

(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
14. Mai 2010 (14.05.2010)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/051913 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F15B 3/00 (2006.01) *F15B 5/00* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/007617
- (22) Internationales Anmeldedatum:
24. Oktober 2009 (24.10.2009)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2008 056 378.1
8. November 2008 (08.11.2008) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; 70469 Stuttgart (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **ECKERT, Robert** [DE/DE]; Dürerstrasse 8, 97753 Karlstadt (DE).
- (74) Anwalt: **THÜRER, Andreas**; Bosch Rexroth AG, Zum Eisengiesser 1, 97816 Lohr am Main (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: HYDRAULIC FORCE TRANSDUCER

(54) Bezeichnung : HYDRAULISCHER KRAFTÜBERSETZER

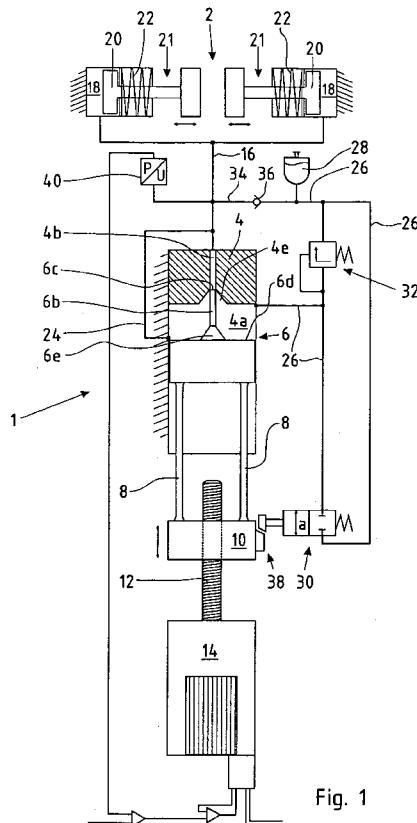


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a hydraulic force transducer having a primary unit that has a primary piston, movable by a drive unit in a stationary primary cylinder, and having a secondary unit that has at least one secondary cylinder and at least one secondary piston, wherein the primary unit and the secondary unit together delimit a pressurizing medium space. To this end, the primary cylinder and primary piston are staged, wherein a comparably large face of the primary piston delimits a primary pressure space of the primary cylinder during a first partial stroke of the primary piston, and a comparably small face of the primary piston delimits a fine control pressure space of the primary cylinder during a second partial stroke of the primary piston. A hydraulic force transducer having a primary unit is thus created, comprising only one cylinder-piston combination and wherein a combination of a rapid movement and an operation cycle or inching (having comparably high maximum force) can be created, requiring minimal efforts with regard to technical equipment, and that is suitable for mounting devices, for example.

(57) Zusammenfassung: Offenbart ist ein hydraulischer Kraftübersetzer mit einer Primäreinheit, die einen von einer Antriebseinheit in einem ortsfesten Primärzylinder bewegbaren Primärkolben hat, und mit einer Sekundäreinheit, die zumindest einen Sekundärzylinder und zumindest einen Sekundärkolben hat, wobei die Primäreinheit und die Sekundäreinheit gemeinsam einen Druckmittelraum begrenzen. Dabei sind der Primärzylinder und der Primärkolben

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2010/051913 A1



SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). **Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

gestuft, wobei während eines ersten Teilhubs des Primärkolbens eine vergleichsweise große Stirnfläche des Primärkolbens einen Hauptdruckraum des Primärzylinders begrenzt, und während eines zweiten Teilhubs des Primärkolbens eine vergleichsweise kleine Stirnfläche des Primärkolbens einen Feinsteuerdruckraum des Primärzylinders begrenzt. Dadurch ist ein hydraulischer Kraftübersetzer mit einer Primäreinheit geschaffen, die nur eine Zylinder-Kolben-Kombination aufweist, und bei dem mit minimalem vorrichtungstechnischem Aufwand eine Kombination aus einem Eilgang und einem Arbeitsgang bzw. Schleichgang (mit vergleichsweise hoher maximaler Kraft) erzeugbar ist, die sich z.B. für Einspannvorrichtungen eignet.

10

Hydraulischer Kraftübersetzer

Beschreibung

15

Die Erfindung betrifft einen hydraulischen Kraftübersetzer gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

20

In der Druckschrift DE 101 57 373 A1 ist eine Antriebseinheit mit einem hydraulischer Kraftübersetzer für eine Kunststoffspritzgießmaschine offenbart, der aus einer Drehbewegung eines Elektromotors über einen Spindeltrieb und über drei verschiedene Zylinder-Kolben-Kombinationen eine lineare Abtriebsbewegung mit verschiedenen Teilhüben erzeugt. Damit kann die Antriebseinheit zwei wichtige unterschiedliche Forderungen erfüllen, die bei Kunststoffspritzgießmaschinen an verschiedenen Stellen auftreten. In einem Anwendungsfall soll z.B. einerseits die Formaufspannplatte zum Schließen und zum Öffnen der Form möglichst schnell

25 verfahren werden, damit die Zykluszeit für die Herstellung eines Formstücks klein gehalten werden kann. Andererseits soll die Formaufspannplatte und damit die ganze Form gegen den hohen Spritzdruck mit großer Kraft zugehalten werden können.

30

35

Dazu hat der Kraftübersetzer drei relativ zueinander bewegliche und sich in der Größe ihrer Wirkflächen unterscheidende Kolben und ein Zwischenteil. Die Abtriebsbewegung teilt sich durch Aktivierung und Deaktivierung einzelner Zylinder-Kolben-Kombinationen über eine Kupplung, eine Blockiereinrichtung und ein 2/2-Wegeventil

in einen ersten Abschnitt mit hoher Geschwindigkeit, einen darauf folgenden mittleren Abschnitt mit mittlerer Geschwindigkeit und in einem letzten Abschnitt mit geringer Geschwindigkeit. Dabei verhalten sich die aufbringbaren Abtriebskräfte

5 umgekehrt zu den Geschwindigkeiten, die maximal aufbringbare Abtriebskraft ist also beim letzten Teilhub am größten.

Nachteilig an derartigen hydraulischen Kraftübersetzern sind die Vielzahl an Zylinder-Kolben-Kombinationen und der vorrichtungstechnische Aufwand (Zwischenteil, Ventil, Kupplung und Blockiereinrichtung).

Dem gegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zu Grunde, einen hydraulischen Kraftübersetzer z.B. für die Einspannvorrichtung von Werkzeugmaschinen zu schaffen, der mit minimalem vorrichtungstechnischem Aufwand einen lineare Bewegung erzeugt, die verschiedene Abschnitte mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten aufweist.

Diese Aufgabe wird gelöst durch einen hydraulischen Kraftübersetzer nach Patentanspruch 1.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

Der erfindungsgemäße hydraulische Kraftübersetzer hat eine Primäreinheit, die einen von einer Antriebseinheit in einem ortsfesten Primärzylinder bewegbaren Primärkolben hat, und eine Sekundäreinheit, die zumindest einen Sekundärzylinder und zumindest einen Sekundärkolben hat, wobei die Primäreinheit und die Sekundäreinheit gemeinsam einen Druckmittelraum begrenzen. Dabei sind der Primärzylinder und der Primärkolben gestuft, so dass während eines ersten Teilhubs des Primärkolbens eine vergleichsweise große Stirnfläche des Primärkolbens einen Hauptdruckraum des Primärzylinders begrenzt, und während eines zweiten Teilhubs des Primärkolbens eine vergleichsweise kleine Stirnfläche des Primärkolbens einen Feinsteuerdruckraum des Primärzylinders begrenzt. Dadurch ist ein hydraulischer Kraftübersetzer mit einer Primäreinheit geschaffen, die nur eine Zylinder-Kolben-Kombination aufweist, und bei dem mit minimalem vorrichtungstechnischem Aufwand eine Kombination aus einem Eilgang und einem Arbeitsgang bzw.

- 5 Schleichgang (mit vergleichsweise hoher maximaler Kraft) erzeugbar ist, die sich z.B. für Einspannvorrichtungen eignet.

Aus Gründen einer einfachen Fertigung des Primärkolbens ist seine vergleichsweise große Stirnfläche von der vergleichsweise kleinen Stirnfläche und einer
10 Ringstirnfläche gebildet, wobei die Ringstirnfläche zurückgestuft und konzentrisch zur vergleichsweise kleinen Stirnfläche ausgebildet ist.

Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Kraftübersetzers sind zwischen der vergleichsweise kleinen Stirnfläche und der
15 Ringstirnfläche des Primärkolbens ein kreiszylinderförmiger Feinsteuerabschnitt und ein kegelstumpfförmiger Übergangsabschnitt angeordnet. Dabei wird es bevorzugt, wenn auch zwischen dem Hauptdruckraum und der Feinsteuerdruckraum des Primärzylinders ein kegelstumpfförmiger Übergangsdruckraum angeordnet ist, der
20 eine ähnlicher Form wie der kegelstumpfförmiger Übergangsabschnitt des Primärkolbens hat.

Bei einer besonders bevorzugten Weiterbildung hat der Kraftübersetzer eine Hauptleitung, die den Feinsteuerdruckraum des Primärzylinders mit dem zumindest
25 einen Sekundärzylinder verbindet. Dadurch können Primäreinheit und Sekundäreinheit zueinander beabstandet angeordnet sein.

Aus Gründen der Flexibilität wird es bevorzugt, wenn die Antriebseinheit im Wesentlichen von einem Spindeltrieb und von einem Elektromotor mit einer Feststellbremse gebildet ist.
30

Bei einer besonders bevorzugten Weiterbildung hat der Kraftübersetzer einen Drucksensor, der ein Steuersignal in Abhängigkeit des Druckes in der Hauptleitung erzeugt, wobei mit dem Steuersignal ein Drehmoment des Elektromotors regelbar ist. Dadurch ist eine stetige Anpassung an den jeweiligen Betriebszustand des
35 Kraftübersetzers und insbesondere ein Abschalten des Antriebs (z.B. bei Erreichen einer vorbestimmten Einspannkraft) möglich.

5 Bei einer besonders bevorzugten Weiterbildung hat die Sekundäreinheit zwei
Plungerzylinder mit integrierten Rückstellfedern, die gegeneinander gerichtet sind, so
dass der Kraftübersetzer in einer Werkzeugmaschine einsetzbar ist und zwischen
den beiden Sekundärkolben ein Gegenstand eingespannt werden kann. Dabei
bewegen sich die Sekundärkolben bei einer Entlastung der Sekundäreinheit
10 selbständig zurück und verdrängt dabei das Druckmittel aus der Sekundäreinheit.

Aus Gründen einer Reduzierung des Strömungswiderstandes im Eilgang des
erfindungsgemäßen Kraftübersetzers hat dieser vorteilhafter Weise eine
Bypassleitung, die den Hauptdruckraum des Primärzylinders mit der Hauptleitung
15 verbindet.

Bei einer bevorzugten Variante hat der erfindungsgemäße Kraftübersetzer ein
Überströmventil, das in einer Leitung angeordnet ist, die den Hauptdruckraum des
Primärzylinders mit einem Ausgleichsbehälter verbindet, wobei das Überströmventil
20 in einer federvorgespannten Grundstellung einen Durchlass vom Hauptdruckraum
zum Ausgleichsbehälter freigibt und in einer Schaltstellung diesen Durchlass
verschließt. Dieses Überströmventil ist in einer Übergangsstellung des Primärkolbens
mit Bezug zum Primärzylinder von einer Mutter des Spindeltriebs schaltbar. Dadurch
kann im Arbeits- bzw. Schleichgang des Kraftübersetzers überschüssiges
25 Druckmittel aus dem Hauptdruckraum des Primärzylinders verdrängt werden.

Aus Gründen der einfachen Ausführung und gleichzeitig sicherer Schaltung ist
die Mündung der Bypassleitung in den Hauptdruckraum des Primärzylinders vom
Primärkolben durch überfahren verschließbar.
30

Bei einer anderen bevorzugten Variante hat der erfindungsgemäße Kraftüber-
setzer in der Bypassleitung ein 3/2-Wegeventil, das in einer federvorgespannten
Grundstellung einen Durchlass vom Hauptdruckraum zur Hauptleitung freigibt und in
einer Schaltstellung den Durchlass vom Hauptdruckraum des Primärzylinders zur
35 Hauptleitung unterbricht und statt dessen den Hauptdruckraum mit einem
Ausgleichsbehälter verbindet. Dabei ist das 3/2-Wegeventil in einer
Übergangsstellung des Primärkolbens mit Bezug zum Primärzylinder von einer

5 Mutter des Spindeltriebs schaltbar. Dadurch kann im Arbeits- bzw. Schleichgang des Kraftübersetzers überschüssiges Druckmittel aus dem Hauptdruckraum des Primärzylinders verdrängt werden.

10 Zur Anpassung an große eingespannte Werkstücke hat der Kraftübersetzer vorteilhafter Weise ein Druckbegrenzungsventil, das in einer Leitung angeordnet ist, die den Hauptdruckraum mit dem Ausgleichsbehälter verbindet. Dabei ist das Druckbegrenzungsventil in Öffnungsrichtung vom Druck im Hauptdruckraum beaufschlagt und entlastet diesen zum Ausgleichsbehälter. So kann der Feinsteuerabschnitt in den Feinsteuerdruckraum einfahren, auch wenn vorher die Sekundäreinheit auf
15 großen Widerstand gestoßen ist.

Vorteilhafter Weise haben beide Varianten des Kraftübersetzers ein Rückschlagventil, das in einer Leitung angeordnet ist, die den Ausgleichsbehälter mit der Hauptleitung verbindet. Dabei ist die Öffnungsrichtung des Rückschlagventils vom Ausgleichsbehälter zur Hauptleitung gerichtet. Dadurch kann ein eventuelles
20 Druckmittelfizit im Kraftübersetzer ausgeglichen und Unterdruck vermieden werden.

Im Folgenden werden anhand der Figuren zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung detailliert beschrieben. Es zeigen:
25

Figur 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen hydraulischen Kraftübersetzers in einer schematischen Darstellung; und

30 Figur 2 ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen hydraulischen Kraftübersetzers in einer schematischen Darstellung.

Figur 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen hydraulischen Kraftübersetzers in einer schematischen Darstellung. Er besteht im Wesentlichen aus einer Primäreinheit 1 und einer Sekundäreinheit 2.
35

5 Die Primäreinheit 1 weist einen ortsfesten Primärzylinder 4 und einem darin ge-
führten Primärkolben 6 auf, der über z.B. vier Verbindungsabschnitte 8, von denen in
Figur 1 zwei gezeigt sind, mit einer Mutter 10 eines Spindeltriebes fest verbunden ist.
Der Spindeltrieb hat weiterhin eine Spindel 12, der von einem feststehenden Elektro-
motor 14 in Drehbewegung versetzt wird.

10

Durch die Drehbewegung des Elektromotors 14 und der Spindel 12 bewegt
sich die Mutter 10 in bekannter Weise geradlinig auf den Primärzylinder 4 zu bzw.
von ihm weg (vgl. Pfeil), wodurch der Hub des Primärkolbens 6 im Primärzylinder 4
erreicht wird.

15

Der Primärkolben 6 hat an seiner dem Primärzylinder 4 zugewandten Stirnseite
ein Ringstirnfläche 6d und einen im Wesentlichen zylinderförmigen
Feinsteuerabschnitt 6b, der konzentrisch zur Ringstirnfläche 6d des Primärkolbens 6
angeordnet ist und dem gegenüber einen deutlich verringerten Durchmesser hat.

20

Entsprechend hat der Primärzylinder 4 einen Hauptdruckraum 4a und einen
dazu konzentrisch angeordneten Feinsteuerdruckraum 4b, wobei der Durchmesser
des Hauptdruckraums 4a dem der Ringstirnfläche 6d und der Durchmesser des
Feinsteuerdruckraums 4b dem des Feinsteuerabschnitts 6b des Primärkolbens 6
entsprechen.

25

Zwischen dem Hauptdruckraum 4a und dem Feinsteuerdruckraum 4b des
Primärzylinders 4 ist ein Übergangsdrukraum 4e angeordnet, während zwischen
dem Feinsteuerabschnitt 6b und der Ringstirnfläche 6d des Primärkolbens 6 ein
30 entsprechender Übergangsabschnitt 6e angeordnet ist. Der Übergangsdrukraum 4e
und der Übergangsabschnitt 6e sind etwa kegelstumpfförmig ausgebildet.

30

Weiterhin hat der erfindungsgemäße Kraftübersetzer eine Hauptleitung 16, die
stirnseitig an den Feinsteuerdruckraum 4b des Primärzylinders 4 angeschlossen ist,
35 wobei die Hauptleitung 16 über eine Verzweigung an zwei Sekundärzylinder 18
angeschlossen ist. Die Sekundärzylinder 18 sind als Spannzyylinder bzw.
Plungerzylinder ausgeführt und haben jeweils einen Sekundärkolben 20, wobei beide

35

5 Sekundärzylinder 18 und beide Sekundärkolben 20 auf einer gemeinsamen Spannachse liegen.

Wenn die beiden Sekundärzylinder 18 über die Hauptleitung 16 mit Druckmittel aus der Primäreinheit 1 versorgt werden, bewegen sich ihre Sekundärkolben 20 mit
10 übersetzter Kraft entlang der Spannachse aufeinander zu, so dass zwischen ihnen bzw. zwischen den daran befestigten Kolbenabschnitten 21 z. B. ein Werkstück eingespannt werden kann.

Zwischen den Sekundärkolben 20 und den dem Einspannbereich zugewandten
15 Stirnseiten der Zylinder 18 sind Druckfedern 22 angeordnet, die bei einer Entlastung der Sekundärzylinder 18 die Sekundärkolben 20 aus dem Einspannbereich nach außen zurückdrücken.

Zwischen dem Hauptdruckraum 4a des Primärzylinders 4 und der Hauptleitung
20 16 ist eine Verbindung- bzw. Bypassleitung 24 angeordnet.

Weiterhin ist am Hauptdruckraum 4a des Primärzylinders 4 eine Überströmleitung 26 angeschlossen, die den Hauptdruckraum 4a über ein Überströmventil 30 mit einem Ausgleichsbehälter 28 verbindet.
25

Das Überströmventil 30 ist von einem 2/2-Wegeventil gebildet, das in einer federvorgespannten Grundposition die Überströmleitung 26 absperrt, während es in ihrer mit a gekennzeichneten Schaltstellung die Verbindung zwischen dem Hauptdruckraum 4a und dem Ausgleichsbehälter 28 freigibt. Das Überströmventil 30
30 wird in Abhängigkeit von der Position des Primärkolbens durch die Mutter 10 des Spindeltriebs geschaltet, wobei diese Schaltung weiter unten im Zusammenhang mit der Funktionsbeschreibung des erfindungsgemäßen Kraftübersetzers erläutert wird.

In der Überströmleitung 26 ist parallel zum Überströmventil 30 ein
35 Druckbegrenzungsventil 32 angeordnet, das in Schließrichtung von einer Feder beaufschlagt ist, während es in Öffnungsrichtung vom Druck in der Überströmleitung 26 bzw. im Hauptdruckraum 4a des Primärzylinders 4 beaufschlagt ist. Das

5 Druckbegrenzungsventil 32 entlastet den Hauptdruckraum 4a zum Ausgleichsbehälter 28.

Weiterhin ist zwischen dem Ausgleichsbehälter 28 und der Hauptleitung 16 eine Ausgleichsleitung 34 mit einem Rückschlagventil 36 vorgesehen, dessen
10 Öffnungsrichtung vom Ausgleichsbehälter 28 zur Hauptleitung 16 gerichtet ist.

Im Folgenden wird die Funktion des ersten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Kraftübersetzers gemäß Figur 1 erläutert.

15 Bei Betrieb des Elektromotors 14 wird über den Spindeltrieb 10, 12 ein Arbeitshub des Primärkolbens 6 im Primärzylinder 4 (in Figur 1) nach oben erzeugt. Dabei wird Druckmittel aus dem gesamten Primärzylinder 4 (also aus seinem Hauptdruckraum 4a und seinem Feinsteuerdruckraum 4b) verdrängt und durch die Hauptleitung 16 zur den beiden Sekundärzylindern gefördert. Dadurch bewegen sich
20 die Sekundärkolben 20 aufeinander zu, so dass auf diese Weise z. B. ein Werkstück zwischen ihnen eingespannt werden kann.

Dieser Arbeitshub des Primärkolbens 6 teilt sich in zwei Teilhübe. Zunächst erfolgt ein Teilhub, der zeitlich vor bzw. räumlich unterhalb der in Figur 1 gezeigten
25 Stellung des Primärkolbens 6 liegt und bei dem vergleichsweise viel Druckmittel aus dem Primärzylinder 4 verdrängt wird. Danach erfolgt ein zweiter Teilhub, der zeitlich nach bzw. räumlich oberhalb der in Figur 1 gezeigten Stellung liegt, und bei dem vergleichsweise wenig Druckmittel (bei vergleichsweise hohem aufbringbaren Druck) aus dem Feinsteuerdruckraum 4b verdrängt wird.

30

Im ersten Teilhub ist eine Stirnfläche des Primärkolbens 6 wirksam, die sich aus der Stirnfläche 6c des Feinsteuerabschnitts 6b und der Ringstirnfläche 6d des Primärkolbens 6 zusammen setzt. Dabei wird das Druckmittel aus dem Hauptdruckraum 4a des Primärzylinders 4 teilweise durch die Bypassleitung 24 und
35 teilweise durch den Feinsteuerdruckraum 4b zur Hauptleitung 16 gefördert. Das Druckmittel gelangt mit einem vergleichsweise großen Volumenstrom in die beiden

- 5 Sekundärzylinder 18, wodurch die Sekundärkolben 20 im Eilgang aufeinander zu bewegt werden.

In bzw. kurz nach der in Figur 1 gezeigten Übergangsstellung verschließt der Primärkolben 6 die zylinderseitige Mündung der Bypassleitung 24 durch überfahren.
10 Gleichzeitig fährt der Feinsteuerabschnitt 6b des Primärkolbens 6 in den Feinsteuerdruckraum 4b des Primärzylinders 4 ein. Außerdem wird etwa zu diesem Zeitpunkt durch die Schaltvorrichtung 38 das Überströmventil 30 in seiner mit a gekennzeichneten Schaltposition verstellt, so dass die Überströmleitung 26 vom Hauptdruckraum 4a des Primärzylinders 4 zum Ausgleichsbehälter 28 freigegeben
15 ist.

In dem darauf folgenden zweiten Teilhub des Primärkolbens 6 im Primärzylinder 4 wird Druckmittel aus dem Feinsteuerdruckraum 4b des Primärzylinders 4 durch die Stirnfläche 6c des Primärkolbens 6 in Richtung der
20 Sekundäreinheit 2 gefördert, während das im Hauptdruckraum 4a des Primärzylinders 4 verbliebene Druckmittel durch die Überströmleitung 26 zum Ausgleichsbehälter 28 verdrängt wird.

Auf Grund der vergleichsweise kleinen wirksamen Stirnfläche 6c in Verbindung
25 mit dem Feinsteuerdruckraum 4b und der unveränderten Drehzahl des antreibenden Elektromotors 14 bewegen sich die Kolben 20 der Sekundäreinheit 2 während des zweiten Teilhubs vergleichsweise langsam aufeinander zu, wobei der erfindungsgemäße Kraftübersetzer in diesem Betriebszustand eine vergleichsweise hohe Anpresskraft erzeugen kann.

30 Bei einer suboptimalen Abstimmung zwischen dem Hub der Sekundäreinheit 2 (bzw. der Größe eines einzuspännendem Werkstücks) einerseits und dem Hub der Primäreinheit 1 andererseits kann der Gegendruck der Sekundäreinheit 2 bereits vergleichsweise hoch werden, bevor der Feinsteuerabschnitt 6b in den Feinsteuerdruckraum 4b des Primärzylinders 4 eintaucht. Dann kann das im Hauptdruckraum 4a des Primärzylinders 4 verdichtete Druckmittel über das Druckbegrenzungsventil 32 zum
35 Ausgleichsbehälter 28 abströmen, bis der Feinsteuerabschnitt 6b in den Feinsteuer-

5 druckraum 4b eintaucht und das Überströmventil 30 öffnet. Bis zu dieser Öffnung wird in bekannter Weise das Druckbegrenzungsventil 32 vom steigenden Druck im Hauptdruckraum 4a gegen die Federkraft geöffnet.

An der Hauptleitung 16 ist ein Drucksensor 40 angeordnet, dessen
10 Messergebnis mit einem voreingestellten Systemdruck abgeglichen wird. Durch das Ergebnis wird die Spannungsversorgung des Elektromotors 14 gesteuert, so dass dieser ein variables Drehmoment abgibt. Insbesondere wenn der vorbestimmte Druck in der Hauptleitung 16 bzw. die vorbestimmte Anpresskraft der Sekundärkolben 20 erreicht ist, wird die Spannungsversorgung des Elektromotors 14
15 vermindert bzw. unterbrochen, und eine (nicht gezeigte) Feststellbremse wird aktiviert. Auf diese Weise kann die erreichte vorbestimmte Anpresskraft der Sekundärkolben 20 auch ohne weitere Spannungsversorgung des Elektromotors 14 aufrecht erhalten werden.

20 Um einen Unterdruck im erfindungsgemäßen Kraftübersetzer auszugleichen (insbesondere bei suboptimaler Abstimmung der Hübe der Primäreinheit 1 und der der Sekundäreinheit 2), kann jederzeit von der Hauptleitung 16 über die Ausgleichsleitung 34 und das Rückschlagventil 36 Druckmittel aus dem Ausgleichsbehälter 28 nachgesaugt werden.

25

Figur 2 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen hydraulischen Kraftübersetzers in einer schematischen Darstellung. Dieses Ausführungsbeispiel entspricht weitgehend dem ersten Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1; daher werden im Folgenden nur die Unterschiede des zweiten Ausführungsbeispiels
30 gegenüber dem ersten Ausführungsbeispiel beschrieben.

Beim zweiten Ausführungsbeispiel sind die Bypassleitung und die Überströmleitung abschnittsweise zusammen gelegt. Dabei ist statt des Überströmventils 30 ein 3/2-Wegeventil 130 vorgesehen, das ebenfalls in einer (in Figur 2 gezeigten) Übergangsstellung von einer federvorgespannten Grundposition in eine mit a gekennzeichnete Schaltposition verstellt wird. In der federvorgespannten Grundposition des
35 3/2-Wegeventils 130 während des ersten Teilhubes ist eine Bypassleitung 124

5 geöffnet, die vom Hauptdruckraum 4a des Primärzylinders 4 zur Hauptleitung 16 führt.

In der mit a gekennzeichneten Schaltposition des 3/2-Wegeventils 130 während des zweiten Teilhubes ist die Bypassleitung 124 vom Hauptdruckraum 4a
10 des Primärzylinders 4 zur Hauptleitung 16 verschlossen. Statt dessen ist der Hauptdruckraum 4a über eine Ausgleichsleitung 134 mit dem Ausgleichsbehälter 28 verbunden.

Zwischen der Ausgleichsleitung 134 und dem Abschnitt der Bypassleitung 124,
15 der das 3/2-Wegeventil 130 und die Hauptleitung 16 verbindet, ist ein Rückschlagventil 36 vorgesehen, das in Richtung vom Ausgleichsbehälter 28 zur Hauptleitung 16 öffnet.

Zwischen dem Abschnitt der Bypassleitung 124, der den Hauptdruckraum 4a
20 und das 3/2-Wegeventil 130 verbindet, und der Ausgleichsleitung 134 ist ein Druckbegrenzungsventil 32 vorgesehen. Bei einer suboptimalen Abstimmung zwischen dem Hub der Sekundäreinheit 2 und dem Hub der Primäreinheit 1 kann das im Hauptdruckraum 4a des Primärzylinders 4 während des ersten Teilhubes verdichtete Druckmittel über das Druckbegrenzungsventil 32 zum Ausgleichsbehälter
25 28 abströmen.

Während des ersten Teilhubes des Primärkolbens 6 befindet sich das 3/2-Wegeventil 130 in seiner federvorgespannten Grundstellung, wodurch über die Bypassleitung 124 ein zweiter Strömungspfad vom Hauptdruckraum 4a zur
30 Hauptleitung 16 bzw. zur Sekundäreinheit 2 geschaffen ist.

In der in Figur 2 gezeigten Übergangsstellung wird das 3/2-Wegeventil 130 durch die Schaltvorrichtung 38 in seine mit a gekennzeichnete Schaltposition verstellt, so dass im zweiten Teilhub das Druckmittel aus dem Hauptdruckraum 4a
35 durch die Ausgleichsleitung 134 zum Ausgleichsbehälter 28 abströmen kann.

5 Um einen Unterdruck im erfindungsgemäßen Kraftübersetzer auszugleichen, kann jederzeit aus dem Ausgleichsbehälter 28 über die Ausgleichsleitung 134, das Rückschlagventil 36 und die Bypassleitung 124 Druckmittel in die Hauptleitung 16 nachgesaugt werden.

10 Anders als bei den beiden gezeigten Ausführungsbeispielen kann die Sekundäreinheit auch anders ausgebildet sein, so kann insbesondere die Zahl der Sekundärzylinder von zwei abweichen.

Offenbart ist ein hydraulischer Kraftübersetzer mit einer Primäreinheit, die einen
15 von einer Antriebseinheit in einem ortsfesten Primärzylinder bewegbaren Primärkolben hat, und mit einer Sekundäreinheit, die zumindest einen Sekundärzylinder und zumindest einen Sekundärkolben hat, wobei die Primäreinheit und die Sekundäreinheit gemeinsam einen Druckmittelraum begrenzen. Dabei sind der Primärzylinder und der Primärkolben gestuft, wobei während eines ersten
20 Teilhubs des Primärkolbens eine vergleichsweise große Stirnfläche des Primärkolbens einen Hauptdruckraum des Primärzylinders begrenzt, und während eines zweiten Teilhubs des Primärkolbens eine vergleichsweise kleine Stirnfläche des Primärkolbens einen Feinsteuerdruckraum des Primärzylinders begrenzt. Dadurch ist ein hydraulischer Kraftübersetzer mit einer Primäreinheit geschaffen, die
25 nur eine Zylinder-Kolben-Kombination aufweist, und bei dem mit minimalem vorrichtungstechnischem Aufwand eine Kombination aus einem Eilgang und einem Arbeitsgang bzw. Schleichgang (mit vergleichsweise hoher maximaler Kraft) erzeugbar ist, die sich z.B. für Einspannvorrichtungen eignet.

5 Bezugszeichenliste

	1	Primäreinheit
	2	Sekundäreinheit
	4	Primärzylinder
10	4a	Hauptdruckraum
	4b	Feinsteuerdruckraum
	4e	Übergangsdruckraum
	6	Primärkolben
	6b	Feinsteuerabschnitt
15	6c	kleine Stirnfläche
	6d	Ringstirnfläche
	6e	Übergangsabschnitt
	8	Verbindungsabschnitt
	10	Mutter
20	12	Spindel
	14	Elektromotor
	16	Hauptleitung
	18	Sekundärzylinder
	20	Sekundärkolben
25	21	Kolbenabschnitt
	22	Druckfeder
	24; 124	Bypassleitung
	26	Überströmleitung
	28	Ausgleichsbehälter
30	30	Überströmventil
	32	Druckbegrenzungsventil
	34; 134	Ausgleichsleitung
	36	Rückschlagventil
	38	Schaltvorrichtung
35	40	Drucksensor
	130	3/2-Wegeventil

5 Ansprüche

1. Hydraulischer Kraftübersetzer mit einer Primäreinheit (1), die einen von einer Antriebseinheit (10, 12, 14) in einem ortsfesten Primärzylinder (4) bewegbaren Primärkolben (6) hat, und mit einer Sekundäreinheit (2), die zumindest einen
10 Sekundärzylinder (18) und zumindest einen Sekundärkolben (20) hat, wobei die Primäreinheit (1) und die Sekundäreinheit (2) gemeinsam einen Druckmittelraum begrenzen, dadurch gekennzeichnet, dass der Primärzylinder (4) und der Primärkolben (6) gestuft sind, wobei während eines ersten Teilhubs des Primärkolbens (6) eine vergleichsweise große Stirnfläche (6c, 6d) des
15 Primärkolbens (6) einen Hauptdruckraum (4a) des Primärzylinders (4) begrenzt, und während eines zweiten Teilhubs des Primärkolbens (6) eine vergleichsweise kleine Stirnfläche (6c) des Primärkolbens (6) einen Feinsteuerdruckraum (4b) des Primärzylinders (4) begrenzt.
- 20 2. Hydraulischer Kraftübersetzer nach Anspruch 1, wobei die große Stirnfläche (6c, 6d) von der kleinen Stirnfläche (6c) und einer Ringstirnfläche (6d) gebildet ist, wobei die Ringstirnfläche (6d) zurückgestuft und konzentrisch zur kleinen Stirnfläche (6c) ausgebildet ist.
- 25 3. Hydraulischer Kraftübersetzer nach Anspruch 2, wobei zwischen der kleinen Stirnfläche (6c) und der Ringstirnfläche (6d) ein kreiszylinderförmiger Feinsteuerabschnitt (6b) und ein kegelstumpfförmiger Übergangsabschnitt (6e) angeordnet sind.
- 30 4. Hydraulischer Kraftübersetzer nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei zwischen dem Hauptdruckraum (4a) und dem Feinsteuerdruckraum (4b) des Primärzylinders (4) ein kegelstumpfförmiger Übergangsdruckraum (4e) angeordnet ist.
- 35 5. Hydraulischer Kraftübersetzer nach einem der vorangegangenen Ansprüche mit einer Hauptleitung (16), die den Feinsteuerdruckraum (4b) des Primärzylinders (4) mit dem zumindest einen Sekundärzylinder (18) verbindet.

5

6. Hydraulischer Kraftübersetzer nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Antriebseinheit im Wesentlichen von einem Spindeltrieb (10, 12) und von einem Elektromotor (14) mit einer Feststellbremse gebildet ist.

10 7. Hydraulischer Kraftübersetzer nach Anspruch 6 mit einem Drucksensor (40), der ein Steuersignal in Abhängigkeit des Druckes in der Hauptleitung (16) erzeugt, mit dem ein Drehmoment des Elektromotors (14) regelbar ist.

15 8. Hydraulischer Kraftübersetzer nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Sekundäreinheit (2) zwei Plungerzylinder (18) mit integrierten Rückstellfedern (22) hat, die gegeneinander gerichtet sind.

20 9. Hydraulischer Kraftübersetzer nach einem der Ansprüche 5 bis 8 mit einer Bypassleitung (24; 124), die den Hauptdruckraum (4a) des Primärzylinders (4) mit der Hauptleitung (16) verbindet.

25 10. Hydraulischer Kraftübersetzer nach einem der Ansprüche 6 bis 9 mit einem Überströmventil (30), das in einer Leitung (26) angeordnet ist, die den Hauptdruckraum (4a) des Primärzylinders (4) mit einem Ausgleichsbehälter (28) verbindet, wobei das Überströmventil (30) in einer federvorgespannten Grundstellung einen Durchlass vom Hauptdruckraum (4a) zum Ausgleichsbehälter (28) freigibt und in einer Schaltstellung (a) diesen Durchlass verschließt, und wobei das Überströmventil (30) in einer Übergangsstellung des Primärkolbens (6) mit Bezug zum Primärzylinder (4) von einer Mutter (10) des Spindeltriebs (10, 12) schaltbar ist.

30

11. Hydraulischer Kraftübersetzer nach Anspruch 10, wobei eine Mündung der Bypassleitung (24) in den Hauptdruckraum (4a) des Primärzylinders (4) vom Primärkolben (6) durch überfahren verschließbar ist.

35

12. Hydraulischer Kraftübersetzer nach Anspruch 9 wobei in der Bypassleitung (124) ein 3/2-Wegeventil (130) angeordnet ist, das in einer

- 5 federvorgespannten Grundstellung einen Durchlass vom Hauptdruckraum (4a)
des Primärzylinders (4) zur Hauptleitung (16) freigibt und in einer
Schaltstellung (a) den Durchlass vom Hauptdruckraum (4a) zur
Hauptleitung (16) verschließt und den Hauptdruckraum (4a) mit einem
Ausgleichsbehälter (28) verbindet, wobei das 3/2-Wegeventil (130) in einer
10 Übergangsstellung des Primärkolbens (6) mit Bezug zum Primärzylinder (4) von
einer Mutter (10) des Spindeltriebs (10, 12) schaltbar ist.
13. Hydraulischer Kraftübersetzer nach einem der Ansprüche 10 bis 12 mit einem
Druckbegrenzungsventil (32), das in einer Leitung angeordnet ist, die den
15 Hauptdruckraum (4a) des Primärzylinders (4) mit dem Ausgleichsbehälter (28)
verbindet, wobei das Druckbegrenzungsventil (32) in Öffnungsrichtung vom
Druck im Hauptdruckraum (4a) beaufschlagt ist und diesen zum
Ausgleichsbehälter (28) entlastet.
- 20 14. Hydraulischer Kraftübersetzer nach einem der Ansprüche 10 bis 13 mit einem
Rückschlagventil (36), das in einer Leitung (34; 134) angeordnet ist, die den
Ausgleichsbehälter (28) mit der Hauptleitung (16) verbindet, wobei die Öffnungs-
richtung des Rückschlagventils (36) vom Ausgleichsbehälter (28) zur Haupt-
leitung (16) gerichtet ist.

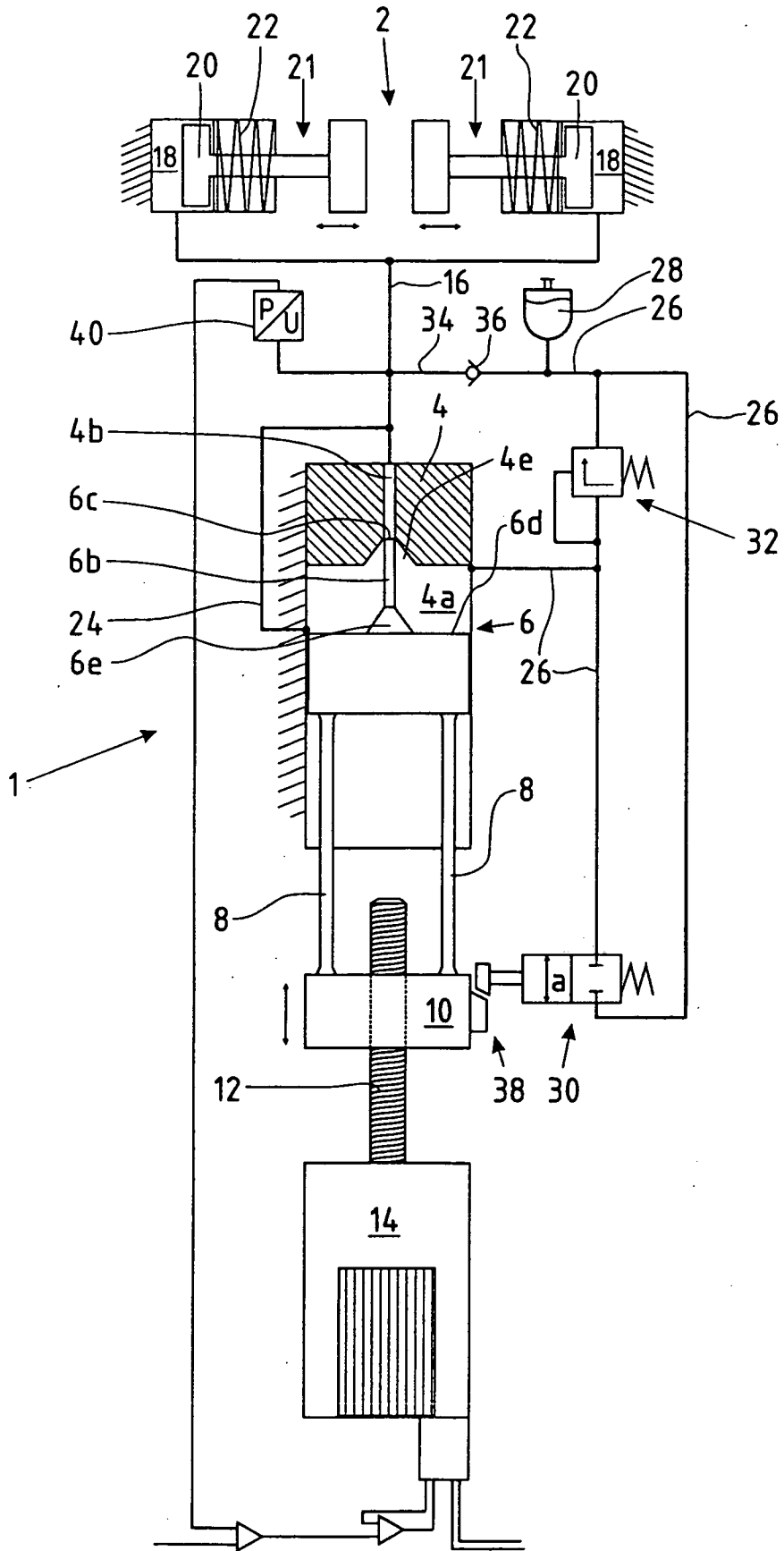


Fig. 1

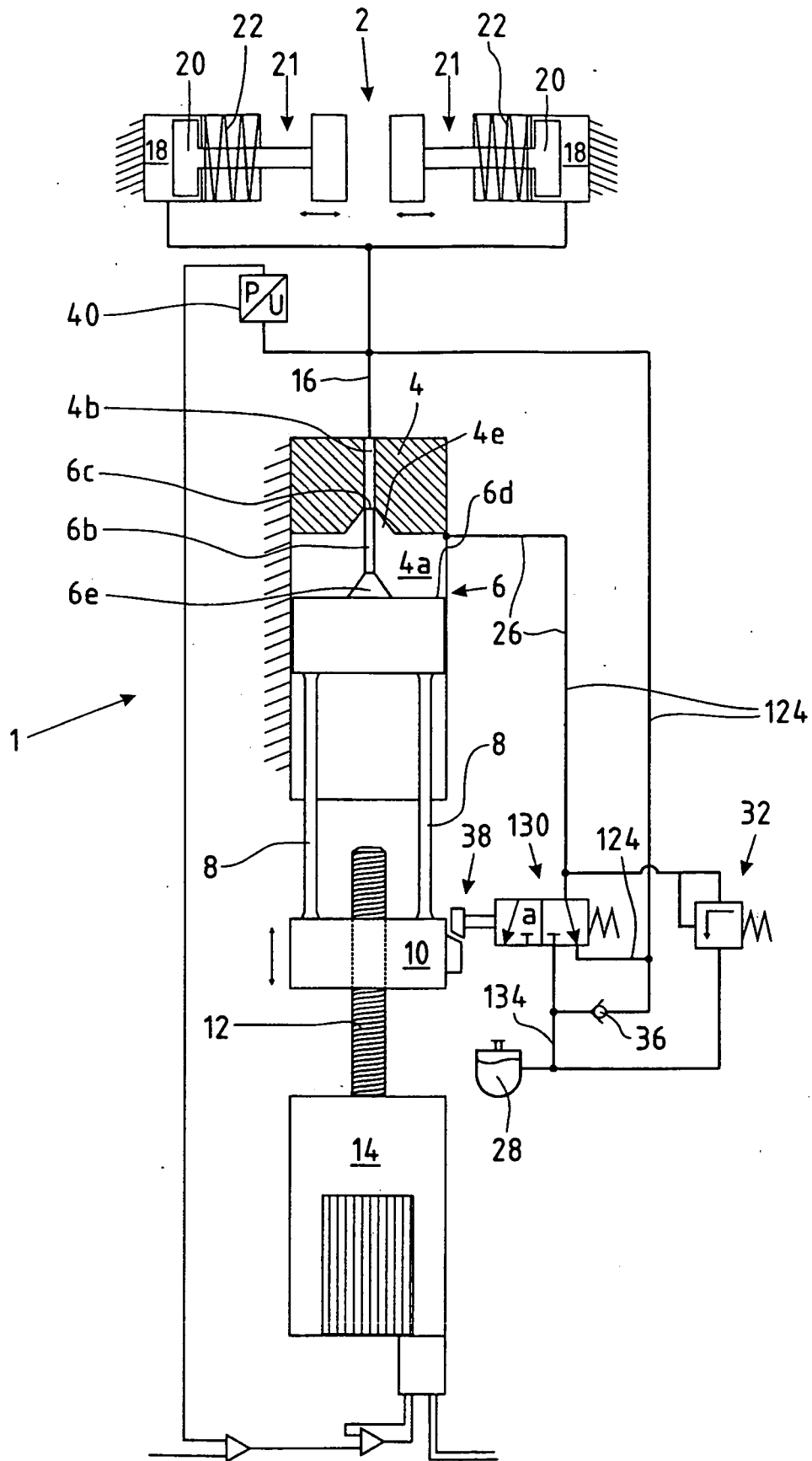


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/007617

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F15B3/00 F15B5/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

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 practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2004/216600 A1 (DANTLGRABER JORG [DE] DANTLGRABER JOERG [DE]) 4 November 2004 (2004-11-04) paragraphs [0022], [0028]; figure 2	1-9
X	JP 09 151903 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 10 June 1997 (1997-06-10) abstract; figure	1-9
A	DE 101 57 373 A1 (BOSCH REXROTH AG [DE]) 28 May 2003 (2003-05-28) cited in the application figure 1	1
A	WO 02/29254 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; STOECKLEIN WOLFGANG [DE]; SCHMIEDER DIETMAR [D]) 11 April 2002 (2002-04-11) figure 3	1-4
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "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)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "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
- "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
- "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.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

28 January 2010

04/02/2010

Name and mailing address of the ISA/
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Krikorian, Olivier

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/007617

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2004/102010 A1 (JIAO RANG [CN]; JIAO JU [CN]) 25 November 2004 (2004-11-25) figure 3 -----	1-7,9
X	EP 1 138 872 A1 (HALLIBURTON ENERGY SERV INC [US]) 4 October 2001 (2001-10-04) paragraph [0043] - paragraph [0044]; figure 1 -----	1-5,8-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/007617

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2004216600	A1	04-11-2004	DE 10220289 A1 12-12-2002
			WO 02096617 A1 05-12-2002
			EP 1389161 A1 18-02-2004
			JP 2004526604 T 02-09-2004
JP 9151903	A	10-06-1997	NONE
DE 10157373	A1	28-05-2003	AT 293529 T 15-05-2005
			CA 2467913 A1 30-05-2003
			WO 03043797 A1 30-05-2003
			EP 1446276 A1 18-08-2004
			US 2005005602 A1 13-01-2005
WO 0229254	A2	11-04-2002	CZ 20021919 A3 15-01-2003
			DE 10048933 A1 02-05-2002
			EP 1322866 A2 02-07-2003
			JP 2004510917 T 08-04-2004
			US 2003038258 A1 27-02-2003
WO 2004102010	A1	25-11-2004	AU 2003255126 A1 03-12-2004
EP 1138872	A1	04-10-2001	SG 103278 A1 29-04-2004
			US 6651749 B1 25-11-2003

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F15B3/00 F15B5/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETERecherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F15B

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)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2004/216600 A1 (DANTLGRABER JORG [DE] DANTLGRABER JOERG [DE]) 4. November 2004 (2004-11-04) Absätze [0022], [0028]; Abbildung 2	1-9
X	JP 09 151903 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 10. Juni 1997 (1997-06-10) Zusammenfassung; Abbildung	1-9
A	DE 101 57 373 A1 (BOSCH REXROTH AG [DE]) 28. Mai 2003 (2003-05-28) in der Anmeldung erwähnt Abbildung 1	1
A	WO 02/29254 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; STOECKLEIN WOLFGANG [DE]; SCHMIEDER DIETMAR [D]) 11. April 2002 (2002-04-11) Abbildung 3	1-4
	-/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



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" älteres Dokument, 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 Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des 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 anderen 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

28. Januar 2010

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

04/02/2010

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

Krikorian, Olivier

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2004/102010 A1 (JIAO RANG [CN]; JIAO JU [CN]) 25. November 2004 (2004-11-25) Abbildung 3 -----	1-7,9
X	EP 1 138 872 A1 (HALLIBURTON ENERGY SERV INC [US]) 4. Oktober 2001 (2001-10-04) Absatz [0043] - Absatz [0044]; Abbildung 1 -----	1-5,8-9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/007617

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2004216600 A1	04-11-2004	DE 10220289 A1	12-12-2002
		WO 02096617 A1	05-12-2002
		EP 1389161 A1	18-02-2004
		JP 2004526604 T	02-09-2004
JP 9151903 A	10-06-1997	KEINE	
DE 10157373 A1	28-05-2003	AT 293529 T	15-05-2005
		CA 2467913 A1	30-05-2003
		WO 03043797 A1	30-05-2003
		EP 1446276 A1	18-08-2004
		US 2005005602 A1	13-01-2005
WO 0229254 A2	11-04-2002	CZ 20021919 A3	15-01-2003
		DE 10048933 A1	02-05-2002
		EP 1322866 A2	02-07-2003
		JP 2004510917 T	08-04-2004
		US 2003038258 A1	27-02-2003
WO 2004102010 A1	25-11-2004	AU 2003255126 A1	03-12-2004
EP 1138872 A1	04-10-2001	SG 103278 A1	29-04-2004
		US 6651749 B1	25-11-2003