

(19)



(11)

EP 2 620 218 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
10.09.2014 Patentblatt 2014/37

(51) Int Cl.:
B02C 4/30 (2006.01) **B02C 4/08** (2006.01)
B02C 4/20 (2006.01) **B02C 13/28** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12189998.3**

(22) Anmeldetag: **25.10.2012**

(54) **Brechring einer Brechwalze**

Crushing ring of a crushing roller

Anneau broyeur d'un cylindre broyeur

(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**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.07.2013 Patentblatt 2013/31

(73) Patentinhaber: **HAZEMAG & EPR GmbH**
48249 Dülmen (DE)

(72) Erfinder:
• **Emmerich, Jochen**
48301 Nottuin (DE)

• **Woestmann, Thomas**
48366 Laer (DE)

(74) Vertreter: **Zenz**
Patent- und Rechtsanwälte
Rüttenscheider Straße 2
45128 Essen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-03/006165 CN-Y- 201 154 311
US-A- 4 781 331

EP 2 620 218 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung richtet sich auf einen Brechring einer Brechwalze, aufweisend einen Grundkörper mit einer Durchgangsöffnung, durch die der Grundkörper mit einer Welle drehfest verbindbar ist, und mit wenigstens einem als Brechzahn dienenden Vorsprung, der auf dem Außenumfang des Grundkörpers vorgesehen ist und sich radial nach außen erstreckt, und einer einem jeweiligen Vorsprung zugeordneten Brechkappe, die den zugehörigen Vorsprung zumindest in Umfangsrichtung ummantelt und die mit einem in Bezug auf die Drehrichtung des Brechrings vorderen Wandabschnitt, einem hinteren Wandabschnitt und einem den vorderen mit dem hinteren Wandabschnitt verbindenden Kopfabschnitt ausgebildet ist, wobei zur lösbaren Befestigung der Brechkappe an einem zugehörigen Vorsprung ein erstes stiftförmiges Verbindungsmittel vorgesehen ist, das sich durch den vorderen Wandabschnitt hindurch erstreckt und in dem Vorsprung lösbar gehalten ist.

[0002] Im Allgemeinen ist die Erfindung auf eine Maschine zum Zerkleinern von Gesteinsarten gerichtet. Eine solche Zerkleinerungsmaschine kann nach Art eines Zweiwalzenbrechers ausgeführt sein, der aufgrund seiner abgewandelten Konstruktion auch "Sizer" genannt wird. Dieser Sizer wird in der Rohstoffindustrie zur primären Zerkleinerung von beispielsweise Kalkstein, Marmor, Gips, Kohle, Erz und dergleichen eingesetzt. Der Sizer hat zwei langsam gegeneinander rotierende Brechwalzen. Diese Brechwalzen sind mit mehreren Brechringen versehen, die jeweils mit relativ wenigen Brechzähnen ausgestattet sind. Die Brechzähne erfassen das Aufgabematerial und brechen es unter einer Druck- und Scherbelastung zwischen den Brechzähnen selbst und im Spalt zwischen den Brechwalzen. Eine weitere Nachzerkleinerung kann zwischen den Brechwalzen und einem sogenannten Brechbalken erfolgt, der unterhalb der Brechwalzen angeordnet ist.

[0003] Solche Brechwalzen kommen bei Walzenbrechern zum Einsatz und sind im Stand der Technik bekannt, wobei das Maß der Zerkleinerung unter anderem von der Größe, der Form und der Beschaffenheit der Brechzähne abhängt, die einem durch die Zerkleinerungsarbeit bedingten Verschleiß unterliegen und folglich von Zeit zu Zeit ersetzt bzw. ausgetauscht werden müssen, um die Brech- oder Mahlqualität aufrecht zu erhalten. Die bekannten Brechzähne sind als radial nach außen weisende Vorsprünge an einem Grundkörper eines Brechrings ausgeführt, wobei die Vorsprünge bzw. Brechzähne mit auswechselbaren bzw. austauschbaren Brechkappen ausgestattet werden, welche mit einem gewissen Aufwand ausgetauscht werden können. Dabei ist es bekannt, die Brechkappen an den entsprechenden Vorsprüngen des Grundkörpers des Brechrings entweder anzuschweißen oder aber anzuschrauben, siehe z. B. die Druckschrift US 4781331.

[0004] Beispielsweise ist aus dem Stand der Technik von der Firma MMD Design & Consultancy Limited ein

Walzenbrecher bekannt, bei dem mehrere Brechringe der eingangs genannten Art auf einer angetriebenen Welle aufgeschoben sind. Ein jeweiliger Brechring weist an seinem Grundkörper mehrere Vorsprünge auf, die die eigentlichen Brechzähne darstellen. Um die Brechzähne vor Verschleiß zu schützen, ist jedem Vorsprung bzw. Brechzahn eine schalenförmig ausgebildete Brechkappe zugeordnet, die bei Bedarf ausgetauscht werden kann. Als lösbarer Befestigungsmechanismus für die jeweiligen Brechkappen kann ein parallel zur Achse der Brechwalze angeordneter Bolzen dienen, der sich durch Vorsprünge von benachbarten Brechringen hindurch erstreckt. Allerdings hat dies den Nachteil, dass diese Halterung bei dem stark schlagartigen Betrieb der Brechwalze zum Ausschlagen neigt und die Bolzenverschraubungen wegen des Verschleißes der Bolzenköpfe und der zugehörigen Muttern oft nur schwer zu lösen sind. Alternativ kann als Befestigungsmöglichkeit ein Schraubenelement dienen, das den vorderen und den hinteren Wandabschnitt der Brechkappe mit Hilfe einer sich durch den Vorsprung hindurch erstreckenden Schraubverbindung an dem Brechzahn bzw. Vorsprung befestigt. Nachteilig hierbei ist allerdings, dass die Schraubverbindung eine unzureichende Klemmwirkung erzeugt und die Schraube damit die Tendenz aufweist, sich und damit die Brechkappe vom Vorsprung bzw. Brechzahn zu lösen.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde eine Lösung zu schaffen, die auf konstruktiv einfache Weise und kostengünstig einen verbesserten Brechring bereitstellt, der einen dauerhaften Halt der Brechkappen an den Vorsprüngen bzw. Brechzähnen und ein einfaches und sicheres Wechseln der Brechkappen gewährleistet.

[0006] Bei einem Brechring der eingangs bezeichneten Art wird die Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass zur lösbaren Befestigung der Brechkappe an dem zugehörigen Vorsprung ein zweites stiftförmiges Verbindungsmittel vorgesehen ist, das sich durch den hinteren Wandabschnitt der Brechkappe hindurch erstreckt und in dem Vorsprung lösbar gehalten ist, wobei sich das zweite stiftförmige Verbindungsmittel unter einem zwischen seiner Längsachse und einer in Bezug auf die Drehrichtung des Brechrings hinteren Wandfläche des Vorsprungs gebildeten Winkel erstreckt, der 90° oder mit Bezug auf den zwischen zweitem Verbindungsmittel und Kopfabschnitt liegenden Abschnitt der hinteren Wandfläche weniger als 90° beträgt. Bei einem Winkel von 90° erstreckt sich das zweite stiftförmige Verbindungsmittel im Wesentlichen senkrecht bzw. rechtwinklig zu einer in Bezug auf die Drehrichtung des Brechrings hinteren Wandfläche des Vorsprungs, wohingegen bei einem Winkel von weniger als 90° das zweite stiftförmige Verbindungsmittel im Gegensatz zu einem Winkel von 90° stärker in Drehrichtung weist und geneigter angeordnet ist.

[0007] Vorteilhafte und zweckmäßige Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0008] Durch die Erfindung wird ein Brechring zur Verfügung gestellt, welcher sich durch eine kompakte und insbesondere spielfreie Bauweise auszeichnet. Durch die spielfreie Befestigung der Brechkappe an dem Vorsprung bzw. Brechzahn kann es nicht zu Relativbewegungen zwischen den einzelnen Teilen und damit nicht zu einer mechanischen Deformation dieser Teile kommen. Durch die Verbindungsmittel wird eine jeweilige Brechkappe vollständig um den zugehörigen Vorsprung bzw. Brechzahn herum verspannt, so dass der vordere und hintere Wandabschnitt auf den korrespondierenden Wandflächen des Vorsprungs spielfrei aufliegt und somit die Wandabschnitte einer entsprechenden Brechkappe mit den korrespondierenden Wandflächen des zugehörigen Vorsprungs in Flächenberührung stehen, wodurch die während des Brechvorgangs auf die Brechwalze wirkenden Belastungen über die Brechkappe auf den Vorsprung des Grundkörpers des Brechrings übertragen werden. Durch die Erfindung ist damit ein Brechring bereitgestellt, bei dem der Aufwand des Austauschens der Brechkappen minimal ausfällt und dennoch eine sichere Verbindung zum Grundkörper des Brechrings gegeben ist. Die beiden Verbindungsmittel befestigen die Brechkappe an zwei entgegengesetzten Wandseiten eines entsprechenden Vorsprungs und drängen somit den entsprechenden Wandabschnitt der Brechkappe gegen die korrespondierende Wandfläche des Vorsprungs, ohne dass sich die Verbindungsmittel vollständig durch den Vorsprung hindurch erstrecken. Vielmehr enden die beiden seitlich in den Vorsprung eingebrachten Verbindungsmittel innerhalb des Vorsprungs und sind endseitig dort fixiert.

[0009] Zur Erhöhung der Flächenberührung und der Befestigung der Brechkappe an dem Vorsprung sieht die Erfindung in vorteilhafter Ausgestaltung vor, dass zumindest eine mit Bezug auf die Drehrichtung des Brechrings vordere Wandfläche eines jeweiligen Vorsprungs in Drehrichtung des Brechrings geneigt ist, wobei das erste stiftförmige Verbindungsmittel den vorderen Wandabschnitt im Bereich seines freien Endes durchdringt und sich im Bereich des Fußes des Vorsprungs in den Vorsprung hinein erstreckt. Auf diese Weise wird die Brechkappe in die Ecke am Fuß des Vorsprungs gedrängt, wodurch ein Abziehen der Brechkappe von dem Vorsprung durch Brechkräfte nicht mehr möglich ist.

[0010] Zur weiteren Erhöhung der Fixierung der Brechkappe an dem Vorsprung ist in weiterer Ausgestaltung vorgesehen, dass sich die hintere Wandfläche eines jeweiligen Vorsprungs bis zum Fuß der vorderen Wandfläche des entsprechenden Vorsprungs als eine Grundfläche des Grundkörpers des Brechrings bildend erstreckt.

[0011] Damit die Brechkappe vollständig um den jeweiligen Vorsprung herum verspannt ist, ist es von Vorteil, wenn das erste stiftförmige Verbindungsmittel und das zweite stiftförmige Verbindungsmittel unter einem von 180° abweichenden und zwischen ihnen gebildeten Winkel an dem Vorsprung befestigt sind. Somit wirken

die beiden Verbindungsmittel nicht auf einer gemeinsamen Wirklinie, sondern drängen - bei geeigneter Winkelwahl - die Brechkappe in Richtung des Zentrums des Brechrings.

[0012] Um den beiden Verbindungsmitteln eine Möglichkeit zur lösbaren Befestigung zu verschaffen, sieht die Erfindung in Ausgestaltung vor, dass ein jeweiliger Vorsprung eine sich von der vorderen bis zur hinteren Wandfläche des Vorsprungs erstreckende und zur Befestigung des ersten und zweiten stiftförmigen Verbindungsmittels dienende Durchgangsbohrung aufweist. Die Durchgangsbohrung durch den Vorsprung kann geradlinig oder gekrümmt, mit und ohne Gewinde ausgebildet sein, wobei es zusätzlich auch möglich ist, dass die Durchgangsbohrung gestuft ausgebildet ist und der Querschnitt der Durchgangsbohrung von der vorderen bis zur hinteren Wandfläche des Vorsprungs zunimmt.

[0013] Zur sicheren Befestigung der Brechkappe an einem der Vorsprünge des Grundkörpers des Brechrings kann die Durchgangsbohrung mit Gewindeabschnitten ausgeführt sein, welche entsprechende stiftförmige Verbindungsmittel mit komplementären Gewindeabschnitten aufnehmen.

[0014] Alternativ dazu sieht die Erfindung in weiterer Ausgestaltung vor, dass in der Durchgangsbohrung eines jeweiligen Vorsprungs ein zylinderförmiges Befestigungselement eingesetzt ist, welches mit dem ersten und zweiten stiftförmigen Verbindungsmittel über eine formschlüssige Verbindung lösbar verbindbar ist. Hierbei kann die Durchgangsbohrung gestuft ausgebildet sein und der Querschnitt der Durchgangsbohrung von der vorderen bis zur hinteren Wandfläche des Vorsprungs - oder umgekehrt - zunehmen, wobei die formschlüssige Verbindung eine Gewindeverbindung sein kann. Bei gestufter Durchgangsbohrung kann das Befestigungselement zum Beispiel in den Abschnitt der Bohrung mit größerem Querschnitt eingesetzt sein und eines der beiden Verbindungsmittel durch den kleineren Querschnitt in das Befestigungselement eingeschraubt werden, so dass die Stufe der Bohrung als eine Art Anschlag dient, die dem Herausziehen des eingeschraubten Verbindungsmittels entgegenwirkt.

[0015] Damit die Brechkappe an einer axial gerichteten Bewegung, also an einer seitlich von dem Vorsprung wegweisenden Bewegung, gehindert ist, ist es von Vorteil, wenn der Grundkörper des Brechrings einen mittig auf seinem Umfangsrand ausgebildeten und umlaufenden Steg aufweist, der mit einer innenseitig in einer jeweiligen Brechkappe ausgebildeten Ausnehmung eine Bewegung der Brechkappe in Axialrichtung bzw. Achsrichtung des Brechrings hemmend zusammenwirkt. Der umlaufende Steg verhindert primär eine seitliche Bewegung bzw. ein seitliches Abgleiten der Brechkappe von dem Vorsprung.

[0016] Im Hinblick auf die Fertigung des erfindungsgemäßen Brechrings hat es Vorteile, wenn im montierten Zustand der Brechkappe auf einem zugehörigen Vorsprung zwischen dem umlaufenden Steg des Grundkör-

pers und der innenseitig in der Brechkappe ausgebildeten Ausnehmung ein Radialspalt vorhanden ist. Dadurch ist eine aufwendige Bearbeitung bzw. Nachbearbeitung der Umfangsfläche des Steges entbehrlich. Die Maßnahme eines Radialspalts verbessert zusätzlich die Abstützung der Brechkappe auf dem Vorsprung. Dadurch, dass die Brechkappe nicht auf dem Steg, sondern auf den axial seitlich vom Steg ausgebildeten Flächen zumindest abschnittsweise aufliegt, ist die Kippgefahr der Brechkappe auf dem Vorsprung vermindert, wobei sich insbesondere die Abstützung aufgrund einer breiteren Auflagefläche verbessert.

[0017] Um ein seitliches Abgleiten der Brechkappe von dem Vorsprung zu verhindern, ist in Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass im montierten Zustand der Brechkappe auf einem zugehörigen Vorsprung Axialflächen des umlaufenden Stegs des Grundkörpers an Seitenflächen der Ausnehmung der Brechkappe anliegen. Auf diese Weise ist die Brechkappe stabil in Axialrichtung im Wesentlichen spielfrei gehalten.

[0018] Zur Erhöhung der Klemm- bzw. Keilwirkung des vorderen Wandabschnitts der Brechkappe in dem Eckenbereich der vorderen Wandfläche des Vorsprungs sieht die Erfindung in Ausgestaltung vor, dass seitlich vom umlaufenden Steg ausgebildete Seitenabschnitte des Umfangsrandes der vorderen Wandfläche und der hinteren Wandfläche zumindest abschnittsweise im Bereich des Fußes des entsprechenden Vorsprungs unter einem Winkel von weniger als 90° aufeinander zulaufend ausgebildet sind. Beispielsweise kann der Winkel 70° betragen. Denkbar ist es aber auch, dass der Winkel in einem Bereich zwischen 50° und 85°, bevorzugt in einem Bereich zwischen 60° und 80° und besonders bevorzugt in einem Bereich zwischen 65° und 75° liegt.

[0019] Zur Verbesserung der Abstützung der Brechkappe auf einem Vorsprung ist ferner in vorteilhafter Ausgestaltung vorgesehen, dass die seitlich vom umlaufenden Steg ausgebildeten Seitenabschnitte des Umfangsrandes sich abwechselnde Stützabschnitte, an denen die Brechkappe innenseitig abschnittsweise anliegt, und Abstandsabschnitte, zwischen denen und der Brechkappe abschnittsweise ein radialer Spalt vorhanden ist, aufweisen. Auf diese Weise liegt die Brechkappe satt und stabil auf vorbestimmten und definierten Abschnitten des Umfangsrandes des Brechrings auf.

[0020] Einen besonders stabilen Halt erfährt die Brechkappe in ihrem vorderen Bereich dann, wenn im montierten Zustand das freie Ende des vorderen Wandabschnitts mit Hilfe des ersten Verbindungsmittels in eine von vorderer und hinterer Wandfläche ausgebildete Ecke gedrängt ist, die einen eingeschlossenen Winkel von maximal 90° aufweist, wobei in diesem Zustand das erste Verbindungsmittel einen radialen Abschnitt sowie einen tangentialen Abschnitt des freien Endes der Brechkappe an Stützabschnitte andrückt.

[0021] Bei der Montage des zylinderförmigen Befestigungselementes kann eine Fehlmontage vermieden werden, wenn ein erstes Längsende des Befestigungs-

elements der äußeren Kontur des entsprechenden Vorsprungs derart angepasst ist, dass das erste Längsende bündig mit der hinteren Wandfläche abschließt, während das zweite Längsende an einer Stufe der Durchgangsbohrung anliegt.

[0022] Damit eine jeweilige Brechkappe sicher um einen entsprechenden Vorsprung herum verspannt wird, sieht die Erfindung schließlich vor, dass das Befestigungselement Aufnahmebohrungen zur Fixierung des ersten und zweiten Verbindungsmittels aufweist, wobei die Aufnahmebohrungen unter einem von 180° abweichenden Winkel aufeinander zulaufend in dem Befestigungselement ausgeformt sind. Wenn die beiden Verbindungsmittel als Schrauben und die beiden Aufnahmebohrungen als Gewindebohrungen ausgeführt sind, werden sie aufeinander zuweisend in das Befestigungselement eingeschraubt und verspannen damit die gesamte Brechkappe um den Vorsprung herum, denn die Brechkappe wird auf beiden Seiten des Vorsprungs, d.h. an der vorderen und hinteren Wandfläche, im Bereich des Fußes des Vorsprungs fixiert.

[0023] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen. Der Rahmen der Erfindung ist nur durch die Ansprüche definiert.

[0024] Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile des Gegenstandes der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung im Zusammenhang mit der Zeichnung, in der beispielhaft ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt ist. In der Zeichnung zeigt:

Figur 1 einen erfindungsgemäßen Brechring in perspektivischer Ansicht,

Figur 2 den erfindungsgemäßen Brechring in einer perspektivischen Einzelteildarstellung,

Figur 3 den erfindungsgemäßen Brechring in einer Querschnittsansicht auf Höhe eines umlaufenden Stegs auf dem Brechring,

Figur 4 eine vergrößerte Darstellung eines Ausschnitts aus Figur 3,

Figur 5 eine perspektivische Ansicht eines Grundkörpers des Brechrings,

Figur 6 eine Brechkappe in perspektivischer Darstellung,

Figur 7 die Brechkappe aus Figur 6 in einer anderen Perspektivansicht,

Figur 8 die Brechkappe aus Figur 6 in einer Perspektivansicht von hinten,

Figur 9 ein zylinderförmiges Befestigungselement in perspektivischer Darstellung,

Figur 10 das zylinderförmige Befestigungselement aus Figur 9 in einer Querschnittsansicht,

Figur 11 eine Darstellung des Grundkörpers des Brechrings für einen zentralen Querschnitt,

Figur 12 eine Darstellung des Grundkörpers des Brechrings für einen Querschnitt am Stirnende des Grundkörpers,

Figur 13 eine vereinigte Darstellung der beiden in Figur 11 und 12 dargestellten Querschnitte.

Figur 14 der Brechring in einer Querschnittsansicht auf Höhe eines seitlich neben dem umlaufenden Steg ausgebildeten Seitenabschnitts und

Figur 15 der Grundkörper in einer perspektivischen Ansicht mit kenntlich gemachten Stützabschnitten und Abstandsabschnitten auf seinem Umfangsrand.

[0025] In Figur 1 ist ein erfindungsgemäßer Brechring 1 einer Brechwalze in perspektivischer Ansicht dargestellt, wohingegen der Brechring 1 in Figur 3 in einer Querschnittsansicht gezeigt ist. Der Brechring 1 umfasst einen Grundkörper 2 (siehe zum Beispiel Figur 2) mit einer in seinem Zentrum ausgebildeten Durchgangsöffnung 3. Um den Brechring 1 rotatorisch zu bewegen, ist die Durchgangsöffnung 3 mit einer nicht gezeigten Welle der Brechwalze drehfest verbindbar. Der Grundkörper 2 weist neben der einen Durchgangsöffnung 3 für die Welle insgesamt vier als Brechzähne dienende Vorsprünge 4 auf, die auf dem Außenumfang 5 (siehe zum Beispiel Figur 2) des Grundkörpers 2 vorgesehen sind und sich radial von diesem nach außen hin erstrecken. Die vier Vorsprünge 4 sind regelmäßig über dem Umfang des Grundkörpers 2 verteilt angeordnet. Abweichend von der dargestellten Ausführungsform können auch mehr oder weniger als vier Vorsprünge 4 vorgesehen sein, wobei zumindest ein Vorsprung vorhanden sein sollte.

[0026] Jedem einzelnen Vorsprung 4 ist eine Brechkappe 6 zugeordnet. Eine jeweilige Brechkappe 6 ist U-förmig ausgebildet und weist einen vorderen Wandabschnitt 7, einen hinteren Wandabschnitt 8 und einen den vorderen Wandabschnitt 7 mit dem hinteren Wandabschnitt 8 verbindenden Kopfabschnitt 9 auf. Der in Bezug auf die Drehrichtung D (siehe Figur 3) des Brechrings 1 vordere Wandabschnitt 7 entspricht dem Wandabschnitt der Brechkappe 6, welcher dem zu zerkleinernden Gut zugewandt ist und zuerst auf dieses beim Zerkleinerungsvorgang trifft. Dementsprechend ist der in Bezug auf die Drehrichtung des Brechrings 1 hintere Wandabschnitt 8 der Brechkappe 6 dem zu zerkleinernden Gut abgewandt und folgt zeitlich betrachtet dem vorderen Wandabschnitt 7 bei Drehung des Brechrings 1. Eine jeweilige Brechkappen 6 ummantelt einen zugehörigen Vorsprung 4 zumindest in Umfangsrichtung des Grundkörpers 2 bzw. ummantelt zumindest die Fläche des Außenumfangs 5, d.h. im montierten Zustand der Brechkappen 6 sind nur noch seitliche Abschnitte der Vorsprünge 4 sichtbar. Selbstverständlich sind auch Ausführungsformen einer Brechkappe realisierbar, bei denen der hornförmig ausgebildete Vorsprung einschließlich der seitlichen Bereiche vollständig von der Brechkappe ummantelt ist. Eine jeweilige Brechkappe 6 weist einen in tangentialer Richtung in Bezug auf den Grundkörper 2 bzw. in Umfangsrichtung vorstehenden

und pickelförmigen Brechkopf 10 auf, der beim Zerkleinerungsvorgang aufgrund seiner Anordnung zuerst auf das zu zerkleinernde Objekt trifft. Dabei kann der Brechkopf 10 ggf. aus einem im Vergleich zur restlichen Brechkappe 6 härteren und/oder verschleißfesteren Material gebildet sein. Auch kann dieser Brechkopf 10 mit der Brechkappe 9 lösbar verbunden sein.

[0027] Eine jeweilige Brechkappe 6 ist beispielsweise in Figur 3 im Schnitt dargestellt, wobei den Figuren 6, 7 und 8 nähere konstruktive Details der Brechkappe 6 zu entnehmen sind. Die Brechkappe 6 weist in ihrem vorderen Wandabschnitt 8 eine erste gestufte Durchgangsöffnung 11 auf. Eine zweite gestufte Durchgangsöffnung 12 ist durch den hinteren Wandabschnitt 8 der Brechkappe 6 hindurch ausgeformt. Zur Montage der Brechkappe 6 an einem entsprechenden bzw. zugehörigen Vorsprung 4 wird ein erstes stiftförmiges Verbindungsmittel 13 durch die erste Durchgangsöffnung 11 und ein zweites stiftförmiges Verbindungsmittel 14 durch die zweite Durchgangsöffnung 12 hindurch geführt. Das erste und das zweite Verbindungsmittel 13 und 14 sind jeweils als Schraube ausgeführt, wobei der jeweilige Schraubenkopf in dem entsprechenden verbreiterten Querschnitt der gestuften ersten bzw. zweiten Durchgangsöffnung 11, 12 aufgenommen ist und sich an der entsprechenden Stufe 20a bzw. 20b der jeweiligen Durchgangsöffnung 11, 12 abstützt, wie beispielsweise den Querschnittsdarstellungen der Figuren 3 und 4 zu entnehmen ist. Dabei sind die Köpfe der Verbindungsmittel 13, 14 geschützt in den Durchgangsöffnungen 11, 12 aufgenommen, so dass sie während des Brechbetriebes vor Beschädigungen geschützt sind.

[0028] Die Befestigung der Brechkappe 6 an einem entsprechenden Vorsprung 4 des Grundkörpers 2 erfolgt mit Hilfe der zuvor erwähnten Verbindungsmittel 13 und 14, die jeweils stiftartig ausgebildet sind. Genauer gesagt sind die Verbindungsmittel 13 und 14 als Schrauben ausgeführt, die durch die Durchgangsöffnungen 11, 12 hindurch in den Vorsprung 4 eingeschraubt sind und damit eine lösbare Verbindung darstellen. Wie den Figuren 1 bis 4 zu entnehmen ist, erfolgt hierbei die Befestigung der Brechkappe 6 mit einer großen Schraube, dem ersten Verbindungsmittel 13, und einer kleinen Schraube, dem zweiten Verbindungsmittel 14. Folglich ist die Einschraublänge in den Vorsprung des ersten Verbindungsmittels 13 größer als die Einschraublänge des zweiten Verbindungsmittels 14, wobei diese Maßnahme den Betriebsbedingungen angepasst ist, denn der vordere Wandabschnitt 7 der Brechkappe 6 ist größeren Belastungen als der hintere Wandabschnitt 8 ausgesetzt und muss daher stärker an dem Vorsprung 4 fixiert werden.

[0029] Somit sind zur lösbaren Befestigung der Brechkappe 6 an einem jeweiligen Vorsprung 4 ein erstes stiftförmiges Verbindungsmittel 13 und ein zweites stiftförmiges Verbindungsmittel 14 vorgesehen, wobei sich das erste Verbindungsmittel 13 durch den vorderen Wandabschnitt 7 hindurch erstreckt und in dem Vorsprung 4 lösbar gehalten ist und wobei sich das zweite

stiftförmige Verbindungsmittel 14 durch den hinteren Wandabschnitt 8 der Brechkappe 6 und - in dem dargestellten Ausführungsbeispiel - im Wesentlichen senkrecht zu einer in Bezug auf die Drehrichtung D (siehe Figur 3) des Brechrings 1 hinteren Wandfläche 15 des Vorsprungs 4 erstreckt und in dem Vorsprung 4 lösbar gehalten ist. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel erstreckt sich somit das zweite stiftförmige Verbindungsmittel 14 unter einem zwischen seiner Längsachse 42 und der hinteren Wandfläche 15 gebildeten Winkel α (siehe Figur 4), der 90° beträgt. Alternativ ist es denkbar, dass der Winkel α mit Bezug auf einen Abschnitt der hinteren Wandfläche 15, der zwischen dem zweiten Verbindungsmittel 14 und dem Kopfabschnitt 9 liegt, weniger als 90° beträgt, wodurch die Längsachse 42 (siehe Figur 4) des zweiten Verbindungsmittels 14 stärker in Richtung der Durchgangsöffnung 3 weisen würde und das zweite Verbindungsmittel 14 wesentlich geneigter angeordnet wäre. Im montierten Zustand des Brechrings 1 treten Abschnitte der hinteren Wandfläche 15 des Vorsprungs 4 mit Abschnitten der Innenfläche des hinteren Wandabschnitts 8 der Brechkappe 6 in Flächenkontakt. Ebenso treten im montierten Zustand des Brechrings 1 Abschnitte der Innenfläche des vorderen Wandabschnitts 7 der Brechkappe 6 mit Abschnitten der vorderen Wandfläche 16 des Vorsprungs 4 in Flächenkontakt, worauf nachstehend noch eingegangen wird.

[0030] Wie ferner beispielsweise den Figuren 3 oder 4 zu entnehmen ist, ist die vordere Wandfläche 16 eines jeweiligen Vorsprungs 4 in Drehrichtung D des Brechrings 1 geneigt. Ebenso ist die hintere Wandfläche 15 des Vorsprungs 4 in Drehrichtung D des Brechrings 1 geneigt, wobei in der dargestellten Ausführungsform die vordere Wandfläche 16 parallel zur hinteren Wandfläche 15 verläuft, was aber nicht zwingend notwendig ist. Beide Wandflächen 15 und 16 können auch nicht parallel zueinander ausgeführt sein, wobei aber die vordere Wandfläche 15 in Drehrichtung D des Brechrings 1 geneigt sein sollte. Durch die Neigung der vorderen Wandfläche 16 steht der Brechkopf 10 der Brechkappe 6 in Drehrichtung D vor und wird beim Zerkleinerungsvorgang als erstes Bauteil des Brechrings 1 auf das zu zerkleinernde Gut auftreffen. Die hintere Wandfläche 15 eines jeweiligen Vorsprungs erstreckt sich im Wesentlichen bis zum Fuß 17 (siehe zum Beispiel Figur 4 oder 11) des Vorsprungs 4 bzw. der vorderen Wandfläche 16 und bildet dabei zumindest abschnittsweise eine Art Grundfläche 18 des Grundkörpers 2 (siehe zum Beispiel Figur 4). Der vordere Wandabschnitt 7 der Brechkappe 6 ist zumindest abschnittsweise mit seinem freien Ende 19 (siehe Figuren 2, 3, 4 oder 8) in einer Art Ecke 34 (siehe Figuren 12 und 13) des Grundkörpers 2 angeordnet, die von der vorderen Wandfläche 16 des Vorsprungs 4 und der Grundfläche 18 oder von Abschnitten der vorderen und hinteren Wandfläche 15, 16 gebildet ist, worauf nachstehend noch im Detail eingegangen wird. Die Wandstärke des vorderen Wandabschnitts 7 einer jeweiligen Brechkappe 6 nimmt vom Kopfabschnitt 9 in Rich-

tung des freien Endes 19 des vorderen Wandabschnitts 7 zu. Demgegenüber nimmt die Wandstärke des hinteren Wandabschnitts 8 einer jeweiligen Brechkappe 6 vom Kopfabschnitt 9 in Richtung des freien Endes 25 (siehe zum Beispiel Figur 2 oder 8) des hinteren Wandabschnitts 8 ab.

[0031] Infolge der Neigung des Vorsprungs 4 in Drehrichtung D wird wenigstens abschnittsweise zwischen der vorderen Wandfläche 16 und der hinteren Wandfläche 15 bzw. Grundfläche 18 die Ecke 34 (siehe beispielsweise Figur 12) ausgebildet, in welche das freie Ende 19 des vorderen Wandabschnitts 7 der Brechkappe 6 mit Hilfe des ersten stiftförmigen Verbindungsmittels 13, also der größeren der beiden Schrauben, zumindest abschnittsweise gedrängt ist. Zu diesem Zweck durchdringt das erste stiftförmige Verbindungsmittel 13 den vorderen Wandabschnitt 7 im Bereich des freien Endes 19 und erstreckt sich im Bereich des Fußes 17 in den Vorsprung 4 hinein. Auf diese Weise zwingt die vordere größere Schraube, d.h. das erste stiftförmige Verbindungsmittel 13, die Brechkappe 6 schräg in die Ecke 34 des Grundkörpers 1 des Brechrings 1. Somit wird ein Abziehen der Brechkappe 6 von dem hornförmig ausgebildeten Vorsprung 4 des Brechrings 1 durch die Zerkleinerungskraft verhindert. Konstruktionsbedingt hat jegliche Relativbewegung der Brechkappe 6 zum Brechring 1 bzw. zum Grundkörper 2 des Brechrings 1 eine Erhöhung der Klemmlänge der größeren Schraube, d.h. des ersten stiftförmigen Verbindungsmittels 13, und somit auch der Vorspannkraft des ersten Verbindungsmittels 13 zur Folge.

[0032] Die Stufe 20b (siehe zum Beispiel Figur 3 oder 4) der Durchgangsöffnung 12 des hinteren Wandabschnitts 8 ist parallel zu der hinteren Wandfläche 15 des Vorsprungs 4 ausgebildet und stellt die Klemmebene für die zweite Schraube bzw. für das zweite Verbindungsmittel 14 dar. Dabei ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel das zweite Verbindungsmittel 14 senkrecht zu der hinteren Wandfläche 15 in den Vorsprung 4 eingebracht und lösbar in diesem gehalten. Somit ist die hintere kleinere Schraube, d.h. das zweite Verbindungsmittel 14, rechtwinklig zur Klemmebene angeordnet und biegt die gesamte Brechkappe 6 um den hornförmig ausgebildeten Vorsprung 4 des Brechrings 1. Bei Verwendung einer durch den Vorsprung 4 vollständig hindurchgeführten Schraube würde diese nicht rechtwinklig zur ihrer Klemmebene wirken können, da die vordere und hintere Wandfläche 15 und 16 parallel zueinander verlaufen. Die Klemmflächen würden vielmehr aufeinander gleiten, die Vorspannkraft würde sich reduzieren und die Schraube würde sich schließlich lösen, was durch die Erfindung verhindert wird. Alternativ kann das zweite Verbindungsmittel 14 auch im Vergleich zu der in Figur 4 dargestellten Position wesentlich geneigter mit einem Winkel α von weniger als 90° durch den hinteren Wandabschnitt 8 in den Vorsprung 4 hinein erstrecken.

[0033] Um nun die Schrauben bzw. das erste und zweite Verbindungsmittel 13 und 14 so anordnen zu können,

dass beide schraubenartigen Verbindungsmittel 13, 14 ihre oben beschriebene Funktion erfüllen können, müssen die jeweiligen Achsen der Schrauben bzw. der Verbindungsmittel 13, 14 unter einem gewissen Winkel zu einander liegen. Mit anderen Worten ist es von Bedeutung, dass das erste stiftförmige Verbindungsmittel 13 und das zweite stiftförmige Verbindungsmittel 14 unter einem von 180° abweichenden Winkel, der zwischen den Verbindungsmitteln 13, 14 gebildet ist, an dem jeweiligen Vorsprung 4 befestigt sind. Bei einem Winkel von 180° würden beide Schrauben in Richtung aufeinander zu in den Vorsprung 4 eingeschraubt sein, so dass der vorstehend beschriebene nachteilige Effekt des Gleitens der Klemmflächen eintreten würde, wohingegen in dem dargestellten Ausführungsbeispiel der in Figur 4 eingezeichnete Winkel γ zwischen den beiden Verbindungsmitteln 13, 14 ca. 150° beträgt (siehe Figur 4). Wie der Figur 3 oder auch der Figur 11 zu entnehmen ist, weist ein jeweiliger Vorsprung 4 eine sich von der vorderen bis zur hinteren Wandfläche 16, 15 des Vorsprungs 4 erstreckende und zur Befestigung des ersten und zweiten stiftförmigen Verbindungsmittels 13, 14 dienende Durchgangsbohrung 21 auf, die in dem in den Figuren gezeigten Ausführungsbeispiel geradlinig durch den Vorsprung 4 verläuft und gestuft ausgebildet ist, wobei der Querschnitt der Durchgangsbohrung 21 von der vorderen Wandfläche 16 bis zur hinteren Wandfläche 15 zunimmt. In dem Abschnitt der Durchgangsbohrung 21, der den größeren Querschnitt aufweist, ist dabei ein zylinderförmiges Befestigungselement 22 eingesetzt. Das Befestigungselement 22 weist Aufnahmebohrungen 23 und 24 zur Fixierung des ersten und zweiten Verbindungsmittels 13, 14 auf, wobei die Aufnahmebohrungen 23, 24 unter einem von 180° abweichenden Winkel aufeinander zulaufend in dem Befestigungselement 22 ausgeformt sind (siehe Figur 10). Die Aufnahmebohrungen 23, 24 sind mit Gewinden versehen, um mit den nach Art von Schrauben ausgebildeten Verbindungsmitteln 13, 14 in Eingriff bringbar zu sein. Das Befestigungselement 22 bildet somit eine Mutter, die in den Vorsprung 4 des Grundkörpers 2 des Brechrings 1 eingesetzt ist. Dabei weist das nach Art einer Mutter ausgebildete Befestigungselement 22 die zwei Gewinde auf. Auf diese Weise ist das Befestigungselement 22 mit dem ersten und zweiten stiftförmigen Verbindungsmittel 13, 14 über eine formschlüssige Verbindung, der Gewindeverbindung, lösbar verbindbar. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist die gesamte Einschraublänge (Befestigungselement 22 plus Vorsprung 4) des ersten Verbindungsmittels 13 größer als die gesamte Einschraublänge des zweiten Verbindungsmittels 14 in das Befestigungselement 22, wobei das erste Verbindungsmittel 13 in einen jeweiligen Vorsprung 6 und in das Befestigungselement 22 eingeschraubt ist, wohingegen das zweite Verbindungsmittel 14 lediglich in das Befestigungselement 22 eingeschraubt ist.

[0034] Damit eine jeweilige Brechkappe 6 gegenüber einem axialen Abgleiten vom Vorsprung 4 gesichert ist, weist die Brechkappe 6 eine innenseitig ausgebildete

Ausnehmung 26 auf, wie es in den Figuren 6 und 7 gezeigt ist. Diese Ausnehmung 26 in einer jeweiligen Brechkappe 6 wirkt mit einem Steg 27 zusammen, der mittig und umlaufend auf dem Umfangsrand 28 des Grundkörpers 2 des Brechrings 1 ausgebildet ist (siehe Figuren 2 und 5). Der umlaufende Steg 27 wirkt mit der innenseitig in einer jeweiligen Brechkappe 6 ausgebildeten Ausnehmung 26 zusammen und hemmt eine Bewegung der Brechkappe 6 in Axialrichtung bzw. Achsrichtung des Brechrings 1. Mit anderen Worten weist der hornförmige Vorsprung 4 des Brechrings 1, welcher zur Aufnahme der Brechkappe 6 dient, eine umlaufende Erhöhung bzw. den Steg 27 auf, wie auch die Brechkappe 6 eine innen umlaufende Nut bzw. Ausnehmung 26 hat. Diese Verzahnung dient zur Sicherung der Brechkappe 6 vor einer axialen Verschiebung der Brechkappe 6 auf dem Vorsprung 6. Dabei liegt im montierten Zustand der Brechkappe 6 auf einem zugehörigen Vorsprung 4 der Steg 27 nicht vollständig in der Ausnehmung 26 auf. Vielmehr ist zwischen dem umlaufenden Steg 27 des Grundkörpers 2 und der innenseitig in der Brechkappe 6 ausgebildeten Ausnehmung ein Radialspalt 35 (siehe Figur 4) vorhanden, damit die beim Zerkleinerungsvorgang in radialer Richtung auf den Brechring 1 einwirkenden Kräfte nicht direkt auf den Steg 27 einwirken. Der Steg dient dazu, ein axiales Abgleiten der Brechkappe 6 von dem Vorsprung 4 zu verhindern. Aus diesem Grund liegen Axialflächen 36, 37 (siehe Figuren 2 und 5) des umlaufenden Stegs 27 des Grundkörpers 2 an Seitenflächen 38, 39 (siehe Figuren 2 und 7) der Brechkappe 6 - im Wesentlichen spielfrei - an, wobei in Figur 13 die als Anlagefläche wirkende Axialfläche 36 als schwarz eingefärbte Fläche dargestellt ist.

[0035] Die Figuren 11 bis 13 zeigen eine weitere bzw. zusätzliche konstruktive Maßnahme zur Erhöhung der Klemm- bzw. Keilwirkung der Brechkappe 6 beim Zerkleinerungsvorgang, wobei in den Figuren lediglich der Grundkörper 2 des Brechrings 1 dargestellt ist. Ferner sei angemerkt, dass Figur 11 eine Ansicht für einen Axialschnitt durch den umlaufenden Steg 27 zeigt, wohingegen in Figur 12 ein Axialschnitt seitlich neben dem Steg 27 für einen der beiden Seitenabschnitte 29, 30 dargestellt ist. In Figur 13 sind dann die beiden axialen Schnittansichten der Figuren 11 und 12 übereinanderliegend gezeigt, wobei der Axialschnitt für einen der beiden Seitenabschnitte 29, 30 gestrichelt gezeichnet ist. Bei der dargestellten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die den umlaufenden Steg 27 aufweisenden (mittigen) Abschnitte des Umfangsrandes 28 der vorderen Wandfläche 16 und der hinteren Wandfläche 15 unter einem Winkel β_1 (siehe Figur 11) von etwa 90° aufeinander zulaufend ausgebildet sind, wie in Figur 11 gezeigt ist. Damit das freie Ende 19 des vorderen Wandabschnitts 7 einer jeweiligen Brechkappe 6 klemmend in die zumindest abschnittsweise von vorderer und hinterer Wandflächen 16, 15 gebildete Ecke 34 (siehe zum Beispiel Figur 12) gedrängt werden kann, sind die seitlich vom umlaufenden Steg 27 ausgebildeten Seiten-

abschnitte 29 und 30 (siehe Figuren 2 und 5) des Umfangsrandes 28 der vorderen Wandfläche 16 und der hinteren Wandfläche 15 des Vorsprungs 4 zumindest abschnittsweise im Bereich des Fußes 17 des entsprechenden Vorsprungs 4 unter einem Winkel β_2 (siehe Figur 12) von weniger als 90° aufeinander zulaufend ausgebildet. In der gezeigten Ausführungsform beträgt der Winkel β_2 70° , wobei auch davon abweichende Winkel möglich sind. Beispielsweise ist es denkbar, dass der Winkel in einem Bereich zwischen 50° und 85° , bevorzugt in einem Bereich zwischen 60° und 80° und besonders bevorzugt in einem Bereich zwischen 65° und 75° liegt. In Figur 13 ist die unterschiedliche Ausformung des Umfangsrandes 28 des Grundkörpers 2 durch Überlagerung der Figuren 11 und 12 dargestellt, wobei die unterschiedliche Neigung des Umfangsrandes 28 bzw. der hinteren Wandfläche 15 der jeweiligen Vorsprünge 4 im Bereich der Ecken 34 offensichtlich ist.

[0036] Wie zuvor bereits erläutert, ist zwischen dem Steg 27 und der Ausnehmung 26 in radialer Richtung des Brechrings 1 ein Radialspalt 35 vorgesehen, wohingegen in axialer Richtung des Brechrings 1 die Axialflächen 36, 37 des Stegs 27 an den Seitenflächen 38, 39 der Ausnehmung 26 im Wesentlichen spielfrei anliegen. Eine jeweilige Brechkappe 6 liegt jedoch nicht vollständig in Umfangsrichtung umlaufend auf den seitlich vom umlaufenden Steg 27 ausgebildeten Seitenabschnitten 29 und 30 auf. Vielmehr weisen die seitlich vom umlaufenden Steg 27 ausgebildeten Seitenabschnitte 29, 30 des Umfangsrandes 28 sich abwechselnde Stützabschnitte 40a, 40b, 40c, 40d und Abstandsabschnitte 41a, 41b, 41c, 41d auf, wie es in den Figuren 14 und 15 gezeigt ist. In Figur 14 ist ein im Bereich eines Seitenabschnitts 29, 30 verlaufender Axialschnitt durch Brechkappe 6 und Grundkörper 2 gezeigt, wohingegen Figur 15 eine perspektivische Ansicht des Grundkörpers 2 zeigt, bei dem die Stützabschnitte 40a, 40b, 40c, 40d als schwarz kenntlich gemachte Flächen dargestellt sind. An den auf einem jeweiligen Seitenabschnitt 29, 30 ausgebildeten Stützabschnitten 40a, 40b, 40c, 40d liegt die Brechkappe 6 innenseitig abschnittsweise an, wobei die mit Bezugsziffern in den Figuren 14 und 15 versehenen Stützabschnitte 40a, 40b, 40c, 40d an jedem der Vorsprünge 4 ausgebildet sind und sich entsprechend über dem Umfang des Grundkörpers 2 wiederholen. Gleiches gilt für die Abstandsabschnitte 41a, 41b, 41c, 41d, zwischen denen und der Brechkappe 6 abschnittsweise ein radialer Spalt vorhanden ist, so dass die Brechkappe 6 nicht vollständig, sondern nur abschnittsweise auf den Seitenabschnitten 29 und 30 aufliegt. Dabei sind in dem gezeigten Ausführungsbeispiel vier Stützabschnitte 40a, 40b, 40c, 40d und vier Abstandsabschnitte 41a, 41b, 41c, 41d für jeden Vorsprung 4 vorgesehen, wobei auch eine davon abweichende Anzahl möglich ist. Wie aus Figur 14 ersichtlich ist, liegt das freie Ende 19 des vorderen Wandabschnitts 7 zumindest abschnittsweise auf den Seitenwandabschnitten 29, 30 auf der hinteren Wandfläche 15 des Grundkörpers 2 bzw. auf den Stützabschnit-

ten 40a der Seitenabschnitte 29 und 30 auf. Im montierten Zustand ist hierbei das freie Ende 19 des vorderen Wandabschnitts 7 mit Hilfe des ersten Verbindungsmittels 13 in die Ecke 34 gedrängt, die von den Stützabschnitten 40a und 40b der vorderen und hinteren Wandfläche 16, 15 gebildet ist. Dabei weist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel die Ecke 34 im Bereich der Seitenabschnitte 29, 30 einen eingeschlossenen Winkel β_2 von 70° auf (siehe Figur 12). Denkbar ist es aber auch, dass der Winkel in einem Bereich zwischen 50° und 85° , bevorzugt in einem Bereich zwischen 60° und 80° und besonders bevorzugt in einem Bereich zwischen 65° und 75° liegt. In diesem Zustand drückt das erste Verbindungsmittel 13 einen im Wesentlichen radialen Abschnitt 43 sowie einen im Wesentlichen tangentialen Abschnitt 44 (siehe Figur 14) des freien Endes 19 der Brechkappe 6 an die Stützabschnitte 40a und 40b an. Bei Montage wird daher die Brechkappe 6 mit Hilfe des ersten Verbindungsmittels 13 in diese Position gedrängt, wobei anschließend die Brechkappe 6 mit dem zweiten Verbindungsmittel 14 um den Vorsprung 4 herum verspannt wird, wodurch die Brechkappe 6 dann mit den weiteren Stützabschnitten 40c und 40d in Flächenkontakt tritt.

[0037] Um schließlich die Mutter bzw. das zylindrische Befestigungselement 22 mit den zwei Gewinden gegen eine Verdrehung bei der Montage zu sichern, weist das in den Figuren 9 und 10 näher dargestellte Befestigungselement 22 im hinteren Bereich bzw. an seinem ersten Längsende 31 eine seitliche Ausnehmung auf, die der Form des Steges 27 entspricht. Dabei ist das erste Längsende 31 des Befestigungselements 22 der äußeren Kontur des Vorsprungs 4 und damit des Steges 27 angepasst, dass das erste Längsende 31 bündig mit der hinteren Wandfläche 15 des Vorsprungs 4 abschließt, während das andere, zweite Längsende 32 des Befestigungselements 22 an einer Stufe 33 (siehe Figur 11) der Durchgangsbohrung 21 anliegt. Die Brechkappe 6 wirkt infolge der Konturanpassung des ersten Längsendes 31 des Befestigungselements 22 mit diesem zusammen, wodurch die Brechkappe 6 das Befestigungselement 22 formschlüssig gegen ein Verdrehen bei der Montage sichert.

[0038] Die vorstehend beschriebene Erfindung ist selbstverständlich nicht auf die beschriebene und dargestellte Ausführungsform beschränkt. Es ist ersichtlich, dass an der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsform zahlreiche, dem Fachmann entsprechend der beabsichtigten Anwendung naheliegende Abänderungen vorgenommen werden können, ohne dass dadurch der Bereich der Erfindung verlassen wird. Dabei gehört zur Erfindung alles dasjenige, was in der Beschreibung enthalten und/oder in der Zeichnung dargestellt ist, einschließlich dessen, was abweichend von den konkreten Ausführungsbeispielen für den Fachmann naheliegt.

Patentansprüche

1. Brechring (1) einer Brechwalze, aufweisend einen Grundkörper (2) mit einer Durchgangsöffnung (3), durch die der Grundkörper (2) mit einer Welle drehfest verbindbar ist, und mit wenigstens einem als Brechzahn dienenden Vorsprung (4), der auf dem Außenumfang (5) des Grundkörpers (2) vorgesehen ist und sich radial nach außen erstreckt, und einer einem jeweiligen Vorsprung (4) zugeordneten Brechkappe (6), die den zugehörigen Vorsprung (4) zumindest in Umfangsrichtung ummantelt und die mit einem in Bezug auf die Drehrichtung (D) des Brechrings (1) vorderen Wandabschnitt (7), einem hinteren Wandabschnitt (8) und einem den vorderen mit dem hinteren Wandabschnitt (7, 8) verbindenden Kopfabschnitt (9) ausgebildet ist, wobei zur lösbaren Befestigung der Brechkappe (6) an einem zugehörigen Vorsprung (4) ein erstes stiftförmiges Verbindungsmittel (13) vorgesehen ist, das sich durch den vorderen Wandabschnitt (7) hindurch erstreckt und in dem Vorsprung (4) lösbar gehalten ist,
dadurch gekennzeichnet, dass zur lösbaren Befestigung der Brechkappe (6) an dem zugehörigen Vorsprung (4) ein zweites stiftförmiges Verbindungsmittel (14) vorgesehen ist, das sich durch den hinteren Wandabschnitt (8) der Brechkappe (6) hindurch erstreckt und in dem Vorsprung (4) lösbar gehalten ist, wobei sich das zweite stiftförmige Verbindungsmittel (14) unter einem zwischen seiner Längsachse (42) und einer in Bezug auf die Drehrichtung (D) des Brechrings (1) hinteren Wandfläche (15) des Vorsprungs (4) gebildeten Winkel (α) erstreckt, der 90° oder mit Bezug auf den zwischen zweitem Verbindungsmittel (14) und Kopfabschnitt (9) liegenden Abschnitt der hinteren Wandfläche (15) weniger als 90° beträgt.
2. Brechring (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine mit Bezug auf die Drehrichtung (D) des Brechrings (1) vordere Wandfläche (16) eines jeweiligen Vorsprungs (4) in Drehrichtung (D) des Brechrings (1) geneigt ist, wobei das erste stiftförmige Verbindungsmittel (13) den vorderen Wandabschnitt (7) der Brechkappe (6) im Bereich seines freien Endes (19) durchdringt und sich im Bereich des Fußes (17) des Vorsprungs (4) in den Vorsprung (4) hinein erstreckt.
3. Brechring (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die hintere Wandfläche (15) eines jeweiligen Vorsprungs (4) bis zum Fuß (17) der vorderen Wandfläche (16) des entsprechenden Vorsprungs (4) als eine Grundfläche (18) des Grundkörpers (2) bildend erstreckt.
4. Brechring (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste stiftförmige Verbindungsmittel (13) und das zweite stiftförmige Verbindungsmittel (14) unter einem von 180° abweichenden und zwischen ihnen gebildeten Winkel (γ) an dem Vorsprung (4) befestigt sind.
5. Brechring (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein jeweiliger Vorsprung (4) eine sich von der vorderen bis zur hinteren Wandfläche (16, 15) des Vorsprungs (4) erstreckende und zur Befestigung des ersten und zweiten stiftförmigen Verbindungsmittels (13, 14) dienende Durchgangsbohrung (21) aufweist.
6. Brechring (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Durchgangsbohrung (21) eines jeweiligen Vorsprungs (4) ein zylinderförmiges Befestigungselement (22) eingesetzt ist, welches mit dem ersten und zweiten stiftförmigen Verbindungsmittel (13, 14) über eine formschlüssige Verbindung lösbar verbindbar ist.
7. Brechring (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundkörper (2) des Brechrings (1) einen mittig auf seinem Umfangsrand (28) ausgebildeten und umlaufenden Steg (27) aufweist, der mit einer innenseitig in einer jeweiligen Brechkappe (6) ausgebildeten Ausnehmung (26) eine Bewegung der Brechkappe (6) in Axialrichtung des Brechrings (1) hemmend zusammenwirkt.
8. Brechring (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** im montierten Zustand der Brechkappe (6) auf einem zugehörigen Vorsprung (4) zwischen dem umlaufenden Steg (27) des Grundkörpers (2) und der innenseitig in der Brechkappe (6) ausgebildeten Ausnehmung (26) ein Radialspalt (35) vorhanden ist.
9. Brechring (1) nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** im montierten Zustand der Brechkappe (6) auf einem zugehörigen Vorsprung (4) Axialflächen (36, 37) des umlaufenden Stegs (27) des Grundkörpers (2) an Seitenflächen (38, 39) der Ausnehmung (26) der Brechkappe (6) anliegen.
10. Brechring (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** seitlich vom umlaufenden Steg (27) ausgebildete Seitenabschnitte (29, 30) des Umfangsrandes (28) der vorderen Wandfläche (16) und der hinteren Wandfläche (15) zumindest abschnittsweise im Bereich des Fußes (17) des entsprechenden Vorsprungs (4) unter einem Winkel (β_2) von weniger als 90° aufeinander zulaufend ausgebildet sind.
11. Brechring (1) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet,**

zeichnet, dass die seitlich vom umlaufenden Steg (27) ausgebildeten Seitenabschnitte (29, 30) des Umfangsrandes (28) sich abwechselnde Stützabschnitte (40a, 40b, 40c, 40d), an denen die Brechkappe (6) innenseitig abschnittsweise anliegt, und Abstandabschnitte (41a, 41b, 41c, 41d), zwischen denen und der Brechkappe (6) abschnittsweise ein radialer Spalt vorhanden ist, aufweisen.

12. Brechring (1) nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** im montierten Zustand das freie Ende (19) des vorderen Wandabschnitts (7) mit Hilfe des ersten Verbindungsmittels (13) in eine von Stützabschnitten (40a, 40b) der umlaufenden Seitenabschnitte (29, 30) ausgebildete Ecke (34) gedrängt ist, die einen eingeschlossenen Winkel (β_2) von maximal 90° aufweist, wobei in dieser Position das erste Verbindungsmittel (13) einen im Wesentlichen radialen Abschnitt (43) sowie einen im Wesentlichen tangentialen Abschnitt (44) des freien Endes (19) der Brechkappe (6) an Stützabschnitten (40a, 40b) andrückt.
13. Brechring (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein erstes Längsende (31) des Befestigungselements (22) an die äußere Kontur des entsprechenden Vorsprungs (4) derart angepasst ist, dass das erste Längsende (31) bündig mit der hinteren Wandfläche (15) abschließt, während das zweite Längsende (32) an einer Stufe (33) innerhalb der Durchgangsbohrung (21) anliegt.
14. Brechring (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Befestigungselement (22) Aufnahmebohrungen (23, 24) zur Fixierung des ersten und zweiten Verbindungsmittels (13, 14) aufweist, wobei die Aufnahmebohrungen (23, 24) unter einem von 180° abweichenden Winkel aufeinander zulaufend in dem Befestigungselement (22) ausgeformt sind.

Claims

1. A crushing ring (1) of a crushing roll, comprising a base body (2) with a through-opening (3), by means of which the base body (2) can be connected to a shaft in a rotationally rigid fashion, at least one crushing tooth in the form of a projection (4) that is provided on the outer circumference (5) of the base body (2) and extends radially outward, and a crushing cap (6) that is assigned to a respective projection (4) and encases the associated projection (4) at least in the circumferential direction, with said crushing cap being realized with a front wall section (7) referred to the rotating direction (D) of the crushing ring (1), a rear wall section (8) and a head section (9) that connects the front wall section to the rear wall section

(7, 8),

wherein a first pin-shaped connecting means (13) is provided for separably mounting the crushing cap (6) on an associated projection (4), with said connecting means extending through the front wall section and being separably held in the projection (4), **characterized in that** a second pin-shaped connecting means (14) is provided for separably mounting the crushing cap (6) on the associated projection (4), wherein the second connecting means (14) extends through the rear wall section (8) of the crushing cap (6) and is separably held in the projection (4), and wherein the longitudinal axis (42) of the second pin-shaped connecting means (14) extends at an angle (α) of 90° relative to the rear wall surface (15) of the projection (4) referred to the rotating direction (D) of the crushing ring (1) or at an angle of less than 90° relative to the section of the rear wall surface (15) that lies between the second connecting means (14) and the head section (9).

2. The crushing ring (1) according to Claim 1, **characterized in that** at least a front wall surface (16) of a respective projection (4) referred to the rotating direction (D) of the crushing ring (1) is inclined in the rotating direction (D) of the crushing ring (1), wherein the first pin-shaped connecting means (13) penetrates the front wall section (7) of the crushing cap (6) in the region of its free end (19) and extends into the projection (4) in the region of the base (17) of the projection (4).
3. The crushing ring (1) according to Claim 2, **characterized in that** the rear wall surface (15) of a respective projection (4) extends up to the base (17) of the front wall surface (16) of the corresponding projection (4) such that it forms a base area (18) of the base body (2).
4. The crushing ring (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the first pin-shaped connecting means (13) and the second pin-shaped connecting means (14) are mounted on the projection (4) at an angle (γ) other than 180° between one another.
5. The crushing ring (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** a respective projection (4) comprises a through-bore (21) that extends from the front wall surface to the rear wall surface (16, 15) of the projection (4) and serves for mounting the first and the second pin-shaped connecting means (13, 14).
6. The crushing ring (1) according to Claim 5, **characterized in that** a cylindrical mounting element (22) is inserted into the through-bore (21) of a respective projection (4) and can be separably connected to the

first and the second pin-shaped connecting means (13, 14) with the aid of a positive-locking connection.

7. The crushing ring (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the base body (2) of the crushing ring (1) comprises a peripheral web (27) that is realized centrally on its peripheral edge (28) and cooperates with a recess (26) realized on the inner side of a respective crushing cap (6) in order to inhibit a motion of the crushing cap (6) in the axial direction of the crushing ring (1). 5
8. The crushing ring (1) according to Claim 7, **characterized in that** a radial gap (35) is formed between the peripheral web (27) of the base body (2) and the recess (26) realized on the inner side of the crushing cap (6) in the mounted state of the crushing cap (6) on an associated projection (4). 10
9. The crushing ring (1) according to Claim 7 or 8, **characterized in that** axial surfaces (36, 37) of the peripheral web (27) of the base body (2) abut on lateral surfaces (38, 39) of the recess (26) of the crushing cap (6) in the mounted state of the crushing cap (6) on an associated projection (4). 15
10. The crushing ring (1) according to one of Claims 7 to 9, **characterized in that** lateral sections (29, 30) of the peripheral edge (28) of the front wall surface (16) and the rear wall surface (15) that are realized laterally of the peripheral web (27) at least sectionally extend toward one another at an angle (β_2) of less than 90° in the region of the base (17) of the corresponding projection (4). 20
11. The crushing ring (1) according to Claim 10, **characterized in that** the lateral sections (29, 30) of the peripheral edge (28) realized laterally of the peripheral web (27) feature alternating supporting sections (40a, 40b, 40c, 40d), on which the inner side of the crushing cap (6) sectionally abuts, and spaced sections (41a, 41b, 41c, 41d), between which and the crushing cap (6) a radial gap is sectionally formed. 25
12. The crushing ring (1) according to Claim 10 or 11, **characterized in that** the free end (19) of the front wall section (7) is in the mounted state pushed into a corner (34) that is formed by supporting sections (40a, 40b) of the peripheral lateral sections (29, 30) and has an included angle (β_2) of no more than 90° with the aid of the first connecting means (13), wherein the first connecting means (13) presses an essentially radial section (43), as well as an essentially tangential section (44) of the free end (19) of the crushing cap (6), against supporting sections (40a, 40b) in this position. 30
13. The crushing ring (1) according to one of Claims 6 35

to 12, **characterized in that** a first longitudinal end (31) of the mounting element (22) is adapted to the outer contour of the corresponding projection (4) in such a way that the first longitudinal end (31) ends flush with the rear wall surface (15) while the second longitudinal end (32) abuts on a step (33) within the through-bore (21). 40

14. The crushing ring (1) according to one of Claims 6 to 13, **characterized in that** the mounting element (22) features receptacle bores (23, 24) for fixing the first and the second connecting means (13, 14), wherein the receptacle bores (23, 24) are realized in the mounting element (22) such that they extend toward one another at an angle other than 180° . 45

Revendications

1. Anneau broyeur d'un (1) cylindre broyeur comportant
un corps de base (2) avec un trou de passage (3) à travers lequel le corps de base (2) peut être assemblé fixement avec un arbre et avec au moins une partie en saillie (4) servant de dent de broyage, qui est prévue sur la périphérie extérieure (5) du corps de base (2) et s'étend dans le sens radial vers l'extérieur et une coiffe de broyage (6) attribuée à une partie en saillie (4) correspondante qui enveloppe au moins dans le sens périphérique la partie en saillie (4) correspondante et qui est constituée d'une section de paroi (7) avant en rapport avec le sens de rotation (D) de l'anneau de broyage (1), d'une section de paroi arrière (8) et d'une section de tête (9) reliant la section de paroi avant à la section de paroi arrière (7, 8),
pour lequel est prévu un premier moyen d'assemblage (13) en forme de tige pour la fixation amovible de la coiffe de broyage (6) sur une partie en saillie (4) correspondante, qui s'étend à travers la section de paroi avant (7) et est fixé de manière amovible dans la partie en saillie (4),
caractérisé en ce qu'
un deuxième moyen d'assemblage (14) en forme de tige est prévu pour la fixation amovible de la coiffe de broyage (6) à une partie en saillie (4) correspondante, qui s'étend à travers la section de paroi arrière (8) de la coiffe de broyage (6) et est fixé de manière amovible dans la partie en saillie (4), pour lequel le deuxième moyen d'assemblage (14) en forme de tige s'étend sous un angle (α) formé entre son axe longitudinal (42) et une face de paroi (15) arrière en rapport avec le sens de rotation (D) de l'anneau broyeur (1) de la partie en saillie (4) qui est de 90° ou inférieur à 90° en référence à la section de la face de paroi (15) arrière située entre le deuxième moyen d'assemblage (14) et la section de tête (9). 50

2. Anneau broyeur (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**au moins une face de paroi (16) avant en rapport avec le sens de rotation (D) de l'anneau broyeur (1) d'une partie en saillie (4) correspondante est inclinée dans le sens de rotation (D) de l'anneau broyeur (1), le premier moyen d'assemblage (13) en forme de tige pénétrant la section de paroi (7) avant de la coiffe de broyage (6) dans la zone de son extrémité libre (19) et s'étendant dans la zone du pied (17) de la partie en saillie (4) à l'intérieur dans la partie en saillie (4). 5
3. Anneau broyeur (1) selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la face de paroi arrière (15) d'une partie en saillie (4) correspondante s'étend jusqu'au pied (17) de la face de paroi (16) avant de la partie en saillie (4) correspondante formant comme une face de base (18) du corps de base (2). 10
4. Anneau broyeur (1) selon une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier moyen d'assemblage (13) en forme de tige et le deuxième moyen d'assemblage (14) en forme de tige sont fixés à la partie en saillie (4) sous un angle (γ) divergeant de 180° et formé entre eux. 15
5. Anneau broyeur (1) selon une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**une partie en saillie (4) correspondante comporte un trou de passage (21) s'étendant de la face de paroi avant à la face de paroi arrière (16, 15) de la partie en saillie (4) et servant à la fixation du premier et du deuxième moyen d'assemblage (13, 14) en forme de tige. 20
6. Anneau broyeur (1) selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** dans le trou de passage (21) d'une partie en saillie (4) correspondante est inséré un élément de fixation (22) cylindrique qui peut être assemblé de manière mobile par un assemblage par complémentarité de forme au premier et au deuxième moyen d'assemblage (13, 14) en forme de tige. 25
7. Anneau broyeur (1) selon une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le corps de base (2) de l'anneau broyeur (1) comporte une nervure (27) constituée et située sur le pourtour au centre sur son bord périphérique (28) qui interagit avec un évidement (26) formé intérieurement dans une coiffe de broyage (6) correspondante en ralentissant un mouvement de la coiffe de broyage (6) dans la direction axiale de l'anneau broyeur (1). 30
8. Anneau broyeur (1) selon la revendication 7, **caractérisé en ce qu'**à l'état monté de la coiffe de broyage (6) il existe un espacement radial (35) sur une partie en saillie (4) correspondante entre la nervure circulaire (27) du corps de base (2) et l'évidement (26) formé intérieurement dans la coiffe de broyage (6). 35
9. Anneau broyeur (1) selon la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce qu'**à l'état monté de la coiffe de broyage (6), sur une partie en saillie (4) correspondante, les faces axiales (36, 37) de la nervure (27) située sur le pourtour du corps de base (2) s'appliquent aux faces latérales (38, 39) de l'évidement (26) de la coiffe de broyage (6). 40
10. Anneau broyeur (1) selon une quelconque des revendications 7 à 9, **caractérisé en ce que** latéralement à la nervure (27) située sur le pourtour, les sections latérales (29, 30) constituées du bord périphérique (28) de la face de paroi (16) avant et de la face de paroi (15) arrière sont constituées, au moins par segments, en se terminant l'une sur l'autre dans la zone du pied (17) de la partie en saillie (4) correspondante, sous un angle (β_2) inférieur à 90° . 45
11. Anneau broyeur (1) selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** latéralement à la nervure (27) située sur le pourtour, des sections latérales (29, 30) constituées du bord périphérique (28) comportent des sections d'appui alternant entre elles (40a, 40b, 40c, 40d) sur lesquelles vient s'appliquer intérieurement par segments la coiffe de broyage (6) et des sections d'écartement (41a, 41b, 41c, 41d) entre lesquelles et la coiffe de broyage (6) il y a, par segments, un espacement radial. 50
12. Anneau broyeur (1) selon la revendication 10 ou 11, **caractérisé en ce qu'**à l'état monté, l'extrémité libre (19) de la section de paroi (7) avant est poussée à l'aide du premier moyen d'assemblage (13) dans un coin (34) formé par les sections d'appui (40a, 40b) des sections latérales (29, 30) situées sur le pourtour qui comporte un angle (β_2) inclus de 90° maximum, le premier moyen d'assemblage (13) appuyant dans cette position une section (43) pour l'essentiel radiale ainsi qu'une section (44) pour l'essentiel tangentielle de l'extrémité libre (19) de la coiffe de broyage (6) sur les sections d'appui (40a, 40b). 55
13. Anneau broyeur (1) selon une quelconque des revendications 6 à 12, **caractérisé en ce qu'**une première extrémité longitudinale (31) de l'élément de fixation (22) est adaptée au contour extérieur de la partie en saillie (4) correspondante de telle sorte que la première extrémité longitudinale (31) vient affleurer la face de paroi (15) arrière alors que la deuxième extrémité longitudinale (32) vient s'appliquer sur un épaulement (33) à l'intérieur du trou de passage (21). 60
14. Anneau broyeur (1) selon une quelconque des revendications 6 à 13, **caractérisé en ce que** l'élément de fixation (22) comporte des trous de réception (23, 65

24) pour fixer les premier et deuxième moyens d'assemblage (13, 14), les trous de réception (23, 24) étant formés dans l'élément de fixation (22) en finissant l'un sur l'autre à un angle divergeant de 180°.

5

10

15

20

25

30

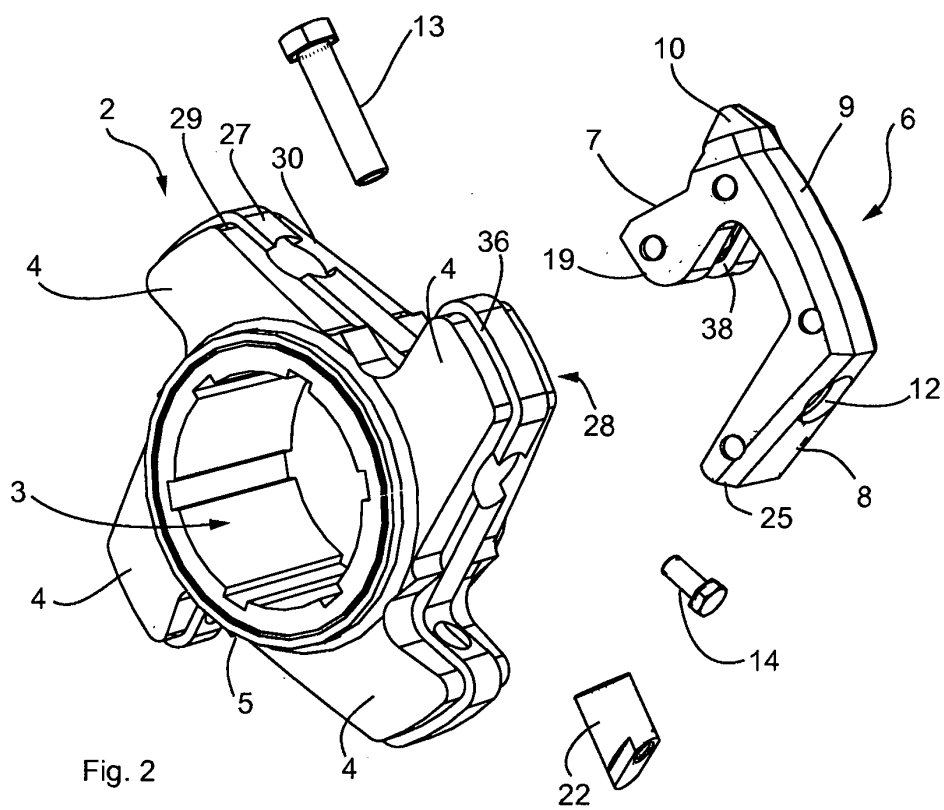
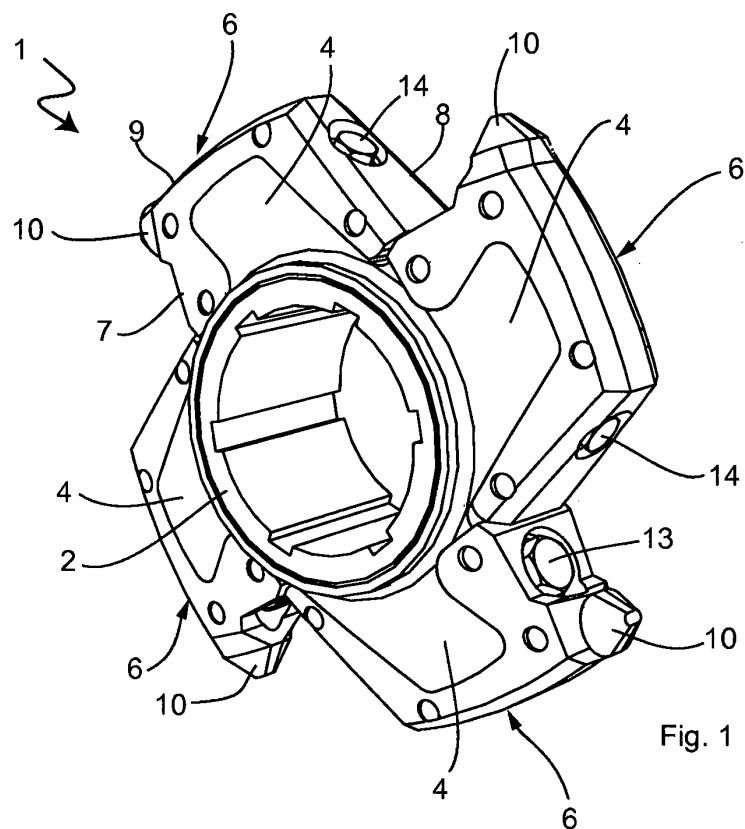
35

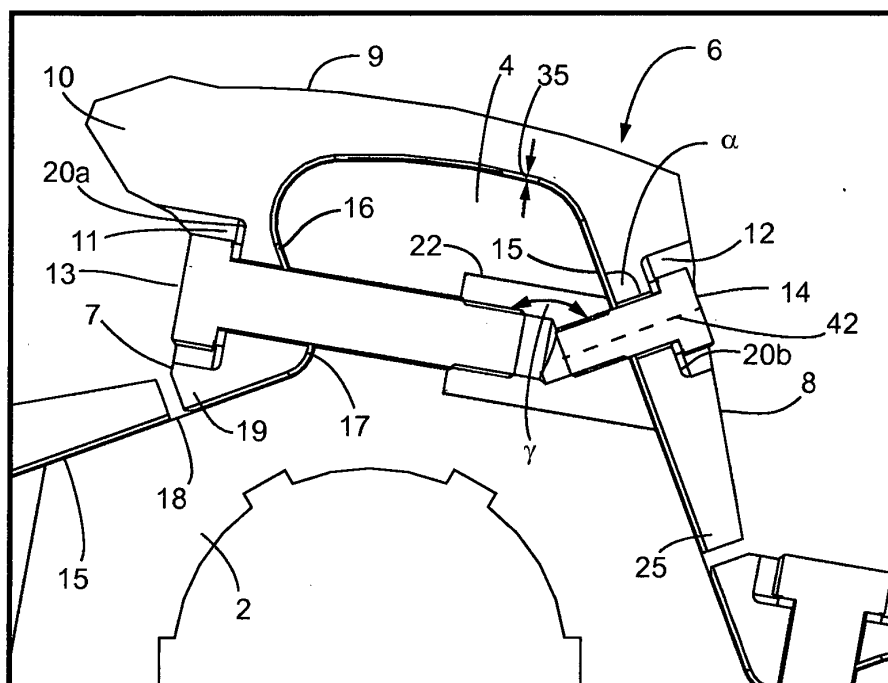
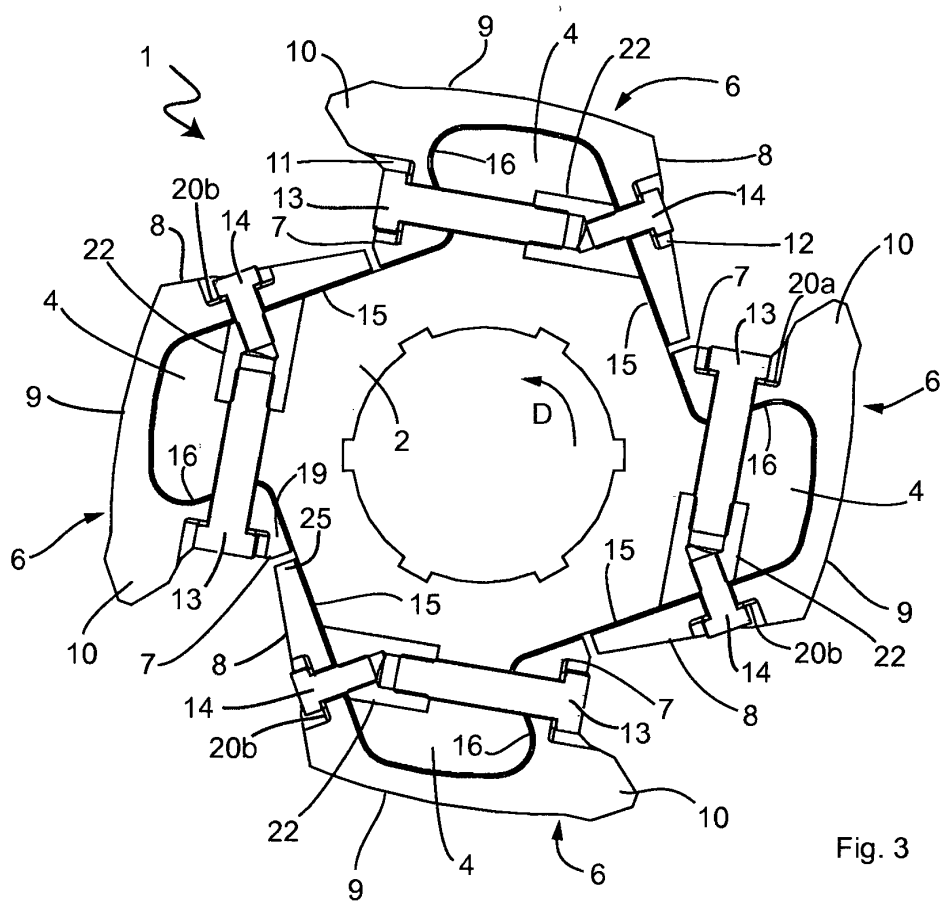
40

45

50

55





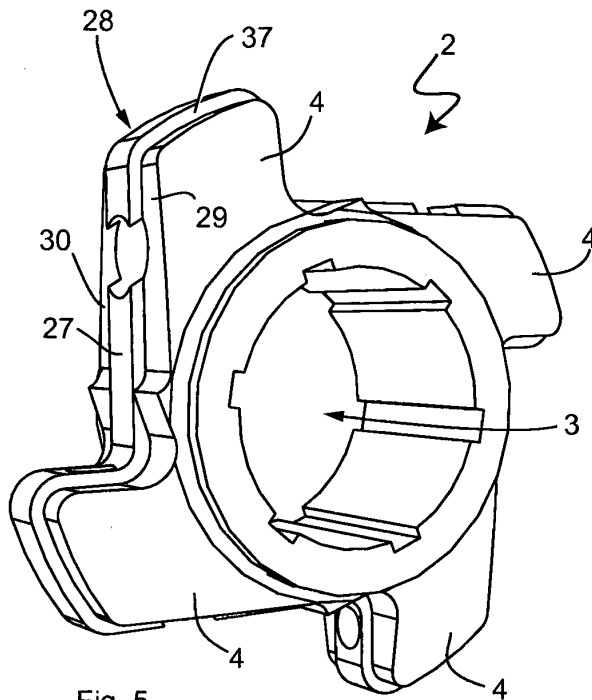


Fig. 5

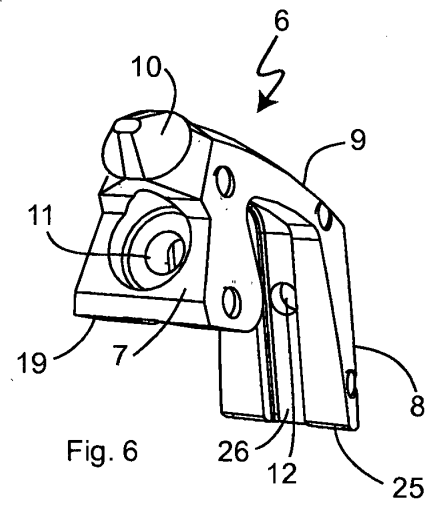


Fig. 6

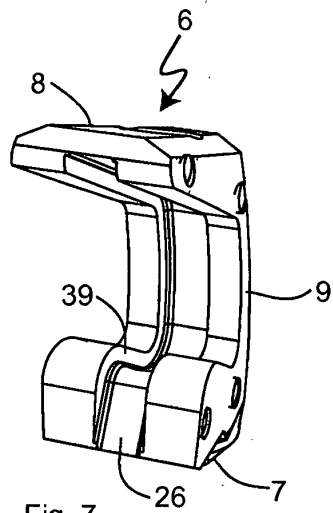


Fig. 7

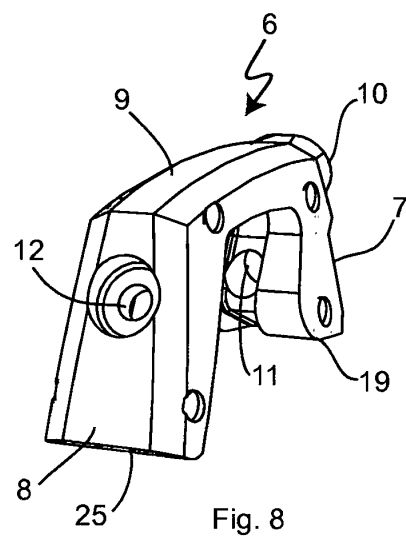


Fig. 8

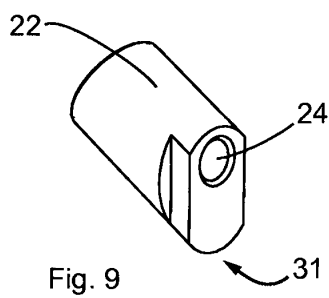


Fig. 9

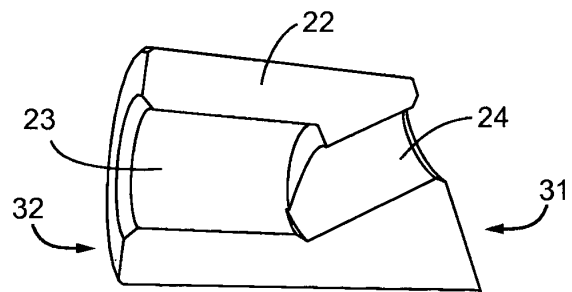


Fig. 10

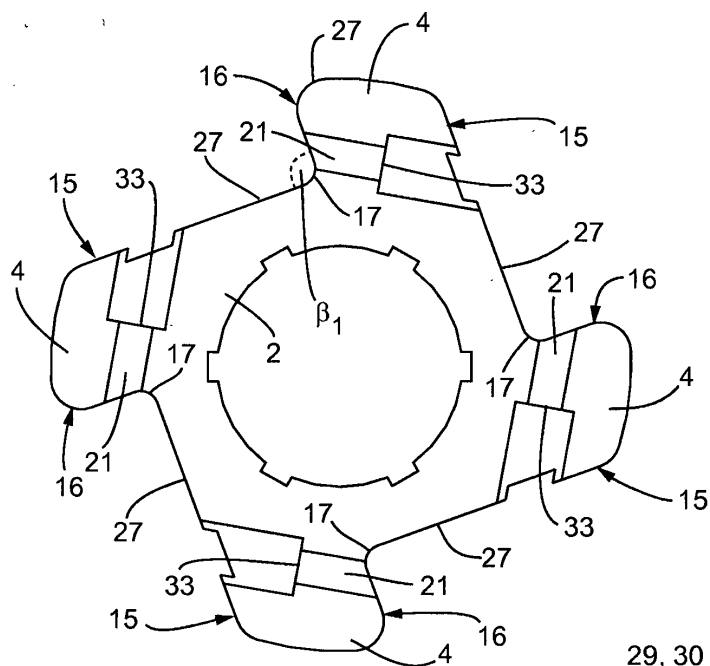


Fig. 11

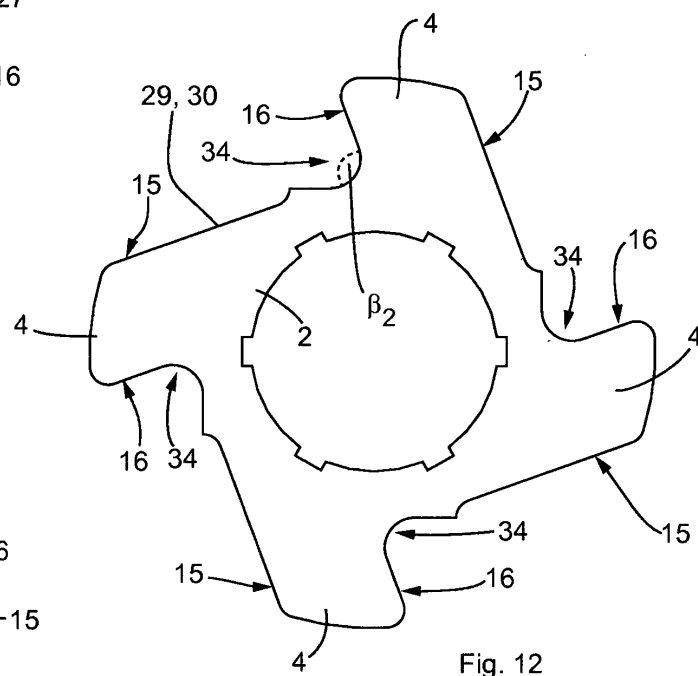


Fig. 12

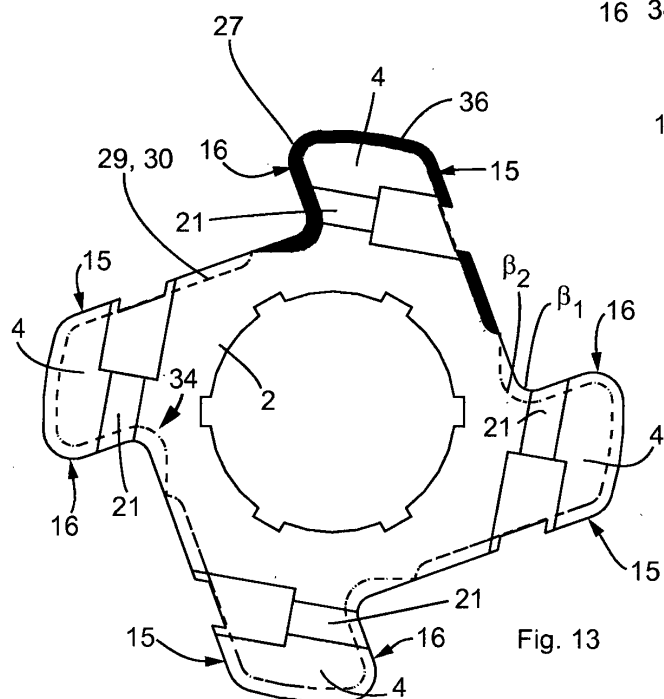


Fig. 13

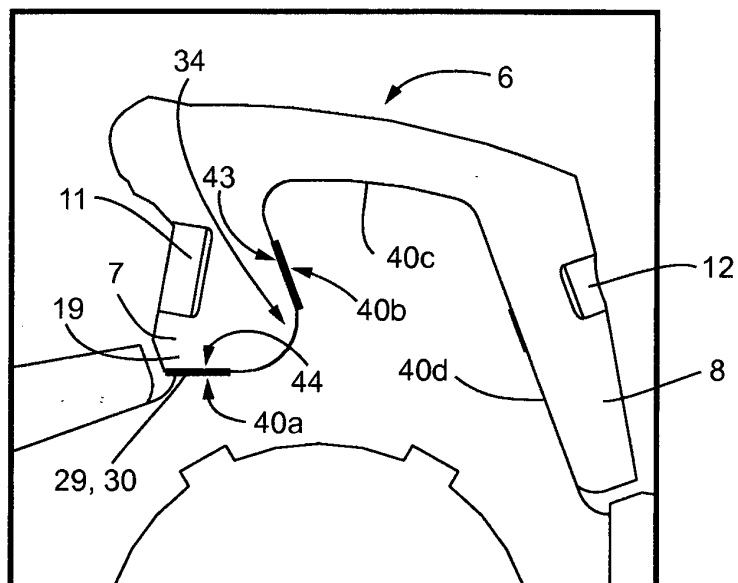


Fig. 14

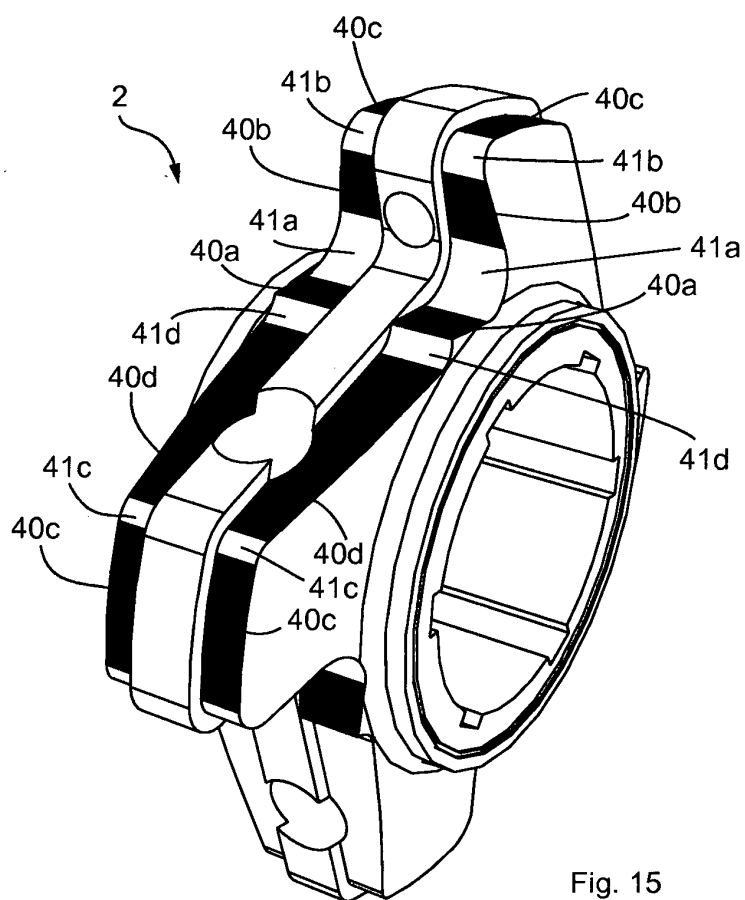


Fig. 15

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 4781331 A [0003]