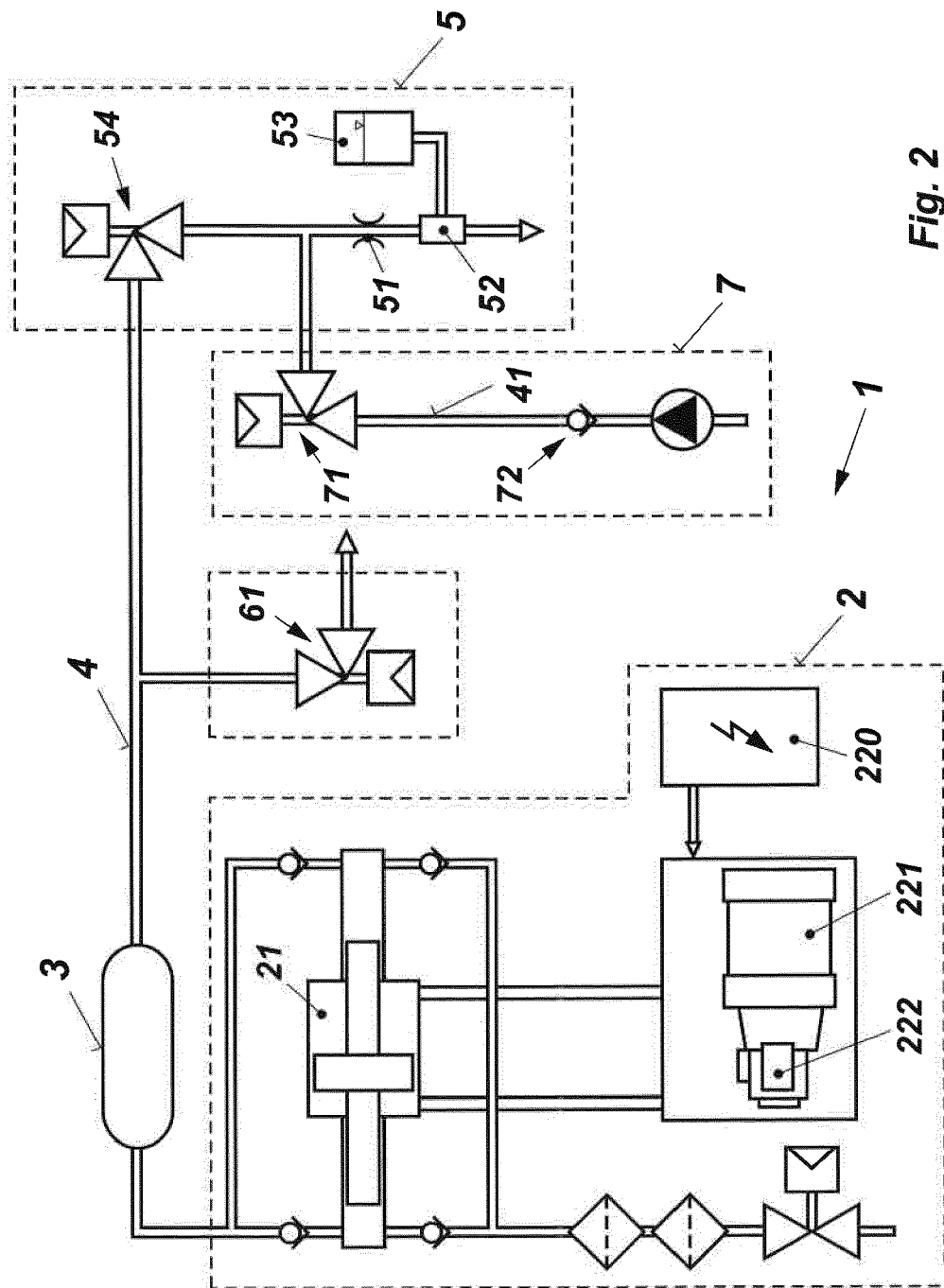


Fig. 2



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 18 15 4700

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP H03 3799 A (KAWASAKI HEAVY IND LTD) 9. Januar 1991 (1991-01-09) * Zusammenfassung; Abbildung 7 *	1,2,4	INV. B24C1/04 B26F3/00 B24C5/00
Y,D	AT 512 322 B1 (BHDT GMBH [AT]) 15. September 2013 (2013-09-15) * Absatz [0181]; Abbildung 1 *	1-4	
Y	EP 3 012 075 A1 (PERNDORFER ANDREAS [AT]; PERNDORFER EWALD [AT]) 27. April 2016 (2016-04-27) * Absätze [0011], [0013], [0014]; Anspruch 1; Abbildung 1 *	1-4	
Y	EP 3 059 458 A1 (GRUBER REINHARD [AT]; SCHACHNER FRANZ [AT]) 24. August 2016 (2016-08-24) * Absätze [0002], [0011], [0013]; Abbildungen 1,2 *	1,2	
A		5,6	
Y,D	DE 10 2015 104245 B3 (THYSSENKRUPP AG [DE]; UHDE HIGH PRESSURE TECH GMBH [DE]) 21. Juli 2016 (2016-07-21) * Absätze [0032], [0036], [0037]; Anspruch 2; Abbildung 2 *	1,2	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A		3	B24C B26F
Y	DE 27 45 276 A1 (WELKO IND SPA) 3. Mai 1978 (1978-05-03) * Seite 5, letzter Absatz - Seite 6, Absatz 3 *	3	
A	EP 1 825 958 A1 (BOEHLER HOCHDRUCKTECH GMBH [AT]) 29. August 2007 (2007-08-29) * Absätze [0022] - [0024]; Abbildungen 2,3 *	5,6	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>24. Juli 2018</b>	Prüfer <b>Carmichael, Guy</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 18 15 4700

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

24-07-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP H033799 A	09-01-1991	JP H033799 A	09-01-1991
		JP H0645119 B2	15-06-1994
AT 512322 B1	15-09-2013	AT 512322 A1	15-07-2013
		CA 2798423 A1	30-06-2013
		EP 2610490 A2	03-07-2013
		JP 2013139871 A	18-07-2013
		RU 2012157990 A	10-07-2014
		US 2013167951 A1	04-07-2013
EP 3012075 A1	27-04-2016	AT 515943 A4	15-01-2016
		DK 3012075 T3	19-03-2018
		EP 3012075 A1	27-04-2016
		ES 2662858 T3	10-04-2018
		HR P20180419 T1	20-04-2018
		SI 3012075 T1	30-04-2018
EP 3059458 A1	24-08-2016	AT 516738 A4	15-08-2016
		EP 3059458 A1	24-08-2016
DE 102015104245 B3	21-07-2016	CN 107405754 A	28-11-2017
		DE 102015104245 B3	21-07-2016
		EP 3271121 A1	24-01-2018
		US 2018071893 A1	15-03-2018
		WO 2016150588 A1	29-09-2016
DE 2745276 A1	03-05-1978	BR 7707237 A	27-06-1978
		DD 132202 A5	06-09-1978
		DE 2745276 A1	03-05-1978
		ES 462925 A1	16-06-1978
		FR 2369445 A1	26-05-1978
		GB 1552291 A	12-09-1979
		IT 1073144 B	13-04-1985
		JP S5354668 A	18-05-1978
		US 4142368 A	06-03-1979
EP 1825958 A1	29-08-2007	AT 9123 U1	15-05-2007
		AT 444140 T	15-10-2009
		EP 1825958 A1	29-08-2007
		US 2007207702 A1	06-09-2007

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**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 102015104245 B3 [0006]
- AT 512322 B1 [0013]
- EP 3012453 A2 [0013]