

(19)



(11)

EP 2 408 565 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
23.05.2012 Patentblatt 2012/21

(51) Int Cl.:
B02C 15/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10713306.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2010/001592

(22) Anmeldetag: **12.03.2010**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2010/105783 (23.09.2010 Gazette 2010/38)

(54) **HYDRAULIKANORDNUNG FÜR WÄLZMÜHLEN**

HYDRAULIC ARRAY FOR ROLLER MILLS

AGENCEMENT HYDRAULIQUE POUR BROyeurs À ROULEAUX

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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 SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **19.03.2009 DE 202009004025 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.01.2012 Patentblatt 2012/04

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

(72) Erfinder:
• **GRUBE, Dirk**
52372 Kreuzau (DE)

• **KEYSSNER, Michael**
40489 Düsseldorf (DE)

(74) Vertreter: **Heim, Hans-Karl et al**
Weber & Heim
Patentanwälte
Irmgardstrasse 3
81479 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
FR-A1- 2 614 665 GB-A- 943 450
US-A1- 2005 023 390

EP 2 408 565 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 eine Hydraulikanordnung einer Wälzmühle gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Die Erfindung ist für Wälzmühlen vorgesehen, bei denen zwischen einer rotierenden horizontalen Mahlbahn einer Mahlschüssel oder eines Mahltellers und ortsfesten, abrollenden Mahlwalzen Mahlgut zerkleinert wird und welche als Überlaufmühlen mit über den Mahlteller- oder Mahlschüsselrand nach unten fallendem, zerkleinertem Mahlgut oder als Luftstrom- Wälzmühlen ausgebildet sind, bei denen das zerkleinerte Mahlgut in einem Luft- oder Gasstrom einem insbesondere integrierten Sichter zugeführt wird.

[0003] Besonders vorteilhaft ist die Erfindung für große Wälzmühlen geeignet, welche beispielsweise einen Mahlschüsseldurchmesser von 2 m und mehr und drei, vier oder sechs Mahlwalzen aufweisen. Bekannt sind beispielsweise Wälzmühlen mit einem Mahlschüsseldurchmesser von 4,1 und 4,3 m, auf denen vier beziehungsweise sechs Mahlwalzen abrollen.

[0004] Luftstrom-Wälzmühlen des LOESCHE-Typs mit zwei, drei, vier oder sechs Mahlwalzen sind vorteilhaft in Modulbauweise aufgebaut und beispielsweise aus DE 31 00 341 A1, DE 10 2004 062 400 B4, US-PS 6,021,968 und WO 2005/028112 A1 bekannt.

[0005] Bauteile der Modulbauweise sind Mahlwalze, Schwinghebel, in welchem die Mahlwalzenachse gelagert ist, Ständer, an welchem der Schwinghebel verschwenkbar befestigt ist, und eine hydropneumatische Federung zur Erzeugung des Anpressdruckes bzw. Mahldruckes.

[0006] Die hydropneumatische Federung weist pro Mahlwalze eine Federungseinheit mit einem oder zwei Hydraulikzylindern je nach Walzengröße, Gas-/Ölspeicher und ein Hydraulik-Versorgungssystem auf, welches über Rohrleitungen und Hochdruckschläuche mit der Federungseinheit verbunden ist. Pumpen, Ventile, Absperroorgane, eine Steuerung und Bedienelemente des Hydraulik-Versorgungssystems ermöglichen die Realisierung unterschiedlicher Betriebszustände der Hydraulikzylinder und damit ein Anheben der Mahlwalzen infolge des sich auf der Mahlschüssel aufbauenden Mahlbettes, ein Absenken, beispielsweise in einem Mahlbett-Tal und ein Anheben der Mahlwalze von der Mahlbahn beim Start des Mühlenantriebs, wobei jeweils der Arbeitsdruck beziehungsweise der Gegendruck erhöht oder abgesenkt wird.

[0007] Es ist bekannt, dass bei einer Drei-Walzen-Mühle alle Walzen an ein Hydrauliksystem angeschlossen sind (DD-PS 106 953). Bei Wälzmühlen mit zwei einander gegenüberliegenden Mahlwalzen ist es bekannt, diese einander gegenüberliegenden Mahlwalzen hydraulisch miteinander zu verbinden.

[0008] Figur 6 zeigt ein Hydraulikschema einer Vier-Walzen-Mühle mit den Mahlwalzen 1 bis 4 und zwei Hydraulikschranken 5, 6. Dabei sind die Federungszyylinder

(nicht dargestellt) des Walzenpaares mit den Mahlwalzen 1, 3 mit dem Hydraulikschrank 6 und die Federungszyylinder (nicht dargestellt) des Walzenpaares mit den Mahlwalzen 2, 4 mit dem Hydraulikschrank 5 sowie den jeweils zugehörigen Gas-/Ölspeichern (nicht dargestellt) verbunden.

[0009] Für diese Verbindungen sind Hochdruckschläuche und Rohrleitungen erforderlich. Ringleitungen 7, 8, welche in aller Regel um das Mühlenfundament verlegt werden, verbinden die jeweiligen Mahlwalzen 1, 3 bzw. 2, 4 miteinander, und jeweils eine Stichleitung 9 führt zu dem zugehörigen Hydraulikschrank 5, 6.

[0010] Die Nachteile des bekannten Systems mit einem Hydraulikschrank pro Walzenpaar sind erhebliche Kosten für Herstellung und Montage der Rohrleitungen, insbesondere für die Rohrleitungsverlegung, ein relativ hohes Ausfallrisiko der Komponenten des Hydrauliksystems durch Verschmutzungen, welche bei den Montagebedingungen vor Ort nicht vollständig vermieden werden können, und relativ ungünstige Wartungs- und Austauschmöglichkeiten des Hydrauliksystems beziehungsweise der Einzelkomponenten bei Defekten.

[0011] Die Vergrößerung der Wälzmühlen aufgrund der steigenden Anforderungen an deren Durchsatzleistung ist mit noch längeren Verbindungs-/Ringleitungen verbunden, wodurch es zu Störungen im Mahlbetrieb kommen kann. Durch die Auf- und Abwärtsbewegung der Mahlwalzen im Mahlbetrieb strömt das Hydrauliköl, welches aus den Federungszylindern ausgedrückt beziehungsweise eingesaugt wird, wegen der geringeren Leitungswiderstände vorrangig in die Gas-/Ölspeicher, jedoch teilweise auch über die Verbindungsrohrleitung zu dem jeweils gegenüberliegenden Federungszyylinder. Aufgrund seiner Trägheit und der Widerstände kann das Hydrauliköl nicht ausreichend schnell in die Verbindungsrohrleitungen strömen. Die Folge sind unzulässig hohe Druckspitzen oder Kavitationserscheinungen, welche zu Schwankungen des Öldruckes in den Zylinderkammern und damit auch zu ständig veränderten Zerkleinerungskräften unter den Mahlwalzen führen. Dadurch werden die Laufruhe und die Produktionsleistung der Wälzmühle negativ beeinflusst.

[0012] Bei Überschreitung von zulässigen Vibrationswerten werden die Mahlwalzen zudem hydraulisch außer Eingriff mit dem Mahlgut angehoben, wenn die Pumpen gestartet und der Öldruck in den unteren Zylinderkammern erhöht wird. Aufgrund von unterschiedlichen Widerständen heben die Mahlwalzen nacheinander ab, das heißt, die zweite Mahlwalze gerät erst nach einer Zeitspanne von etwa eineinhalb Minuten außer Eingriff mit dem Mahlgut, wobei dann die erste Mahlwalze bereits einen oberen mechanischen Anschlag erreicht hat. Erst dann ist aber die Laufruhe der Wälzmühle wieder hergestellt. Die Hebezeit von etwa eineinhalb Minuten resultiert aus der gewählten Pumpenleistung der Hydraulik-Versorgungseinheit und dem aufzufüllenden Volumen in den Federungszylindern und Gas-/Ölspeichern. Eine größere Pumpenleistung wäre jedoch für die normale Funktion

"Arbeitsdruck steigern" von Nachteil, da schon bei kurzzeitigem Einschalten einer größeren Pumpe zu viel Öl in das System gefördert würde, mit der Folge eines schnellen Druckanstieges, der dann den Sollwert überschreitet und zum erneuten Befehl im Hydrauliksystem "Arbeitsdruck senken" führt. Damit wäre eine ständige Hysterese in diesen Schaltvorgängen vorhanden.

[0013] Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, durch eine Hydraulik-Anordnung die aufgezeigten nachteiligen Einflüsse auf die Laufruhe und Durchsatzleistung zu beseitigen und eine nahezu konstante Zerkleinerungskraft beziehungsweise einen einheitlichen Anpressdruck der Mahlwalzen zu gewährleisten. Gleichzeitig sollen die Herstellungs- und Montagekosten, insbesondere für die Rohrleitungen gesenkt werden, und das Ausfallrisiko der Komponenten des Hydrauliksystems minimiert sowie die Wartungsarbeiten und ein Austausch von Komponenten oder des gesamten Systems verbessert werden.

[0014] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Zweckmäßige und vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen und in den Zeichnungsfiguren enthalten.

[0015] Ein Grundgedanke der Erfindung kann darin gesehen werden, anstelle des bisherigen Systems mit einem Hydraulikschrank pro Walzenpaar und den hierzu erforderlichen Verbindungsrohrleitungen und Hochdruckschläuchen zu den Federungseinheiten der Mahlwalzen mit einem oder auch zwei Hydraulikzylindern jeder Mahlwalze beziehungsweise deren Federungseinheit eine Hydraulik-Versorgungseinheit als eine Kompakteinheit zuzuordnen, wobei in dieser Kompakteinheit alle erforderlichen Versorgungs- und Steuerungskomponenten integriert sind.

[0016] Ein Speicherstand, welcher vorteilhaft Hydraulik-Blasenspeicher und Hydraulik-Kolbenspeicher als eine kompakte Einheit aufweist, kann ebenfalls in die Hydraulik-Versorgungseinheit integriert sein.

[0017] Erfindungsgemäß ist jeder Federungseinheit einer Mahlwalze der Wälzmühle eine eigene Hydraulik-Versorgungseinheit als Kompakt-Hydraulik sowie ein Speicherstand zugeordnet und ortsnahe angeordnet, so dass mit Hilfe von relativ kurzen Rohrleitungen und Hochdruckschläuchen die notwendigen Verbindungen realisiert werden können.

[0018] Es ist vorteilhaft, dass jede Hydraulik-Versorgungseinheit als Kompakt-Hydraulik-Einheit ausgebildet und unter staubfreien Umgebungsbedingungen vormontiert werden kann, so dass diese vormontierte Kompakteinheit, vorzugsweise in einem Hydraulikschrank aufgenommen, vor Ort nur noch angeschlossen werden muss. Dadurch werden Verschmutzungen weitgehend vermieden und das Ausfallrisiko gesenkt.

[0019] Dabei ist es von besonderem Vorteil, dass jeder Hydraulikschrank mit der vormontierten Kompakt-Hydraulik auf einen Öltank aufgesetzt, von diesem abgehoben und somit in besonders einfacher Weise und mit einem relativ geringen Zeitaufwand ausgetauscht werden

den kann, wenn dies erforderlich ist.

[0020] Die Rohrleitungen beziehungsweise Hochdruckschläuche zwischen den Federungszylindern und dem Hydraulikschrank, in welchem die Pumpeneinheit, Steuerelemente, Ventile, Absperrorgane und Bedienelemente zum Schalten der Betriebszustände der Federungseinheiten beziehungsweise Mahlwalzen aufgenommen sind, sind in ihrer Längen erheblich reduziert und nachteilige Rohrleitungskrümmen, welche bei dem Hydrauliksystem mit einem Hydraulikschrank pro Walzenpaar und einer Ringleitung erforderlich waren, sind weitestgehend vermieden.

[0021] Die erfindungsgemäße Hydraulikanordnung sieht insbesondere vor, dass der Hydraulikschrank mit der Kompakthydraulik in direkter Linie der Abgänge des Federungszylinders oder der Federungszylinder einer Mahlwalze angeordnet ist, so dass das Hydrauliköl nahezu ohne Umlenkung in Krümmern und damit widerstandspendeln kann.

[0022] Um eine annähernd gleichmäßige Belastung der Gleitlagerung des Getriebeabtriebsflansches der Wälzmühle zu gewährleisten, ist es nach Wegfall der hydraulischen Ringleitung mit dem hydraulischen Druckausgleich zwischen den Federungszylindern der einander gegenüberliegenden Mahlwalzen zweckmäßig, eine elektrische Steuerung beziehungsweise Regelung vorzusehen, bei welcher die jeweiligen Öldrücke in den gegenüberliegenden Federungssystemen mittels Sensoren gemessen und innerhalb einer relativ geringen Toleranz um einen Sollwert gehalten werden. Bei Unterschreiten des Sollwertes wird die Pumpe des jeweiligen Hydrauliksystems gestartet beziehungsweise das jeweilige Ablassventil kurzzeitig geöffnet.

[0023] Die Vorteile der erfindungsgemäßen Hydraulikanordnung sind eine verbesserte Laufruhe, Erhöhung der Durchsatzleistung und nahezu konstante Zerkleinerungskräfte unter den Mahlwalzen einer Wälzmühle sowie neben der Senkung der Herstellungs- und Montagekosten, insbesondere bezüglich der zu verlegenden Rohrleitungen, ein geringes Ausfallrisiko der Komponenten der Hydraulik-Versorgungseinheiten aufgrund der vormontierten und leicht austauschbaren Hydraulik-Versorgungseinheit. Neben dem Mahldruck-Regelsystem mit Hilfe von Sensoren in gegenüberliegenden Federungseinheiten ist es außerdem vorteilhaft, dass im Störfall alle Mahlwalzen gleichzeitig angehoben werden können und das Anheben nicht mehr in Abhängigkeit von den hydraulischen Widerständen nacheinander und zeitverzögert erfolgt.

[0024] Die Erfindung wird nachstehend anhand einer Zeichnung weiter erläutert; in dieser zeigen

Fig. 1 eine Prinzipdarstellung des erfindungsgemäßen hydropneumatischen Federungssystems;

Fig. 2 eine vergrößerte Darstellung eines Hydraulikzylinders des erfindungsgemäßen hydropneumatischen Federungssystems;

- Fig. 3 eine vergrößerte Darstellung eines Hydraulik-Kolbenspeichers des erfindungsgemäßen hydropneumatischen Federungssystems;
- Fig. 4 einen Hydraulik-Blasenspeicher des erfindungsgemäßen hydropneumatischen Federungssystems;
- Fig. 5 eine stark schematisierte Darstellung einer erfindungsgemäßen Hydraulikanordnung für eine Sechswalzen-Mühle.

[0025] Fig. 1 zeigt ein hydropneumatisches Federungssystem 10 für eine Luftstrom-Wälzmühle des LOESCHE-Typs in Modulbauweise. Gemäß der Erfindung ist jeder Mahlwalze (nicht dargestellt) eine Federungseinheit 11 zugeordnet.

[0026] Die Federungseinheit 11 jeder Mahlwalze weist je nach Größe der Walzenmodule und damit insbesondere der Mahlwalzen einen oder zwei Hydraulikzylinder 12 auf, welche über Schwinghebel 13 mit den Mahlwalzen (nicht dargestellt) verbunden sind. Die Hydraulikzylinder 12 sind jeweils gelenkig über ein Gelenkauge 14 mit einem Ständer 21 bzw. Mühlenunterteil und über einen Stangenkopf 15 am Schwinghebel 13 befestigt.

[0027] Jeder Federungseinheit 11 einer Mahlwalze ist eine eigene Hydraulik-Versorgungseinheit 20 zugeordnet. Die Hydraulik-Versorgungseinheit 20 beinhaltet motorbetriebene Pumpen, Ventile und Absperrorgane, ein Mahldruckregelsystem bzw. eine elektronische Steuerung und Bedienelemente zum Schalten der verschiedenen Betriebszustände der Walzenfederung.

[0028] Die Hydraulik-Versorgungseinheit 20 ist servicefreundlich in einem Hydraulikschrank 25 aufgenommen, wobei es besonders vorteilhaft ist, dass die erforderlichen Pumpen, Ventile und Absperrorgane (nicht dargestellt) vormontiert sind, so dass jede Hydraulik-Versorgungseinheit 20 als Kompakt-Hydraulik ausgebildet ist.

[0029] Der gesamte Hydraulikschrank 25 mit der Kompakt-Hydraulik ist direkt auf einem Öltank 26 angeordnet, so dass die Kompakt-Hydraulik, beispielsweise bei größeren Reparaturen, einfach und zeitsparend vom Öltank 26 abgehoben und gegen eine baugleiche Einheit ausgetauscht werden kann.

[0030] Ein Speicherstand 22 weist vier Hydraulik-Kolbenspeicher 16, von welchen in der Seitenansicht der Fig. 1 nur ein Hydraulik-Kolbenspeicher zu sehen ist, sowie 2 x vier hydraulische Blasenspeicher 17 auf, von denen in Fig. 1 nur zwei zu sehen sind.

[0031] Hydraulikkolbenspeicher 16 und Hydraulik-Blasenspeicher 17 sind im Speicherstand 22 als eine kompakte Einheit zusammengefasst und über Rohrleitungen 23 mit dem zugeordneten Hydraulikschrank 25 verbunden. Fig. 1 und auch Fig. 5 zeigen, dass der Speicherstand 22, bezogen auf das Walzenmodul mit Ständer 21, Federungseinheit 11 und Mahlwalze (nicht dargestellt), vor dem Hydraulikschrank 25 und in direkter Linie mit

diesem und der Federungseinheit 11 angeordnet ist.

[0032] Die Verbindung der Hydraulik-Kolbenspeicher 16 und Hydraulik-Blasenspeicher 17 in direkter Linie mit dem Hydraulikzylinder 12 erfolgt mittels Hochdruckschläuchen 24 und vorteilhaft im Wesentlichen ohne nachteilige Krümmer.

[0033] Fig. 2 zeigt einen Hydraulikzylinder 12, in welchem ein Kolben 18 mit Kolbenstange 19 geführt ist. Auf einer Kolbenstangenseite 28 ist jeder Hydraulikzylinder 12 im eingebauten Zustand mit einem Arbeitsdrucksystem A und den Hydraulik-Blasenspeichern 17 und auf einer Kolbenseite 29 mit einem Gegendrucksystem G und einem Hydraulik-Kolbenspeicher 16 über Hydraulikschläuche 24 verbunden (siehe Fig. 1).

[0034] Fig. 3 zeigt einen Hydraulik-Kolbenspeicher 16 mit einem Kolben 31, welcher ein Gasvolumen 32 im oberen Bereich von Hydrauliköl 33 im unteren Bereich trennt.

[0035] Der in Fig. 4 dargestellte Hydraulik-Blasenspeicher 17 weist eine Gummiblase 35 und Hydrauliköl 36 auf, dessen Niveau ebenso wie das des Kolbens 31 im gezeigten Hydraulik-Kolbenspeicher 16 der Fig. 3 und des Kolbens 18 im Hydraulikzylinder 12 der Fig. 2 von der Arbeitsweise der hydropneumatischen Federung bestimmt wird und in den Figuren 2 bis 4 nur beispielhaft wiedergegeben ist.

[0036] Während des Mühlenbetriebs werden die Mahlwalzen durch das auf der Mühlenschüssel liegende Mahlgut angehoben. Dabei werden die Schwinghebel 13 ausgelenkt. Die Kolben 18 der Hydraulikzylinder 12 bewegen sich nach oben und verdrängen Öl in das Arbeitsdrucksystem A hinein in die Hydraulik-Blasenspeicher 17 des zugehörigen Speicherstandes 22 (siehe Fig. 1). Die stickstoffgefüllte Speicherblase 35 (siehe Fig. 4) in den Blasenspeichern 17 wird durch das einströmende Öl komprimiert.

[0037] Gleichzeitig arbeitet auf der Kolbenseite 29 des Hydraulikzylinders 12 das Gegendrucksystem G (siehe Fig. 1). Im selben Moment wird deshalb Hydrauliköl 33 durch Stickstoffdruck 32 (siehe Fig. 3) aus dem Hydraulik-Kolbenspeicher 16 zurück in die Kolbenseite 29 des Hydraulikzylinders gedrückt.

[0038] Wenn die Mahlwalzen in ein Mahlbett-Tal rollen, kehrt sich der Vorgang um. Im Arbeitsdrucksystem wird Hydrauliköl aus den Hydraulik-Blasenspeichern 17 in die Kolbenstangenseite 28 des Hydraulikzylinders 12 (Fig. 2) gedrückt. Dabei wird gleichzeitig Hydrauliköl von der Kolbenseite 29 des Hydraulikzylinders 12 in die Hydraulik-Kolbenspeicher 16 verdrängt. Wegen der Inhomogenität des Mahlbettes führen die Mahlwalzen fortwährend Vertikalbewegungen aus, weshalb sich die beschriebenen Vorgänge ständig abwechseln.

[0039] Zum Anfahren und Abstellen einer Wälzmühle können die Mahlwalzen hydraulisch vom Mahlbett abgehoben werden. Mit dem erfindungsgemäßen hydropneumatischen Federungssystem ist dies gleichzeitig bzw. nahezu gleichzeitig möglich.

[0040] In Fig. 5 ist eine erfindungsgemäße Hydraulik-

kanordnung für eine Sechs-Walzen-Mühle in Modulbauweise stark schematisiert dargestellt. Die sechs Ständer 21 sowie die sechs Hydraulik-Versorgungseinheiten 20, Speicherstände 22 und Federungseinheiten 11 der sechs hydropneumatischen Federungssysteme 10 sind nur angedeutet.

[0041] Fig. 5 vermittelt, dass die Rohrleitungen 23 (siehe auch Fig. 1) zwischen dem Speicherstand 22 und dem zugehörigen Hydraulik-Versorgungssystem 20 und die Hochdruckschläuche 24 zwischen dem Speicherstand 22 und den Hydraulikzylindern 12 jedes hydropneumatischen Federsystems 10 relativ kurz sind und Rohrleitungskrümmen deshalb entfallen können. Der Hydraulikschrank 25 der Hydraulik-Versorgungseinheit 20 jedes hydropneumatischen Federungssystems 10 steht in direkter Linie zu den Hydraulikzylindern 12, weshalb das Hydrauliköl widerstandsarm pendeln kann.

[0042] Eine gleichmäßige Belastung der jeweils gegenüberliegenden Mahlwalzen auf das Getriebe (nicht dargestellt) ohne eine hydraulische Ringleitung zur Vermeidung eines möglichen Segmentlagerschadens wird mit einer elektrischen Steuerung/Regelung erreicht (nicht dargestellt), bei welcher die jeweiligen Öldrücke in den gegenüberliegenden Federungseinheiten mittels Sensoren (nicht dargestellt) gemessen und innerhalb einer relativ geringen Toleranz um einen Sollwert gehalten werden. Bei Unterschreiten wird die Pumpe im jeweiligen Hydraulikschrank gestartet und das jeweilige Ablassventil kurzzeitig geöffnet. Auf diese Art und Weise wird ein wirkungsvoller Druckausgleich erreicht.

Patentansprüche

1. Hydraulikanordnung einer Wälzmühle, bei welcher auf einer rotierenden Mahlschüssel und einem darauf von Mahlgut gebildetem Mahlbett Mahlwalzen abrollen und federnd mit Hilfe eines hydropneumatischen Federungssystems (10) auf das Mahlgut gedrückt werden, wobei jeder Mahlwalze ein hydropneumatisches Federungssystem (10) mit einer Federungseinheit (11) und wenigstens einem Hydraulikzylinder (12) zugeordnet ist und jedes hydropneumatische Federungssystem (10) neben der Federungseinheit (11) eine eigene Hydraulik-Versorgungseinheit (20) und einen eigenen Speicherstand (22) aufweist, welche ortsnahe zueinander und zu der Federungseinheit (11) angeordnet und über kurze Leitungen miteinander bzw. mit der Federungseinheit (11) verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hydraulik-Zylinder (12) der hydropneumatischen Federungssysteme (10) zweiseitig beaufschlagbar sind, **dass** jede Hydraulik-Versorgungseinheit (20) als Kompakt-Hydraulik ausgebildet und vormontiert sowie servicefreundlich in einem Hydraulikschrank

(25) aufgenommen ist, wobei jeder Hydraulikschrank (25) mit dem zugeordneten Speicherstand (22) in einer direkten Linie mit der Federungseinheit (11) einer Mahlwalze angeordnet und verbunden ist, und

dass jeder Speicherstand (22), welcher Hydraulik-Kolbenspeicher (16) und Hydraulik-Blasenspeicher (17) aufweist, als eine kompakte Einheit ausgebildet und in direkter Linie mit der zugeordneten Federungseinheit (11) einer Mahlwalze angeordnet und über kurze Hydraulikschläuche (24) sowie unmittelbar vor dem Hydraulikschrank (25) angeordnet und mit diesem über kurze Rohrleitungen (23) verbunden ist.

2. Hydraulikanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Hydraulikschrank (25) auf einem Öltank (26) angeordnet und von dem Öltank (26) abhebbar und austauschbar ist.
3. Hydraulikanordnung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Mahldruckregelsystem vorgesehen ist, mit welchem ein nahezu einheitlicher Anpressdruck der Mahlwalzen einer Wälzmühle, zumindest der einander gegenüberliegenden Mahlwalzen, einstellbar ist.
4. Hydraulikanordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mahldruckregelsystem im Bereich der Federungseinheiten (11) Sensoren zur Messung des Öldrucks aufweist.
5. Hydraulikanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Hydraulikzylinder (12) einer Federungseinheit (11) mit der zugeordneten Mahlwalze über einen Mahlwalzen-Schwinghebel (13) verbunden ist, wobei eine Kolbenstange (19) eines Kolbens (18) im Hydraulikzylinder (12) über einen Stangenkopf (15) gelenkig am Schwinghebel (13) und der Hydraulikzylinder (12) über ein Gelenkauge (14) am Mühlenunterteil bzw. Ständer (21) eines Walzenmoduls befestigt ist.

Claims

1. Hydraulic arrangement of a roller mill, wherein grinding rollers roll on a rotating grinding pan and on a grinding bed formed thereon by grinding material and are pressed resiliently with the aid of a hydro-pneumatic spring system (10) onto the grinding material, wherein one hydro-pneumatic spring system (10) with a spring unit (11) and at least one hydraulic cyl-

inder (12) is assigned to each grinding roller and each hydro-pneumatic spring system (10) comprises, besides the spring unit (11), its own hydraulic supply unit (20) and its own accumulator stand (22), which are arranged in close proximity to each other and to the spring unit (11) and connected to each other or to the spring unit (11) via short lines,

characterised in that

the hydraulic cylinders (12) of the hydro-pneumatic spring systems (10) can be impacted on two sides, that each hydraulic supply unit (20) is formed as compact hydraulic unit and is received pre-assembled and in a service-friendly manner in a hydraulic cabinet (25), wherein

each hydraulic cabinet (25) is arranged and connected with the assigned accumulator stand (22) in a direct line with the spring unit (11) of a grinding roller, and

that each accumulator stand (22) which comprises hydraulic piston accumulators (16) and hydraulic bladder accumulators (17) is formed as a compact unit and is arranged in a direct line with the assigned spring unit (11) of a grinding roller and arranged via short hydraulic hoses (24) and also directly before the hydraulic cabinet (25) and is connected thereto via short pipelines (23).

2. Hydraulic arrangement according to claim 1,

characterised in that

each hydraulic cabinet (25) is arranged on an oil tank (26) and can be raised from the oil tank (26) and exchanged.

3. Hydraulic arrangement according to one of claims 1 or 2,

characterised in that

a grinding pressure regulating system is provided, with which a virtually uniform contact pressure of the grinding rollers of a roller mill, at least of the grinding rollers lying opposite each other, can be set.

4. Hydraulic arrangement according to claim 3,

characterised in that

the grinding pressure regulating system comprises sensors in the region of the spring units (11) for measuring the oil pressure.

5. Hydraulic arrangement according to one of the preceding claims,

characterised in that

each hydraulic cylinder (12) of a spring unit (11) is connected to the assigned grinding roller via a grinding roller swing lever (13), wherein a piston rod (19) of a piston (18) is fixed in the hydraulic cylinder (12) via a rod head (15) in an articulated manner on the swing lever (13) and the hydraulic cylinder (12) via an articulated eye element (14) on the mill lower part or pedestal (21) of a roller module.

Revendications

1. Agencement hydraulique d'un broyeur à cylindres, dans lequel des cylindres de broyage roulent sur un plateau de broyage rotatif et sur un lit de broyage formé au-dessus par du produit à broyer et sont pressés élastiquement sur le produit à broyer à l'aide d'un système de suspension hydropneumatique (10),

dans lequel à chaque cylindre de broyage est associé un système de suspension hydropneumatique (10) avec une unité de suspension (11) et au moins un vérin hydraulique (12), et

chaque système de suspension hydropneumatique (10) comprend, outre l'unité de suspension (11), sa propre unité d'alimentation hydraulique (20) et son propre accumulateur (22), qui sont placés l'un près de l'autre et près de l'unité de suspension (11) et sont reliés entre eux ou bien avec l'unité de suspension (11) par des conduites courtes,

caractérisé

en ce que les vérins hydrauliques (12) des systèmes de suspension hydropneumatique (10) peuvent être chargés des deux côtés,

en ce que chaque unité d'alimentation hydraulique (20) est conformée en unité hydraulique compacte et est logée dans une armoire hydraulique (25) de façon prémontée et facile d'entretien, chaque armoire hydraulique (25) avec l'accumulateur (22) associé étant placée et reliée en ligne directe avec l'unité de suspension (11) d'un cylindre de broyage, et

en ce que chaque accumulateur (22), qui comprend un accumulateur hydraulique à piston (16) et un accumulateur hydraulique à vessie (17), est conformé en unité compacte et est placé en ligne directe avec l'unité de suspension associée (11) d'un cylindre de broyage et est disposé par l'intermédiaire de conduits hydrauliques courts (24) ainsi que directement devant l'armoire hydraulique (25), à laquelle il est relié par des conduites courtes (23).

2. Agencement hydraulique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** chaque armoire hydraulique (25) est placée sur un réservoir d'huile (26) et peut être retirée du réservoir d'huile (26) et remplacée.

3. Agencement hydraulique selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'un** système de régulation de la pression de broyage est prévu, avec lequel une pression quasi uniforme des cylindres de broyage d'un broyeur à cylindres, au moins des cylindres de broyage mutuellement opposés, peut être ajustée.

4. Agencement hydraulique selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le système de régulation de la pression de broyage comprend, au niveau des unités de suspension, des capteurs pour mesurer la

pression de l'huile.

5. Agencement hydraulique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** chaque vérin hydraulique (12) d'une unité de suspension (11) est relié au cylindre de broyage associé par l'intermédiaire d'un levier oscillant de cylindre de broyage (13), une tige (19) de piston d'un piston (18) placé dans le vérin hydraulique (12) étant fixée, par l'intermédiaire d'une tête (15) de tige, de manière articulée au levier oscillant (13) et au vérin hydraulique (12) par l'intermédiaire d'un oeillet articulé (14) sur la partie inférieure du broyeur ou sur le bâti (21) d'un module à cylindres.

15

20

25

30

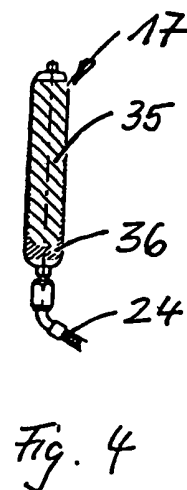
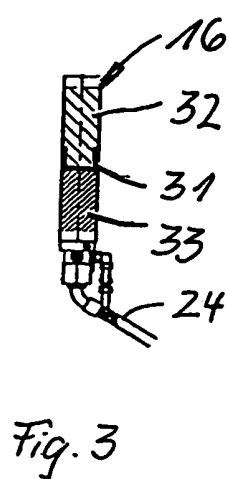
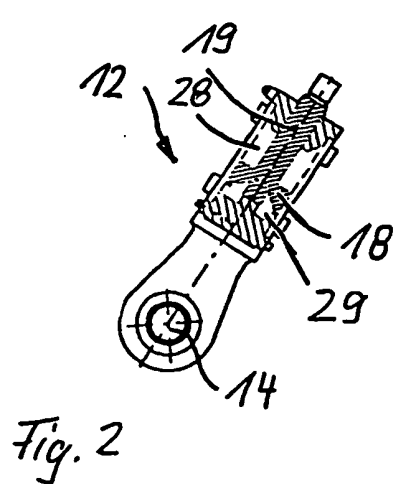
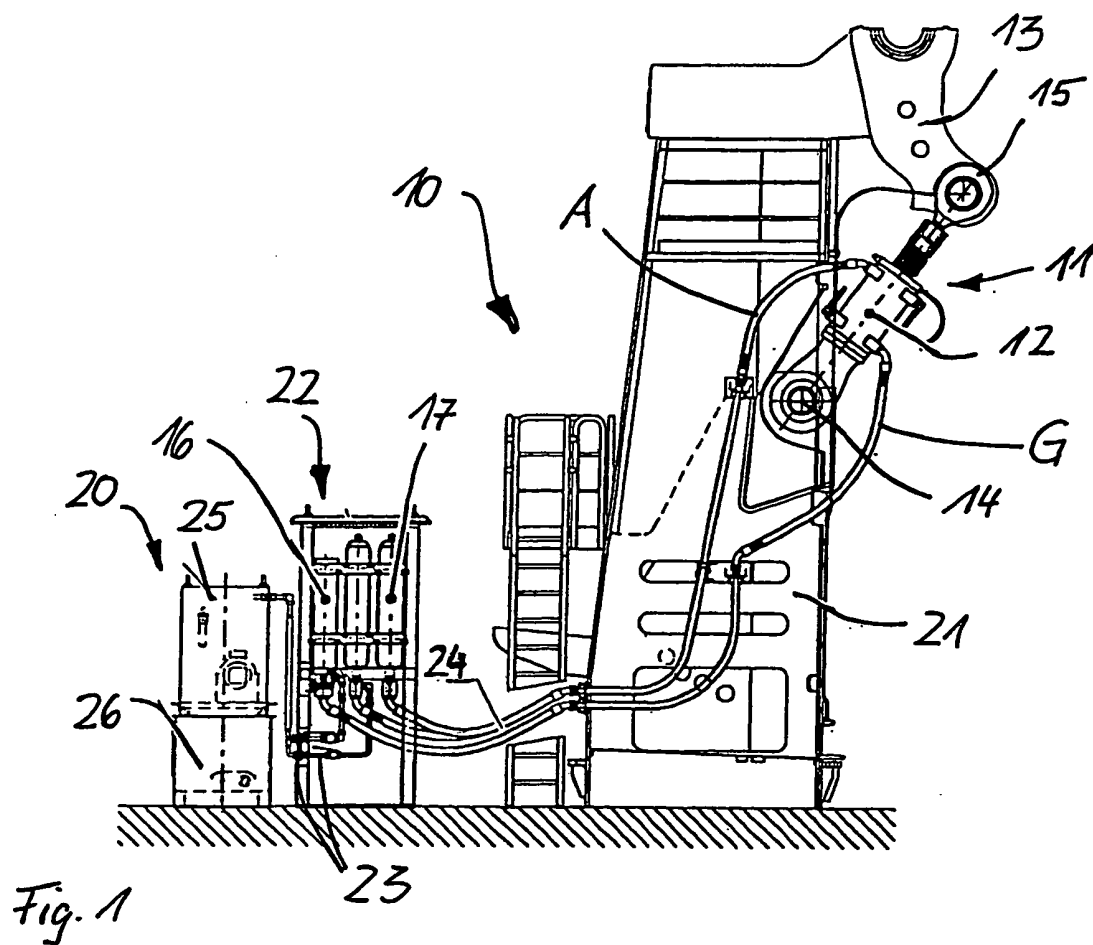
35

40

45

50

55



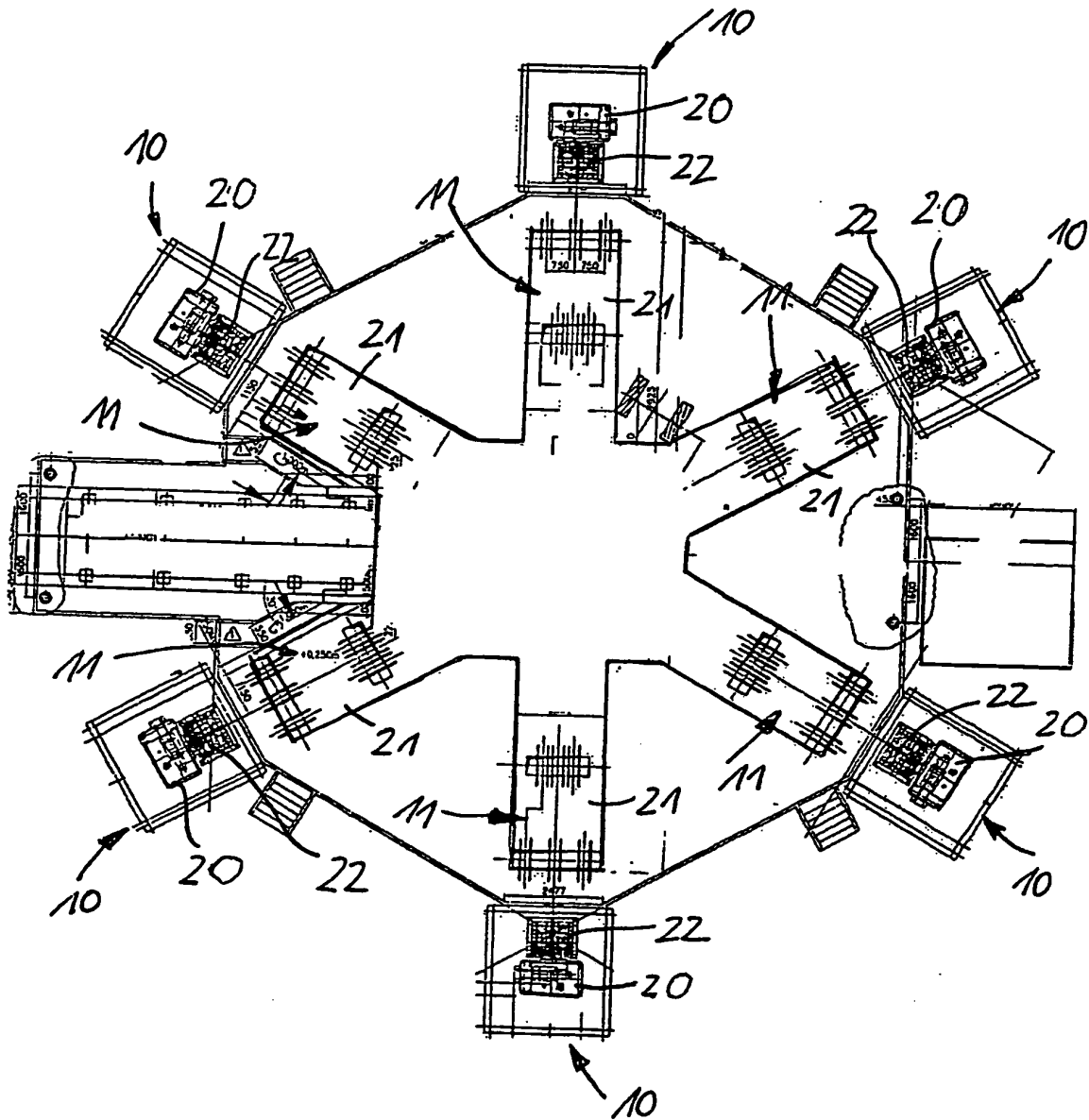


Fig. 5

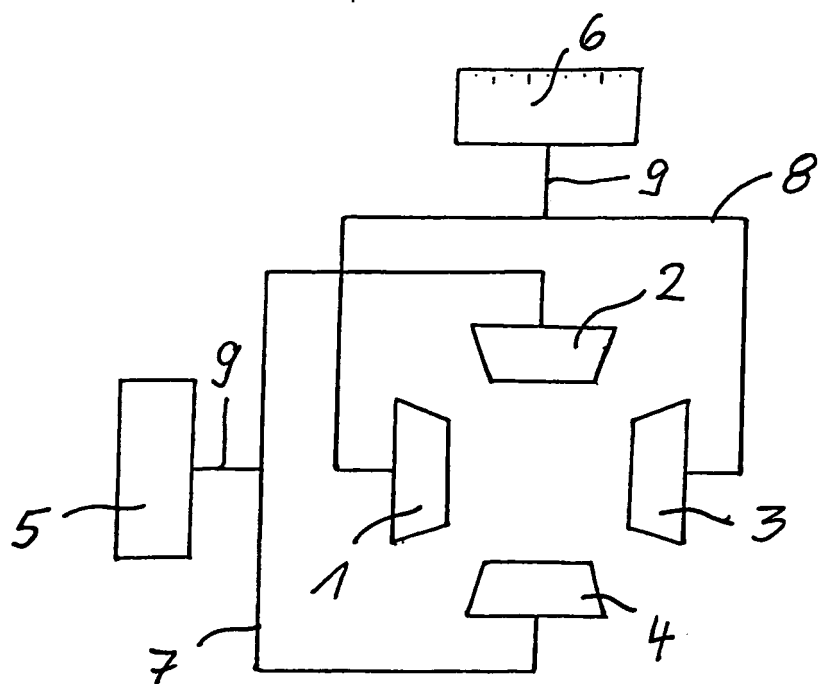


Fig. 6

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

- DE 3100341 A1 **[0004]**
- DE 102004062400 B4 **[0004]**
- US PS6021968 A **[0004]**
- WO 2005028112 A1 **[0004]**
- DD PS106953 **[0007]**