

(19)



(11)

EP 2 874 749 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
24.08.2016 Patentblatt 2016/34

(51) Int Cl.:
B02C 25/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13724591.6**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2013/060648

(22) Anmeldetag: **23.05.2013**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2014/012693 (23.01.2014 Gazette 2014/04)

(54) **ZERKLEINERUNG VON MAHLGUT IN EINER VERTIKALROLLENMÜHLE**

COMMUNUTION OF GRINDING STOCK IN A VERTICAL ROLLER MILL

COMMUNUTION DE MATIÈRE À BROUER DANS UN BROUEUR VERTICAL À ROULEAUX

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ 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: **19.07.2012 DE 102012106553**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.05.2015 Patentblatt 2015/22

(73) Patentinhaber: **ThyssenKrupp Industrial
Solutions AG
45143 Essen (DE)**

(72) Erfinder: **GUERRERO PALMA, Pedro
59510 Lippetal (DE)**

(74) Vertreter: **Adams, Steffen
ThyssenKrupp AG
Patentabteilung
Q1, 5. Etage
ThyssenKrupp Allee 1
45143 Essen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**WO-A1-2009/007337 WO-A1-2012/079605
DD-A1- 106 953 DE-A1- 2 653 636
DE-A1- 3 311 433 DE-A1- 19 651 103
JP-A- S5 861 839 US-A- 1 014 383
US-A- 2 144 911**

EP 2 874 749 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 Verfahren zur Zerkleinerung von Mahlgut in einer Vertikalrollenmühle sowie eine Vertikalrollenmühle, wobei das Mahlgut vor wenigstens eine Mahlrolle zur Ausbildung eines Mahlbetts zugeführt und zwischen einem Mahlteller und der wenigstens einen Mahlrolle zerkleinert wird.

[0002] Bei Vertikalrollenmühlen hängt die Materialverteilung auf dem Mahlteller von vielen Faktoren (Mahlgut, Umdrehungsgeschwindigkeit, Mahlbetthöhe, Aufgabepunkt...) ab, die sich zum Teil auch gegenseitig beeinflussen.

[0003] Aus der DD 106 953 A1 und der DE 44 43 099 A1 sind Verfahren zur Zerkleinerung von Mahlgut in einer Vertikalrollenmühle bekannt, wobei das Mahlgut wenigstens einer Mahlrolle zur Ausbildung eines Mahlbetts zugeführt und zwischen einem Mahlteller und der wenigstens einen Mahlrolle zerkleinert wird. Aufgrund der Geometrie der Mahlrolle bildet sich über die Breite der Mahlrolle ein Mahlbett mit unterschiedlicher Höhe aus.

[0004] Die DD 225 634 A1 offenbart eine Rollenmühle mit einer Aufgabevorrichtung, mit der ein möglichst gleichmäßig ausgebildetes Mahlbett erreicht werden kann.

[0005] In der DE 196 51 103 A1 wird die Problematik der im Mahlbett eingeschlossenen Luft angesprochen und schlägt zur Entlüftung des auf dem Mahlteller befindlichen Mahlgutes vor, das Mahlgut schichtweise dem Mahlteller aufzugeben, wobei der Feingutanteil im Wesentlichen eine untere erste Mahlgutschicht und der Grobgutanteil im Wesentlichen eine darüber liegende zweite Mahlgutschicht in dem Mahlbett bildet. Gemäß einer ersten Variante wird das Mahlgut zentral aufgegeben, während in einem zweiten Ausführungsbeispiel eine separate Zuführung vor jeder Mahlrolle erfolgt.

[0006] Zur Verbesserung der Mahlgut-Einzugsbedingungen der Mahlrolle und Gewährleistung einer effizienteren Mahlung schlägt die DE 197 23 100 A1 Gutleitelemente bzw. Gutleitschaukeln vor, die an gemeinsamen, oberhalb des Mahltellers angeordneten Tragarmen gehalten und dabei in ihrer Höhenlage und/oder in einer Gutleitrichtung einstellbar sind.

[0007] Dennoch kommt es trotz dieser bekannten Maßnahmen immer wieder zu Vibrationen während des Mahlbetriebes, die dann durch ein hohes Mahlbett oder eine Wassereindüsung auf Kosten der Mahleffizienz niedrig gehalten werden.

[0008] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, das Verfahren zur Zerkleinerung von Mahlgut in einer Vertikalrollenmühle sowie die hierfür benötigte Vertikalrollenmühle dahingehend zu verbessern, dass Vibrationen weiter reduziert und die Mahleffizienz gesteigert wird.

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

[0010] Beim erfindungsgemäßen Verfahren zur Zerkleinerung von Mahlgut in einer Vertikalrollenmühle wird

das Mahlgut vor wenigstens eine Mahlrolle zur Ausbildung eines Mahlbetts zugeführt und zwischen einem Mahlteller und der wenigstens einen Mahlrolle zerkleinert, wobei das sich ausbildende Mahlbett über die Breite der Mahlrolle mittels einer Zuführeinrichtung mit unterschiedlicher Höhe eingestellt wird.

[0011] Die erfindungsgemäße Vertikalrollenmühle zur Zerkleinerung von Mahlgut weist einen Mahlteller und wenigstens eine mit dem Mahlteller zusammenwirkende Mahlrolle sowie eine Zuführeinrichtung auf, um das Mahlgut unter Ausbildung eines Mahlbetts der wenigstens eine Mahlrolle zuzuführen. Die Zuführeinrichtung ist zur gezielten Einstellung einer unterschiedlichen Höhe des sich ausbildenden Mahlbetts über die Breite der Mahlrolle ausgebildet.

[0012] Bei der herkömmlichen Betriebsweise einer Vertikalrollenmühle wird versucht, das Mahlgut mit möglichst gleichmäßiger Höhe der Mahlrolle zuzuführen. Mit Hilfe einer Gutleiteinrichtung, wie sie beispielsweise aus der DE 197 23 100 A1 bekannt ist, kann dies auch bei unterschiedlichen Betriebsweisen der Vertikalrollenmühle relativ zuverlässig erfolgen. Mit der erfindungsgemäßen Zuführeinrichtung lässt sich neben einer gleichmäßigen Höhe des Mahlbetts über die Breite der Mahlrolle auch ein Mahlbett einstellen, das beispielsweise in seiner Höhe zum Mahltellerrand ansteigt oder abfällt. Eine zum Mahltellerrand hin ansteigende Mahlbetthöhe ist insbesondere dann sinnvoll, wenn die Vertikalrollenmühle mit maximalem Durchsatz betrieben werden soll. Da die Umfangsgeschwindigkeit des Mahltellers in Richtung des Mahltellerrandes ansteigt ist dort auch die größte Zerkleinerungswirkung. Ist die Mahlrolle hingegen schon teilweise verschließen, kann eine Effizienzsteigerung dadurch erreicht werden, wenn das Mahlbett zum Mahltellerrand hin in der Höhe abfällt und somit der radial innere Bereich zuerst zum Einsatz kommt. Soll die Vertikalmühle hingegen mit minimalem Energieverbrauch betrieben werden, wird man ein Mahlbett mit einer einheitlichen Höhe über die Breite der Mahlrolle einstellen. Somit kann das Mahlbett in seiner Höhe gezielt auf die jeweils gewünschte Betriebsweise optimiert werden, wodurch sich in der jeweiligen Betriebsweise die Vibrationen reduzieren und die Mahleffizienz erhöht.

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

[0014] Die Zuführeinrichtung ist vorzugsweise so ausgebildet, dass die Höhe des Mahlbetts so eingestellt werden kann, dass sie sich in Richtung zum Mahltellerrand kontinuierlich oder stufenartig verändern lässt. Weiterhin kann vorgesehen werden, dass die Breite des Mahlbetts durch die Zuführeinrichtung begrenzt wird und an die Breite der Mahlrolle angepasst ist. Das Mahlgut kann außerdem wahlweise in der Mitte des Mahltellers aufgegeben und über Leiteinrichtungen zur Zuführeinrichtung geleitet werden oder wird unmittelbar einer jeder Mahlrolle zugeordneten Zuführeinrichtung zugeführt.

[0015] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfin-

dung wird die Höhe des Mahlbettes über die Breite der Mahlrolle in Abhängigkeit wenigstens eines Betriebsparameters, beispielsweise der Laufruhe oder der Leistungsaufnahme, während der Zerkleinerung laufend nachgeregelt. Hierzu ist eine geeignete Steuer- und Regleinrichtung vorgesehen, die mit wenigstens einer Messeinrichtung zur Erfassung des Betriebsparameters und der Zuführeinrichtung in Verbindung steht.

[0016] Die Zuführeinrichtung wird vorzugsweise durch einen oder zwei, höchstvorzugsweise durch drei oder mehr Schieber gebildet, die über die Breite der Mahlrollen nebeneinander angeordnet sind und im Abstand zum Mahlteller gleich unterschiedlich einstellbar sind.

[0017] Gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung weist die Zuführeinrichtung seitliche Begrenzungen für das Mahlbett auf, deren Abstand etwa der Breite der Mahlrolle entspricht. Dabei kann die zur Mitte des Mahltellers weisende seitliche Begrenzung eine Mahlgutzuführöffnung aufweisen.

[0018] Nach der Mahlrolle ist ferner eine Abstreifeinrichtung zum Abstreifen des gemahlenen Mahlgutes vom Mahlteller vorgesehen. Als Vertikalrollenmühlen kommen insbesondere eine Luftstrommühle oder ein Kollergang in Betracht.

[0019] Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung werden im Folgenden anhand der nachfolgenden Beschreibung und der Zeichnung näher erläutert.

[0020] In der Zeichnung zeigen

- Fig. 1 eine schematische Draufsicht einer Vertikalrollenmühle gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,
- Fig. 2 eine Seitenansicht der Vertikalrollenmühle gemäß Fig. 1,
- Fig. 3 eine schematische Draufsicht einer Vertikalrollenmühle gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel,
- Fig. 4 eine Seitenansicht der Vertikalrollenmühle gemäß Fig. 3,
- Fig. 5 schematische Darstellung der Zuführeinrichtung mit drei Schiebern, die so eingestellt sind, dass sich ein in der Höhe gleichmäßiges Mahlbett ergibt,
- Fig. 6 schematische Darstellung der Zuführeinrichtung mit drei Schiebern, die so eingestellt sind, dass sich ein in der Höhe zum Mahlrand ansteigendes Mahlbett ergibt,
- Fig. 7 schematische Darstellung der Zuführeinrichtung mit drei Schiebern, die so eingestellt sind, dass sich ein in der Höhe zum Mahlrand abfallendes Mahlbett ergibt,
- Fig. 8 schematische Darstellung der Zuführeinrichtung mit einem Schieber, der so eingestellt ist dass sich ein in der Höhe zum Mahlrand abfallendes Mahlbett ergibt,
- Fig. 9 schematische Darstellung einer sich vor der Mahlrolle aufstauenden Materialwelle und
- Fig. 10 schematische Darstellung eines durch die Zu-

führeinrichtung in seiner Höhe optimal eingestellten Mahlbetts.

[0021] Die in den Figuren 1 und 2 dargestellte Vertikalrollenmühle weist einen Mahlteller 1 und mehrere Mahlrollen 2 auf. Dabei können wahlweise der Mahlteller und/oder die Mahlrollen angetrieben werden. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist beispielhaft für eine der Mahlrollen 2 ein Antrieb 3 dargestellt. Üblicherweise werden jedoch wenigstens zwei Mahlrollen, vorzugsweise alle Mahlrollen angetrieben, sofern die Vertikalrollenmühle nicht lediglich über einen Mahltellerantrieb verfügt.

[0022] Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist jeder Mahlrolle 2 eine Zuführeinrichtung 4 zugeordnet, mit deren Hilfe Mahlgut 5 unter Ausbildung eines Mahlbettes 50 der Mahlrolle 2 zugeführt wird. Sie besteht im Wesentlichen aus einem Schacht 40 mit einer Materialzuführöffnung 41 und seitlichen Begrenzungen 401, 402, welche die Breite des Mahlbettes 50 begrenzen, und deren Abstand im Wesentlichen der Breite b der Mahlrolle 2 entspricht. Weiterhin sind drei Schieber 43, 44, 45 vorgesehen, die über die Breite der Mahlrollen nebeneinander angeordnet sind und mit gleichem oder unterschiedlichem Abstand zum Mahlteller 1 einstellbar sind und dadurch die Auslassöffnung 42 definieren.

[0023] Die Stellung der Schieber 43, 44, 45 gemäß Fig. 1 ist nochmals in einer Vorderansicht in Fig. 6 veranschaulicht. Die Schieber 43, 44, 45 sind einzeln oder in der Gruppe durch geeignete Antriebe 46, 47, 48, beispielsweise durch Hydraulikzylinder, individuell einstellbar. Die Höhe des sich gemäß Fig. 6 ausbildenden Mahlbettes 50 ist durch die Schieber so eingestellt, dass sie sich in Richtung zum Mahltellerrand 10 stufenartig erhöht. Eine solche Stellung der Schieber ist vor allem dann interessant, wenn die Vertikalrollenmühle mit maximalen Durchsatz betrieben werden soll.

[0024] Fig. 7 zeigt eine Stellung der Schieber 43-45, bei der sich die Höhe des Mahlbettes 50 nach innen erhöht. Eine solche Stellung ist dann zweckmäßig, wenn die inneren Bereiche der Lauffläche der Mahlrolle 2 bereits stärker verschlissen sind.

[0025] In Fig. 5 sind die Schieber 43, 44, 45 mit gleichem Abstand zum Mahlteller eingestellt. Es stellt sich somit auch ein in der Höhe gleichmäßiges Mahlbett ein, was eine energetisch günstige Betriebsweise der Vertikalrollenmühle ermöglicht. Neben den Darstellungen in den Fig. 5 bis 7 können die Schieber auch so eingestellt werden, dass die Höhe des Mahlbettes von der Mitte nach innen und außen abfällt oder ansteigt. Eine solche Stellung der Schieber ist vor allem dann interessant, wenn die axiale Belastung und damit axiale Vibrationen der Mahlrolle reduziert werden soll.

[0026] Anstelle von drei einzelnen, nebeneinander angeordneten Schiebern können natürlich auch zwei oder mehr als drei Schieber vorgesehen werden. Fig. 8 zeigt außerdem ein Ausführungsbeispiel mit einem einzigen Schieber 49, der sich über die gesamte Breite b der Mahl-

rolle erstreckt und dessen Unterkante 490 entsprechend dem auszubildenden Mahlbett 50 gerade oder schräg zum Mahlteller 1 ausgerichtet werden kann. Hierdurch kann sich die Höhe kontinuierlich über die Breite der Mahlrolle erhöhen oder verringern.

[0027] Die Schieber 43, 44, 45 bzw. 49 haben jedoch nicht nur die Aufgabe, die Höhe des Mahlbettes über die Breite der Mahlrolle einzustellen, sondern gewährleisten auch, dass der Mahlrolle 2 nur soviel Mahlgut zugeführt wird, dass sich keine Materialwelle 51 vor der Mahlrolle 2 ausbildet, wie dies in Fig. 9 dargestellt ist, sondern sich vielmehr eine Situation einstellt, wie sie in Fig. 10 veranschaulicht ist. Die Ausbildung einer Materialwelle 51 würde ansonsten zu erheblichen Vibrationen und einer Verschlechterung der Laufruhe führen.

[0028] Nach jeder Mahlrolle 2 ist eine Abstreifeinrichtung 7 zum Ableiten des gemahlten Mahlguts 5 vom Mahlteller 1 vorgesehen ist.

[0029] Im Rahmen der Erfindung ist es jedoch auch denkbar, dass das Mahlgut 5 über eine zentrale Aufgabeeinrichtung 6 dem Mahlteller 1 aufgegeben wird, wie dies im Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 3 und 4 dargestellt ist. Auch hier ist jeder Mahlrolle 2 eine Zuführeinrichtung 4 zugeordnet, die wiederum mehrere, nebeneinander angeordnete Schieber 43, 44, 45 oder einen einzelnen Schieber 49 aufweist, mit deren Hilfe die Höhe des Mahlbettes 50 über die Breite der Mahlrolle eingestellt werden kann. Die Zuführeinrichtung weist hier auch eine Art Schacht 40 auf, dessen Materialeinführöffnung 41 jedoch nicht am oberen Ende des Schachtes, sondern in der zur Mitte des Mahltellers weisenden seitlichen Begrenzung 401 angeordnet ist. Das über die Aufgabeeinrichtung 6 in der Mitte des Mahltellers 1 aufgegebene Mahlgut 5 gelangt durch die Fliehkraftwirkung des sich drehenden Mahltellers 1 zu den Materialeinführöffnungen 41 und über diese in die Zuführeinrichtung 4.

[0030] Das von den Mahlrollen 2 zerkleinerte Mahlgut 5 wird hinter Mahlrolle 2 wiederum mit Abstreifeinrichtungen 7 über den Mahltellerrand 10 abgestreift. Diese Abstreifeinrichtung wird zweckmäßigerweise so angeordnet, dass sie auf ihrer anderen Seite als Leiteinrichtung für das Mahlgut 5 zu den Einführöffnungen 41 der Zuführeinrichtungen 4 wirkt.

[0031] Die Vertikalrollenmühle kann beispielsweise als Luftstrommühle oder als Kollergang ausgebildet werden. Im Falle eines Kollergangs fällt das über den Mahltellerrand 10 abgeleitete, zerkleinerte Mahlgut 5 nach unten und wird dort in geeigneter Weise abgezogen. Bei einer Luftstrommühle strömt ein Luftstrom von unten nach oben am Mahltellerrand 10 vorbei und erfasst dabei das zerkleinerte Mahlgut, welches zusammen mit dem Luftstrom in einen meist über dem Mahlteller angeordneten Siebtrichter gelangt. Wird die Luftstrommühle mit einem heißen Luftstrom betrieben, kann neben der Zerkleinerung gleichzeitig auch eine Trocknung des Mahlgutes stattfinden. Da ein Kollergang bzw. eine Luftstrommühle aus dem Stand der Technik hinreichend bekannt sind, wird daher auf die weiteren Details nicht weiter ein-

gegangen.

[0032] Über eine geeignete Steuer- und Regelungseinrichtung 8 können die Antriebe 46-48 der Schieber 43-45 auch während des Zerkleinerungsbetriebes angesteuert werden. Auf diese Weise kann die Betriebsweise der Vertikalrollenmühle in Abhängigkeit wenigstens eines Betriebsparameters durch Veränderung der Höhe des Mahlbettes über die Breite der Mahlrolle 2 gezielt beeinflusst werden. Zu diesem Zweck steht die Steuer- und Regeleinrichtung 8 mit einer geeigneten Messeinrichtung 9 in Verbindung. Diese Messeinrichtung kann beispielsweise wenigstens einen der folgenden Betriebsparameter erfassen: Laufruhe, Leistungsaufnahme der Antriebe von Mahlrollen und/oder Mahlteller, etc.

[0033] Mit Hilfe der Schieber lässt sich die Stabilität des Mahlbettes 50 deutlich erhöhen, indem die Mahlbethöhe über die Breite der Mahlrolle an die Betriebsweise, das Mahlgut und den Verschleißzustand der Mahlrolle angepasst wird. Eine weitere Erhöhung der Mahlbettstabilität ergibt sich dadurch, dass eine Materialwelle 51, wie sie in Fig. 9 gezeigt ist, vermieden wird. Außerdem lässt sich das Mahlgut durch die Schieber sehr gezielt und optimal über die Breite der Mahlrolle verteilt zuführen. Was sich positiv auf die Laufruhe und die Mahleffizienz auswirkt und außerdem das Materialbett stabilisiert.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Zerkleinerung von Mahlgut (5) in einer Vertikalrollenmühle, wobei das Mahlgut (5) vor wenigstens eine Mahlrolle (2) zur Ausbildung eines Mahlbettes (50) zugeführt und zwischen einem Mahlteller (1) und der wenigstens einen Mahlrolle (2) zerkleinert wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** das sich ausbildende Mahlbett (50) über die Breite (b) der Mahlrolle (2) mittels einer Zuführeinrichtung mit unterschiedlicher Höhe eingestellt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Höhe des Mahlbettes (50) so eingestellt wird, dass sie sich in Richtung zum Mahltellerrand (10) kontinuierlich oder stufenartig verändert.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das gemahlene Mahlgut (5) nach der Mahlrolle (2) vom Mahlteller (1) abgeleitet wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Breite des Mahlbettes (50) durch die Zuführeinrichtung (4) begrenzt wird und an die Breite (b) der Mahlrolle (2) angepasst ist.
5. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mahlgut (5) in der Mitte des

Mahlteilers (1) aufgegeben und über Leiteinrichtungen zur Zuführeinrichtung (4) geleitet wird.

6. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Höhe des Mahlbettes (50) über die Breite der Mahlrolle (2) in Abhängigkeit wenigstens eines Betriebsparameters während der Zerkleinerung laufend nachgeregelt wird. 5
7. Vertikalrollenmühle zur Zerkleinerung von Mahlgut (5) mit einem Mahlteiler (1) und wenigstens einer mit dem Mahlteiler (1) zusammenwirkenden Mahlrolle (2) sowie einer Zuführeinrichtung (4), um das Mahlgut (5) unter Ausbildung eines Mahlbettes (50) der wenigstens einen Mahlrolle (2) zuzuführen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuführeinrichtung (4) zur gezielten Einstellung einer unterschiedlichen Höhe des sich ausbildenden Mahlbettes (50) über die Breite der Mahlrolle (2) ausgebildet ist. 10
8. Vertikalrollenmühle nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuführeinrichtung (4) wenigstens einen oder zwei, vorzugsweise drei Schieber (4, 44, 45; 49) aufweist, die über die Breite (b) der Mahlrolle (2) nebeneinander angeordnet sind und im Abstand zum Mahlteiler (1) gleich oder unterschiedlich einstellbar sind. 15
9. Vertikalrollenmühle nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuführeinrichtung (4) als Zuführschacht (40) ausgebildet ist. 20
10. Vertikalrollenmühle nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuführeinrichtung (4) seitliche Begrenzungen (401) für das Mahlbett (50) aufweist, deren Abstand im Wesentlichen der Breite (b) der Mahlrolle (2) entspricht. 25
11. Vertikalrollenmühle nach Anspruch 10 **dadurch gekennzeichnet, dass** die zur Mitte des Mahlteilers (1) weisende seitliche Begrenzung eine Mahlgutzuführöffnung (41) aufweist. 30
12. Vertikalrollenmühle nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach der Mahlrolle (2) eine Abstreifeinrichtung (7) zum Ableiten des gemahlten Mahlguts (5) vom Mahlteiler (1) vorgesehen ist. 35
13. Vertikalrollenmühle nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vertikalrollenmühle als Luftstrommühle oder Kollergang ausgebildet ist. 40
14. Vertikalrollenmühle nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine Messeinrichtung (9) zur Erfassung eines Betriebsparameters der Vertikalrollenmühle und eine Steuer- und/Regeleinrichtung (8) vorgesehen sind, wobei die Steuer- und/Regeleinrichtung (8) mit der Messeinrichtung 45

(9) und der Zuführeinrichtung (4) zur Einstellung der Höhe des Mahlbettes (50) in Abhängigkeit des Betriebsparameters in Verbindung steht.

Claims

1. Method for the comminution of grinding stock (5) in a vertical roller grinding mill, the grinding stock (5) being delivered upstream of at least one grinding roller (2) in order to form a grinding bed (50) and being comminuted between a grinding table (1) and the at least one grinding roller (2), **characterized in that** the grinding bed (50) which is being formed is set at a differing height over the width (b) of the grinding roller (2) by means of a delivery device. 50
2. Method according to Claim 1, **characterized in that** the height of the grinding bed (50) is set such that it varies continuously or in steps in the direction towards the grinding table margin (10). 55
3. Method according to Claim 1, **characterized in that** the ground grinding stock (5) is diverted from the grinding table (1) downstream of the grinding roller (2). 60
4. Method according to Claim 1, **characterized in that** the width of the grinding bed (50) is limited by the delivery device (4) and is adapted to the width (b) of the grinding roller (2). 65
5. Method according to Claim 1, **characterized in that** the grinding stock (5) is fed in the middle of the grinding table (1) and is guided to the delivery device (4) via guide devices. 70
6. Method according to Claim 1, **characterized in that** the height of the grinding bed (50) is continuously readjusted, during comminution, over the width of the grinding roller (2) as a function of at least one operating parameter. 75
7. Vertical roller grinding mill for the comminution of grinding stock (5), with a grinding table (1) and with at least one grinding roller (2) cooperating with the grinding table (1) and also with a delivery device (4) in order to deliver the grinding stock (5) to the at least one grinding roller (2), a grinding bed (50) being formed at the same time, **characterized in that** the delivery device (4) is designed for the targeted setting of a differing height, over the width of the grinding roller (2), of the grinding bed (50) which is being formed. 80
8. Vertical roller grinding mill according to Claim 7, **characterized in that** the delivery device (4) has at least one or two, preferably three slides (4, 44, 45; 85

49) which are arranged next to one another over the width (b) of the grinding roller (2) and can be set identically or differently in the distance from the grinding table (1).

9. Vertical roller grinding mill according to Claim 7, **characterized in that** the delivery device (4) is designed as a delivery shaft (40).
10. Vertical roller grinding mill according to Claim 7, **characterized in that** the delivery device (4) has lateral boundaries (401) for the grinding bed (50), the distance between which corresponds essentially to the width (b) of the grinding roller (2).
11. Vertical roller grinding mill according to Claim 10, **characterized in that** the lateral boundary pointing towards the middle of the grinding table (1) has a grinding stock delivery orifice (41).
12. Vertical roller grinding mill according to Claim 7, **characterized in that** a stripping device (7) for diverting the ground grinding stock (5) from the grinding table (1) is provided downstream of the grinding roller (2).
13. Vertical roller grinding mill according to Claim 7, **characterized in that** the vertical roller grinding mill is designed as an air-swept grinding mill or edge mill.
14. Vertical roller grinding mill according to Claim 7, **characterized in that** at least one measuring device (9) for detecting an operating parameter of the vertical roller grinding mill and a control and regulating device (8) are provided, the control and regulating device (8) being connected to the measuring device (9) and to the delivery device (4) for setting the height of the grinding bed (50) as a function of the operating parameter.

Revendications

1. Procédé de broyage de matière à broyer (5) dans un broyeur vertical à rouleaux, dans lequel la matière à broyer (5) est acheminée à l'avant d'au moins un rouleau de broyage (2) pour former un lit de broyage (50) et est broyée entre une assiette de broyage (1) et l'au moins un rouleau de broyage (2), **caractérisé en ce que** le lit de broyage (50) se formant est introduit sur toute la largeur (b) du rouleau de broyage (2) au moyen d'un dispositif d'alimentation ayant une hauteur différente.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la hauteur du lit de broyage (50) est réglée de manière à ce qu'elle varie continuellement ou par pas successifs dans la direction du bord de l'assiette de

broyage (10).

3. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la matière à broyer (5) broyée est évacuée de l'assiette de broyage (1) en aval du rouleau de broyage (2).
4. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la largeur du lit de broyage (50) est limitée par le dispositif d'alimentation (4) et est adaptée à la largeur (b) du rouleau de broyage (2).
5. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la matière à broyer (5) est déposée au milieu de l'assiette de broyage (1) et est guidée par l'intermédiaire de dispositifs de guidage vers le dispositif d'alimentation (4).
6. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la hauteur du lit de broyage (50), sur toute la largeur du rouleau de broyage (2), est réajustée continuellement en fonction d'au moins un paramètre de fonctionnement pendant le broyage.
7. Broyeur vertical à rouleaux destiné à broyer une matière à broyer (5), comportant une assiette de broyage (1) et au moins un rouleau de broyage (2) coopérant avec l'assiette de broyage (1) ainsi qu'un dispositif d'alimentation (4), pour acheminer la matière à broyer (5) en formant un lit de broyage (50) vers l'au moins un rouleau de broyage (2), **caractérisé en ce que** le dispositif d'alimentation (4) est conçu pour effectuer un réglage ciblé d'une hauteur différente du lit de broyage (50) se formant sur toute la largeur du rouleau de broyage (2).
8. Broyeur vertical à rouleaux selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le dispositif d'alimentation (4) comporte au moins un ou deux, et de préférence trois coulisseaux (4, 44, 45 ; 49), qui sont disposés côte à côte sur toute la largeur (b) du rouleau de broyage (2) et dont la distance par rapport à l'assiette de broyage (1) peut être réglée à des valeurs égales ou différentes.
9. Broyeur vertical à rouleaux selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le dispositif d'alimentation (4) est réalisé sous la forme d'un puits d'alimentation (40).
10. Broyeur vertical à rouleaux selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le dispositif d'alimentation (4) comporte des délimitations latérales (401) pour le lit de broyage (50), dont la distance correspond sensiblement à la largeur (b) du rouleau de broyage (2).
11. Broyeur vertical à rouleaux selon la revendication 10,

caractérisé en ce que la délimitation latérale tournée vers le centre de l'assiette de broyage (1) comporte une ouverture d'alimentation en matière à broyer (41).

5

12. Broyeur vertical à rouleaux selon la revendication 7, **caractérisé en ce qu'il** est prévu en aval du rouleau de broyage (2) un dispositif de raclage (7) destiné à évacuer la matière à broyer (5) broyée de l'assiette de broyage (1).

10

13. Broyeur vertical à rouleaux selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le broyeur vertical à rouleaux est réalisé sous la forme d'un broyeur à flux d'air ou d'un meuleton.

15

14. Broyeur vertical à rouleaux selon la revendication 7, **caractérisé en ce qu'il** est prévu au moins un dispositif de mesure (9) destiné à détecter un paramètre de fonctionnement du broyeur vertical à rouleaux et un dispositif de commande et/régulation (8) dans lequel le dispositif de commande et/régulation (8) est relié au dispositif de mesure (9) et au dispositif d'alimentation (4) pour régler la hauteur du lit de broyage (50) en fonction du paramètre de fonctionnement.

20

25

30

35

40

45

50

55

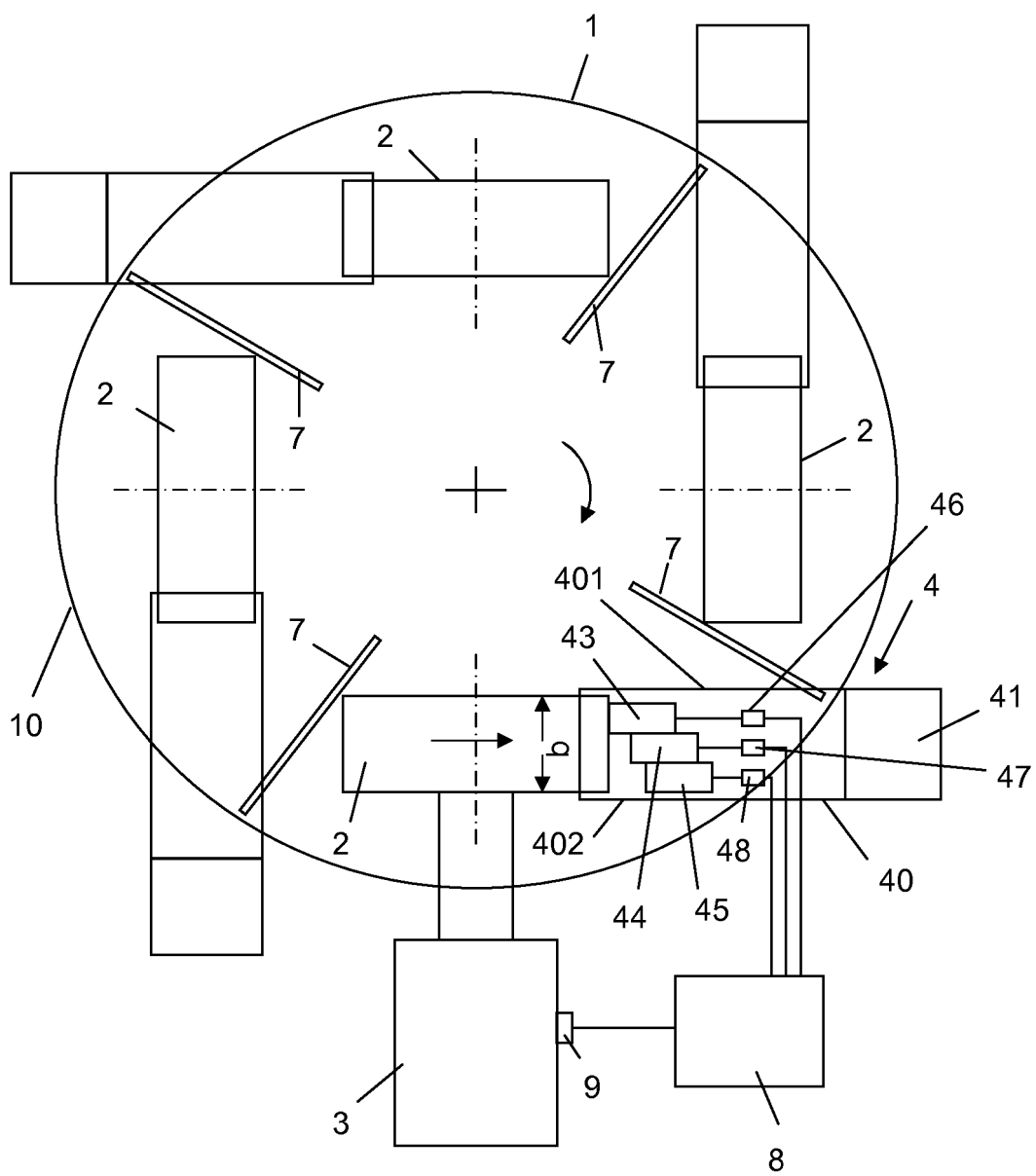


Fig. 1

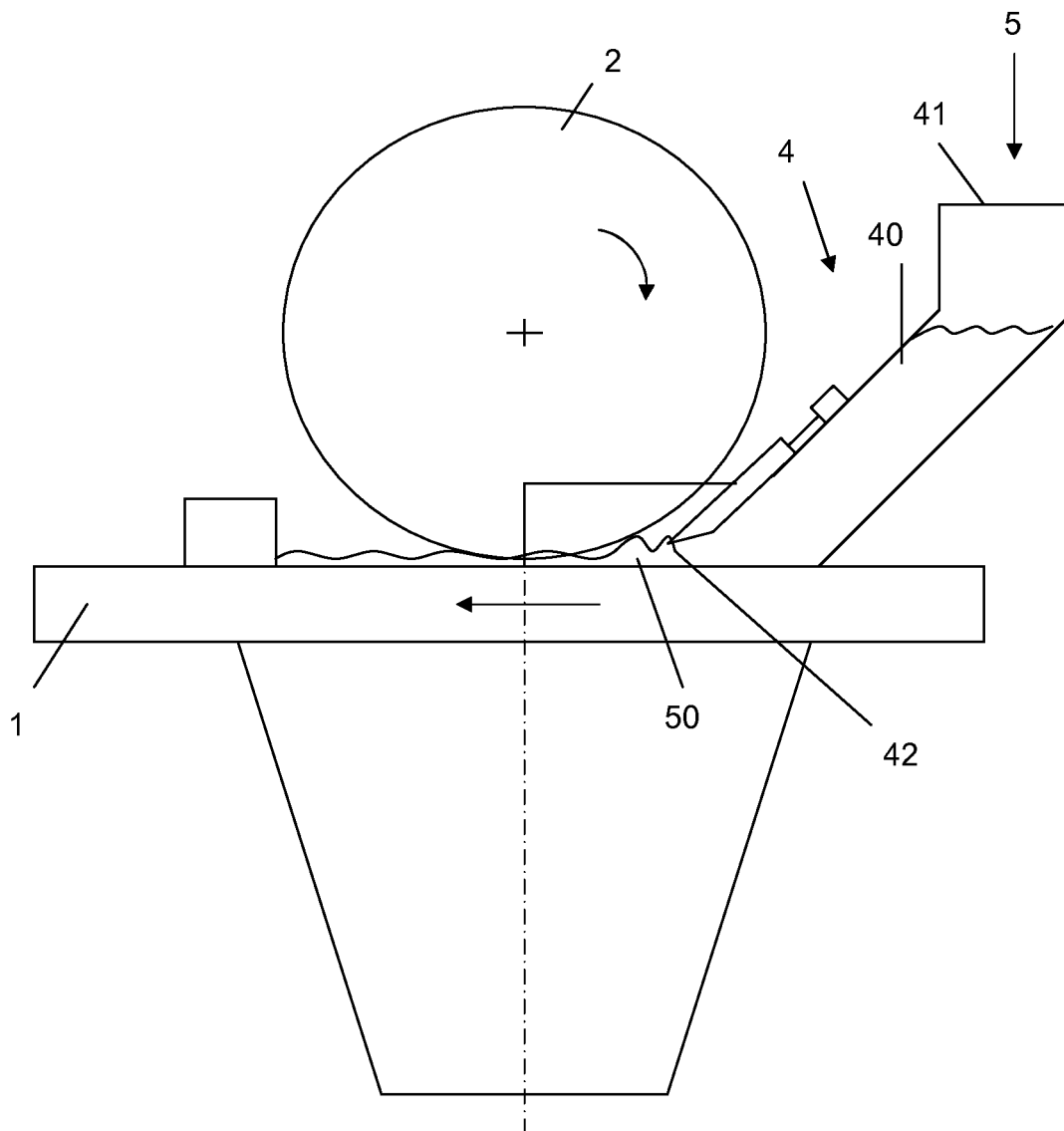


Fig. 2

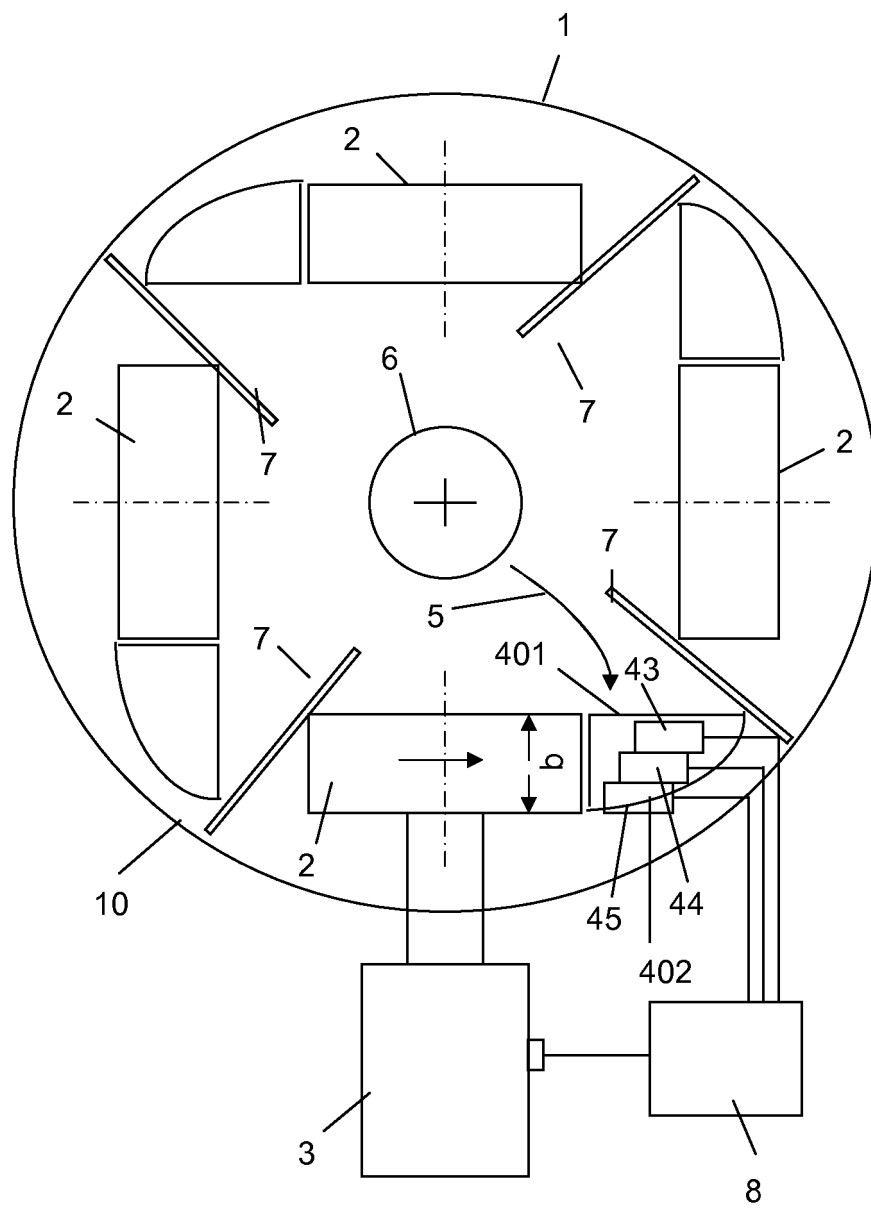


Fig. 3

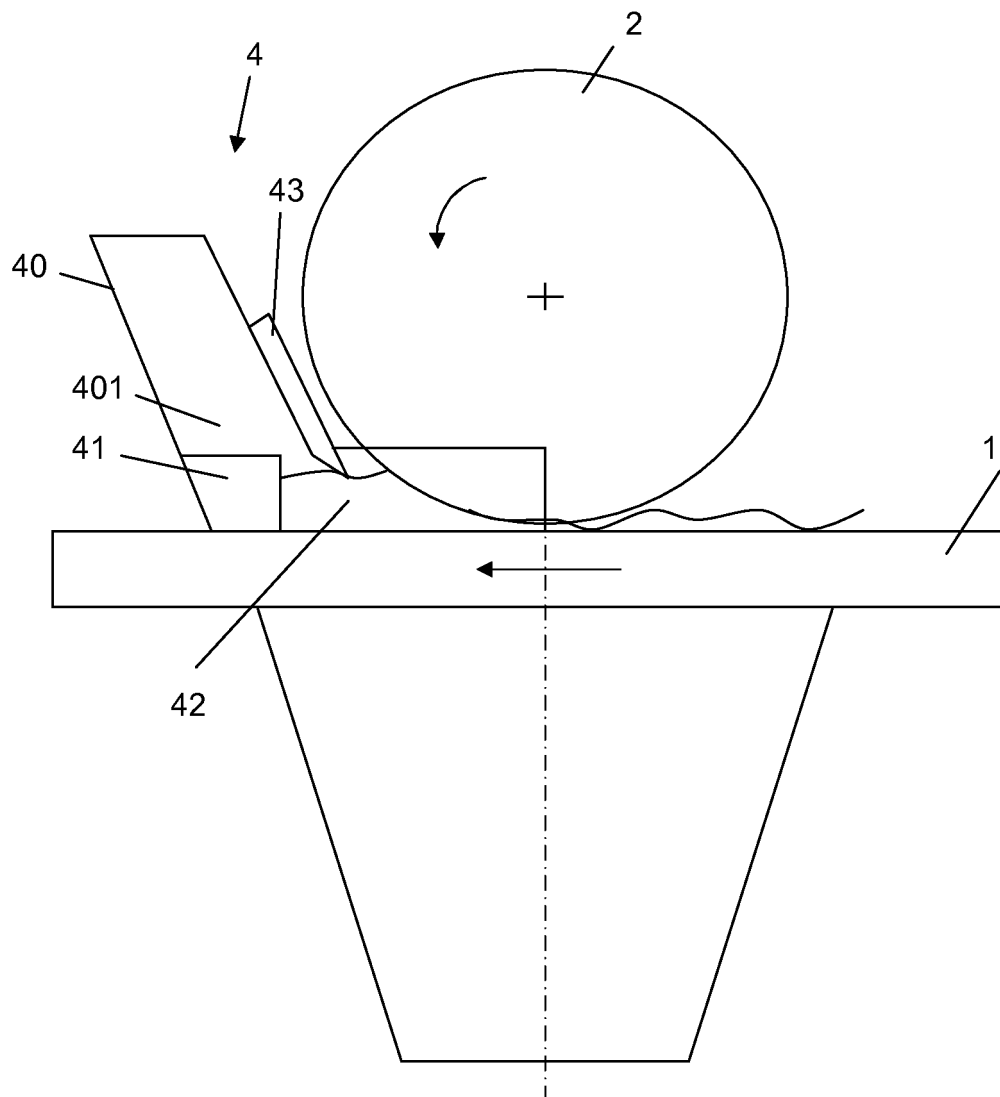


Fig. 4

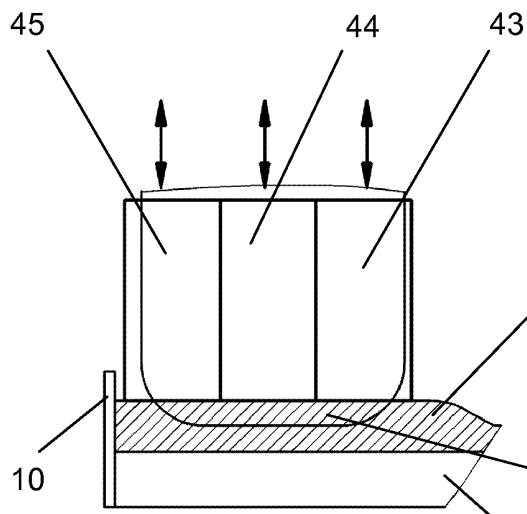


Fig. 5

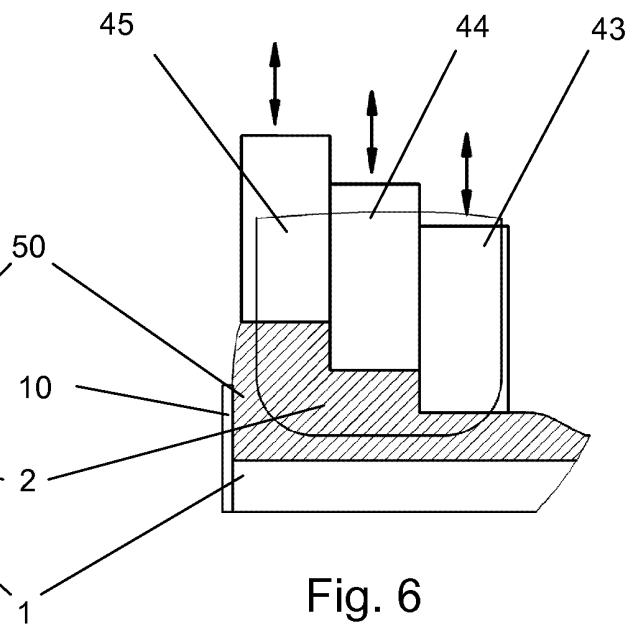


Fig. 6

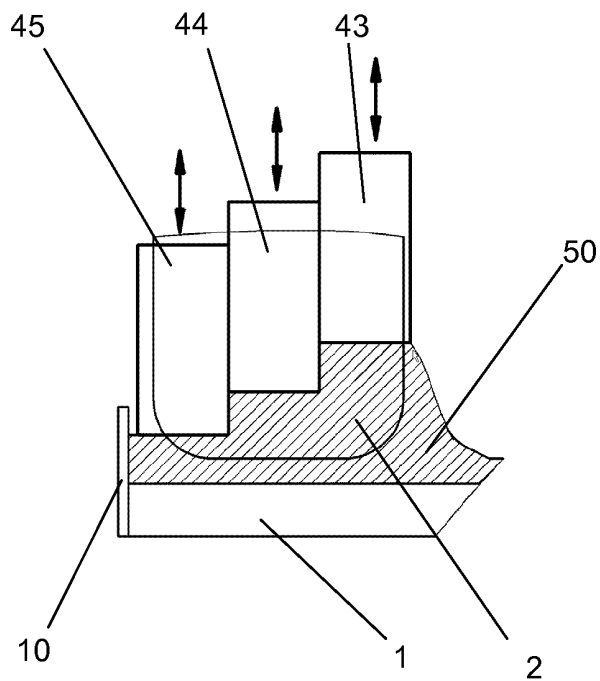


Fig. 7

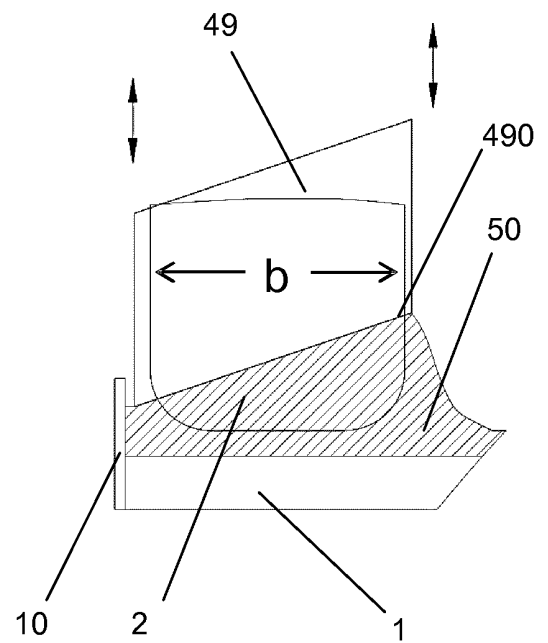


Fig. 8

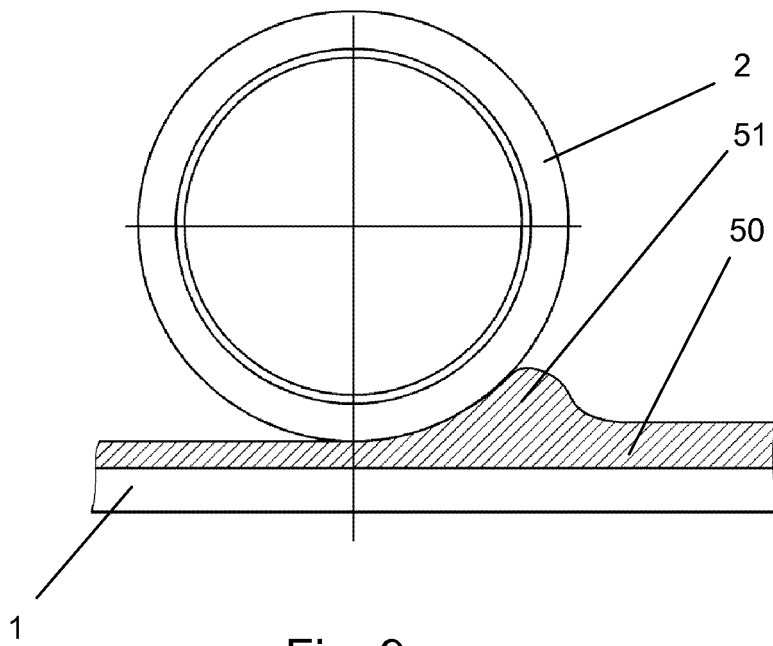


Fig. 9

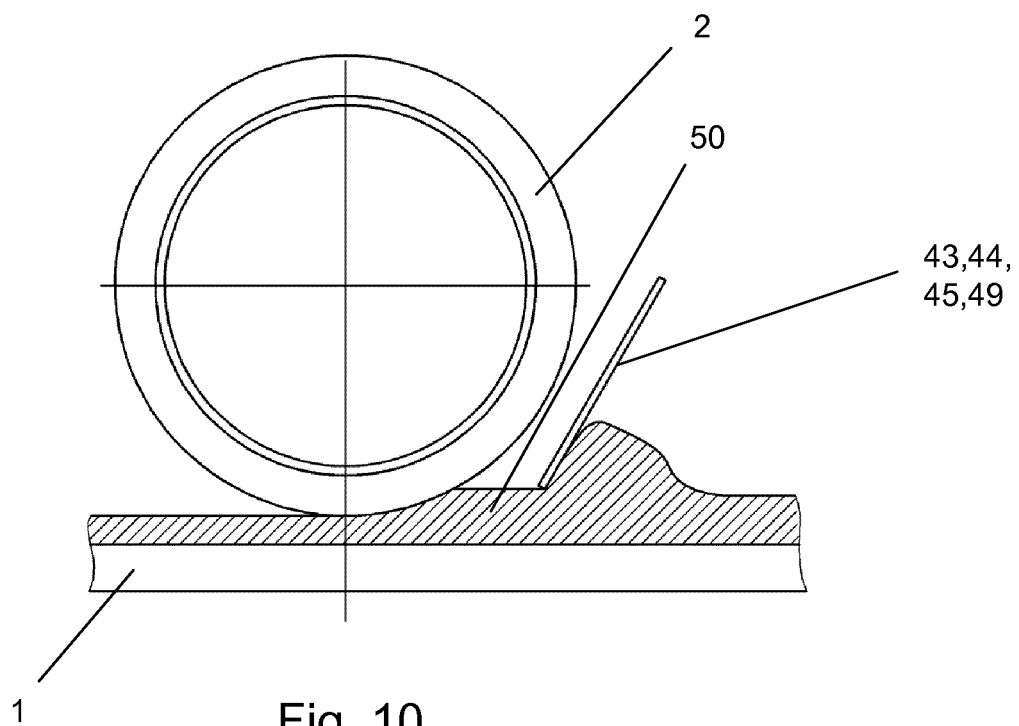


Fig. 10

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

- DD 106953 A1 [0003]
- DE 4443099 A1 [0003]
- DD 225634 A1 [0004]
- DE 19651103 A1 [0005]
- DE 19723100 A1 [0006] [0012]