

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
12. Oktober 2023 (12.10.2023)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2023/193970 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation: *F15B 15/14* (2006.01) *F15B 15/28* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2023/052221
- (22) Internationales Anmeldedatum: 31. Januar 2023 (31.01.2023)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 10 2022 108 652.6  
08. April 2022 (08.04.2022) DE
- (71) Anmelder: **WEBER-HYDRAULIK GMBH** [DE/DE];  
Heilbronner Str. 30, 74363 Güglingen (DE).
- (72) Erfinder: **WINKLER, Torsten**; Heuchelbergstr. 1, 74397 Pfaffenhofen (DE). **NAUMANN, Ralf**, Im Häsle 10, 74397 Pfaffenhofen (DE).
- (74) Anwalt: **LBP LEMCKE, BROMMER & PARTNER PATENTANWÄLTE MBB**; Siegfried-Kühn-Str. 4, 76135 Karlsruhe (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH,

(54) Title: CYLINDER/PISTON ASSEMBLY WITH ECCENTRIC PISTON ROD

(54) Bezeichnung: ZYLINDER/KOLBEN-AGGREGAT MIT EXZENTRISCHER KOLBENSTANGE

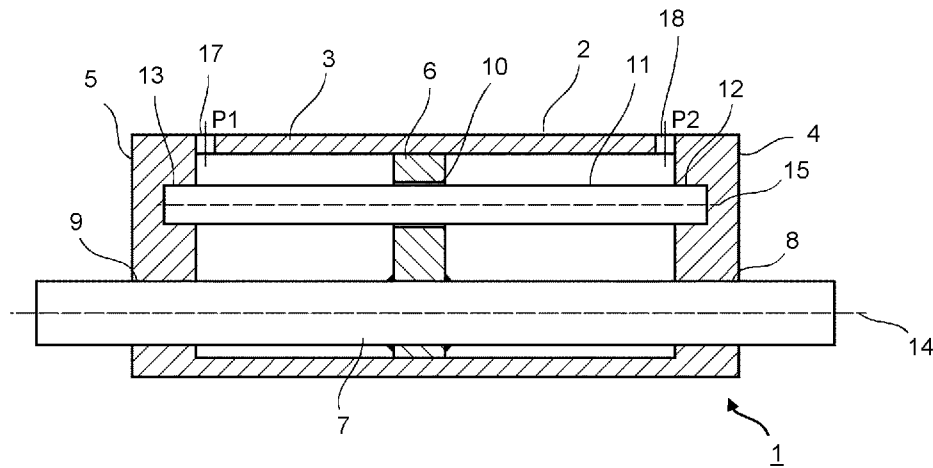


Fig. 1

(57) Abstract: In a piston/cylinder assembly with a hydraulic cylinder and a longitudinally displaceable piston which is mounted sealingly within the hydraulic cylinder and supports a piston rod at least on one side, wherein the hydraulic cylinder has a cylinder tube which has a circular cross section and is closed on both of the two sides with an end piece, and the piston rod runs along an axis which is eccentric with respect to the cylinder tube, a cylindrical element is provided which is anchored on the two end pieces and extends through the piston along a second axis which is eccentric with respect to the cylinder tube and is parallel to the first axis.

(57) Zusammenfassung: Bei einem Zylinder/Kolben-Aggregat mit einem Hydraulikzylinder und einen innerhalb des Hydraulikzylinders dichtend gelagerten, längsverschieblichen Kolben, der zumindest auf einer Seite eine Kolbenstange trägt, wobei der Hydraulikzylinder ein Zylinderrohr mit kreisrundem Querschnitt aufweist, das beiderseits jeweils mit einem Endstück verschlossen ist, und die Kolbenstange entlang einer bezüglich des Zylinderrohrs exzentrischen Achse verläuft, ist ein an beiden Endstücken verankertes, sich entlang einer bezüglich des Zylinderrohrs exzentrischen und zu der ersten Achse parallelen zweiten Achse durch den Kolben erstreckendes zylindrisches Element vorgesehen.



WO 2023/193970 A1

TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS,  
ZA, ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Zylinder/Kolben-Aggregat mit exzentrischer Kolbenstange5 Beschreibung

Zylinder/Kolben-Aggregat mit einem Hydraulikzylinder und einen innerhalb des Hydraulikzylinders dichtend gelagerten, längsverschieblichen Kolben, der zu-  
10 mindest auf einer Seite eine Kolbenstange trägt, wobei der Hydraulikzylinder ein Zylinderrohr mit kreisrundem Querschnitt aufweist, das beiderseits jeweils mit einem Endstück verschlossen ist, und die Kolbenstange entlang einer bezüglich des Zylinderrohrs exzentrischen Achse verläuft.

15 Ein Differentialzylinder mit exzentrischer Kolbenstange ist beispielsweise aus der CN 1053954 A bekannt. Durch die exzentrische Anordnung der Kolbenstange soll eine Verdrehsicherung bewirkt werden. Allerdings wirken bei Anliegen eines externen Drehmoments Querkräfte auf die Lagerung der Kolbenstange an den Führungsstücken, was zu Verschleiß der Dichtungen und Undich-  
20 tigkeiten führen kann.

Eine Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Zylinder/Kolben-Aggregat mit verbesserter Verdrehsicherung anzugeben.

25 Die Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind den abhängigen Ansprüchen zu entnehmen.

Bei einem Zylinder/Kolben-Aggregat der eingangs genannten Art ist erfindungsgemäß ein an beiden Endstücken verankertes, sich entlang einer bezüglich des  
30 Zylinderrohrs exzentrischen und zu der ersten Achse parallelen zweiten Achse durch den Kolben erstreckendes zylindrisches Element vorgesehen. Das zylindrische Element kann beispielsweise eine Stange oder ein Rohr sein. Durch die Verankerung des zylindrischen Elements an den Endstücken und einer gleitenden, verschiebedichten Lagerung des zylindrischen Elements in einer entsprechenden Bohrung des Kolbens wird eine Drehmomentabstützung für den Kolben  
35 gegenüber dem Hydraulikzylinder bewirkt.

Insbesondere bei einer rohrförmigen Ausgestaltung des zylindrischen Elements kann dieses alternativ oder kumulativ zu weiteren Zwecken dienen. Beispielsweise kann das zylindrische Element als Rohrleitung ausgebildet sein, die an einem der beiden Endstücke zu einem Hydraulikanschluss führt und innerhalb des Hydraulikzylinders im Bereich des gegenüberliegenden Endstücks eine Öffnung für Hydraulikmittel aufweist. Somit können die Hydraulikanschlüsse des Zylinder/Kolben-Aggregats ohne externe Leitungen am selben Endstück angeordnet werden, was bei Einbausituationen mit beschränktem Platzangebot vorteilhaft sein kann.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist das Zylinder/Kolben-Aggregat als Gleichgangzylinder ausgebildet, bei dem sich die Kolbenstange auf beiden Seiten des Kolbens erstreckt und bei dem die beiden Endstücke als Führungsstücke ausgebildet sind, an denen die Kolbenstange jeweils gedichtet ist.

Grundsätzlich können Kolben und Kolbenstange(n) einstückig ausgebildet bzw. starr verbunden sein. Ein weiterer Vorteil ergibt sich jedoch, wenn die Kolbenstange am Kolben drehbar gelagert ist, da in diesem Fall kein Drehmoment von der Kolbenstange auf den Kolben übertragen wird. Dies führt zu einer gleichmäßigeren Kraftverteilung und Krafteinleitung zwischen Kolben und Zylinder.

Bei Hydraulikzylindern besteht darüber hinaus häufig der Wunsch nach einem Wegmesssystem, mit dem die Lage des Kolbens ermittelt werden kann.

Vom Markt bekannt sind innenliegende Wegmesssysteme, die innerhalb einer zentrisch verlaufenden, hohlen Kolbenstange angeordnet sind. Der hierfür erforderliche Platzbedarf führt zu einem größeren Durchmesser von Kolbenstange und Zylinder, was wiederum höhere Kräfte im System bedingt. Bei zentrischer Anordnung von Kolbenstange und Wegmesssystem würde zudem bei einer Verdrehung der Kolbenstange das maximale Drehmoment in das Innenrohr mit dem Wegmesssystem eingeleitet werden. Ein außenliegendes Wegmesssystem ist hinsichtlich seines mechanischen Aufbaus aufwendig, empfindlich gegenüber Umwelteinflüssen und hinsichtlich seiner Genauigkeit von externen Kräften abhängig, da eine Biegung der Kolbenstange als Fehler in die Messung eingehen kann.

Hier bietet die erfindungsgemäße Anordnung mit einem rohrförmig ausgeführten zylindrischen Element die Möglichkeit der Integration einer innenliegenden Wegmesseinrichtung, deren Genauigkeit noch dazu nicht von externen Kräften abhängig ist. Die Wegmesseinrichtung kann hierbei vorzugsweise, ohne dass die Erfindung jedoch hierauf beschränkt wäre, als magnetostriktives oder auf Hall-Sensoren basierendes Wegmesssystem ausgeführt sein.

Zweckmäßigerweise kann mindestens eines der Endstücke über eine Flanschverbindung mit dem Zylinderrohr verbunden sein, etwa in Form eines über einen Kragen greifenden Überwurfrings. Dies trägt dem Umstand Rechnung, dass aufgrund des in beiden Endstücken verankerten zylindrischen Elements, die Endstücke nicht unabhängig voneinander bzw. gegeneinander verdreht werden können.

Das andere Endstück kann jedoch in herkömmlicher Weise über eine Gewindeverbindung auf das Zylinderrohr aufgeschraubt oder in dieses eingeschraubt sein. Bei der Montage kann zunächst das auf- bzw. eingeschraubte Endstück montiert, dann der Kolben und das zylindrische Element eingeführt werden und anschließend das offene Ende des Zylinderrohrs mit dem per Flanschverbindung befestigten Endstück verschlossen werden.

Weitere Eigenschaften und Vorteile der Erfindung ergeben sich aufgrund der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Figuren.

Es zeigt:

Figur 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines als Gleichgangzylinder ausgebildeten Zylinder/Kolben-Aggregats mit exzentrischer Kolbenstange und parallel zur Kolbenstange verlaufender Stange als Drehmomentabstützung,

Figur 2 ein zweites Ausführungsbeispiel eines Zylinder/Kolben-Aggregats mit exzentrischer Kolbenstange und parallel zur Kolbenstange verlaufender Rohrleitung für Hydrauliköl,

- Figur 3 ein drittes Ausführungsbeispiel eines Zylinder/Kolben-Aggregats mit exzentrischer Kolbenstange und in einem parallel zur Kolbenstange verlaufenden Rohr angeordneten Wegmesssystem,
- 5 Figur 4 ein viertes Ausführungsbeispiel eines Zylinder/Kolben-Aggregats mit exzentrischer Kolbenstange, bei dem ein parallel zur Kolbenstange verlaufendes Rohr sowohl als Ölleitung als auch zur Aufnahme eines Wegmesssystems dient,
- 10 Figur 5 ein Ausführungsbeispiel entsprechend dem in Figur 1 gezeigten mit zusätzlich drehbar im Kolben gelagerter Kolbenstange,
- Figur 6 ein Ausführungsbeispiel entsprechend dem in Figur 2 gezeigten mit zusätzlich drehbar im Kolben gelagerter Kolbenstange,
- 15 Figur 7 ein Ausführungsbeispiel entsprechend dem in Figur 3 gezeigten mit zusätzlich drehbar im Kolben gelagerter Kolbenstange und
- Figur 8 ein Ausführungsbeispiel entsprechend dem in Figur 4 gezeigten mit zusätzlich drehbar im Kolben gelagerter Kolbenstange.
- 20

Das in Figur 1 gezeigte Zylinder/Kolben-Aggregat 1 umfasst einen Hydraulikzylinder 2 mit einem Zylinderrohr 3, welches auf beiden Seiten jeweils mit einem Endstück 4, 5 verschlossen ist. Innerhalb des Hydraulikzylinders 2 befindet sich ein längsbeweglicher Kolben 6, der mittels entsprechender Kolbendichtungen (nicht gezeigt) an sich bekannter Bauart gegenüber der Zylinderinnenwand dichtend und gleitend gelagert ist. Beiderseits des Kolbens 6 erstreckt sich eine Kolbenstange 7, sodass das Zylinder/Kolben-Aggregat 1 als Gleichgangzylinder wirkt. Entsprechend sind die beiden Endstücke 4, 5 als Führungsstücke ausgebildet und weisen jeweils eine mit einer Stangendichtung (nicht gezeigt) an sich bekannter Bauart versehene Durchgangsbohrungen 8, 9 für die Kolbenstange 7 auf.

25

30

Wesentlich hierbei ist, dass die Kolbenstange 7 sowie die beiden Durchgangsbohrungen 8, 9 für die Kolbenstange 7 in den Führungsstücken 4, 5 entlang einer bezüglich des Zylinderrohrs 3 bzw. dessen Mittelachse exzentrischen Achse 14 angeordnet sind.

5

Indem die Kolbenstange 7 innerhalb des vorhandenen Kreisquerschnitts des Zylinderrohrs 3 versetzt angeordnet ist, kann im Bereich der Exzentrizität eine zweite Bohrung 10 im Kolben 6 untergebracht werden, die mit einem zylindrischen Element 11 verschlossen wird. Im ersten Ausführungsbeispiel ist als zylindrisches Element eine Stange 11 gezeigt, die sich entlang einer bezüglich des Zylinderrohrs 3 exzentrischen und zu der ersten Achse 14 parallelen zweiten Achse 15 durch den Kolben 6 erstreckt. Die Stange 11 ist in entlang der zweiten Achse 15 angeordneten Sacklochbohrungen 12, 13 an den Innenseiten der Führungsstücke 4, 5 eingesteckt und somit bezüglich einer Verdrehung des Kolbens 6 im Zylinderrohr 3 drehfest verankert. In der zugehörigen Bohrung 10 im Kolben 6 ist die Stange 11 mit einer herkömmlichen Stangendichtung (nicht gezeigt) dichtend gelagert, sodass der Kolben 6 in Längsrichtung entlang der Stange 11 verschieblich ist. Die Stange 11 dient somit als Verdrehsicherung und Drehmomentabstützung für den Kolben 6.

20

Die beiden durch den Kolben 6 voneinander getrennten Zylinderräume können über seitliche Bohrungen 17, 18 im Zylinderrohr 3, die als Hydraulikanschlüsse P1, P2 dienen und zu diesem Zweck z.B. mit einem Gewindeanschluss (nicht gezeigt) versehen sein können, mit Hydrauliköl beaufschlagt werden, um den Kolben 6 innerhalb des Zylinderrohrs zu verschieben.

25

Eine weitere Verbesserung hinsichtlich der Krafteinleitung über die Kolbenstange 7 ergibt sich, indem die Kolbenstange 7 über ein Drehlager 16 gegenüber dem Kolben 6 in Verschieberichtung starr jedoch in Drehrichtung frei drehbar gelagert ist. Dies ist in Figur 5 beispielhaft gezeigt. Die drehbare Lagerung der Kolbenstange gegenüber dem Kolben 6 verbessert die Entkopplung eines von außen über die Kolbenstange 7 eingeleiteten Drehmoments auf die Komponenten des Hydraulikzylinders 2, wie Zylinderrohr 3, Kolben 6, Führungsbänder und Kolbendichtung.

35

In Figur 2 ist als zylindrisches Element statt einer Stange ein Rohr 11' in den Hydraulikzylinder 2 eingesetzt, das entlang der Achse 15 durch die Bohrung 10 im Kolben 6 verläuft. Auch das Rohr 11' bewirkt eine Drehmomentabstützung, kann jedoch zusätzlich als Ölleitung für Hydrauliköl zum durch das Führungsstück 5 verschlossenen linken Zylinderraum dienen. Hierzu ist die Bohrung 12' im Führungsstück 4 statt als Sackloch als Durchgangsbohrung ausgeführt, dessen nach außen weisende Öffnung 19 als Hydraulikanschluss P1 dient und zu diesem Zweck z.B. mit einem Gewindeanschluss (nicht gezeigt) versehen sein kann. In dem Bereich kurz bevor das Rohr 11' im Sackloch 13 des Führungsstücks 5 endet, ist eine Querbohrung 20 im Rohr 11' angebracht, durch die Hydrauliköl über den Anschluss P1 und das Rohr 11' von und zu dem in der Zeichnung linken Zylinderraum strömen kann. Der zweite Hydraulikanschluss P2 des Hydraulikzylinders 2 ist wie in Figur 1 durch eine seitliche Bohrung 18 in der Zylinderwand gebildet.

Eine Weiterbildung, bei der die Kolbenstange 7 über ein Drehlager 16 gegenüber dem Kolben 6 drehbar gelagert ist, ist in Figur 5 beispielhaft gezeigt.

Bei dem in Figur 3 gezeigten Ausführungsbeispiel dient das Rohr 11' nicht als Ölleitung, sondern nimmt eine Wegmesseinrichtung 21 auf. Bei der Wegmesseinrichtung 21 handelt es sich um einen magnetostriktiven Wegaufnehmer, der die Position eines um die Bohrung 10 im Kolben 6 angeordneten Permanentmagneten 22 bestimmt. Derartige magnetostriktive Wegaufnehmer sind an sich bekannt. Ein Sensorstab 23 ist als weichmagnetischer Wellenleiter ausgebildet. Durch einen Innendraht im Sensorstab 23 wird ein kurzer Stromimpuls geleitet, der ein zirkulares Magnetfeld erzeugt, das aufgrund der weichmagnetischen Eigenschaften des Wellenleiters in diesem gebündelt wird. An der Position des als Positionsgeber dienenden Permanentmagneten 22, wirkt ein magnetisches Feld, dessen Feldlinien rechtwinkelig zum Impulsmagnetfeld verlaufen und ebenfalls im Wellenleiter gebündelt werden. In dem Bereich des Wellenleiters, wo beide Magnetfelder sich überlagern, entsteht eine elastische Verformung durch Magnetostriktion, die eine mechanische Welle erzeugt, welche wiederum durch einen Signalwandler in ein elektrisches Signal umgesetzt werden kann. Aus der Laufzeit des Antwortsignals, d.h. der Zeit zwischen Senden des Stromimpulses und Empfangen des magnetostriktiven Echos, kann der Abstand zum Positionsgeber bestimmt werden.



Neben einem magnetostriktiven Messsystem können im Rahmen der Erfindung auch andere Messverfahren zur Anwendung kommen. Beispielsweise kann eine Anordnung aus Hall-Sensoren eingesetzt werden, um einen am Kolben angeordneten magnetischen Positionsgeber zu detektieren. Daneben sind auch akustische oder optische Wegmessverfahren einsetzbar, indem beispielsweise durch einen am Kolben angeordneten Permanentmagneten ein Positionsgeber innerhalb des Rohres 11' mitgeschleppt wird, an dem ein Signal reflektiert und als Antwortsignal gemessen werden kann.

10

Die exzentrische Anordnung eines Wegmesssystems in dem von der Kolbenstange 7 separaten Abstützrohr 11' führt dazu, dass die Kolbenstange und damit auch das Zylinderrohr bei gleichen Kraftanforderungen mit kleinerem Durchmesser ausgelegt werden können.

15

Eine Weiterbildung des dritten Ausführungsbeispiels, bei der die Kolbenstange 7 wieder über ein Drehlager 16 gegenüber dem Kolben 6 drehbar gelagert ist, ist in Figur 7 beispielhaft gezeigt.

20

Im in Figur 4 gezeigten, vierten Ausführungsbeispiel schließlich dient das Rohr 11' sowohl als Ölleitung zum entfernten Zylinderraum, als auch zur Aufnahme eines Wegmesssystems 21. Der Hydraulikanschluss P1 zum Rohr 11' ist hierbei, da die Öffnung der Bohrung 12 durch das Wegmesssystem 21 und dessen Signalwandler belegt ist, durch eine radialverlaufende Bohrung 19' im Führungsstück 4 gebildet, mit der das Rohr 11' seitlich angebohrt ist.

25

Eine Weiterbildung des vierten Ausführungsbeispiels, bei der die Kolbenstange 7 wieder über ein Drehlager 16 gegenüber dem Kolben 6 drehbar gelagert ist, ist in Figur 8 beispielhaft gezeigt.

30

Ansprüche

1. Zylinder/Kolben-Aggregat umfassend einen Hydraulikzylinder (2) und einen  
5 innerhalb des Hydraulikzylinders (2) dichtend gelagerten, längsverschiebli-  
chen Kolben (6), der zumindest auf einer Seite eine Kolbenstange (7) trägt,  
wobei der Hydraulikzylinder (2) ein Zylinderrohr (3) mit kreisrundem Quer-  
schnitt aufweist, das beiderseits jeweils mit einem Endstück (4, 5) verschlos-  
sen ist, und die Kolbenstange (7) entlang einer bezüglich des Zylinderrohrs  
10 (3) exzentrischen ersten Achse (14) verläuft,  
  
gekennzeichnet durch  
  
ein an beiden Endstücken (4, 5) verankertes, sich entlang einer bezüglich  
des Zylinderrohrs (3) exzentrischen und zu der ersten Achse (14) parallelen  
zweiten Achse (15) durch den Kolben (6) erstreckendes zylindrisches Ele-  
15 ment (11, 11').
2. Zylinder/Kolben-Aggregat nach Anspruch 1, welches als Gleichgangzylinder  
ausgebildet ist, bei dem sich die Kolbenstange (7) auf beiden Seiten des Kol-  
bens (6) erstreckt und die beiden Endstücke (4, 5) als Führungsstücke aus-  
20 gebildet sind, an denen die Kolbenstange (7) jeweils gedichtet ist.
3. Zylinder/Kolben-Aggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei  
dem die Kolbenstange (7) über ein Drehlager (16) am Kolben drehbar gela-  
gert ist.  
25
4. Zylinder/Kolben-Aggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei  
dem das zylindrische Element (11, 11') als Drehmomentabstützung für den  
Kolben (6) gegenüber dem Hydraulikzylinder (2) dient.
- 30 5. Zylinder/Kolben-Aggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei  
dem das zylindrische Element (11') rohrförmig ausgebildet ist.
6. Zylinder/Kolben-Aggregat nach Anspruch 5, bei dem das zylindrische Ele-  
ment (11') als Rohrleitung ausgebildet ist, die an einem der beiden Endstü-  
cke (4) zu einem Hydraulikanschluss (19, 19', P1) führt und innerhalb des  
35

Hydraulikzylinders (2) im Bereich des gegenüberliegenden Endstücks (5) eine Öffnung (20) für Hydraulikmittel aufweist.

- 40 7. Zylinder/Kolben-Aggregat nach Anspruch 5 oder 6, bei dem innerhalb des zylindrischen Elements (11') eine Wegmesseinrichtung (21) angeordnet ist.
8. Zylinder/Kolben-Aggregat nach Anspruch 7, bei dem die Wegmesseinrichtung (21) als magnetostriktives oder auf Hall-Sensoren basierendes Wegmesssystem ausgeführt ist.
- 45 9. Zylinder/Kolben-Aggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem mindestens eines der Endstücke (4, 5) über eine Flanschverbindung mit dem Zylinderrohr (3) verbunden ist,
- 50 10. Zylinder/Kolben-Aggregat nach Anspruch 9, bei dem das andere Endstück (4, 5) über eine Gewindeverbindung auf das Zylinderrohr (2) aufgeschraubt oder in dieses eingeschraubt ist.

55

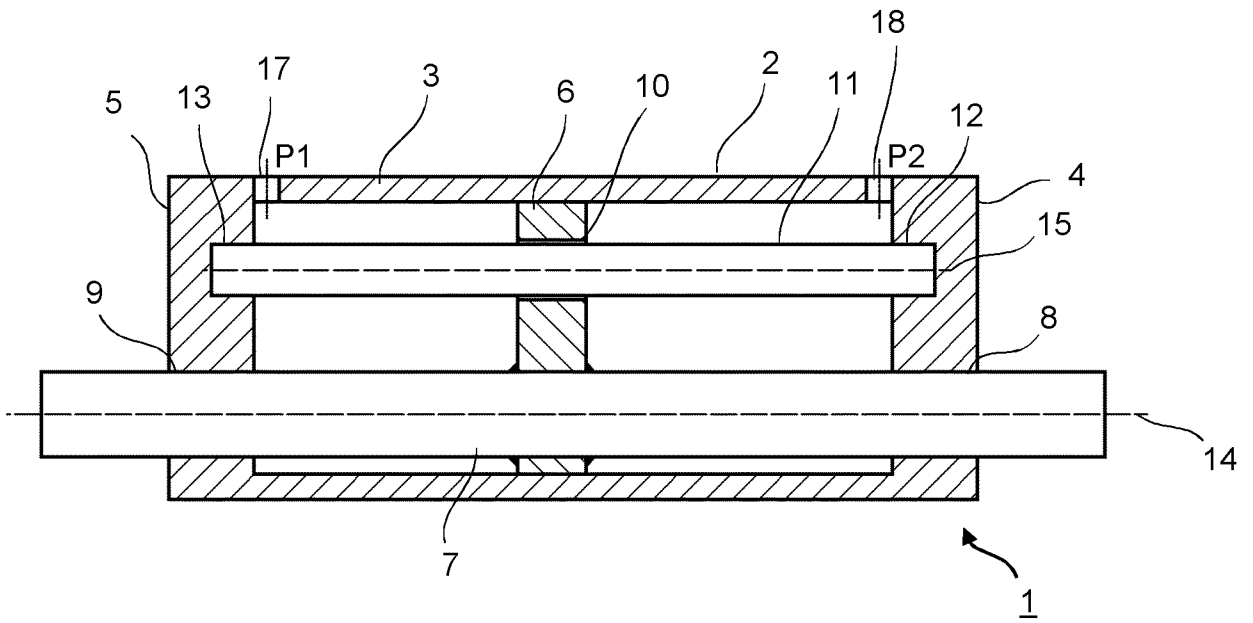


Fig. 1

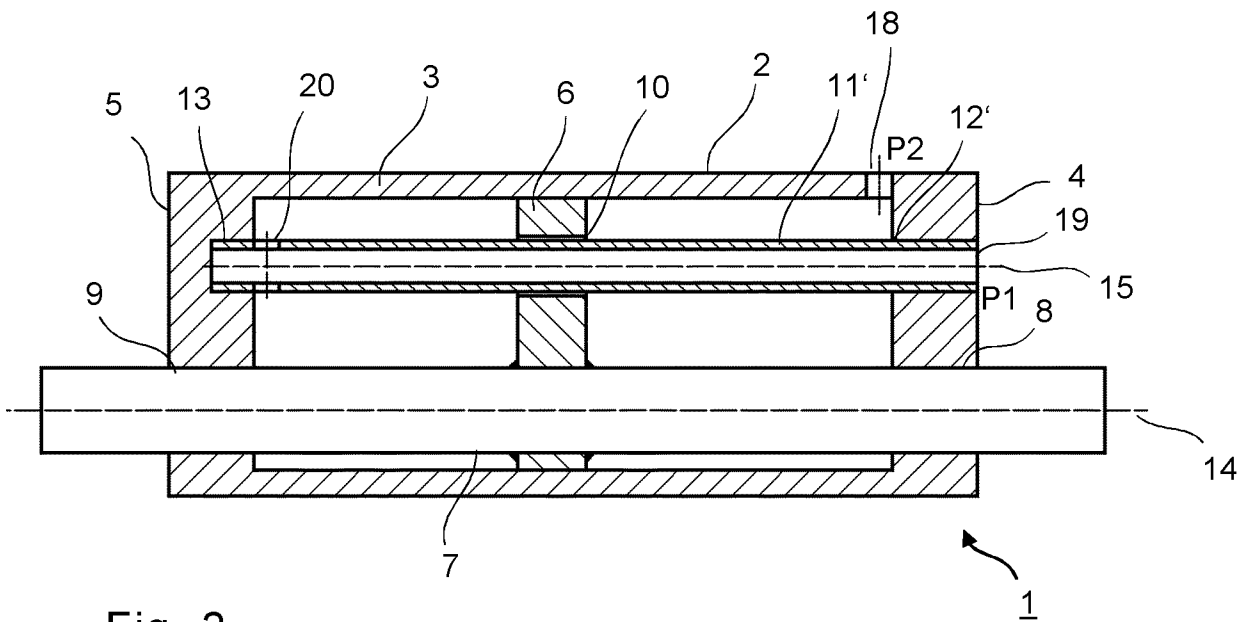


Fig. 2



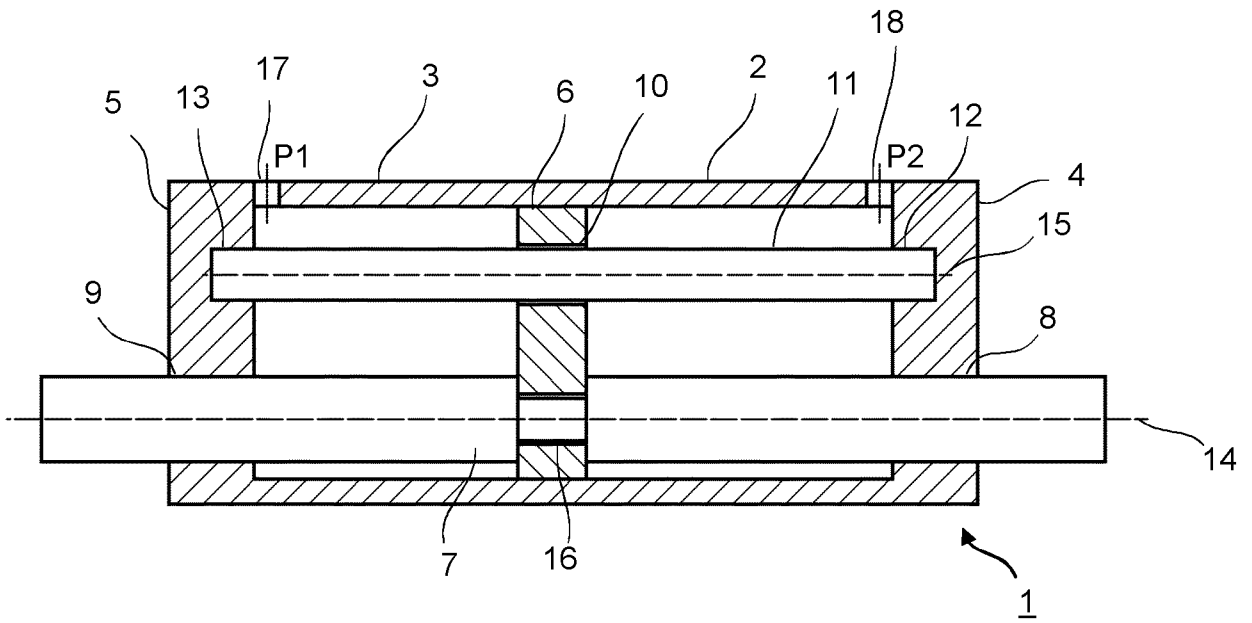


Fig. 5

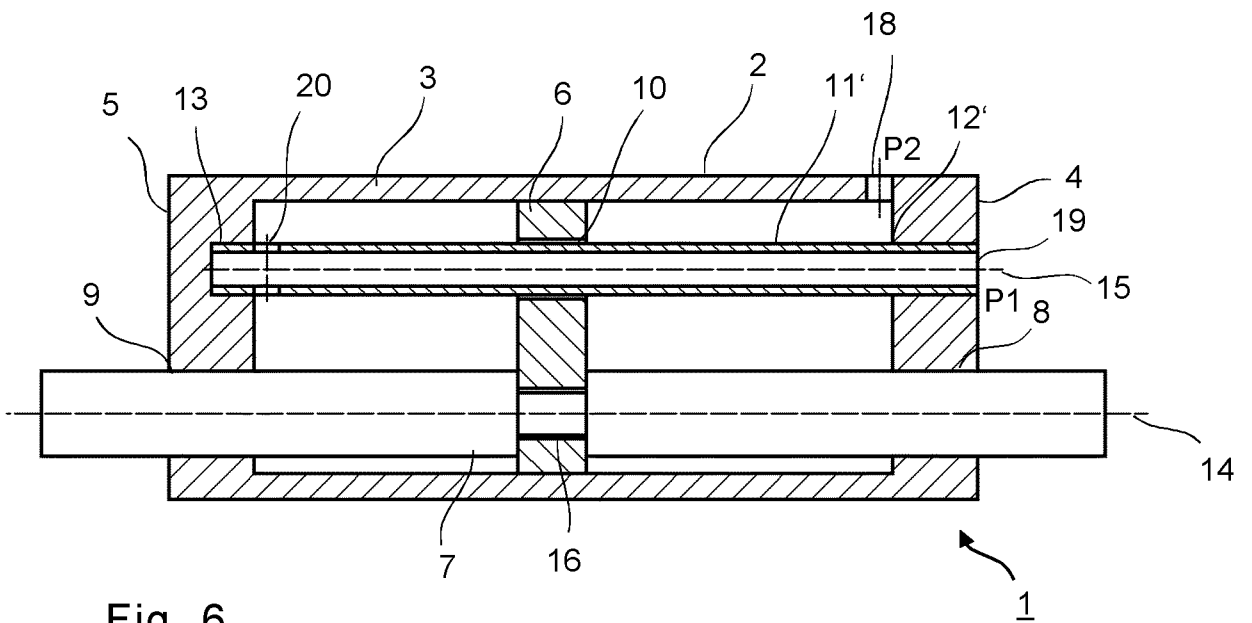


Fig. 6



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2023/052221

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> <i>F15B 15/14</i> (2006.01)i; <i>F15B 15/28</i> (2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F15B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	US 4719847 A (BLATT LELAND F [US]) 19 January 1988 (1988-01-19) figure 1	1,4,5 2,3,6,9,10 7,8
Y	FR 2124200 A1 (LEVENEZ YVES) 22 September 1972 (1972-09-22) figure 1	2
Y	EP 1176318 A1 (MAPE S A [FR]) 30 January 2002 (2002-01-30) figure 8	3
Y	DE 3744628 A1 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE]) 13 July 1989 (1989-07-13) figure 1	6
Y	DE 8028932 U1 (ENGELMANN H.) 08 October 1981 (1981-10-08) figure 1	9, 10
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search <b>04 September 2023</b>		Date of mailing of the international search report <b>12 September 2023</b>
Name and mailing address of the ISA/EP <b>European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands</b> Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer <b>Bindreiff, Romain</b>  Telephone No.



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/EP2023/052221**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US	4719847	A	19 January 1988	NONE	
FR	2124200	A1	22 September 1972	NONE	
EP	1176318	A1	30 January 2002	EP 1176318 A1	30 January 2002
				FR 2812351 A1	01 February 2002
DE	3744628	A1	13 July 1989	NONE	
DE	8028932	U1	08 October 1981	NONE	

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b>		
INV. <b>F15B15/14 F15B15/28</b>		
ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b>		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole ) <b>F15B</b>		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) <b>EPO-Internal, WPI Data</b>		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
<b>X</b>	<b>US 4 719 847 A (BLATT LELAND F [US])</b> <b>19. Januar 1988 (1988-01-19)</b>	<b>1, 4, 5</b>
<b>Y</b>	<b>Abbildung 1</b>	<b>2, 3, 6, 9,</b> <b>10</b>
<b>A</b>	-----	<b>7, 8</b>
<b>Y</b>	<b>FR 2 124 200 A1 (LEVENEZ YVES)</b> <b>22. September 1972 (1972-09-22)</b>	<b>2</b>
	-----	
<b>Y</b>	<b>EP 1 176 318 A1 (MAPE S A [FR])</b> <b>30. Januar 2002 (2002-01-30)</b>	<b>3</b>
	-----	
<b>Y</b>	<b>DE 37 44 628 A1 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG</b> <b>[DE]) 13. Juli 1989 (1989-07-13)</b>	<b>6</b>
	-----	
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist		"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
<b>4. September 2023</b>		<b>12/09/2023</b>
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter  <b>Bindreiff, Romain</b>

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 80 28 932 U1 (ENGELMANN H.) 8. Oktober 1981 (1981-10-08) Abbildung 1 -----	9, 10

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

**PCT/EP2023/052221**

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
<b>US 4719847</b>	<b>A</b>	<b>19-01-1988</b>	<b>KEINE</b>
-----			
<b>FR 2124200</b>	<b>A1</b>	<b>22-09-1972</b>	<b>KEINE</b>
-----			
<b>EP 1176318</b>	<b>A1</b>	<b>30-01-2002</b>	<b>EP 1176318 A1 30-01-2002</b>
		<b>FR 2812351 A1</b>	<b>01-02-2002</b>
-----			
<b>DE 3744628</b>	<b>A1</b>	<b>13-07-1989</b>	<b>KEINE</b>
-----			
<b>DE 8028932</b>	<b>U1</b>	<b>08-10-1981</b>	<b>KEINE</b>
-----			