

(19)



(11)

EP 3 866 979 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
03.08.2022 Patentblatt 2022/31

(21) Anmeldenummer: **19717245.5**

(22) Anmeldetag: **04.04.2019**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B02C 15/04 ^(2006.01) **B02C 15/00** ^(2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B02C 15/004; B02C 15/04

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2019/058516

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2020/200455 (08.10.2020 Gazette 2020/41)

(54) **HEBELSYSTEM ZUR KRAFTÜBERTRAGUNG**

LEVER SYSTEM FOR FORCE TRANSMISSION

SYSTÈME DE LEVIER POUR TRANSMISSION DE FORCE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.08.2021 Patentblatt 2021/34

(73) Patentinhaber: **Loesche GmbH**
40549 Düsseldorf (DE)

(72) Erfinder:
• **KLOKOW, Alexander**
40549 Düsseldorf (DE)

• **GRUBE, Dirk**
40549 Düsseldorf (DE)
• **LETSCH, Thomas**
40549 Düsseldorf (DE)
• **BETTENWORTH, Jörg**
40549 Düsseldorf (DE)

(74) Vertreter: **Wunderlich & Heim Patentanwälte**
Partnerschaftsgesellschaft mbB
Irmgardstraße 3
81479 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 2 166 219 DE-A1-102006 061 328
JP-A- H0 716 483

EP 3 866 979 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Hebelsystem zur Kraftübertragung für eine Mahlwalze gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] 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

[0003] hingewiesen. Eine weitere derartige Vertikalmühle ist aus JPH0716483A bekannt. 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 Mahlfäche auf einem zu zerkleinernden Mahlgut kraft- und reibschlüssig abrollt. Ein hinreichend bekannter Mahlteller mit darauf gefördertem Mahlgut ist in den Figuren 6, 7 nicht dargestellt.

[0004] 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.

[0005] 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.

[0006] 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.

[0007] 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 Ausbohrns der Schwinghebelachse 54 eines erheblichen Arbeitsaufwandes. Ebenso erscheint die Zugänglichkeit und Handhabung

der im Mühlenstand integrierten Baugruppen bisheriger Hebelsysteme verbesserungsbedürftig.

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es daher, Nachteile bisheriger Hebelsysteme für Mahlwalzen zu überwinden und dabei kostengünstiger sowie montage- und instandhaltungsfreundlicher zu sein.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Hebelsystem zur Kraftübertragung auf eine Mahlwalze durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0010] 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.

[0011] 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.

[0012] 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 Mühlenstand zu integrieren und wesentliche Baugruppen und Module außerhalb von tragenden Strukturen mit besserer Zugänglichkeit zu platzieren.

[0013] 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.

[0014] 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.

[0015] Weiterhin werden durch die weitgehend senkrechte Anordnung des Hydraulikzylinders und seiner Kolbenstange, Querkräfte auf die Kolben, Kolbenstangenfürungen 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.

[0016] Das erfindungsgemäße Konzept verringert auf diese Weise auch das Ausfallrisiko der gesamten Mühle aufgrund eines Schadens an den genannten Baugruppen.

[0017] 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.

[0018] 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.

[0019] 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.

[0020] 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.

[0021] 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.

[0022] 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.

[0023] 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.

[0024] 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.

[0025] 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.

[0026] 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.

[0027] 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.

[0028] 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.

[0029] 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.

[0030] 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 Kolbenstan-

ge 16 eines Hydraulikzylinders 15 mit dem Seitenhebel 11 in Eingriff steht.

[0031] Der Hydraulikzylinder 15 ist mit einem Fußblock 19 auf dem Bereich des Sockels 24 des Betonblockes befestigt.

[0032] Des Weiteren ist in geringem Abstand beziehungsweise ortsnahe 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.

[0033] 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.

[0034] 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.

[0035] 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.

[0036] 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 ihrer zu einem Mahlteller 4 geneigten Position (Fig.

4) in eine aus dem Gehäuse einer Wälzmühle ausgeschwenkten Position nach Fig. 5 ausgeschwenkt. Diese weitgehend vertikale Ausschwenkposition der Mahlwalze 3 wird insbesondere zu Wartungs- oder Reparaturzwecken an der Mahlwalze 3 oder der gesamten Wälzmühle eingenommen.

[0037] 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.

[0038] 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.

[0039] 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), wobei am zentralen Schwinghebel (10) ein außermittig und nur auf einer Seite des zentralen Schwinghebels (10) angeordneter Seitenhebel (11) vorgesehen ist, wobei der Seitenhebel (11) einen sich entgegengesetzt zur Mahlwalze (3) erstreckenden Hebelarm (13) aufweist, und wobei eine Kraftkopplung zwischen dem Hebelarm (13) des Seitenhebels (11) und der Kolbenstange (16) des Hydraulikzylinders (15) vorgesehen ist.

2. Hebelsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, **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 gekennzeichnet**, **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) ortsnahe 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.

Claims

1. Lever system (1) for force transmission for a grinding roller (3),

with a central rocking lever (10) having a rocking lever axis (9) that is supported on a bearing block (12), and

with a hydraulic cylinder (15) having a piston rod (16) for the application of force to the rocking lever (10),

wherein

on the central rocking lever (10) an eccentrically and only on one side of the central rocking lever (10) arranged side lever (11) is provided,

wherein

the side lever (11) has a lever arm (13) extending in the opposite direction to the grinding roller (3) and

wherein

a force coupling is provided between the lever arm (13) of the side lever (11) and the piston rod (16) of the hydraulic cylinder (15).

2. Lever system according to claim 1,

characterized in that

the hydraulic cylinder (15) is arranged such that a substantially perpendicularly effective force coupling to the lever arm (13) of the side lever (11) can be achieved.

3. Lever system according to claim 1 or 2,

characterized in that

the side lever (11) is arranged in a manner that it can be uncoupled from and coupled to the central rocking lever (10).

4. Lever system according to any one of claims 1 to 3,

characterized in that

the bearing block (12) of the rocking lever axis (9) and the hydraulic cylinder (15) are provided on a bearing pedestal, in particular on a stepped concrete pedestal (25).

5. Lever system according to any one of claims 1 to 4,

characterized in that

the hydraulic cylinder (15) acts in a pressurized manner onto the side lever (11) and the grinding roller (3).

6. Lever system according to any one of claims 1 to 5,

characterized in that

the rocking lever axis (9) is supported by means of two different bearings (21, 22) and

in that the bearing (21) on the side of the side lever (11) is designed larger than the bearing (22) opposite thereto.

7. Lever system according to any one of claims 1 to 6, **characterized in that**

to swing out the grinding roller (3) a separate unit with hydraulic cylinder (30) and piston rod (31) can be arranged on the bearing pedestal (24, 25) in the free lateral region (27) with respect to the side lever (11).

8. Lever system according to any one of claims 1 to 7, **characterized in that**

the pump and accumulator unit (17) required for the hydraulics can be arranged locally close to the hydraulic cylinder (15), in particular on the stepped concrete pedestal (25).

9. Lever system according to any one of claims 1 to 8, **characterized in that**

the side lever (11) is of approximately triangular shape or L-shape and its longer leg is force-coupled to the hydraulic cylinder (15) and aligned approximately parallel to the roller axis (6).

10. Lever system according to any one of claims 1 to 9, **characterized in that**

in the end region of the shorter L-leg of the side lever (11) a flange-like fastening (14) to the central rocking lever (10) is provided.

Revendications

1. Système de levier (1) pour transmission de force pour un cylindre de broyage (3),

avec un levier oscillant central (10) doté d'un axe de levier oscillant (9) qui est monté sur un palier de support (12) et

avec un vérin hydraulique (15) doté d'une tige de piston (16) pour appliquer la force du levier oscillant (10),

dans lequel sur le levier oscillant central (10) est prévu un levier latéral (11) excentré disposé sur un seul côté du levier oscillant central (10),

dans lequel le levier latéral (11) présente un bras de levier (13) s'étendant à l'opposé du cylindre de broyage (3) et

dans lequel un couplage de force est prévu entre le bras de levier (13) du levier latéral (11) et la tige de piston (16) du vérin hydraulique (15).

2. Système de levier selon la revendication 1,

caractérisé en ce que

le vérin hydraulique (15) est disposé de sorte qu'un couplage de force agissant sensiblement verticalement avec le bras de levier (13) du levier latéral (11) peut être obtenu.

3. Système de levier selon la revendication 1 ou 2,

caractérisé en ce que

le levier latéral (11) du levier oscillant central (10) est disposé de façon à pouvoir être désaccouplé et accouplé.

5

4. Système de levier selon une des revendications 1 à 3,

caractérisé en ce que

le palier de support (12) de l'axe de levier oscillant (9) et le vérin hydraulique (15) sont prévus sur un socle de support, en particulier sur un socle en béton étagé (25).

10

5. Système de levier selon une des revendications 1 à 4,

15

caractérisé en ce que

le vérin hydraulique (15) agit sur le levier latéral (11) et le cylindre de broyage (3) lorsqu'il est comprimé.

6. Système de levier selon une des revendications 1 à 5,

20

caractérisé en ce que

l'axe de levier oscillant (9) est monté au moyen de deux paliers différents (21, 22) et que le palier (21) du côté du levier latéral (11) est plus gros que le palier opposé (22).

25

7. Système de levier selon une des revendications 1 à 6,

30

caractérisé en ce que

pour faire basculer le cylindre de broyage (3) dans la zone latérale (27) libre par rapport au levier latéral (11), une unité séparée avec un vérin hydraulique (30) et une tige de piston (31) peut être disposée sur le socle de montage (24, 25).

35

8. Système de levier selon une des revendications 1 à 7,

caractérisé en ce que

l'unité de pompage et de stockage (17) peut être disposée près du vérin hydraulique (15), en particulier sur le socle en béton étagé (25).

40

9. Système de levier selon une des revendications 1 à 8,

45

caractérisé en ce que

le levier latéral (11) présente sensiblement une forme triangulaire ou une forme de L et que sa branche la plus longue est en couplage de force avec le vérin hydraulique (15) et est orientée sensiblement parallèlement à l'axe de cylindre (6).

50

10. système de levier selon une des revendications 1 à 9,

caractérisé en ce que

dans la zone d'extrémité de la branche la plus courte du L du levier latéral (11) est prévue une fixation (14) en forme de bride avec le levier oscillant central (10).

55

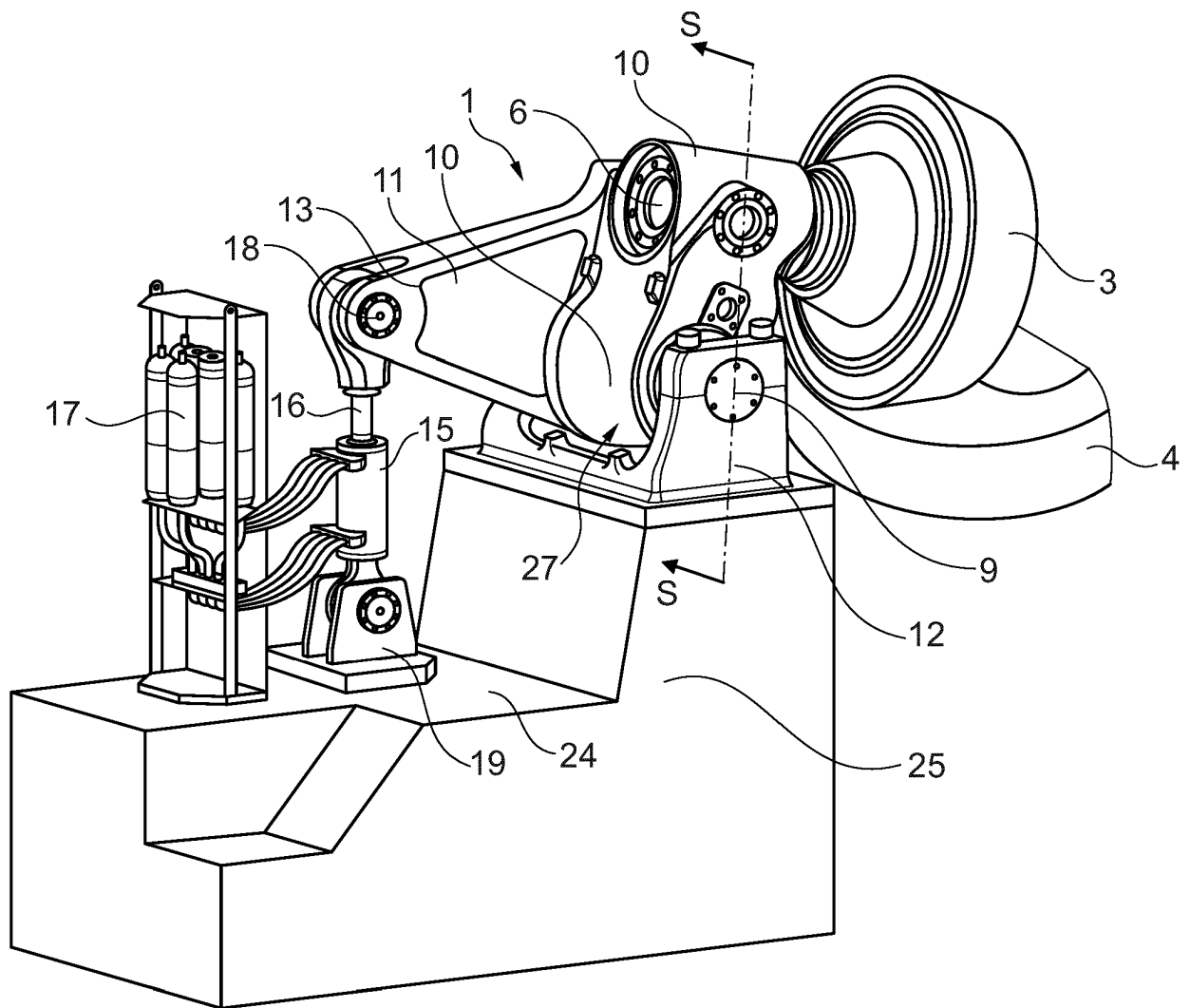


Fig. 1

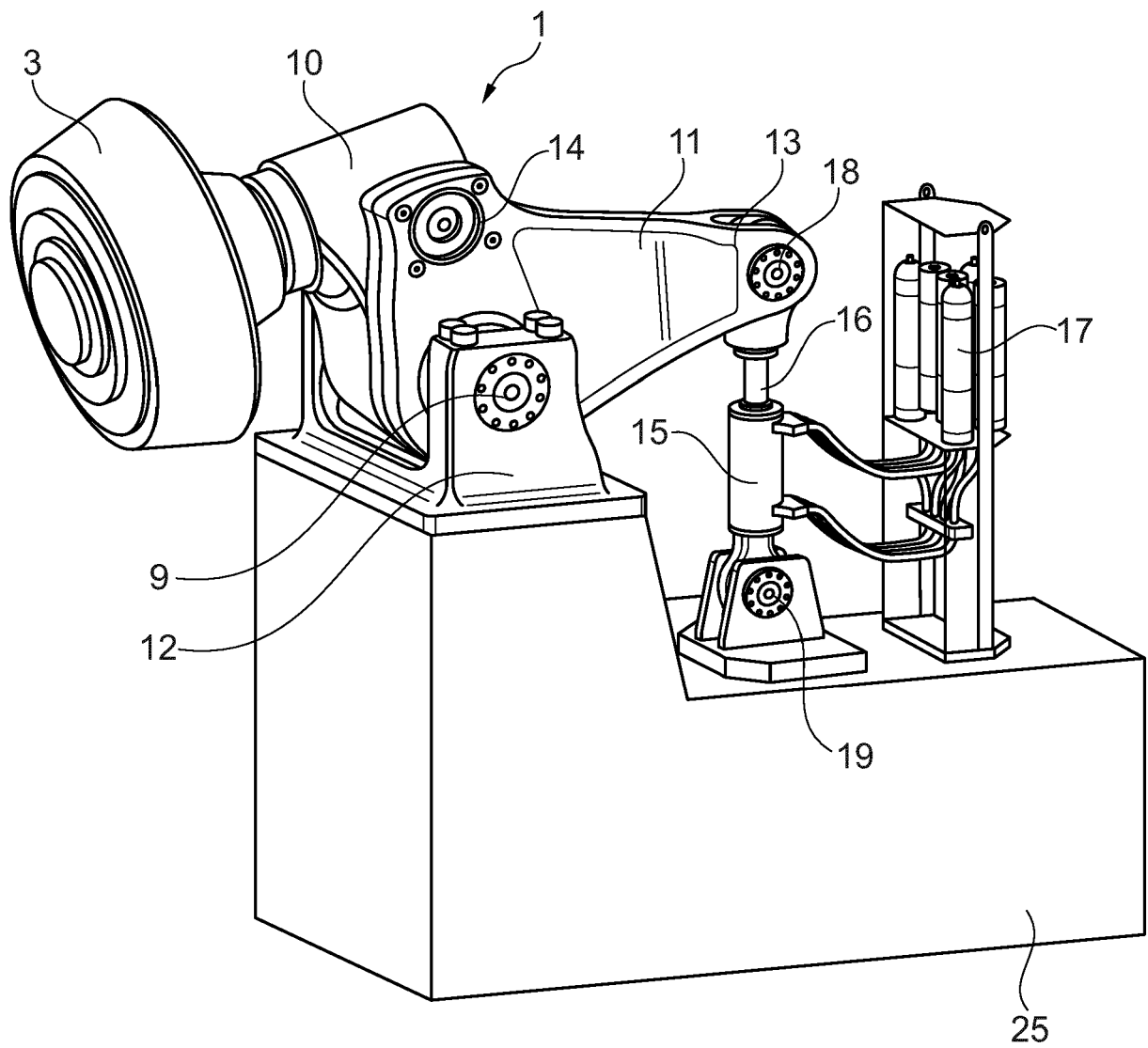


Fig. 2

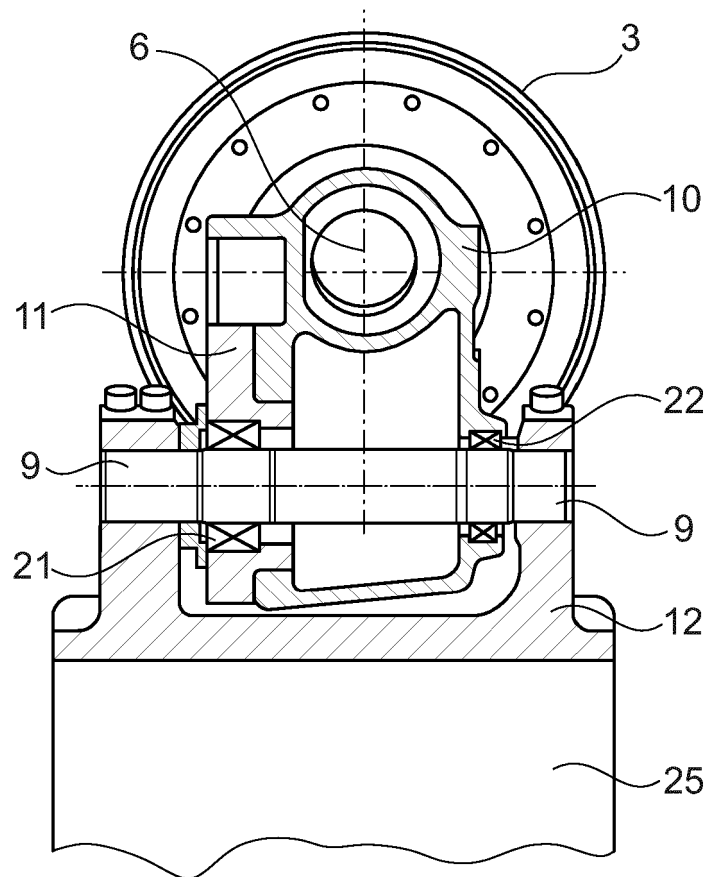


Fig. 3

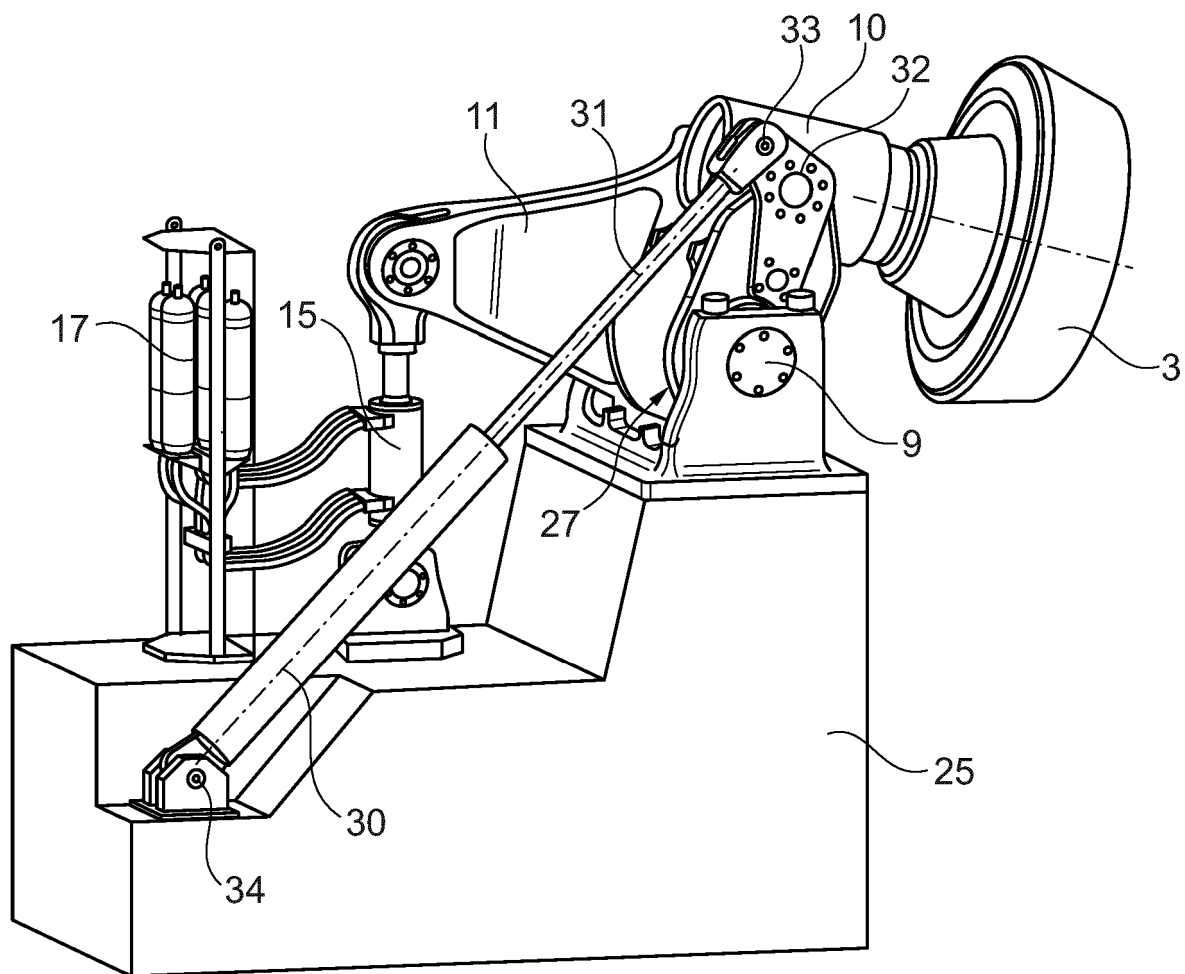


Fig. 4

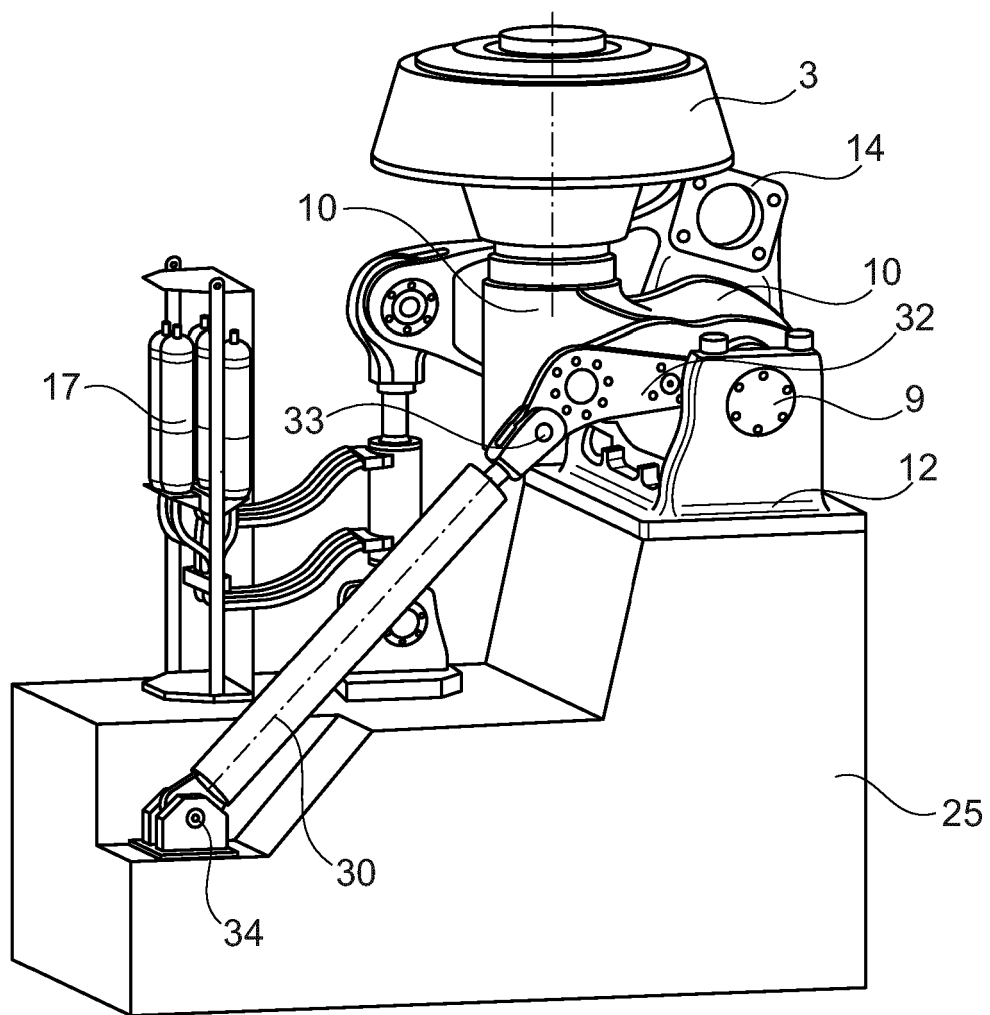


Fig. 5

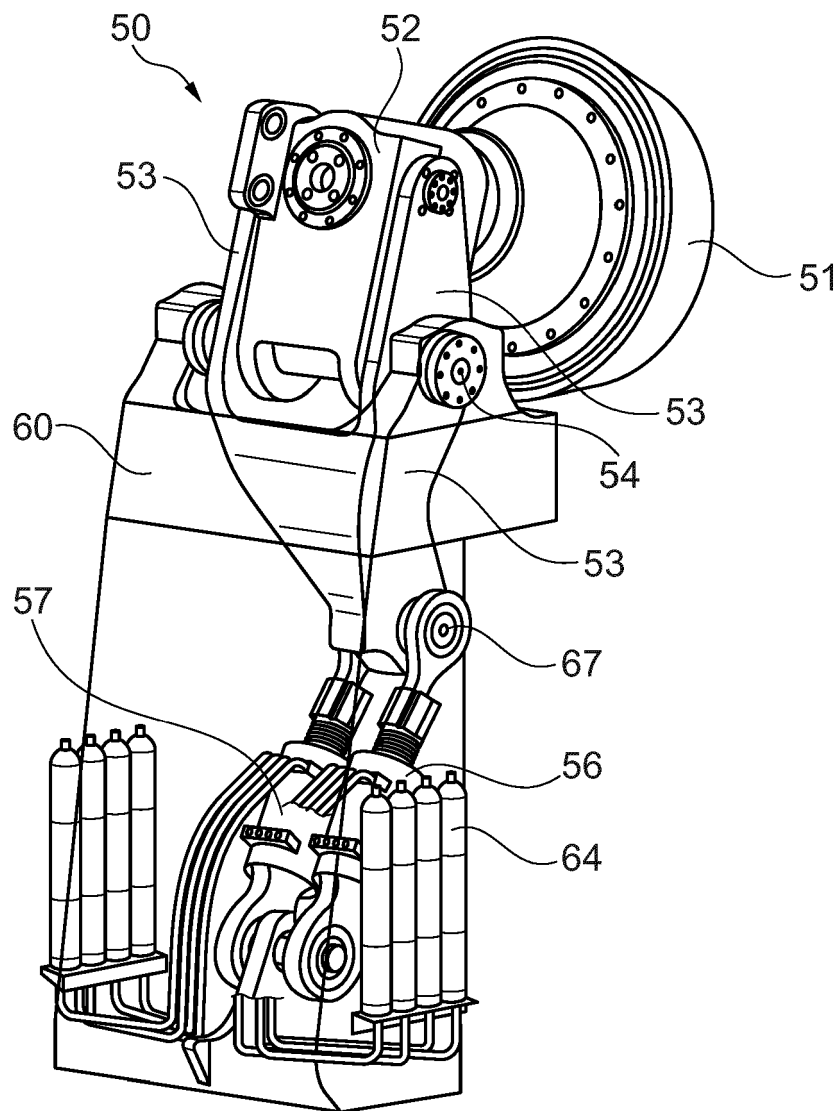


Fig. 6

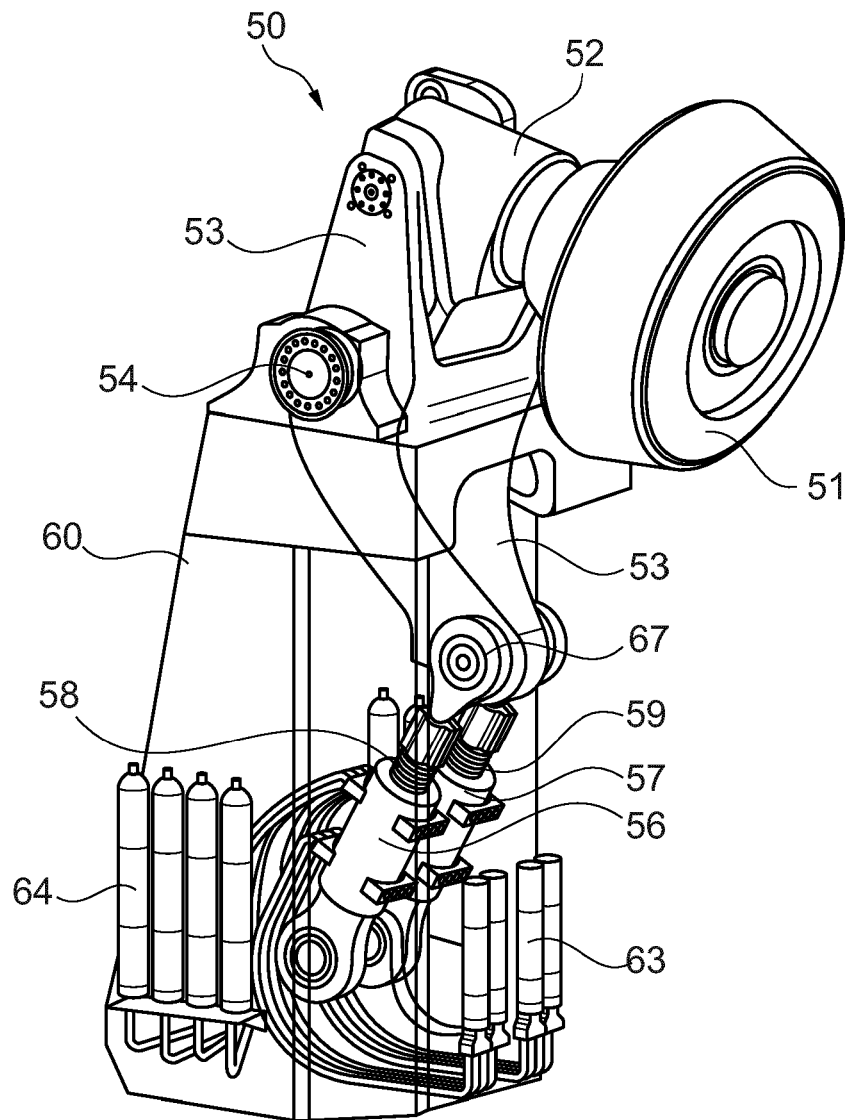


Fig. 7

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2005028112 A1 [0002]