



(10) **DE 10 2017 113 233 B4** 2019.08.29

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2017 113 233.3**

(22) Anmeldetag: **16.06.2017**

(43) Offenlegungstag: **20.12.2018**

(45) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung: **29.08.2019**

(51) Int Cl.: **B02C 13/282 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:

Keestrack N.V., Munsterbilzen, BE

(74) Vertreter:

**Bockermann Ksoll Griepenstroh Osterhoff, 44791
Bochum, DE**

(72) Erfinder:

Antrag auf Nichtnennung

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	000002406204	A1
DE	71 10 932	U
GB	633 102	A
US	3 378 209	A
CN	104 289 274	A

(54) Bezeichnung: **Pralleiste**

(57) Hauptanspruch: Pralleiste zur Auskleidung eines Prallraumes eines Prallbrechers mit folgenden Merkmalen:

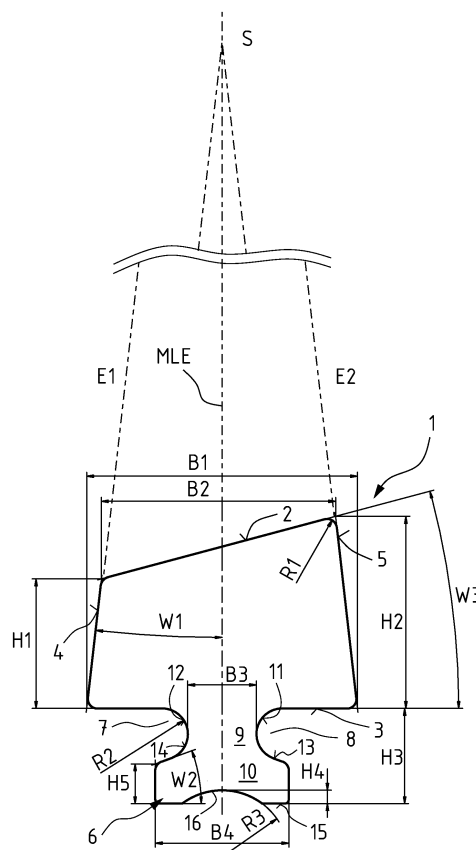
a) Die Pralleiste (1) besitzt eine Vorderseite (2), im Abstand zur Vorderseite (2) eine Rückseite (3) und zwei Längsseiten (4, 5), die sich von der Vorderseite (2) zur Rückseite (3) erstrecken;

b) Die Vorderseite (2) verläuft nicht parallel zur Rückseite (3) und schließt mit der Rückseite (3) einen Winkel (W3) ein, der kleiner als 90° und größer als 0° ist;

c) Die beiden Längsseiten (4, 5) verlaufen zumindest teilweise in Längsseitenebenen (E1, E2), die sich schneiden;

d) An der Rückseite (3) ist ein gegenüber der Rückseite (3) vorstehender, äußerer Haltebereich (6) mit Hinterschnedungen (7, 8) angeordnet zur lösbaren, formschlüssigen Befestigung der Pralleiste (1);

e) Der Haltebereich (6) weist einen verbreiterten Fuß (10) und einen gegenüber dem Fuß (10) schmalen Schaft (9) auf, wobei der Fuß (10) über den Schaft (9) mit der Rückseite (3) verbunden ist, wobei sich die Hinterschnedungen (7, 8) seitlich des Schaftes (9) befinden und von dem Fuß (10) und der Rückseite (3) begrenzt sind, wobei die Hinterschnedungen (7, 8) im Querschnitt jeweils gerundete Bereiche (11, 12) aufweisen, die sich von der Rückseite (3) bis zu oberen Flanken (13, 14) des Fußes (10) erstrecken.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Prallleiste zur Auskleidung eines Prallraumes eines Prallbrechers gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

[0002] Prallbrecher sind Maschinen zur Zerkleinerung von Material über die Prallzerkleinerung, indem eine hohe kinetische Energie erzeugt wird, mit der das Material auf einen scharfkantigen, härteren Gegenstand trifft, d.h. eine verschleißfeste Auskleidung eines Prallraumes. Die Auskleidung des Prallraumes gehört zum Prallwerk des Prallbrechers. Diese Auskleidung kann aus Prallplatten oder länglichen Prallleisten bestehen. Der Aufprall der Materialbrocken auf die Prallleisten erzeugt Spannungsspitzen im Material. Die Spannungsspitzen führen zu einer selektiven Zerkleinerung. Bereiche des Materials mit geringerer Festigkeit werden besonders gut aufgeschlossen. Härtere Partikel werden aus einer weichen Umgebung herausgelöst.

[0003] Die Prallleisten unterliegen verfahrensbedingt einem sehr hohen Verschleiß. Sie müssen regelmäßig ausgetauscht werden. Die schweren Prallleisten sollen möglichst einfach und schnell gewechselt werden können, um den Produktionsausfall zu minimieren. Aus der Praxis ist es bekannt, die Prallleisten in ihrer Längsrichtung in Aufnahmen der Auskleidung einzuschieben. Hierzu besitzen die Prallleisten auf ihrer Rückseite einen im Wesentlichen T-förmigen Haltebereich. Die T-Form bedingt Hinterschneidungen seitlich des Schaftes des Haltebereichs. Über diese Hinterschneidungen wird die Prallleiste gehalten. Die eigentliche Prallleiste ist im Querschnitt im Wesentlichen rechteckig konfiguriert. Sie besitzt eine Vorderseite, auf die das zu brechende Material geschleudert wird, im Abstand zur Vorderseite eine Rückseite und zwei Längsseiten, die sich von der Vorderseite zur Rückseite erstrecken. Die Vorderseite kann mit der Rückseite einen Winkel einschließen. Dadurch stehen benachbarte Längskanten unterschiedlich weit vor, so dass gezielt Bruchzonen geschaffen werden.

[0004] Prallleisten mit ihren parallel zueinander verlaufenden Längsseiten werden im unverschlissenen Zustand so montiert, dass sich zwischen den Längsseiten ein Spalt befindet. Sind die Prallwangen bogenförmig gestaltet, ergeben sich V- oder A-förmige Spalten zwischen den Prallleisten. Material wird in diese Spalten geschleudert und kann sich dort festsetzen. Das so entstehende Materialbett dient als zusätzlicher Schutz für anprallendes Material. Andererseits kann das Material in den Spalten zu massiven Klemmungen führen, so dass die Prallleisten nur mit sehr hohem Aufwand gelöst werden können. Dies führt zu einem erhöhten Arbeitsaufwand und damit zu einem Produktionsausfall. Zudem ist die Anzahl der Bruchzonen bei konvexen Anordnungen der

Prallleisten und damit einhergehend auch der Zerkleinerungsgrad geringer. Das ist nachteilig, wenn angestrebt wird, harte Materialien mit hohem Zerkleinerungsgrad zu zerkleinern.

[0005] Im Stand der Technik ist durch die CN 1 04 289 274 A eine Prallleiste zur Auskleidung eines Prallraumes eines Prallbrechers bekannt, die eine Vorderseite besitzt und eine nicht parallel zur Vorderseite verlaufende Rückseite. Diese beiden Seiten schließen einen Winkel ein, der kleiner ist als 90°. Zudem werden die Prallleisten zur Vorderseite hin schmaler, weil ihre Längsseiten in Ebenen verlaufen, die sich schneiden. Die Prallleisten werden durch Schrauben befestigt, die von der Vorderseite in die Prallleisten eingesetzt werden. Diese Art der Fixierung der Prallleisten kann dazu führen, dass die vorderseitigen Vertiefungen im Betrieb auswaschen, was eine Reduzierung der Standzeit mit sich bringen kann.

[0006] Die DE 24 06 204 A1 offenbart eine Befestigung von auswechselbaren Verschleißplatten an den Innenseiten von Zerkleinerungsmaschinen, wobei jede Verschleißplatte an ihrer der Gehäusewand zugewandten Seite mindestens einen abgewinkelten Haken hat, der durch einen Schlitz der Gehäusewand ragt und mit seinem abgewinkelten Ende die Gehäusewand schließend übergreift. Gleichzeitig sind an der dem Haken gegenüberliegenden Seite Nocken angeordnet, die in einer entsprechenden Ausnehmung der benachbarten Verschleißplatte greifen. Dadurch werden alle Verschleißplatten gleichzeitig gehalten und gegeneinander verriegelt. Das Austauschen einer einzelnen Verschleißplatte ist nur mit erhöhtem Aufwand möglich, da eine benachbarte Verschleißplatte vorher entfernt werden muss.

[0007] Die DE 71 10 932 U offenbart Prallleisten, die zur Vorderseite hin schmaler werden. Die Fixierung erfolgt über Keilkörper, die zwischen die Prallleisten gesetzt werden. Diese sogenannten Klemmleisten sollen im toten Winkel liegen und durch eine gleichmäßige Abnutzung der Prallleisten eine optimale Standzeit garantieren. Nachteilig ist, dass durch das Entfernen einer einzelnen Klemmleiste gleich zwei Prallleisten gelockert werden. Auch hier ist die Befestigung nicht optimal.

[0008] In der GB 633 102 A werden Prallleisten beschrieben, die zur Vorderseite hin schmaler werden. Die Passform ist sehr genau und nahezu spaltfrei. Dies macht die Montage und Demontage in Richtung zum Innenraum der Zerkleinerungsmaschine schwierig.

[0009] Die US 3 378 209 A zeigt eine Auskleidung für eine Zerkleinerungsmaschine, bei welcher die leistenartigen Auskleidungselemente miteinander verzahnt sind. Zwischen zwei an einer Rückwand fixier-

ten Pralleisten ist eine weitere Leiste mittelbar durch Klemmung gehalten. Wenn diese einzelne Leiste gewechselt werden muss, müssen zwei benachbarte Pralleisten gelöst werden. Der Wechsel ist folglich nur mit erhöhtem Montageaufwand möglich. Hiervon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Pralleiste aufzuzeigen, welche sich bei hohem Ausnutzungsgrad leichter montieren und demontieren lässt und insbesondere in konkav oder konvex gekrümmten Bereichen eines Prallraumes eine bessere Auskleidung ermöglicht.

[0010] Diese Aufgabe ist bei einer Pralleiste mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst.

[0011] Die Unteransprüche betreffen vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung.

[0012] Die erfindungsgemäße Pralleiste dient zur Auskleidung eines Prallraumes eines Prallbrechers. Der Prallbrecher beschleunigt Material in Richtung der Pralleisten, um es durch den Anprall zu zerkleinern. Die Pralleiste besitzt eine Vorderseite, die für den Anprall des Materials vorgesehen ist und im Abstand zur Vorderseite eine Rückseite. Die Vorderseite und die Rückseite werden von zwei Längsseiten miteinander verbunden. Die Pralleiste kann von der Vorderseite bis kurz vor die Rückseite verschlissen werden. Dieser für den Verschleiß vorgesehene Abschnitt der Pralleiste ist im Querschnitt viereckig.

[0013] Die Vorderseite verläuft erfindungsgemäß nicht parallel zur Rückseite und schließt mit der Rückseite einen Winkel ein, der kleiner als 90° und größer als 0° ist. Der Winkel liegt vorzugsweise in einem Bereich von 10° bis 20° . Bevorzugt beträgt er 12° bis 18° . Ein Winkel von 15° eignet sich für sehr viele Anwendungsfälle und ist besonders günstig. Die Vorderseite ist gegenüber der Rückseite schräg gestellt.

[0014] Die Pralleiste besitzt einen Haltebereich zur Fixierung der Pralleiste an einer Halterung des Prallraumes. Der Haltebereich nimmt nicht am Verschleiß der Pralleiste teil. Dieser Abschnitt der Pralleiste dient lediglich zur Verankerung und leicht lösbarer Befestigung der Pralleiste. An der Rückseite ist ein gegenüber der Rückseite vorstehender Haltebereich mit Hinterschneidungen angeordnet, zur lösbaren, formschlüssigen Befestigung der Pralleiste einer Halterung im Prallraum.

[0015] Die erfindungsgemäße Pralleiste besitzt Längsseiten, die in Längsseitenebenen verlaufen. Es ist Stand der Technik, dass die Längsseiten, beziehungsweise Längsseitenebenen parallel zueinander verlaufen. Die Längsseitenebenen schneiden sich daher nicht. Erfindungsgemäß ist erwünscht, dass sich die besagten Längsseitenebenen, in denen die Längsseiten zumindest teilweise, vorzugsweise überwiegend (mehr als 50 %) und insbesondere vollständ-

dig verlaufen, schneiden. Das bedeutet, dass die Längsseiten nicht parallel zueinander verlaufen, sondern einen Winkel einschließen. Diese geneigte Flankenform der Längsseiten ermöglicht das Platzieren der Pralleisten in Kreissegmenten des Prallraumes, ohne dass dabei ein V-förmiger Spalt zwischen einander benachbarten Pralleisten entsteht. Insgesamt wird dadurch die Auskleidung des Prallraumes verbessert. Es kann mehr zu verschleißender Werkstoff der Pralleisten innerhalb des Prallraumes montiert werden, so dass sich die Standzeit vergrößert. Es gibt mehr Bruchzonen je Längeneinheit der Auskleidung. Dadurch werden höhere Zerkleinerungsgrade erreicht, was insbesondere bei härteren Materialien von Vorteil ist. Zudem kann zerkleinertes Material wesentlich schlechter zwischen die benachbarten Pralleisten gelangen, weil V-förmige Kerben zwischen den Pralleisten vermieden werden. Das erleichtert wiederum die Demontage der Pralleisten, wenn diese verschleißbedingt ausgetauscht werden müssen. Die sich schneidenden Längsebenen können so zueinander angeordnet sein, dass die Pralleiste zur Vorderseite hin schmaler wird. In diesem Fall eignet sich die Pralleiste hervorragend zur Anordnung in einem konkaven Bogensegment. Mit der erfindungsgemäßen Pralleiste können innerhalb des Prallraumes auch kleinere Radien realisiert werden.

[0016] Im Rahmen der Erfindung ist es möglich, dass nur eine der beiden Längsseiten teilweise, überwiegend oder vollständig in einem von 90° abweichenden Winkel von der Rückseite angeordnet ist, so dass die andere Längsseite senkrecht zur Rückseite steht. Auch in diesem Fall schneiden sich die Längsseitenebenen, und zwar entweder im Abstand von der Vorderseite oder im Abstand von der Rückseite der Pralleiste.

[0017] Bevorzugt liegt die Schnittlinie, in der sich die Längsseitenebenen schneiden, in einer Mittellängsebene der Pralleiste. Die Mittellängsebene steht senkrecht auf der Rückseite. Sie führt zentral durch den Haltebereich. Eine zentral verlaufende Schnittlinie bedeutet, dass beide Längsseiten in demselben Winkel zur Mittellängsebene stehen. Der Winkel liegt vorzugsweise in einem Bereich von 4° bis 8° , insbesondere 6° bis 7° , insbesondere kann er $6,5^\circ$ betragen. Über beide Längsseitenebenen betrachtet wird mithin ein Winkel von 8° bis 16° , insbesondere ein Winkel von 13° eingeschlossen. Diese Winkel sind unabhängig davon, ob es sich um eine Pralleiste für einen konkaven oder konvexen Bereich des Prallraumes handelt.

[0018] Die Oberseite verläuft vorzugsweise in einem Winkelbereich von 12° - 17° zur Rückseite und insbesondere in einem Bereich von 13° - 16° . Ein Winkel von 15° hat sich für viele Anwendungsfälle als vorteilhaft herausgestellt und wird bevorzugt.

[0019] Im Hinblick auf die Verbesserung des Ausnutzungsgrades spielt auch die Gestaltung des Haltebereichs eine große Rolle. Der äußere Haltebereich besitzt einen verbreiterten Fuß und einen gegenüber dem Fuß schmaleren Schaft. Der Fuß ist über dem Schaft mit der Rückseite der Pralleiste verbunden. Beiderseits des Schaftes sind die Hinterschneidungen angeordnet. Sie werden von dem Fuß und der Rückseite begrenzt. Die Hinterschneidungen weisen im Querschnitt jeweils einen gerundeten Bereich auf, der sich von der Rückseite bis zu einer oberen Flanke des Fußes erstreckt. Der gerundete Bereich erstreckt sich vorzugsweise über die gesamte Kontur der Hinterschneidung, zumindest soweit der Bereich des Schaftes betroffen ist. Die Rundung hat insbesondere einen konstanten Radius, der so groß bemessen ist, dass er sich tangential von der Rückseite kommend bis zum Fuß erstreckt. Der Radius beträgt mindestens 10 mm, vorzugsweise 14 mm oder mehr.

[0020] Die der Rückseite zugewandte Seite des Fußes ist als Flanke ausgebildet, die in einem Winkel von 18° - 22°, insbesondere in einem Winkel von 20° zur Rückseite steht. Die Flanken des Fußes sind bevorzugt tangential an die gerundeten Bereiche angeschlossen. Es gibt durch die tangentialen Übergänge zwischen dem gerundeten Bereich und den Flanken sowie der Rückseite der Pralleiste keine Bereiche, in denen Kerbspannungen auftreten können. Der fließende Übergang leitet jegliche auftretende Spannungen sanft in angrenzende Materialbereiche um. Der im Fußbereich angeordnete Werkstoff wird gleichmäßiger belastet. Die bessere Werkstoffausnutzung ermöglicht es, Werkstoff im Fußbereich zu sparen, was wiederum dazu beiträgt, den Ausnutzungsgrad der Pralleiste zu verbessern.

[0021] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung weist der Fuß auf seiner der Rückseite abgewandten Fußsohle eine Längsvertiefung auf. Diese Längsvertiefung ist dazu vorgesehen, Material im Fußbereich einzusparen. Die Längsvertiefung ist bevorzugt breiter als der Schaft. Die Längsvertiefung soll ebenfalls derart ausgebildet sein, dass keine Spannungsspitzen entstehen. Sie sollte daher keine scharfen Übergänge oder Kanten aufweisen. Die Längsvertiefung kann eine tiefste Stelle besitzen, die 20 % bis 40 % der Höhe des Fußes (ohne Flanken) beträgt. Vorzugsweise erstreckt sich die Tiefe über einen Bereich von circa 30 bis 35 % der Höhe.

[0022] Die Längsvertiefung kann in ihrer Querrichtung gerundet sein, so dass die besagte Tiefe nur in der Mitte, das heißt im Bereich der Mittellängsebene gegeben ist und zu den Randseiten des T-förmigen Fußes kontinuierlich abnimmt.

[0023] Der gesamte Haltebereich ist vorzugsweise spiegelsymmetrisch ausgebildet, was es ermöglicht, die Pralleiste in Längsrichtung aus der Halterung her-

auszuziehen und zu wenden. Sie kann nach Erreichen eines bestimmten Verschleißgrades gewendet werden und/oder in anderen Bereichen des Prallbrechers zum Einsatz kommen.

[0024] Die optimierte Form der Pralleiste verbessert den Ausnutzungsgrad. Sie ist leicht montierbar und demontierbar. Sie besitzt bei einem äußeren Haltebereich geringe Kerbwirkungen, bedingt durch den definierten Flankenwinkel am Fuß und die gerundeten Übergänge im Bereich des Schaftes. Zudem lässt sich die hinsichtlich der Querschnittsform optimierte Pralleiste mit geneigten Flanken sehr vorteilhaft in konkav oder konvex gekrümmten Prallräumen einsetzen, aber nicht nur dort: Sie kann in ebenen sowie in gerundeten Bereichen zur Auskleidung des Prallraumes montiert werden. Wenn einander benachbarte Pralleisten mit gegensätzlichen Flankenwinkeln nebeneinander angeordnet werden, besitzt der Spalt zwischen den Pralleisten eine konstante Breite. Anprallendes Material gelangt allerdings nicht so leicht in tiefere Bereiche des Spaltes, weil wenigstens ein Spalt im Winkel zur Rückseite verläuft. Je nach Anprallrichtung müsste das Material erst an den Wänden des im Winkel zur Anprallrichtung stehenden Spaltes umgelenkt werden. Dabei verliert das Material kinetische Energie. Der Spalt füllt sich dadurch nur noch mit Material, das nicht so hoch verdichtet ist. Das erleichtert den Wechsel der Pralleisten.

[0025] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in schematischen Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine erste Ausführungsform einer Pralleiste mit äußerem Haltebereich im Querschnitt;

Fig. 2 eine weitere Darstellung der Pralleiste der **Fig. 1** ebenfalls im Querschnitt;

Fig. 3 eine weitere Ausführungsform einer Pralleiste mit äußerem Haltebereich im Querschnitt;

Fig. 4 eine weitere Ausführungsform einer Pralleiste mit innerem Haltebereich ebenfalls im Querschnitt;

Fig. 5 eine weitere Ausführungsform einer Pralleiste mit äußerem Haltebereich ebenfalls im Querschnitt;

Fig. 6 eine weitere Darstellung der Pralleiste der **Fig. 5** ebenfalls im Querschnitt;

Fig. 7 eine weitere Ausführungsform einer Pralleiste mit äußerem Haltebereich ebenfalls im Querschnitt;

Fig. 8 Pralleisten der **Fig. 5** in konvexer Anordnung;

Fig. 9 Pralleisten der **Fig. 1** in konkaver Anordnung und

Fig. 10 Pralleisten der **Fig. 1** und **Fig. 6** in ebener Anordnung.

[0026] **Fig. 1** zeigt eine Pralleiste **1** im Querschnitt. Die Pralleiste **1** wird in einem nicht näher dargestellten Prallraum eines Prallbrechers eingesetzt. Der in der Bildebene obere Teil ist dafür vorgesehen, möglichst lang dem Anprall des zu brechenden Materials standzuhalten. Das ist der Verschleißbereich. Der in der Bildebene untere Bereich der Pralleiste **1** dient zur Fixierung der Pralleiste **1** am Prallbrecher.

[0027] Die Pralleiste **1** besitzt in ihrem oberen Bereich einen im Wesentlichen viereckigen Querschnitt. Die Pralleiste **1** besitzt eine Vorderseite **2** für den Anprall von Material. Im Abstand zur Vorderseite **2** befindet sich eine Rückseite **3**. Die Rückseite **3** ist über zwei Längsseiten **4**, **5** mit der Vorderseite **2** verbunden, so dass sich die besagte viereckige Kontur ergibt. An der Rückseite **3** steht ein Haltebereich **6** rückwärtig vor. Der Haltebereich **6** ist im Querschnitt T-förmig konfiguriert und bildet mit der Rückseite **3** Hinterschneidungen **7**, **8** aus, die sich seitlich eines Schaftes **9** befinden. Der Schaft **9** des Haltebereichs **6** ist das Verbindungselement mit einem verbreiterten Fuß **10** des Haltebereichs **6**, durch welche sich die T-Form ergibt.

[0028] Der Haltebereich **6** ist wesentlich kleiner als der zum Verschleiß vorgesehene Bereich oberhalb der Oberseite **3**. Der Haltebereich **6** muss nur so groß wie nötig ausgebildet sein. Er wird nach dem Verschleissen der Pralleiste **1** entsorgt. Wichtig für die Betriebssicherheit der Pralleiste **1** ist, dass die Pralleiste **1** während des Betriebs nicht bricht oder abreißt. Da die Pralleiste **1** durch Anprallen des Materials zumeist auf Druck und weniger auf Torsion beansprucht wird, sind die Anforderungen an den Haltebereich **6** relativ gering, so dass die Konturen des Fußes **10** und des Schaftes **9** Raum für Verbesserungen geben. Die Hinterschneidungen **7**, **8** sind ganz überwiegend als gerundete Bereiche **11**, **12** ausgebildet. Die gerundeten Bereiche **11**, **12** gehen tangential von der geraden Rückseite **3** in den Schaft **9** über und von dort in schrägstehende Flanken **13**, **14**, des Fußes **10**, die der Rückseite **3** zugewandt sind. Die Winkel der Flanken **13**, **14** betragen in diesem Ausführungsbeispiel 20°.

[0029] Der Fuß **10** besitzt ferner auf seiner der Rückseite **3** abgewandten Fußsohle **15** eine Längsvertiefung **16**. Die Längsvertiefung **16** ist konkav ausgebildet und vollständig gerundet. Die Längsvertiefung **16** ist breiter als der Schaft **9**. Sie erstreckt sich in der Breite über mehr als 50 % des Fußes **10**. Die Längsvertiefung **16** dient dazu, Material im Bereich des Fußes **10** einzusparen. Da die Längsvertiefung **16** nicht gleichzeitig eine Kerbwirkung erzeugen soll, ist sie

mit sehr großem Radius gerundet, vergleichbar einer flachen Mulde.

[0030] **Fig. 2** zeigt noch einmal die Pralleiste **1** der **Fig. 1** in der Schnittdarstellung, ergänzt mit Bezeichnungen für Winkel und Längen. Die besagte Pralleiste **1** ist unterhalb ihrer Rückseite **3**, das heißt im Bereich des Haltebereichs **6** spiegelsymmetrisch bezüglich einer Mittellängsebene **MLE** angeordnet. Die Symmetrie setzt sich noch bis zu einer Höhe **H1** der in der Bildebene linken Längsseite **4** fort. Durch die Schrägstellung der Vorderseite **2** um den Winkel **W3** um 15° ist der über **H1** hinausgehende, vordere Bereich unsymmetrisch. Der Winkel **W1** zwischen der Mittellängsebene **MLE** und der in der Bildebene linken Längsseite **4** beträgt 6,5°. Auf der gegenüberliegenden Seite beträgt der Winkel zwischen der Mittellängsebene **MLE** und der zweiten Längsseite **5** ebenfalls 6,5 Grad. Die zweite Längsseite **5** ist dementsprechend höher und besitzt eine Höhe **H2**, die größer ist als die Höhe **H1** der gegenüberliegenden Längsseite **4**. Das Verhältnis beträgt etwa 2:1.

[0031] Die geraden Längsseiten **4**, **5** verlaufen vollständig innerhalb von Längsseitenebenen **E1**, **E2**. Die Längsseitenebenen **E1**, **E2** schneiden sich in einer Schnittnlinie **S**, die in der gewählten Schnittdarstellung als Punkt zu erkennen ist. Die Schnittnlinie **S** liegt im Abstand zu und oberhalb der Vorderseite **2**. Da die Winkel **W1** für beide Längsseiten **4**, **5** gleich groß sind, liegt eine Schnittnlinie **S** der Längsseitenebenen **E1**, **E2** in der Mittellängsebene **MLE**. Das erlaubt es, die Pralleisten **1** um 180° zu wenden.

[0032] Durch die sich nach oben verjüngende Pralleiste **1** ist die Breite **B1** der Rückseite **3** größer als die senkrecht zur Mittellängsebene **MLE** gemessene Breite **B2** der Vorderseite **2**. Der Breitenunterschied beträgt circa 15 %. Eine solche Pralleiste **1** besitzt eine Höhe **H2** von circa 101 mm.

[0033] Die Höhe **H3** bezeichnet die Höhe des Haltebereichs **6**, gemessen von der Rückseite **3**. Die beträgt etwa 50 mm, so dass das Verhältnis der Höhe **H2** der längeren Längsseite **5** zur Höhe **H3** des Haltebereichs **6** etwa 2:1 beträgt.

[0034] Die Breite **B3** bezeichnet die Breite des Schaftes **9**. Der Schaft **9** ist der schmalste Bereich der Pralleiste **1**. Der Schaft **9** ist schmaler als der sich anschließende Fuß **10**. Das Verhältnis zwischen der Breite **B4** des Fußes **10** und der Breite **B3** des Schaftes **9** beträgt etwa 2:1.

[0035] Die Höhe **H5** bezeichnet die Höhe des Fußes **10** ohne Flanken **13**, **14**. Die Höhe **H5** beträgt etwa 40 % der Höhe **H3** des gesamten Haltebereichs **6**. Der Übergang zwischen dem breiteren Fuß **10** und dem wesentlich schmaleren Schaft **9** erfolgt über die schrägstehenden Flanken **13**, **14**, die mit dem Win-

kel **W2** von jeweils 20° (bezogen auf die Rückseite) in die gerundeten Bereiche **11**, **12** übergehen. In diesem Fall beträgt der Radius **R2** der Rundung 14 mm. Alle anderen Ecken der Pralleiste **1** sind mit einem Radius **R1** von 5 mm gerundet.

[0036] Auf der Fußsohle **15** des Fußes **10** ist mit **R3** der Radius der Längsvertiefung **16** eingezeichnet. Die Längsvertiefung **16** ist komplett gerundet. Der Radius **R3** beträgt bei diesem Ausführungsbeispiel 35 mm bei einer Gesamtbreite **B4** von 70 mm. Die maximale Tiefe **H4** der Längsvertiefung **16** (gemessen in der Mittellängsebene) beträgt 7 mm. Die Tiefe **H4** der Längsvertiefung **16** erstreckt sich damit über ein Drittel der Höhe **H5** des Fußes **10**.

[0037] Das Ausführungsbeispiel der **Fig. 2** unterscheidet sich von dem der **Fig. 1** und **Fig. 2** dadurch, dass die Längsseiten **4**, **5** nicht vollständig innerhalb der sich schneidenden Längsseitenebenen (nicht näher dargestellt) verlaufen. Die Längsseiten **4**, **5** besitzen jeweils einen oberen Längsseitenabschnitt **17**, **18**, der der oben beschriebenen Weise geneigt ist und jeweils einen unteren Längsseitenabschnitt **19**, **20**, der senkrecht zur Rückseite **3** steht. Die gestrichelte Linie zeigt die Grenze zwischen den oberen und unteren Längsseitenabschnitten **17-20**. Die oberen Längsseitenabschnitte **17**, **18** erstrecken sich über mehr als 50 % der Höhen **H1**, **H2** der Längsseiten **4**, **5**.

[0038] Das Ausführungsbeispiel der **Fig. 4** unterscheidet sich von dem der **Fig. 1** und **Fig. 2** dadurch, dass es keinen äußeren Haltebereich sondern einen inneren Haltebereich **6a** gibt. Der innere Haltebereich **6a**, ist mit gestrichelter Linie angedeutet. Es handelt sich um einen im Querschnitt kreisrunden, und im Durchmesser abgestuften Durchgang zur Aufnahme einer Schraubverbindung. Die Abstufung im Durchmesser ist so positioniert, dass ein nicht näher dargestellter Schraubenkopf vollständig hinter der Vorderseite **3** zurücktritt. Der Durchgang oberhalb des Schraubenkopfes setzt sich während des Betriebs mit Material zu. Das Material schützt den Schraubenkopf.

[0039] Das Ausführungsbeispiel der **Fig. 5** unterscheidet sich von demjenigen der **Fig. 1** und **Fig. 2** lediglich dadurch, dass die Längsseiten **4**, **5** in entgegengesetzte Richtungen, und zwar diesmal nach außen geneigt sind. Dadurch ist die Vorderseite **2** breiter als die Rückseite **3**. Die Gestaltung des Haltebereichs **6**, das heißt des Schaftes **9** und des Fußes **10** ist identisch. Insofern kann auf die Erläuterung der **Fig. 1** und **Fig. 2** Bezug genommen werden.

[0040] **Fig. 6** verdeutlicht noch einmal die Proportionen anhand der Maße und Winkel, wobei zur Vermeidung von Wiederholungen hauptsächlich auf die Unterschiede eingegangen wird. Der Winkel **W1** der

Längsseite **4** beträgt ebenfalls $6,5^\circ$. Die Längsseite **4** ist lediglich in die entgegengesetzte Richtung geneigt, so dass die Pralleiste **1** nicht zu ihrer Vorderseite **2** hin schmaler, sondern breiter wird. Die Breite **B1** der Rückseite **3** ist im Wesentlichen unverändert, während die Breite **B2** der Vorderseite **2** nun größer ist als die der Rückseite **3**. Da die Höhen **H2** und **H1** der Vorderseite **2** im Wesentlichen gleich geblieben sind und auch der Winkel **W3** zwischen der Vorderseite **2** und der Rückseite **3** im Wesentlichen mit 15° konstant geblieben ist, ist auch in absoluten Werten betrachtet der Unterschied zwischen **B1** und **B2** gleich groß geblieben, lediglich bei umgekehrten Vorzeichen. Die Längsseitenebenen **E1** und **E2** schneiden sich wiederum in der Schnitlinie **S**, die in der Mittellängsebene **MLE** liegt und die im Abstand von der Rückseite **3** angeordnet ist.

[0041] **Fig. 7** zeigt eine Variante der **Fig. 5** und **Fig. 6**, bei welcher die Längsseiten **4**, **5** ähnlich wie bei dem Ausführungsbeispiel nicht vollständig in einer Längsseitenebene verlaufen, sondern nur überwiegend. Die Längsseiten **4**, **5** besitzen jeweils einen oberen Längsseitenabschnitt **17**, **18**, der jeweils in der oben beschriebenen Weise geneigt ist und jeweils einen unteren Längsseitenabschnitt **19**, **20**, der senkrecht zur Rückseite **3** steht. Die gestrichelte Linie zeigt die Grenze zwischen den oberen und unteren Längsseitenabschnitten **17-20**. Die oberen Längsseitenabschnitte **17**, **18** erstrecken sich über mehr als 50 % der Höhen **H1**, **H2** der Längsseiten **4**, **5**.

[0042] Die **Fig. 8** bis **Fig. 10** zeigen drei unterschiedliche Einbausituationen. **Fig. 8** zeigt beispielhaft drei Pralleisten **1** gemäß dem Ausführungsbeispiel der **Fig. 5** und **Fig. 6**. Die Pralleisten **1** sind bogenförmig angeordnet. Einander benachbarte Pralleisten **1** sind jeweils um einen Winkel von 13° verschwenkt angeordnet. Sie schließen zwischen sich einen Spalt gleichbleibender Breite ein. Diese Pralleisten **1** eignen sich zur Auskleidung konvexer Abschnitte des Prallraumes.

[0043] Das Ausführungsbeispiel der **Fig. 9** zeigt drei Pralleisten **1** gleicher Bauart gemäß dem Ausführungsbeispiel der **Fig. 1** und **Fig. 2**. Einander benachbarte Pralleisten **1** sind wiederum um einen Winkel von 13° verschwenkt angeordnet. Sie schließen zwischen sich einen Spalt gleichbleibender Breite ein. Diese Pralleisten **1** eignen sich zur Auskleidung konvexer Abschnitte des Prallraumes.

[0044] Das Ausführungsbeispiel der **Fig. 10** zeigt zwei äußere Pralleisten **1** gemäß dem Ausführungsbeispiel der **Fig. 5** und eine mittlere Pralleiste **1** gemäß dem Ausführungsbeispiel der **Fig. 1**. Durch die angepassten Flankenwinkel sind die Spalten zwischen einander benachbarten Pralleisten **1** konstant in der Breite. Diese Anordnung von Pralleisten **1** eignet sich zur Auskleidung von ebenen Abschnit-

ten des Prallraumes. In diesem Fall sind die Prallleisten 1 unterschiedlicher Bauformen im Wechsel angeordnet. Die erfindungsgemäße Prallleiste 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.

Bezugszeichenliste

1 -	Prallleiste
2 -	Vorderseite
3 -	Rückseite
4 -	Längsseite
5 -	Längsseite
6 -	äußerer Haltebereich
6a -	innerer Haltebereich
7 -	Hinterschneidung
8 -	Hinterschneidung
9 -	Schaft
10 -	Fuß
11 -	Gerundeter Bereich
12 -	Gerundeter Bereich
13 -	Flanke
14 -	Flanke
15 -	Fußsohle
16 -	Längsvertiefung
17 -	oberer Längsseitenabschnitt
18 -	oberer Längsseitenabschnitt
19 -	unterer Längsseitenabschnitt
20 -	unterer Längsseitenabschnitt
B1 -	Breite
B2 -	Breite
B3 -	Breite
B4 -	Breite
E1 -	Längsseitenebene
E1 -	Längsseitenebene
H1 -	Höhe
H2 -	Höhe
H3 -	Höhe
H4 -	Höhe
H5 -	Höhe

MLE -	Mittellängsebene
R1 -	Radius
R2 -	Radius
R3 -	Radius
S -	Schnittlinie
W1 -	Winkel
W2 -	Winkel
W3 -	Winkel

Patentansprüche

1. Prallleiste zur Auskleidung eines Prallraumes eines Prallbrechers mit folgenden Merkmalen:

- a) Die Prallleiste (1) besitzt eine Vorderseite (2), im Abstand zur Vorderseite (2) eine Rückseite (3) und zwei Längsseiten (4, 5), die sich von der Vorderseite (2) zur Rückseite (3) erstrecken;
- b) Die Vorderseite (2) verläuft nicht parallel zur Rückseite (3) und schließt mit der Rückseite (3) einen Winkel (W3) ein, der kleiner als 90° und größer als 0° ist;
- c) Die beiden Längsseiten (4, 5) verlaufen zumindest teilweise in Längsseitenebenen (E1, E2), die sich schneiden;
- d) An der Rückseite (3) ist ein gegenüber der Rückseite (3) vorstehender, äußerer Haltebereich (6) mit Hinterschneidungen (7, 8) angeordnet zur lösbaren, formschlüssigen Befestigung der Prallleiste (1);
- e) Der Haltebereich (6) weist einen verbreiterten Fuß (10) und einen gegenüber dem Fuß (10) schmalen Schaft (9) auf, wobei der Fuß (10) über den Schaft (9) mit der Rückseite (3) verbunden ist, wobei sich die Hinterschneidungen (7, 8) seitlich des Schaftes (9) befinden und von dem Fuß (10) und der Rückseite (3) begrenzt sind, wobei die Hinterschneidungen (7, 8) im Querschnitt jeweils gerundete Bereiche (11, 12) aufweisen, die sich von der Rückseite (3) bis zu den oberen Flanken (13, 14) des Fußes (10) erstrecken.

2. Prallleiste nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Längsseiten (4, 5) überwiegend in den sich schneidenden Längsseitenebenen (E1, E2) verlaufen.

3. Prallleiste nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die Längsseitenebenen (E1, E2) in einer Schnittlinie (S) schneiden, wobei die Schnittlinie (S) in einer Mittellängsebene (MLE) der Prallleiste (1) liegt, wobei die Mittellängsebene (MLE) senkrecht zur Rückseite (3) und zentral durch den äußeren Haltebereich (6, 6a) verläuft.

4. Prallleiste nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schnittlinie (S) der Längsseitenebenen (E1, E2) im Abstand von der Vorderseite (2) verläuft, sodass die Prallleiste (1) zur Vorderseite hin schmaler wird, wobei jede Längsseitenebene (E1,

E2) mit der Mittellängsebene (MLE) einen Winkel (W1) von 4° bis 8° einschließt.

reiche (11, 12) jeweils einen Radius von mindestens 10 mm aufweisen.

5. Pralleiste nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schnittlinie (S) der Längsseiten-ebenen (E1, E2) im Abstand von der Rückseite (3) verläuft, sodass die Pralleiste (1) zu ihrer Vorderseite (2) breiter wird, wobei jede Längsseiten-ebene (E1, E2) mit der Mittellängsebene (MLE) einen Winkel (W1) von 4° bis 8° einschließt.

Es folgen 8 Seiten Zeichnungen

6. Pralleiste nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Winkel (W1) zwischen den Längsseiten-ebenen (E1, E2) und der Mittellängsebene (MLE) 6° bis 7° beträgt.

7. Pralleiste nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Winkel (W3) zwischen der Vorderseite (2) und der Rückseite (3) 12° bis 17° beträgt.

8. Pralleiste nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die obere Flanke (13, 14) des Fußes (10) in einem Winkel (W2) von 18° bis 22° zur Rückseite (3) angeordnet ist.

9. Pralleiste nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der gerundete Bereich (11, 12) tangential in die Rückseite (3) der Pralleiste (1) und in die Flanken (13, 14) des Fußes (10) übergeht.

10. Pralleiste nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Fuß (10) auf seiner der Rückseite (3) abgewandten Fußsohle (15) eine Längsvertiefung (16) aufweist.

11. Pralleiste nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Längsvertiefung (16) breiter ist als der Schaft (9).

12. Pralleiste nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Fuß (10) eine senkrecht zur Rückseite (3) gemessene Höhe (H5) und die Längsvertiefung (16) eine senkrecht zur Rückseite (3) gemessene Tiefe (H4) besitzt, wobei die Tiefe (H4) am tiefsten Punkt 20% bis 40% der Höhe (H5) beträgt.

13. Pralleiste nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Längsvertiefung (16) in Querrichtung gerundet ist.

14. Pralleiste nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Haltebereich (6, 6a) spiegelsymmetrisch zur Mittellängsebene (MLE) ausgebildet ist.

15. Pralleiste nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die gerundeten Be-

Anhängende Zeichnungen

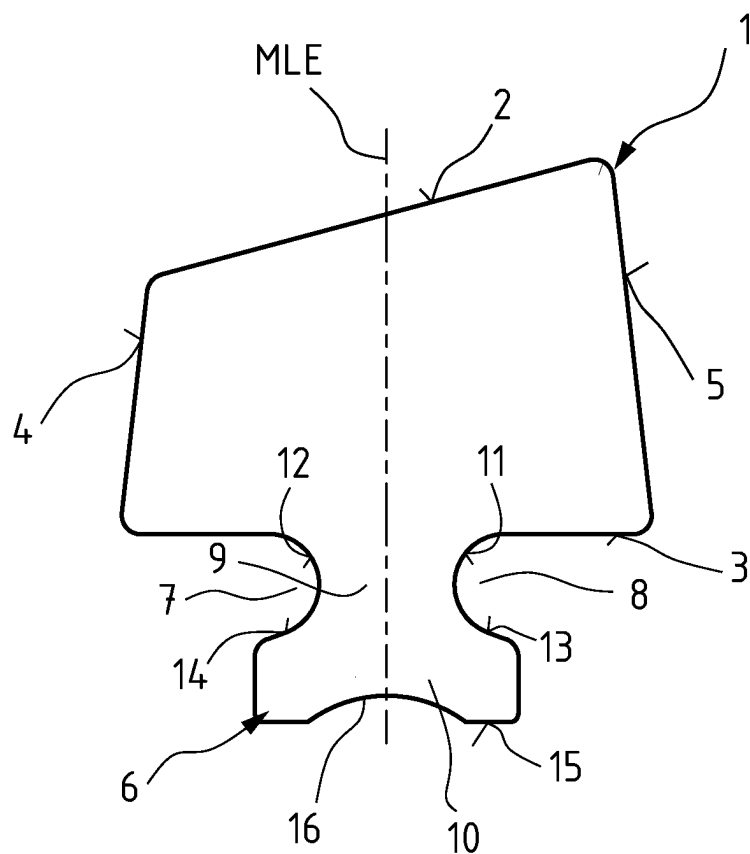


Fig. 1

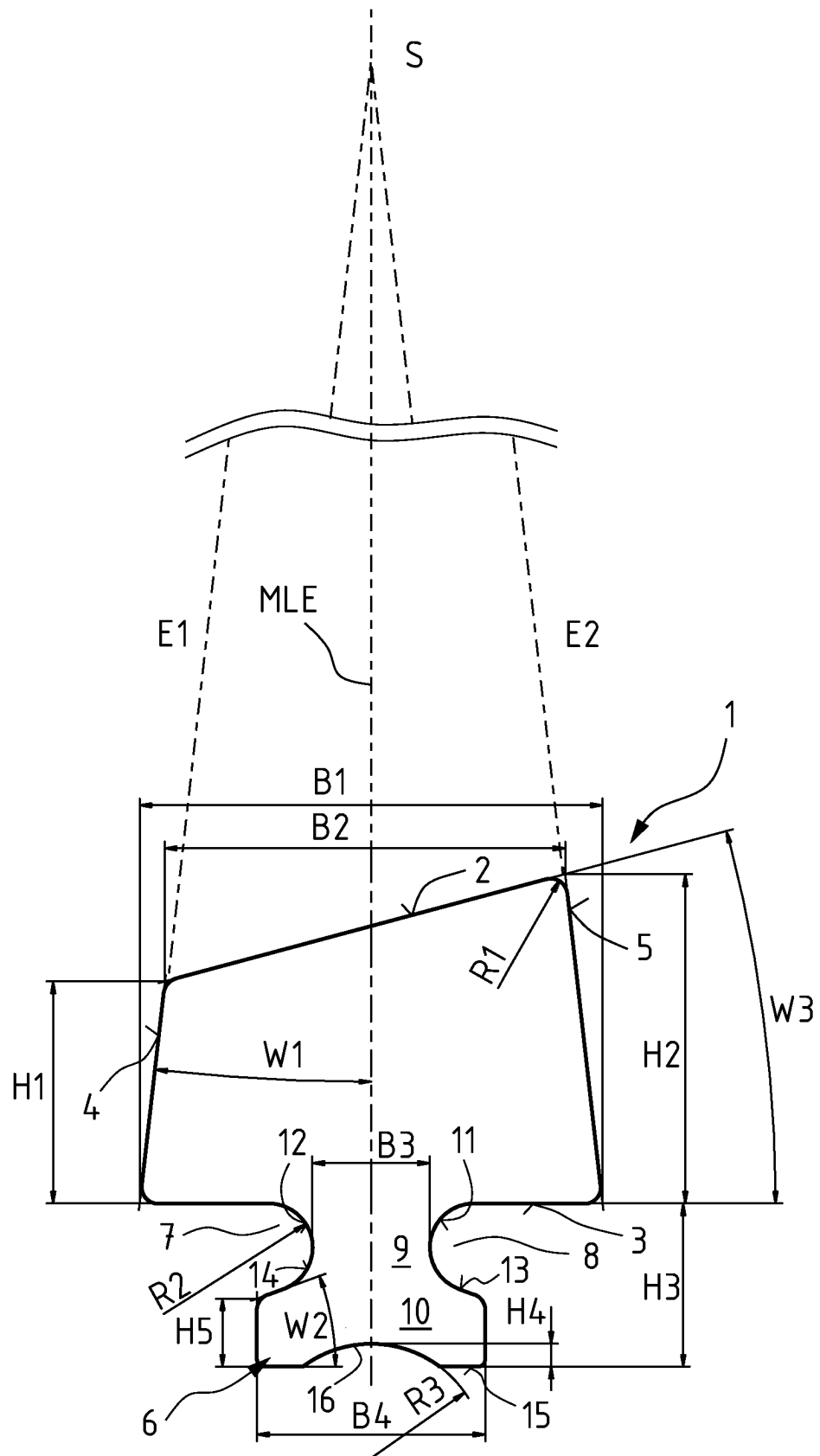


Fig. 2

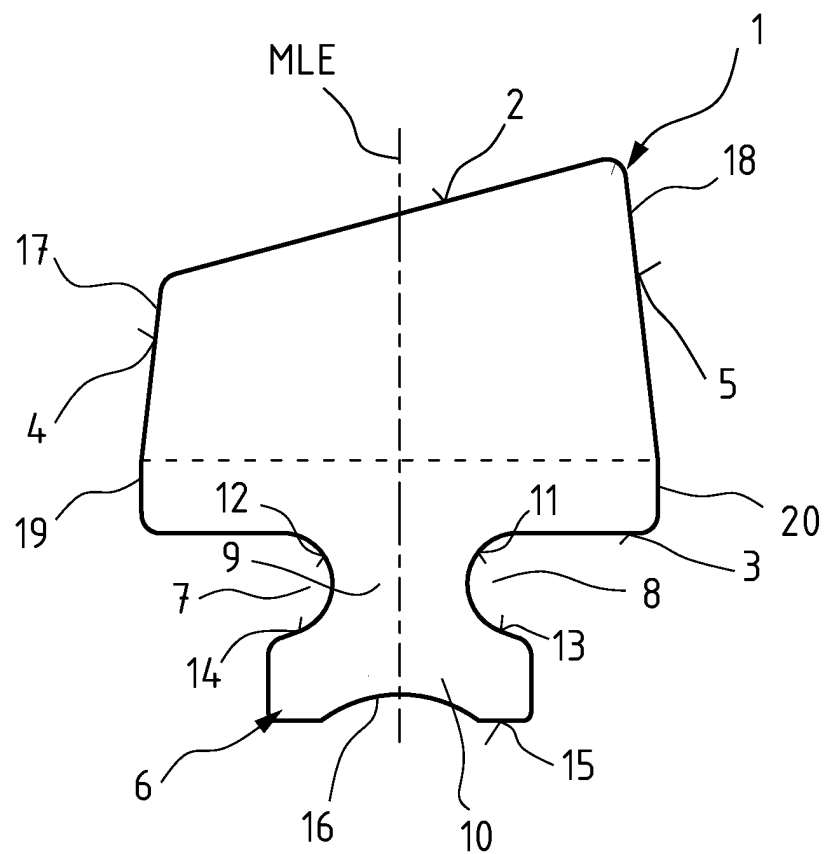


Fig. 3

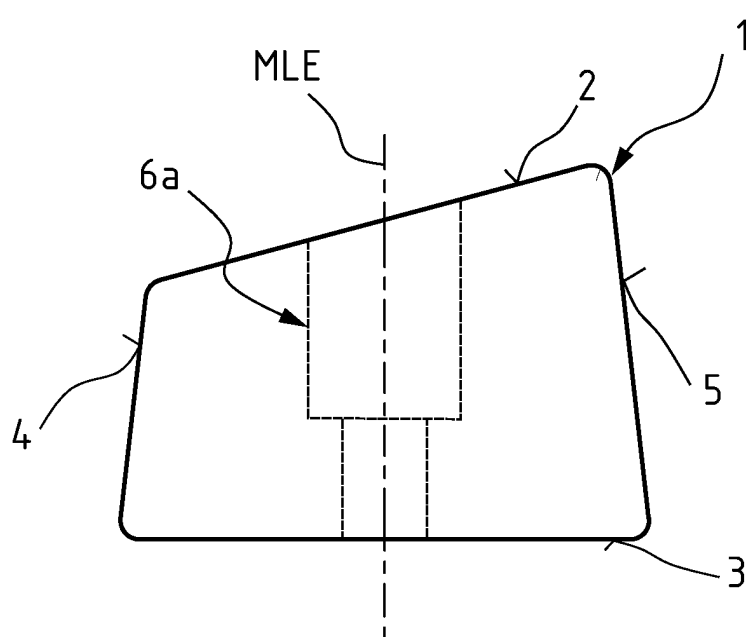


Fig. 4

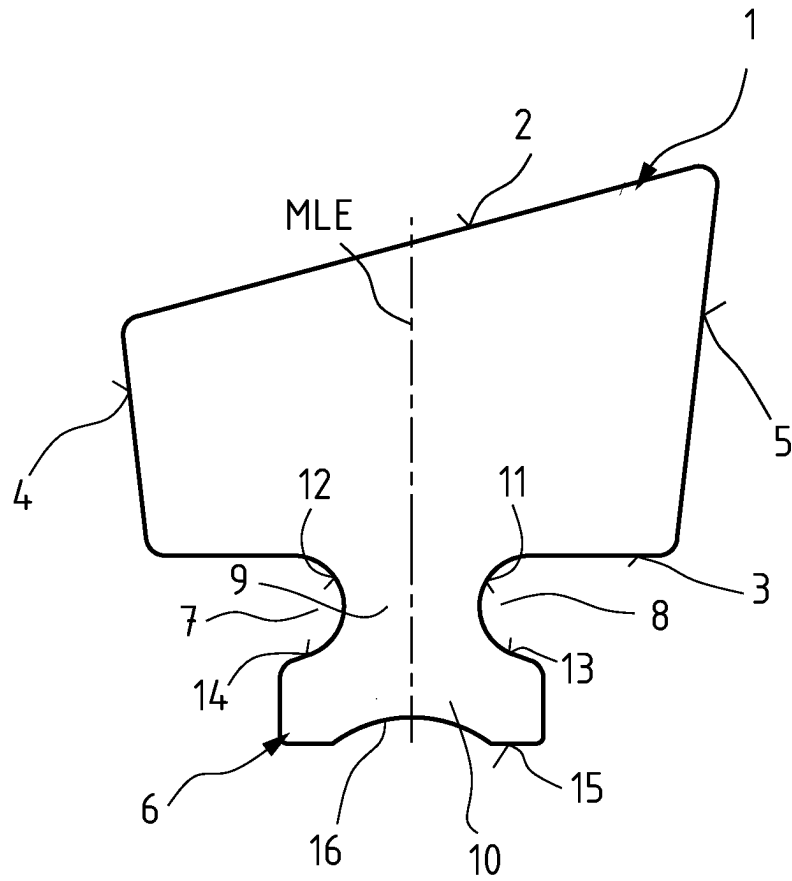


Fig. 5

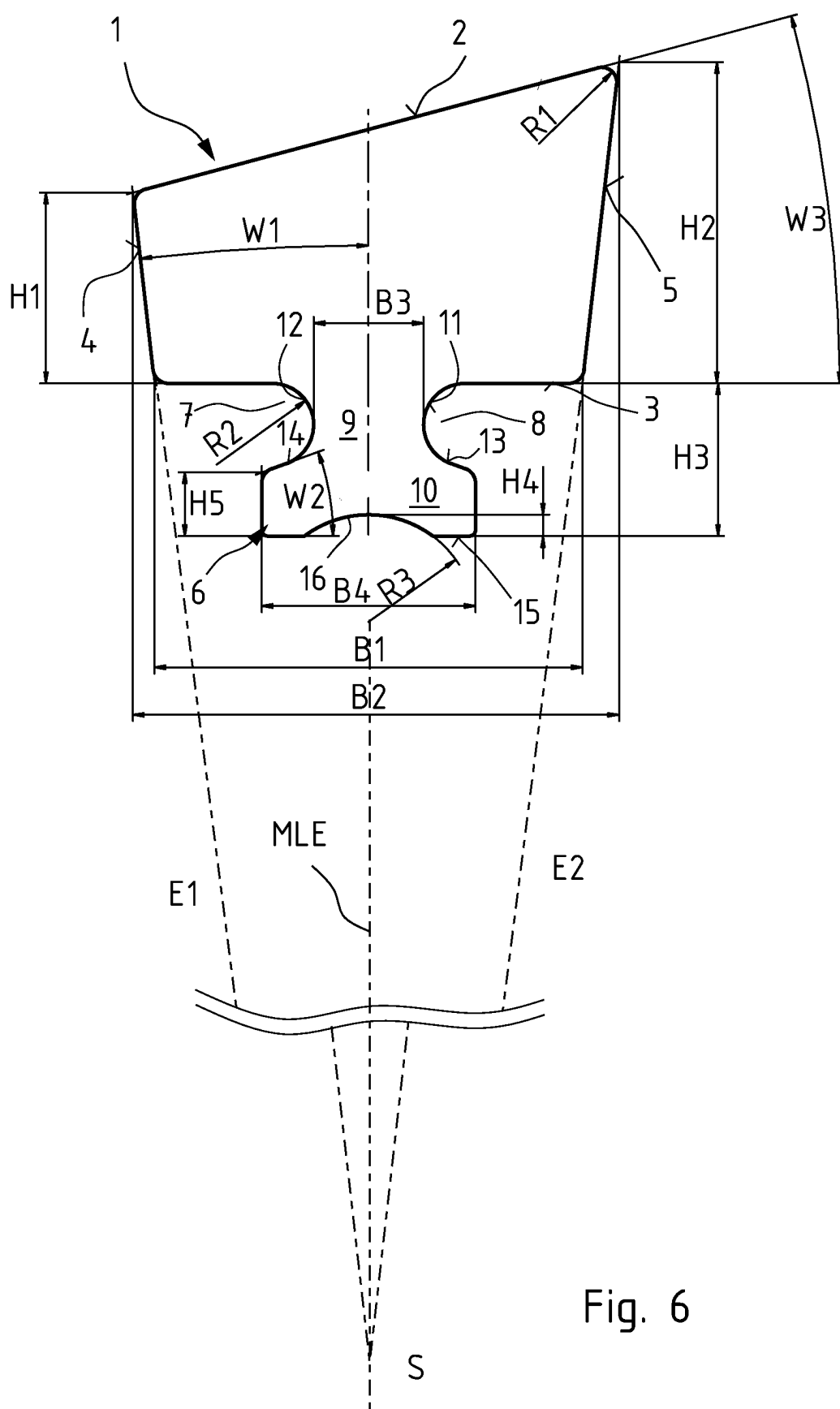


Fig. 6

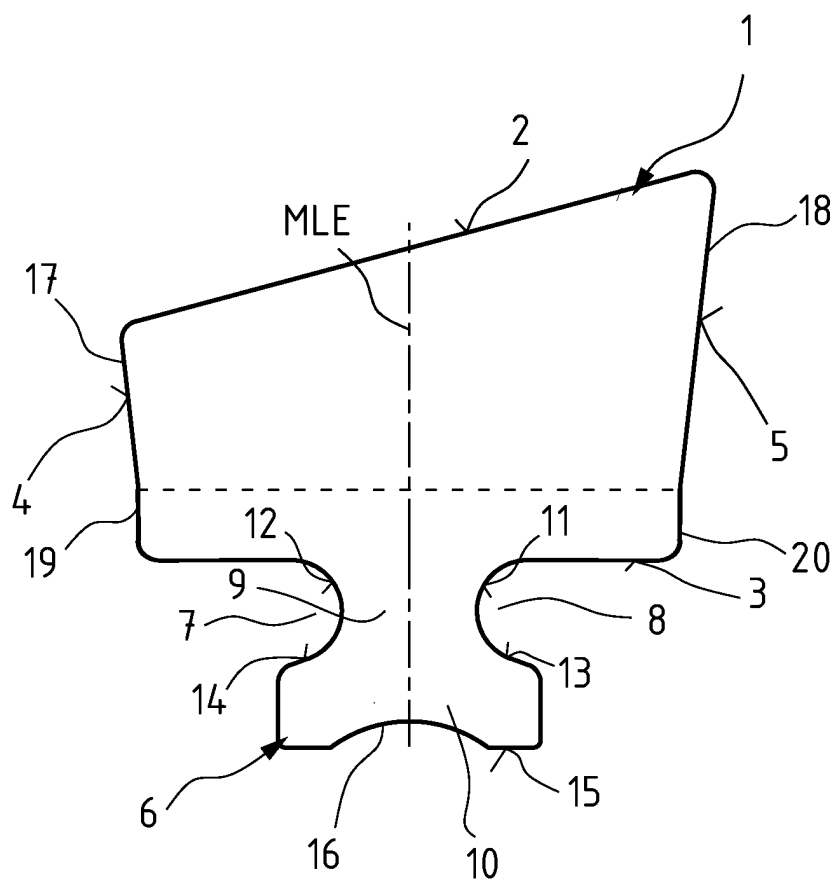


Fig. 7

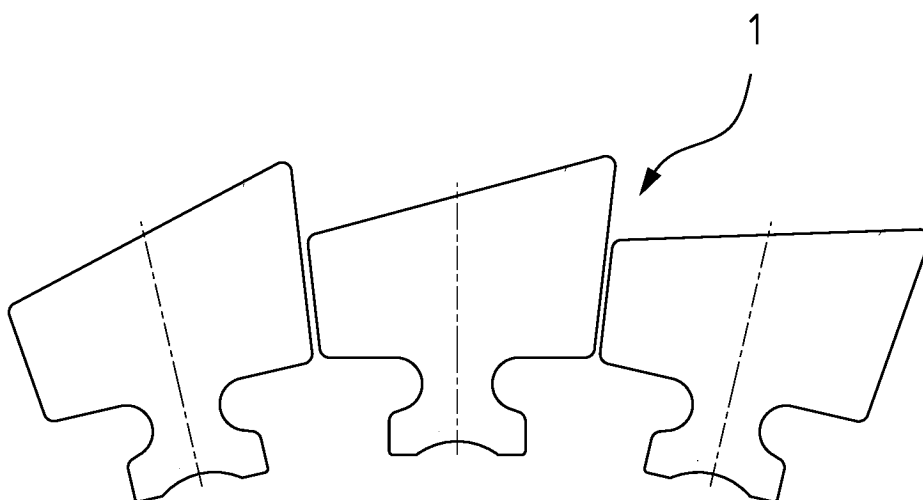


Fig. 8

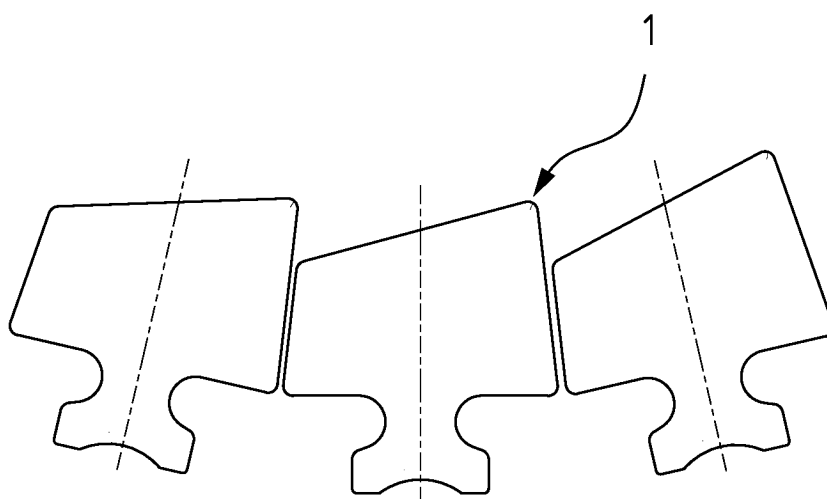


Fig. 9

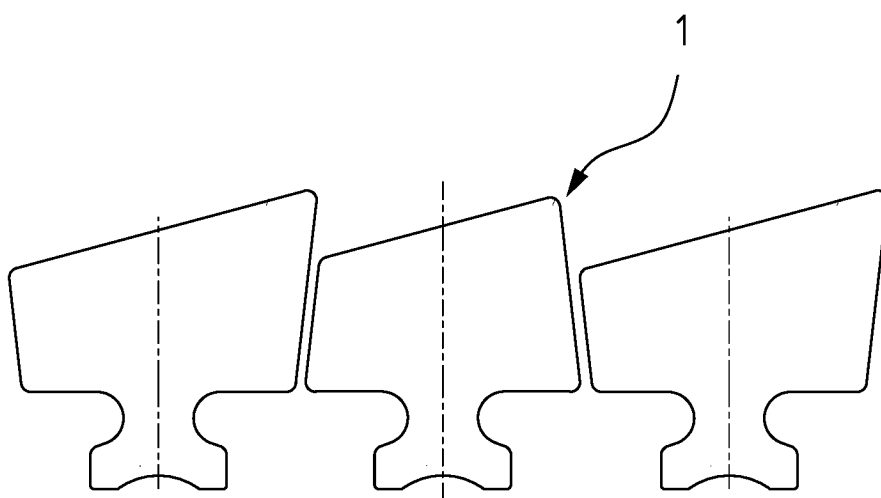


Fig. 10