

(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
08. Oktober 2020 (08.10.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/200455 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B02C 15/04 (2006.01) *B02C 15/00* (2006.01)

c/o LOESCHE GmbH, Hansaallee 243, 40549 Düsseldorf
(DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/058516

(74) **Anwalt: WUNDERLICH & HEIM**; Immgardstr. 3, 81479
München (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:

04. April 2019 (04.04.2019)

(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(71) **Anmelder: LOESCHE GMBH** [DE/DE]; Hansaallee 243,
40549 Düsseldorf (DE).

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, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
ME, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(72) **Erfinder: KLOKOW, Alexander**; c/o LOESCHE GmbH,
Hansaallee 243, 40549 Düsseldorf (DE). **GRUBE, Dirk**;
c/o LOESCHE GmbH, Hansaallee 243, 40549 Düsseldorf
(DE). **LETSCH, Thomas**; c/o LOESCHE GmbH, Hansaal-
lee 243, 40549 Düsseldorf (DE). **BETTENWORTH, Jörg**;

(54) **Title:** LEVER SYSTEM FOR FORCE TRANSMISSION

(54) **Bezeichnung:** HEBELSYSTEM ZUR KRAFTÜBERTRAGUNG

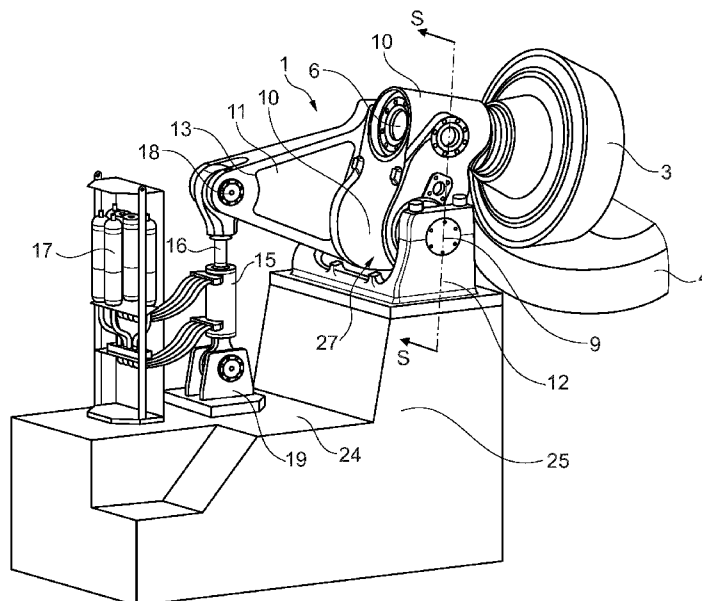


Fig. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a lever system for force transmission for a grinding roller. It is intended to provide a more economical, simplified lever system which no longer needs integration into a mill stand but is more easily accessible for mounting and maintenance work. For that purpose, in particular an eccentrically arranged side lever is provided on the central swinging lever of the grinding roller, which side lever has a lever arm extending in the opposite direction to the grinding roller, and the force is transmitted to the swinging lever and the grinding roller via a lever arm of the side lever and a piston rod of the hydraulic cylinder.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Hebelsystem zur Kraftübertragung für eine Mahlwalze. Es soll ein kostengünstigeres vereinfachtes Hebelsystem geschaffen werden, das der Integration in einen Mühlenständer nicht mehr bedarf, sondern für Mon-

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2020/200455 A1

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

tage- und Wartungsarbeiten leichter zugänglich ist. Hierzu ist insbesondere vorgesehen, am zentralen Schwinghebel der Mahlwalze einen außermittig angeordneten Seitenhebel vorzusehen, der einen sich entgegengesetzt zur Mahlwalze erstreckenden Hebelarm aufweist und die Kraftübertragung auf Schwinghebel und Mahlwalze über einen Hebelarm des Seitenhebels und eine Kolbenstange des Hydraulikzylinders erfolgt.

HEBELSYSTEM ZUR KRAFTÜBERTRAGUNG

Die Erfindung betrifft ein Hebelsystem zur Kraftübertragung für eine Mahlwalze gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Hebelsysteme dieser Art werden insbesondere in Wälzmühlen beziehungsweise Vertikalmühlen zur Zerkleinerung von Mahlgütern wie Zementklinker oder Kohlen eingesetzt.

Im Hinblick auf derartige Vertikalmühlen wird zum Beispiel auf WO 2005/028112 A1 hingewiesen.

Auch in den Figuren 6 und 7 ist ein Beispiel derartiger Hebelsysteme 50 gezeigt. Die perspektivische Seitenansicht nach Fig. 6 zeigt eine konische Mahlwalze 51, die im Betrieb mit ihrer Mahlfläche auf einem zu zerkleinernden Mahlgut kraft- und reibschlüssig abrollt. Ein hinreichend bekannter Mahlteller mit darauf gefördertem Mahlgut ist in den Figuren 6, 7 nicht klargestellt.

Das bisher üblicherweise eingesetzte Hebelsystem 50 hat eine nach oben ragende Schwinghebelgabel 53, die auf einer Schwinghebelachse 54 gelagert ist und mit einem L-förmigen zentralen Schwinghebel 52 im Betrieb fest verbunden ist. Der zentrale Schwinghebel 52 nimmt hierbei die Achse der Mahlwalze 51 auf, die auf dem zum Mahlteller weisenden Ende gelagert ist.

Die nach unten verlaufende und leicht in Richtung Mühlenmitte gebogene Schwinghebelgabel 53 ist am unteren Ende beidseitig mit jeweils einem Hydraulikzylinder 56, 57 über Gelenkaugen 67 verbunden. Diese Hydraulikzylinder 56, 57 bilden zusammen mit den Pumpeneinheiten 63 und Speichereinheiten 64 das hydropneumatische

Federungssystem für die Mahlwalze 51. Um die Druckkräfte der Mahlwalze 51 auf das entsprechende Mahlgut zu erhöhen, wirken die Hydraulikzylinder mit ihren Kolbenstangen und der Verbindung über die Gelenkaugen 67 mit Zugkräften auf den Schwinghebel 53 und damit auf die Mahlwalze, wobei insbesondere Risse und Brüche durch die auftretenden Kräfte im Schwinghebel auftreten können.

In ihrer bisherigen Ausführung sind die bekannten Hebelsysteme in Mühlenständen 60 aus Stahl integriert, so dass bei einer Vertikalmühle mit vier Mahlwalzen vier Mühlenstände 60 mit entsprechenden Hebelsystemen 50 im gleichen Abstand um den Mahlteller der Vertikalmühle angeordnet sind.

Nachteilig bei diesem bekannten Hebelsystem ist der relativ große Aufwand und die hohen Kosten, die, insbesondere durch eine gegossene Schwinghebelgabel und die Auslegung des hydropneumatischen Federungssystems, entstehen. Auch das bisher eingesetzte Prinzip der Zugbeaufschlagung des Schwinghebels zur Erhöhung der Druckkräfte auf die Mahlwalze ist verbesserungsbedürftig. Im Falle einer erforderlichen Demontage der Schwinghebelgabel 53 bedarf es auf Grund des üblicher Weise notwendigen Ausbohrens der Schwinghebelachse 54 eines erheblichen Arbeitsaufwandes. Ebenso erscheint die Zugänglichkeit und Handhabung der im Mühlenstände integrierten Baugruppen bisheriger Hebelsysteme verbesserungsbedürftig.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, Nachteile bisheriger Hebelsysteme für Mahlwalzen zu überwinden und dabei kostengünstiger sowie montage- und instandhaltungsfreundlicher zu sein.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Hebelsystem zur Kraftübertragung auf eine Mahlwalze durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Ein wesentlicher Kerngedanke kann darin gesehen werden, dass man von einer bisher eingesetzten Schwinghebelgabel zur Kraftübertragung auf die Mahlwalze abgeht und stattdessen am zentralen Schwinghebel einen außermittig angeordneten Seitenhebel vorsieht, der einen sich entgegengesetzt zur Mahlwalze erstreckenden Hebelarm aufweist, an dessen Ende die Kraftkopplung mit der Kolbenstange eines Hydraulikzylinders vorgesehen ist. Hierbei ist die Anordnung zwischen dem Hydraulikzylinder und dem Ende des Seitenhebels derart realisiert, dass die Kolbenstange des

Hydraulikzylinders im Wesentlichen senkrecht auf das von der Mahlwalze abgewandte Ende des Hebelarms des Seitenhebels einwirken kann.

Im Hinblick auf die Ausschwenkbarkeit der Mahlwalze von ihrer normalen Betriebsstellung im Bereich der Mahlbahn der Mühle in eine etwa vertikale Stellung der Mahlwalzenachse für Wartungs- oder Reparaturzwecke, ist der Seitenhebel vom zentralen Schwinghebel leicht abkoppelbar und ankoppelbar angeordnet.

Weiterhin geht man den Weg, die Schwinghebelachse und den Hydraulikzylinder auf einem Lagersockel, insbesondere auf einem gestuften Betonsockel, zu platzieren. Hierdurch erreicht man einen relativ kostengünstigen Lagerbock für die Schwinghebelachse und den Hydraulikzylinder, wobei diese relativ offene Anordnung Verbesserungen im Hinblick auf Instandhaltung, Montage und Demontage von Baugruppen mit sich bringt, anstelle das Hebelsystem in einen weitgehend geschlossenen Mühlenständer zu integrieren und wesentliche Baugruppen und Module außerhalb von tragenden Strukturen mit besserer Zugänglichkeit zu platzieren.

Das Hebelsystem gemäß der Erfindung kann auch als Kipphebel-Konzept bezeichnet werden, da der Seitenhebel mittels des Hydraulikzylinders weitgehend senkrecht beziehungsweise vertikal kraftbeaufschlagt wird. Dies erlaubt es auch die auf das Mahlgut im Betrieb einwirkende Mahlkraft, welche aus einer Kombination der Gewichtskraft der Mahlwalze und der zusätzlich vom Hydraulikzylinder erzeugten hydraulischen Kraft besteht, in relativ einfacher Weise zu ändern. Der Hydraulikzylinder wird hierbei bevorzugt auf einem Betonsockel des Mühlenunterteils angeordnet. Diese Anordnung des Hydraulikzylinders mit Ankopplung an den Seitenhebel und den zentralen Schwinghebel erlaubt eine Arbeitsweise im Mahlbetrieb als Druckzylinder, im Gegensatz zu den meisten konventionellen Mühlen, bei denen der Zylinder kolbenstangenseitig mit Druck beaufschlagt wird und somit als Zugzylinder arbeitet.

Aufgrund der Beaufschlagung der unteren, kolbenseitigen Zylinderkammer des Hydraulikzylinders im Mahlbetrieb kann der Hydraulikzylinder entsprechend den Verhältnissen der Kolbenfläche zur kolbenstangenseitigen Fläche bei dieser entsprechenden Anordnung kleiner und kostengünstiger gebaut werden.

Weiterhin werden durch die weitgehend senkrechte Anordnung des Hydraulikzylinders und seiner Kolbenstange, Querkräfte auf die Kolben, Kolbenstangenführungen und Kolben und deren Dichtungen vermieden, welche bei der bisherigen konventionellen,

geneigten Anordnung des/der Hydraulikzylinder zu Schäden an diesen Elementen führen konnten. Die erfindungsgemäße Auslegung und Anordnung bringt daher eine geringere Belastung des Kolbens des Hydraulikzylinders mit sich, sodass der Hydraulikzylinder einfacher und weniger belastbar ausgelegt werden kann.

Das erfindungsgemäße Konzept verringert auf diese Weise auch das Ausfallrisiko der gesamten Mühle aufgrund eines Schadens an den genannten Baugruppen.

Obwohl man durch die außermittige Anordnung des Seitenhebels eine ungleichmäßige Belastung der beiden Lager der Schwinghebelachse im Lagerbock mitberücksichtigen muss, wird erfindungsgemäß diese Ungleichmäßigkeit dadurch ausgeglichen, dass das Lager auf der Seite des Seitenhebels größer ausgelegt wird als das dem Seitenhebel gegenüberliegende Lager, das insbesondere in kleineren kostengünstigeren Abmessungen ausgeführt werden kann als das direkte Lager für den Seitenhebel. Beide Lager sind bevorzugt als Wälzlager ausgebildet.

Aufgrund der Anordnung und Ausrichtung des Hydraulikzylinders auf einem Betonsockel besteht vorteilhafterweise auch die Möglichkeit, die notwendigen Pumpen- und Speichereinheiten für das entsprechende Federungssystem der Mühle ortsnahe, das heißt eng benachbart zum Hydraulikzylinder auf dem Betonsockel zu positionieren. Für diese jeweilige kurze hydraulische Verbindung zwischen den Pumpen- und Speichereinheiten einerseits und dem Hydraulikzylinder andererseits können aufgrund der ortsnahen Aufstellung flexible Hochdruckschläuche eingesetzt werden, wodurch Montagezeiten als auch Komponentenkosten deutlich gesenkt werden.

Das erfindungsgemäße Hebelsystem und die ortsnahe Anordnung von essentiellen Baugruppen, wie Hydraulikzylinder, Seitenhebel und Pumpen- und Speichereinheiten zueinander, zielt auch darauf ab, eine vereinfachte Bauweise einer gesamten Mühle zu realisieren, indem jedem einzelnen Walzenmodul auch ein eigenes Hebel- und Hydrauliksystem zugeordnet wird, so dass aufwändige Rohrleitungsverbindungen zwischen gegenüberliegenden Mahlwalzen vermieden werden können.

Ein Ausgleich der Walzenkräfte von gegenüberliegenden Mahlwalzen im Betrieb einer Wälzmühle und das Erreichen einer nahezu gleichmäßigen Belastung von Gleitlagern, insbesondere des Axial-Gleitlagers, des unterhalb eines Mahltellers einer Mühle platzierten Getriebes, wird beim vorliegenden Konzept mittels einer elektronischen

Regelung der Walzenkräfte durchgeführt, so dass die Mühlenfederung jedes einzelnen Walzenmoduls elektronisch rasch geregelt werden kann.

Das erfindungsgemäße Hebelsystem ist auch so konzipiert, dass ein relativ leichtes Ausschwenken der Mahlwalze von einer Betriebsstellung im Bereich der Mahlbahn in eine weitgehend vertikale, hochgekippte Stellung, durchgeführt werden kann.

Hierzu wird in dem zum Seitenhebel freien seitlichen Bereich des zentralen Schwinghebels eine separate Einheit mit Hydraulikzylinder und Kolbenstange auf dem Betonsockel angeordnet. Auf der freien Seite des Hebelsystems wird hierzu ein Hydraulikzylinder mit längerer Kolbenstange vorgesehen, deren oberes Ende am zentralen Schwinghebel direkt oder indirekt befestigt wird, während der untere Fußblock des Hydraulikzylinders auf dem Betonsockel oder einem abgestuften etwas tieferen Bereich, angelenkt wird. Nach Lösen eines Befestigungsflansches des Seitenhebels mit dem zentralen Schwinghebel ist es dann möglich, bei Betätigung des Ausschwenk-Hydraulikzylinders die Mahlwalze anzuheben und mindestens bis zu einer vertikalen Stellung aus- und hochzuschwenken.

In einer Weiterbildung der Erfindung wird der Seitenhebel zweckmäßigerweise in einer Dreieck-Form oder L-Form konzipiert, wobei sein längerer Schenkel in Kraftkopplung mit dem Hydraulikzylinder steht und etwa parallel zur Walzenachse ausgerichtet ist. Hierbei ist mit einer etwa parallelen Anordnung auch ein Winkel von 10° bis 15° zwischen dem längeren L-Schenkel und der Längsachse der Walzenachse zu verstehen.

Am Endbereich des kürzeren L-Schenkels des Seitenhebels wird zweckmäßigerweise eine kraftschlüssige und/oder flanschartige Befestigung mit dem zentralen Schwinghebel vorgesehen. So kann eine formschlüssige Verbindung zwischen dem Seitenhebel und dem zentralen Schwinghebel geschaffen werden. Es bedarf daher nur noch einer einfachen und einseitigen Lösung der entsprechenden Befestigung, um ein Ausschwenken der Mahlwalze zu erreichen, so dass sich der Aufwand der Demontage dieser Verbindungselemente, im Vergleich zu einer beidseitigen Anordnung am Schwinghebel, erheblich verringert.

Des Weiteren ermöglicht die außermittige Anordnung des Seitenhebels und des entsprechenden Hydraulikzylinders eine bessere Zugänglichkeit für die Ankopplung eines

separaten Ausschwenk-Hydraulikzylinders für das Ausschwenken der Mahlwalze und bei Wartungsarbeiten in diesem Bereich.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines schematischen Ausführungsbeispiels noch näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Hebelsystems von außen in Richtung eines Mahltellers einer Wälzmühle, wobei nur ein einzelnes Modul einer Mahlwalze mit Hebelsystem gezeigt ist;
- Fig. 2 das Beispiel des Hebelsystems nach Fig. 1 in seitlicher perspektivischer Ansicht, sozusagen aus dem Inneren einer Wälzmühle;
- Fig. 3 eine vereinfachte Schnittdarstellung entlang der Linie S-S nach Fig. 1 im Bereich der entsprechenden Schwinghebelachse in Richtung zum Mahlteller;
- Fig. 4 das Beispiel nach Fig. 1 mit angebautem Ausschwenk-Hydraulikzylinder in einem dem Seitenhebel gegenüberliegenden freien Bereich;
- Fig. 5 das Beispiel nach Fig. 4 mit angebautem ausgeschwenkter Mahlwalze in eine vertikale Stellung;
- Fig. 6 das Beispiel eines Hebelsystems nach dem Stand der Technik mit einer Schwinghebelgabel und der Anordnung von zwei Hydraulikzylindern zu deren Betätigung, mit Aufnahme innerhalb eines Mühlenständers, und
- Fig. 7 das Beispiel nach Fig. 6 gemäß dem Stand der Technik in perspektivischer Ansicht aus dem Inneren des Gehäuses einer Wälzmühle nach außen.

In Fig. 1 ist in perspektivischer Ansicht in Richtung eines entsprechenden Mahltellers 4 ein Hebelsystem 1 gemäß der Erfindung schematisch dargestellt. Eine konische Mahlwalze 3, die im Betrieb auf zu zerkleinerndem Mahlgut kraft- und reibschlüssig abrollt, ist mit ihrer Walzenachse 6 in einem zentralen Schwinghebel 10 geführt.

Der zentrale Schwinghebel 10 ist über eine Schwinghebelachse 9 in einem U-förmigen Lagerbock 12 angeordnet, der im Beispiel auf einem gestuften Betonsockel 25 befestigt ist.

In der perspektivischen Seitenansicht auf das Hebelsystem 1 nach Fig. 2 ist im linken Seitenbereich des zentralen Schwinghebels 10 ein Seitenhebel 11 einerseits über eine flanschartige Befestigung 14 fest angebracht, wobei der Seitenhebel 11 im unteren Bereich auf der Schwinghebelachse 9 gelagert ist.

Der etwa dreieckförmig beziehungsweise L-förmig ausgebildete Seitenhebel 11 weist mit seinem längeren Schenkel der L-Form in die entgegengesetzte Richtung zur Mahlwalze 3 beziehungsweise deren Mahlwalzenachse 6. Zur Kraftbeaufschlagung des Seitenhebels 11 ist im Endbereich des Hebelarmes 13 ein Befestigungsauge 18 vorgesehen, über das eine Kolbenstange 16 eines Hydraulikzylinders 15 mit dem Seitenhebel 11 in Eingriff steht.

Der Hydraulikzylinder 15 ist mit einem Fußblock 19 auf dem Bereich des Sockels 24 des Betonblockes befestigt.

Des Weiteren ist in geringem Abstand beziehungsweise ortsnah zum Hydraulikzylinder 15 eine Speichereinheit 17, die über entsprechende Hochdruckschläuche mit dem Hydraulikzylinder 15 und dessen Zylinderkammern in Verbindung steht, angeordnet. Eine der Speichereinheit 17 zugeordnete Pumpeneinheit ist in Fig. 1 nicht dargestellt. Die Pumpen- und Speichereinheit 17 bildet zusammen mit dem beidseitig beaufschlagbaren Hydraulikzylinder 15 ein hydropneumatisches Federungssystem für die Mahlwalze 3. Andererseits ermöglicht die dargestellte Anordnung zwischen dem Hydraulikzylinder 15, der Kolbenstange 16 und der weitgehend senkrechten Anordnung zum Hebelarm 13 des Seitenhebels 11, die Arbeitsweise des Hydraulikzylinders 15 als Druckzylinder, so dass darüber im Mahlbetrieb auch die erforderliche aufzubringende hydraulische Kraft auf die Mahlwalze und das Mahlgut auf dem Mahlteller 4 sichergestellt werden kann.

Da der Seitenhebel 11 außermittig und nur auf einer Seite des zentralen Schwinghebels 10 angebracht ist, verbleibt auf der anderen Seite ein freier seitlicher Bereich 27, in dem, wie in Figuren 4 und 5 dargestellt, ein Ausschwenk-Hydraulikzylinder 30 angeordnet werden kann.

In Fig. 3 ist vereinfacht und schematisch eine Schnittdarstellung entsprechend der Linie S-S nach Fig. 1 gezeigt. Aufgrund der außermittigen Anordnung des Seitenhebels 11 auf der linken Seite des zentralen Schwinghebels 10 ist das entsprechende Lager 21, das bevorzugt ein Wälzlager ist, etwas größer ausgebildet als das auf der rechten Seite vorgesehene Lager 22, wobei mittels beider Lager 21, 22 die Gewichtskräfte der Mahlwalze 3, deren Walzenachse 6 und des zentralen Schwinghebels 10 einschließlich der des Seitenhebels 11 auf die Schwinghebelachse 9 und nachfolgend in den Lagerbock 12 übertragen werden.

In Fig. 4 ist eine perspektivische Seitenansicht auf das Hebelsystem 1 nach Fig. 1 dargestellt, wobei in dieser Figur ein Ausschwenk-Hydraulikzylinder 30 von einem auf dem Betonsockel 25 befestigten Fußblock 34 ausgehend mit seiner Kolbenstange 31 bis zu einem Kopfblock 33 reicht. Dieser Kopfblock 33 greift rotativ an eine Koppelplatte 32 an, die starr am zentralen Schwinghebel 10 fixiert ist.

Sollte es daher erforderlich werden, die Mahlwalze 3 aus der in Fig. 4 gezeigten Stellung in eine weitgehend vertikale Ausschwenkstellung, wie in Fig. 5 gezeigt, zu verschwenken, so bedarf es im Beispiel nach Fig. 4 einer Kraftbeaufschlagung des Ausschwenk-Hydraulikzylinders 30 in der Art, dass die Kolbenstange 31 in den Zylinder eingezogen wird. Durch diesen Bewegungsvorgang wird, wie in Fig. 5 gezeigt, die Mahlwalze 3 aus ihre zu einem Mahlteller 4 geneigten Position (Fig. 4) in eine aus dem Gehäuse einer Wälzmühle ausgeschwenkten Position nach Fig. 5 herausgeschwenkt. Diese weitgehend vertikale Ausschwenkposition der Mahlwalze 3 wird insbesondere zu Wartungs- oder Reparaturzwecken an der Mahlwalze 3 oder der gesamten Wälzmühle eingenommen.

Das erfindungsgemäße Konzept mit der außermittigen Anordnung des Seitenhebels 11 und die weitgehend senkrechte Krafteinkopplung des Hydraulikzylinders 15 mit Kolbenstange 16 ermöglichen einerseits eine relativ einfache und sichere Druckbeaufschlagung der Mahlwalze 3.

Andererseits wird gegenüber dem Seitenhebel 11 ein freier seitlicher Bereich 27 geschaffen, in dem ein Ausschwenk-Hydraulikzylinder 30 zum Ausschwenken der Mahlwalze 3 relativ einfach und schnell angeordnet werden kann, wobei auch die Montage und Demontage dieser Baugruppen auf dem offenen Betonsockel 25 gut gehandhabt

werden kann, da die Integration des gesamten Hebelsystems in einen weitgehend geschlossenen Mühlenständer, wie es herkömmlich der Fall ist, nicht genutzt wird.

Darüber hinaus führt das Abgehen von einer bisher eingesetzten Schwinghebelgabel, speziell aus Gussmaterial, und stattdessen einen Seitenhebel, gegebenenfalls aus einer Stahlplatte, einzusetzen, zu einer beachtlichen Kostenreduzierung.

PATENTANSPRÜCHE

1. Hebelsystem (1) zur Kraftübertragung für eine Mahlwalze (3), mit einem zentralen Schwinghebel (10) mit einer Schwinghebelachse (9), die auf einem Lagerbock (12) gelagert ist, und mit einem Hydraulikzylinder (15) mit Kolbenstange (16) zur Kraftbeaufschlagung des Schwinghebels (10),
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
dass am zentralen Schwinghebel (10) ein außermittig angeordneten Seitenhebel (11) vorgesehen ist,
dass der Seitenhebel (11) einen sich entgegengesetzt zur Mahlwalze (3) erstreckenden Hebelarm (13) aufweist, und
dass eine Kraftkopplung zwischen dem Hebelarm (13) des Seitenhebels (11) und der Kolbenstange (16) des Hydraulikzylinders (15) vorgesehen ist.
2. Hebelsystem nach Anspruch 1,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
dass der Hydraulikzylinder (15) derart angeordnet ist, dass eine im Wesentlichen senkrecht wirkende Kraftkopplung mit dem Hebelarm (13) des Seitenhebels (11) erreichbar ist.
3. Hebelsystem nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
dass der Seitenhebel (11) vom zentralen Schwinghebel (10) abkoppelbar und ankoppelbar angeordnet ist.

4. Hebelsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Lagerbock (12) der Schwinghebelachse (9) und der Hydraulikzylinder (15) auf einem Lagersockel, insbesondere auf einem gestuften Betonsockel (25), vorgesehen sind.
5. Hebelsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Hydraulikzylinder (15) druckbeaufschlagt auf den Seitenhebel (11) und die Mahlwalze (3) wirkt.
6. Hebelsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schwinghebelachse (9) mittels zweier unterschiedlicher Lager (21, 22) gelagert ist, und
dass das Lager (21) auf der Seite des Seitenhebels (11) größer ausgelegt ist als das dazu entgegengesetzte Lager (22).
7. Hebelsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass zum Ausschwenken der Mahlwalze (3) in dem zum Seitenhebel (11) freien seitlichen Bereich (27) eine separate Einheit mit Hydraulikzylinder (30) und Kolbenstange (31) auf dem Lagersockel (24, 25) anordenbar ist.
8. Hebelsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die für die Hydraulik erforderliche Pumpen- und Speichereinheit (17) ortsnah zum Hydraulikzylinder (15), insbesondere auf dem gestuften Betonsockel (25), anordenbar ist.
9. Hebelsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Seitenhebel (11) etwa eine Dreieck-Form oder L-Form aufweist und sein längerer Schenkel in Kraftkopplung mit dem Hydraulikzylinder (15) steht und etwa parallel zur Walzenachse (6) ausgerichtet ist.

10. Hebelsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass am Endbereich des kürzeren L-Schenkels des Seitenhebels (11) eine
flanschartige Befestigung (14) mit dem zentralen Schwinghebel (10) vorgesehen
ist.

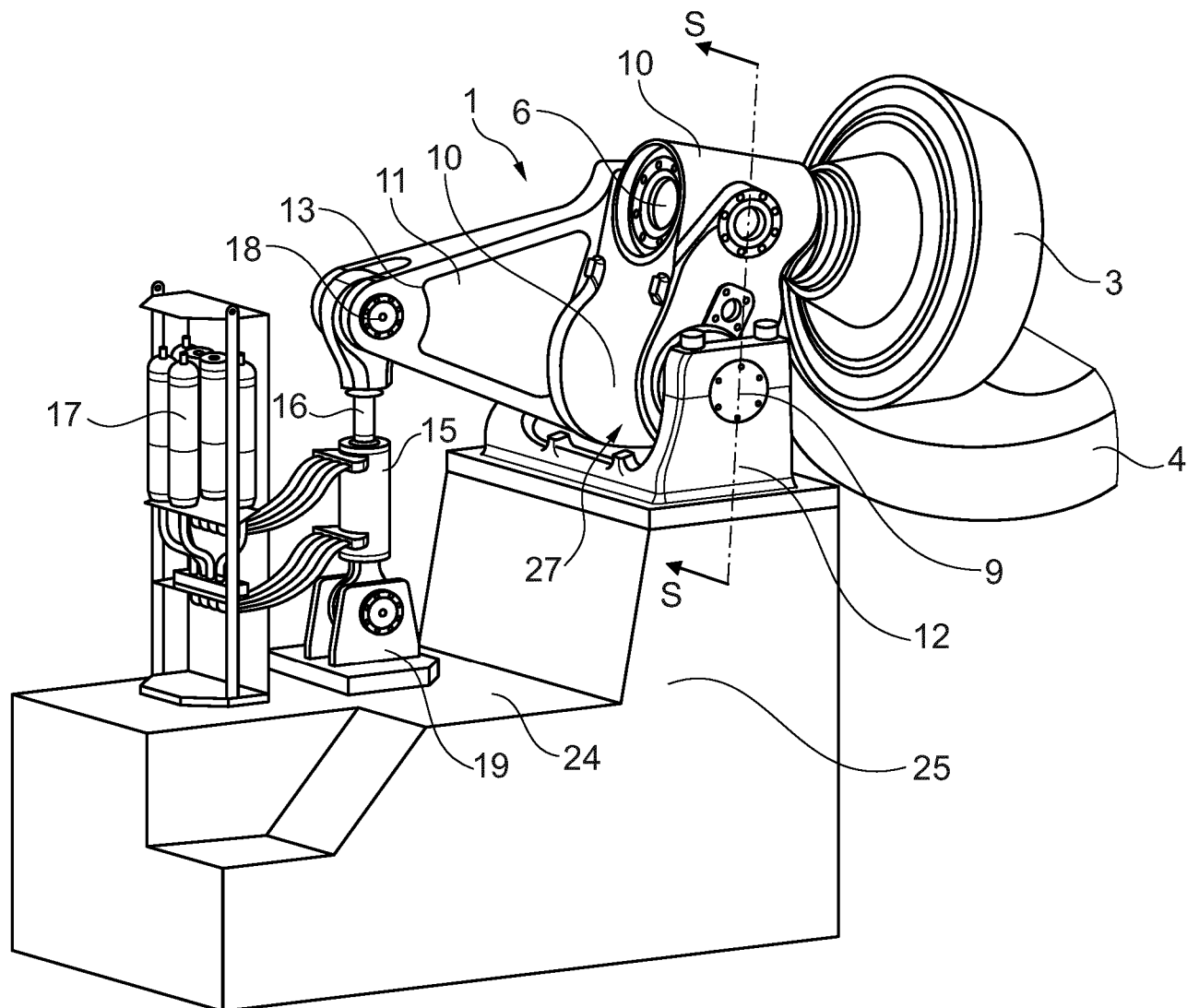


Fig. 1

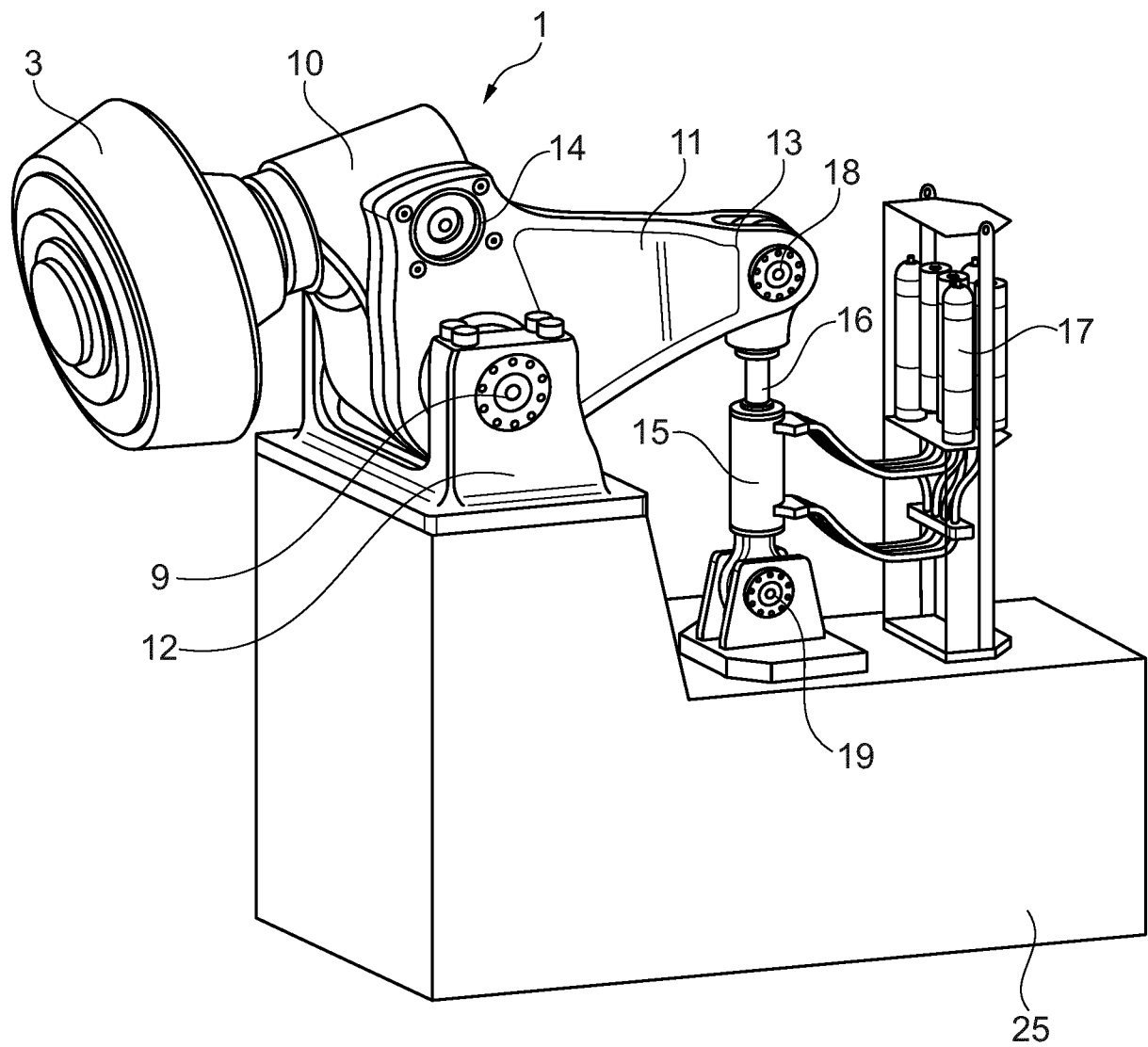


Fig. 2

3/7

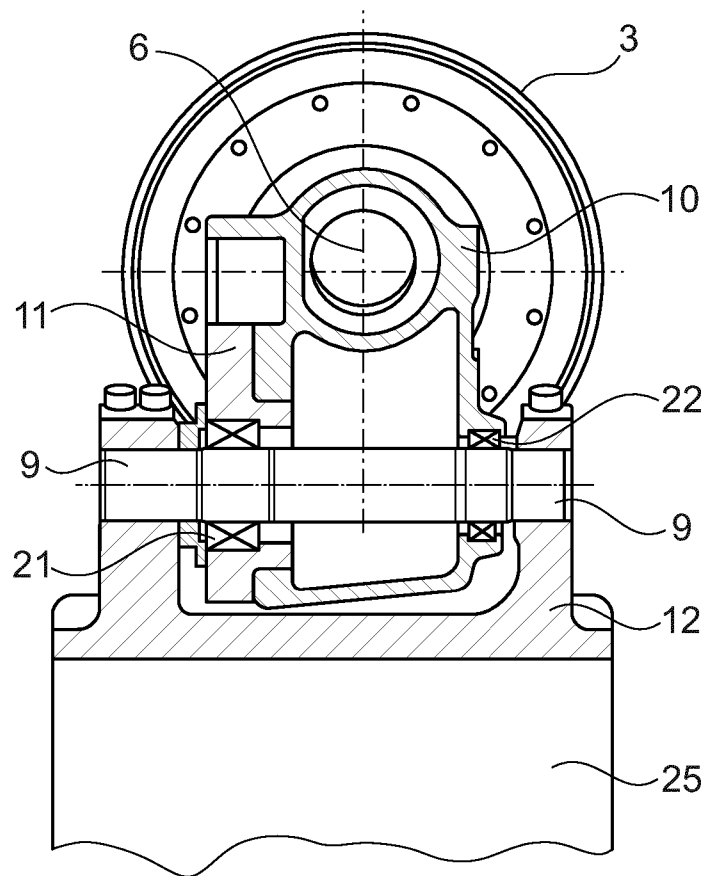


Fig. 3

4/7

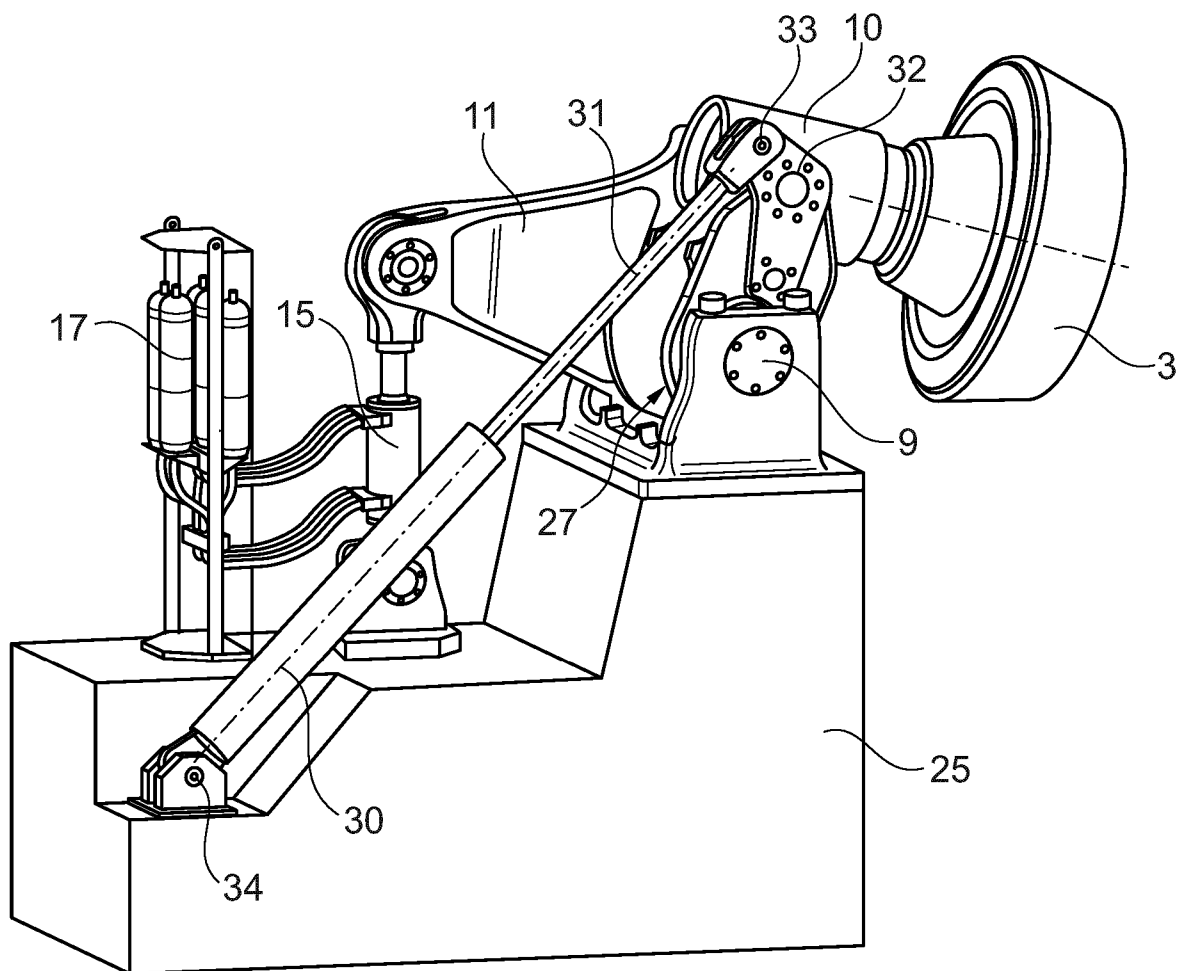


Fig. 4

5/7

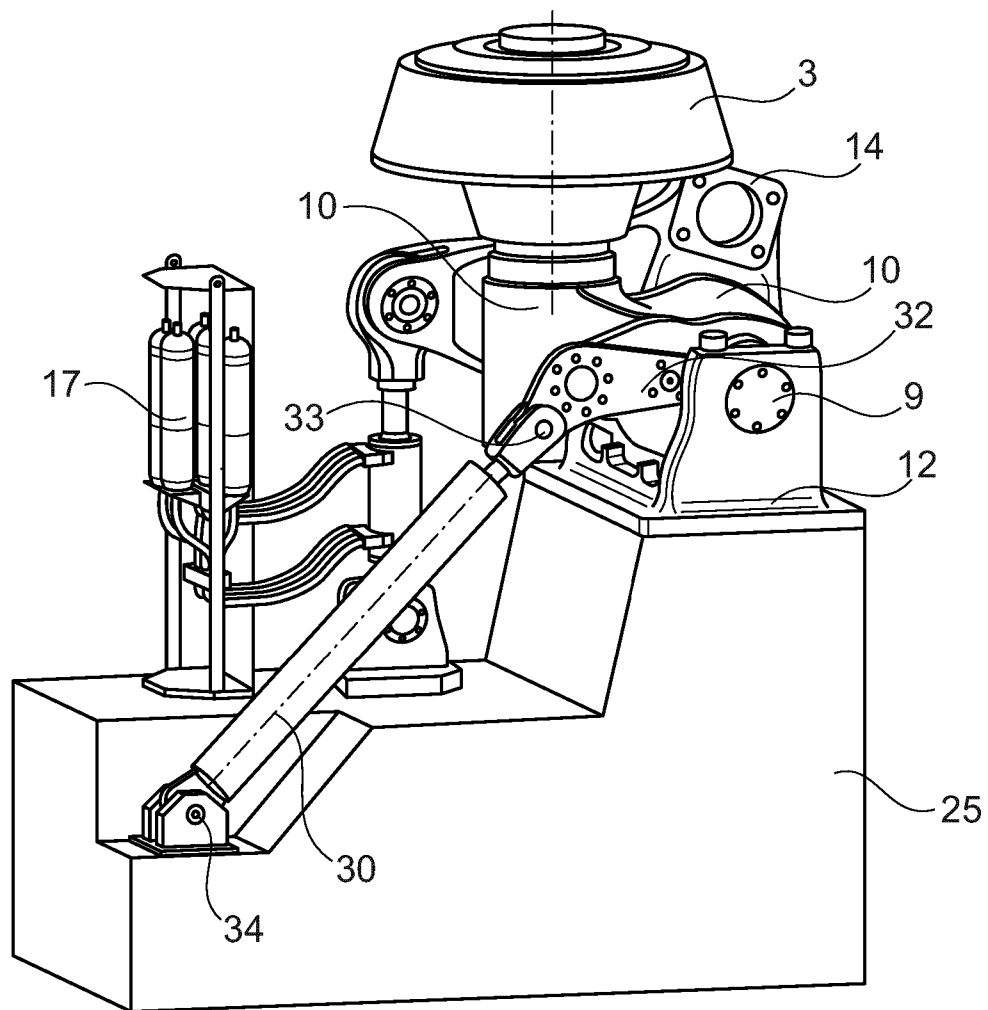


Fig. 5

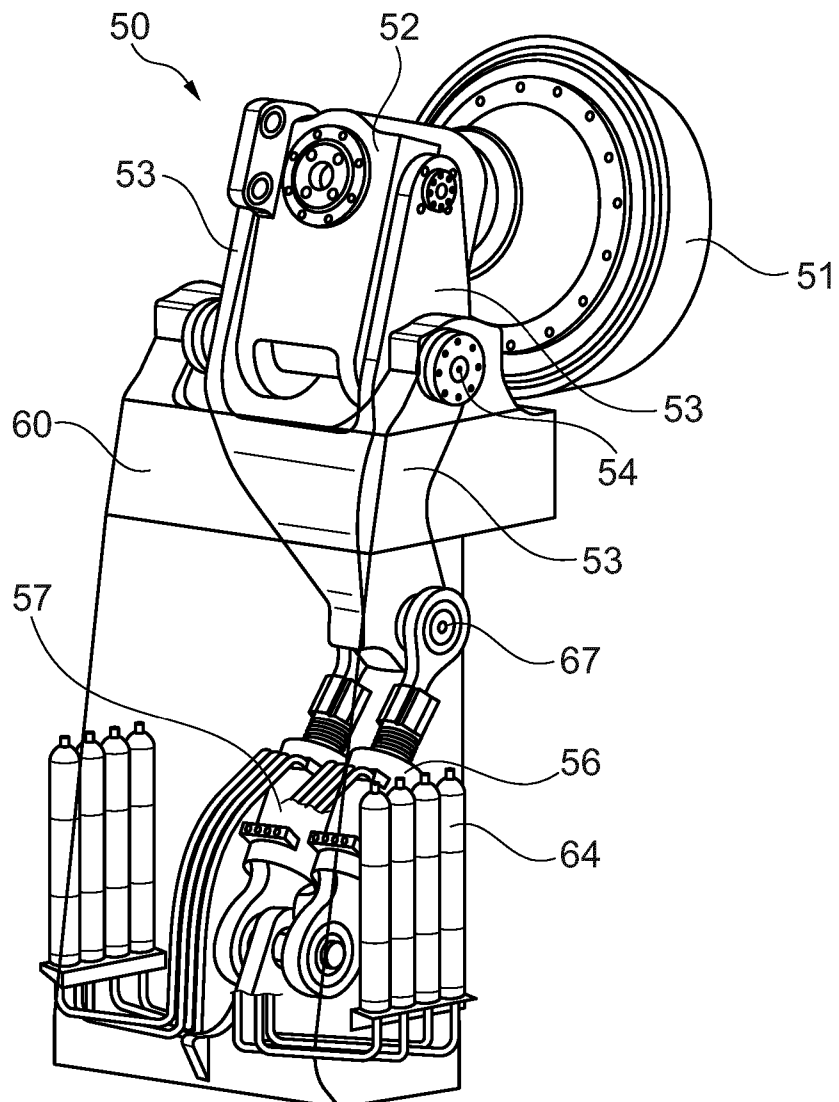


Fig. 6

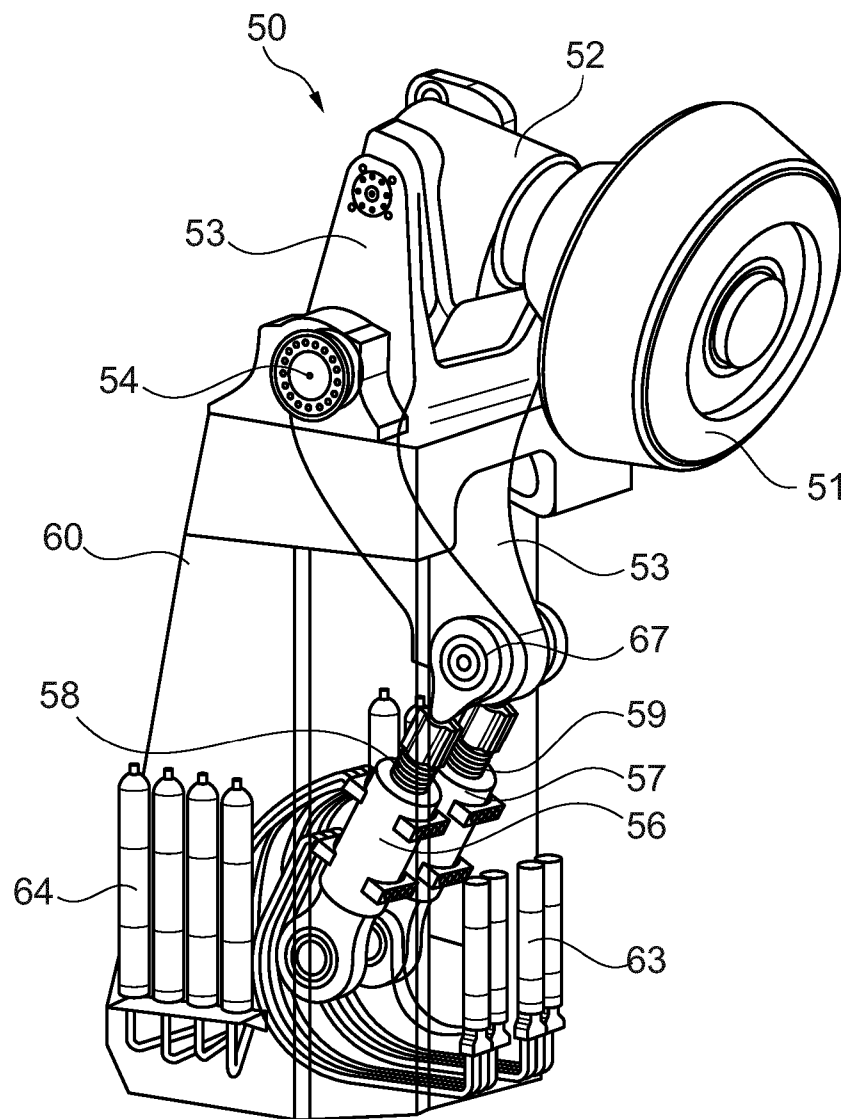


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/058516

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B02C 15/04**(2006.01)i; **B02C 15/00**(2006.01)i

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)

B02C

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP H0716483 A (UBE INDUSTRIES) 20 January 1995 (1995-01-20)	1-5,7,9
Y	figure 3	10
A		6
X	DE 2166219 A1 (LOESCHE KG) 12 July 1973 (1973-07-12)	1,10
Y	figures	10
A		6
A	DE 102006061328 A1 (PFEIFFER AG GEB [DE]) 26 June 2008 (2008-06-26)	1-10
	figures	

☐ 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 application or patent 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

06 November 2019

Date of mailing of the international search report

13 November 2019

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Kopacz, Ireneusz

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/058516

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	H0716483	A	20 January 1995	NONE			
DE	2166219	A1	12 July 1973	NONE			
DE	102006061328	A1	26 June 2008	CN	101568387	A	28 October 2009
				DE	102006061328	A1	26 June 2008
				EP	2091651	A1	26 August 2009
				JP	2010513001	A	30 April 2010
				KR	20090101187	A	24 September 2009
				RU	2009128223	A	27 January 2011
				US	2009314866	A1	24 December 2009
				WO	2008080509	A1	10 July 2008

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B02C15/04 B02C15/00
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B02C

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	JP H07 16483 A (UBE INDUSTRIES) 20. Januar 1995 (1995-01-20)	1-5,7,9
Y	Abbildung 3	10
A		6
X	DE 21 66 219 A1 (LOESCHE KG) 12. Juli 1973 (1973-07-12)	1,10
Y	Abbildungen	10
A		6
A	DE 10 2006 061328 A1 (PFEIFFER AG GEB [DE]) 26. Juni 2008 (2008-06-26) Abbildungen	1-10



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" 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 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 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

6. November 2019

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

13/11/2019

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

Kopacz, Ireneusz

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/058516

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP H0716483	A	20-01-1995	KEINE
DE 2166219	A1	12-07-1973	KEINE
DE 102006061328	A1	26-06-2008	CN 101568387 A 28-10-2009
			DE 102006061328 A1 26-06-2008
			EP 2091651 A1 26-08-2009
			JP 2010513001 A 30-04-2010
			KR 20090101187 A 24-09-2009
			RU 2009128223 A 27-01-2011
			US 2009314866 A1 24-12-2009
			WO 2008080509 A1 10-07-2008