



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.12.2018 Patentblatt 2018/51

(51) Int Cl.:
B02C 13/28 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18177911.7**

(22) Anmeldetag: **15.06.2018**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder: **HOOGENDOORN, Frederik**
3740 Bilzen (BE)

(74) Vertreter: **Griepenstroh, Jörg**
Bockermann Ksoll
Griepenstroh Osterhoff
Patentanwälte
Bergstrasse 159
44791 Bochum (DE)

(30) Priorität: **16.06.2017 DE 102017113238**

(71) Anmelder: **Keestrack N.V.**
3740 Munsterbilzen (BE)

Bemerkungen:

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

(54) **SCHLAGLEISTE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Schlagleiste zum Einsetzen in eine achsparallele Schlagleistenaufnahme (7) eines Rotors (1) eines Prallbrechers mit folgenden Merkmalen:

a. Die Schlagleiste 6 besitzt innerhalb eines kartesischen Koordinatensystems eine in z-Richtung verlaufende Längsachse, die in der Einbaulage parallel zur Schlagleistenaufnahme 7 verläuft, eine in y-Richtung verlaufende Hochachse, die auf eine radiale Kopffläche 8 der Schlagleiste 6 gerichtet ist und eine in x-Richtung verlaufende Querachse, die auf eine Längsseite 9 der Schlagleiste 6 gerichtet ist;

b. Die Schlagleiste 6 besitzt an jeder ihrer Längsseiten 9, 10 zwei endseitige Stirnflächen 11, 12, 13, 14 und zwischen den Stirnflächen 11, 12, 13, 14 einen vorderseitigen und einen rückseitigen Haltebereich 15, 16, wobei die Haltebereiche 15, 16 jeweils von zwei Längsstege 17, 18, 19, 20 begrenzt sind, die gegenüber den Stirnflächen 11, 12, 13, 14 vorstehen, wobei die Längsstege 17, 18, 19, 20 bezogen auf die y-z-Ebene und auf die x-z-Ebene spiegelsymmetrisch angeordnet sind;

c. Die Längsstege 17, 18, 19, 20 sind im Querschnitt trapezförmig, mit einer breiten Basis 21 an der Schlagleiste 6 und einer schmaleren Oberseite 22 im Abstand zur Basis 21 sowie mit jeweils einer inneren schrägen Flanke 23, 24, 25, 26 und einer äußeren Flanke 27, wobei sich die Flanken 23 bis 27 zwischen der Basis und der Oberseite 22 erstrecken und wobei die inneren Flanken 23, 24, 25, 26 in einem Flankenwinkel W1 von 22° bis 25° zur x-Richtung verlaufen.

d. Paarweise diagonal gegenüberliegend angeordnete

innere Flanken (23 - 26) verlaufen in einer gemeinsamen Ebene;

e. Nur die inneren Flanken 23, 24, 25, 26 sind in der Einbaulage zur Übertragung von Kräften in die Schlagleistenaufnahme 7 am Rotor 1 abstützbar.

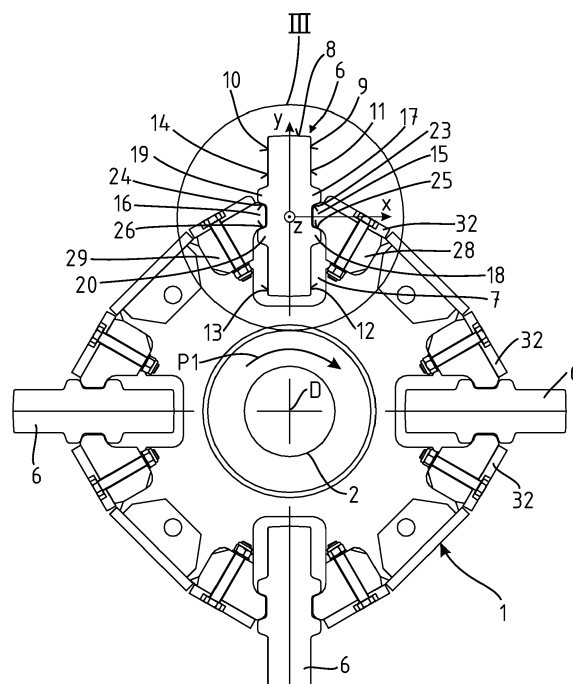


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schlagleiste für einen Prallbrecher mit den Merkmalen des Anspruches 1 und sie betrifft einen Rotor mit einer solchen Schlagleiste gemäß den Merkmalen des Anspruches 7 sowie einen Prallbrecher gemäß Anspruch 13.

[0002] Prallbrecher werden zur Zerkleinerung von mineralischen Werkstoffen (Naturstein oder Recyclingmaterial) und zur Herstellung von feiner oder grober Gesteinskörnung verwendet. Dabei wird das Material im freien Fall in den Wirkungsbereich von Schlagleisten eines Rotors gebracht und von dort gegen Prallplatten geschleudert. Dort zerbricht es. Die Schlagleisten sind Verschleißteile und müssen regelmäßig ausgetauscht werden. In reversiblen Prallbrechern kann die Drehrichtung des Rotors geändert werden, so dass die Vorder- und Rückseiten der Schlagleisten im Wechsel genutzt werden können, bis die Verschleißgrenze erreicht ist. Anschließend können die Schlagleisten um ihre eigene Längsachse gewendet werden. Ein noch nicht verschlissener Endbereich der Schlagleisten, der sich in einer Schlagleistenaufnahme im Rotor befand, gelangt dadurch nach außen, so dass die Schlagleiste bis zum Erreichen der Verschleißgrenze auch dieses Endbereiches verwendet werden kann. Es ist hinsichtlich des Ausnutzungsgrades des eingesetzten Werkstoffes wünschenswert, wenn der Haltebereich der Schlagleisten möglichst klein ist und der dem Verschleiß ausgesetzte Schlagbereich möglichst groß ist. Ist der Haltebereich allerdings zu klein, kann es zu hohen Spannungen in der Schlagleiste kommen. Die Schlagleiste kann brechen, was Beschädigungen an weiteren Teilen des Prallbrechers nach sich ziehen kann. Reparaturen und Produktionsausfälle sind die Folge. Ist der Haltebereich zu groß, können signifikante Materialanteile der Schlagleiste nicht für den Kontakt mit dem zu zerkleinernden Material genutzt werden. Ein geringer Ausnutzungsgrad ist wirtschaftlich ungünstig.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schlagleiste für einen Prallbrecher aufzuzeigen, welche eine lange Standzeit und einen hohen Ausnutzungsgrad besitzt. Zudem soll ein geeigneter Rotor für eine solche Schlagleiste gezeigt werden sowie ein Prallbrecher mit einem Rotor mit längerer Standzeit.

[0004] Die erste Aufgabe ist bei einer Schlagleiste mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst. Ein passender Rotor, der diese Aufgabe löst, ist Gegenstand des Patentanspruches 7 und ein entsprechender Prallbrecher ist Gegenstand des Anspruches 13.

[0005] Es wird eine wendbare Schlagleiste zum Einsetzen in eine achsparallele Schlagleistenaufnahme eines insbesondere reversiblen Rotors eines Prallbrechers vorgeschlagen. Ein maximaler Ausnutzungsgrad ergibt sich dann, wenn die Schlagleiste gewendet werden kann. Die Schlagleiste besitzt einen Haltebereich in der Mitte und benachbart zum Haltebereich jeweils einen Schlagbereich. Einer der beiden Schlagbereiche an den

Stirnseiten einer Schlagleiste befindet sich in einer Einsatzposition, d.h. er ragt aus dem Rotor heraus. Der andere Schlagbereich befindet sich geschützt in dem Rotor und kann durch Wenden der Schlagleiste in die Einsatzposition gebracht werden.

[0006] Die Schlagleiste besitzt innerhalb eines kartesischen Koordinatensystems eine in z-Richtung verlaufende Längsachse, die in der Einbaulage parallel zur Schlagleistenaufnahme des Rotors verläuft, eine in y-Richtung verlaufende Hochachse, die auf eine radiale Kopffläche der Schlagleiste gerichtet ist und eine in x-Richtung verlaufende Querachse, die auf eine Längsseite der Schlagleiste gerichtet ist. Der Ursprung dieses Koordinatensystems befindet sich in der Mitte der Querschnittsfläche der Schlagleiste.

[0007] Die Schlagleiste besitzt an jeder ihrer Längsseiten (Vorderseite und Rückseite) zwei endseitige Stirnflächen, die als Schlagflächen dienen, und zwischen den Stirnflächen einen vorderseitigen und einen rückseitigen Haltebereich. Welche Seite die Vorderseite und welche Seite die Rückseite ist, hängt von der Einbaulage und von der Drehrichtung des Rotors ab. Die Erfindung geht von identischen Vorder- und Rückseiten bezüglich der dortigen Wirkflächen aus. Das ermöglicht einen reversiblen Betrieb des Rotors, ohne dass beim Reversieren die Schlagleiste manuell gewendet werden müsste.

[0008] Die Haltebereiche sind jeweils von zwei identischen Längsstegen begrenzt, d.h. die Haltebereiche befinden sich zwischen den Längsstegen. Die Längsstege stehen gegenüber den Stirnflächen vor. Bezogen auf die y-z-Ebene und auf die x-z-Ebene sind die Längsstege spiegelsymmetrisch angeordnet. Die Schlagleiste ist dadurch rotationssymmetrisch. Sie kann um 180° um die x-, y- oder z-Achse gedreht werden und bildet sich dabei auf sich selbst ab.

[0009] Die Längsstege sind im Querschnitt trapezförmig. Sie haben eine breite Basis an der Schlagleiste und eine schmalere Oberseite im Abstand zur Basis. Die Oberseite verläuft parallel zur y-z-Ebene. Auch die Stirnflächen verlaufen im Wesentlichen parallel zur y-z-Ebene. "Im Wesentlichen" bedeutet in diesem Zusammenhang "im Rahmen der Fertigungstoleranzen". Es kann sich bei der Schlagleiste insbesondere um ein Gussbauteil handeln. Gussbauteile besitzen Oberflächen, die fertigungsbedingt leicht geneigt oder uneben sein können. Die Erfindung erfasst sowohl Oberflächen, die durch Gießen hergestellt worden sind, als auch solche die durch umformende oder materialabhebende Verfahren bearbeitet worden sind, z.B. geschmiedete oder gefräste Oberflächen. Die erfindungsgemäße Schlagleiste kann aus einem metallischen Gusswerkstoff, einem keramischen Werkstoff oder aus einem Hybridwerkstoff aus Stahl mit keramischen Anteilen bestehen. Die Erfindung ist nicht auf einen bestimmten Werkstoff beschränkt, sofern dieser Werkstoff mit hinreichender Standzeit mineralisches Material brechen kann.

[0010] Die trapezförmigen Längsstege besitzen jeweils zwei Flanken, die sich von der Basis zu der Ober-

seite erstrecken. Die einander zugewandten inneren Flanken benachbarter Längsstegen schließen jeweils einen Flankenwinkel von 20° bis 27°, zur x-Achse ein. Insbesondere beträgt der Flankenwinkel 23° bis 26° und bevorzugt 25°. Dieser Flankenwinkel hat sich als besonders geeignet für die Übertragung der Kräfte von der Schlagleiste auf den Rotor und zur Übertragung des Drehmomentes von dem Rotor auf die Schlagleiste erwiesen.

[0011] Vorzugsweise sind nicht nur die Flankenwinkel der beiden inneren Flanken auf einer Längsseite identisch, sondern auch die Flankenwinkel der beiden äußeren Flanken. Zudem können die Flankenwinkel der inneren und äußeren Flanken identisch sein und ebenfalls 20° bis 27°, insbesondere 23° bis 26°, bevorzugt 25° betragen. Die paarweise diagonal gegenüberliegend angeordneten inneren Flanken verlaufen in einer gemeinsamen Ebene.

[0012] Die äußeren Flanken haben diesen um ca. 25° von der x-Achse abweichenden Winkel, damit die in die Längsstege eingeleiteten Kräfte im Übergang von der Basis zu den Flanken nicht um 90°, sondern um etwa 65° umgelenkt werden müssen. Zudem sind die Übergänge der Flanken zur Basis hin gerundet, was ebenfalls Spannungsspitzen im Werkstoff vermeidet.

[0013] Die Schlagleiste besitzt eine in x-Richtung gemessene Breite, wobei die Breite zwischen den Längsstegen mindestens so groß ist wie die Breite im Bereich der Stirnflächen. Bevorzugt ist die Breite zwischen den Längsstegen größer als die Breite im Bereich der Stirnflächen, insbesondere um eine Größenordnung von 4 bis 10 %. Die Breite der Schlagleiste im Schlagbereich weicht nur relativ wenig von der Breite zwischen den Längsstegen ab, z.B. 80 mm/85 mm oder 100 mm/108 mm (Breite Stirnflächen/Breite zwischen den Längsstegen). Die größere Breite zwischen den Längsstegen ist zweckmäßig, weil die Längsstege bei der erfindungsgemäßen Art der Krafteinleitung höheren Belastungen ausgesetzt sind und weil die Belastungen der Längsstege möglichst spannungsarm über den zentralen Bereich der Schlagleiste auf die weiteren Längsstege übertragen werden sollen. Der zentrale Bereich der Schlagleiste zwischen den Längsstegen soll daher eine größere Breite haben.

[0014] Die Erfindung geht davon aus, dass die Breite einer nicht verschlissenen Schlagleiste sowohl im Bereich der Stirnflächen als auch zwischen den Längsstegen im Wesentlichen konstant ist.

[0015] Im Rahmen der Erfindung ist der Haltebereich, derjenige Bereich, in welchem die Schlagleiste gehalten ist. Er beginnt an einem oberen Kontaktbereich an dem äußeren Längssteg und endet an einem unteren Kontaktbereich an dem unteren Längssteg. Die Schlagleiste wird zwischen den Längsstegen durch formschlüssigen Eingriff gehalten.

[0016] Die Erfindung vermeidet eine Schwächung des Querschnitts der Schlagleiste durch seitliche Einkerbungen. Die unterschiedlichen Breiten bewirken, dass der

zentrale Bereich zwischen den Längsstegen zwar wie eine Vertiefung erscheint, tatsächlich aber den Querschnitt der Schlagleiste nicht schwächt, sondern sogar verstärkt. Es entsteht keine Kerbwirkung. Durch mehr Material in dem zentralen Bereich wird die Basis für eine sichere Verankerung einer wendefähigen Schlagleiste geschaffen. Die Kombination des etwas breiteren zentralen Bereiches mit den besagten Flankenwinkeln der inneren Flanken ermöglicht eine Schlagleiste, die im Ergebnis bei hoher Belastbarkeit weniger Material benötigt und daher einen hohen Ausnutzungsgrad von mindestens 50 % erreicht. Bevorzugt ist der Ausnutzungsgrad größer als 55 % und insbesondere größer als 60 %.

[0017] Durch die Breitenunterschiede sind die einander zugewandten inneren Flanken der Längsstege kürzer als die äußeren Flanken, sofern die inneren und äußeren Flanken denselben Flankenwinkel haben. Während des Betriebes werden über die inneren Flanken der radial inneren Längsstege Fliehkräfte auf die Schlagleistenhalter in der Schlagleistenaufnahme übertragen. Die Schlagleisten bewirken durch ihr hohes Eigengewicht und die hohen Rotationsgeschwindigkeiten sehr hohe Fliehkräfte. Der formschlüssige Eingriff zwischen Rotor und Schlagleisten bewirkt eine sichere Fixierung in Radialrichtung des Rotors. Dennoch sind die Schlagleisten im Stillstand mechanisch leicht auswechselbar, weil sie nur über die Flanken der Längsstege mit dem Rotor in Kontakt stehen. Die Schlagleisten können axial aus den Schlagleistenaufnahmen herausgezogen werden. Da die axiale Belastung verhältnismäßig gering ist, genügen zur axialen Fixierung einfache Fixiermittel, wie z.B. an den Rotor geschraubte Axialsicherungen. Sie sind leicht lösbar und ermöglichen einen unmittelbaren Zugriff auf die Schlagleiste.

[0018] Die Schlagleistenaufnahme ist beiderseits von Schlagleistenhaltern begrenzt. Die Schlagleistenhalter sind mit dem Rotor verschweißt. Der Rotor kann aus mehreren parallel zueinander angeordneten Rotorscheiben aufgebaut sein, wobei die Schlagleistenhalter sich von Rotorscheibe zu Rotorscheibe erstrecken. Die Schlagleistenhalter sind diejenigen Bauteile, mit denen die Schlagleisten über ihre Flanken in Kontakt stehen.

[0019] Die inneren Flanken der radial inneren Längsstege werden nicht nur durch Fliehkräfte belastet, sondern vor allem dadurch, dass zu verkleinerndes Material auf die Schlagleiste trifft und von der Schlagleiste stark beschleunigt wird. Da der Schlagkreis des Rotors größer ist als der Rotor selbst, wird auf eine beanspruchte Schlagleiste ein Drehmoment ausgeübt. Dieses Drehmoment wird über die Flanken der Längsstege in den Rotor übertragen.

[0020] Umgekehrt überträgt der angetriebene Rotor Kräfte in die Schlagleistenhalter und diese wiederum über die besagten Flanken in die Längsstege der Schlagleiste. Die inneren, einander zugewandten Flanken der Längsstege sind neben den Schlagflächen die wichtigsten Flächen der Schlagleisten, weil sie, und erfindungsgemäß nur sie, an der Kraftübertragung teilnehmen. Es

ist im Rahmen der Erfindung nicht ausgeschlossen, dass es durch mineralisches Material, das in Spalten und Fugen zwischen Schlagleiste und Schlagleistenhalter eingedrungen ist, eine zusätzliche oder mittelbare Kraftübertragung erfolgt. Primär werden die Kräfte über die Flanken übertragen.

[0021] Auf der Rückseite der Schlagleiste wird beim Brechen von Material vor allem die radial innere Flanke des radial äußeren Längsstege belastet. Auf der Vorderseite ist es beim Brechen die innere Flanke des radial inneren Längsstege. Die Flanken sind erfindungsgemäß so orientiert, dass die aufzunehmenden Drehmomente um die Längsachse (Drehachse/z-Achse) der Schlagleiste auf Flächen treffen, die sich in Radialrichtung zur Drehachse erstrecken. Ideal ist es, wenn diese Flächen einen großen radialen Abstand zur Drehachse haben. Der Hebelarm wird vergrößert und dadurch die Flächenpressungen am Abstützpunkt reduziert, d.h. der Kraftvektor wird kleiner. Erfindungsgemäß wird ein großer Hebelarm bei einer schlanken Schlagleiste dadurch erreicht, dass die als Abstützpunkte bzw. Abstützflächen dienenden Flanken einen großen radialen Abstand von der Längsachse (z-Achse) haben. Damit gleichzeitig der Ausnutzungsgrad hoch bleibt, dürfen die Längsstege nicht zu breit/hoch sein. Es wird als optimal angesehen, wenn die Flanken in einem Winkel von 20° bis 27° angeordnet sind und in einer Radialebene liegen, welche die Längsachse schneidet. Aufgrund der Symmetrie stehen die sich kreuzenden Radialebenen der vier inneren Flanken in einem Winkel von $2 \times 20^\circ - 27^\circ = 40^\circ - 52^\circ$ zueinander, vorzugsweise 50°. Die inneren Flanken sind gewissermaßen x-förmig angeordnet in Bezug auf den Mittelpunkt der Schlagleiste bzw. die z-Achse, um die das Drehmoment ausgeübt wird, und welche in derselben Ebene liegt, in der sich auch die diametral angeordneten inneren Flanken befinden.

[0022] Im Ergebnis werden eingeleitete Drehmomente bei dieser Konfiguration optimal von den Schlagleistenhaltern aufgenommen. Biegemomente in den Längsstege werden reduziert und der Verschleiß sowie die Beanspruchung des Materials gemindert. Die Bruchgefahr nimmt ab, so dass der zentrale Bereich zwischen den Längsstege in Relation zu der gesamten Schlagleiste kleiner gestaltet sein kann mit der Folge, dass der Ausnutzungsgrad größer wird.

[0023] Die beiden radial äußeren Flanken können in der Einbaulage eine Schulter zum Schutz von angrenzenden Bauteilen des Rotors bilden. Die radial äußeren Flanken dürfen zu diesem Zweck bis zu einem gewissen Grad verschleifen. Das ist nicht nachteilig für die Funktion der Schlagleiste, weil die äußeren Flanken keine Kontaktflächen mit dem Rotor haben. Eine Abweichung der Maßhaltigkeit oder ein Verschleiß in diesem Bereich beeinträchtigt nicht den sicheren Sitz oder die Lebensdauer der Schlagleiste.

[0024] Als besonders günstig wird eine Geometrie der Schlagleiste angesehen, wenn das Verhältnis zwischen der Breite des Schlagbereichs und dem minimalen Ab-

stand der Flanken im zentralen Bereich 1,8 - 2,2 zu 1 beträgt, insbesondere 2 zu 1. Die besagte Breite im Schlagbereich ist bevorzugt größer als 70 bis 80 mm. Die Breite ist insbesondere über den gesamten Schlagbereich im Wesentlichen konstant.

[0025] Das Verhältnis zwischen dem minimalen Abstand der inneren Flanken zwischen den Längsstege und der Höhe der Längsstege beträgt bevorzugt 1,8 - 2,2 zu 1, insbesondere 2 zu 1.

[0026] Die Längsstege sollten eine Breite in x-Richtung von 40 % - 60 %, insbesondere 50 %, der Höhe der Schlagleiste haben. Ihre Oberseiten sollten eine Höhe in y-Richtung haben von bevorzugt 40 % - 60 %, insbesondere 50 % des minimalen Abstandes der inneren Flanken zwischen den Längsstege. Die Breite der Schlagleiste im Bereich der Längsstege ist bevorzugt 40 % - 60 %, insbesondere 50 % größer als die Breite der Schlagleiste im Schlagbereich. Die Länge der Schlagleiste in z-Richtung ist unabhängig von den anderen Proportionen.

[0027] Die Erfindung schlägt zur Befestigung einen geeigneten Rotor vor, bei welchem die Schlagleistenaufnahme einander gegenüberliegende Schlagleistenhalter mit Vorsprüngen aufweist, um zwischen die Längsstege zu fassen. Die Vorsprünge haben in diesem Fall bevorzugt dieselben Flankenwinkel, wie die inneren Flanken der Längsstege. Dadurch wird erreicht, dass die Flächenpressung möglichst gering und gleichmäßig ist und zwar sowohl am Rotor als auch an der Schlagleiste. Der Werkstoff wird bei gleichmäßiger Belastung optimal ausgenutzt. Dadurch kann Material am Rotor und an der Schlagleiste gespart werden.

[0028] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung sind Rotorschutzplatten an dem Rotor angeordnet, welche die Schlagleistenhalter radial umfangsseitig bedecken. Die Rotorschutzplatten sind austauschbare Verschleißteile, die allerdings wesentlich höhere Standzeiten haben als die Schlagleisten, weil sie weniger stark belastet werden. Die Rotorschutzplatten können bei der Erfindung sehr nah an die Schlagleiste herangeführt werden. Eine Randseite einer Rotorschutzplatte ist bevorzugt unmittelbar gegenüberliegend zu den Oberseiten der radial äußeren Längsstege angeordnet. Dadurch können die Oberseiten der radial äußeren Längsstege, bis zu welcher die Stirnflächen abgetragen werden, optimal geschützt werden, so dass die Schlagleisten maximal verschleifen können, ohne dass ihre Längsstege beschädigt werden.

[0029] Der Kontaktbereich zwischen der Schlagleiste und den Schlagleistenhaltern ist in der Höhe sehr begrenzt. Die radial innersten Kontaktbereiche zwischen der Schlagleiste und den Schlagleistenhaltern befinden sich an den inneren Flanken der radial inneren Längsstege. Umgekehrt befinden sich die radial äußersten Kontaktbereiche zwischen der Schlagleiste und dem Schlagleistenhalter an der inneren Flanke der radial äußeren Längsstege. Der Kontaktbereich zwischen Rotor und Schlagleiste ist zwar sehr konzentriert, allerdings können durch die diametrale Anordnung der als Stütz-

flächen dienenden Flanken und durch die daraus resultierenden großen Hebelarme auch sehr große Kräfte und Drehmomente übertragen werden.

[0030] In einer Weiterbildung der Erfindung kann die Schlagleistenaufnahme einen radial inneren Bereich aufweisen zur Aufnahme der zweiten Stirnfläche bzw. des zweiten Schlagabschnitts der Schlagleiste, wobei dieser Bereich in x-Richtung verbreitert ist, und einen in x-Richtung schmaleren Bereich, der sich zwischen den Vorsprüngen befindet. Er befindet sich radial weiter außen. Zwischen diesen Bereichen ist ein gerundeter Übergangsbereich angeordnet, der sich über wenigstens 50 % der Breite der Oberseite der inneren Längsstege erstreckt. Der gerundete Bereich ist sehr groß, so dass möglichst keine Kerbspannungen in diesem Bereich entstehen können. Die Oberseiten der Längsstege berühren die inneren Bereiche der Schlagleistenaufnahme nicht und übertragen daher keine Kräfte. Durch die sich paarweise unmittelbar gegenüberliegenden Längsstege werden allerdings breite Schultergürtel geschaffen, welche die Fliehkräfte der Schlagleiste in den Rotor übertragen.

[0031] Die erfindungsgemäße Schlagleiste hat folgende Vorteile:

In der Einbaulage bilden die gegenüberliegenden, radial äußeren Längsstege einen Bereich maximaler Breite als Schultergürtel aus. Am radial äußeren Schultergürtel greifen die größten Drehmomente der Schlagleiste an. Sie werden durch optimierte Flankengeometrien effektiv in die angrenzenden Bauteile eingeleitet. Auch schützt die breite Schulter den Rotor selbst vor Verschleiß.

[0032] Die Schlagleiste ist einfach profiliert, besitzt klare Proportionen und ist daher kostengünstig in der Herstellung.

[0033] Die Schlagleiste hat durch die diametral angeordneten Flanken gleichsinniger Orientierung eine größtmögliche Stützbreite, wodurch die Belastung der Schlagleiste reduziert wird.

[0034] Der größtmögliche Radius in der Schlagleistenaufnahme verhindert Spannungsspitzen im Schlagleitenhalter und sorgt für höchste Stabilität.

[0035] Der Flankenwinkel von ca. 20 bis 27°, bevorzugt 25° hat den Vorteil, dass die Spreizkräfte innerhalb der Schlagleistenaufnahme gering sind. Mit zunehmendem Flankenwinkel würden die Spreizkräfte zunehmen, d.h. die quer zur Schlagleistenaufnahme wirkenden Kräfte. Flankenwinkel unter 20° würden bei gleichbleibendem radialem Abstand der Flanken die Breite der Schlagleiste vergrößern, wodurch der Ausnutzungsgrad sinkt. Soll die Breite nicht größer werden, müsste der radiale Abstand der Flanken kleiner werden, was mit kürzeren Hebelarmen und höherer Flächenpressung einhergeht. Der Bereich zwischen 20° und 27° wird als optimal angesehen.

[0036] An der Schlagleiste angreifende Kräfte werden über die radial inneren Längsstege bei den besagten Flankenwinkeln weit im Rotorinneren in den Rotor eingeleitet. Das reduziert die Belastungen des Rotors im äußeren Umfangsbereich und verbessert die Materialausnutzung.

[0037] Der Rotor kann mit zwei, drei oder mehr identischen Schlagleisten ausgestattet sein, die gleichmäßig über den Umfang verteilt angeordnet sind. Es ist auch möglich, Schlagleisten unterschiedlicher Höhe miteinander zu kombinieren, z.B. zwei Schlagleisten größerer Höhe mit zwei Schlagleisten geringerer Höhe, jeweils im Wechsel. Die Schlagleisten kommen insbesondere in reversierbaren Prallbrechern zum Einsatz. Eine Verwendung in nicht reversierbaren Prallbrechern ist ebenso möglich.

[0038] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in rein schematischen Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0039] Es zeigen:

Figur 1 Einen Rotor eines Prallbrechers in einer Draufsicht;

Figur 2 Einen Schnitt durch den Rotor der Figur 1 entlang der Linie II. aus Figur 1;

Figur 3 Die Einzelheit III. aus Figur 3 und

Figur 4 Eine Schlagleiste im Querschnitt.

[0040] Figur 1 zeigt einen Rotor 1 eines im Übrigen nicht näher dargestellten Prallbrechers. Der Rotor 1 besitzt eine horizontale Rotorwelle 2, welche in Lagern 3, 4 gelagert ist. Die Rotorwelle 2 erstreckt sich horizontal zwischen den Lagern 3, 4. Sie wird von einer Riemenscheibe 5 angetrieben. An dem Rotor 1 sind Schlagleisten 6 über den Umfang verteilt angeordnet. Die in der Bildebene der Figur 1 oberste Schlagleiste 6 verläuft wie alle anderen Schlagleisten 6 parallel zur Drehachse D der Rotorwelle 2.

[0041] Bei der nachfolgenden Erläuterung der Schlagleisten 6 wird auf ein kartesisches Koordinatensystem Bezug genommen. Der Ursprung des Koordinatensystems befindet sich in der Mitte der Schlagleiste 6, das heißt auf halber Länge (z-Achse), Höhe (y-Achse) und Breite (x-Achse) der besagten Schlagleiste 6. Bezogen auf die in der Bildebene oberste Schlagleiste 6 und senkrecht zur Drehachse D erstreckt sich die x-Richtung tangential zum Rotor 1. Die y-Achse ist die Radialrichtung und zeigt von der Rotorwelle 2 weg. Die z-Achse verläuft parallel zur Drehachse D.

[0042] Aus der Schnittdarstellung der Figur 2 geht hervor, dass umfangsseitig des Rotors 1 insgesamt vier Schlagleisten 6 gleichmäßig verteilt angeordnet sind. Die vier Schlagleisten 6 sind identisch, ebenso die zugehörigen Schlagleistenahmen 7 innerhalb des Rotors 1. Die Schlagleistenahmen 7 sind in Längsrichtung des Rotors, das heißt parallel zur Drehachse D der Rotorwelle 2 verlaufende Taschen. Bezogen auf das in Figur 1 eingeführte Koordinatensystem verlaufen die Taschen in z-Richtung.

[0043] Die Schlagleisten 6 sind im Querschnitt im Wesentlichen rechteckig konfiguriert. Sie sind bezogen auf

die y-z-Ebene und auch bezogen auf die x-z-Ebene spiegelsymmetrisch. Sie besitzen jeweils radiale Kopfflächen 8, die im Wesentlichen parallel zur x-z-Ebene verlaufen. Da es sich bei den Schlagleisten 6 um Gussbauteile handelt, können die Kopfflächen 8 gießtechnisch bedingt eine leichte Formschräge haben. Die Längsseiten 9, 10 der Schlagleiste 6 verlaufen im parallelen Abstand zueinander und stehen dadurch im Wesentlichen senkrecht zu den Kopfflächen 8.

[0044] An den Längsseiten 9, 10 befinden sich zwei endseitige Stirnflächen 11, 12, 13, 14, die als Schlagflächen dienen. Zwischen den Stirnflächen 11 - 14 einer jeden Längsseite 9, 10 befindet sich je eine Hinterschneidung, die als Haltebereich 15, 16 bezeichnet wird. Die Haltebereiche 15, 16 sind jeweils von zwei Längsstegen 17, 18, 19, 20 begrenzt, wie auch anhand der Darstellung der Figuren 2 bis 4 zu erkennen ist. Sämtliche Längsstege 17 - 20 sind identisch konfiguriert und besitzen denselben Querschnitt. Die Längsstege 17 - 20 sind im Querschnitt trapezförmig und besitzen eine verbreiterte Basis 21 sowie eine schmalere Oberseite 22 (Figur 4). Zwischen der Basis 21 und der Oberseite 22 erstrecken sich jeweils schräge Flanken. Innere Flanken 23 - 26 sind einander zugewandt und begrenzen die Haltebereiche 15, 16. Äußere Flanken 27 bilden den Übergang zu den Stirnflächen 11 - 14. Alle Kanten sind gerundet.

[0045] Der Pfeil P1 in Figur 2 symbolisiert die Drehrichtung der Rotorwelle 2 und damit des Rotors 1. Aufgrund der Drehrichtung wird die Stirnfläche 11 als Schlagfläche beansprucht. Bei dieser Drehrichtung könnten auch die Bezeichnungen Vorderseite und Rückseite der Schlagleiste 6 verwendet werden. Da die Drehrichtung umkehrbar ist, kann gleichsam die gegenüberliegende Stirnfläche 14 im Reversierbetrieb als Schlagfläche dienen.

[0046] Über den Rotor 1 und die Schlagleistenaufnahmen 7 wird eine Drehbewegung auf die Schlagleisten 6 übertragen. Die Schlagleisten 6 sind in nicht näher dargestellter Weise in z-Richtung, das heißt in Längsrichtung des Rotors 1 in die Schlagleistenaufnahmen 7 eingeschoben. Sie werden in der Einbaulage gegen axiales Verschieben gesichert. Durch den formschlüssigen Eingriff von Schlagleistenhaltern 28, 29 zwischen die Längsstege 17 - 20 sind die Schlagleisten 6 unverlierbar im Rotor 1 gehalten. Die Schlagleistenhalter 28, 29 liegen an den jeweils inneren Flanken 23 - 26 der Schlagleiste 6 an. Aufgrund der schrägstehenden inneren Flanken 23 - 26 ist der hinterschnittene Bereich, also der jeweilige Haltebereich 15, 16 im Querschnitt trapezförmig mit gerundeten Ecken.

[0047] Aus der vergrößerten Darstellung der Figur 3 wird deutlich, dass es einen Kontaktbereich zwischen den Flanken 23 - 26 und den Schlagleistenhaltern 28, 29 gibt. Die Schlagleistenhalter 28, 29 besitzen hierzu gegengleiche Vorsprünge 30, 31, deren Geometrie und insbesondere deren Stützflächen an die Flankenwinkel der inneren Flanken 23 - 26 angepasst sind. Der Flankenwinkel W1 ist in Figur 4 eingezeichnet.

[0048] Figur 3 zeigt, dass der radial äußerste Kontaktbereich zwischen den Schlagleistenhaltern 28, 29 und der Schlagleiste 6 die radial inneren Flanken 23, 24 der radial äußeren Längsstege 17, 19 sind. In gleicher Weise befinden sich die radial innersten Kontaktbereiche zwischen den inneren Flanken 25, 26 und den entsprechenden Vorsprüngen 30, 31 der Schlagleistenhalter 28, 29. Radial oberhalb oder unterhalb der genannten Bereiche gibt es keine weiteren Kontaktbereiche. Dementsprechend ragen die radial äußeren Längsstege 17, 19 über die Schlagleistenhalter 28, 29 vor und liegen gewissermaßen radial außen an dem Rotor 1 auf. Sie werden über Rotorschutzplatten 32 geschützt, die radial von außen auf den Rotor 1 geschraubt sind. Die Rotorschutzplatten 32 bedecken die Schlagleistenhalter 28, 29 und schützen diese vor Verschleiß. Die Rotorschutzplatten 32 besitzen jeweils eine Randseite 33, die den Oberseiten 22 der Längsstege 17, 19 gegenüberliegt. Dadurch werden die Längsstege 17, 19 in diesem Bereich vor Verschleiß geschützt. Die Rotorschutzplatten 32 sind austauschbar befestigt.

[0049] Figur 3 zeigt in der Vergrößerung den Bereich III gemäß Figur 2. Im radial äußeren Teil der Schlagleiste 6 sind verschiedene Verschleißlinien eingezeichnet. Die Verschleißlinien zeigen, dass der Rotor 1 anfänglich im Gegenuhrzeigersinn betrieben worden ist, da die linke obere Ecke der Schlagleiste 6 zuerst abgetragen worden ist. Anschließend ist die Drehrichtung umgekehrt worden, so dass die in der Bildebene rechte Stirnfläche 11 als Schlagfläche dient. Dementsprechend wurde die rechte obere Ecke der Schlagleiste 6 abgetragen. Nach mehrmaligem Reversieren des Rotors 1 ist die Verschleißgrenze V erreicht. Die Verschleißgrenze V befindet sich etwa in Verlängerung der radial äußeren Flanken 27. Die Verschleißgrenze V ist die Grenze für die maximale Ausnutzung der Schlagleiste 6. Die Schlagleiste 6 besitzt in diesem Zustand einen etwa dreieckförmigen Restquerschnitt an der Verschleißgrenze V.

[0050] Spätestens wenn die Verschleißgrenze V erreicht ist, wird die Schlagleiste 6 in Längsrichtung des Rotors 1 aus der Schlagleistenaufnahme 7 herausgezogen und kann um ihre Längsachse gewendet werden, so dass die zuvor inneren Stirnflächen 13, 14 nach außen gelangen. Bei diesem Wenden um 180 Grad gibt es keine Vorzugsrichtung der Schlagleiste 6. Es ist unerheblich, ob die Schlagleiste 6 nur um ihre Längsachse gedreht wird oder beim Wenden zugleich auch um ihre Hochachse (y-Achse) gedreht wird. Die Rotationssymmetrie der Schlagleiste 6 ermöglicht beide Einsetzrichtungen in die Schlagleistenaufnahme 7.

[0051] Figur 3 zeigt, dass die Schlagleistenaufnahme 7 für den nicht im Eingriff befindlichen Bereich der Schlagleiste 6 relativ breit ausgestaltet ist. Es gibt in der Schlagleistenaufnahme 7 einen inneren in x-Richtung verbreiterten Bereich 34. Die Breite dieses inneren Bereiches 34 ist größer als die Breite der Schlagleiste 6, gemessen über die Längsstege 18, 20. Ein in x-Richtung schmalerer Bereich 35 befindet sich zwischen den Vor-

sprünge 30, 31. Der verbreiterte Bereich 34 ist mit dem schmaleren Bereich 35 über einen Übergangsbereich 36 verbunden. Der Übergangsbereich 36 ist gerundet. Die Rundung des Übergangsbereiches 36 erstreckt sich über wenigstens 50 % der Höhe der Oberseite 22 der inneren Längssteg. Durch den großen Rundungsradius werden Spannungen in diesem Bereich des Schlagleistenhalters 28, 29 vermieden. Das ist wichtig, weil dieser Bereich der Schlagleistenhalter 28, 29 nicht nur die Fliehkräfte aufnehmen muss, die von der Schlagleiste 6 auf den Rotor 1 ausgeübt werden, sondern, weil das Drehmoment des Rotors 1 von den Schlagleisten 6 auf das zu zerkleinernde Material übertragen werden muss. Die erfindungsgemäße Schlagleiste besitzt hierzu besondere Proportionen, die nachfolgend anhand der Figur 4 erläutert werden.

[0052] Die Schlagleiste 6 besitzt bei diesem Ausführungsbeispiel eine Höhe H1 von 320 mm bei einer Breite B1 in ihrem Schlagbereich von 80 mm. Das Verhältnis von Höhe zu Breite beträgt 4:1.

[0053] Die Schlagleiste 6 ist in ihrem nicht für den Verschleiß vorgesehenen, mittleren Halterungsabschnitt etwas breiter als im Schlagbereich. Die Längssteg 17 - 20 besitzen jeweils eine Höhe von 20 mm gemessen von den endseitigen Stirnflächen 11 - 14 (Breite B2). Ihre Oberseiten 22 besitzen eine Höhe H2 von 20 mm. Die Höhe H3 wird an der Basis 21 gemessen und gibt den minimalen Abstand der inneren Flanken 23 - 26 der Längssteg 17-20 an.

[0054] Figur 4 zeigt ferner, dass die Flankenwinkel W1 bei allen eingezeichneten Flanken der Längssteg 17 - 20 identisch sind. Sie betragen 25 Grad. Die inneren Flanken 23 - 26 erstrecken sich jeweils radial von einem Mittelpunkt M der Schlagleiste 6 ausgehend. Daher schneiden sich die dargestellten strichpunktierten Linien als Verlängerung der jeweiligen inneren Flanken 23 - 26 im Mittelpunkt M. Der Mittelpunkt M liegt auf der Längsachse der Schlagleiste 6 (z-Achse), um welche die montierte Schlagleiste 6 während des Betriebes theoretisch im Rahmen der vorgesehenen Toleranzen innerhalb der Schlagleistenaufnahme 7 verschwenken kann.

[0055] Bei einer Drehrichtung des Rotors 1 im Uhrzeigersinn, das heißt in Richtung des Pfeils P1 (Figur 2), wird auf die inneren Flanken 24, 26 eine Kraft vom Rotor 1 kommend ausgeübt. Gleichzeitig halten die beiden radial inneren Flanken 25, 26 der unteren Längssteg 18, 20 die Schlagleiste 6 in Position. Dort werden die Fliehkräfte der Schlagleiste 6 aufgenommen. Wird nun auf die Stirnfläche 11 durch aufprallendes Material eine Kraft ausgeübt, werden vor allen Dingen der in der Bildebene links obere Längssteg 19 und zusätzlich der Längssteg 18 rechts unten belastet, weil auf die Schlagleiste 6 ein Drehmoment in Richtung des Pfeils P2 um den Mittelpunkt M ausgeübt wird. Die dabei entstehenden Kräfte werden über die besagten inneren Flanken 25, 26 aufgenommen und in die Schlagleistenhalter 28, 29 eingeleitet. Es handelt sich um Normalkräfte, d.h. Kräfte, die senkrecht auf den Flanken stehen.

[0056] Figur 4 zeigt ferner, dass die Breite B3 der Schlagleiste 6, welche über die Oberseiten 22 der Längssteg 18, 20 gemessen wird, 1,5 mal so groß ist, wie die Breite B1 der Schlagleiste 6 im Bereich ihrer Schlagflächen. Im Haltebereich 15, 16 in der Mitte der Schlagleiste 6 ist die Breite B4 mindestens so groß wie die Breite B1 im Bereich der Stirnflächen 11, 12, so dass keine Einkerbung im Sinne einer Materialschwächung vorhanden ist. Die Breite B4 in dem Bereich zwischen den Längsstegen 17 - 20 beträgt in diesem Ausführungsbeispiel 85 mm im Vergleich zu 80 mm in den Schlagbereichen.

Bezugszeichen:

- [0057]**
- | | |
|------|-------------------------------------|
| 1 - | Rotor |
| 2 - | Rotorwelle |
| 3 - | Lager |
| 4 - | Lager |
| 5 - | Riemenscheibe |
| 6 - | Schlagleiste |
| 7 - | Schlagleistenaufnahme von 1 |
| 8 - | Kopffläche von 6 |
| 9 - | Längsseite von 6 |
| 10 - | Längsseite von 6 |
| 11 - | Stirnfläche von 6 |
| 12 - | Stirnfläche von 6 |
| 13 - | Stirnfläche von 6 |
| 14 - | Stirnfläche von 6 |
| 15 - | Haltebereich von 6 |
| 16 - | Haltebereich von 6 |
| 17 - | Längssteg von 6 |
| 18 - | Längssteg von 6 |
| 19 - | Längssteg von 6 |
| 20 - | Längssteg von 6 |
| 21 - | Basis von 17 - 20 |
| 22 - | Oberseite von 17 - 20 |
| 23 - | Innere Flanke von 17 |
| 24 - | Innere Flanke von 19 |
| 25 - | Innere Flanke von 18 |
| 26 - | Innere Flanke von 20 |
| 27 - | Äußere Flanke von 17 - 20 |
| 28 - | Schlagleistenhalter von 1 |
| 29 - | Schlagleistenhalter von 1 |
| 30 - | Vorsprung von 29 |
| 31 - | Vorsprung von 28 |
| 32 - | Rotorschutzplatte von 1 |
| 33 - | Randseite von 32 |
| 34 - | Haltebereich von 7 |
| 35 - | Schmalere Bereich von 7 |
| 36 - | Übergangsbereich zwischen 34 und 35 |
| B1 - | Breite zwischen 11 und 14 |
| B2 - | Breite von 17 - 20 |
| B3 - | Breite zwischen 18 und 20 |
| B4 - | Breite zwischen 15 und 16 |
| D - | Drehachse |

H1 -	Höhe von 6	
H2 -	Höhe von 17 - 20	
H3 -	minimaler Abstand zwischen 23-26 an der Basis 21	
M -	Mittelpunkt von 6	5
P1 -	Drehrichtung	
P2 -	Drehmoment	
V -	Verschleißgrenze	
W1 -	Winkel	
x, y, z	- Achsen des Koordinatensystems von 6	10

Patentansprüche

1. Schlagleiste zum Einsetzen in eine achsparallele Schlagleistenaufnahme (7) eines Rotors (1) eines Prallbrechers mit folgenden Merkmalen:
 - a. Die Schlagleiste (6) besitzt innerhalb eines kartesischen Koordinatensystems eine in z-Richtung verlaufende Längsachse, die in der Einbaulage parallel zur Schlagleistenaufnahme (7) verläuft, eine in y-Richtung verlaufende Hochachse, die auf eine radiale Kopffläche (8) der Schlagleiste (6) gerichtet ist und eine in x-Richtung verlaufende Querachse, die auf eine Längsseite (9) der Schlagleiste (6) gerichtet ist;
 - b. Die Schlagleiste (6) besitzt an jeder ihrer Längsseiten (9, 10) zwei endseitige Stirnflächen (11, 12, 13, 14) und zwischen den Stirnflächen (11, 12, 13, 14) einen vorderseitigen und einen rückseitigen Haltebereich (15, 16), wobei die Haltebereiche (15, 16) jeweils von zwei Längsstegen (17, 18, 19, 20) begrenzt sind, die gegenüber den Stirnflächen (11, 12, 13, 14) vorstehen, wobei die Längsstege (17, 18, 19, 20) bezogen auf die y-z-Ebene und auf die x-z-Ebene spiegelsymmetrisch angeordnet sind;
 - c. Die Längsstege (17 - 20) sind im Querschnitt trapezförmig, mit einer breiten Basis (21) an der Schlagleiste (6) und einer schmalen Oberseite (22) im Abstand zur Basis (21) sowie mit jeweils einer inneren schrägen Flanke (23, 24, 25, 26) und einer äußeren Flanke (27), wobei sich die Flanken (23 - 27) zwischen der Basis und der Oberseite (22) erstrecken und wobei die inneren Flanken (23 - 26) in einem Flankenwinkel (W1) von 20° bis 27° zur x-Richtung verlaufen;
 - d. Paarweise diagonal gegenüberliegend angeordnete innere Flanken (23 - 26) verlaufen in einer gemeinsamen Ebene;
 - e. Nur die inneren Flanken (23 - 26) sind in der Einbaulage zur Übertragung von Kräften in die Schlagleistenaufnahme (7) am Rotor (1) abstützbar.
2. Schlagleiste nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine in x-Richtung gemessenen Breite besitzt, wobei die Breite (B4) in dem Bereich zwischen den beiden Längsstegen (17 - 20) mindestens so groß ist wie die Breite (B1) im Bereich der Stirnflächen (11 - 14).
3. Schlagleiste nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden radial äußeren Flanken (27) in der Einbaulage eine Schulter zum Schutz von angrenzenden Bauteilen des Rotors (1) bilden.
4. Schlagleiste nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Querschnittsfläche der Schlagleiste (6) in der x-y-Ebene einen verschleißbaren Teil und einen nicht verschleißbaren Teil besitzt, wobei der verschleißbare Teil mindestens 50%, insbesondere 55% der gesamten Querschnittsfläche umfasst.
5. Schlagleiste nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis zwischen Breite (B1) des verschleißbaren Teils der Schlagleiste (6) und dem minimalen Abstand (H3) der inneren Flanken (23 - 26) der Längsstege (17 - 20) 1,8 - 2,2 zu 1 beträgt.
6. Schlagleiste nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis zwischen dem minimalen Abstand (H3) der Flanken (23-26) der Längsstege (17-20) zur Höhe (H2) der Längsstege (17-20) 1,8 - 2,2 zu 1 beträgt.
7. Rotor mit mindestens zwei Schlagleisten nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schlagleistenaufnahme (7) einander gegenüberliegende Schlagleistenhalter (28, 29) mit Vorsprüngen (30, 31) aufweist, um zwischen die Längsstege (17 - 20) zu fassen, wobei die Vorsprünge (30, 31) dieselben Flankenwinkel (W1) haben, wie die inneren Flanken (23 - 26) der Längsstege (17 - 20).
8. Rotor nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der radial innerste Kontaktbereich zwischen der Schlagleiste (6) und den Schlagleistenhaltern (28, 29) an den inneren Flanken (25, 26) der radial inneren Längsstege (18, 20) befindet.
9. Rotor nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der radial äußerste Kontaktbereich zwischen der Schlagleiste (6) und den Schlagleistenhaltern (28, 29) an den inneren Flanken (23, 24) der radial äußeren Längsstege (17, 19) befindet.
10. Rotor nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schlagleistenaufnahme (7) einen inneren, in x-Richtung verbreiterten Bereich (34) aufweist, zur Aufnahme der zweiten Stirnfläche (12, 13) der Schlagleiste (6) und einen in x-

Richtung schmaleren Bereich (35) aufweist, der sich zwischen den Vorsprüngen (30, 31) befindet, wobei ein gerundeter Übergangsbereich (36) zwischen den genannten Bereichen (34, 35) angeordnet ist, der sich über wenigstens 50% der Höhe (H2) der Oberseite (22) der inneren Längsstege (18, 20) erstreckt.

11. Rotor nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** Rotorschutzplatten (32) an dem Rotor (1) angeordnet sind, welche die Schlagleistenhalter (28, 29) bedecken, wobei eine Randseite (33) einer Rotorschutzplatte (32) unmittelbar gegenüberliegend zu einer Oberseite (22) der Längsstege (17, 19) angeordnet ist.

12. Rotor nach einem der Ansprüche 7 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** Schlagleisten (6) mit voneinander abweichender Höhe (H1) in den Rotor (1) einsetzbar sind.

13. Prallbrecher mit einem Rotor nach einem der Ansprüche 7 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Prallbrecher reversierbar ist.

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

1. Schlagleiste zum Einsetzen in eine achsparallele Schlagleistenaufnahme (7) eines Rotors (1) eines Prallbrechers mit folgenden Merkmalen:

- a. Die Schlagleiste (6) besitzt innerhalb eines kartesischen Koordinatensystems eine in z-Richtung verlaufende Längsachse, die in der Einbaulage parallel zur Schlagleistenaufnahme (7) verläuft, eine in y-Richtung verlaufende Hochachse, die auf eine radiale Kopffläche (8) der Schlagleiste (6) gerichtet ist und eine in x-Richtung verlaufende Querachse, die auf eine Längsseite (9) der Schlagleiste (6) gerichtet ist;
- b. Die Schlagleiste (6) besitzt an jeder ihrer Längsseiten (9, 10) zwei endseitige Stirnflächen (11, 12, 13, 14) und zwischen den Stirnflächen (11, 12, 13, 14) einen vorderseitigen und einen rückseitigen Haltebereich (15, 16), wobei die Haltebereiche (15, 16) jeweils von zwei Längsstegen (17, 18, 19, 20) begrenzt sind, die gegenüber den Stirnflächen (11, 12, 13, 14) vorstehen, wobei die Längsstege (17, 18, 19, 20) bezogen auf die y-z-Ebene und auf die x-z-Ebene spiegelsymmetrisch angeordnet sind;
- c. Die Längsstege (17 - 20) sind im Querschnitt trapezförmig, mit einer breiten Basis (21) an der Schlagleiste (6) und einer schmaleren Oberseite (22) im Abstand zur Basis (21) sowie mit jeweils einer inneren schrägen Flanke (23, 24, 25,

26) und einer äußeren Flanke (27), wobei sich die Flanken (23 - 27) zwischen der Basis und der Oberseite (22) erstrecken und wobei die inneren Flanken (23 - 26) in einem Flankenwinkel (W1) von 20° bis 27° zur x-Richtung verlaufen; d. Paarweise diagonal gegenüberliegend angeordnete innere Flanken (23 - 26) verlaufen in einer gemeinsamen Ebene;

e. Nur die inneren Flanken (23 - 26) sind in der Einbaulage zur Übertragung von Kräften in die Schlagleistenaufnahme (7) am Rotor (1) abstützbar.

2. Schlagleiste nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine in x-Richtung gemessenen Breite besitzt, wobei die Breite (B4) in dem Bereich zwischen den beiden Längsstegen (17 - 20) mindestens so groß ist wie die Breite (B1) im Bereich der Stirnflächen (11 - 14).

3. Schlagleiste nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden radial äußeren Flanken (27) in der Einbaulage eine Schulter zum Schutz von angrenzenden Bauteilen des Rotors (1) bilden.

4. Schlagleiste nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Querschnittsfläche der Schlagleiste (6) in der x-y-Ebene einen verschleißbaren Teil und einen nicht verschleißbaren Teil besitzt, wobei der verschleißbare Teil mindestens 50%, insbesondere 55% der gesamten Querschnittsfläche umfasst.

5. Schlagleiste nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis zwischen Breite (B1) des verschleißbaren Teils der Schlagleiste (6) und dem minimalen Abstand (H3) der inneren Flanken (23 - 26) der Längsstege (17 - 20) 1,8 - 2,2 zu 1 beträgt.

6. Schlagleiste nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis zwischen dem minimalen Abstand (H3) der Flanken (23-26) der Längsstege (17-20) zur Höhe (H2) der Längsstege (17-20) 1,8 - 2,2 zu 1 beträgt.

7. Rotor mit mindestens zwei Schlagleisten nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schlagleistenaufnahme (7) einander gegenüberliegende Schlagleistenhalter (28, 29) mit Vorsprüngen (30, 31) aufweist, um zwischen die Längsstege (17 - 20) zu fassen, wobei die Vorsprünge (30, 31) dieselben Flankenwinkel (W1) haben, wie die inneren Flanken (23 - 26) der Längsstege (17 - 20).

8. Rotor nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der radial innerste Kontaktbereich zwi-

schen der Schlagleiste (6) und den Schlagleistenhaltern (28, 29) an den inneren Flanken (25, 26) der radial inneren Längsstege (18, 20) befindet.

9. Rotor nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der radial äußerste Kontaktbereich zwischen der Schlagleiste (6) und den Schlagleistenhaltern (28, 29) an den inneren Flanken (23, 24) der radial äußeren Längsstege (17, 19) befindet. 5
10. Rotor nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schlagleistenaufnahme (7) einen inneren, in x-Richtung verbreiterten Bereich (34) aufweist, zur Aufnahme der zweiten Stirnfläche (12, 13) der Schlagleiste (6) und einen in x-Richtung schmaleren Bereich (35) aufweist, der sich zwischen den Vorsprüngen (30, 31) befindet, wobei ein gerundeter Übergangsbereich (36) zwischen den genannten Bereichen (34, 35) angeordnet ist, der sich über wenigstens 50% der Höhe (H2) der Oberseite (22) der inneren Längsstege (18, 20) erstreckt. 10
15
20
11. Rotor nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** Rotorschutzplatten (32) an dem Rotor (1) angeordnet sind, welche die Schlagleistenhalter (28, 29) bedecken, wobei eine Randseite (33) einer Rotorschutzplatte (32) unmittelbar gegenüberliegend zu einer Oberseite (22) der Längsstege (17, 19) angeordnet ist. 25
30
12. Rotor nach einem der Ansprüche 7 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** Schlagleisten (6) mit voneinander abweichender Höhe (H1) in den Rotor (1) einsetzbar sind. 35
13. Prallbrecher mit einem Rotor nach einem der Ansprüche 7 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Prallbrecher reversierbar ist. 40

45

50

55

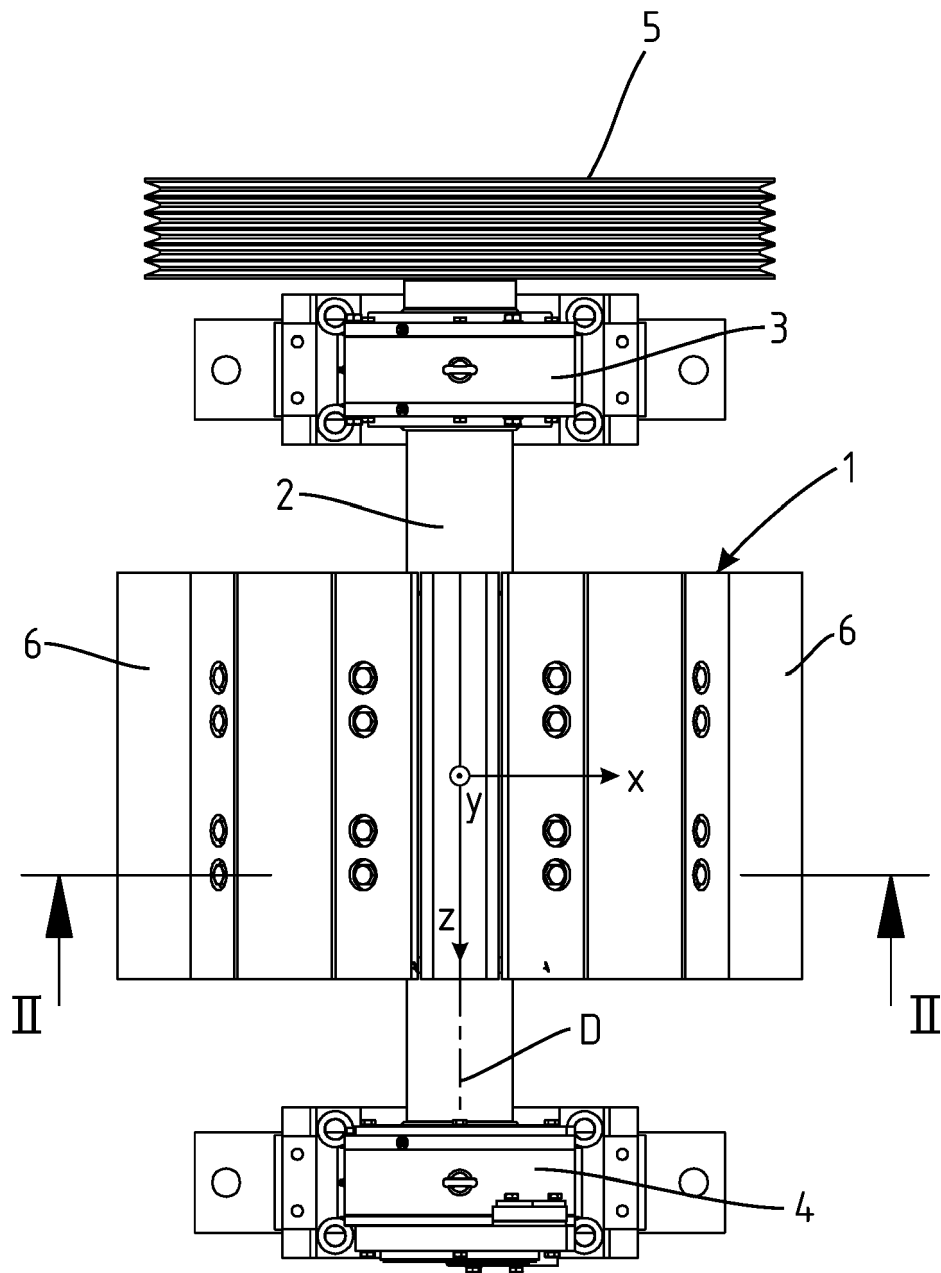


Fig. 1

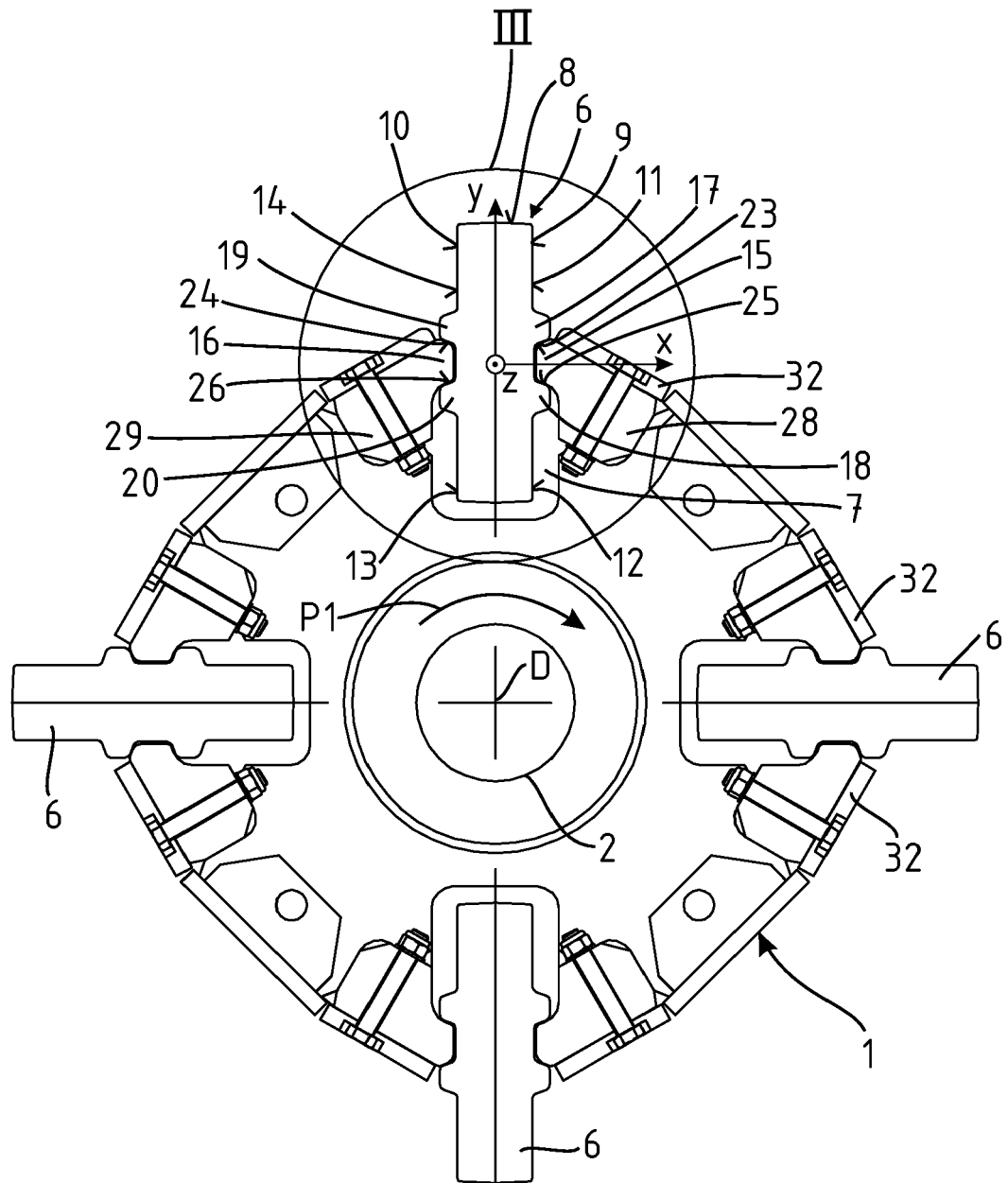


Fig. 2

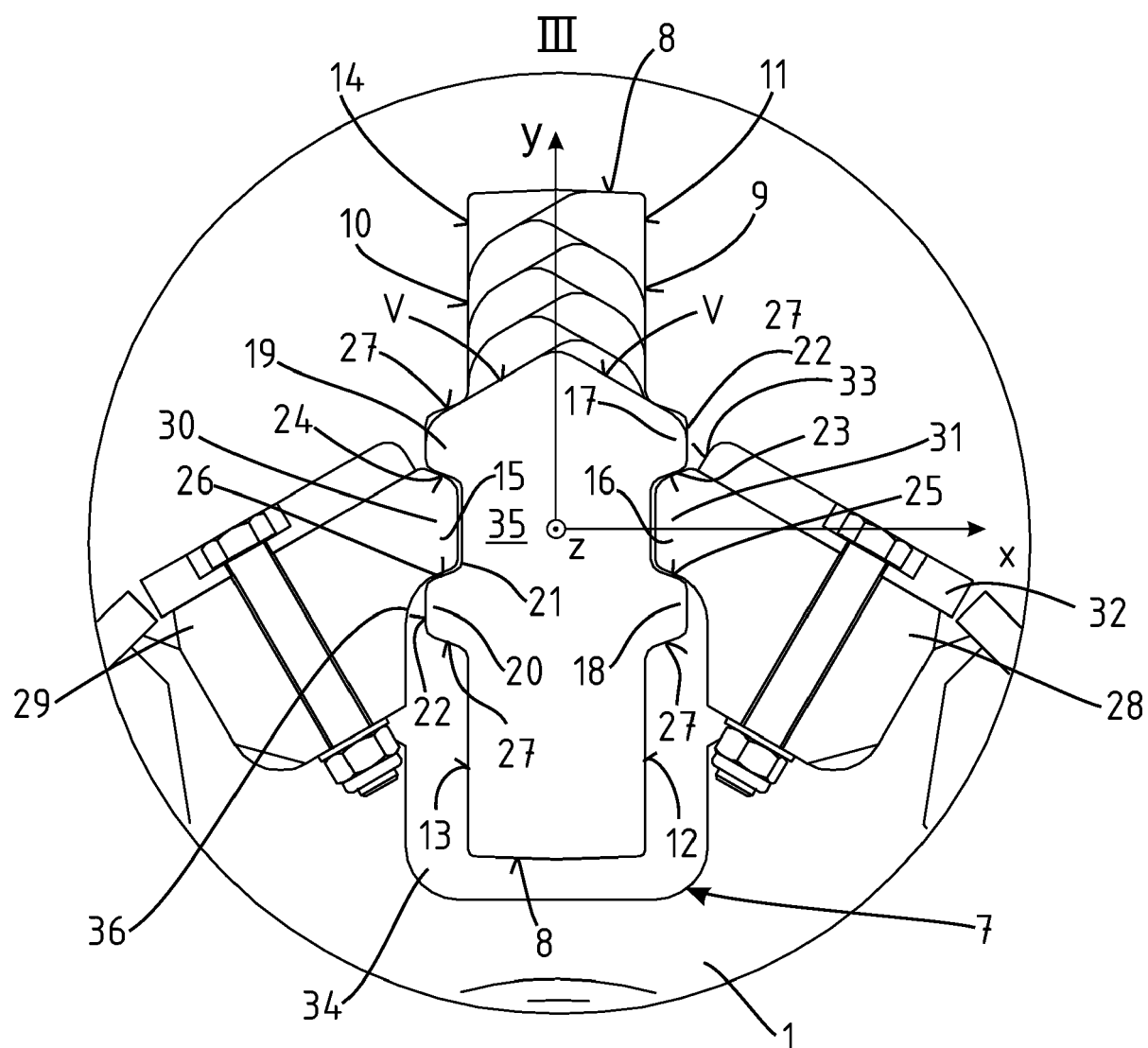


Fig. 3

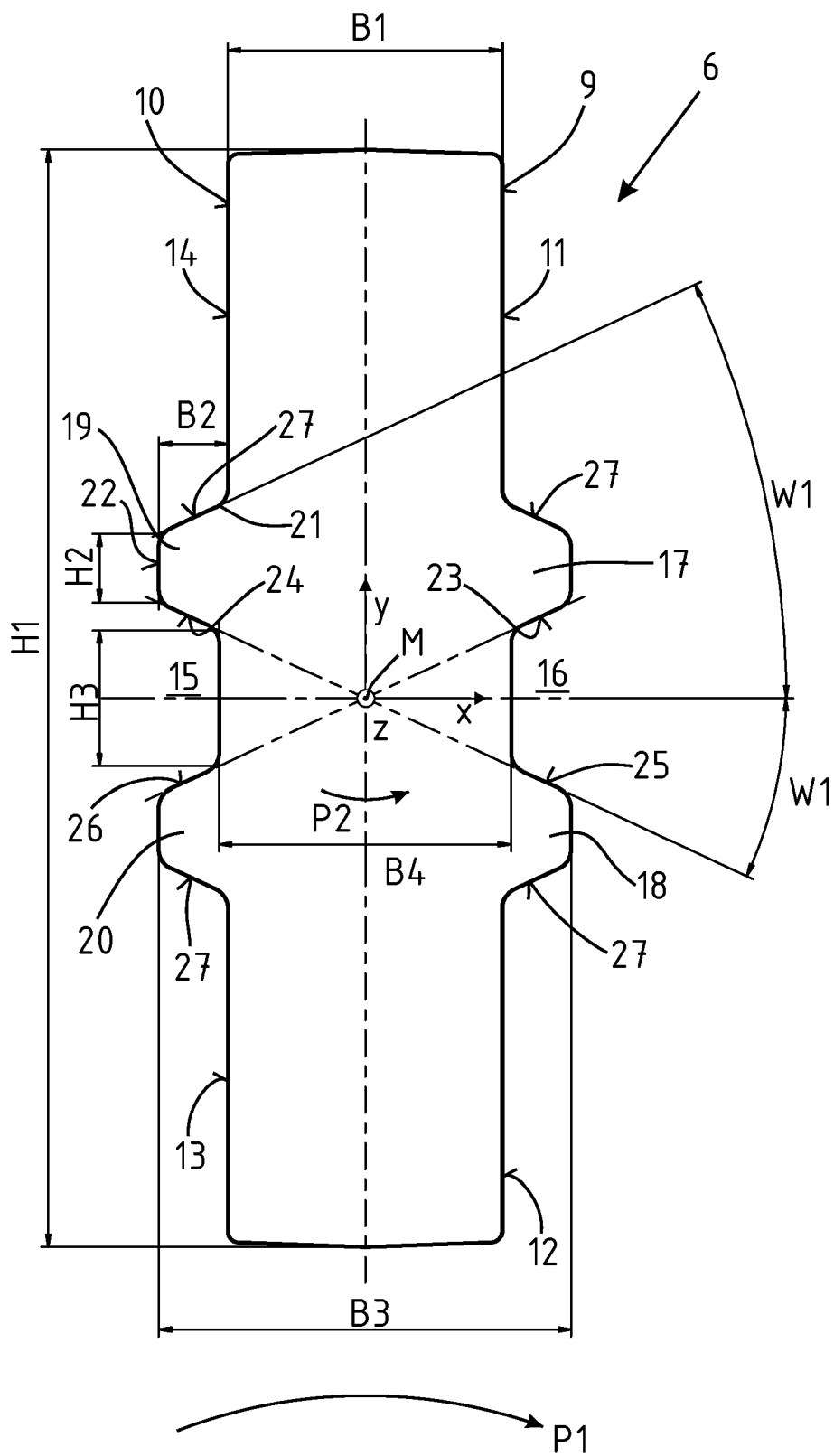


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 17 7911

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	JP S61 132042 U (.) 18. August 1986 (1986-08-18) * Abbildungen 1,3 *	1-13	INV. B02C13/28
A	----- CN 203 108 613 U (SHAOGUAN HELI HEAVY INDUSTRY MACHINERY CO LTD) 7. August 2013 (2013-08-07) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1-13	
A	----- DE 35 25 442 A1 (KRUPP GMBH [DE]) 22. Januar 1987 (1987-01-22) * Spalte 3 - Spalte 5; Abbildungen 1-4 *	1-13	
X,P	----- DE 20 2017 103587 U1 (KEESTRACK N V [BE]) 12. Juli 2017 (2017-07-12) * Absatz [0043] - Absatz [0059]; Abbildungen 1-4 *	1-13	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B02C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 3. August 2018	Prüfer Swiderski, Piotr
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 18 17 7911

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

03-08-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP S61132042 U	18-08-1986	KEINE	
CN 203108613 U	07-08-2013	KEINE	
DE 3525442 A1	22-01-1987	CA 1262712 A	07-11-1989
		DE 3525442 A1	22-01-1987
		EP 0209757 A2	28-01-1987
		US 4714207 A	22-12-1987
		ZA 8605324 B	25-03-1987
DE 202017103587 U1	12-07-2017	KEINE	

EPO FORM P0461

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