



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.10.2019 Patentblatt 2019/42

(51) Int Cl.:
B02C 4/02 (2006.01) **B02C 4/28 (2006.01)**
B02C 23/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18166257.8**

(22) Anmeldetag: **09.04.2018**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **HÄNDLE GmbH Maschinen und Anlagenbau**
75417 Mühlacker (DE)

(72) Erfinder:
• **TREUT, Andreas**
75248 Ölbronn (DE)
• **BAYRL, Sven**
75417 Mühlacker (DE)

(74) Vertreter: **Zurhorst, Stefan**
Patentanwälte
Dipl.Ing. W. Jackisch & Partner mbB
Menzelstraße 40
70192 Stuttgart (DE)

(54) **WALZENMÜHLE UND WALZENDREHSYSTEM FÜR EINE WALZENMÜHLE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Walzenmühle zum Mahlen grobkeramischer Materialien sowie ein Walzendrehssystem zur Verwendung in einer solchen Walzenmühle. Die Walzenmühle umfasst ein Maschinengestell (1), zwei am Maschinengestell (1) drehbar gelagerte Walzen (2, 3) sowie ein Walzendrehsystem zum Abdrehen der Oberfläche der Walzen (2, 3). Das Walzendrehsystem weist genau zwei Basiseinheiten (4, 5) mit je ei-

nem Führungssystem (6) auf, wobei je eine Basiseinheit (4, 5) im Bereich je einer Walze (2, 3) fest am Maschinengestell (1) montiert ist. Das Walzendrehsystem umfasst ferner nur eine Supporteinheit (7) und nur eine Antriebseinheit (8), welche modularartig zur wechselseitigen Montage an einer der beiden Basiseinheiten (4, 5) und auch zur Demontage davon ausgelegt sind.

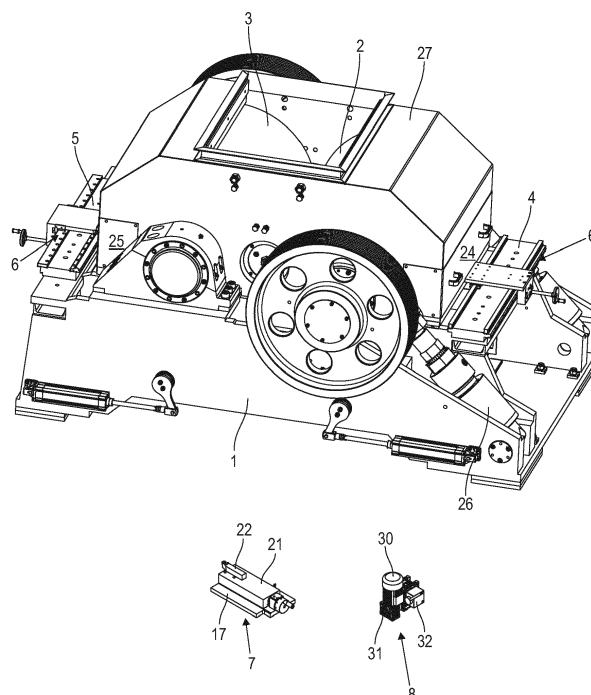


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Walzenmühle und ein Walzendrehssystem für eine solche Walzenmühle.

[0002] In der grobkeramischen Industrie werden Walzenmühlen zum Aufbereiten von Tonen verwendet. Dabei wird zwischen zwei gegenläufigen Walzenmänteln das grobe Rohmaterial auf eine Körnung von bis zu 0,5mm zerquetscht und hierdurch feingemahlen. Zwischen den Walzenmänteln verbleibt ein Spalt, dessen Spaltbreite einstellbar ist. Hierzu sind im Regelfall eine fest am Maschinengestell gelagerte, als Festwalze bezeichnete Walze und eine relativ dazu bewegbare, als Loswalze bezeichnete Walze vorgesehen. Die Körnung des gemahlenen Materials wird über die Spaltbreite eingestellt.

[0003] Im Rohmaterial sind verschiedene Hartstoffe wie z.B. Quarz, Kalk, Pyrit etc. enthalten. Diese Hartstoffe führen zu einem Verschleiß der Walzenmäntel. Der Verschleiß ist über die Breite der Walzenmäntel nicht gleichmäßig, sondern es kommt zu lokalen Auswaschungen und folglich zu einem entlang der Walzenmäntel ungleichmäßigen Walzenspalt. Ein entlang der Breite der Walzenmäntel ungleichmäßiger Spalt ist jedoch Ursache für eine inhomogene Qualität des Tonmaterials bezüglich seines Aufbereitungsgrades.

[0004] Sofern nun das Verschleißbild bzw. die Furchenbildung auf den Walzenmänteln ein tolerierbares Maß überschreitet, so werden die Walzenmäntel mit Hilfe einer Walzendrehmaschine überdreht, so dass die angestrebte zylindrische Form wiederhergestellt ist. Nach dem Überdrehen wird die Loswalze z.B. über einen Schwingenmechanismus der Festwalze angenähert, wodurch wieder ein konstanter und definierter Walzenspalt erreicht wird.

[0005] Derartige Walzendrehmaschinen gleichen in ihrem Aufbau den üblichen, universell eingesetzten Drehmaschinen, indem sie als Komponenten eine Basiseinheit mit einer Konsole und mit einem Führungssystem, eine auf dem Führungssystem verfahrbare Supporteinheit mit einem Drehmeißelsupport sowie einen Antrieb für die Vorschubbewegung insbesondere in Längsrichtung, also achsparallel zum Walzenmantel aufweisen.

[0006] Alle Komponenten, also Konsole, Führungssystem, Supporteinheit und Antrieb bilden eine unter Betriebsbedingungen nicht trennbare Einheit. Die Gesamteinheit der Walzendrehmaschine hat ein Gewicht von mehreren hundert Kilogramm. Deshalb und aufgrund der Einbausituation beim Endkunden mit Förderbändern für die Materialzuführung ist es weder zweckmäßig noch praktikabel, die Walzendrehmaschine für den eigentlichen gewöhnlichen Mahlprozess vom Walzwerk abzubauen. Aus denselben Gründen ist es auch nicht praktikabel, für ein Walzwerk nur eine einzige Walzendrehmaschine vorzusehen und diese zum Abdrehen beider Walzenmäntel einzusetzen. Folglich weisen die Walzenmühlen nach dem Stand der Technik jeweils ein Walzendreh-

system auf, welches pro Walzenmühle immer zwei komplette Walzendrehmaschinen umfasst, und von denen je eine im Bereich je einer Walze immer fest montiert ist. Dementsprechend ist ein hoher Investitionsaufwand mit Nachteilen für die Wirtschaftlichkeit erforderlich.

[0007] Das vorstehend Gesagte führt auch zu technischen Problemen. Der Mahlprozess ist verbunden mit teils starken Vibrationen. In Verbindung mit der schweren und der vorstehend schon erwähnten fest montierten Bauweise werden hierdurch die mechanischen Komponenten, insbesondere die genauen Führungen der Walzendrehmaschinen stark belastet, was über einen längeren Zeitraum zu Schäden führt. Um dieser Schadensursache etwas entgegenzuwirken, kann die Walzendrehmaschine im Mahlprozess gegenüber dem Walzwerk mit verschiedenen schwingungsdämpfenden Systemen entkoppelt werden. Ein solches schwingungsdämpfendes System muss jedoch zum Abdrehen der Walzenmäntel außer Betrieb gesetzt werden, um die geforderte Genauigkeit bei diesem Arbeitsschritt zu gewährleisten. Vergisst der Bediener nach dem Abdrehen, das Entkopplungssystem wieder in Betrieb zu nehmen, so wird die Walzendrehmaschine bedingt durch Vibrationen im Mahlprozess sehr schnell beschädigt.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Walzenmühle zu vereinfachen und dabei ihre Betriebssicherheit zu steigern.

[0009] Diese Aufgabe wird durch eine Walzenmühle mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0010] Der Erfindung liegt des Weiteren die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Walzendrehsystem derart weiterzubilden, dass bei reduziertem Systemaufwand eine verringerte Schädensempfindlichkeit erzielt ist.

[0011] Diese Aufgabe wird durch ein Walzendrehsystem mit den Merkmalen des Anspruchs 8 gelöst.

[0012] Nach der Erfindung sind eine Walzenmühle und ein korrespondierendes Walzendrehsystem vorgesehen, wobei das Walzendrehsystem genau zwei Basiseinheiten mit je einem Führungssystem aufweist. Die eine Basiseinheit ist im Bereich je einer Walze fest am Maschinengestell montiert. Das Walzendrehsystem umfasst ferner nur eine Supporteinheit und nur eine Antriebseinheit, welche modularartig zur wechselseitigen Montage an einer der beiden Basiseinheiten und auch zur Demontage davon ausgelegt sind.

[0013] Zunächst ist festzuhalten, dass das erfindungsgemäße Walzendrehsystem mit weniger Komponenten auskommt, nämlich mit nur einer Supporteinheit statt zwei davon, und mit nur einer Antriebseinheit statt zwei davon. Dementsprechend ist der initiale Investitionsaufwand deutlich verringert. Des Weiteren sind die demonstrierbaren Komponenten, also die Supporteinheit und die Antriebseinheit im Vergleich zu einer kompletten Walzendrehmaschine klein und leichtgewichtig, so dass sie von einer Bedienperson leicht gehandhabt werden können. Montage und Demontage sind unter den beengten Betriebsbedingungen zwischen Walzwerk und Förder-

bändern ohne weiteres möglich. Folglich verbleiben während des Mahlens nur die beiden Basiseinheiten am Maschinengestell, während die Supporteinheit und die Antriebseinheit demontiert sind. Das Fehlen ihrer Masse bewirkt, dass die Führungssysteme unter der Vibrationsbelastung des Mahlbetriebes erheblich verringerte Reaktionslasten erfahren. Dies wiederum erlaubt eine weniger mächtige Dimensionierung, was einerseits ebenfalls zur Entlastung bei der Vibrationsbeanspruchung beiträgt und andererseits einen kostengünstigeren Aufbau erlaubt. Insbesondere aber sind die zuvor beobachtbaren vibrationsbedingten Schadensbilder beseitigt oder doch zumindest erheblich reduziert. Folgekosten durch Ersatzteile, Wartung und Produktionsstillstand sind gesenkt. Außerdem kann auf ein schwingungsdämpfendes System einschließlich seines Betriebsaufwandes und seines Fehlerisikos verzichtet werden.

[0014] Im gelegentlich erforderlichen Wartungsfall werden die beiden Walzenmäntel sequentiell abgedreht. Zunächst werden Supporteinheit und Antriebseinheit auf einer der beiden Basiseinheiten montiert. Hierdurch wird eine komplette Walzendrehmaschine gebildet, mit welcher der erste Walzenmantel abgedreht wird. Anschließend werden die Supporteinheit und die Antriebseinheit von der ersten Basiseinheit auf die zweite Basiseinheit umgesetzt und damit eine zweite Walzendrehmaschine komplettiert. Sobald hiermit der zweite Walzenmantel abgedreht ist, erfolgt eine Demontage von Supporteinheit und Antriebseinheit. Am Maschinengestell verbleiben lediglich die beiden Basiseinheiten. Nachdem abschließend der Spalt zwischen den beiden frisch abgedrehten Walzen neu eingestellt wurde, befindet sich die Walzenmühle wieder im betriebsbereiten Zustand. Der Mahlbetrieb wird fortgesetzt, und sämtliche Komponenten des erfindungsgemäßen Walzendrehsystems sind weiterhin vor den unvermeidlichen Vibrationsbelastungen geschützt.

[0015] Es ist auch kein Nachteil für den Betreiber eines Ziegelwerks, dass die beiden Walzenmäntel nicht gleichzeitig abgedreht werden können. In der Regel wird die Materialaufbereitung in nur einer Arbeitsschicht durchgeführt. Nachfolgend kommt ein Rohmaterialpuffer, in welchem das Rohmaterial zwecks natürlicher Homogenisierung bis zu vier Wochen verbleibt. Ton ist ein Naturprodukt, und seine Lagerung nach der Aufbereitung steigert die Rohmaterialqualität. Erst im Anschluss an den Lagerungsprozess geht das Rohmaterial in die Formgebung, in welcher im Zwei- oder Dreischichtbetrieb Mauerziegel, Dachziegel oder ähnliche keramische Produkte hergestellt werden. Der zusätzliche Zeitaufwand für das sequentielle Abdrehen beider Walzenmäntel schlägt also nicht auf den eigentlichen Fertigungsprozess in der Formgebung durch.

[0016] In einer bevorzugten Ausführungsform ist das Führungssystem aus Linearführungen mit Linearschienen und Linearwagen gebildet, wobei die Linearschienen lösbar befestigt sind. Als Linearführungen bezeichnet man solche Führungen, bei denen ein Linearwagen mit-

tels einer Wälzlagerung insbesondere in Form einer Kugelumlauflagerung auf der zugehörigen Linearschiene abrollt. Solche Linearschienen sind im Vergleich zu Gleitschienen leichter und auch leichtgängiger. In Folge der eingangs erwähnten, erfindungsgemäßen Reduzierung der eingetragenen Vibrationslasten können sie trotz begrenzter Tragfähigkeit eingesetzt werden. Im dennoch möglicherweise auftretenden Schadensfall können Linearschienen und Linearwagen leicht ausgetauscht werden.

[0017] Alternativ kann es zweckmäßig sein, dass das Führungssystem aus Flach- und Prismenführungen mit einer Flachschiene, mit einer Prismenschiene und mit Gleitführungen gebildet ist, wobei die Flachschiene und/oder die Prismenschiene lösbar befestigt ist. Tragfähigkeit und Steifigkeit der Flach- und Prismenführungen sind im Vergleich zu Linearführungen höher, so dass ihnen bei entsprechenden Betriebslasten der Vorzug gegeben werden kann. Die vom Stand der Technik abweichende, hier aber vorgesehene lösbare Befestigung der Flachschiene bzw. der Prismenschiene erlaubt jedoch im möglicherweise auftretenden Schadensfall eine leichte Austauschbarkeit.

[0018] Eine vorteilhafte Möglichkeit besteht darin, das Führungssystem unmittelbar am Maschinengestell zu befestigen. In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Basiseinheit eine Konsole zur Aufnahme des Führungssystems und zur lösbaren Befestigung am Maschinengestell. Dies erlaubt es einerseits, vorbereitende Tätigkeiten wie das gegenseitige Ausrichten aller Teile der Führung abseits von der Walzenmühle allein auf der Konsole durchzuführen, wobei dann nur noch die fertig vorbereitete Konsole als vollständige Baugruppe auf dem Maschinengestell zu montieren ist. Andererseits ist hierdurch eine Nachrüstung von vorhandenen Walzenmühlen erleichtert.

[0019] In zweckmäßiger Weiterbildung der Erfindung weist das Führungssystem einen Führungswagen mit einer ersten Adapterplatte zur lösbaren Befestigung der Supporteinheit auf, während die Supporteinheit mit einer zur ersten Adapterplatte korrespondierenden ersten Gegenplatte versehen ist. Adapterplatte und Gegenplatte sind derart aufeinander abgestimmt, dass durch geeignete Mittel wie Passstifte, Nullpunktspannsystem oder dergleichen eine präzise gegenseitige Lageausrichtung und dennoch eine leichte mechanische Trennung sichergestellt sind. Antriebskomponenten oder dergleichen greifen präzise und ohne Notwendigkeit einer Justierung ineinander. Das Führungssystem verbleibt vollständig einschließlich seiner Linearwagen bzw. seiner Gleitführungen ortsfest an der zugehörigen Basiseinheit, so dass auf das Führungssystem bei der Montage bzw. bei der Demontage keine Rücksicht genommen werden muss. Sinngemäß das Gleiche gilt auch für eine solche bevorzugte Ausführungsform, bei der das Führungssystem einen Führungswagen mit einer zweiten Adapterplatte zur lösbaren Befestigung der Antriebseinheit aufweist, und wobei die Antriebseinheit mit einer zur zweiten Adapter-

platte korrespondierenden zweiten Gegenplatte versehen ist. In beiden Fällen ist die mechanische Schnittstelle bzw. Trennstelle auf das System von Adapterplatte und Gegenplatte begrenzt, so dass eine einfache Montage und auch eine einfache Demontage unter den Betriebsbedingungen einer Walzenmühle möglich sind.

[0020] In einem vorteilhaften Aspekt weist das Walzendrehssystem einen Schlosskasten für die Vorschubsteuerung des Führungswagens auf. Dabei ist der Schlosskasten Teil des Führungswagens, während die zweite Adapterplatte am Schlosskasten angeordnet ist. Damit verbleibt der Schlosskasten einschließlich seiner aufwändigen Vorschubmechanik am Basissystem, so dass die Montage bzw. die Demontage des Antriebs entsprechend einfach ausfallen.

[0021] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist nachfolgend anhand der Zeichnung näher beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 in einer perspektivischen Gesamtansicht eine erfindungsgemäß ausgeführte Walzenmühle mit einem Walzendrehsystem, welches zwei Basiseinheiten und nur eine Supporteinheit sowie nur eine Antriebseinheit umfasst,
- Fig. 2 in einer vergrößerten Einzeldarstellung die erste Basiseinheit nach Fig. 1 mit Linearführungen,
- Fig. 3 in einer perspektivischen Ansicht die mit einer Antriebseinheit und mit einer Supporteinheit zu einer Walzendrehmaschine komplettierte erste Basiseinheit nach Fig. 2,
- Fig. 4 in einer vergrößerten Einzeldarstellung die zweite Basiseinheit nach Fig. 1 mit Flach- und Prismenführung als Variante der Ausführung nach Fig. 2,
- Fig. 5 in einer perspektivischen Ansicht die mit einer Antriebseinheit und mit einer Supporteinheit zu einer Walzendrehmaschine komplettierte zweite Basiseinheit nach Fig. 4,
- Fig. 6 in einer perspektivischen Gesamtansicht die Walzenmühle nach Fig. 1 beim Abdrehen des ersten Walzenmantels und
- Fig. 7 die Anordnung nach den Fig. 1, 6 beim Abdrehen des zweiten Walzenmantels.

[0022] Fig. 1 zeigt in einer perspektivischen Gesamtansicht eine erfindungsgemäß ausgeführte Walzenmühle mit einem auch als Walzenstuhl bezeichneten Maschinengestell, an welchem zwei gegenläufig antreibbare Walzen 2, 3 achsparallel drehbar gelagert sind. Die Walzenmühle dient dem Mahlen von grobkeramischen Materialien, insbesondere von Tonerde zur Herstellung von Ziegeln oder dergleichen. Die Walzen 2, 3 sind nahezu

vollständig von einem Gehäuse 27 umschlossen. Oben im Gehäuse 27 befindet sich eine Öffnung, durch welche hier die beiden Walzen 2, 3 sichtbar sind, und durch welche im Betrieb die zu verarbeitende keramische Masse eingefüllt und dann zwischen den beiden Walzen 2, 3 zermahlen wird.

[0023] Die zweite Walze 3 ist am Maschinengestell 1 ortsfest gelagert, weshalb sie auch als Festwalze bezeichnet wird. Die erste Walze 2 ist als sogenannte Loswalze ausgeführt. Dies bedeutet, dass sie gegenüber dem Maschinengestell 1 mittels eines Verstellmechanismus 26 verschoben werden kann und dabei in ihrem Abstand zur zweiten Walze 3 einstellbar ist. Zwischen beiden Walzen 2, 3 befindet sich ein nicht dargestellter Spalt, durch den das keramische Material bewegt wird. Im Spalt erfolgt die Zermahlung größerer Partikel auf ein Maß, welches kleiner oder gleich der Spaltbreite ist. Über die Einstellung des Walzenabstandes mittels des Verstellmechanismus 26 werden die Spaltbreite und damit der Mahlgrad eingestellt.

[0024] Die Umfangsflächen beider Walzen 2, 3 sind im Sollzustand zylindrisch. In Verbindung mit der achsparallelen Lagerung beider Walzen 2, 3 folgt daraus, dass der genannte Spalt zwischen den beiden Walzen 2, 3 parallel zur Achsrichtung verlaufend eine konstante Breite aufweist, was zu einem entsprechend gleichförmigen Mahlergebnis entlang des gesamten Spaltes führt. Der Mahlvorgang bewirkt aber auch einen Verschleiß der nur anfänglich zylindrischen Oberflächen beider Walzen 2, 3. Der Verschleiß macht sich in Form von Kerben, Rillen, Riefen oder dergleichen bemerkbar, was zu einer Abweichung von der angestrebten Zylinderform und damit zu einer Abweichung von der vorstehend erwähnten konstanten Spaltbreite führt. Zur bedarfsabhängigen Wiederherstellung der gewünschten zylindrischen Oberflächen umfasst die Walzenmühle ein Walzendrehsystem, mit dem die Umfangsflächen der Walzen 2, 3 von Zeit zu Zeit spanabhebend bearbeitet bzw. überdreht werden. Unter anderem zur Berücksichtigung dieses Umstandes sind beide Walzen 2, 3 im gezeigten Ausführungsbeispiel mehrteilig aufgebaut, und umfassen beide jeweils eine nicht näher dargestellte, radial innere Nabeneinheit. An diesen Nabeneinheiten ist jeweils ein in den Fig. 6, 7 erkennbarer, radial äußerer Walzenmantel 28, 29 auswechselbar befestigt, wobei die Walzenmäntel 28, 29 im hier gezeigten gewöhnlichen Mahlbetrieb durch abnehmbare Abdeckungen 24, 25 abgedeckt sind. Jedenfalls sind die für den Mahlvorgang wirksamen Umfangsflächen der Walzen 2, 3 in der vorliegenden Ausgestaltung durch die Umfangsflächen der jeweiligen Walzenmäntel 28, 29 gebildet. Folglich sind es hier auch die Umfangsflächen der Walzenmäntel 28, 29, welche bei Bedarf überdreht werden. Das Überdrehen kann mehrfach erfolgen, wobei jedes Mal zwar die gewünschte Zylinderform wiederhergestellt wird, aber auch jedes Mal begleitend eine Verringerung der Wandstärke des jeweiligen Walzenmantels 28, 29 hingenommen werden muss. Sobald die Wandstärke ein bestimmtes Sollmaß

unterschriften hat, kann der betroffene Walzenmantel 28, 29 von der genannten Nabeneinheit demontiert und gegen ein frisches Exemplar ersetzt werden. Im Rahmen der Erfindung können aber auch Walzen 2, 3 ohne austauschbaren Walzenmantel 28, 29 eingesetzt bzw. berücksichtigt werden.

[0025] Das erfindungsgemäße Walzendrehsystem weist genau zwei Basiseinheiten 4, 5 mit je einem Führungssystem 6 auf. Die erste Basiseinheit 4 ist im Umfangsbereich der ersten Walze 2 fest am Maschinengestell 1 montiert, während die zweite Basiseinheit 5 im Umfangsbereich der zweiten Walze 3 fest am Maschinengestell 1 montiert ist. Das Walzendrehsystem umfasst ferner genau eine Supporteinheit 7 und genau eine Antriebseinheit 8, welche modularartig zur wechselseitigen Montage an einer der beiden Basiseinheiten 4, 5 und auch zur Demontage davon ausgelegt sind. Die Supporteinheit 7 umfasst einen Support 21 für einen Drehmeißel 22 mit entsprechender Zustelleinrichtung. Die Antriebseinheit umfasst hier einen Elektromotor 30, ein Getriebe 31 und eine elektrische Anschlusseinheit 32. Im üblichen bzw. gewöhnlichen Mahlbetrieb sind die Supporteinheit 7 und die Antriebseinheit 8 demontiert und beiseite gelegt, so dass nur die beiden Basiseinheiten 4, 5 am Maschinengestell 1 verbleiben. Die Supporteinheit 7 und die Antriebseinheit 8 sind hier als zwei separate Einheiten dargestellt. Sie können aber auch als integrierte Einheit ausgeführt sein und dann gemeinsam montiert bzw. demontiert werden.

[0026] Fig. 2 zeigt in einer vergrößerten Einzeldarstellung die erste Basiseinheit 4 nach Fig. 1. Demnach ist hier das Führungssystem 6 aus Linearführungen mit Linearschienen 9 und Linearwagen 10 gebildet. Die beiden Linearschienen 9 sind auf eine Konsole 14 lösbar aufgeschraubt und können bei Bedarf ausgetauscht werden. Die zugehörigen Linearwagen 10 sind Teil eines Führungswagens 15, welcher außerdem eine erste Adapterplatte 16 und einen Schlosskasten 20 mit einer zweiten Adapterplatte 18 aufweist. Die Linearwagen 10 sind unter die erste Adapterplatte 16 geschraubt und ebenfalls austauschbar. Der Führungswagen 15 ist Teil der ortsfesten Basiseinheit 4. Die Konsole 14 trägt noch eine Zahnstange 23, in die ein nicht näher gezeigtes Zahnrad des Schlosskastens 20 eingreift, um bei Bedarf einen Vorschub des Führungswagens 15 in Richtung des Führungssystems 6, also achsparallel zu den Walzen 2, 3 zu bewirken. Anstelle der Zahnstange 23 kann auch eine Zugspindel oder dergleichen vorgesehen sein.

[0027] Fig. 4 zeigt in einer vergrößerten Einzeldarstellung die zweite Basiseinheit 5 nach Fig. 1. Demnach ist hier das Führungssystem 6 abweichend von der ersten Basiseinheit 4 aus Flach- und Prismenführungen mit einer Flachschiene 11, mit einer Prismenschiene 12 und mit Gleitführungen 13 gebildet. Die Flachschiene 11 und die Prismenschiene 12 sind ebenso wie die Linearschienen 9 auf eine Konsole 14 lösbar aufgeschraubt und können bei Bedarf ausgetauscht werden. Die zugehörigen Gleitführungen 13 sind als in ihrer Geometrie an die

Flachschiene 11 bzw. an die Prismenschiene 12 angepasste Gleitschuhe ausgebildet, welche analog zu den Linearwagen nach Fig. 2 unter die erste Adapterplatte 16 geschraubt und ebenfalls austauschbar sind. In den übrigen Merkmalen und Bezugszeichen stimmt die zweite Basiseinheit 5 nach Fig. 4 mit der ersten Basiseinheit 4 nach Fig. 2 überein.

[0028] Die Fig. 3, 5 zeigen noch die Basiseinheiten 4, 5 nach den Fig. 2, 4, welche wechselseitig, also nicht gleichzeitig mittels der Supporteinheit 7 und der Antriebseinheit 8 nach Fig. 1 zu jeweils einer Walzendrehmaschine komplettiert sind. Unter paarweisem Bezug auf die Fig. 2, 3 sowie die Fig. 4, 5 wird deutlich, dass die Supporteinheit 7 mit ihrer ersten Gegenplatte 17 auf der ersten Adapterplatte 16 des Führungswagens 15 aufliegt und gegenüber dieser mit nicht näher dargestellten Positionierelementen wie Passstifte oder dergleichen ausgerichtet ist. Eine Befestigung kann mittels Schrauben oder Schnellverschlüssen erfolgen. Eine kombinierte Positionierung und Befestigung kann mittels sogenannter Nullpunktspannsysteme erzielt werden. Sinngemäß das Gleiche gilt auch für die Ausrichtung und Befestigung der Antriebseinheit 8 am Führungswagen 15, wobei die Antriebseinheit 8 mit einer zweiten Gegenplatte 19 an der zweiten Adapterplatte 18 anliegt und dieser gegenüber ausgerichtet ist. Im solchermaßen komplettierten Zustand kann die Antriebseinheit 8 über den Schlosskasten 20 auf die Zahnstange 23 aufgeschaltet werden, um einen angetriebenen Vorschub der Supporteinheit 7 mit dem Drehmeißel 22 in Richtung der Längsachse des Führungssystems 6 entsprechend einem Pfeil 33 und damit achsparallel zu den Walzen 2, 3 (Fig. 1, 6, 7) herbeizuführen.

[0029] Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind zwei unterschiedliche Basiseinheiten 4, 5, nämlich einmal mit Linearführungen und einmal mit Flach- und Prismenführungen, gezeigt. Dies ist eine von mehreren Möglichkeiten und dient hier insbesondere der Darstellung verschiedener Optionen. In der Praxis und im Rahmen der Erfindung wird man zweckmäßigerweise je nach den vorherrschenden Anforderungen in beiden Fällen eine gleiche Ausgestaltung, also entweder mit Linearführungen oder mit Flach- und Prismenführungen wählen. Zudem ist in den gezeigten Ausführungsbeispielen ein Führungswagen 15 als Teil des jeweiligen ortsfest verbauten Führungssystems 6 vorgesehen. Die Linearwagen 10 bzw. die Gleitführungen 13 sind hier an ihrem jeweiligen Führungswagen 15 montiert und damit ebenfalls Teil des ortsfest verbauten Führungssystems 6. Im Rahmen der Erfindung kann es aber auch zweckmäßig sein, die Linearwagen 10 bzw. die Gleitführungen 13 unmittelbar an der Supporteinheit 7 zu befestigen, womit sie ebenfalls Teil der modularartig montierbaren bzw. demontierbaren Komponenten werden. Eine weitere Möglichkeit besteht im Rahmen der Erfindung in einem Verzicht auf die Konsole 14, wobei dann die Linearschienen 9 bzw. die Flachschiene 11 und die Prismenschiene 12 unmittelbar auf das Maschinengestell 11 montiert werden.

[0030] Aufbauend auf dem zuvor Geschriebenen wird nun die Funktionsweise im praktischen Betrieb klar. Gemäß Fig. 1 erfolgt der gewöhnliche Mahlbetrieb bei demontierter Supporteinheit 7 und bei demontierter Antriebseinheit 8. Der Mahlbetrieb erzeugt erhebliche Vibrationen, die sich in Form von Massenkraften auch auf das Walzendrehsystem auswirken. Die fest am Maschinengestell 1 verbleibenden Teile der beiden Führungssysteme 6 sind hierbei wegen des Fehlens der Supporteinheit 7 und der Antriebseinheit 8 nur von vergleichsweise geringen Massenkraften beaufschlagt, und können deshalb ohne zusätzliche Antivibrationsmaßnahmen, Schwingungsdämpfer oder dergleichen auskommen.

[0031] Falls nun die beiden Walzen 2, 3, genauer deren beider Walzenmäntel 28, 29 verschleißbedingt auf der Umfangsseite abgedreht werden müssen, wird zunächst die erste Basiseinheit 4 gemäß Fig. 3 mit der Supporteinheit 7 und der Antriebseinheit 8 zu einer Walzendrehmaschine komplettiert, wie es in der Übersichtsdarstellung nach Fig. 6 dargestellt ist. Die in Fig. 1 gezeigte Abdeckung 24 ist abgenommen, so dass die Umfangsfläche des Walzenmantels 28 der ersten Walze 2 für den auf der Supporteinheit 7 aufgespannten Drehmeißel 22 zugänglich ist. Die erste Walze 2 wird nun drehend angetrieben, während die Supporteinheit 7 mittels der Antriebseinheit 8 achsparallel entlang der Umfangsfläche verfahren wird. Der Drehmeißel 22 ist auf die Walzenoberfläche soweit zugestellt, dass hierbei ein Span von der Umfangsfläche der ersten Walze 2 abgehoben wird. In dessen Folge wird die gewünschte Zylinderform wiederhergestellt.

[0032] Anschließend werden die Supporteinheit 7 und die Antriebseinheit 8 von der ersten Basiseinheit 4 auf die zweite Basiseinheit 5 umgesetzt, so dass dort eine komplette Walzendrehmaschine entsprechend Fig. 5 gebildet ist. Fig. 7 zeigt in einer perspektivischen Darstellung diesen Zustand, so dass analog zur ersten Walze 2 gemäß Fig. 6 nachfolgend nun auch die zweite Walze 3 abgedreht wird.

[0033] Nachdem beide Walzen abgedreht und dadurch mit einer zylindrischen Form versehen sind, werden die Supporteinheit 7 und die Antriebseinheit 8 demontiert. Außerdem werden die umfangsseitigen Öffnungen im Gehäuse 27 wieder mittels der Abdeckungen 24, 25 verschlossen. Mittels des Verstellmechanismus 26 wird noch der gewünschte Abstand zwischen den beiden Walzen 2, 3 und damit die Breite des zwischenliegenden Spaltes eingestellt. Damit ist der Zustand nach Fig. 1 wieder hergestellt, und der gewöhnliche Mahlbetrieb kann wieder aufgenommen werden.

Patentansprüche

1. Walzenmühle zum Mahlen grobkeramischer Materialien, umfassend ein Maschinengestell (1), zwei am Maschinengestell (1) drehbar gelagerte Walzen

(2, 3) sowie ein Walzendrehsystem zum Abdrehen der Oberfläche der Walzen (2, 3), wobei das Walzendrehsystem mindestens eine Basiseinheit (4, 5) mit einem Führungssystem (6), eine auf dem Führungssystem (6) verfahrbare Supporteinheit (7) und eine Antriebseinheit (8) aufweist,

dadurch gekennzeichnet, dass das Walzendrehsystem genau zwei Basiseinheiten (4, 5) mit je einem Führungssystem (6) aufweist, wobei je eine Basiseinheit (4, 5) im Bereich je einer Walze (2, 3) fest am Maschinengestell (1) montiert ist, und wobei das Walzendrehsystem ferner nur eine Supporteinheit (7) und nur eine Antriebseinheit (8) umfasst, welche modularartig zur wechselseitigen Montage an einer der beiden Basiseinheiten (4, 5) und auch zur Demontage davon ausgelegt sind.

2. Walzenmühle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Führungssystem (6) aus Linearführungen mit Linearschienen (9) und Linearwagen (10) gebildet ist, wobei die Linearschienen (9) lösbar befestigt sind.

3. Walzenmühle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Führungssystem (6) aus Flach- und Prismenführungen mit einer Flachschiene (11), mit einer Prismenschiene (12) und mit Gleitführungen (13) gebildet ist, wobei die Flachschiene (11) und/oder die Prismenschiene (12) lösbar befestigt ist.

4. Walzenmühle nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Basiseinheit (4, 5) eine Konsole (14) zur Aufnahme des Führungssystems (6) und zur lösbaren Befestigung am Maschinengestell (1) umfasst.

5. Walzenmühle nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Führungssystem (6) einen Führungswagen (15) mit einer ersten Adapterplatte (16) zur lösbaren Befestigung der Supporteinheit (7) aufweist, und dass die Supporteinheit (7) mit einer zur ersten Adapterplatte (16) korrespondierenden ersten Gegenplatte (17) versehen ist.

6. Walzenmühle nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Führungssystem (6) einen Führungswagen (15) mit einer zweiten Adapterplatte (18) zur lösbaren Befestigung der Antriebseinheit (8) aufweist, und dass die Antriebseinheit (8) mit einer zur zweiten Adapterplatte (18) korrespondierenden zweiten Gegenplatte (19) versehen ist.

7. Walzenmühle nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Walzendrehsystem einen Schlosskasten (20) für die Vorschub-

steuerung des Führungswagens (15) aufweist, und dass der Schlosskasten (20) Teil des Führungswagens (15) ist, wobei die zweite Adapterplatte (18) am Schlosskasten (20) angeordnet ist.

5

8. Walzendrehsystem zur Verwendung in einer Walzenmühle nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei das Walzendrehsystem mindestens eine Basiseinheit (4, 5) mit einem Führungssystem (6), eine auf dem Führungssystem (6) verfahrbare Supporteinheit (7) und eine Antriebseinheit (8) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Walzendrehsystem genau zwei Basiseinheiten (4, 5) mit je einem Führungssystem (6) aufweist, wobei je eine Basiseinheit (4, 5) zur festen Montage im Bereich je einer Walze (2, 3) am Maschinengestell (1) ausgelegt ist, und wobei das Walzendrehsystem ferner nur eine Supporteinheit (7) und nur eine Antriebseinheit (8) umfasst, welche modularartig zur wechselseitigen Montage an einer der beiden Basiseinheiten (4, 5) und auch zur Demontage davon ausgelegt sind.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

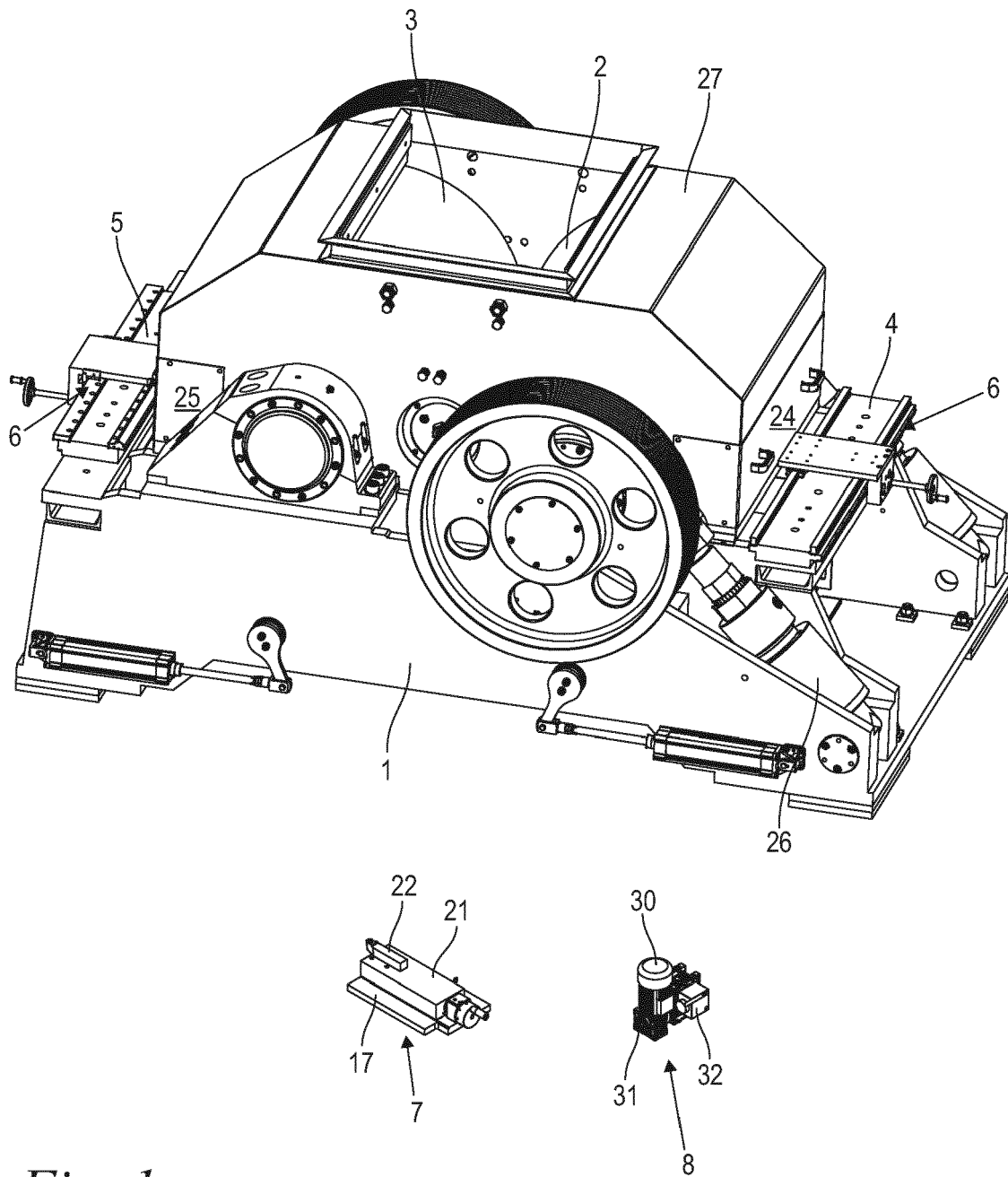


Fig. 1

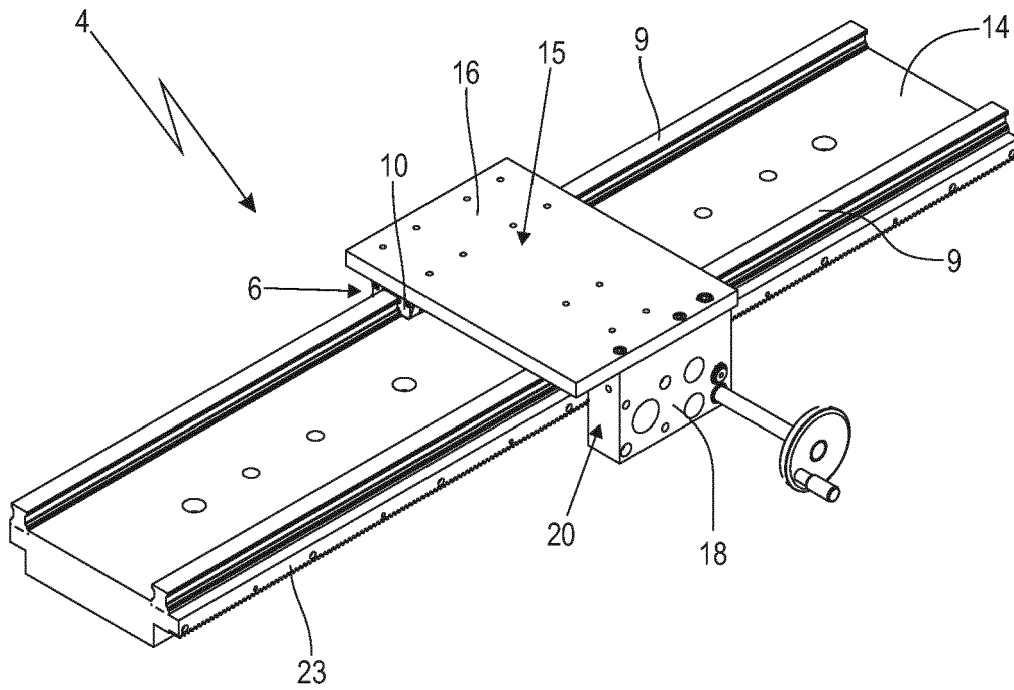


Fig. 2

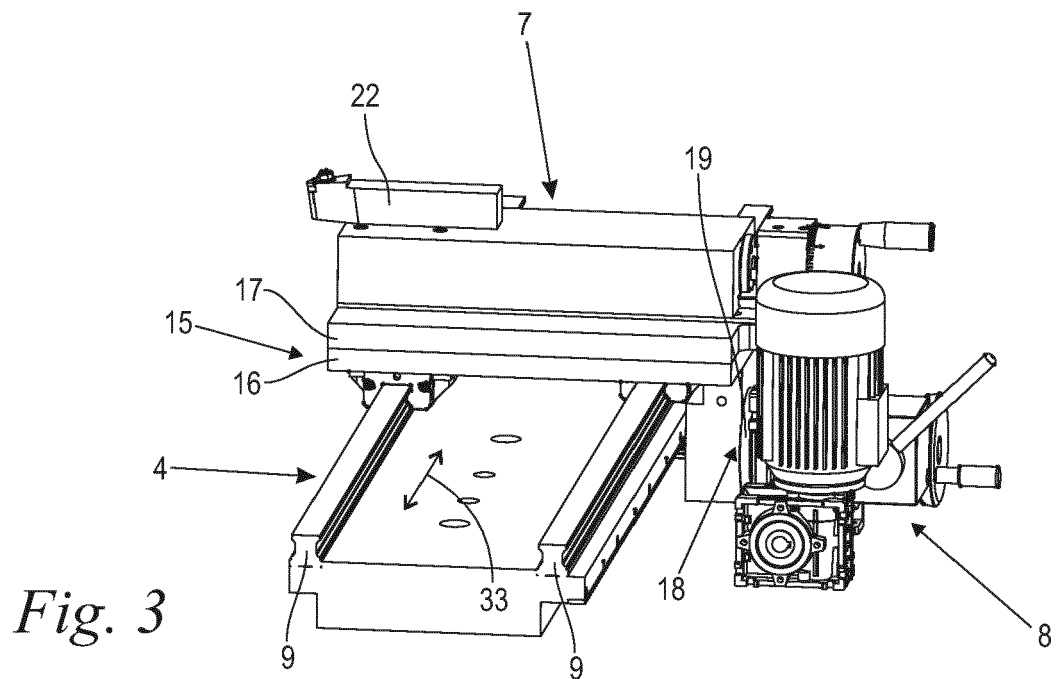


Fig. 3

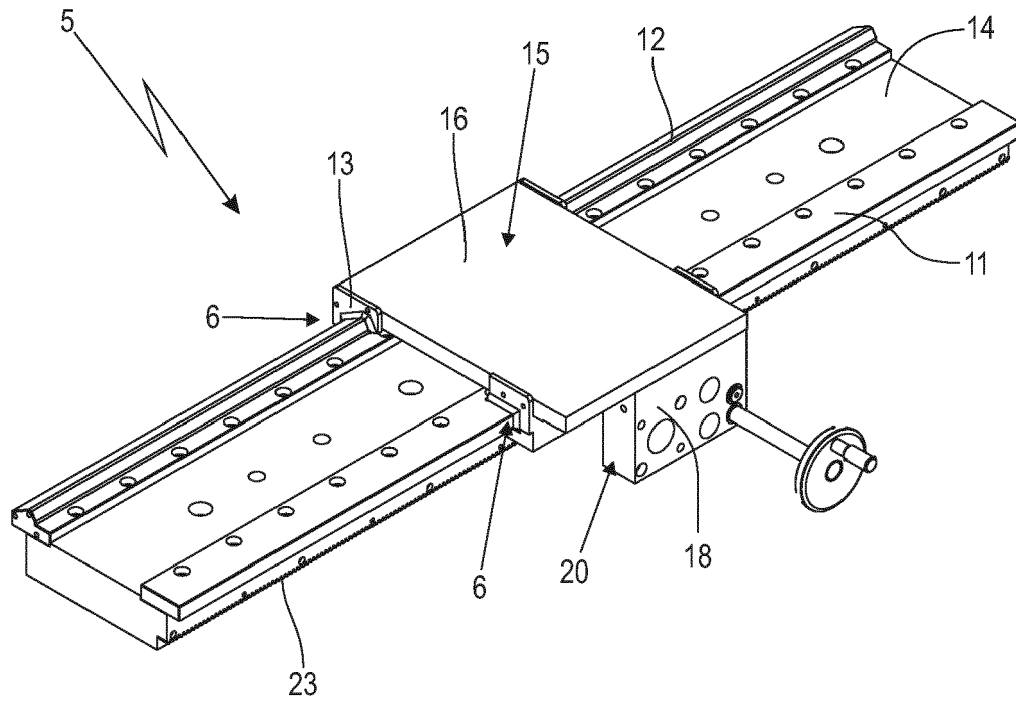


Fig. 4

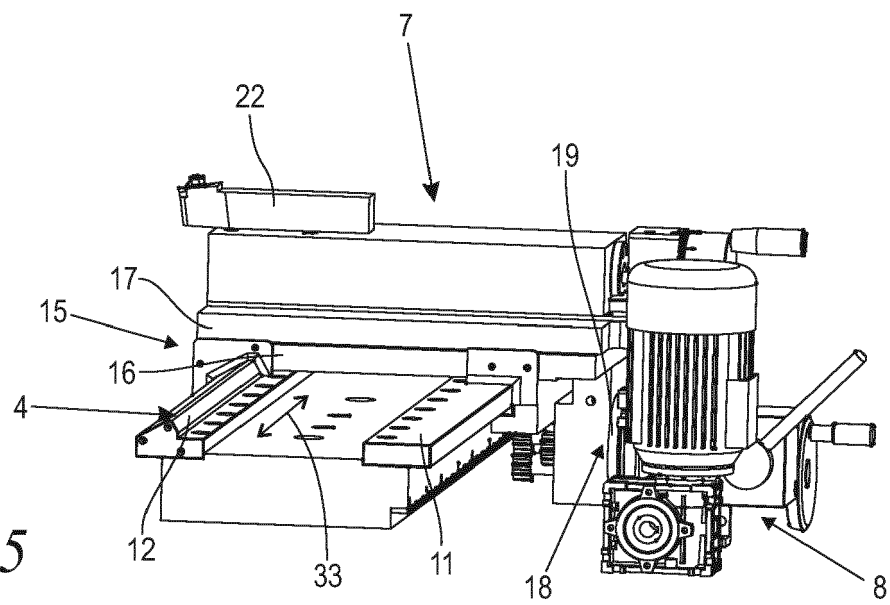


Fig. 5

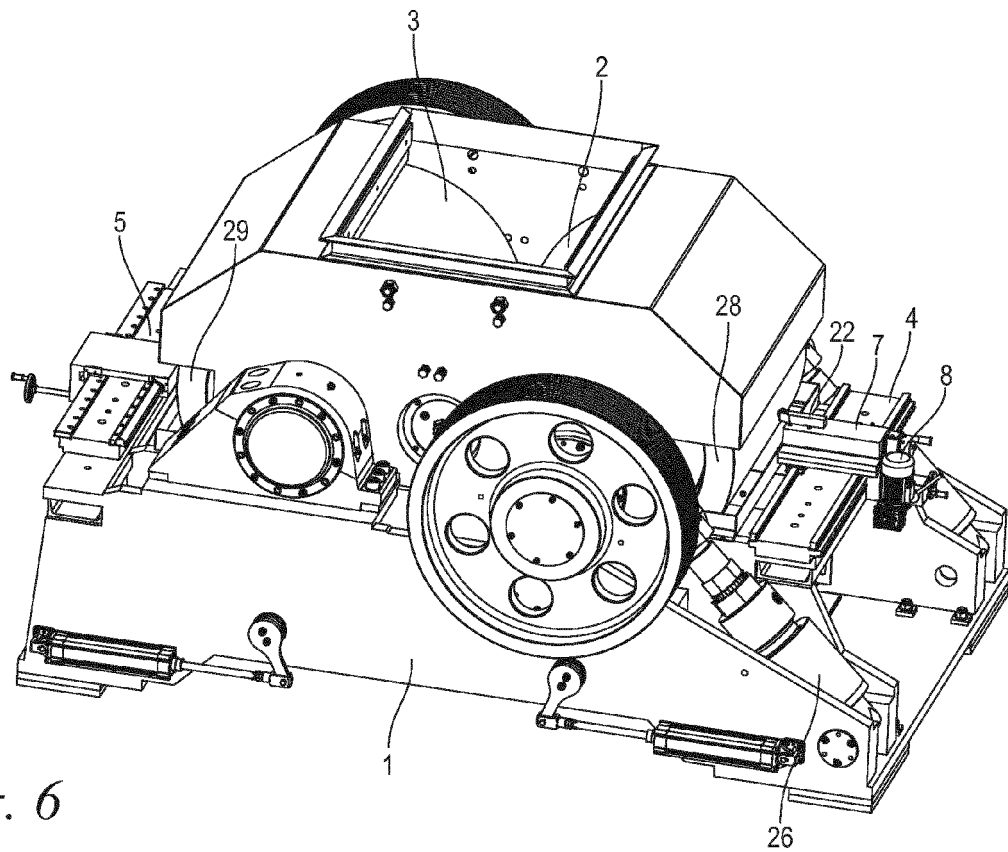


Fig. 6

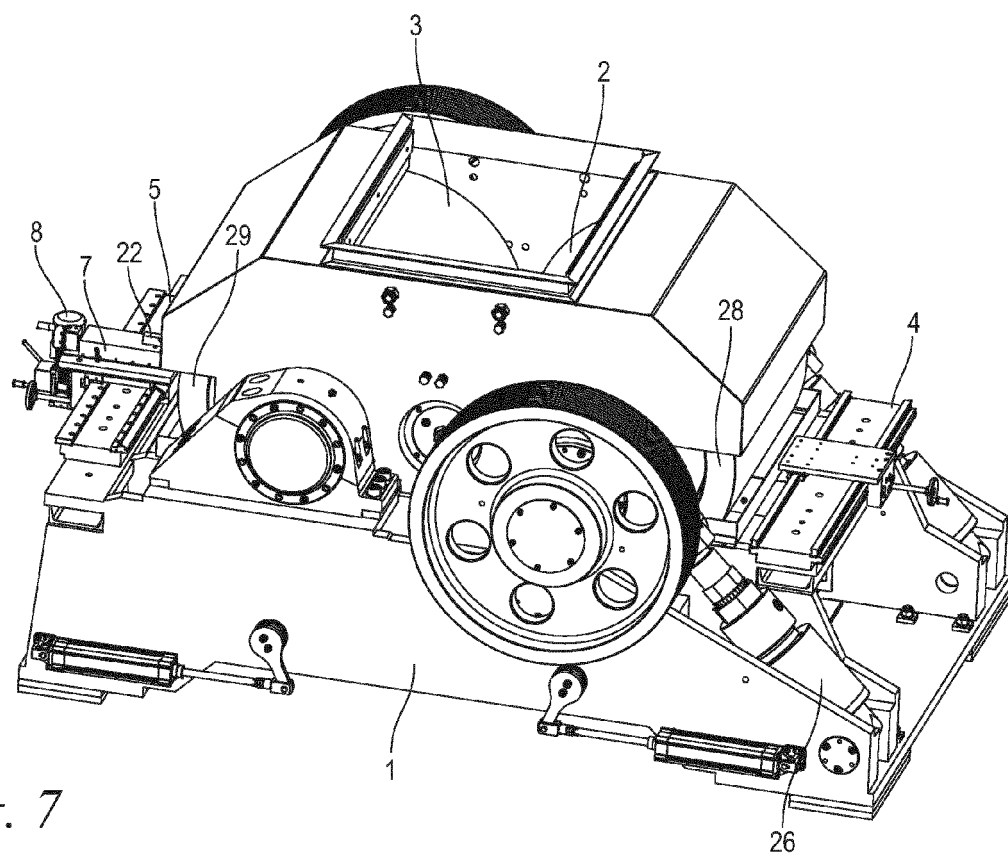


Fig. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 16 6257

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 30 02 699 A1 (PILATUS SCHWEISSMATERIAL AG [CH]) 23. April 1981 (1981-04-23) * Seite 8 - Seite 12; Abbildungen 1-8 * -----	1-8	INV. B02C4/02 B02C4/28 B02C23/02
A	CN 103 394 706 A (QINGYANG QIANJIN MACHINERY MFG CO LTD) 20. November 2013 (2013-11-20) * Abbildungen 1-4 * -----	1-8	
A	DE 202 18 881 U1 (HAENDLE GMBH [DE]) 6. März 2003 (2003-03-06) * Seite 7, Zeile 23 - Seite 10, Zeile 22; Abbildungen 1-2 * -----	1-8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B02C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 18. Juni 2018	Prüfer Swiderski, Piotr
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 18 16 6257

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten
Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

18-06-2018

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 3002699	A1	23-04-1981	DE 3002699 A1	23-04-1981
				DE 8001969 U1	06-05-1982
15	CN 103394706	A	20-11-2013	KEINE	
	DE 20218881	U1	06-03-2003	KEINE	
20					
25					
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82