

(19)



(11)

EP 2 389 248 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
30.05.2012 Patentblatt 2012/22

(51) Int Cl.:
B02C 15/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11701376.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2011/050613

(22) Anmeldetag: **18.01.2011**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2011/113624 (22.09.2011 Gazette 2011/38)

(54) **ROLLENMÜHLE UND VERFAHREN ZUM ANTREIBEN EINER ROLLENMÜHLE**

ROLLER MILL AND METHOD FOR DRIVING A ROLLER MILL

BROYEUR À ROULEAUX ET PROCÉDÉ D'ACTIONNEMENT D'UN BROYEUR À ROULEAUX

(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

(30) Priorität: **18.03.2010 DE 102010016011**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.11.2011 Patentblatt 2011/48

(73) Patentinhaber: **ThyssenKrupp Polysius AG**
59269 Beckum (DE)

(72) Erfinder:
• **KÖNNING, Ludwig**
59227 Ahlen (DE)
• **SCHOLZ, Guido**
48155 Münster (DE)
• **BERNDZEN, Benjamin**
48145 Münster (DE)

(74) Vertreter: **Tetzner, Michael**
Van-Gogh-Strasse 3
81479 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 19 702 854

EP 2 389 248 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 Rollenmühle mit einem Mahlteller, wenigstens einer mit dem Mahlteller in Abrolleingriff stehenden Mahlrolle, einem Hauptantriebssystem zum Antreiben von Mahlrolle und/oder Mahlteller sowie einem Hilfsantrieb zum Antreiben des Mahltellers. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Antreiben einer solchen Rollenmühle.

[0002] Üblicherweise befindet sich bei vertikalen Rollenmühlen ein großes Zentralgetriebe unterhalb des Mahltellers, welches über einen Hauptantrieb oder einen Hilfsantrieb angetrieben wird. Der Hilfsantrieb sorgt beim Anfahren der Mühle als Unterstützung für den Hauptantrieb für ein hohes Drehmoment am Mahlteller. Außerdem ist er in der Lage, eine nach einem Notstopp vollgelaufene Mühle wieder frei zuräumen und so einen neuen Mühlenstart zu ermöglichen. Weiterhin sorgt er für ein langsames Drehen des Mahltellers bei Montage- und Wartungsarbeiten in der Mühle.

[0003] Ändert man das Antriebskonzept der Rollenmühle ab und treibt den Mahlteller nur über die Mahlrollen und deren Antriebe an, wie dies beispielsweise in der DE 197 02 854 A1 beschrieben ist, so entfällt der zentrale Hauptantrieb unterhalb des Mahltellers. An seine Stelle tritt eine reine Lagerung des Mahltellers ohne Antriebsfunktion. Sofern man keinen separaten Hilfsantrieb für den Mahlteller vorsieht, kann der Mahlteller nur über den Reibkontakt der angetriebenen Rollen zur Mahlbahn bzw. zum Mahlgut in Drehung versetzt werden. Insbesondere beim Vermahlen von nichtgriffigen Materialien oder beim Mühlenstart einer "besenrein" leergefahrenen Mühle kann es somit vorkommen, dass die angetriebenen Mahlrollen nicht greifen. Dadurch kann der Mahlteller nicht in Drehung versetzt werden und der Mahlprozess wird nicht in Gang gesetzt. Daher ist in der DE 197 02 854 A1 ein zusätzlicher Hilfsantrieb für den Mahlteller vorgesehen, der hierfür Abhilfe schafft und einen deutlichen Zuwachs der Betriebssicherheit der Mühle generiert.

[0004] Der Hilfsantrieb wird hierbei über ein Ritzel mit einem großen Hohlrad am Mahlteller verbunden.

[0005] Einen weiteren Ansatz bietet die DE 36 02 932 A1, bei welcher der Mahlteller zusätzlich zu den Mahlrollen durch einen Direktantrieb in Drehung versetzt wird.

[0006] Bei beiden Lösungen sind die Kosten für den Hilfsantrieb bzw. den Direktantrieb in Relation zum Nutzen deutlich zu hoch, wenn sie ein hohes Drehmoment am Mahlteller generieren sollen.

[0007] Aus der JP 05 049 960 A ist ferner eine Vertikalmühle mit einem Dammring bekannt, der durch einen Linearantrieb verstellbar ist. Weiterhin wird in der DE 10 2005 017 501 A1 ein Synchronlinearmotor beschrieben.

[0008] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Rollenmühle mit einem kostengünstigen Hilfsantrieb für den Mahlteller sowie ein Verfahren zum Betreiben einer Rollenmühle anzugeben, sodass ein sicherer Mühlenstart sowie eine einfache Wartung der Mühle

ermöglicht wird.

[0009] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale der Ansprüche 1 und 7 gelöst.

[0010] Die erfindungsgemäße Rollenmühle besteht im Wesentlichen aus einem Mahlteller, wenigstens einer mit dem Mahlteller in Abrolleingriff stehenden Mahlrolle, einem Hauptantriebssystem zum Antreiben von Mahlrolle und/oder Mahlteller sowie einem Hilfsantrieb zum Antreiben des Mahltellers. Der Hilfsantrieb umfasst wenigstens zwei Linearantriebe zum Drehen des Mahltellers und eine Steuereinrichtung zur individuellen Ansteuerung der Linearantriebe im Sinne einer ununterbrochenen, d.h. kontinuierlichen Drehbewegung.

[0011] Bei dem Konzept einer Rollenmühle, insbesondere einer Vertikalrollenmühle, bei der im Mahlbetrieb lediglich die Mahlrollen angetrieben werden, besteht ohne den Hilfsantrieb keine Möglichkeit, den Mahlteller unabhängig von den Rollenantrieben in Drehung zu versetzen. Dieser Umstand wirkt sich besonders in dem Fall negativ aus, wenn die Reibung zwischen Mahlrolle, Mahlgut und Mahlteller nicht ausreicht, um genügend Kraft von den Mahlrollen auf den Mahlteller zu übertragen. Die Folge ist ein eventuelles Durchdrehen der Mahlrollen, sodass die Rollenmühlen nicht gestartet werden kann. Insbesondere bei der heute üblichen Verwendung eines Nullspaltanschlages, wo aus maschinenschutztechnischen Gründen ein Mindestluftspalt zwischen Mahlrolle und Mahlteller vorgegeben wird, besteht die Gefahr, dass beim Mühlenstart nicht genügend Material in den Mahlspace eingezogen werden kann. Daher ist es wünschenswert, ein von den Mahlrollenantrieben unabhängiges Antriebssystem für den Mahlteller zu installieren. Der Hilfsantrieb für den Mahlteller kann beim Startvorgang zuverlässig dafür sorgen, dass genügend vor den Mahlrollen liegendes Material an diese herangeführt wird, sodass die Mahlrollen sicher in das Mahlgut greifen und diese somit ihre Antriebsleistung übertragen können. Insbesondere beim Start der Rollenmühle nach einem Notstopp muss dabei ein hohes Drehmoment auf den Mahlteller aufgegeben werden, um das auf dem Mahlteller und dem Austragsring liegende Material freizuräumen. Das hierfür erforderliche Drehmoment kann dabei mit einem Faktor von 1,75 bis zum 2,4 über dem Auslegungsdrehmoment an der Mühlenachse liegen.

[0012] Mit den erfindungsgemäß vorgesehenen Linearantrieben kann diese Aufgabe problemlos und kostengünstig realisiert werden. Neben der Unterstützung des Startvorganges kann der Hilfsantrieb aber auch bei Wartungs- und Montagearbeiten zum Einsatz kommen. So ist es mit den Linearantrieb möglich, den Mahlteller schrittweise für Montagearbeiten zu drehen und zu positionieren.

[0013] Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0014] Das hohe erforderliche Anfahrmoment von Rollenmühlen schlägt sich bei den bekannten getriebebaasierten Antriebskonzepten in hohen Kosten für die einzelnen Komponenten nieder. Insbesondere die benötig-

ten leistungsstarken Motoren und ein großer, auf hohes Drehmoment ausgelegter Zahnkranz sind hier ausschlaggebend. Erfindungsgemäß stehen die Linearantriebe mit dem Mahlteller über wenigstens ein Koppelgetriebe, das vorzugsweise durch ein am Mahlteller befestigtes Klinkenrad gebildet wird, in Verbindung. Die Linearantriebe können zudem besonders kostengünstig durch hydraulische Zylinder gebildet werden, die bei relativ geringem Preis gleichzeitig eine hohe Leistungsdichte bereitstellen. In Verbindung mit einer Hydraulikversorgung und einer entsprechenden Steuereinheit können diese dazu genutzt werden, um über ein am Mahltellerfuß montiertes und als Koppelgetriebe ausgebildetes Klinkenrad den Mahlteller in Drehung zu versetzen. Durch eine intelligente logische Verschaltung bzw. Ansteuerung der Linearantriebe über die Steuereinrichtung kann dabei das alternierende Ein- und Ausfahren der Linearantriebe in eine ununterbrochene Drehbewegung umgesetzt werden.

[0015] Die Linearantriebe werden hierfür zweckmäßigerweise in einem Winkel $\pm 10^\circ$ zur Mahltellertangente angeordnet. Bei einem entsprechend großen Teilkreisdurchmesser des Klinkenrades wird auf diese Weise die Bereitstellung von hohen Antriebsdrehmomenten gewährleistet.

[0016] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind die Linearantriebe zwischen einer Antriebsstellung und einer Nichtantriebsstellung verstellbar, wobei die Linearantriebe in der Antriebsstellung mit dem Mahlteller, insbesondere mit dem daran befestigten Klinkenrad, zum Drehen desselben in Wirkkontakt stehen, während der Kontakt mit dem Mahlteller in der Nichtantriebsstellung aufgehoben ist. So wird der Mahlprozess nicht gestört und der Hilfsantrieb unterliegt während dieser Zeit keinerlei Verschleiß. Weiterhin kann der Übergang von Hilfs- zum Hauptantrieb der Rollenmühle kontinuierlich und ohne Drehzahlsprung erfolgen.

[0017] Mit wenigstens zwei Linearantrieben kann eine lineare Bewegung der Linearantriebe in eine Drehbewegung des Mahltellers umgesetzt werden. Dabei ist es zweckmäßig, wenn der Vor- und Rückhub der Linearantriebe zeitlich versetzt zueinander ausgeführt werden. So kann beispielsweise wenigstens ein Linearantrieb aus seiner äußeren Endlage zurückgebogen werden, während wenigstens ein anderer Linearantrieb seinen Arbeitshub noch ausführt. Auf diese Weise ist eine ununterbrochene Drehbewegung möglich.

[0018] Selbstverständlich kann die Steuereinrichtung, die Linearantriebe im Bedarfsfall, insbesondere bei Montage- und Wartungsarbeiten, so ansteuern, dass der Mahlteller an bestimmten Positionen angehalten wird.

[0019] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die Hubgeschwindigkeit der Linearantriebe zur Realisierung unterschiedlicher Drehzahlen des Mahltellers variabel einstellbar. Mit einer solchen Ansteuerung des Mahltellers kann dieser beispielsweise auch zum Aufschweißen eines Verschleißschutzes auf die Mahlbahn verwendet werden.

[0020] Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung werden im Folgenden anhand der Beschreibung und der Zeichnung näher erläutert.

[0021] In der Zeichnung zeigen

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer Rollenmühle,

Fig. 2 eine schematische Draufsicht des Hilfsantriebes,

Fig. 3 eine Detailansicht des Hilfsantriebes in der Antriebsstellung,

Fig. 4 eine schematische Darstellung eines Anpresssystems des Hilfsantriebes,

Fig. 5 eine geschnittene Seitenansicht der Rollenmühle im Bereich des Hilfsantriebes,

Fig. 6 eine Schnittdarstellung längst der Linie A-A der Fig. 3,

Fig. 7 eine Detailansicht des Hilfsantriebes in der Nichtantriebsstellung,

Fig. 8 eine Draufsicht eines Hilfsantriebes für beide Drehrichtungen.

[0022] Die in Fig. 1 dargestellte Rollenmühle besteht im Wesentlichen aus einem Mahlteller 1, wenigstens einer mit dem Mahlteller in Abrolleingriff stehenden Mahlrolle 2, 3, einem Hauptantriebssystem 4, 5 zum Antreiben der Mahlrollen sowie einen Hilfsantrieb 6 zum Antreiben des Mahltellers 1. Selbstverständlich können auch mehr als zwei Mahlrollen, insbesondere drei oder vier Mahlrollen vorgesehen werden.

[0023] Aus den Figuren 2 bis 6 wird ersichtlich, dass der Hilfsantrieb 6 ein mit dem Mahlteller 1 fest verbundenes Klinkenrad 60 sowie vier gleichmäßig über den Umfang des Klinkenrades 60 verteilt angeordnete Linearantriebe 61 bis 64 aufweist.

[0024] Das Klinkenrad 60 besteht aus zwei in einem Abstand zueinander stehenden Klinkenblechen 60a, 60b, in die Klinkenaussparungen 60c eingeformt sind. Die Anbringung des Klinkenrades 60 an den Mahlteller 1 geschieht vorzugsweise über eine Schraubverbindung 8 an einem Laufring 10a der Mahltellerlagerung 10. Dadurch kann das komplette Modul vormontiert und unabhängig vom Mahlteller 1 zur Baustelle geliefert werden.

[0025] Die Linearantriebe sind tangential zum Klinkenrad 60 angeordnet und werden vorzugsweise durch vier gleichmäßig über den Umfang verteilte Hydraulikzylinder gebildet. Dabei sind die Linearantriebe über einen gehäusefesten Drehbolzen 65 drehbar mit einer Konsole 66 und einer Mahltellerlagerung 10 verbunden.

[0026] Die Linearantriebe 61 bis 64 weisen Druckbolzen 67 auf, die in Klinkenaussparungen 60c so eingrei-

fen, dass die lineare Ausfahrbewegung der Linearantriebe in eine Drehbewegung des Mahltellers 1 umgewandelt wird. Hat ein Linearantrieb seine Endlage erreicht, so zieht seine Kolbenstange 68 in ihre Ausgangslage zurück. Die Linearantriebe werden über ein Anpresssystem 69 in Richtung Mühlenachse 11 gedrückt, sodass der Druckbolzen 67 an der Außenkontur des Klinkenrades 60 entlang fährt und immer an dieser anliegt.

[0027] Nach Erreichen der Ausgangslage beginnt das erneute Ausfahren des Linearantriebs, sodass der Druckbolzen 67 in eine neue Klinkenaussparung 60c eingreift und die Drehung fortgesetzt wird. Eine Steuereinrichtung 7 wertet Messsignale von einem Drehgeber und weiteren Sensoren (nicht dargestellt) aus, die Aufschluss über Positionen und Geschwindigkeiten des Mahltellers 1 und der Linearantriebe 61 bis 64 geben. Somit regelt die Steuereinrichtung 7 die Verfahrwege der Linearantriebe 61 bis 64 und stimmt diese aufeinander ab, sodass alle Linearantriebe unterschiedliche Ausfahrweiten aufweisen. Damit ist es möglich, die Verfahrwege der Linearantriebe so zu kombinieren, dass immer drei der vier Linearantriebe ausfahren und das Klinkenrad 60 weiter drehen, während der vierte Linearantrieb im Eilgang zurückfährt und in eine neue Klinkenaussparung 60c einfädelt. Hat dann der nächste Linearantrieb seine Endlage erreicht, fährt dieser in seine Anfangsposition zurück und die übrigen drei setzen die Drehung fort. Dieses sukzessive Wechselspiel der Linearantriebe 61 bis 64 kann kontinuierlich erfolgen, sodass auch die Drehung des Mahltellers kontinuierlich und gleichförmig ausgebildet ist.

[0028] Ist der Anfahrvorgang der Rollenmühle beendet, verfahren alle Linearantriebe in ihre Nichtantriebsstellung zurück. Dabei werden die Druckbolzen 67 durch die Konsole 66 gegen den Druck des Anpresssystems 69 nach außen gedrückt und werden somit aus dem Eingriffsbereich des Klinkenrades 60 herausgedreht (siehe Abstand A zwischen Klinkenrad und Linearantrieb in Fig. 7). In dieser Nichtantriebsstellung des Hilfsantriebes 6 kann das Klinkenrad 60 berührungslos mit dem Mahlteller 1 drehen, ohne dass die Druckbolzen 67 an das Klinkenrad 60 gedrückt werden und im normalen Mühlenbetrieb ständig über die Klinken schlagen.

[0029] Zur besseren Kraftübertragung ist es sinnvoll, die Druckbolzen 67 in die Klinkenaussparungen 60c der beiden Klinkenbleche 60a, 60b greifen zu lassen. Dazu ist der Druckbolzenschaft 67a über ein Gelenkauge 67b mit der Kolbenstange 68 verbunden, sodass sich eine gleichmäßige Belastung der Klinkenaussparungen 60c der beiden Klinkenbleche 60a, 60b einstellt. Durch Hülsen 67c, 67d auf dem Druckbolzenschaft 67a können die Materialien der Kontaktpartner aufeinander eingestellt werden. Gleichzeitig ermöglicht dies einen leichten Austausch der Hülsen 67c, 67d bei Verschleiß am Druckbolzen 67.

[0030] Die Drehung durch den Hilfsantrieb 6 geschieht solange, bis die Antriebskraft der Mahlrollen 2, 3 sicher über das Mahlgut übertragen wird und diese den Mahltellerantrieb übernehmen. Da die Mahltellerdrehge-

schwindigkeiten durch den Hilfsantrieb 6 und die Hauptantriebssysteme 4, 5 der Mahlrollen zu diesem Zeitpunkt eventuell differieren, ist es notwendig, einen fließenden Übergang zwischen beiden Antriebsarten sicher zu stellen. Dies wird dadurch erreicht, dass das Klinkenrad, ähnlich wie bei einer Überholkupplung oder einem Freilauf, frei durchdrehen kann und dabei die Linearantriebe 61 bis 64 gegen das Anpresssystem 69 nach außen gedrückt werden.

[0031] Ist ein sicherer Mühlenbetrieb erreicht, werden die Linearantriebe 61 bis 64 in die in Fig. 7 gezeigte Nichtantriebsstellung gefahren, sodass die Druckbolzen 67 seitlich nach außen gestellt sind und sich das Klinkenrad 60 frei und ohne Kontakt zu diesen drehen kann.

[0032] Bei entsprechender Auslegung der Linearantriebe 61 bis 64 und der Steuereinrichtung 7 kann der Hilfsantrieb 6 zusätzlich zu seiner eigentlichen Funktion beim Anfahren der Mühle auch bei Wartungsarbeiten genutzt werden. So ist es möglich, bei Mühlenein- und umbauten den Mahlteller 1 in einer bestimmten Drehstellung zu positionieren oder bei Aufschweißungen einer verschlissenen Mahlbahn den Mahlteller langsam zu drehen und diese Drehung zu regeln. Dadurch kann ein ansonsten benötigter, separater Wartungsantrieb für den Mahlteller 1 entfallen.

[0033] Fig. 8 zeigt eine Variante eines Klinkenrades 60' mit gegensätzlichen Klinken 60'd. Ordnet man neben den oben beschriebenen Linearantrieben 61 bis 64 wenigstens einen weiteren Linearantrieb 61' gegensinnig an, so kann der Mahlteller 1 in beide Drehrichtungen gedreht werden. In dieser Konstellation ist allerdings das oben erwähnte Überholen des Klinkenrades und das Entlangführen der Druckbolzen 67 an der Kante des Klinkenrades 60' nicht mehr möglich. Daher ist zumindest bei dieser Variante ein aktiv gesteuertes, radiales Ein- und Auschwenken der Linearantriebe unabdingbar.

[0034] Der oben beschriebene Hilfsantrieb 6 ist somit bei entsprechender Ausgestaltung in der Lage, folgende Funktion zu übernehmen:

- Bereitstellung eines hohen Mahltellerdrehmomentes zum Freiräumen der Mühle nach Notstopp und mit materialgefülltem Austragsring;
- Zuführen von Mahlgut zu den Mahlrollen beim Mühlenstart;
- Unterstützung der Hauptantriebe der Mahlrollen beim Startvorgang;
- Positionieren des Mahltellers beim Montage- und Wartungsarbeiten und
- Drehzahl variabler Antrieb des Mahltellers bei Mahlbahnaufschweißungen.

Patentansprüche

1. Rollenmühle mit einem Mahlteller (1), wenigstens einer mit dem Mahlteller (1) in Abrolleingriff stehenden Mahlrolle (2, 3), einem Hauptantriebssystem (4, 5)

- zum Antreiben von Mahlrolle (2, 3) und/oder Mahlteller (1) sowie einem vom Hauptantriebssystem unabhängigen Hilfsantrieb (6) zum Antreiben des Mahltellers (1),
dadurch gekennzeichnet, dass der Hilfsantrieb (6) wenigstens zwei Linearantriebe (61-64) zum gleichsinnigen Drehen des Mahltellers (1) und eine Steuereinrichtung (7) zur individuellen Ansteuerung der Linearantriebe (61-64) im Sinne einer kontinuierlichen Drehbewegung umfasst.
2. Rollenmühle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Linearantriebe (61-64) mit dem Mahlteller (1) über wenigstens ein Koppelgetriebe in Verbindung stehen.
3. Rollenmühle nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Koppelgetriebe durch ein am Mahlteller (1) befestigtes Klinkenrad (60, 60') gebildet wird.
4. Rollenmühle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Linearantriebe (61-64) zwischen einer Antriebsstellung und einer Nichtantriebsstellung verstellbar sind, wobei die Linearantriebe (61-64) in der Antriebsstellung mit dem Mahlteller (1) zum Drehen desselben in Wirkkontakt stehen, während der Kontakt mit dem Mahlteller (1) in der Nichtantriebsstellung aufgehoben ist.
5. Rollenmühle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Linearantriebe (61-64) in einem Winkel von +/- 10° zur Mahltellertangente angeordnet sind.
6. Rollenmühle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein weiterer, gegenseitig angeordneter Linearantrieb (61') vorgesehen ist, um den Mahlteller (1) wahlweise in der entgegengesetzten Drehrichtung anzutreiben.
7. Verfahren zum Antreiben einer Rollenmühle, wobei wenigstens eine Mahlrolle (2, 3) mit einem Mahlteller (1) in Abrolleingriff steht und die Mahlrolle (2, 3) und/oder der Mahlteller über ein Hauptantriebssystem (4, 5) angetrieben werden und der Mahlteller (1) mit einem Hilfsantrieb angetrieben werden kann,
dadurch gekennzeichnet, dass der Hilfsantrieb (6) wenigstens zwei Linearantriebe (61-64) zum gleichsinnigen Drehen des Mahltellers (1) umfasst, die über eine Steuereinrichtung (7) im Sinne einer kontinuierlichen Drehbewegung individuell angesteuert werden.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** Vor- und Rückhub der wenigstens zwei Linearantriebe (61-64) zeitlich versetzt zueinander ausgeführt werden.

9. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich wenigstens einer der Linearantriebe (61-64) aus seiner äußeren Endlage zurückzieht, während wenigstens ein anderer der Linearantriebe (61-64) seinen Arbeitshub noch ausführt.

10. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hubgeschwindigkeit der Linearantriebe (61-64) zur Realisierung unterschiedlicher Drehzahlen des Mahltellers (1) variabel eingestellt werden kann.

Claims

1. Roller mill having a grinding table (1), at least one grinding roller (2, 3) which is in rolling engagement with the grinding table (1), a main drive system (4, 5) for driving the grinding roller (2, 3) and/or grinding table (1) and an auxiliary drive (6) which is independent of the main drive system for driving the grinding table (1), **characterised in that** the auxiliary drive (6) comprises at least two linear drives (61-64) for rotating the grinding table (1) in the same direction and a control device (7) for individually controlling the linear drives (61-64) in order to provide continuous rotational movement.
2. Roller mill according to claim 1, **characterised in that** the linear drives (61-64) are connected to the grinding table (1) by means of at least one coupled gear mechanism.
3. Roller mill according to claim 2, **characterised in that** the coupled gear mechanism is formed by a ratchet wheel (60, 60') which is secured to the grinding table (1).
4. Roller mill according to claim 1, **characterised in that** the linear drives (61-64) can be moved between a driving position and a non-driving position, the linear drives (61-64) being in operational contact with the grinding table (1) in the driving position in order to rotate it, whilst the contact with the grinding table (1) is cancelled in the non-driving position.
5. Roller mill according to claim 1, **characterised in that** the linear drives (61-64) are arranged at an angle of +/- 10° with respect to the grinding table tangent.
6. Roller mill according to claim 1, **characterised in that** there is provided at least one other linear drive (61') which is arranged in the opposite direction in order to optionally drive the grinding table (1) in the opposite direction of rotation.
7. Method for driving a roller mill, at least one grinding

roller (2, 3) being in rolling engagement with a grinding table (1) and the grinding roller (2, 3) and/or the grinding table being driven by means of a main drive system (4, 5) and the grinding table (1) being able to be driven by means of an auxiliary drive which is independent of the main drive system, **characterised in that** the auxiliary drive (6) comprises at least two linear drives (61-64) in order to rotate the grinding table (1) in the same direction, which drives are controlled individually via a control device (7) in order to provide continuous rotational movement.

8. Method according to claim 7, **characterised in that** the forward and backward travel of the at least two linear drives (61-64) are carried out so as to be staggered in time in relation to each other.
9. Method according to claim 7, **characterised in that** at least one of the linear drives (61-64) retracts from its outer end position whilst at least one other of the linear drives (61-64) is still carrying out its operating travel.
10. Method according to claim 7, **characterised in that** the travel speed of the linear drives (61-64) can be adjusted in a variable manner in order to produce various speeds of the grinding table (1).

Revendications

1. Broyeur à rouleaux, qui comprend un plateau de broyage (1), au moins un rouleau de broyage (2, 3), qui est en engagement de roulement avec le plateau de broyage (1), un système d'entraînement principal (4, 5) pour la commande du rouleau de broyage (2, 3) et / ou du plateau de broyage (1), ainsi qu'un entraînement auxiliaire (6), qui, indépendant du système d'entraînement principal (4, 5), est destiné à la commande du plateau de broyage (1), **caractérisé en ce que** l'entraînement auxiliaire (6) comprend au moins deux entraînements linéaires (61 - 64), pour la rotation de même sens du plateau de broyage (1), et un dispositif de commande (7) pour l'excitation individuelle des entraînements linéaires (61 - 64) au sens d'un mouvement rotatif continu.
2. Broyeur à rouleaux selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les entraînements linéaires (61 - 64) sont en relation avec le plateau de broyage (1) par l'intermédiaire d'au moins un engrenage de couplage.
3. Broyeur à rouleaux selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'engrenage de couplage est constitué par une roue à cliquet (60, 60'), qui est fixée sur le plateau de broyage (1).

4. Broyeur à rouleaux selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les entraînements linéaires (61 - 64) peuvent être réglés entre une position d'entraînement et une position de non entraînement, sachant que les entraînements linéaires (61 - 64), dans la position d'entraînement, sont en contact actif avec le plateau de broyage (1), pour la rotation de celui-ci, tandis que, dans la position de non entraînement, le contact avec le plateau de broyage (1) est annulé.
5. Broyeur à rouleaux selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les entraînements linéaires (61-64) sont disposés à angle de + / - 10 ° par rapport à la tangente du plateau de broyage.
6. Broyeur à rouleaux selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**au moins un autre entraînement linéaire (61-64), agencé en sens inverse, est prévu pour entraîner, en option, le plateau de broyage (1) dans la direction de rotation opposée.
7. Procédé de commande d'un broyeur à rouleaux, dans lequel au moins un rouleau de broyage (2, 3) est en prise avec un plateau de broyage (1), et le rouleau de broyage (2, 3) et / ou le plateau de broyage est / sont entraîné/s par l'intermédiaire d'un système d'entraînement principal (4, 5) et le plateau de broyage (1) pouvant être entraîné par un entraînement auxiliaire, **caractérisé en ce que** la commande auxiliaire (6) comprend, pour la rotation du plateau de broyage (1), au moins deux entraînements linéaires (61 - 64) de même sens, qui sont excités individuellement au sens d'un mouvement rotatif continu.
8. Procédé selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** la course d'avance et de recul des deux entraînements linéaires (61 - 64) au moins prévus sont effectuées en étant décalées dans le temps l'une par rapport à l'autre.
9. Procédé selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** l'un des entraînements linéaires (61 - 64), au moins, s'écarte de sa position finale, extérieure, tandis qu'au moins un autre des entraînements linéaires (61 - 64) exécute encore sa course active.
10. Procédé selon la revendication 7, **caractérisé en ce que**, pour la réalisation de différentes vitesses de rotation du plateau de broyage (1), la vitesse des entraînements linéaires (61-64) peut être réglée variablement.

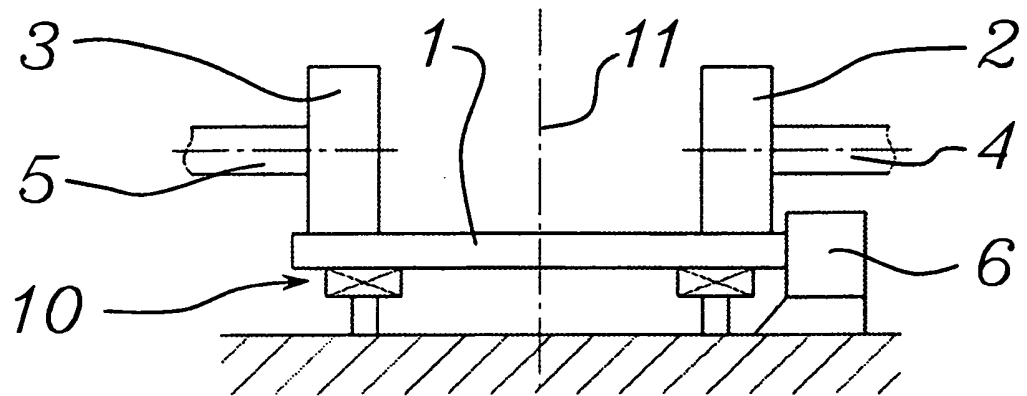


Fig. 1

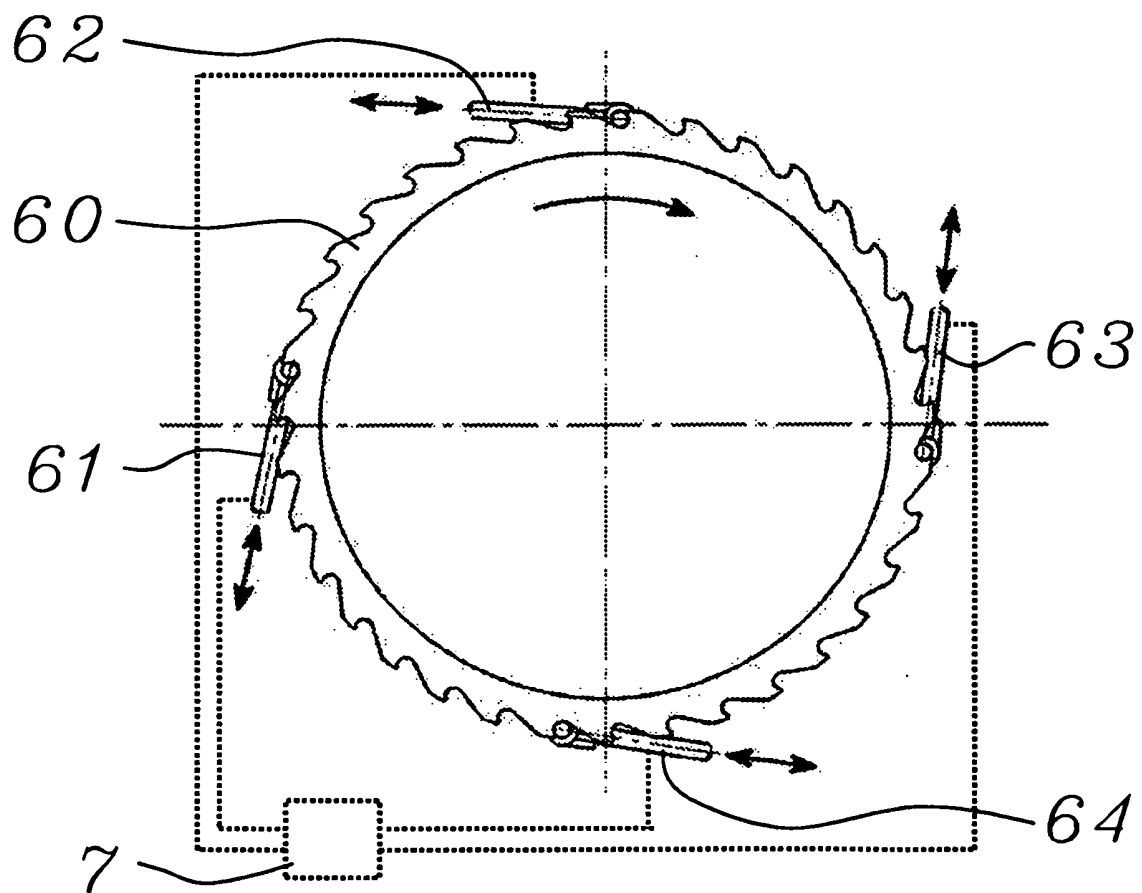


Fig. 2

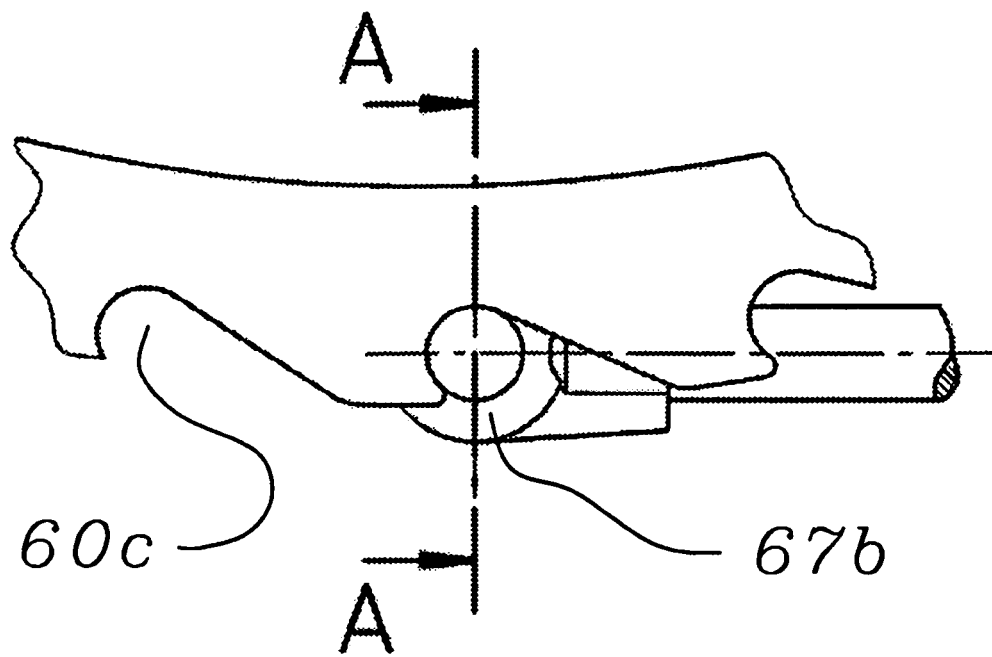


Fig. 3

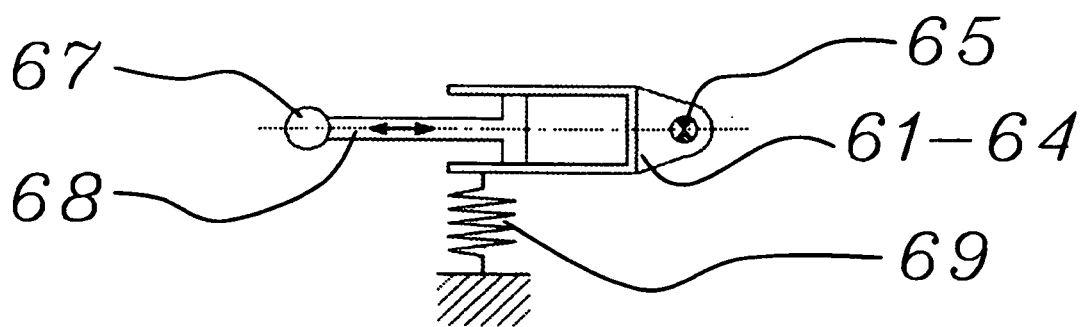


Fig. 4

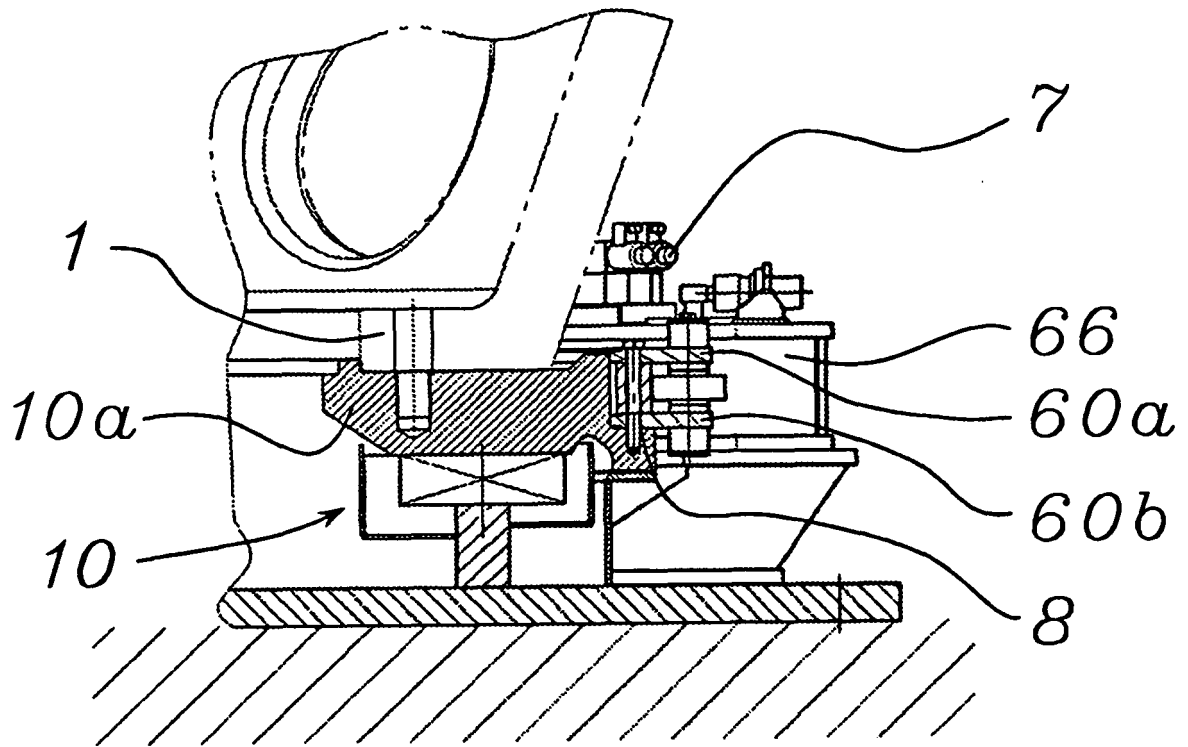


Fig. 5

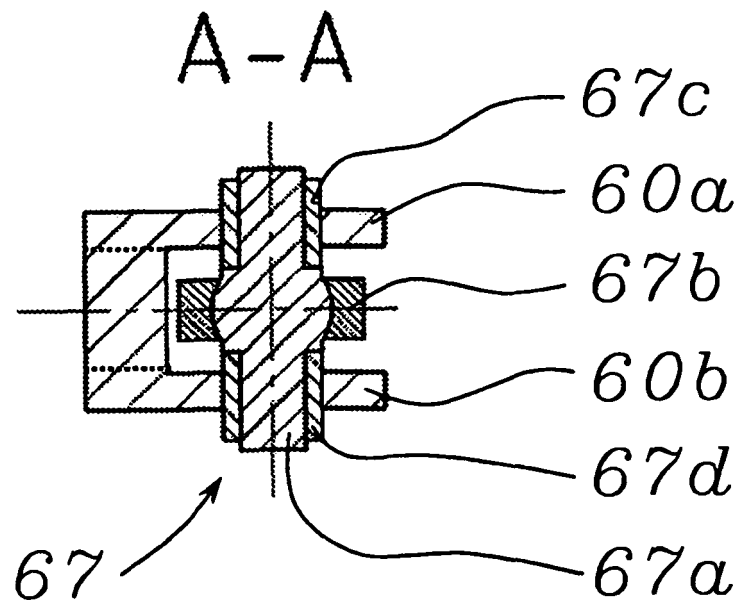


Fig. 6

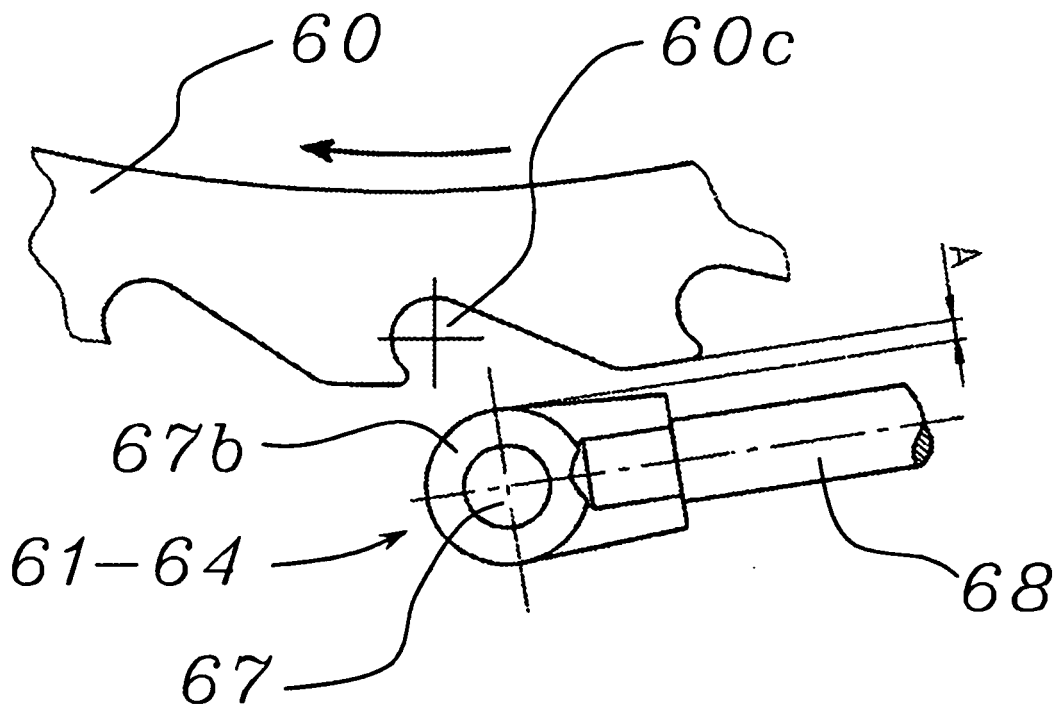


Fig. 7

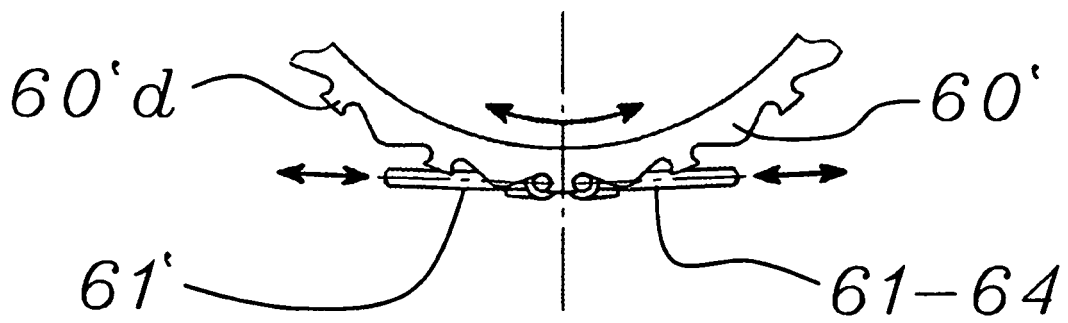


Fig. 8

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 19702854 A1 [0003]
- DE 3602932 A1 [0005]
- JP 05049960 A [0007]
- DE 102005017501 A1 [0007]