

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
15. Oktober 2015 (15.10.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/155062 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B02C 2/04 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/057014

(22) Internationales Anmeldedatum:
31. März 2015 (31.03.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 105 046.0 9. April 2014 (09.04.2014) DE

(71) Anmelder: **THYSSENKRUPP INDUSTRIAL SOLUTIONS AG** [DE/DE]; ThyssenKrupp Allee 1, 45143 Essen (DE). **THYSSENKRUPP AG** [DE/DE]; ThyssenKrupp Allee 1, 45143 Essen (DE).

(72) Erfinder: **FISCHER, Siegbert**; Schleebergstrasse 48, 59320 Ennigerloh (DE). **MECKE, Hans-Jürgen**; Dorfstr. 121, 47259 Duisburg (DE).

(74) Anwalt: **ADAMS, Steffen**; ThyssenKrupp AG, CF-TIS/IPS, ThyssenKrupp Allee 1, 45143 Essen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

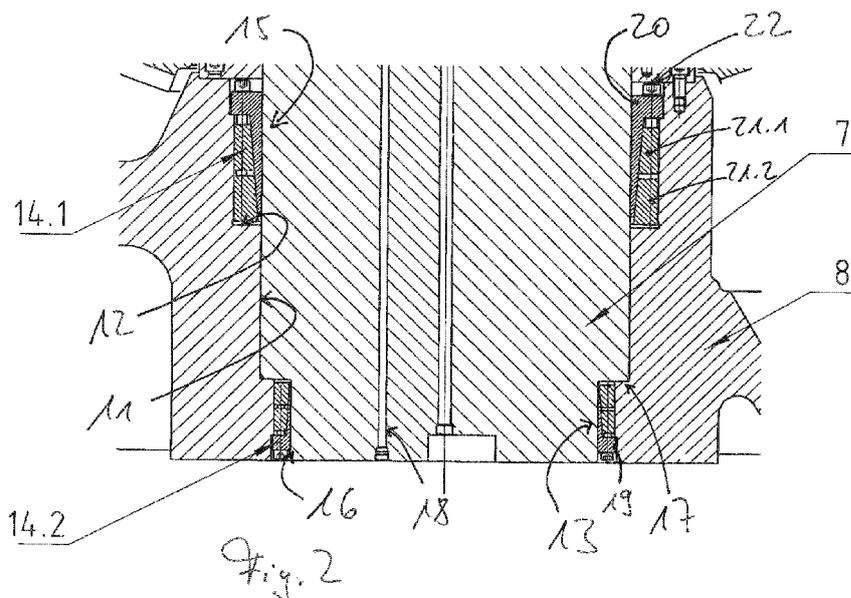
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: SECURING THE SHAFT IN A CONE CRUSHER

(54) Bezeichnung : BEFESTIGUNG DER ACHSE IN EINEM KEGELBRECHER



(57) Abstract: Disclosed is a cone crusher comprising a crusher cone that is retained on a driven eccentric bush that rotates about a journal (7) while being radially guided. The journal (7) is securely clamped in a journal holder (11) located in the lower housing part (8) and has a cylindrical upper supporting section (15) which is clamped, by means of an upper mechanical clamping device (14.1), in a bore forming the journal holder (11).

(57) Zusammenfassung: Kegelbrecher mit einem auf einer angetriebenen Exzenterbuchse gehaltenen Brechkegel, wobei die Exzenterbuchse in radialer Führung um einen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2015/155062 A1

Achszapfen (7) rotiert, der in einer im Gehäuseunterteil (8) vorgesehenen Achszapfenaufnahme (11) fest eingespannt ist, wobei der Achszapfen (7) einen zylindrischen oberen Lagerabschnitt (15) aufweist, der mittels einer oberen mechanischen Spannvorrichtung (14.1) in einer die Achszapfenaufnahme (11) bildenden Bohrung verspannt ist.

Befestigung der Achse in einem Kegelbrecher

B e s c h r e i b u n g

Die Erfindung betrifft einen Kegelbrecher mit einem auf einer angetriebenen Exzenterbuchse gehaltenen Brechkegel, wobei die Exzenterbuchse in radialer Führung um eine als Achszapfen ausgebildete Brecherachse rotiert, die in einer im unteren Gehäuseunterteil vorgesehenen Aufnahme fest eingespannt ist.

STAND DER TECHNIK

Kegelbrecher dieser Art aber auch Kreiselbrecher sind seit langem aus dem Stand der Technik bekannt. Entsprechend ihrem Einsatzzweck, der massenhaften Zerkleinerung von Gesteinsbrocken, sind sie in rauer Umgebung großen Belastungen und entsprechend hohem Verschleiß ausgesetzt. Um den zuverlässigen Betrieb gewährleisten zu können, müssen die Verschleißteile, zu denen insbesondere der auf dem Kegelträger gehaltene Brechkegel und auch die Lagerung des Kegelträgers gehört, von Zeit zu Zeit ausgewechselt werden. Dabei ist es für die Standzeit vorteilhaft, wenn diese Arbeiten kurzfristig vor Ort durchgeführt werden können. Da die äußeren Bedingungen vor Ort jedoch recht unkomfortabel sind und das für die Wartungsarbeiten eingesetzte Personal wegen des ausfallbedingten Verzugs mitunter ungeduldig wird, müssen die Handriffe einfach und ohne besonderen Werkzeugaufwand durchführbar sein. Insbesondere ist der Einsatz von schwerem Werkzeug wegen der Gefahr der Beschädigung der Brecher möglichst zu vermeiden.

Nun hat es sich seit langem eine Halterung des Achszapfens innerhalb des Gehäuses bewährt, wie sie beispielsweise im Stand der Technik nach

DE 1 027 042 offenbart ist. Dabei ist eine glockenförmige Exzenterbuchse mit entsprechend glockenförmigem Brechkegel über einen feststehenden Achszapfen gestülpt. Die Exzenterbuchse wird über ein Kegelaradgetriebe und eine waagrecht liegende Antriebswelle von einem außen liegenden Motor in Umdrehung versetzt. Die Einspannung des Achszapfens im Gehäuseunterteil erfolgt über einen konischen Sitz, der selbsthemmend wirkt. Zur vertikalen Sicherung und zur Korrektur der Einbaulage des Achszapfens ist es bekannt, am unteren Ende des Achszapfens eine Wellenmutter einzusetzen, um den Achszapfen gegen das Gehäuseteil zusätzlich zu verspannen.

Die konischen Sitzflächen am Achszapfen und im Gehäuseunterteil zu fertigen ist jedoch wegen der notwendigen Präzision besonders aufwendig. Das gilt vor allem für moderne Kegelschleifer, bei denen die Achszapfen eine Länge von über einem Meter haben. Konische Sitze in dieser Länge zu fertigen ist zumindest aufwendig, wenn nicht sogar – zumindest in der erforderlichen Präzision – unmöglich, insbesondere, wo die im Achszapfen verlaufenden Ölkanäle auf die genaue axiale Positionierung angewiesen sind. Weiterhin ist es schwierig, einen durch den Betrieb fest in sein konisches Lager eingepressten Achszapfen zur Reparatur zu demontieren. Selbst unter Zuhilfenahme von Druckölverbänden ist das Lösen eines Achszapfens aus seinem konischen Sitz nicht immer gewährleistet, so dass schweres Werkzeug zum Einsatz kommt.

DIE ERFINDUNG

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es nunmehr, einen wartungsfreundlichen und kostengünstigen Kegelschleifer zu konzipieren, bei dem die Montage und auch die Demontage des Achszapfens problemlos auch unter widrigen Bedingungen und ohne den Einsatz schweren Werkzeugs möglich sind.

Diese Aufgabe wird durch den Kegelschleifer nach Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Wie beansprucht, liegt der wesentliche Aspekt der Erfindung darin, den für große Kegelschleifer problematischen konischen Sitz des Achszapfens durch einen

zylindrischen Sitz zu ersetzen und den Achszapfen in diesem zylindrischen Sitz auf eine rein mechanische Weise kraftschlüssig zu verspannen, wobei diese Verspannung denselben sicheren Halt, wie ein konischer Sitz bietet, dabei jedoch die Nachteile der aufwendigen (De)montage und der schwierigen Positionierung der Ölkänaäle vermeidet. Das wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, dass die als Achszapfen ausgebildete Brecherachse einen zylindrischen oberen Lagerabschnitt aufweist, der in einer die Achszapfenaufnahme bildenden Bohrung verspannt wird. Die kraftschlüssige Verspannung erfolgt dabei vermittels einer von außen zugänglichen und rein mechanisch betätigbaren Spannvorrichtung, wobei sich als solche Spannvorrichtung die Verwendung eines konischen Spannsatzes anbietet, wie er aus dem Stand der Technik insbesondere für die Herstellung von Welle-Nabenverbindungen bekannt ist.

Um die durch die taumelnde Bewegung hervorgerufenen Kräfte zuverlässig kompensieren zu können, erfolgt die Verspannung des Achszapfens vorteilhafterweise nicht nur über eine einzige obere Spannvorrichtung, sondern vermittels zweier mit axialem Abstand zueinander angeordneter und vom Biegemoment abhängiger mechanischen Spannvorrichtungen, die mit ausreichend großer Kraftangriffsfläche im Gehäuseunterteil gehalten sind. Dementsprechend weist der Achszapfen neben dem oberen Lagerabschnitt zusätzlich einen zylindrischen unteren Lagerabschnitt auf, der vermittels der zweiten „unteren“ mechanischen Spannvorrichtung in einem korrespondierenden unteren Bereich des im Gehäuseunterteil vorgesehenen Ringraums eingespannt ist.

Wegen der großen Spannkräfte und wegen des einfachen und damit robusten Aufbaus ist es von besonderem Vorteil, wenn die beiden mechanischen Spannvorrichtungen zur Herstellung der kraftschlüssigen Verbindung von konischen Spannsätzen, wie sie an sich aus dem Stand der Technik bekannt und kommerziell erhältlich sind, gebildet werden. Bekanntermaßen haben solche Spannsätze einen kegelförmigen Innenring (inneren Konusring) und einen entsprechend kegelförmigen ein- oder zweiteiligen äußeren Konusring („Druckring“), wobei die Kegelflächen der Ringe aufeinander gleiten und wobei

Innenring und Druckring mit Zugmitteln, insbesondere mit durchgesteckten in Schraubverbänden zusammengefassten Spannschrauben, übereinander gezogen werden. Wegen der kegelförmigen Ringe entsteht mit der Verschiebung der Kegelflächen aus der axialen Vorspannkraft der Schrauben eine radiale Kraftkomponente, die den Innenring elastisch schrumpft und den Außenring aufweitet, so dass eine Pressung erzeugt wird.

Um das Schrumpfen respektive das Aufweiten der Ringe zu erleichtern, ist es gerade bei den für den vorliegenden Einsatzzweck benötigten Spannvorrichtungen mit großem Durchmesser besonders vorteilhaft, geschlitzte Innen- und Außenringe zu verwenden.

Zwar ist es für den erfindungsgemäßen Einsatz der Spannsätze zweckmäßig, aber nicht unbedingt notwendig, dass die Ringe durchgängig sind. Stattdessen können Spannsätze auch von einzelnen Ringsegmenten gebildet werden, die symmetrisch um den Umfang des Achszapfens herum angeordnet werden.

Ganz generell ist bei den Spannsätzen jedoch darauf zu achten, dass die Kegelwinkel nicht zu flach sind und beim Verspannen die Gefahr der Selbsthemmung besteht, die das spätere Öffnen behindert. Stattdessen sollten die Kegelwinkel ausreichend steil sein, so dass trotz effektiver Verspannung dennoch ein problemloses Öffnen der Spannsätze beim Lösen der Spannschrauben garantiert ist. Die Demontage des Achszapfens erfolgt auf einfache Weise durch Lösen der Schraubverbände beider Spannsätze. Insbesondere sind keine zusätzlichen Hilfsmittel, wie beispielsweise Druckölverbände, nötig. Allerdings kann es vorteilhaft sein, die von kommerziell erhältlichen Spannsätzen bekannten Abdrückgewinde vorzusehen, in die Schrauben eingeschraubt werden können, die sich dann gegen den Außenring abstützen und die Ringe auseinander treiben.

Für die einfache und präzise Montage und für den sicheren Halt des Achszapfens ist es weiterhin vorteilhaft, in der Achszapfenaufnahme einen axialen Anschlag vorzusehen, gegen den der Achszapfen mit einer entsprechend ringförmigen Auflage anliegt. Der Achszapfen wird dann einfach von oben in die Achszapfenaufnahme bis zum Anschlag eingeführt. Der Anschlag definiert so die

exakte axiale Einbaulage des Achszapfens, in der insbesondere auch die im Achszapfen verlaufenden Ölleitungen zuverlässig positioniert sind. Die ringförmige Auflage des Anschlags wird vorteilhafterweise dadurch realisiert, dass einerseits der Achszapfen und andererseits die Achszapfenaufnahme im unteren Bereich eine Verringerung des Durchmessers erfahren. Die ringförmige Auflage ergibt sich dann am Übergang zwischen den beiden unterschiedlichen Durchmessern.

Dabei ist es im Hinblick auf eine gute Zugänglichkeit und mithin für eine einfache Montage besonders vorteilhaft, wenn die Verringerung des Durchmessers zwischen dem oberen und dem unteren Lagerabschnitt des Achszapfens vorgesehen ist, wobei der untere Lagerabschnitt ein kleineres Außenmaß als der obere Lagerabschnitt hat. Auch die Spannsätze haben entsprechend unterschiedliche Durchmesser. Die Schraubverbände des oberen Spannsatzes sind bei der Montage von oben und die des unteren Spannsatzes von unten zugänglich.

Um Achszapfen besonders großer Durchmesser sicher verspannen zu können, ist es vorteilhaft, konische Spannsätze mit radial geteilten Druckringen, die quasi hintereinander liegen, zu verwenden. In diesem Fall haben die Spannsätze einen vorderen Druckring, der dem Innenring zugewandt ist, und einen hinteren Druckring, wobei beide Druckringe über die Ihnen zugeordneten und den Innenring durchgreifenden von Spannschrauben beaufschlagt werden.

Ein besonderer Vorteil, der sich aus der erfindungsgemäßen Verspannung des Achszapfens ergibt, ist neben der robusten Konstruktion des Kegelbrechers vor allem auch die verhältnismäßig geringe Bauhöhe bei großem Durchmesser und entsprechend großer Leistungsfähigkeit bei hohem Durchsatz. Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Verspannung ist der im Verhältnis zum bisherigen konischen Lager wesentlich geringere bauliche Aufwand der Lagerung. Zudem kann auf die bei der konischen Lagerung notwendige separate Fixierung der vertikalen Einbaulage des Achszapfens verzichtet werden.

Die Erfindung bietet damit eine wartungsfreundliche und wirtschaftlich sinnvolle Alternative zur bestehenden Art der Achsbefestigung.

BEVORZUGTES AUSFÜHRUNGSBEISPIEL DER ERFINDUNG

Eine besondere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kegelbrechers wird nachfolgend anhand der Figuren näher erläutert. Dabei zeigen:

Figur 1 einen Schnitt durch den Kopf des Kegelbrechers und

Figur 2 einen Ausschnitt umfassend die konischen Spannsätze.

In Figur 1 ist zunächst ein Schnitt durch den Kopf des erfindungsgemäßen Kegelbrechers dargestellt. Dabei wird das dem Kegelbrecher aufzugebene Brechgut zwischen dem feststehenden Brechring 1 des Gehäuseoberteils 2 und dem auf einem konischen Sitz des Kegelträgers 4 aufsitzenden Brechkegel 3 zerkleinert. Der Kegelträger 4 wird über die angetriebene Exzenterbuchse 5 in eine taumelnde Bewegung versetzt, wodurch sich der Brechspalt 6 zwischen Brechring 1 und Brechkegel 3 kontinuierlich umlaufend verändert. In dem Brechspalt 6 wird das Brechgut durch Quetsch- und Schlagwirkung soweit zerkleinert, bis es den Kegelbrecher durch den Brechspalt 6 verlassen kann.

Die angetriebene Exzenterbuchse 5 rotiert in radialer Führung um einen Achszapfen 7, der im Gehäuseunterteil 8 fest eingespannt ist. Zur axialen Abstützung des Kegelträgers 4 dient ein am Kopf eines Zylinderkolbens 9 angeordnetes sphärisches Axiallager 10, das die taumelnde Bewegung des Kegelträgers 4 aufnimmt. Der Zylinderkolben 9 ist in einer stirnseitigen Bohrung des Achszapfens 7 integriert und ermöglicht die axiale Verschiebung des Kegelträgers 4 mit dem aufsitzenden Brechkegel 3, was zur Einstellung der Weite des Brechspaltes 6 führt. Die Versorgung des Zylinderkolbens 9 mit Hydrauliköl geschieht über in den Achszapfen 7 eingebrachte Ölleitungen 18.

Der Achszapfen 7 ist rotationszylindrisch ausgebildet und in die entsprechende im Gehäuseunterteil 8 vorgesehene und als Bohrung ausgebildete Achszapfenaufnahme 11 eingeschoben, wobei zwischen dem Achszapfen 7 und der Achszapfenaufnahme 11 ein ausreichend großes Spiel vorgesehen ist. Zum Zwecke der Verspannung des Achszapfens 7 innerhalb der Achszapfenaufnahme

11 weist dieser einen zylindrischen oberen Lagerabschnitt 15 auf (Figur 2), der mittels einer oberen mechanischen Spannvorrichtung in Form eines konischen Spannsatzes 14.1 in der Achszapfenaufnahme verspannt ist. Dabei ist der konische Spannsatz 14.1 in einem in der Achszapfenaufnahme 11 vorgesehenen Ringraum 12 aufgenommen.

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der Achszapfen 7 zusätzlich über eine zweite untere Verspannung 14.2 gehalten. Dazu weist dieser einen zylindrischen unteren Lagerabschnitt 13 auf, der mittels einer entsprechenden unteren mechanischen Spannvorrichtung in Form eines weiteren konischen Spannsatzes 14.2 kleineren Durchmessers in einem unteren Bereich der der Achszapfenaufnahme 11 eingespannt ist. In diesem Fall ist der den Spannsatz 14.2 aufnehmende Ringraum 16 aus dem Achszapfen ausgenommen. Somit ist die Befestigung des Achszapfens 7 dadurch gekennzeichnet, dass dieser über zwei biegemomentenabhängige, unterschiedlich große Spannsätze 14.1 und 14.2 mit ausreichend großer Kraftangriffsfläche im Gehäuseunterteil 8 eingespannt wird. Über die beiden Ringräume 12 und 16 sind die Spannsätze 14.1 und 14.2 in zwei dafür vorgesehene und als zylindrische Führungen ausgebildete Bauabschnitte zwischen Achszapfen und Achszapfenaufnahme eingebaut.

Wie aus den Figuren ersichtlich, liegt der Achszapfen 7 an einem Anschlag 17 an, den die Achszapfenaufnahme 11 ausbildet. Dazu ist zwischen dem oberen Lagerabschnitt 15 und dem unteren Lagerabschnitt 13 ein Übergang von einem kleinen zu einem größeren Bohrungsdurchmesser und entsprechend am Achszapfen 7 ein Übergang von einem größeren zu einem kleinen Wellendurchmesser vorgesehen. Dieser Anschlag 17 in axialer Richtung definiert die Einbautiefe des Achszapfens 7 in der Achszapfenaufnahme 11.

Die in dieser Ausführungsform benutzten Spannsätze haben jeweils drei gegeneinander verschiebbare Elemente, wobei die erforderliche Spannkraft über entsprechende Schraubenverbände eingestellt wird. Ersichtlich ist der obere Spannsatz 14.1 derart orientiert, dass der am oberen Lagerabschnitt 15 anliegende kegelige Innenring 20 sich nach unten zum unteren Lagerabschnitt 13 hin verjüngt. Hingegen ist der untere Spannsatz 14.2 derart orientiert, dass der am

unteren Lagerabschnitt 13 anliegende kegelige Innenring 19 sich nach oben zum oberen Lagerabschnitt 15 hin verjüngt.

In der Ausführungsform werden kommerziell erhältliche Spannsätze 14.1, 14.2 eingesetzt, die jeweils einen geschlossenen Innenring 20 und zwei hintereinander liegende geschlossene Druckringe 21.1 und 21.2 umfassen, wobei jeder der Druckringe 21.1 und 21.2 über einen separaten Schraubenverband 22 verspannt wird. Dabei ist der obere Spannsatz 14.1 so orientiert, dass die Köpfe der Schrauben 22 bei abgenommener Exzenterbuchse von oben zugänglich sind, wobei der untere Spannsatz 14.2 durch Schrauben verspannbar ist, deren Köpfe von unten zugänglich sind.

Bezugszeichenliste

- 1 Brechring
- 2 Gehäuseoberteil
- 3 Brechkegel
- 4 Kegelträger
- 5 Exzenterbuchse
- 6 Brechspalt
- 7 Achse
- 8 Gehäuseunterteil
9. Zylinderkolben
- 10 Axiallager
- 11 Achszapfenaufnahme
- 12 Ringraum
- 13 unterer Lagerabschnitt 1
- 14 Spannsätze (14.1 und 14.2)
- 15 oberer Lagerabschnitt
- 16 Ringraum
- 17 Anschlag
- 18 Ölleitung
- 19 Innenring 19
- 20 Innenring 20
- 21 Druckringe (21.1 und 21.2)
- 22 Schrauben

A n s p r ü c h e

1. Kegelmischer mit einem auf einer angetriebenen Exzenterbuchse gehaltenen Brechkegel, wobei die Exzenterbuchse in radialer Führung um einen Achszapfen (7) rotiert, der in einer im Gehäuseunterteil (8) vorgesehenen Achszapfenaufnahme (11) fest eingespannt ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Achszapfen (7) einen zylindrischen oberen Lagerabschnitt (15) aufweist, der mittels einer oberen mechanischen Spannvorrichtung (14.1) in einer die Achszapfenaufnahme (11) bildenden Bohrung verspannt ist.
2. Kegelmischer nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Achszapfen (7) einen zylindrischen unteren Lagerabschnitt (13) aufweist, der mittels einer unteren mechanischen Spannvorrichtung (14.2) in einem unteren Bereich der Bohrung eingespannt ist.
3. Kegelmischer nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die mechanischen Spannvorrichtungen von insbesondere kommerziell erhältlichen Spannsätzen (14.1, 14.2) gebildet sind, die jeweils einen kegeligen Innenring und einen entsprechend kegeligen Außenring, der als Druckring wirkt, umfassen, wobei Innenring und Außenring insbesondere geschlossene Ringe sind.
4. Kegelmischer nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass jeder der beiden Spannsätze (14.1, 14.2) jeweils in einem Ringraum aufgenommen ist, wobei der Ringraum (12) für den oberen Spannsatz (14.1) aus der Achszapfenaufnahme (11) und der Ringraum (16) für den

unteren Spannsatz (14.2) aus dem unteren Lagerabschnitt (13) ausgenommen sind.

5. Kegelbrecher nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Achszapfenaufnahme (11) einen Anschlag (17) ausbildet, wobei zwischen dem oberen Lagerabschnitt 15 und dem unteren Lagerabschnitt (13) ein Übergang von einem kleinen zu einem größeren Bohrungsdurchmesser und entsprechend am Achszapfen ein Übergang von einem größeren zu einem kleinen Wellendurchmesser vorgesehen ist.
6. Kegelbrecher nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass der obere Spannsatz (14.1) derart orientiert ist, dass der am oberen Lagerabschnitt anliegende kegelige Innenring sich nach unten zum unteren Lagerabschnitt hin verjüngt, wobei der untere Spannsatz (14.2) derart orientiert ist, dass der am unteren Lagerabschnitt anliegende kegelige Innenring sich nach oben zum oberen Lagerabschnitt hin verjüngt.
7. Kegelbrecher nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass der obere Spannsatz (14.1) durch Schrauben verspannbar ist, deren Köpfe bei abgenommener Exzenterbuchse von oben zugänglich sind, wobei der untere Spannsatz (14.2) durch Schrauben verspannbar ist, deren Köpfe von unten zugänglich sind.
8. Kegelbrecher nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass kommerziell erhältliche Spannsätze (14.1, 4.2) eingesetzt werden für die die Maße des Achszapfens und der Achszapfenaufnahme entsprechend ausgelegt sind.

9. Kegeldreher nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Spannsätze (14.1, 4.2) jeweils einen geschlossenen Innenring und jeweils zwei hintereinander liegende geschlossene Druckringe umfassen, wobei jeder der Druckringe über einen separaten Schraubenverband verspannt wird.

10. Kegeldreher nach Anspruch 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Spannsätze (14.1, 4.2) jeweils einen geschlitzten Innenring und einen geschlitzten Druckring haben.

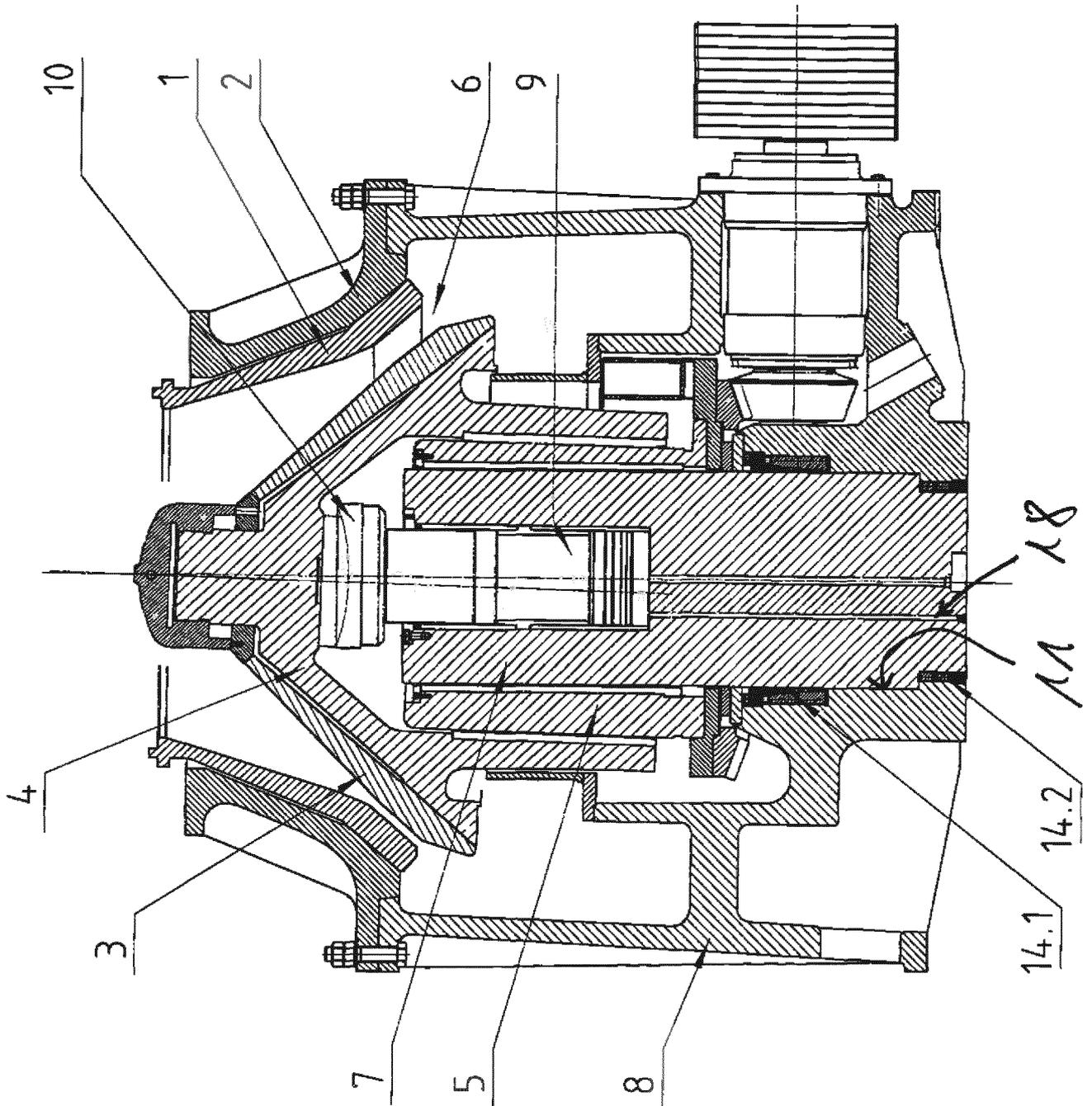


Fig. 1

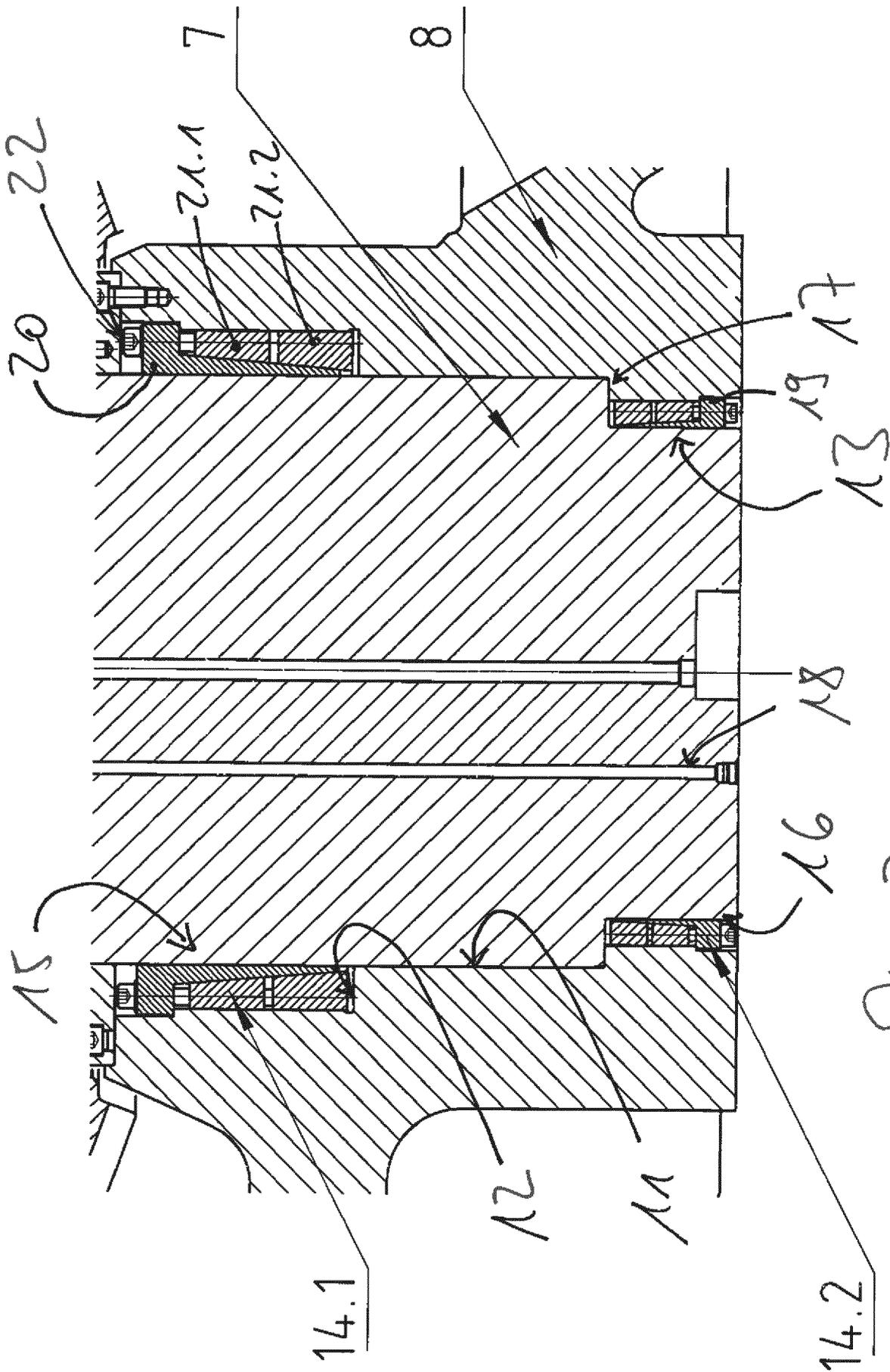


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/057014

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B02C2/04
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B02C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2012/140307 A1 (METSU MINERALS INC [FI]; ANTTILA KIMMO [FI]; HARJU ANTTI [FI]; KUVAJA) 18 October 2012 (2012-10-18)	1,3,8
A	page 7, lines 17-31; figures 1,3	2,4-7,9,10
A	----- US 4 232 833 A (WERGINZ KARL) 11 November 1980 (1980-11-11) column 5, line 51 - column 6, line 9; figures	1-10
A	----- FR 849 991 A (ETS RICHIER) 5 December 1939 (1939-12-05) page 1, lines 29-38; figure	1-10
X	----- US 3 337 143 A (JOHNSON LOUIS W) 22 August 1967 (1967-08-22) column 2, lines 50-69; figures	1-10

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 June 2015

Date of mailing of the international search report

12/06/2015

Name and mailing address of the ISA/
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Flodström, Benny

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/057014

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2012140307	A1	18-10-2012	CN 103534031 A
			EP 2696980 A1
			US 2014021280 A1
			WO 2012140307 A1

US 4232833	A	11-11-1980	NONE

FR 849991	A	05-12-1939	-----
US 3337143	A	22-08-1967	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/057014

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B02C2/04
 ADD.
 Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTER GEBIETE
 Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B02C

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
 EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2012/140307 A1 (METSU MINERALS INC [FI]; ANTTILA KIMMO [FI]; HARJU ANTTI [FI]; KUVAJA) 18. Oktober 2012 (2012-10-18)	1,3,8
A	Seite 7, Zeilen 17-31; Abbildungen 1,3	2,4-7,9,10
A	----- US 4 232 833 A (WERGINZ KARL) 11. November 1980 (1980-11-11) Spalte 5, Zeile 51 - Spalte 6, Zeile 9; Abbildungen	1-10
A	----- FR 849 991 A (ETS RICHIER) 5. Dezember 1939 (1939-12-05) Seite 1, Zeilen 29-38; Abbildung	1-10
X	----- US 3 337 143 A (JOHNSON LOUIS W) 22. August 1967 (1967-08-22) Spalte 2, Zeilen 50-69; Abbildungen	1-10

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
2. Juni 2015	12/06/2015

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Flodström, Benny
--	---

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/057014

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2012140307 A1	18-10-2012	CN 103534031 A EP 2696980 A1 US 2014021280 A1 WO 2012140307 A1	22-01-2014 19-02-2014 23-01-2014 18-10-2012

US 4232833	A 11-11-1980	KEINE	

FR 849991	A 05-12-1939	-----	
US 3337143	A 22-08-1967	KEINE	
