

(19)



(11)

**EP 3 887 746 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

**02.03.2022 Patentblatt 2022/09**

(21) Anmeldenummer: **19808581.3**

(22) Anmeldetag: **21.11.2019**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

**F41F 3/10** <sup>(2006.01)</sup>

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

**F41F 3/10**

(86) Internationale Anmeldenummer:

**PCT/EP2019/082137**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

**WO 2020/109141 (04.06.2020 Gazette 2020/23)**

(54) **AUSSTOSSVORRICHTUNG**

EJECTION DEVICE

DISPOSITIF D'ÉJECTION

(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: **26.11.2018 DE 102018220266**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

**06.10.2021 Patentblatt 2021/40**

(73) Patentinhaber:

- **thyssenkrupp Marine Systems GmbH**  
**24143 Kiel (DE)**
- **thyssenkrupp AG**  
**45143 Essen (DE)**

(72) Erfinder:

- **VÖGE, Thomas**  
**24235 Laboe (DE)**
- **GOSSLAR, Jana**  
**24103 Kiel (DE)**

(74) Vertreter: **thyssenkrupp Intellectual Property**

**GmbH**  
**ThyssenKrupp Allee 1**  
**45143 Essen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

**WO-A1-2017/129444 FR-A1- 3 049 055**  
**JP-A- S5 869 398 US-A- 5 099 745**  
**US-A- 5 438 948**

**EP 3 887 746 B1**

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

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Ausstoß einer Waffe, insbesondere eines Torpedos, aus einem Waffenrohr, insbesondere aus einem getauchten Unterseeboot, wobei der Ausstoß gegenüber den herkömmlichen Systemen deutlich geräuschreduziert erfolgt.

**[0002]** Aus der EP 0 151 980 A2 ist eine Ausstoßvorrichtung mit einer Wasserzylinder-KolbenEinheit bekannt, wobei der Antrieb über eine hydraulische Stellzylinderanordnung erfolgt.

**[0003]** Aus der DE 10 2014 217 747 A1 ist ein Ausstoßrohr mit einer Ausstoßvorrichtung bekannt, wobei die Ausstoßvorrichtung einen Arbeitszylinder aufweist.

**[0004]** Aus der US 3,631,760 ist eine pneumatische Torpedoausstoßvorrichtung mit einem Druckspeicher mit einem Kolben bekannt.

**[0005]** Aus der DE 10 2016 201 101 A1 (WO 2017/129444 A1) ist eine Vorrichtung zum Ausstoß einer Waffe mit wenigstens einem ersten Waffenrohr und einen Wasserkolbenzylinder und einer Beschleunigungs- und Abbremsvorrichtung bekannt.

**[0006]** Aus der DE 10 2010 050 244 A1 ist ein Meißel-direktantrieb für Werkzeuge bekannt.

**[0007]** Aus der DE 25 24 479 A1 ist eine Freikolbenmaschine nach dem Stirlingprozess bekannt.

**[0008]** Aus der DE 20 2009 016 587 U1 ist ein Kompressor bekannt.

**[0009]** Aus der DE 10 2016 207 958 A1 ist ein Zwei-Rohr-Schwingungsdämpfer bekannt.

**[0010]** Aufgabe der Erfindung ist es, eine kompakte und einfache geräuscharme Druckwasserausstoßvorrichtung bereitzustellen.

**[0011]** Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Druckwasserausstoßvorrichtung mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung sowie der Zeichnung.

**[0012]** Die erfindungsgemäße Druckwasserausstoßvorrichtung für ein Waffenrohr weist einen Wasserzylinder, einen Arbeitszylinder und einen Bremsbereich auf. Eine erste Kolbenstange verbindet einen Wasserkolben im Wasserzylinder und einen Druckkolben im Arbeitszylinder. Eine zweite Kolbenstange verbindet einen ersten Bremskolben im Arbeitszylinder und einen zweiten Bremskolben im Bremsbereich. Die erste Kolbenstange weist ein Sackloch zur Aufnahme des ersten Bremskolbens auf.

**[0013]** Bei herkömmlichen Druckwasserausstoßvorrichtungen trifft der Druckkolben auf den ersten Bremskolben. Selbst wenn hier ein Dämpfungsmaterial aufgetragen ist, entsteht durch den Zusammenstoß dennoch ein Geräusch. Dieses Geräusch wird durch die Schaffung eines weiteren Zylinderbereichs im Inneren der ersten Kolbenstange vermieden, da die Kraftübertragung bereits ohne direkten Kontakt erfolgt.

**[0014]** Da der erste Bremskolben im dem Sackloch der

ersten Kolbenstange angeordnet ist, ermöglicht gerade dieses eine sehr kompakte Bauweise, beispielsweise im Vergleich zur Vorrichtung der DE 10 2016 201 101 A1, die eine deutlich größere Bauform aufweist.

**[0015]** Ein Waffenrohr dient dem Ausstoß einer Waffe. Waffe umfasst hier im Sinne der Erfindung zum Beispiel Torpedos, Flugkörper, Minen sowie Täuschkörper aber auch Staucontainer

**[0016]** In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung schließt der erste Bremskolben das Sackloch der ersten Kolbenstange gasdicht ab. Besonders bevorzugt umschließen der erste Bremskolben und die erste Kolbenstange einen ersten Gasbereich. Vorteil dieser Ausdrucksform ist, dass die Kraftübertragung zwischen der ersten Kolbenstange und dem ersten Bremskolben durch den Gasdruck und dadurch sowohl durch den vorgewählten Gasdruck als auch durch Komprimierung während des Ausstoßes eingestellt oder gesteuert werden kann. Besonders bevorzugt ist der erste Gasbereich mit einem Inertgas, beispielsweise und insbesondere Stickstoff, Kohlenstoffdioxid oder Argon, besonders bevorzugt Stickstoff, gefüllt.

**[0017]** In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist der Bremsbereich einen zweiten Gasbereich auf, wobei der zweite Gasbereich bei einem Druckwasserausstoß geschlossen ist, wobei der zweite Gasbereich während des Druckwasserausstoßes komprimiert wird. Besonders bevorzugt ist der zweite Gasbereich mit einem Inertgas, beispielsweise und insbesondere Stickstoff, Kohlenstoffdioxid oder Argon, besonders bevorzugt Stickstoff, gefüllt.

**[0018]** In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist der Bremsbereich einen ersten Bremszylinder und einen zweiten Bremszylinder auf. Der zweite Bremskolben ist im ersten Bremszylinder angeordnet. Der zweite Bremszylinder weist einen dritten Bremskolben auf.

**[0019]** In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist der zweite Gasbereich im zweiten Bremszylinder angeordnet. Der zweite Gasbereich wird durch den zweiten Bremszylinder und den dritten Bremskolben gebildet. Der zweite Bremszylinder weist einen ersten Flüssigkeitsbereich auf und der erste Bremszylinder weist einen zweiten Flüssigkeitsbereich auf, wobei der erste Flüssigkeitsbereich und der zweite Flüssigkeitsbereich miteinander verbunden sind. Durch diese Anordnung ist es möglich die Baulänge der gesamten Anordnung zu reduzieren, da die Flüssigkeitsbereiche platzsparend angeordnet werden können und die Verbindung der Flüssigkeitsbereiche durch Winkel oder Umleitungen realisiert werden können.

**[0020]** In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung wird der Arbeitszylinder durch den Druckkolben in einen Ausstoßbereich und einen Spannbereich geteilt. Der Auslassbereich ist bevorzugt mit einem Blasenspeicher verbunden. Aus dem Blasenspeicher kann schnell Hydraulikflüssigkeit beispielsweise mit einem Druck von 300 bar in den Ausstoßbereich eingeleitet werden, um

hierdurch den Druckkolben und den mit dem Druckkolben verbundenen Wasserkolben zu bewegen und so das Wasser aus dem Wasserzylinder in das Waffenrohr zu befördern. Nach dem Abfeuern der Waffe kann die Hydraulikflüssigkeit anschließend aus dem Auslassbereich in den Spannbereich gefördert und so die Druckwasserausstoßvorrichtungen wieder in den betriebsbereiten Zustand versetzt werden.

**[0021]** In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist die Oberfläche des ersten Bremskolbens kleiner als die Oberfläche des zweiten Bremskolbens. Durch das Kräftegleichgewicht erzeugen unterschiedlich große Flächen auf beiden Seiten der zweiten Kolbenstange unterschiedliche Drücke. Hierdurch kann die Abbremscharakteristik eingestellt werden.

**[0022]** Nachfolgend ist die erfindungsgemäße Druckwasserausstoßvorrichtung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Fig. 1 Querschnittszeichnung

**[0023]** In Fig. 1 ist eine erfindungsgemäße Druckwasserausstoßvorrichtung 10 im Querschnitt dargestellt. Die Druckwasserausstoßvorrichtung 10 weist einen Wasserzylinder 20, einen Arbeitszylinder 30 und einen Bremsbereich 40 auf. Der Wasserzylinder 20 und der Arbeitszylinder 30 sind durch eine erste Kolbenstange 50 verbunden, wobei die erste Kolbenstange 50 einen Wasserkolben 60 und einen Druckkolben 70 aufweist. Zum Ausstoß einer Waffe aus einem Waffenrohr wird Hydraulikflüssigkeit in den Einlassbereich 180 unter hohem Druck eingeführt. Hierdurch wird der Druckkolben 70 nach links bewegt und zieht den Wasserkolben 60 mit. Hierdurch wird das Wasser aus dem Wasserzylinder 20 in das Waffenrohr gedrückt. Um ein Anschlag des Wasserkolbens 60 an die Wand zu verhindern weist die Druckwasserausstoßvorrichtung 10 eine Bremsvorrichtung auf. Diese besteht aus einer zweiten Kolbenstange 80 mit einem ersten Bremskolben 90 und einem zweiten Bremskolben 100, wobei der zweite Bremskolben 100 in einem ersten Bremszylinder 130 angeordnet ist. Der erste Bremskolben 90 ist in einem Sackloch der ersten Kolbenstange 50 angeordnet. Hierdurch ergibt sich ein erster Gasbereich 110. Beim Ausstoß einer Waffe wie oben beschrieben wird zunächst der erste Gasbereich 110 verkleinert und bei ausreichend hohem Druck erfolgt eine Kraftübertragung auf den ersten Bremskolben 90. Hierdurch wird die zweite Kolbenstange 80 und damit der zweite Bremskolben 100 ebenfalls nach links bewegt und Hydraulikflüssigkeit aus dem zweiten Flüssigkeitsbereich 170 in den ersten Flüssigkeitsbereich 160 gedrückt. Dadurch wird der dritte Bremskolben 150 aufwärts bewegt, sodass der zweite Gasbereich 120 komprimiert wird. Hierdurch wird ein Abbremsen der ersten Kolbenstange 50 und des Wasserkolbens 60 erreicht bevor er die Wand anschlägt. Eine unerwünschte Geräuscherzeugung wird entsprechend vermieden. Wie dargestellt weist der

Bremsbereich einen ersten Bremszylinder 130 und einen zweiten Bremszylinder 140 auf. Diese können gegebenenfalls räumlich voneinander getrennt angeordnet und mittels Leitungen verbunden werden. Hierdurch ergibt sich die Möglichkeit eines kleineren Bauraums durch optimierte Anordnung. Um die Druckwasserausstoßvorrichtung 10 anschließend wieder einsatzfähig zu machen, wird Hydraulikflüssigkeit in den Auslassbereich 190 gefördert und aus dem Einlassbereich 180 entfernt. Dieses kann beispielsweise mittels einer hier nicht gezeigten Pumpe erfolgen.

#### Bezugszeichen

#### 15 [0024]

10	Druckwasserausstoßvorrichtung
20	Wasserzylinder
30	Arbeitszylinder
20 40	Bremsbereich
50	erste Kolbenstange
60	Wasserkolben
70	Druckkolben
80	zweite Kolbenstange
25 90	erster Bremskolben
100	zweiter Bremskolben
110	erster Gasbereich
120	zweiter Gasbereich
130	erster Bremszylinder
30 140	zweiter Bremszylinder
150	dritter Bremskolben
160	erster Flüssigkeitsbereich
170	zweiter Flüssigkeitsbereich
180	Einlassbereich
35 190	Auslassbereich
200	Oberfläche des ersten Bremskolbens
210	Oberfläche des zweiten Bremskolbens

#### 40 Patentansprüche

1. Druckwasserausstoßvorrichtung (10) für ein Waffenrohr, wobei die Druckwasserausstoßvorrichtung (10) einen Wasserzylinder (20), einen Arbeitszylinder (30) und einen Bremsbereich (40) aufweist, wobei eine erste Kolbenstange (50) einen Wasserkolben (60) im Wasserzylinder (20) und einen Druckkolben (70) im Arbeitszylinder (30) verbindet, wobei eine zweite Kolbenstange (80) einen ersten Bremskolben (90) im Arbeitszylinder (30) und einen zweiten Bremskolben (100) im Bremsbereich (40) verbindet, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Kolbenstange (50) ein Sackloch zur Aufnahme des ersten Bremskolbens (90) aufweist.
2. Druckwasserausstoßvorrichtung (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Bremskolben (90) das Sackloch der ersten Kolben-

stange (50) gasdicht abschließt.

3. Druckwasserausstoßvorrichtung (10) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Bremskolben (90) und die erste Kolbenstange (50) einen ersten Gasbereich (110) umschließen. 5
4. Druckwasserausstoßvorrichtung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bremsbereich (40) einen zweiten Gasbereich (120) aufweist, wobei der zweite Gasbereich (120) bei einem Druckwasserausstoß geschlossen ist, wobei der zweite Gasbereich (120) während des Druckwasserausstoßes komprimiert wird. 10 15
5. Druckwasserausstoßvorrichtung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bremsbereich (40) einen ersten Bremszylinder (130) und einen zweiten Bremszylinder (140) aufweist, wobei der zweite Bremskolben (100) im ersten Bremszylinder (130) angeordnet ist, wobei der zweite Bremszylinder (140) einen dritten Bremskolben (150) aufweist. 20 25
6. Druckwasserausstoßvorrichtung (10) nach Anspruch 4 und 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Gasbereich (120) im zweiten Bremszylinder (140) angeordnet ist, wobei der zweite Gasbereich (120) durch den zweiten Bremszylinder (140) und den dritten Bremskolben (150) gebildet wird, wobei der zweite Bremszylinder (140) einen ersten Flüssigkeitsbereich (160) aufweist, wobei der erste Bremszylinder (130) einen zweiten Flüssigkeitsbereich (170) aufweist, wobei der erste Flüssigkeitsbereich (160) und der zweite Flüssigkeitsbereich (170) miteinander verbunden sind. 30 35
7. Druckwasserausstoßvorrichtung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Arbeitszylinder (30) durch den Druckkolben (70) in einen Einlassbereich (180) und einen Auslassbereich (190) geteilt wird. 40
8. Druckwasserausstoßvorrichtung (10) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einlassbereich (180) mit einem Blasenspeicher verbunden ist. 45
9. Druckwasserausstoßvorrichtung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberfläche des ersten Bremskolbens (200) kleiner ist als die Oberfläche des zweiten Bremskolbens (210). 50

## Claims

1. Pressurized water ejection device (10) for a weapon tube, wherein the pressurized water ejection device (10) comprises a water cylinder (20), a working cylinder (30) and a brake region (40), wherein a first piston rod (50) connects a water piston (60) in the water cylinder (20) and a pressure piston (70) in the working cylinder (30), wherein a second piston rod (80) connects a first brake piston (90) in the working cylinder (30) and a second brake piston (100) in the brake region (40), **characterized in that** the first piston rod (50) has a blind hole for receiving the first brake piston (90).
2. Pressurized water ejection device (10) according to Claim 1, **characterized in that** the first brake piston (90) closes the blind hole of the first piston rod (50) in a gastight manner.
3. Pressurized water ejection device (10) according to Claim 2, **characterized in that** the first brake piston (90) and the first piston rod (50) enclose a first gas region (110).
4. Pressurized water ejection device (10) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the brake region (40) has a second gas region (120), wherein the second gas region (120) is closed during a pressurized water ejection, wherein the second gas region (120) is compressed during the pressurized water ejection.
5. Pressurized water ejection device (10) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the brake region (40) has a first brake cylinder (130) and a second brake cylinder (140), wherein the second brake piston (100) is arranged in the first brake cylinder (130), wherein the second brake cylinder (140) has a third brake piston (150).
6. Pressurized water ejection device (10) according to Claims 4 and 5, **characterized in that** the second gas region (120) is arranged in the second brake cylinder (140), wherein the second gas region (120) is created by the second brake cylinder (140) and the third brake piston (150), wherein the second brake cylinder (140) has a first liquid region (160), wherein the first brake cylinder (130) has a second liquid region (170), wherein the first liquid region (160) and the second liquid region (170) are connected to one another.
7. Pressurized water ejection device (10) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the working cylinder (30) is separated into an inlet region (180) and an outlet region (190) by the pressure piston (70).

8. Pressurized water ejection device (10) according to Claim 7, **characterized in that** the inlet region (180) is connected to a bladder accumulator.
9. Pressurized water ejection device (10) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the surface of the first brake piston (200) is smaller than the surface of the second brake piston (210).

## Revendications

1. Dispositif d'éjection d'eau sous pression (10) pour un tube d'arme, le dispositif d'éjection d'eau sous pression (10) présentant un cylindre à eau (20), un cylindre de travail (30) et une zone de freinage (40), une première tige de piston (50) reliant un piston à eau (60) dans le cylindre à eau (20) et un piston de pression (70) dans le cylindre de travail (30), une deuxième tige de piston (80) reliant un premier piston de frein (90) dans le cylindre de travail (30) et un deuxième piston de frein (100) dans la zone de freinage (40), **caractérisé en ce que** la première tige de piston (50) présente un trou borgne pour recevoir le premier piston de frein (90).
2. Dispositif d'éjection d'eau sous pression (10) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le premier piston de frein (90) ferme le trou borgne de la première tige de piston (50) de manière étanche aux gaz.
3. Dispositif d'éjection d'eau sous pression (10) selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le premier piston de frein (90) et la première tige de piston (50) entourent une première zone de gaz (110).
4. Dispositif d'éjection d'eau sous pression (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la zone de freinage (40) présente une deuxième zone de gaz (120), la deuxième zone de gaz (120) étant fermée lors d'une éjection d'eau sous pression, la deuxième zone de gaz (120) étant comprimée pendant l'éjection d'eau sous pression.
5. Dispositif d'éjection d'eau sous pression (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la zone de freinage (40) comprend un premier cylindre de frein (130) et un deuxième cylindre de frein (140), le deuxième piston de frein (100) étant agencé dans le premier cylindre de frein (130), le deuxième cylindre de frein (140) présentant un troisième piston de frein (150).
6. Dispositif d'éjection d'eau sous pression (10) selon les revendications 4 et 5, **caractérisé en ce que** la deuxième zone de gaz (120) est agencée dans le

deuxième cylindre de frein (140), la deuxième zone de gaz (120) étant formée par le deuxième cylindre de frein (140) et le troisième piston de frein (150), le deuxième cylindre de frein (140) présentant une première zone de liquide (160), le premier cylindre de frein (130) présentant une deuxième zone de liquide (170), la première zone de liquide (160) et la deuxième zone de liquide (170) étant reliées entre elles.

7. Dispositif d'éjection d'eau sous pression (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le cylindre de travail (30) est divisé par le piston de pression (70) en une zone d'entrée (180) et une zone de sortie (190).
8. Dispositif d'éjection d'eau sous pression (10) selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** la zone d'entrée (180) est reliée à un réservoir à bulles.
9. Dispositif d'éjection d'eau sous pression (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la surface du premier piston de frein (200) est inférieure à la surface du deuxième piston de frein (210).

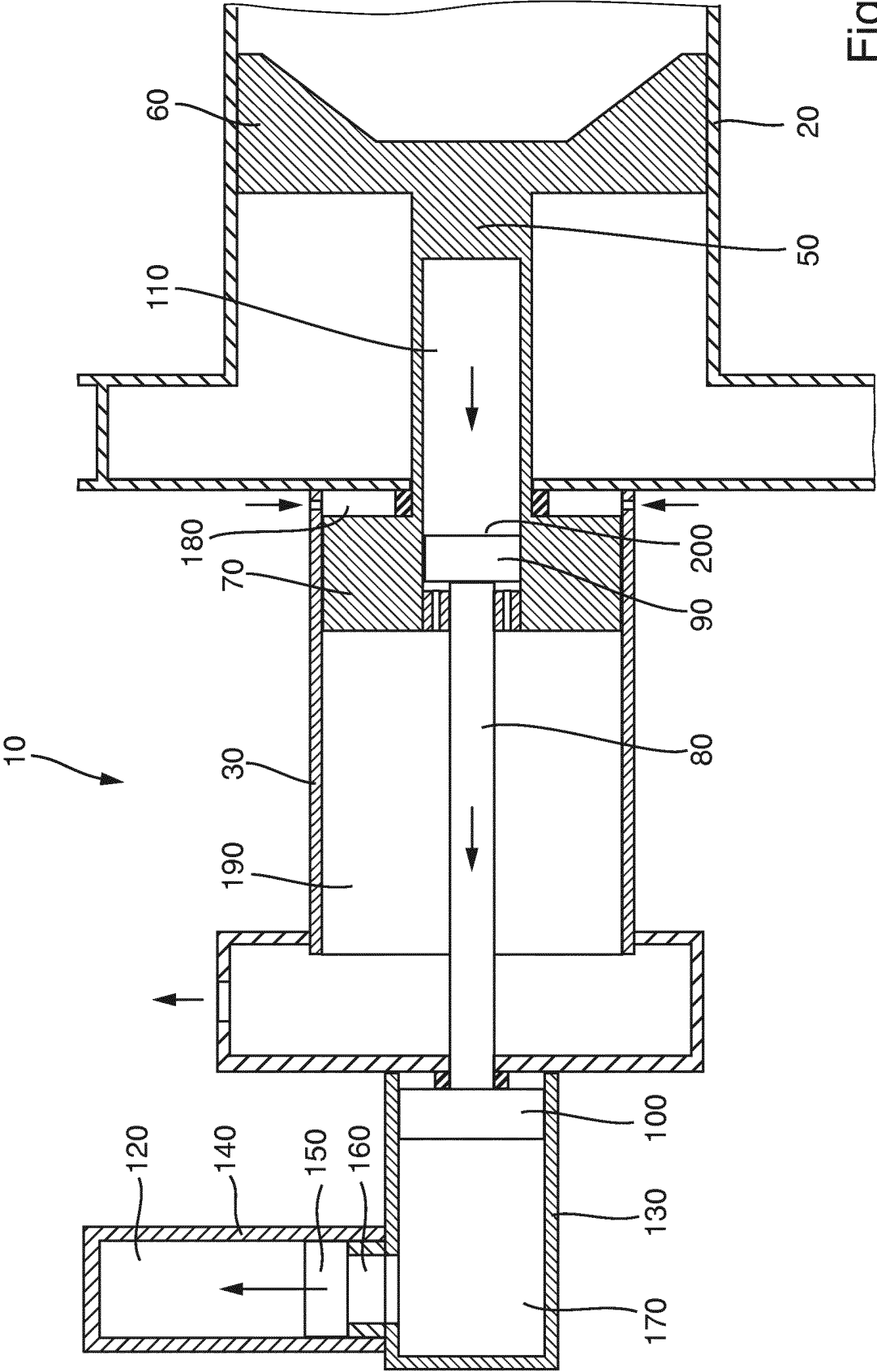


Fig. 1

**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**

- EP 0151980 A2 [0002]
- DE 102014217747 A1 [0003]
- US 3631760 A [0004]
- DE 102016201101 A1 [0005] [0014]
- WO 2017129444 A1 [0005]
- DE 102010050244 A1 [0006]
- DE 2524479 A1 [0007]
- DE 202009016587 U1 [0008]
- DE 102016207958 A1 [0009]