

(19)



(11)

EP 3 099 413 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
04.10.2017 Patentblatt 2017/40

(51) Int Cl.:
B02C 1/02 (2006.01) B02C 2/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15704710.1**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2015/000182

(22) Anmeldetag: **30.01.2015**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2015/113771 (06.08.2015 Gazette 2015/31)

(54) **BRECHER MIT EINSTELLBAREM EXZENTER**

CRUSHER WITH ADJUSTABLE ECCENTRIC

BROYEUR AVEC UN EXCENTRIQUE RÉGLABLE

(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: **31.01.2014 DE 102014101240**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.12.2016 Patentblatt 2016/49

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

(72) Erfinder:
• **SZCZELINA, Piotr**
59269 Beckum (DE)
• **LEUSCHEN, Guido**
33615 Bielefeld (DE)
• **PAPAJEWSKI, Detlef**
44879 Bochum (DE)

(74) Vertreter: **thyssenkrupp Intellectual Property GmbH**
ThyssenKrupp Allee 1
45143 Essen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-00/21673 WO-A1-2010/002338
US-B2- 8 181 895

EP 3 099 413 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 vorliegende Erfindung betrifft einen Brecher mit einem Brechorgan, das über ein Exzenterelement wirkverbunden angetrieben ist, sodass durch eine über das Exzenterelement erzeugbare Brechbewegung des Brechorgans in den Brecher einbaubares Brechgut zerkleinerbar ist.

STAND DER TECHNIK

[0002] Aus der US 8,181,895 B2 ist ein Brecher mit einer einstellbaren Exzenterereinheit bekannt, sodass in Abhängigkeit der Einstellung der Exzenterereinheit das Brechorgan verschieden große Brechbewegungen ausführen kann. Der Brecher weist einen Brechkegel auf, der auf einer Kegellachse aufsteht, und je größer die Exzentrizität der gezeigten Exzenterereinheit aus einer Hauptexzenterbuchse und einer Verstellexzenterbuchse ist, desto stärker ist die Auslenkung der Kegellachse aus einer Maschinen-Mittelachse. Bei größerer Auslenkung der Kegellachse aus der Maschinen-Mittelachse verfährt der Brechkegel mit einer größeren Brechbewegung umlaufend gegen einen Brechertrichter und die erzielbare Körnung, auf die das Brechgut des Brechers reduzierbar ist, kann über die Exzentrizität der Exzenterereinheit eingestellt werden.

[0003] Die Einstellung erfolgt über eine Justageeinheit, die über zwei konzentrisch verlaufende Wellen auf zwei Ritzel wirkt. Ein Ritzel wirkt dabei auf die Hauptexzenterbuchse und ein weiteres Ritzel wirkt dabei auf die Verstellexzenterbuchse, wobei die beiden Exzenterelemente koaxial ineinandergefügt sind und eine änderbare Brechbewegung der Kegellachse schaffen. Diese Bewegung entspricht einer Taumelbewegung, und in Abhängigkeit der rotatorischen Ausrichtung der beiden konzentrischen Exzenterbuchsen zueinander kann die Auslenkung in der Taumelbewegung eingestellt werden. Nachteilhafterweise muss jedoch die Verstelleinheit, die auf die Wellen zum jeweiligen Antrieb der Exzenterbuchsen wirkt, dauerhaft überwacht werden. Ferner ist der Aufbau mit einer Hohlwelle und einer durch die Hohlwelle geführten weiteren Welle aus vielen insbesondere störanfälligen Einzelheiten ausgestaltet und es sind zwei Verzahnungen notwendig, die eine Übertragung entsprechend einzustellender Drehmomente und Phasenlagen zueinander von den Wellen auf die Exzenterbuchsen ausführen und einhalten müssen.

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

[0004] Aufgabe der Erfindung ist die Weiterbildung eines Brechers mit einem Brechorgan, das über ein Exzenterelement wirkverbunden angetrieben ist, wobei die im Brechorgan erzeugbare Brechbewegung auf einfache Weise veränderbar ausgestaltet sein soll. Insbesondere soll der Brecher als Backenbrecher oder als Kegelbrecher ausgeführt werden können, sodass das Brechorgan

entweder eine Brechbacke oder einen Brechkegel bildet.

[0005] Diese Aufgabe wird ausgehend von einem Brecher mit einem Brechorgan gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 in Verbindung mit den kennzeichnenden Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0006] Die Erfindung schließt die technische Lehre ein, dass wenigstens eine Exzenterbuchse vorgesehen ist, die über eine Wirkoberfläche mit dem Exzenterelement durch einen Reibschluss in Verbindung steht, und wobei die Exzenterbuchse eine Druckmittelkammer aufweist, die derart in die Exzenterbuchse eingebracht ist, dass bei einer Druckbeaufschlagung der Druckmittelkammer der Reibschluss zwischen dem Exzenterelement und der Exzenterbuchse veränderbar ist.

[0007] Die Erfindung nutzt vorteilhaft die Möglichkeit, über eine hydraulische Druckbeaufschlagung der Druckmittelkammer eine reibschlüssige Verbindung zwischen der Exzenterbuchse und dem Exzenterelement zu schließen, zu lösen oder zur Übertragung eines bestimmten Drehmomentes einzustellen. Soll das Exzenterelement relativ zur Exzenterbuchse verstellt werden, beispielsweise im Stillstand des Brechers, so kann hierzu ein entsprechendes Verstellmittel vorgesehen werden, und ist die gewünschte rotatorische Position des Exzenterelementes zur Exzenterbuchse eingestellt, so wird die Druckmittelkammer mit Druckmittel beaufschlagt, beispielsweise mit Drucköl. Durch die Beaufschlagung der Druckmittelkammer erfolgt eine Atmungsbewegung der insbesondere zylindrischen, innenliegenden Wirkoberfläche der Exzenterbuchse, die mit dem Exzenterelement in Kontakt steht. Durch diese Atmungsbewegung erfolgt eine elastische Veränderung der Kontur der Exzenterbuchse, und bereits durch eine minimale Änderung der Kontur kann der Reibschluss zur Exzenterbuchse hergestellt und verändert werden.

[0008] Der Vorteil der erfindungsgemäßen Anordnung liegt in einer einfachen Ausführung der Verstellung der Exzenterbuchse relativ zum Exzenterelement, da bereits durch die Änderung der Druckbeaufschlagung der Druckmittelkammer der Reibschluss verändert und insbesondere auf den Wert Null reduziert werden kann, um die Verstellung vorzunehmen. Beispielsweise kann die Verbindung damit ausgeschaltet werden, wenn die Druckmittelkammer druckentlastet wird, und die Verbindung kann eingeschaltet werden, wenn die Druckmittelkammer mit einem Druckmittel beaufschlagt wird. Insbesondere ergibt sich der weitere Vorteil, dass der Reibschluss eine Art Überlastsicherung bildet, beispielsweise bei der Überschreitung maximaler Wirkkräfte des Brechorgans auf das Brechgut. Durch die Änderung der rotatorischen Lage des Exzenterelementes zur Exzenterbuchse kann die resultierende Exzentrizität der Einheit aus Exzenterelement und Exzenterbuchse verändert werden, sodass darüber die erzeugbare Brechbewegung des Brechorgans vergrößert oder verkleinert werden kann.

[0009] Die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Ex-

zenterbuchse mit einer Druckmittelkammer in Wirkverbindung mit dem Exzenterelement bildet damit weiterhin eine Überlastsicherung, und bei Überschreiten maximal zulässiger Betriebskräfte kann die Druckmittelkammer zum Beispiel druckentlastet werden, wodurch sich die Exzentrizität der Einheit aus Exzenterbuchse und Exzenterelement ebenso schlagartig ändern kann, insbesondere kann sich die Exzentrizität verkleinern, um möglichst verzögerungsfrei die Brechkräfte, die von der Größe der Brechbewegung anhängen, zu reduzieren.

[0010] Damit kann zwischen der Exzenterbuchse und dem Exzenterelement durch eine Erhöhung des Druckes des Druckmittels in der Druckmittelkammer der Reibschluss zwischen dem Exzenterelement und der Exzenterbuchse vergrößert werden, und auf gleiche Weise kann durch eine Verringerung des Druckes des Druckmittels in der Druckmittelkammer der Reibschluss zwischen dem Exzenterelement und der Exzenterbuchse verkleinert werden. Insbesondere kann ein Reibschluss hergestellt werden, der eine Größe einnimmt, die so bestimmt ist, dass die Anordnung aus Exzenterelement und Exzenterbuchse eine Überlastsicherung bildet, um Beschädigungen, insbesondere am Brechorgan des Brechers zu verhindern.

[0011] Beispielsweise kann ein Verschlussorgan vorgesehen sein, durch das der Druck des Druckmittels in der Druckmittelkammer gehalten wird, und das Verschlussorgan kann so ausgebildet werden, dass dieses bei einem Überschreiten eines Maximaldruckes des Druckmittels öffnet. Das Verschlussorgan kann beispielsweise mechanisch ausgestaltet sein, insbesondere kann das Verschlussorgan ein Ventil bilden. Beispielsweise besteht aber alternativ auch die Möglichkeit, dass anstelle eines Verschlussorgans ein Überwachungsmittel vorgesehen wird, das beispielsweise elektrisch ausgebildet ist und über ein entsprechendes Überwachungsorgan die auftretenden Wirkkräfte zwischen dem Exzenterelement und der Exzenterbuchse überwacht. Bei Überschreiten maximal zulässiger Wirkkräfte, insbesondere in Zusammenhang mit den sich ergebenden Kräften auf das Brechorgan des Brechers, kann ein Verschlussorgan elektrisch geöffnet werden, um die Druckmittelkammer zu entlasten. Auf gleiche Weise kann beispielsweise auch die Antriebseinheit des Brechers abgeschaltet werden.

[0012] Mit besonderem Vorteil können das Exzenterelement und die Exzenterbuchse ineinandergefügt ausgebildet sein und jeweils Exzentrizitäten aufweisen, die so zueinander bestimmt sind, dass der Bewegungsweg des Brechorgans bei einem Verdrehen des Exzenterelementes relativ zur Exzenterbuchse änderbar ist. Insbesondere kann die Exzenterbuchse relativ zum Exzenterelement eine rotatorische Position einnehmen, so dass der minimale Wert des Bewegungsweges des Brechorgans den Wert Null einnimmt. Brecher mit Brechorganen können auf verschiedene Weise ausgestaltet sein, und es sind Brecher bekannt, die als Backenbrecher ausgeführt sind und weiterhin sind Brecher bekannt,

die beispielsweise als Kegelbrecher ausgestaltet sind, wobei die erfindungsgemäße Verstellanordnung bei Backenbrechern, bei Kegelbrechern oder beispielsweise auch bei Exzenterwalzenbrechern Anwendung finden kann.

[0013] Im Rahmen der vorliegenden Erfindung kann der Brecher beispielsweise als Backenbrecher ausgebildet sein, wobei das Exzenterelement durch eine Exzenterwelle gebildet ist, die mit der erfindungsgemäßen Exzenterbuchse wirkverbunden ist. Die Exzenterwelle kann beispielsweise über eine Lageanordnung mit Lagerelementen auf das Brechorgan wirken, wobei das Brechorgan eine Brechbacke bildet und wobei die Exzenterbuchse einen Exzenterabschnitt der Exzenterwelle umschließt und in dem Lagerelement einsitzt. Die erfindungsgemäße Exzenterbuchse mit der Druckmittelkammer kann also in der Lageanordnung aufgenommen sein, die die Exzenterwelle mit der Schwinge verbindet, die das Brechorgan selbst bildet oder zumindest auf das Brechorgan einwirkt.

[0014] Gemäß einer weiteren Ausführungsvariante kann die Exzenterwelle Lagerzapfen aufweisen, wobei auf jedem Lagerzapfen eine erfindungsgemäße Exzenterbuchse aufsitzt und über die die Exzenterwelle in einem Maschinengestell gelagert ist. Die Lagerzapfen können sich beispielsweise seitlich am Exzenterabschnitt der Exzenterwelle anschließen und über die Lagerzapfen kann die Exzenterwelle im Maschinengestell gelagert werden. Dabei kann jedem Lagerzapfen eine Exzenterbuchse zugeordnet sein, und der Lagerzapfen bildet das Exzenterelement mit einer ersten Exzentrizität, das in der Exzenterbuchse einsitzt, die eine weitere Exzentrizität aufweist. Über die Druckbeaufschlagung der Druckmittelkammer kann im Betrieb des Brechers die Drehposition der Exzenterbuchse auf dem Lagerzapfen fixiert werden, wobei eine Druckentlastung der Druckmittelkammer eine Verdrehung der Exzenterbuchsen auf den Lagerzapfen ermöglicht. Auf gleiche Weise wird eine Überlastsicherung geschaffen, da eine Überhöhung von Betriebskräften des Brechers unmittelbare Auswirkung hat auf den Druck in der Druckmittelkammer, sodass diese entsprechend druckentlastet oder zumindest druckreduziert werden kann.

[0015] Gemäß einer weiteren möglichen Ausführungsform bildet der Brecher einen Kegelbrecher, wobei das Exzenterelement durch eine Hauptexzenterbuchse gebildet ist, die mit der erfindungsgemäßen Exzenterbuchse wirkverbunden ist. Die Einheit aus Exzenterbuchse und Hauptexzenterbuchse bildet dabei die Verstellanordnung, wobei die Verstellung der Exzenterbuchse zur Hauptexzenterbuchse nicht über mechanische Mittel aufrecht erhalten werden muss, da die Druckbeaufschlagung der Druckmittelkammer statisch erfolgen kann.

[0016] Der als Kegelbrecher ausgebildete Brecher kann eine Kegelachse aufweisen, die sich durch die Exzenterbuchse hindurch erstreckt und wobei die Exzenterbuchse in der Hauptexzenterbuchse einsitzt und wobei schließlich die Hauptexzenterbuchse selbst im Maschi-

nengestellt des Kegelbrechers einsitzt. Die erfindungsgemäße Anordnung und Ausbildung einer Exzenterbuchse kann wie bei einem Kegelbrecher auch bei einem Kreiselbrecher oder bei einem Exzenterwalzenbrecher Anwendung finden.

[0017] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung wird ferner gelöst durch ein Verfahren zum Verstellen des Bewegungsweges eines Brechorgans eines Brechers, insbesondere eines Backenbrechers oder eines Kegelbrechers, wobei das Verfahren wenigstens die folgenden Schritte aufweist: Drucklossetzen der Druckmittelkammer, Verdrehen des Exzenterelementes relativ zu Exzenterbuchse und Druckbeaufschlagung der Druckmittelkammer. Diese Verfahrensschritte können beispielsweise immer dann ausgeführt werden, wenn eine Verstellung der Exzentrizität der Einheit aus der Exzenterbuchse und dem Exzenterelement vorgenommen werden soll.

[0018] Das Verdrehen des Exzenterelementes relativ zur Exzenterbuchse kann durch ein mechanisch und/oder hydraulisch und/oder elektrisch wirkendes Verdrehmittel vorgenommen werden. Dieses Verdrehmittel kann beispielsweise auch händisch bedient werden, und ist die Druckmittelkammer wieder mit Druckmittel beaufschlagt, beispielsweise mit Drucköl, kann der Brecher auf, herkömmliche Weise in Betrieb genommen werden, ohne dass mechanische Mittel vorgesehen werden müssen, die die Rotationsposition der Exzenterbuchse relativ zum Exzenterelement dauerhaft aufrechterhält und/oder überwacht.

[0019] Die Druckmittelkammer kann in der Exzenterbuchse umlaufend ausgestaltet sein, sodass die Druckmittelkammer eine Hohlform nach Art eines Rohrabchnittes bildet. Dadurch wird die elastische Verformung der Wirkoberfläche der Exzenterbuchse gegen das Exzenterelement vollumfänglich erzeugt, sodass keine Zonen gebildet werden, die über den Umfang einen ungleichmäßigen Reibschluss zwischen dem Exzenterelement und der Exzenterbuchse erzeugen. Alternativ können jedoch auch mehrere Druckmittelkammern vorgesehen sein, die segmentweise auf Umfangsbereiche begrenzt in die Exzenterbuchse eingebracht sind, wodurch gegebenenfalls die radiale Tragfähigkeit der Exzenterbuchse erhöht werden kann. Die Druckmittelkammer kann bevorzugt eine axiale Länge aufweisen, die etwa der Länge des Exzenterelementes entspricht.

[0020] Der erzeugbare Reibschluss zwischen dem Exzenterelement und der Exzenterbuchse kann optimiert werden, indem beispielsweise auf der Wirkoberfläche der Exzenterbuchse oder auf der mit der Wirkoberfläche in Reibschluss stehenden Gegenoberfläche des Exzenterelementes eine entsprechende Beschichtung aufgebracht wird.

BEVORZUGTE AUSFÜHRUNGSBEISPIELE DER ERFINDUNG

[0021] Weitere, die Erfindung verbessernde Maßnah-

men werden nachstehend gemeinsam mit der Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigt:

5 Figur 1 eine Schnittansicht eines Brechers, der als Backenbrecher ausgebildet ist, wobei die erfindungsgemäße Anordnung einer erfindungsgemäßen Exzenterbuchse zwischen einer Exzenterwelle und einer Brechbacke vorgesehen ist,

10 Figur 2 der Backenbrecher gemäß Fig. 1, wobei zwei Exzenterbuchsen gemäß der vorliegenden Erfindung zwischen einer Exzenterwelle und der Lagerung der Exzenterwelle in einem Maschinengestell des Backenbrechers angeordnet sind,

15 Figur 3 ein Ausführungsbeispiel eines Kegelbrechers, wobei die erfindungsgemäße Exzenterbuchse mit einer Hauptexzenterbuchse wirkverbunden angeordnet ist, um die Exzentrizität der Kegelachse um eine Maschinen-Mittelachse im Maschinengestell zu verändern,

20 Figur 4 eine schematisierte Ansicht einer Exzenterwelle und einer Exzenterbuchse in Anordnung von Lagerelementen nebst einem Ersatzschaubild,

25 Figur 5 eine perspektivische Darstellung einer Exzenterwelle,

30 Figur 6 eine Schnittdarstellung einer Hauptexzenterbuchse mit einer erfindungsgemäß ausgeführten Exzenterbuchse nebst einem Ersatzschaubild.

35 **[0022]** Die Figuren 1 und 2 zeigen jeweils ein Ausführungsbeispiel eines Brechers 1, welcher als Backenbrecher ausgeführt ist. Der Backenbrecher weist ein Maschinengestell 21 auf, in dem ein Exzenterelement 11 über Lagerelemente 25 drehbar gelagert ist. Das Exzenterelement 11 bildet eine Exzenterwelle 16 und die die Exzenterwelle 16 weist einen Exzenterabschnitt 19 auf, an den sich Lagerzapfen 20 anschließen, die sich in einer Wellenachse 26 erstrecken.

40 **[0023]** Über Lagerelemente 17 ist die Exzenterwelle 16 mit dem Exzenterabschnitt 19 mit einer Brechbacke 18 verbunden, die das Brechorgan 10 des Brechers 1 bildet. Durch die Exzentrizität e zwischen der Wellenachse 26 und einer Exzenterachse 29, die unter Berücksichtigung der Außenumfangsfläche der Exzenterbuchse 12 die Mittelachse des Exzenterabschnittes 19 bildet, wird in der Brechbacke 18 eine Brechbewegung erzeugt, wenn die Exzenterwelle 16 um eine Wellenachse 26 im Maschinengestell 21 in Rotation versetzt wird. Der An-

trieb der Exzenterwelle 16 kann über ein Antriebsrad 27 erfolgen, welches auf einem Lagerzapfen 20 der Exzenterwelle 16 aufsitzt und es ist ein weiteres Rad auf dem gegenüberliegenden Lagerzapfen 20 gezeigt, das, wie auch das Antriebsrad 27 selbst, als Schwungrad 28 dient.

[0024] Figur 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel des Brechers 1 mit einer Exzenterbuchse 12, die der Kontur dem Exzenterabschnitt 19 angepasst ist und mit somit einer Wirkoberfläche 13 auf dem Exzenterabschnitt 19 der Exzenterwelle 16 aufsitzt. Die Exzenterbuchse 12 weist über ihren Umfang verteilt eine variable Dicke auf und kann über den Exzenterabschnitt 19 um eine Exzenterachse 29 verdreht werden. Dadurch kann die Gesamtexzentrizität, die gebildet ist durch die Anordnung des Exzenteres 11 in Gestalt der Exzenterwelle 16 mit dem Exzenterabschnitt 19 und mit der Exzenterbuchse 12 verändert werden, sodass der Hub der Brechbewegung des Brechorgans 10 variabel eingestellt werden kann. Um die Exzenterbuchse 12 auf dem Exzenterabschnitt 19 in einer gewünschten rotatorischen Position festzusetzen, weist die Exzenterbuchse 12 eine an die Wirkoberfläche 13 angrenzende Druckmittelkammer 14 auf. Die Druckmittelkammer 14 erstreckt sich vollumfänglich durch den Körper der Exzenterbuchse 12, und wenn die Druckmittelkammer 14 mit Drucköl beaufschlagt wird, wird die Wirkoberfläche 13 durch eine elastische Verformung gegen die Außenumfangsfläche des Exzenterabschnittes 19 der Exzenterwelle 16 gepresst. Dadurch wird ein Reibschluss zwischen dem Exzenterabschnitt 19 und der Exzenterbuchse 12 erzeugt. Dieser Reibschluss sorgt für ein Mitdrehen der Exzenterbuchse 12 mit der Rotation der Exzenterwelle 16.

[0025] Soll die Exzentrizität e verstellt werden, so kann der Brecher 1 zunächst abgeschaltet werden, um die Druckmittelkammer 14 drucklos zu setzen. Anschließend kann eine manuelle oder mit einer entsprechenden Vorrichtung ausgeführte Verdrehung der Exzenterbuchse 12 auf dem Exzenterabschnitt 19 erfolgen, um anschließend die Druckmittelkammer 14 wieder mit Drucköl zu beaufschlagen. Somit ist, ohne größere Verstellvorrichtungen vorzusehen, eine Verstellung der Exzentrizität e des Brechers 1 ermöglicht.

[0026] Figur 2 zeigt eine Ausführungsvariante des Brechers 1 und es sind zwei Exzenterbuchsen 12 vorgesehen, die auf den Lagerzapfen 20 der Exzenterwelle 16 aufsitzen. Über die Lagerelemente 17 ist dabei der Exzenterabschnitt 19 der Exzenterwelle 16 direkt mit der Brechbacke 18 verbunden, sodass zwischen dem Exzenterabschnitt 19 der Exzenterwelle 16 und der Brechbacke 18 keine Einstellung ermöglicht ist. Soll die Exzentrizität e verstellt werden, so können die Exzenterbuchsen 12 auf den Lagerzapfen 20 der Exzenterwelle 16 nach einem Drucklossetzen der Druckmittelkammern 14 verdreht werden, um anschließend die Druckmittelkammern 14 wieder unter Druck zu setzen und um den Brecher 1 zu betreiben. Die Exzenterbuchsen 12 weisen dabei ebenfalls eine über den Umfang variable Dicke auf, sodass die Exzentrizität e der gesamten Exzenterwelle

16 relativ zum Maschinengestell 21 verändert werden kann. Das Ausführungsbeispiel zeigt dabei, dass die Exzenterwelle 16 über die Exzenterbuchsen 12 in den Lagerelementen 25 drehbar im Maschinengestell 21 gelagert ist.

[0027] Um den Druck des Drucköls in den Druckmittelkammern 14 zu halten, sind in den Ausführungsbeispielen gemäß der Figur 1 und der Figur 2 Verschlussorgane 15 gezeigt, die fluidisch mit den Druckmittelkammern 14 der Exzenterbuchsen 12 in Verbindung stehen. Die Verschlussorgane 15 können beispielsweise als Sicherheitsventile ausgeführt werden, und wenn zulässige Brechkräfte in Betrieb des Brechers 1 überschritten werden, können die Verschlussorgane 15 öffnen, um die Druckmittelkammern 14 schlagartig drucklos zu setzen. Durch den gelösten Reibschluss erfolgt ein sofortiges Verdrehen der Exzenterbuchsen 12 auf dem Exzenterabschnitt 19 beziehungsweise auf den Lagerzapfen 20, wodurch eine Sicherheitseinrichtung geschaffen ist. Gemäß dem Ausführungsbeispiel in Figur 2 sind zwei Exzenterbuchsen 12 vorgesehen, und über eine Verbindungsleitung 30 kann der Druck in den Druckmittelkammern 14 ein gleiches Niveau aufweisen. Durch die Verbindungsleitung 30 kann, wie gezeigt, eine gleich hohe Druckbeaufschlagung der Druckmittelkammern 14 erreicht werden, wobei die Druckmittelkammern 14 auch auf nicht näher gezeigte Weise eine Verbindungsleitung aufweisen können, durch die die Druckvolumina der Druckmittelkammern 14 direkt miteinander verbinden sind, ohne dass eines der gezeigten Verschlussorgane 15 in der Verbindungsleitung vorhanden ist.

[0028] Figur 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Brechers 1, der als Kegelbrecher ausgeführt ist. Das Brechorgan 10 des Kegelbrechers ist durch einen Brechkegel 31 gebildet, der auf einer Kegelachse 23 aufgenommen ist und in einem Brechertrichter 32 unter Bildung eines Brechspaltes 36 einsitzt. Durch eine Exzentrizität e taumelt die Kegelachse 23 um eine raumfeste Maschinen-Mittelachse, wenn die Kegelachse 23 über eine Antriebswelle 33 und über eine Verzahnung 34 angetrieben wird. Die Verzahnung 34 wirkt dabei antreibend auf ein Exzenteres 11, das über eine Gleitbuchse 35 in einem Maschinengestell 24 des Brechers 1 drehbar gelagert ist, und das Exzenteres 11 bildet eine Hauptexzenterbuchse 22 in Form eines rohrförmigen Abschnittes.

[0029] Innenseitig im rohrförmigen Abschnitt der Hauptexzenterbuchse 22 sitzt erfindungsgemäß eine Exzenterbuchse 12 ein, durch die sich die Kegelachse 23 hindurch erstreckt. Der rohrförmige Abschnitt der Hauptexzenterbuchse 22 weist über den Umfang eine sich ändernde Dicke auf, auf gleiche Weise besitzt die Exzenterbuchse 12 über dem Umfang verteilt eine sich ändernde Dicke. Folglich kann die sich resultierende Exzentrizität e zur Erzeugung der Brechbewegung des Brechkegels 31 dadurch verändert werden, dass die rotatorische Position der Exzenterbuchse 12 gegenüber der Hauptexzenterbuchse 22 verändert wird.

[0030] In der Exzenterbuchse 12 befindet sich eine

Druckmittelkammer 14, die über ein Verschlussorgan 15 mit Drucköl druckbeaufschlagt werden kann. Durch eine Druckbeaufschlagung der Druckmittelkammer 14 wird eine außenliegende Wirkoberfläche 13 der Exzenterbuchse 12 gegen die Innenseite des rohrförmigen Abschnittes der Hauptexzenterbuchse 22 gepresst, wodurch ein Reibschluss zwischen der Exzenterbuchse 12 und dem Exzenterelement 11 hergestellt wird.

[0031] Zur Veränderung der Exzentrizität e kann insbesondere im Stillstand des Brechers 1 die Druckmittelkammer 14 über das Verschlussorgan 15 drucklos gesetzt werden, und anschließend kann eine Verdrehung der Exzenterbuchse 12 im rohrförmigen Abschnitt der Hauptexzenterbuchse 22 erfolgen, die das Exzenterelement 11 bildet. Durch eine erneute Druckbeaufschlagung der Druckmittelkammer 14 wird durch das Anpressen der Wirkoberfläche 13 gegen die Innenseite des rohrförmigen Abschnittes der Hauptexzenterbuchse 22 der Reibschluss zwischen der Exzenterbuchse 12 und der Hauptexzenterbuchse 22 wieder hergestellt, und die eingestellte Exzentrizität e kann genutzt werden, um die Brechbewegung des Brechkegels 31 über die Kegelachse 23 mit einer gewünschten Größe zu erzeugen.

[0032] Das Verschlussorgan 15 kann als Sicherheitsventil ausgeführt sein, und übersteigen die Brechkräfte zulässige Werte, kann das Verschlussorgan 15 schlagartig öffnen und die Druckmittelkammer 14 drucklos setzen. Dadurch erfolgt ein sofortiges Verdrehen der Exzenterbuchse 12 im Exzenterelement 11, sodass die Exzentrizität e verkleinert werden kann oder die Exzentrizität e nimmt den Wert Null an, abhängig von der rotatorischen Position der Exzenterbuchse 12 auf dem Exzenterelement 11.

[0033] Figur 4 zeigt in einer schematisierten Ansicht die Anordnung eines Exzenterelementes 11, das beispielsweise die Exzenterwelle 16 gemäß dem Ausführungsbeispiel in Figur 1 bildet. Im radialen Zwischenraum zwischen den Lagerelementen 17 und der Exzenterwelle 16 befindet sich die Exzenterbuchse 12 mit der Druckmittelkammer 14 und es ist gezeigt, dass sich die Druckmittelkammer 14 in der Gestalt einer rohrförmigen Hülse über der Länge der Exzenterwelle 16 hinwegerstreckt. Innenseitig weist die Exzenterbuchse 12 eine Wirkoberfläche 13 auf, und wird die Druckmittelkammer 14 über das Verschlussorgan 15 unter Druck gesetzt, kann die Wirkoberfläche 13 eine Atmungsbewegung ausführen, sodass die innenliegende Wirkoberfläche 13 ihren Durchmesser geringfügig verringert und gegen die Außenseite der Exzenterwelle 16 gepresst wird. Dadurch wird ein Reibschluss erzeugt, der so hohe Werte annehmen kann, dass ein erforderliches Drehmoment von der Exzenterwelle 16 über die Exzenterbuchse 12 auf die Lagerelemente 17 übertragen werden kann.

[0034] Auf der linken Seite ist ein Ersatzschaubild gezeigt, in dem die Exzentrizität e angegeben ist, und die Exzenterwelle 16 bildet mit der Exzenterbuchse 12 ein Verbindungsglied zwischen einem ruhenden Maschinengestell 21 und dem bewegten Brechorgan 10, und

durch eine Verstellung der Exzentrizität e ist erkennbar, dass die Brechbewegung des Brechorgans 10 ebenfalls geändert werden kann.

[0035] Figur 5 zeigt in einer abstrahierten Ansicht die Exzenterwelle 16 gemäß dem Ausführungsbeispiel in Figur 1, und auf der Exzenterwelle 16 sitzt, teiltransparent gezeigt, die Exzenterbuchse 12 auf, wobei die Exzenterwelle 16 beispielhaft das Exzenterelement 11 bildet.

[0036] Schließlich zeigt Figur 6 eine schematische Ansicht des Exzenterelementes 11 in Form der Hauptexzenterbuchse 22 gemäß dem Ausführungsbeispiel in Figur 3, und innenseitig im rohrförmigen Abschnitt der Hauptexzenterbuchse 22 sitzt die Exzenterbuchse 12 ein, wobei diese Anordnung beispielhaft in einem Kegelschleifer Verwendung finden kann. Die Schnittansicht zeigt unterschiedliche Wanddicken des rohrförmigen Abschnittes der Hauptexzenterbuchse 22 und der Exzenterbuchse 12, die so gegeneinander verdreht werden können, dass die Exzentrizität e vergrößert oder verkleinert werden kann. Unter der Wirkoberfläche 13 befindet sich innenliegend die Druckmittelkammer 14, die bei Druckbeaufschlagung die Wirkoberfläche 13 gegen die Innenseite der Hauptexzenterbuchse 22 durch eine leichte elastische Verformung verspannen kann.

[0037] Die gezeigte Druckmittelkammer 14 in der Exzenterbuchse 12 wirkt damit in diesem Ausführungsbeispiel auf eine außenliegende Wirkoberfläche 13, die sich elastisch so verformen kann, dass ein kleiner Spalt zwischen der Wirkoberfläche 13 und der Innenseite des rohrförmigen Abschnittes der Hauptexzenterbuchse 22 überwunden werden kann, und es kann ein Reibschluss zwischen der Wirkoberfläche 13 und der Hauptexzenterbuchse 22 erzeugt werden, der eine Übertragung eines entsprechenden Drehmomentes ermöglicht, indem sich der Außendurchmesser der Exzenterbuchse 12 durch eine elastische Verformung der Wirkoberfläche 13 vergrößert.

[0038] Das Ersatzschaubild auf der linken Seite zeigt ein Brechorgan 10 in Form eines Brechkegels 31, der über ein Verbindungsglied mit dem ruhenden Maschinengestell 24 verbunden ist. Wird die Exzentrizität e verändert, verändert sich die Länge des Verbindungsgliedes, und die Auslenkung des Brechkegels 31 im Maschinengestell 24 kann eine Änderung der Brechbewegung des Brechorgans 10 erzeugen.

[0039] Die Erfindung beschränkt sich in ihrer Ausführung nicht auf das vorstehend angegebene bevorzugte Ausführungsbeispiel. Vielmehr ist eine Anzahl von Varianten denkbar, welche von der dargestellten Lösung auch bei grundsätzlich anders gearteten Ausführungen Gebrauch macht. Sämtliche aus den Ansprüchen, der Beschreibung oder den Zeichnungen hervorgehenden Merkmale und/oder Vorteile, einschließlich konstruktiver Einzelheiten oder räumlicher Anordnungen, können sowohl für sich als auch in den verschiedensten Kombinationen erfindungswesentlich sein.

Bezugszeichenliste**[0040]**

1	Brecher	5
10	Brechorgan	
11	Exzenterelement	
12	Exzenterbuchse	
13	Wirkoberfläche	10
14	Druckmittelkammer	
15	Verschlussorgan	
16	Exzenterwelle	
17	Lagerelement	
18	Brechbacke	15
19	Exzenterabschnitt	
20	Lagerzapfen	
21	Maschinengestell	
22	Hauptexzenterbuchse	
23	Kegelachse	20
24	Maschinengestell	
25	Lagerelement	
26	Wellenachse	
27	Antriebsrad	
28	Schwungrad	25
29	Exzenterachse	
30	Verbindungsleitung	
31	Brechkegel	
32	Brechertrichter	
33	Antriebswelle	30
34	Verzahnung	
35	Gleitbuchse	
36	Brechspalt	
e	Exzentrizität	35

Patentansprüche

1. Brecher (1) mit einem Brechorgan (10), das über ein Exzenterelement (11) wirkverbunden angetrieben ist, sodass durch eine über das Exzenterelement (11) erzeugbare Brechbewegung des Brechorgans (10) in den Brecher (1) einbaubares Brechgut verkleinerbar ist, wobei wenigstens eine Exzenterbuchse (12) vorgesehen ist, die über eine Wirkoberfläche (13) mit dem Exzenterelement (11) durch einen Reibschluss in Verbindung steht, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Exzenterbuchse (12) eine Druckmittelkammer (14) aufweist, die derart in die Exzenterbuchse (12) eingebracht ist, dass bei einer Druckbeaufschlagung der Druckmittelkammer (14) der Reibschluss zwischen dem Exzenterelement (11) und der Exzenterbuchse (12) veränderbar ist. 40
2. Brecher (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass durch eine Erhöhung des Druckes des Druckmittels in der Druckmittelkammer (14) der 45

Reibschluss zwischen dem Exzenterelement (11) und der Exzenterbuchse (12) vergrößerbar ist und dass durch eine Verringerung des Druckes des Druckmittels in der Druckmittelkammer (14) der Reibschluss zwischen dem Exzenterelement (11) und der Exzenterbuchse (12) verkleinerbar ist.

3. Brecher (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Verschlussorgan (15) vorgesehen ist, durch das der Druck des Druckmittels in der Druckmittelkammer (14) gehalten wird, wobei das Verschlussorgan (15) so ausgebildet ist, dass dieses bei einem Überschreiten eines Maximaldruckes des Druckmittels öffnet. 10
4. Brecher (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Exzenterelement (11) und die Exzenterbuchse (12) ineinander gefügt ausgebildet sind und jeweils Exzentrizitäten aufweisen, die so zueinander bestimmt sind, dass der Bewegungsweg des Brechorgans (10) bei einem Verdrehen des Exzenterelementes (11) relativ zur Exzenterbuchse (12) änderbar ist. 15
5. Brecher (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der minimale Wert des Bewegungsweges des Brechorgans (10) Null ist. 20
6. Brecher (1) nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Brecher (1) als Backenbrecher ausgebildet ist, wobei das Exzenterelement (11) durch eine Exzenterwelle (16) gebildet ist, die mit der Exzenterbuchse (12) wirkverbunden ist. 25
7. Brecher (1), ausgebildet als Backenbrecher gemäß Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Exzenterwelle (16) über eine Lageranordnung mit Lagerelementen (17) auf das Brechorgan (10) wirkt, wobei das Brechorgan (10) eine Brechbacke (18) bildet und wobei die Exzenterbuchse (12) einen Exzenterabschnitt (19) der Exzenterwelle (16) umschließt und in den Lagerelementen (17) einsitzt. 30
8. Brecher (1), ausgebildet als Backenbrecher gemäß Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Exzenterwelle (16) Lagerzapfen (20) aufweist, wobei auf jedem Lagerzapfen (20) eine Exzenterbuchse (12) aufsitzt und über die die Exzenterwelle (16) in einem Maschinengestell (21) gelagert ist. 35
9. Brecher (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Brecher (1) als Kegelschneider ausgebildet ist, wobei das Exzenterelement (11) durch eine Hauptexzenterbuchse (22) gebildet ist, die mit der Exzenterbuchse (12) wirkverbunden ist. 40

10. Brecher (1), ausgebildet als Kegelsbrecher gemäß Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Kegellachse (23) vorgesehen ist, die sich durch die Exzenterbuchse (12) hindurch erstreckt und wobei die Exzenterbuchse (12) in der Hauptexzenterbuchse (22) einsitzt.

11. Verfahren zum Verstellen des Bewegungsweges eines Brechorgans (10) eines Brechers (1), insbesondere eines Backenbrechers oder eines Kegelsbrechers, gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei das Verfahren wenigstens die folgenden Schritte aufweist:

- Drucklossetzen der Druckmittelkammer (14),
- Verdrehen des Exzenterelementes (11) relativ zur Exzenterbuchse (12) und
- Druckbeaufschlagung der Druckmittelkammer (14).

12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verdrehen des Exzenterelementes (11) relativ zur Exzenterbuchse (12) durch ein mechanisch und/oder hydraulisch und/oder elektrisch wirkendes Verdrehmittel vorgenommen wird.

Claims

1. Crusher (1) having a crushing member (10) which is driven in an operatively connected manner by way of an eccentric element (11), such that material for crushing that can be introduced into the crusher (1) can be comminuted by way of a crushing movement of the crushing member (10) that can be generated by way of the eccentric element (11),

wherein at least one eccentric bushing (12) is provided which is connected by way of an active surface (13) to the eccentric element (11) by way of frictional engagement, **characterized in that** the eccentric bushing (12) has a pressure medium chamber (14) which is formed into the eccentric bushing (12) such that, when the pressure medium chamber (14) is pressurized, the frictional engagement between the eccentric element (11) and the eccentric bushing (12) can be varied.

2. Crusher (1) according to Claim 1, **characterized in that**, by way of an increase of the pressure of the pressure medium in the pressure medium chamber (14), the frictional engagement between the eccentric element (11) and the eccentric bushing (12) can be increased, and **in that**, by way of a reduction of the pressure of the pressure medium in the pressure medium chamber (14), the frictional engagement between the eccentric element (11) and the eccentric bushing (12) can be decreased.

3. Crusher (1) according to Claim 1 or 2, **characterized in that** a closure member (15) is provided, by way of which the pressure of the pressure medium in the pressure medium chamber (14) is held, wherein the closure member (15) is designed so as to open in the event of an exceedance of a maximum pressure of the pressure medium.

4. Crusher (1) according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the eccentric element (11) and the eccentric bushing (12) are designed to be fitted one inside the other, and each have eccentricities which are coordinated with one another such that the movement travel of the crushing member (10) during a rotation of the eccentric element (11) relative to the eccentric bushing (12) can be changed.

5. Crusher (1) according to Claim 4, **characterized in that** the minimum value of the movement travel of the crushing member (10) is zero.

6. Crusher (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the crusher (1) is in the form of a jaw-type crusher, wherein the eccentric element (11) is formed by an eccentric shaft (16) which is operatively connected to the eccentric bushing (12).

7. Crusher (1), designed as a jaw-type crusher, according to Claim 6, **characterized in that** the eccentric shaft (16) acts on the crushing member (10) via a bearing arrangement with bearing elements (17), wherein the crushing member (10) forms a crushing jaw (18), and wherein the eccentric bushing (12) surrounds an eccentric section (19) of the eccentric shaft (16) and is seated in the bearing elements (17).

8. Crusher (1), designed as a jaw-type crusher, according to Claim 6, **characterized in that** the eccentric shaft (16) has bearing journals (20), wherein, on each bearing journal (20), there is seated an eccentric bushing (12), by way of which the eccentric shaft (16) is mounted in a machine frame (21).

9. Crusher (1) according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the crusher (1) is in the form of a cone-type crusher, wherein the eccentric element (11) is formed by a main eccentric bushing (22) which is operatively connected to the eccentric bushing (12).

10. Crusher (1), designed as a cone-type crusher, according to Claim 9, **characterized in that** a cone axle (23) is provided which extends through the eccentric bushing (12), and wherein the eccentric bushing (12) is seated in the main eccentric bushing (22).

11. Method for adjusting the movement travel of a crushing member (10) of a crusher (1), in particular of a

jaw-type crusher or of a cone-type crusher, according to one of Claims 1 to 10, wherein the method has at least the following steps:

- placing the pressure medium chamber (14) in an unpressurized state,
- rotating the eccentric element (11) relative to the eccentric bushing (12), and
- pressurizing the pressure medium chamber (14).

12. Method according to Claim 11, **characterized in that** the rotation of the eccentric element (11) relative to the eccentric bushing (12) is performed by way of a mechanically and/or hydraulically and/or electrically acting rotation means.

Revendications

1. Broyeur (1) comprenant un organe de broyage (10) qui est entraîné de manière reliée fonctionnellement par le biais d'un élément excentrique (11), de telle sorte qu'un produit à broyer pouvant être introduit dans le broyeur (1) puisse être broyé par un mouvement de broyage de l'organe de broyage (10) pouvant être généré par le biais de l'élément excentrique (11),
au moins une douille excentrique (12) étant prévue, laquelle est en liaison par engagement par friction avec l'élément excentrique (11) par le biais d'une surface fonctionnelle (13), **caractérisé en ce que** la douille excentrique (12) présente une chambre de fluide sous pression (14) qui est introduite dans la douille excentrique (12) de telle sorte que dans le cas d'une sollicitation en pression de la chambre de fluide sous pression (14), l'engagement par friction entre l'élément excentrique (11) et la douille excentrique (12) puisse être modifié.
2. Broyeur (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** par une augmentation de la pression du fluide sous pression dans la chambre de fluide sous pression (14), l'engagement par friction entre l'élément excentrique (11) et la douille excentrique (12) peut être augmenté et **en ce que** par une réduction de la pression du fluide sous pression dans la chambre de fluide sous pression (14), l'engagement par friction entre l'élément excentrique (11) et la douille excentrique (12) peut être réduit.
3. Broyeur (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'un** organe de fermeture (15) est prévu, par le biais duquel la pression du fluide sous pression dans la chambre de fluide sous pression (14) est maintenue, l'organe de fermeture (15) étant réalisé de telle sorte que celui-ci s'ouvre dans le cas d'un dépassement d'une pression maximale du fluide

sous pression.

4. Broyeur (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'élément excentrique (11) et la douille excentrique (12) sont réalisés de manière assemblée l'un dans l'autre et présentent à chaque fois des excentricités qui sont définies l'une par rapport à l'autre de telle sorte que la course de déplacement de l'organe de broyage (10) puisse être modifiée lors d'une rotation de l'élément excentrique (11) par rapport à la douille excentrique (12).
5. Broyeur (1) selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la valeur minimale de la course de déplacement de l'organe de broyage (10) est nulle.
6. Broyeur (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le broyeur (1) est réalisé sous forme de broyeur à mâchoires, l'élément excentrique (11) étant formé par un arbre excentrique (16) qui est en liaison fonctionnelle avec la douille excentrique (12).
7. Broyeur (1) réalisé sous forme de broyeur à mâchoires selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** l'arbre excentrique (16) agit par le biais d'un agencement de palier avec des éléments de palier (17) sur l'organe de broyage (10), l'organe de broyage (10) formant une mâchoire de broyage (18) et la douille excentrique (12) entourant une portion excentrique (19) de l'arbre excentrique (16) et s'insérant dans les éléments de palier (17).
8. Broyeur (1) réalisé sous forme de broyeur à mâchoires selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** l'arbre excentrique (16) présente des tourillons (20), une douille excentrique (12) reposant sur chaque tourillon (20), par le biais de laquelle l'arbre excentrique (16) est supporté dans un bâti de machine (21).
9. Broyeur (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le broyeur (1) est réalisé sous forme de broyeur à cônes, l'élément excentrique (11) étant formé par une douille excentrique principale (22) qui est en liaison fonctionnelle avec la douille excentrique (12).
10. Broyeur (1) réalisé sous forme de broyeur à cônes selon la revendication 9, **caractérisé en ce qu'un** axe de conicité (23) est prévu, lequel s'étend à travers la douille excentrique (12), et la douille excentrique (12) s'insérant dans la douille excentrique principale (22).
11. Procédé pour régler la course de déplacement d'un organe de broyage (10) d'un broyeur (1), en particulier d'un broyeur à mâchoires ou d'un broyeur à cô-

nes, selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, dans lequel le procédé comprend au moins les étapes suivantes :

- mise sans pression de la chambre de fluide sous pression (14), 5
- rotation de l'élément excentrique (11) par rapport à la douille excentrique (12) et
- sollicitation en pression de la chambre de fluide sous pression (14). 10

12. Procédé selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** la rotation de l'élément excentrique (11) par rapport à la douille excentrique (12) est effectuée par un moyen de rotation agissant par commande mécanique et/ou hydraulique et/ou électrique. 15

20

25

30

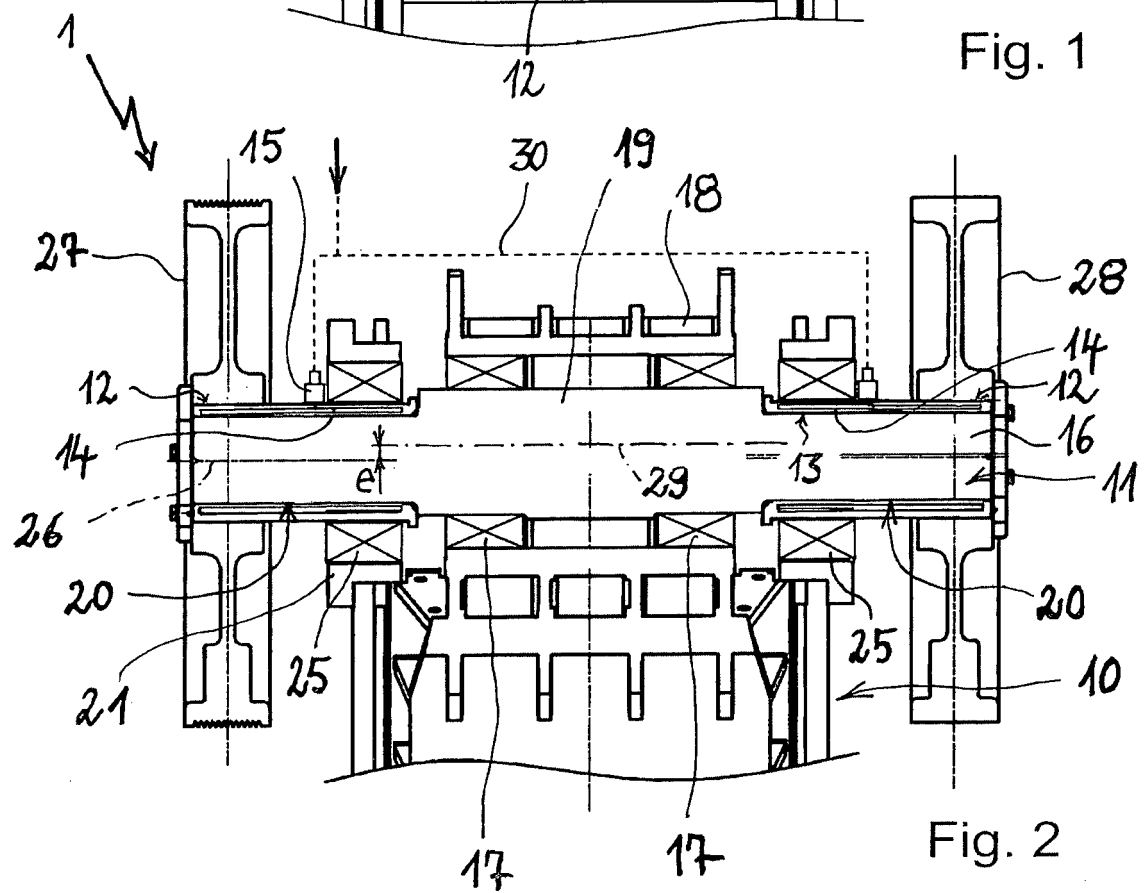
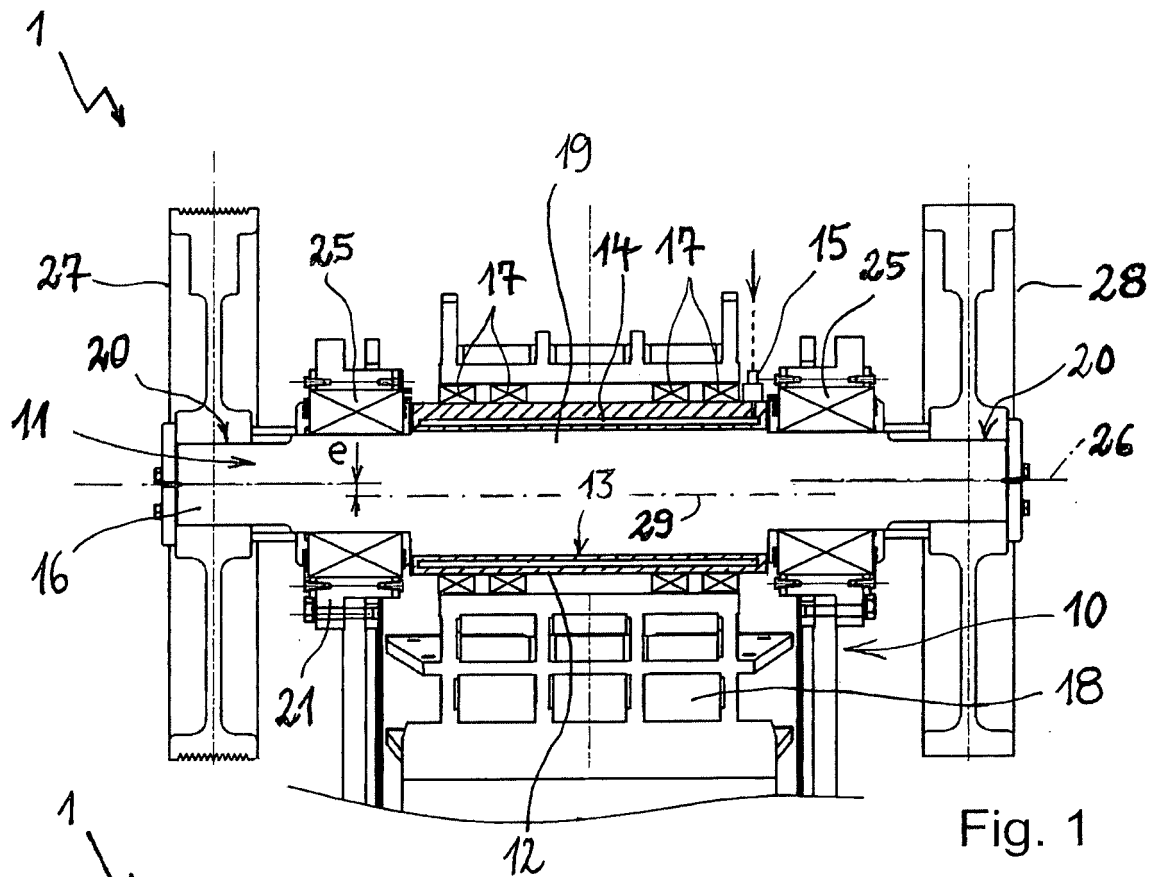
35

40

45

50

55



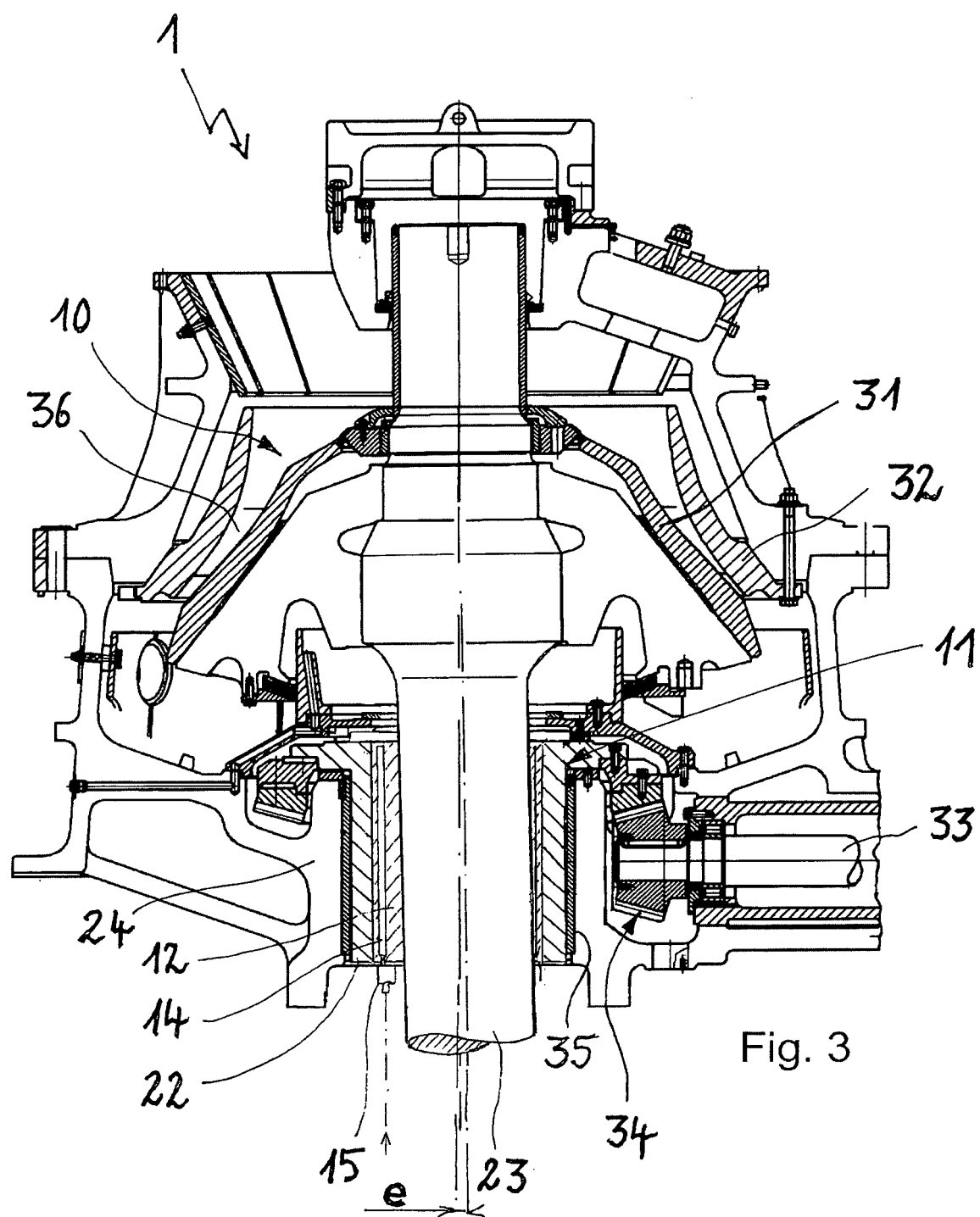


Fig. 3

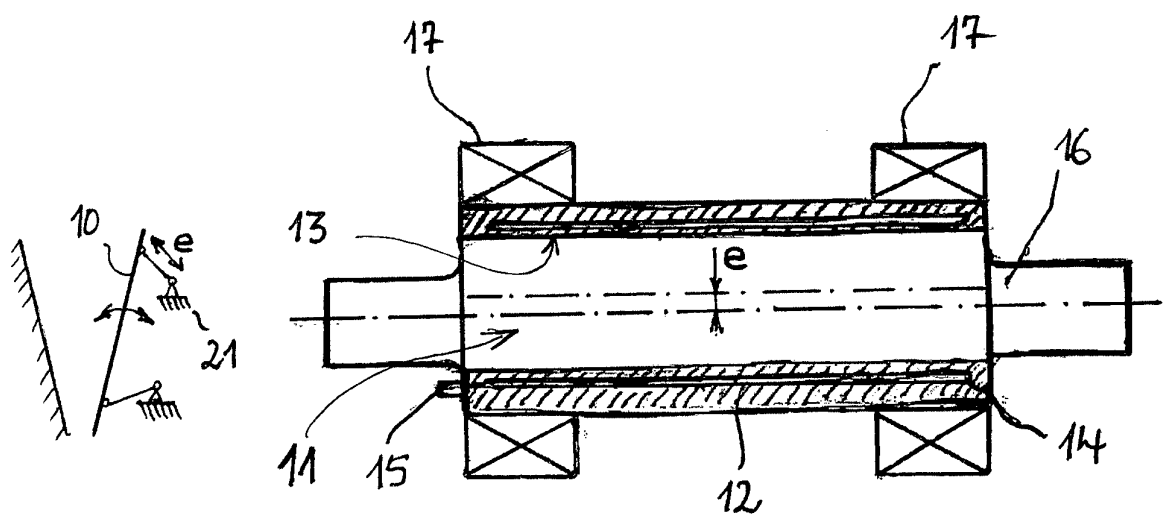


Fig. 4

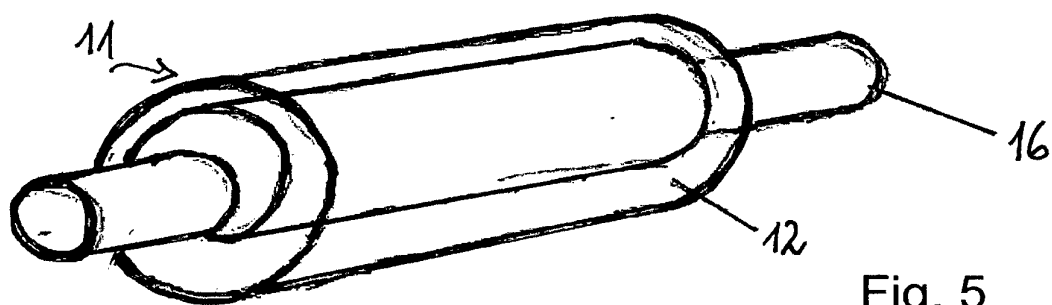


Fig. 5

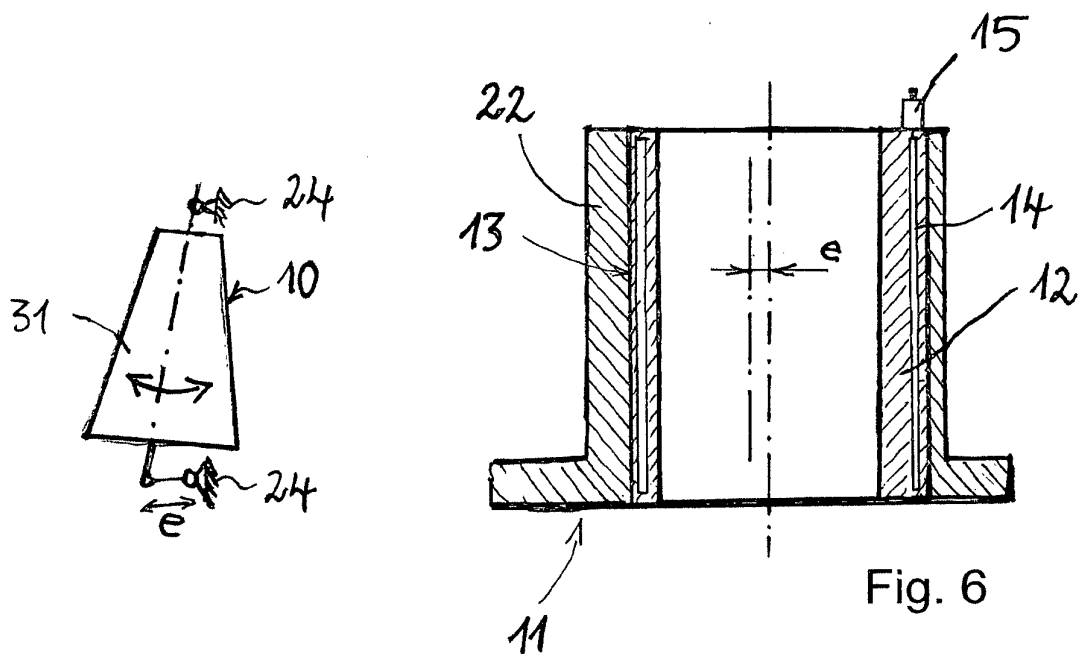


Fig. 6

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 8181895 B2 [0002]