

(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
27. August 2009 (27.08.2009)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/103762 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F15B 15/14 (2006.01)

(74) Anwälte: TETZNER, Michael et al.; Van-Gogh-Str. 3,
81479 München (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/051977

(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, 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, 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.

(22) Internationales Anmeldedatum:
19. Februar 2009 (19.02.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2008 010 652.6
22. Februar 2008 (22.02.2008) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): POLYSIUS AG [DE/DE]; Graf-Galen-Str. 17,
59269 Beckum (DE).

(72) Erfinder; und

(75) ?b750s:de? (nur für US): GUERRERO PALMA, Pedro
[ES/ES]; Auf dem Weedeland 7, 59510 Lippetal (DE).

(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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FORCE TRANSFER SYSTEM COMPRISING A HYDRAULIC CYLINDER AND A THRUST BEARING

(54) Bezeichnung: KRAFTÜBERTRAGUNGSSYSTEM MIT EINEM HYDRAULIKZYLINDER UND EINEM DRUCKLAGER

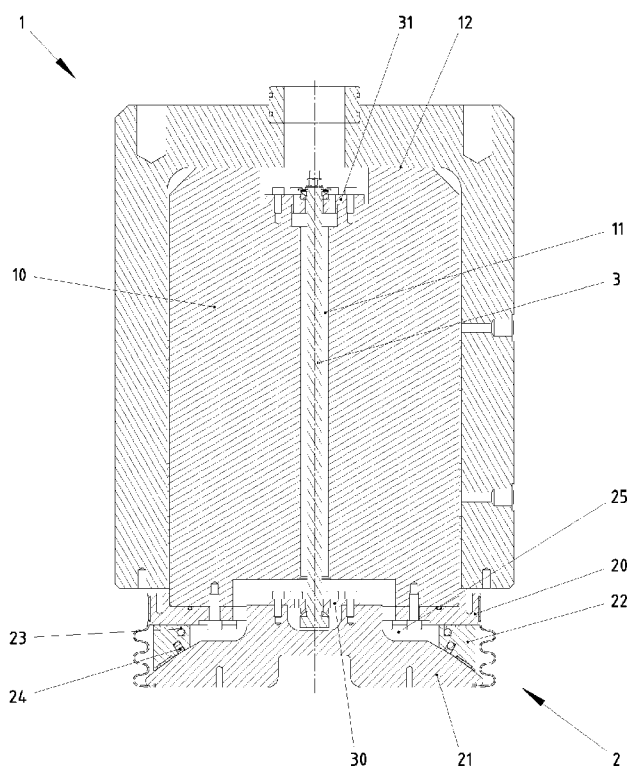


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a force transfer system comprising a hydraulic cylinder (1) comprising a piston (10) which can be impinged with hydraulic fluid and a thrust bearing (2) which is in operative contact with the piston, said bearing comprising a first and a second glide surface for exerting a sliding motion. The thrust bearing comprises a pressure space (25) which is connected to the side of the piston (10) impinged with hydraulic fluid by way of at least one hole (11) made in the piston.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Kraftübertragungssystem mit einem Hydraulikzylinder (1), der einen mit Hydraulikflüssigkeit beaufschlagbaren Kolben (10) aufweist und einem mit dem Kolben in Wirkkontakt stehenden Drucklager (2), dass wenigstens eine erste und eine zweite Gleitfläche zur Ausübung einer Gleitbewegung aufweist. Das Drucklager weist einen Druckraum (25) auf, der über wenigstens eine im Kolben ausgebildete Bohrung (11) mit der mit Hydraulikflüssigkeit beaufschlagten Seite des Kolbens (10) in Verbindung steht.

WO 2009/103762 A1



LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI,
SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderun-
gen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

KRAFTÜBERTRAGUNGSSYSTEM MIT EINEM HYDRAULIKZYLINDER UND EINEM DRUCKLAGER

Die Erfindung betrifft ein Kraftübertragungssystem mit einem Hydraulikzylinder, der einen mit Hydraulikflüssigkeit beaufschlagbaren Kolben aufweist und einem mit dem Kolben in Wirkkontakt stehenden Drucklager, das wenigstens eine erste und eine zweite Gleitfläche zur Ausübung einer Gleitbewegung aufweist.

Ein derartiges Kraftübertragungssystem wird beispielsweise bei Rollenmühlen mit wenigstens einer Mahlrolle und einem rotierbaren Mahlteller sowie einem Kraftarm eingesetzt, wobei der Kraftarm schwenkbeweglich und drehfest in einem Lager gehalten ist und die Mahlrolle drehbar am anderen Ende des Kraftarms gehalten ist. Eine derartige Rollenmühle ist beispielsweise aus der JP-A-2000312832 bekannt. Das Kraftübertragungssystem dient dabei zur Ausübung einer Kraft auf dem Kraftarm, der dann die Mahlrolle auf den Mahlteller drückt. Der Kraftarm führt dabei eine Schwenkbewegung aus, so dass es im Bereich des Kraftübertragungssystems zu hohen Querkraften kommt.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Kraftübertragungssystem anzugeben, welches sich durch deutlich reduzierte Querkraften auszeichnet.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Anspruches 1 gelöst.

Das erfindungsgemäße Kraftübertragungssystem besteht im Wesentlichen aus einem Hydraulikzylinder, der einen mit Hydraulikflüssigkeit beaufschlagbaren Kolben aufweist und einem mit dem Kolben in Wirkkontakt stehenden Drucklager, dass wenigstens eine erste und eine zweite Gleitfläche zur Ausübung einer Gleitbewegung aufweist. Das Drucklager sieht ferner einen Druckraum vor, der über wenigstens eine im Kolben ausgebildete Bohrung mit der mit Hydraulikflüssigkeit beaufschlagten Seite des Kolbens in Verbindung steht.

Durch den Druckraum kommt es zu einer deutlichen Entlastung im Bereich der Gleitflächen und auch die auf den Kolben wirkenden Querkkräfte werden reduziert. Je nach Dimensionierung des Druckraumes könnten dabei Reduzierungen der Querkkräfte im Bereich von 80 bis 95% und mehr erreicht werden.

5

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

10

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist das Drucklager über eine Koppelstange mit dem Hydraulikzylinder verbunden, wobei die Koppelstange gelenkig gelagert ist, um die Gleitbewegung des Drucklagers zu ermöglichen. Durch diese Koppelstange wird der Zusammenhalt von Hydraulikzylinder und Drucklager auch dann gewährleistet, wenn es, bei dynamischen Vorgängen, zu Druckunterschieden zwischen den einzelnen Wirkflächen kommt. Die Koppelstange verläuft vorzugsweise durch die Bohrung des Kolbens und ist an der dem Drucklager abgewandten Stirnseite des Kolbens gehalten.

15

20

Je nach Anwendungszweck des Kraftübertragungssystems können neben der ersten und zweiten Gleitfläche noch eine dritte und vierte Gleitfläche zur Ausübung einer Schwenkbewegung vorgesehen werden. Dabei können die erste und zweite Gleitfläche des Drucklagers beispielsweise eben bzw. quer zur Bewegungsrichtung des Kolbens ausgerichtet sein, während die dritte oder vierte Gleitfläche des Drucklagers ballig oder kugelförmig und die andere Gleitfläche als komplementäre Gegenfläche ausgebildet ist.

25

Ein Drucklager mit vier Gleitflächen weist vorzugsweise folgende Bauteile auf:

- a. ein erstes Druckelement, dessen eine Seite mit dem Kolben in Wirkverbindung steht und dessen andere Seite die erste Gleitfläche bildet,
- b. ein zweites Druckelement, dessen eine Seite die vierte Gleitfläche bildet und dessen andere Seite zur Kraftübertragung dient sowie

c. ein Zwischenelement, dessen eine Seite die zweite Gleitfläche bildet und als Gegenfläche zur ersten Gleitfläche wirkt und dessen andere Seite die dritte Gleitfläche bildet und als Gegenfläche zur vierten Gleitfläche wirkt.

5 Nachdem der Druckraum über die Bohrung mit der Hydraulikflüssigkeit beaufschlagt wird, sind zwischen jeweils zugehörigen Gleitflächen, also zwischen der ersten und zweiten bzw. der dritten und vierten Gleitfläche Dichtungen vorgesehen, bewirkt der sich im Druckraum aufbauende Druck eine Entlastung der zugeordneten Gleitflächen und des Kolbens. Man ist daher bestrebt, die sich durch
10 die Dichtungen ergebenden Druckflächen im Druckraum vorzugsweise zwischen 80 und 95% der Kolbenfläche zu wählen. Dadurch werden die wirkenden Querkräfte im Bereich der Gleitflächen und des Kolbens um diesen Prozentsatz reduziert. Es ist natürlich auch denkbar, dass die Druckflächen größer als die Kolbenfläche ausgebildet werden. Dies hat aber dann zur Folge, dass das Drucklager abhebt und
15 schwimmt, so dass die Kolbenstange in entsprechender Weise vorgespannt werden müsste.

Die deutliche Reduzierung der Querkräfte hat außerdem den Vorteil, dass die Einheit aus Hydraulikzylinder und Drucklager wesentlich kompakter gebaut werden kann.
20 Eine Reduzierung der Baugröße um 30% ist dabei nicht ausgeschlossen. Dies führt auch zur einer deutlichen Reduzierung der Kosten des Drucklagers.

Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung werden im Folgenden anhand der Beschreibung und der Zeichnung näher erläutert.

25

In der Zeichnung zeigen

Fig. 1 eine Schnittdarstellung des Kraftübertragungssystems,

30 Fig. 2 eine geschnittene Teilansicht des Kraftübertragungssystems im Bereich des Drucklagers,

Fig. 3 eine geschnittene Detailansicht einer Rollenmühle und

Fig. 4 eine geschnittene Draufsicht einer Rollenpresse.

5

Das in den Figuren 1 und 2 dargestellte Kraftübertragungssystem besteht im Wesentlichen aus einem Hydraulikzylinder 1, der einen mit Hydraulikflüssigkeit beaufschlagbaren Kolben 10 aufweist und einem mit dem Kolben in Wirkkontakt stehenden Drucklager 2.

10

Das Drucklager weist im Wesentlichen folgende Bauteile auf:

- a. ein erstes Druckelement 20, dass mit seiner einen Seite an der unteren Stirnseite des Kolbens 10 befestigt ist und dessen andere Seite eine erste Gleitfläche 20a bildet,
- 15 b. ein zweites Druckelement 21, dessen eine Seite eine vierte Gleitfläche 21a und dessen andere Seite 21b zur Kraftübertragung dient sowie
- c. ein Zwischenelement 22, dessen eine Seite die zweite Gleitfläche 22a bildet, die als Gegenfläche zur ersten Gleitfläche 20a wirkt und dessen andere Seite eine dritte Gleitfläche 22b bildet, die als Gegenfläche zur vierten Gleitfläche 21a wirkt.

20

Weiterhin sind zwischen der ersten und zweiten Gleitfläche 20a, 22a eine erste Dichtung 23 und zwischen der dritten und vierten Gleitfläche 22b, 21a eine zweite Dichtung 24 vorgesehen. Im Bereich des Drucklagers 2 wird dadurch ein Druckraum 25 ausgebildet, der durch das erste und zweite Druckelement 20, 21, das Zwischenelement 22 und einen Teil der dem Drucklager zugewandten Stirnseite des Kolbens 10 begrenzt wird. Die Abdichtung nach außen im Bereich der Gleitflächen erfolgt über die Dichtungen 23, 24.

25

Der Druckraum 25 steht über eine oder mehrere im Kolben ausgebildete Bohrungen 11 mit der mit Hydraulikflüssigkeit beaufschlagten Seite des Kolbens 10 in Verbindung. Auf diese Weise gelangt Hydraulikflüssigkeit in den Druckraum 25 und

30

bewirkt dort ein Auseinanderdrücken des ersten und zweiten Druckelements 20, 21, wodurch der auf die Gleitflächen wirkende Druck entsprechend der wirksamen Druckflächen reduziert wird. Die wirksamen Druckflächen werden durch den Durchmesser (d) der ringförmigen Dichtungen 23 und 24 nach der Formel $(d/2)^2 \cdot \pi$ gebildet.

Um den Zusammenhalt von Hydraulikzylinder 1 und Drucklager 2 zu gewährleisten, ist ferner eine Koppelstange 3 vorgesehen, die das Drucklager 2 mit dem Hydraulikzylinder 1 verbindet, wobei die Koppelstange sowohl im Bereich des Drucklagers als auch im Bereich des Kolbens gelenkig gelagert ist, um die Gleitbewegung des Drucklagers im Bereich der ersten und zweiten bzw. dritten und vierten Gleitfläche zu gewährleisten. Wie insbesondere aus Fig. 1 zu ersehen ist, wird die Koppelstange 3 im Bereich des Drucklagers am zweiten Druckelement 21 über ein Lager 30 und im Bereich der vom Drucklager 2 abgewandten Stirnseite 12 des Kolbens in einem Lager 31 gelenkig gehalten.

Die erste und zweite Gleitfläche 20a, 22a sind quer zur Bewegungsrichtung des Kolbens ausgerichtet und bilden eine ebene Gleitfläche. Von der dritten und vierten Gleitfläche 22b, 21a ist eine Gleitfläche ballig oder kugelförmig und die andere Gleitfläche als entsprechend komplementäre Gegenfläche ausgebildet. Die dritte und vierte Gleitfläche ermöglichen somit eine Schwenkbewegung des Drucklagers. Der Schwenkradius des Drucklagers wird dabei auf die Schwenkbewegung des mit dem Kraftübertragungssystem in Verbindung stehenden Kraftarms abgestellt.

Um die im Bereich der Gleitflächen und im Bereich des Kolbens wirkenden Querkräfte möglichst weit zu reduzieren, sollten die durch die Dichtungen 23, 24, festgelegten Druckflächen möglichst 80 bis 95% der Querschnittsfläche des Kolbens betragen. Die Querkräfte werden dann in entsprechendem Maße reduziert, so dass die Gleitflächen nur noch mit 5 bis 20% des Druckes beaufschlagt werden. Ein gewisser Druck im Bereich der Gleitflächen erscheint zweckmäßig, damit das Drucklager nicht abhebt und schwimmt. Auch der Austritt von Hydraulikflüssigkeit

kann dann leichter vermieden werden. Wird jedoch die Kolbenstange 3 vorgespannt, indem das Drucklager 2 gegen den Kolben 10 gezogen wird, könnten die durch die Dichtungen 23, 24 gebildeten Druckflächen bis zu 100 oder mehr Prozent der Kolbenquerschnittsfläche betragen. Bei den der Erfindung zugrunde liegenden Versuchen hat sich jedoch gezeigt, dass ein Wert der durch die Dichtungen 23, 24 gebildeten Druckflächen im Bereich von 75 bis 99%, vorzugsweise zwischen 80 und 95%, ideal für hochdynamische Anwendungen sind.

Der Restdruck mit den die Gleitflächen aneinander gedrückt werden, wird zweckmäßigerweise über Führungs- bzw. Stützringe 26, 27 übertragen, die sich durch einen besonders niedrigen Reibwert auszeichnen. Der Stützring 26 ist daher zwischen der ersten und zweiten Gleitfläche 20a, 22a außerhalb der Dichtung 23 angeordnet. In entsprechender Weise liegt der Stützring 27 außerhalb der Dichtung 24 zwischen der dritten und vierten Gleitfläche 22b und 21a.

Wenngleich das oben beschriebene Drucklager 2 vier Gleitflächenflächen aufweist, ist es natürlich auch denkbar, dass lediglich zwei Gleitflächen, beispielsweise die erste und zweite oder die dritte und vierte Gleitfläche vorgesehen sind.

Das Drucklager ist ferner von einer Außenwandung 8 umgeben, welche so flexibel ausgebildet ist, dass sie die Bewegung des Drucklagers nicht behindert. Diese Außenwandung kann zudem einen Leckageanschluss aufweisen, um austretende Hydraulikflüssigkeit zum Reservoir zurückzuführen.

Anhand von Fig. 3 wird im Folgenden ein konkretes Anwendungsbeispiel für das oben beschriebene Kraftübertragungssystem anhand des Einsatzes in einer Rollenmühle näher beschrieben. Die in Fig. 3 schematisch dargestellte Rollenmühle besteht im Wesentlichen aus einer Mahlrolle 4 und einem rotierbaren Mahlteller 5. Weiterhin ist ein Kraftarm 6 vorgesehen, der schwenkbeweglich und drehfest in einem als Festlager ausgebildeten Lager 7 gehalten ist, wobei die Mahlrolle 4 am gegenüberliegenden Ende des Kraftarms drehbar gelagert ist. Ferner ist ein

Kraftübertragungssystems gemäß der obigen Beschreibung vorgesehen, welches mit seinem Hydraulikzylinder 1 und seinem Drucklager 2 in einem Mittelbereich des Kraftarms 6 auf diesen einwirkt.

5 Um den von der Mahlrolle 4 auf den Mahlteller 5 ausgeübten Druck einzustellen, wird der Hydraulikzylinder 1 mit einem entsprechenden Hydraulikdruck beaufschlagt. Die Schwenkbewegung des Kraftarms 6 wird durch das Drucklager 2 ausgeglichen, so dass der Hydraulikzylinder 1 feststehend angeordnet werden kann. Für den Hydraulikzylinder, wie er auch in den Figuren 1 und 2 dargestellt ist, eignet
10 sich insbesondere ein Plungerzylinder.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel wirkt das Kraftübertragungssystem in einem Mittelbereich zwischen Mahlrolle 4 und Lager 7 auf dem Kraftarm 6. Im Rahmen der Erfindung wäre es aber auch denkbar, dass die Positionen von Lager und
15 Kraftübertragungssystem vertauscht sind.

Ein weiteres Anwendungsbeispiel ist in Fig.4 veranschaulicht und stellt eine Rollenpresse mit zwei gegenläufig angetriebenen Mahlrollen 40, 50 dar. Die Mahlrolle 50 ist mit einer Mahlrollenachse 51 in einem Festlager 52 gelagert,
20 während die Mahlrolle 40 mit ihrer Mahlrollenachse 41 in einem Loslager 42 gehalten ist. Das zu zerkleinernde Mahlgut 70 wird dem sich zwischen den Mahlrollen 40, 50 ausgebildeten Spalt zugeführt und zwischen den Rollen zerkleinert.

25 Ferner ist ein Kraftübertragungssystem gemäß der obigen Beschreibung vorgesehen, welches sich mit seinem Hydraulikzylinder 1 an einem Kraftrahmen 60 abstützt und mit seinem Drucklager 2 mit dem Loslager 42 in Wirkkontakt steht. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Mahlrollenachsen in jeweils zwei Lagern gelagert, sodass auch zwei Kraftübertragungssysteme vorgesehen sind. Das
30 Kraftübertragungssystem bei einer Rollenpresse ist somit auch dafür geeignet, eine sich im Betrieb einstellende Schrägstellung der beiden Mahlrollen auszugleichen.

Mit dem oben beschriebenen Kraftübertragungssystem können die Querkräfte im Bereich der Gleitflächen und die auf den Kolben wirkenden Querkräfte deutlich reduziert werden. Je nach Auslegung der Druckflächen im Druckraum betragen die Querkräfte nur noch 20% bis 5% oder weniger als die ursprünglichen Querkräfte.

Hydraulikzylinder und Drucklager können daher für die verringerten Querkräfte ausgelegt werden, wodurch sich eine kompaktere Bauweise ergibt und sich die Kosten für die Herstellung reduzieren lassen.

Patentansprüche:

1. Kraftübertragungssystem mit

- 5 a. einem Hydraulikzylinder (1), der einen mit Hydraulikflüssigkeit beaufschlagbaren Kolben (10) aufweist und
- b. einem mit dem Kolben in Wirkkontakt stehenden Drucklager (2), dass wenigstens eine erste und eine zweite Gleitfläche (20a, 22a) zur Ausübung einer Gleitbewegung aufweist,

10 dadurch gekennzeichnet, dass das Drucklager (2) einen Druckraum (25) aufweist, der über wenigstens eine im Kolben (10) ausgebildete Bohrung mit der mit Hydraulikflüssigkeit beaufschlagten Seite des Kolbens (10) in Verbindung steht.

- 15 2. Kraftübertragungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Drucklager (2) über eine Koppelstange (3) mit dem Hydraulikzylinder (1) verbunden ist, wobei die Koppelstange (3) gelenkig gelagert ist, um die Gleitbewegung des Drucklagers (2) zu erlauben.

- 20 3. Kraftübertragungssystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Koppelstange (3) durch eine Bohrung (11) des Kolbens verläuft und an der dem Drucklager (2) abgewandten Stirnseite des Kolbens gehalten ist.

- 25 4. Kraftübertragungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Drucklager (2) weiterhin eine dritte und eine vierte Gleitfläche (22a, 21a) zur Ausübung einer Schwenkbewegung aufweist.

- 30 5. Kraftübertragungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erste und zweite Gleitfläche (20a, 22a) des Drucklagers (2) eben ausgebildet sind.

6. Kraftübertragungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erste und zweite Gleitfläche (20a, 22a) des Drucklagers (2) quer zur Bewegungsrichtung des Kolbens (10) ausgerichtet sind.
- 5 7. Kraftübertragungssystem nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die dritte oder vierte Gleitfläche (22b, 21a) des Drucklagers (2) ballig oder kugelförmig und die andere Gleitfläche (21a, 22b) als komplementäre Gegenfläche ausgebildet ist.
- 10 8. Kraftübertragungssystem nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Drucklager (2) folgende Bauteile aufweist:
- 15 a. ein erstes Druckelement (20), dessen eine Seite mit dem Kolben (10) in Wirkverbindung steht und dessen andere Seite die erste Gleitfläche (20a) bildet,
- b. ein zweites Druckelement (21), dessen eine Seite eine vierte Gleitfläche (21a) bildet und dessen andere Seite (21b) zur Kraftübertragung dient sowie
- 20 c. ein Zwischenelement (22), dessen eine Seite die zweite Gleitfläche (22a) bildet und als Gegenfläche zur ersten Gleitfläche (20a) wirkt und dessen andere Seite eine dritte Gleitfläche (22b) bildet und als Gegenfläche zur vierten Gleitfläche (21a) wirkt.
- 25 9. Kraftübertragungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der ersten und zweiten Gleitfläche (20a, 22a) eine erste Dichtung (23) vorgesehen ist.
- 30 10. Kraftübertragungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der ersten und zweiten Gleitfläche (20a, 22a) ein Stützring (26) zur mechanischen Kraftübertragung vorgesehen ist.

11. Kraftübertragungssystem nach Anspruch 2 und 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Koppelstange im Bereich des Drucklagers (2) am zweiten Druckelement (21) gelenkig gelagert ist.

5 12. Rollenmühle mit wenigstens einer Mahlrolle (4) und einem rotierbaren Mahlteller (5) sowie einem Kraftarm (6), der schwenkbeweglich und drehfest in einem Lager (7) gehalten ist, wobei die Mahlrolle (4) drehbar an einem Ende des Kraftarms (6) gelagert ist und ferner ein Kraftübertragungssystem zur Ausübung einer Kraft auf den Kraftarm (6) vorgesehen ist,

10

dadurch gekennzeichnet, dass das Kraftübertragungssystem nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche ausgebildet ist.

15 13. Rollenpresse mit zwei gegenläufig angetriebenen Mahlrollen und ein Kraftübertragungssystem zur Ausübung einer Kraft auf wenigstens eine der Mahlrollen,
dadurch gekennzeichnet, dass das Kraftübertragungssystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11 ausgebildet ist.

20

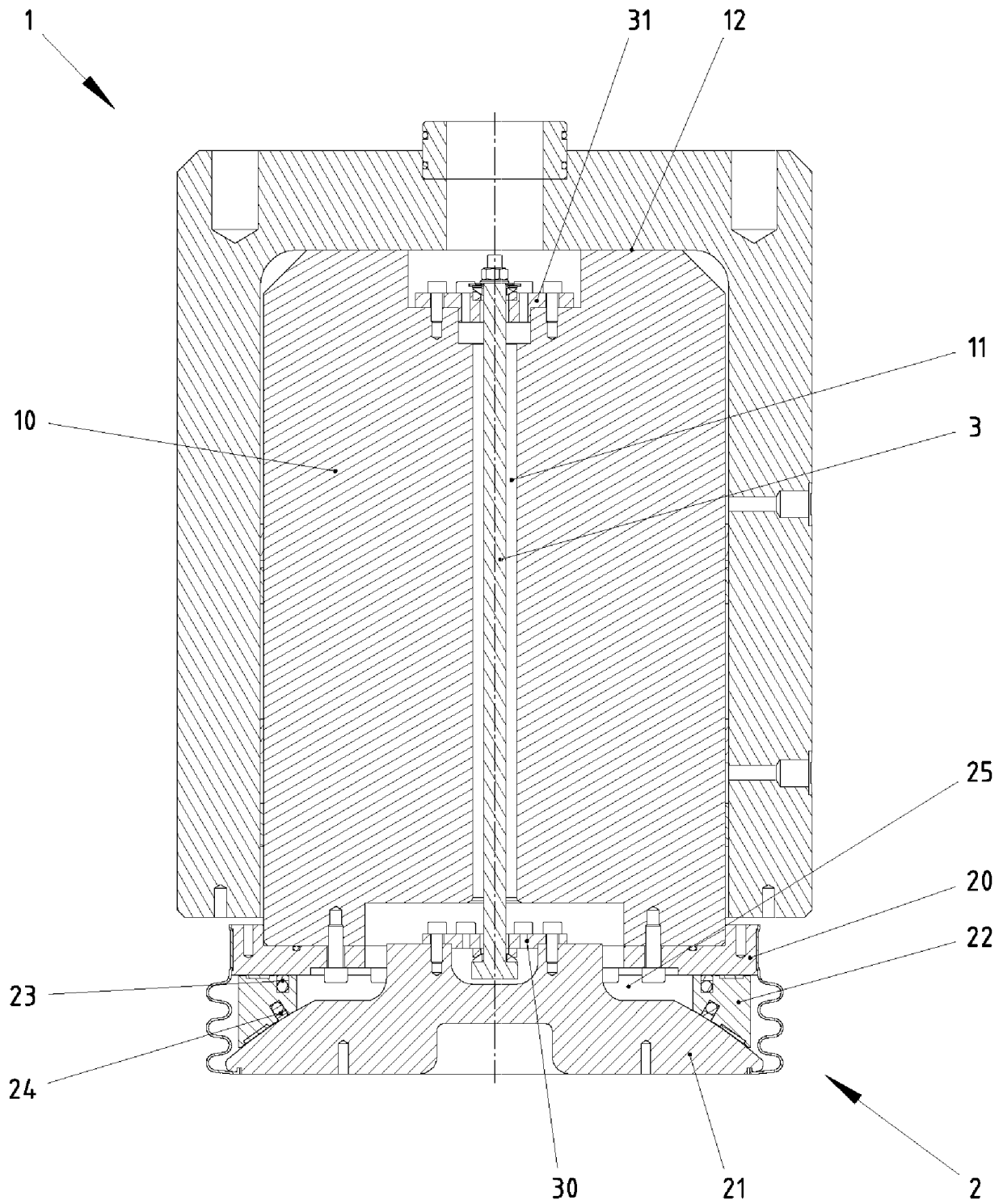


Fig. 1

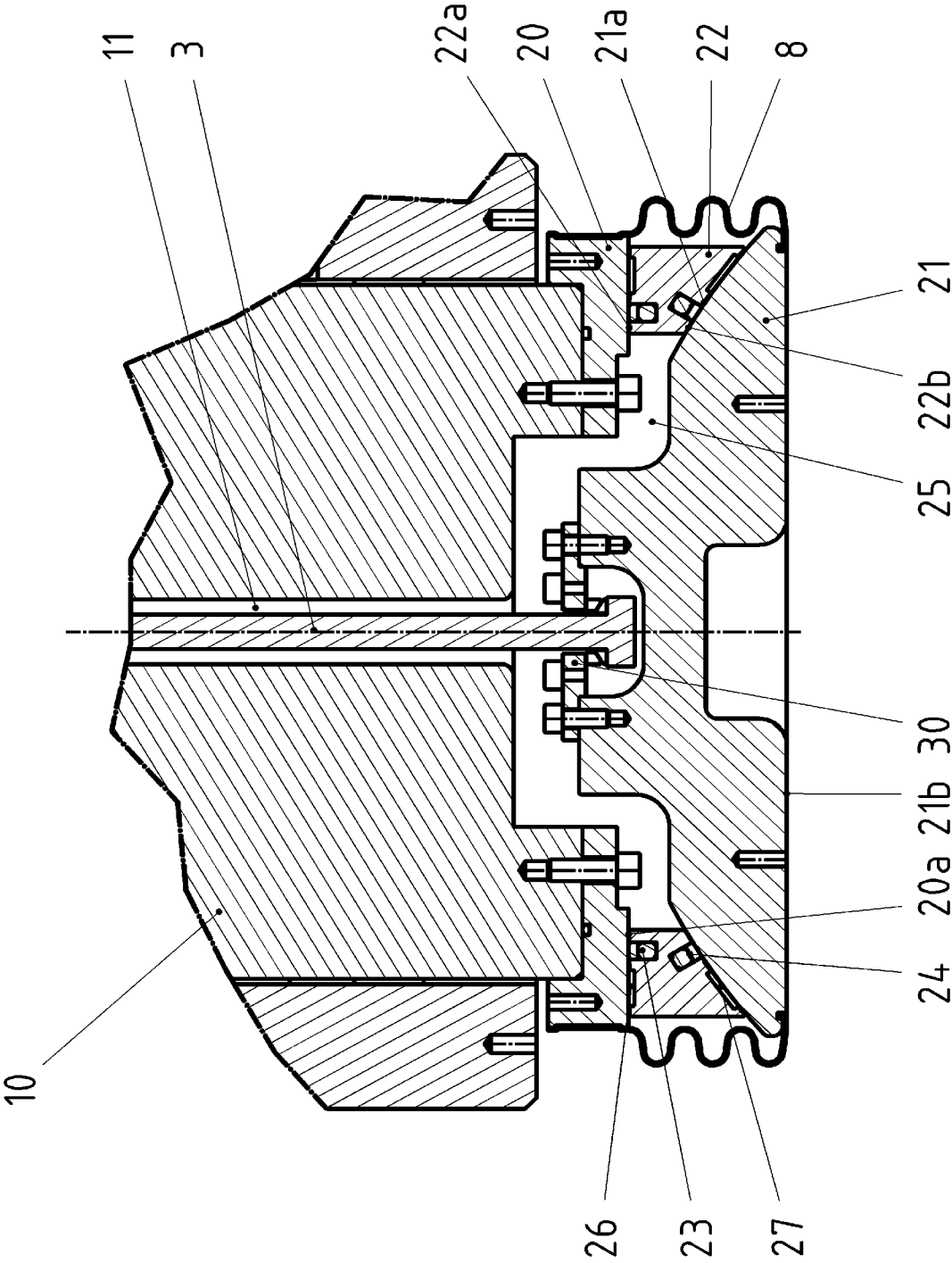


Fig. 2

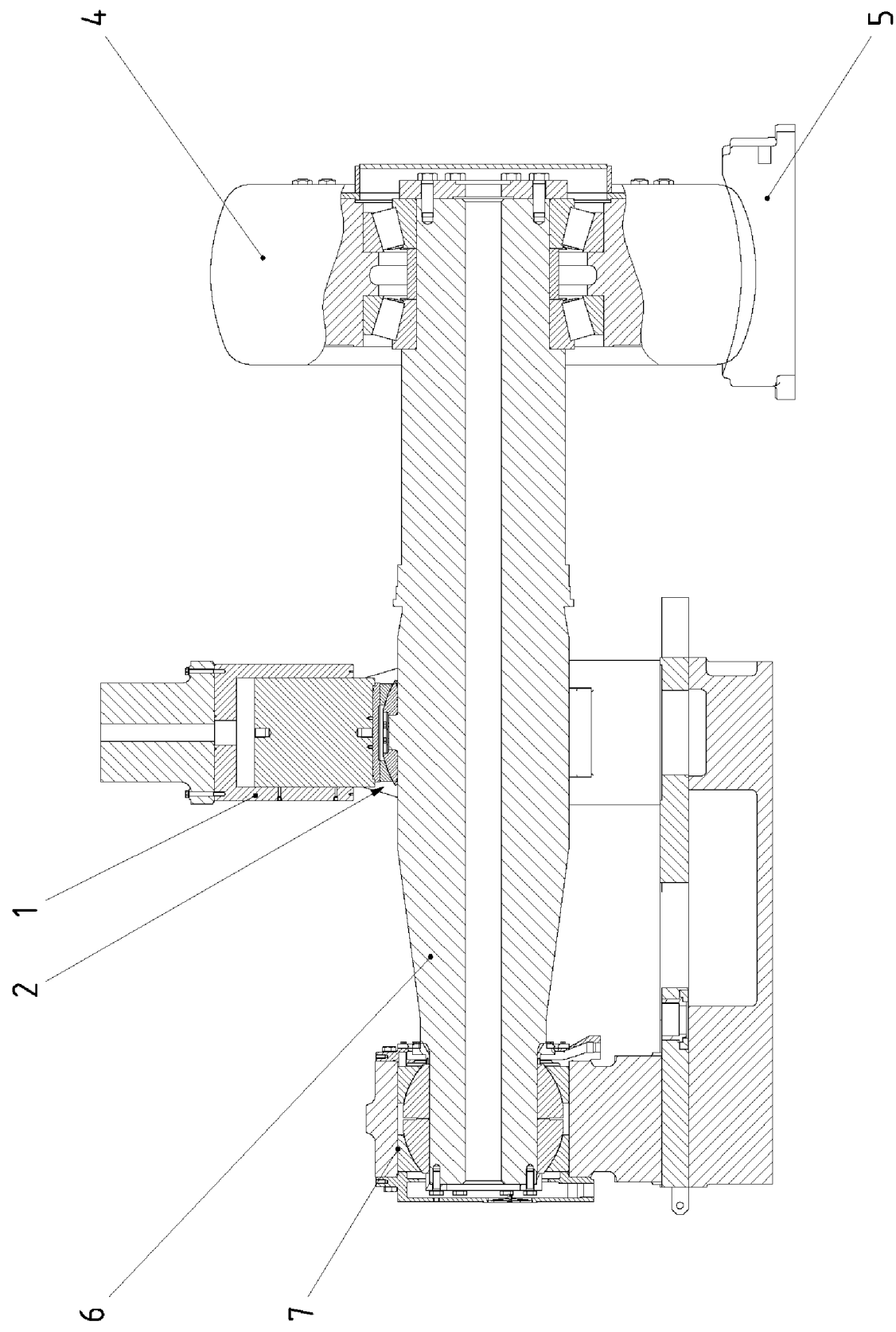


Fig. 3

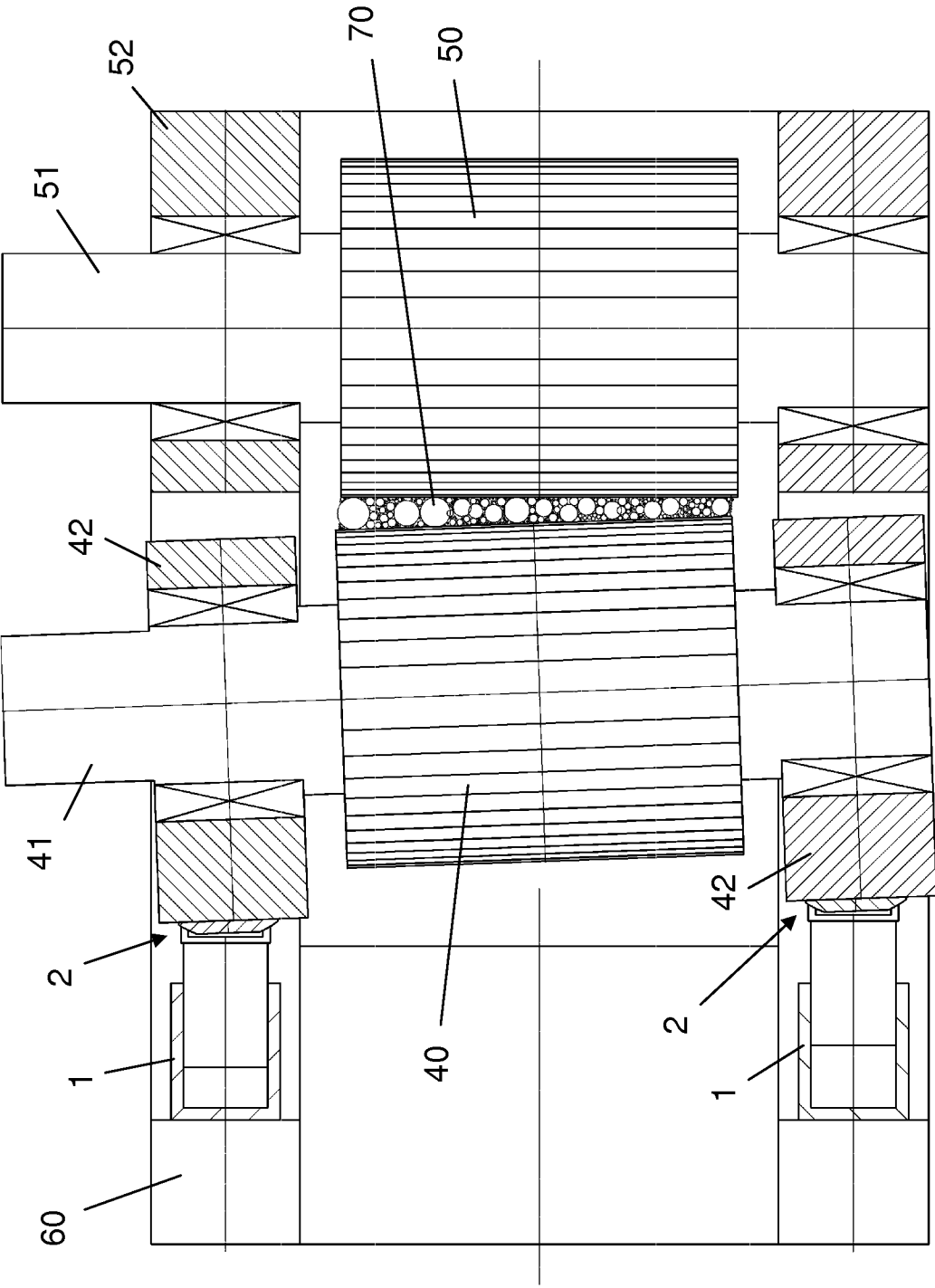


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2009/051977

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F15B15/14

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)

F16C B60P F15B B02C F04B F01B

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	EP 0 341 390 A (VON ROLL HYDRAULIK [CH]) 15 November 1989 (1989-11-15)	1-4, 7, 8, 11
Y	column 2, line 48 - column 4, line 42; claim 7; figures 1,2	12,13
X	EP 0 896 151 A (KAYABA INDUSTRY CO LTD [JP]) 10 February 1999 (1999-02-10) paragraphs [0049], [0050], [0057], [0058], [0074] - [0080], [0093]; figure 2	1,4-10
Y	EP 0 294 609 A (KRUPP POLYSIUS AG [DE]) 14 December 1988 (1988-12-14) column 3, lines 43-49 column 4, lines 13-45; figures 1,3,4	12,13
A	JP 2000 312832 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND) 14 November 2000 (2000-11-14) cited in the application	



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.

Z document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 Juni 2009

Date of mailing of the international search report

18/06/2009

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

Rechenmacher, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/051977

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0341390	A	15-11-1989	CH 678091 A5 DE 58906516 D1 US 5099750 A	31-07-1991 10-02-1994 31-03-1992
EP 0896151	A	10-02-1999	DE 69815766 D1 DE 69815766 T2 DK 896151 T3 JP 3703610 B2 JP 11050950 A US 6092457 A	31-07-2003 06-05-2004 20-10-2003 05-10-2005 23-02-1999 25-07-2000
EP 0294609	A	14-12-1988	DE 3718781 A1 US 4909450 A	15-12-1988 20-03-1990
JP 2000312832	A	14-11-2000	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/051977

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F15B15/14

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16C B60P F15B B02C F04B F01B

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	Beitr. Anspruch.Nr.
X	EP 0 341 390 A (VON ROLL HYDRAULIK [CH]) 15. November 1989 (1989-11-15)	1-4,7,8, 11
Y	Spalte 2, Zeile 48 - Spalte 4, Zeile 42; Anspruch 7; Abbildungen 1,2	12,13
X	EP 0 896 151 A (KAYABA INDUSTRY CO LTD [JP]) 10. Februar 1999 (1999-02-10) Absätze [0049], [0050], [0057], [0058], [0074] - [0080], [0093]; Abbildung 2	1,4-10
Y	EP 0 294 609 A (KRUPP POLYSIUS AG [DE]) 14. Dezember 1988 (1988-12-14) Spalte 3, Zeilen 43-49 Spalte 4, Zeilen 13-45; Abbildungen 1,3,4	12,13
A	JP 2000 312832 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND) 14. November 2000 (2000-11-14) in der Anmeldung erwähnt	

☐ 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

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

11. Juni 2009

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

18/06/2009

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

Rechenmacher, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/051977

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0341390	A	15-11-1989	CH 678091 A5 31-07-1991
		DE 58906516 D1 10-02-1994	
		US 5099750 A 31-03-1992	
EP 0896151	A	10-02-1999	DE 69815766 D1 31-07-2003
		DE 69815766 T2 06-05-2004	
		DK 896151 T3 20-10-2003	
		JP 3703610 B2 05-10-2005	
		JP 11050950 A 23-02-1999	
		US 6092457 A 25-07-2000	
EP 0294609	A	14-12-1988	DE 3718781 A1 15-12-1988
		US 4909450 A 20-03-1990	
JP 2000312832	A	14-11-2000	KEINE