

(19)



(11)

EP 2 926 908 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.10.2015 Patentblatt 2015/41

(51) Int Cl.:
B02C 13/28 (2006.01) B02C 13/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14192227.8**

(22) Anmeldetag: **07.11.2014**

(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

(71) Anmelder: **Craco GmbH**
57629 Atzelgift (DE)

(72) Erfinder: **Schönenberg, Erich**
57629 Limbach (DE)

(74) Vertreter: **advotec.**
Patent- und Rechtsanwälte
Bahnhofstrasse 4
57072 Siegen (DE)

(30) Priorität: **04.04.2014 DE 102014206556**

(54) Schutzkappe für einen Rotor und Rotor

(57) Die Erfindung betrifft eine Schutzkappe (15) für einen Rotor einer Zerkleinerungsmaschine sowie einen Rotor (10), wobei der Rotor aus einer Rotorwelle (11) mit in axialer Richtung der Rotorwelle beabstandet angeordneten Tragscheiben (12) und zwischen Tragscheiben des Rotors drehbewegliche gelagerten Schlagwerkzeugen (14) gebildet ist, wobei die Schutzkappe so ausgebildet ist, dass die Schutzkappe an oder zwischen Trag-

scheibe befestigbar ist, und aus einer Mehrzahl von radial an oder zwischen den Tragscheiben angeordnet Schutzkappen ein walzenförmiger Mantel (16) des Rotors mit Öffnungen (17) für die Schlagwerkzeuge ausbildbar ist, wobei die Schutzkappe eine Teilmantelfläche (24) einer Mantelfläche (23) des Mantels ausbildet, wobei die Teilmantelfläche der Schutzkappe aus zumindest zwei ebenen Flächenabschnitten (25) ausgebildet ist.

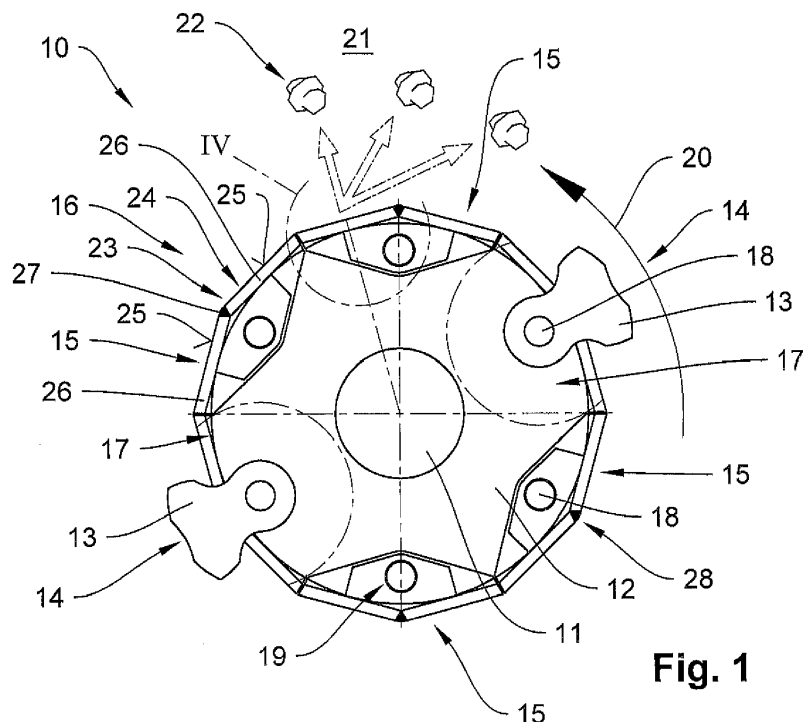


Fig. 1

EP 2 926 908 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schutzkappe für einen Rotor einer Zerkleinerungsmaschine sowie einen Rotor, wobei der Rotor aus einer Rotorwelle mit in axialer Richtung der Rotorwelle beabstandet angeordneten Tragscheiben und zwischen Tragscheiben des Rotors drehbeweglichen gelagerten Schlagwerkzeugen gebildet ist, wobei die Schutzkappe so ausgebildet ist, dass die Schutzkappe an oder zwischen Tragscheibe befestigbar ist, und aus einer Mehrzahl von radial an oder zwischen den Tragscheiben angeordnet Schutzkappen ein walzenförmiger Mantel des Rotors mit Öffnungen für die Schlagwerkzeuge ausbildbar ist, wobei die Schutzkappe eine Teilmantelfläche einer Mantelfläche des Mantels ausbildet.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind Zerkleinerungsmaschinen bekannt, die unter anderem einen aus Scheiben bestehenden Rotor aufweisen. Derartige Zerkleinerungsmaschinen werden auch als sogenannte Hammerbrecher bezeichnet, da zwischen den Scheiben bzw. Tragscheiben drehbare Schlagwerkzeuge oder Hämmer gelagert sind, mittels derer eine Zerkleinerung von beispielsweise Metallschrott, Kunststoffabfällen, Holzabfällen oder ähnlichen Fraktionen erfolgen kann. Da Außenflächen der Scheiben durch einen Aufprall von Material beim Zerkleinern erhebliche Schäden erleiden bzw. verschleifen können, ist es bekannt, die Scheiben mit einem Schutzmittel zu versehen. Die Schutzmittel können sich über eine Länge des Rotors erstrecken und so einen verschleißfesten, walzenförmigen Mantel für die Scheiben des Rotors ausbilden.

[0003] Bei den aus dem Stand der Technik bekannten Zerkleinerungsmaschinen kann weiter zwischen Zerkleinerungsmaschinen mit drehbeweglichen Hämmern an einem Rotor und Zerkleinerungsmaschinen ohne drehbewegliche Hämmer unterschieden werden. Letztere weisen Schneiden oder Kanten auf, die ebenfalls eine Zerkleinerung eines der Zerkleinerungsmaschine zugeführten Aufgabeguts bewirken. Die Rotoren mit Hämmern dienen dabei einer vergleichsweise groben Zerkleinerung des zugeführten Aufgabeguts, wobei die Rotoren mit Schneiden oder Kanten einer vergleichsweise feinen Zerkleinerung des zugeführten Aufgabeguts dienen. Dies kann dazu führen, dass eine Zerkleinerung von Aufgabegut unter Umständen einen Einsatz zweier unterschiedlicher Zerkleinerungsmaschinen erfordert. Eine erste Zerkleinerungsmaschine zur Zerkleinerung großer Stücke eines Aufgabeguts bzw. Zerkleinerungsguts und eine nachgeschaltete, zweite Zerkleinerungsmaschine zur beispielsweise Granulierung des Zerkleinerungsguts. Eine Zerkleinerung von Aufgabestücken, erfolgt dabei im Wesentlichen mittels der Hämmer durch Schlag, wobei mittels der Kanten bzw. Schlagkanten des Rotors eine Zerkleinerung durch Prall der Aufgabestücke erfolgt.

[0004] Die Schutzmittel sind regelmäßig als sogenannte Schutzkappen ausgebildet und unterliegen wie

die Hämmer des Rotors einem Verschleiß, obwohl sie nicht aktiv am Zerkleinerungsvorgang beteiligt sind. Die Schutzkappen werden daher unter anderem auch als inaktive Schleißteile bezeichnet. Die Schutzkappen sind zusammen mit den Hämmern, welche auch als aktive Schleißteile bezeichnet werden, auf einer Achse, welche durch die Scheiben bzw. Tragscheiben hindurchgeführt ist, befestigt, so dass die Hämmer frei schwingen können und die Schutzkappen die Zwischenräume zwischen den Hämmern im Wesentlichen vollständig ausfüllen. Durch ein Entfernen bzw. Herausziehen der Achse aus den Tragscheiben können die Schutzkappen und die Hämmer bei einem fortgeschrittenen Verschleiß ausgetauscht bzw. ausgewechselt werden. Der prinzipielle Aufbau eines derartigen Rotors einer Zerkleinerungsmaschine ist beispielsweise aus der DE 2 605 751 A1 bekannt.

[0005] So ist es auch bekannt, Schutzkappen durch Gießen herzustellen, wobei eine einem Verschleiß ausgesetzte Oberfläche der Schutzkappe, welche eine Teilmantelfläche einer Mantelfläche des walzenförmigen Mantels ausbildet, durch Vergüten der Oberfläche geschützt werden kann. So können die nicht dem unmittelbar einem Verschleiß ausgesetzten Abschnitte der Schutzkappe, beispielsweise eine Nabe zur Befestigung an einer Achse, vergleichsweise zäh ausgebildet werden, um einen eventuellen Bruch der Schutzkappe an dieser Stelle zu vermeiden.

[0006] Aus der EP 0735922 B1 sind Schutzkappen bekannt, die nicht wie gegossen Schutzkappen einteilig, sondern mehrteilig ausgebildet sind. Eine Teilmantelfläche dieser Schutzkappen ist aus einem gebogenen und gehärteten Stahlblech ausgebildet, an welches innenseitig eine Verbindungsplatte aus Baustahl angeschweißt ist und in der eine Nabe zur Befestigung an einer Achse ausgebildet ist. So kann ebenfalls eine vergleichsweise harte, vor Verschleiß geschützte Oberfläche der Schutzkappe sowie eine Vergleichsweise zähe und weiche Aufhängung derselben ausgebildet werden. Nachteilig bei derartigen Schutzkappen ist, dass das verwendete Stahlblech durch ein Herstellungsverfahren des Stahlblechs bedingte Seigerungen aufweisen kann. Durch ein Biegen des Stahlblechs kommt es zu Zug- und Druckspannungen innerhalb des Stahlblechs, welche Biegerisse bewirken können. Wie sich weiter in der Praxis gezeigt hat, entstehen Risse an den Schutzkappen bevorzugt auch im Bereich von Seigerungen des Stahlblechs, insbesondere unter dem Einfluss von Zug- und Druckspannungen beim Biegen. Diese Risse bewirken dann einen vorzeitigen Ausfall bzw. Verschleiß der Schutzkappen.

[0007] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Schutzkappe für einen Rotor einer Zerkleinerungsmaschine sowie einen Rotor vorzuschlagen, die bzw. der eine erhöhte Standzeit aufweist und dennoch einfach und kostengünstig herzustellen ist.

[0008] Diese Aufgabe wird durch eine Schutzkappe mit den Merkmalen des Anspruchs 1, einen Rotor mit

den Merkmalen des Anspruchs 16 und eine Zerkleinerungsmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 19 gelöst.

[0009] Die erfindungsgemäße Schutzkappe für einen Rotor einer Zerkleinerungsmaschine, bei der der Rotor aus einer Rotorwelle mit in axialer Richtung der Rotorwelle beabstandet angeordneten Tragscheiben und zwischen Tragscheiben des Rotors drehbeweglich gelagerten Schlagwerkzeugen gebildet ist, ist so ausgebildet, dass die Schutzkappe an oder zwischen Tragscheiben befestigbar ist, und aus einer Mehrzahl von radial an oder zwischen den Tragscheiben angeordneten Schutzkappen ein walzenförmiger Mantel des Rotors mit Öffnungen für die Schlagwerkzeuge ausbildbar ist, wobei die Schutzkappe eine Teilmantelfläche einer Mantelfläche des Mantels ausbildet, wobei die Teilmantelfläche der Schutzkappe aus zumindest zwei ebenen Flächenabschnitten ausgebildet ist.

[0010] Die Schutzkappen bilden einen im Wesentlichen geschlossenen Mantel aus, der durch die Öffnungen für die Schlagwerkzeuge bzw. Hämmer durchbrochen ist. Dabei können die Schutzkappen in axialer als auch in radialer Richtung bezogen auf den Rotor über den Mantel verteilt sein und diesen durch jeweils segmentförmige Teilmantelflächen ausbilden. Die segmentförmigen Teilmantelflächen können dabei von unterschiedlicher Größe oder Form sein. Auch müssen nicht zwangsläufig zwischen allen Tragscheiben des Rotors Schlagwerkzeuge angeordnet sein. Wesentlich ist jedoch, dass die Teilmantelfläche der Schutzkappe bzw. der jeweiligen Schutzkappen des Rotors aus zumindest zwei ebenen Flächenabschnitten ausgebildet ist. Dadurch, dass ebene Flächenabschnitte zur Ausbildung der Teilmantelfläche verwendet werden, erübrigt sich ein Biegen eines Stahlblechs zur Ausbildung einer an den Rotor bzw. dessen Kreiszylinderform angepassten Teilmantelfläche. Eine eventuell durch vorhandene Seigerungen im Stahlblech und eine Zug- und Druckspannung beim Biegen bewirkte Rissbildung kann so wirkungsvoll vermieden werden. Weiter ist die Schutzkappe dann auch besonders kostengünstig herstellbar, da auf ein aufwendiges, mit einem Maschineneinsatz verbundenes Biegen eines vergleichsweise dicken Stahlblechs vollständig verzichtet werden kann. So ist es auch möglich eine erhebliche Kosteneinsparung bei der Herstellung der Schutzkappe sowie eine Verlängerung einer Standzeit der Schutzkappe zu erzielen. In weiteren Ausführungsformen kann die Schutzkappe auch mehr als zwei ebene Flächenabschnitte ausbilden. Wesentlich ist, dass die gesamte Teilmantelfläche der Schutzkappe nahezu vollständig oder überwiegend aus ebenen Flächenabschnitten zusammengesetzt ist.

[0011] Die Flächenabschnitte können vorzugsweise so angeordnet sein, dass Flächennormale der Flächenabschnitte relativ zueinander in einem Winkel α verlaufen. Der Winkel α kann dabei einer von 0° abweichender, spitzer Winkel sein. So wird es dann auch möglich aus einer Mehrzahl von Schutzkappen einen Rotor auszubil-

den, der einen vergleichsweise runden Querschnitt ausbildet.

[0012] Der Winkel α kann durch 360° dividiert durch die Anzahl von Flächenabschnitten bezogen auf einen Umfang des Mantels definiert bzw. bestimmt sein. Der Winkel α kann dann folglich für alle den Mantel ausbildenden Schutzkappen gleich sein. Somit können die Flächenabschnitte dann auch jeweils eine bezogen auf den Umfang des Mantels gleiche radiale Länge aufweisen. Die ebenen Flächenabschnitte werden dadurch noch einfacher herstellbar.

[0013] Die Schutzkappe kann so ausgebildet sein, dass Flächennormale der Flächenabschnitte sich in einer Rotationsachse des Rotors schneiden können. So kann eine mögliche Unwucht des Rotors verhindert werden, wobei der Mantel des Rotors noch weiter an eine Kreisform angenähert werden kann.

[0014] Vorzugsweise kann die Schutzkappe einen Befestigungssteg mit einer Nabe zur Befestigung der Schutzkappe an oder zwischen Tragscheiben ausbilden. Der Befestigungssteg kann dann in radialer Richtung relativ zu einem Flächenabschnitt rechtwinklig zu diesem angeordnet sein. Wenn der Rotor Achsen aufweist, die durch Öffnungen der Tragscheiben hindurchgesteckt sind oder die Tragscheiben selbst Achsen oder Vorsprünge ausbilden, kann die Schutzkappe leicht mit der Nabe auf eine Achse aufgesteckt und so sicher befestigt werden.

[0015] Die Schutzkappe kann aus einer Mehrzahl von miteinander gefügten Elementen ausgebildet sein. Die Elemente können vorzugsweise durch Schweißen gefügt sein, wobei jedoch auch andere, geeignete Fügeverfahren vorgesehen sein können. So ist es dann auch möglich, die Elemente jeweils aus Materialien auszubilden, die für eine Bestimmung der Elemente am geeignetsten sind.

[0016] Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Flächenabschnitte jeweils aus einem plattenförmigen bzw. geradförmigen Schleißelement ausgebildet sind. Das plattenförmige Schleißelement kann besonders einfach aus einem Stahlblech durch Trennen hergestellt werden. Weiter kann das plattenförmige Schleißelement dann auch noch einer Temperaturbehandlung, wie beispielsweise Glühen, Härten und/oder Anlassen unterworfen werden. Eine eventuelle Verformung der plattenförmigen Schleißelemente infolge der Temperaturbehandlung ist dabei im Gegensatz zu gebogenen Schleißelementen nicht von Bedeutung.

[0017] Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Schleißelemente unmittelbar miteinander verschweißt sind. So kann für eine Schutzkappe eine vollständig geschlossene Teilmantelfläche ausgebildet werden. Für den Fall, dass die Schutzkappe aus mehreren Elementen ausgebildet ist, können sämtliche Elemente miteinander verschweißt sein.

[0018] Vorteilhaft kann die Schutzkappe auch eine Schlagkante aufweisen. So können die Flächenabschnitte relativ zueinander so angeordnet sein, dass eine re-

lativ zum Rotor axial verlaufende Kante an der Schutzkappe ausgebildet wird. Die Schlagkante bzw. Prallkante kann dann ein Abprallen von Aufgabegut von dem Mantel bewirken, wenn der Rotor rotiert. Eine unerwünschte Konzentration von Aufgabegut unmittelbar an der Mantelfläche kann so alleine durch die Ausbildung der Schutzkappen vermieden werden.

[0019] Besonders einfach kann die Schlagkante durch eine Schweißnaht der Schleißelemente ausgebildet werden. Die Schweißnaht kann gegenüber dem Material der Flächenabschnitte eine vergleichsweise große Härte aufweisen. Da die Schlagkante voraussichtlich auch stärker beansprucht wird als die Flächenabschnitte, kann so eine verfrühte Abnutzung der Schlagkante vermieden werden.

[0020] Weiter kann die Schlagkante durch einen Auftrag eines Verschleißmaterials ausgebildet sein. Die Schlagkante kann beispielsweise auch bei einer Abnutzung durch einen erneuten Auftrag von Verschleißmaterial ausgebessert werden. Das Verschleißmaterial kann eine Beschichtung oder durch einfaches Auftragschweißen aufgebracht Material sein.

[0021] Die Schlagkante kann so ausgebildet sein, dass ein gemittelter Außendurchmesser des Mantels von der Schlagkante radial überragbar ist. Die den Mantel ausbildenden Schutzkappen überragen folglich mit jeweils ihrer Schlagkante den mittleren Außendurchmesser des Mantels. So kann sichergestellt werden, dass sich während eines Betriebs eines Rotors kein Aufgabegut unmittelbar am Mantel konzentrieren kann, da das Aufgabegut von den Schlagkanten beständig abprallt und in Richtung von beispielsweise Hämmern gefördert wird.

[0022] Die Schleißelemente können weiter eine Härte von 350 bis 550 Brinell (HB) aufweisen. Vorzugsweise kann die Härte 430 bis 550 Brinell betragen. So kann sichergestellt werden, dass die Schleißelemente bzw. die von den Schleißelementen ausgebildeten Flächenabschnitte der Schutzkappe ausreichend widerstandsfähig gegen Beschädigungen und Abnutzungen sind.

[0023] Die Schleißelemente lassen sich besonders verschleißfest und dennoch kostengünstig herstellen, wenn diese aus feinkörnigem Baustahl bestehen. Feinkörniger Baustahl eignet sich auch besonders gut für eine Temperaturbehandlung zur Erzielung einer gewünschten Härte.

[0024] In einer besonderen Ausführungsform kann die Schutzkappe Auflageelemente aufweisen, wobei die Auflageelemente an einer der Teilmantelfläche abgewandten Auftragsseite der Schleißelemente angeordnet sein können, derart, dass die Schutzkappe an eine Form der Tragscheiben anpassbar ist. Insbesondere wenn die Tragscheiben eine runde bzw. kreisförmige Außenkontur aufweisen, könne die Schutzkappen dann mittels der Auflageelemente an die jeweilige Außenkontur der Tragscheiben so angepasst werden, dass die Schutzkappen jeweils an zumindest zwei Punkten auf den Tragscheiben bzw. deren Außenkontur aufliegen. Die Schutzkappen können dann mittels der Auflageelemente an den Trag-

scheiben abgestützt werden, wobei darüber hinaus ein Kippen der Schutzkappen bzw. eine unerwünschte Relativbewegung zu den Tragscheiben einfach vermieden werden kann. Vorzugsweise kann vorgesehen sein, zum Lagern einer Schutzkappe auf einer Außenkontur einer Tragscheibe drei Auflageelemente zu verwenden. Die Schutzkappe kann jedoch auch an weiteren Punkten der Schutzkappe, an denen keine Auflageelemente angeordnet sind, an den Tragscheiben anliegen.

[0025] Ein Befestigungssteg der Schutzkappe kann aus einer Verbindungsplatte für die Schleißelemente ausgebildet sein, wobei die Verbindungsplatte darüber hinaus mit Verstärkungsplatten verstärkt sein kann. Folglich können die Schleißelemente über dem Befestigungssteg miteinander verbunden sein, wobei die Schleißelemente mit dem Befestigungssteg bzw. der Verbindungsplatte verschweißt sein können. Um beispielsweise eine besonders haltbare Befestigung der Schleißelemente an der Verbindungsplatte sicherzustellen, können die Verstärkungsplatten beidseitig der Verbindungsplatte angeordnet und ebenfalls mit beiden Schleißelementen verbunden bzw. gefügt sein. So ist es auch möglich eine besonders gute Befestigung der Schutzkappe an beispielsweise einer Achse eines Rotors zu realisieren, da die Achse durch eine Durchgangsöffnung in der Verbindungsplatte und den Verstärkungsplatten hindurchgeführt sein kann.

[0026] Alternativ kann die Schutzkappe auch als ein einstückiges Gusselement ausgebildet sein, wobei die Schutzkappe dann auch die Gestalt einer geschweißten oder anderweitig gefügten Schutzkappe aufweisen kann. So können die sich aus den ebenen Flächenabschnitten ergebenden Vorteile hinsichtlich einer Behandlung des Aufgabeguts auch für gegossene Schutzkappen genutzt werden.

[0027] Bei dem erfindungsgemäßen Rotor für eine Zerkleinerungsmaschine ist der Rotor aus einer Rotorwelle mit in axialer Richtung der Rotorwelle beabstandet angeordneten Tragscheiben, zwischen Tragscheiben des Rotors drehbeweglich gelagerten Schlagwerkzeugen und erfindungsgemäßen Schutzkappen gebildet, wobei die Schutzkappen an oder zwischen Tragscheiben befestigt sind, wobei aus einer Mehrzahl von radial oder zwischen den Tragscheiben angeordneten Schutzkappen ein geschlossener, walzenförmiger Mantel des Rotors mit Öffnungen für die Schlagwerkzeuge ausgebildet ist. Die Vorteile der erfindungsgemäßen Schutzkappe können somit auch für den Rotor genutzt werden, wobei sich weitere vorteilhafte Ausführungsformen des Rotors sich aus auf den Vorrichtungsanspruch 1 rückbezogenen Unteransprüchen ergeben.

[0028] In einer Ausführungsform des Rotors kann der Mantel Schlagkanten ausbilden. Wenn der Mantel Schlagkanten ausbildet, kann Aufgabegut einerseits mittels der Schlagwerkzeuge bzw. Hämmer des Rotors zunächst grob zerkleinert werden, wobei mittels der Schlagkanten gleichzeitig eine feinere Zerkleinerung des grob zerkleinerten Aufgabegutes erfolgen kann. Die feinere

Zerkleinerung kann sich einerseits durch eine schlagende Wirkung der Schlagkanten auf das Aufgabegut und andererseits durch eine Prallwirkung der Schlagkanten ergeben. Das Aufgabegut kann so von dem Mantel des Rotors weg, in einen Zerkleinerungsraum gefördert werden. Anders als bei einem ausschließlich kreisrunden Mantel kann das Aufgabegut nicht bei einer Rotation des Rotors an dem Mantel entlang gleiten und abrasiven Verschleiß verursachen. Eine Konzentration von Aufgabegut unmittelbar an dem Mantel kann demnach verhindert werden. Die Schlagkanten führen dann folglich zu einer gleichmäßigeren Verteilung des Aufgabeguts im Zerkleinerungsraum, wodurch wiederum verbesserte Zerkleinerungsergebnisse erzielt werden können. Insgesamt kann ein derartiger Rotor universell eingesetzt werden, da auch nicht vorzerkleinertes, grobstückiges Aufgabegut mit dem Rotor vergleichsweise fein zerkleinert werden kann.

[0029] Die Schlagkanten können in regelmäßigen, radialen Abständen über den Mantel verteilt angeordnet sein. So kann ein gleichmäßiger Rundlauf des Rotors sichergestellt werden.

[0030] Die Schlagkanten können in axialer Richtung über den Mantel verlaufend ausgebildet sein. Die Schlagkanten können durchgehend über den Mantel achsenparallel zu einer Rotationsachse des Rotors verlaufen oder auch abschnittsweise durch Schlagwerkzeuge unterbrochen sein. Weiter können die Schlagkanten relativ zueinander in radialer und axialer Richtung versetzt zueinander auf dem Mantel angeordnet sein oder auch schraubenförmig über den Mantel verlaufen. Vorteilhaft können die Schlagkanten ein V-förmiges Muster auf dem Mantel ausbilden, so dass das Aufgabegut in einem mittleren Bereich des Mantels konzentriert werden kann.

[0031] Die Schlagkante kann von zumindest einer Schlagleiste ausgebildet sein. Die Schlagleiste kann dann ein leistenförmiges Bauteil bzw. Element sein. Dabei ist es grundsätzlich unerheblich ob die Schlagleiste als ein Element über den gesamten Mantel des Rotors verläuft oder lediglich über eine Schutzkappe. In diesem Fall kann dann eine Mehrzahl von Schutzkappen jeweils Schlagleisten aufweisen. Eine Schlagleiste kann den Mantel bzw. eine Schutzkappe in einem Zerkleinerungsraum hinein überragen, so dass die Schlagleiste bei einer Rotation des Rotors unmittelbar mit Aufgabegut in Kontakt gelangen kann.

[0032] Die Schlagleiste kann aus einem Gusswerkstoff, einem feinkörnigen Baustahl oder einer Einlage aus Keramik bestehen, wobei die Schlagleiste eine Härte von 350 bis 550 Brinell (HB) aufweisen kann. Vorzugsweise kann die Schlagleiste auch eine Härte von 430 bis 550 Brinell aufweisen. Die Härte der Schlagleiste bzw. der Werkstoff kann so ausgewählt werden, dass die Schlagleiste dem jeweiligen Aufgabegut angepasst ist.

[0033] Wenn die Schutzkappe eine Schlagleistenaufnahme ausbildet, kann die Schlagleiste an der Schlagleistenaufnahme formschlüssig und auswechselbar befestigt werden. Da die Schlagleiste aufgrund ihrer expo-

nierten Lage auf dem Mantel einer besonders hohen Beanspruchung ausgesetzt ist, kann die Schlagleiste dann entsprechend einem Verschleiß der Schlagleiste auch leicht ausgewechselt werden. Je nach der Gestaltung der formschlüssigen Befestigung der Schlagleiste an der Schutzkappe kann es noch nicht einmal erforderlich werden, die Schutzkappe vom Rotor zu demontieren, sondern die jeweiligen verschlissenen Schlagleisten können für die sich alleine vom Rotor demontiert werden.

[0034] Die Schlagleistenaufnahme kann besonders einfach aus zwei Profilelementen gebildet sein, wobei die Profilelemente zwischen oder auch auf den Schleißelementen angeordnet sein können, wobei die Profilelemente auch eine Aufnahmenut für die Schlagleiste ausbilden können. Die Ausbildung der Aufnahmenut ist besonders vorteilhaft, da die Schlagleiste dann zumindest teilweise in die Aufnahmenut eingesetzt und in dieser befestigt werden kann. Die Aufnahmenut ist beispielsweise einfach dadurch herzustellen, dass die Profilelemente parallel in einem Abstand relativ zueinander angeordnet werden. Wenn die Profilelemente zwischen den Schleißelementen angeordnet sind, können die Profilelemente auch einen Flächenabschnitt des Mantels ausbilden. Weiter kann sich eine besonders stabile Befestigung der Profilelemente durch die Anordnung zwischen den Schleißelementen ergeben. Beispielsweise können die Profilelemente mit den Schleißelementen verschweißt sein.

[0035] So kann in der Schlagleiste eine Längsnut ausgebildet sein, in die ein Vorsprung innerhalb der Aufnahmenut eingreift. Demnach kann besonders einfach eine formschlüssige Aufnahme bzw. Befestigung der Schlagleiste in der Aufnahmenut realisiert werden. Die Schlagleiste kann dann auch in die Längsnut einfach eingeschoben werden. Durch den Vorsprung innerhalb der Aufnahmenut wird dann ein Herausfallen der Schlagleiste aus der Aufnahmenut in radialer Richtung sicher verhindert. Der Vorsprung kann beispielsweise in Art einer Nase ausgebildet sein, wobei die Nase dann in die Längsnut, welche eine übereinstimmende Form aufweist, eingreifen kann.

[0036] Um einen frühzeitigen Verschleiß zu verhindern, kann eine Auftragsbeschichtung auf den Profilelementen und zumindest teilweise auf den an die Profilelemente angrenzenden Flächenabschnitten der Schleißelemente ausgebildet sein. Eine derartige Auftragsbeschichtung kann aus einem verschleißmindernden, geeigneten Beschichtungsmaterial bestehen. Beispielsweise kann die Auftragsbeschichtung auch durch Aufschweißen von Material auf die Profilelemente und die angrenzenden Flächenabschnitte ausgebildet werden.

[0037] Der Mantel des Rotors kann in radialer Richtung, bezogen auf einen Querschnitt des Rotors, polygonförmig ausgebildet sein. Durch eine Verwendung von drei oder mehr Flächenabschnitten für eine Schutzkappe oder mehr als sechs Schutzkappen für den Querschnitt kann die polygone Form des Mantels einer Kreisform weiter angenähert werden. Weiter kann vorgesehen

sein, die polygone Form des Mantels in Abhängigkeit der Art des Aufgabeguts auszuwählen.

[0038] Insbesondere kann der Mantel in radialer Richtung, bezogen auf einen Querschnitt des Rotors, zumindest sechs Schutzkappen aufweisen. Wenn jede der Schutzkappen zwei Flächenabschnitte des Mantels ausbildet, kann der Mantel in dem Querschnitt von zwölf geraden Flächenabschnitten gebildet werden.

[0039] Die erfindungsgemäße Zerkleinerungsmaschine umfasst einen erfindungsgemäßen Rotor. Vorteilhafte Ausführungsformen einer Zerkleinerungsmaschine ergeben sich aus den auf den Vorrichtungsanspruch 1 rückbezogenen Unteransprüchen.

[0040] Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert.

[0041] Es zeigen:

Fig. 1 eine Querschnittansicht einer ersten Ausführungsform eines Rotors mit Schutzkappen in einer ersten Ausführungsform;

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht einer Schutzkappe in einer zweiten Ausführungsform;

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht einer Schutzkappe in einer dritten Ausführungsform;

Fig. 4 eine Detailansicht des Rotors aus **Fig. 1**;

Fig. 5 eine Prinzipdarstellung einer zweiten Ausführungsform eines Rotors mit Schutzkappen in einer vierten Ausführungsform;

Fig. 6 eine Querschnittansicht einer dritten Ausführungsform eines Rotors mit Schutzkappen in einer fünften Ausführungsform;

Fig. 7 eine Querschnittansicht einer vierten Ausführungsform eines Rotors mit Schutzkappen in einer sechsten Ausführungsform;

Fig. 8 eine perspektivische Ansicht einer Schutzkappe in einer siebten Ausführungsform;

Fig. 9 eine perspektivische Ansicht einer Schutzkappe in einer achten Ausführungsform;

Fig. 10 eine Seitenansicht einer Schlagleiste der Schutzkappe aus **Fig. 9**;

Fig. 11 eine Seitenansicht einer Schlagleistenaufnahme der Schutzkappe aus **Fig. 9**;

Fig. 12 eine Detailansicht des Rotors aus **Fig. 6**;

Fig. 13 eine Prinzipdarstellung einer fünften Ausführungsform eines Rotors mit Schutzkappen in

einer neunten Ausführungsform.

[0042] Die **Fig. 1** zeigt einen Rotor 10 in einer Querschnittansicht. Der Rotor 10 ist in einer hier nicht dargestellten Zerkleinerungsmaschine angeordnet und aus einer Rotorwelle 11, Tragscheiben 12 und als Hammer 13 ausgebildeten Schlagwerkzeugen 14 gebildet. Weiter umfasst der Rotor 10 Schutzkappen 15, die einen walzenförmigen Mantel 16 des Rotors 10 ausbilden, wobei Öffnungen 17 für die Hämmer 13 in dem Mantel 16 vorgesehen sind. Die Schutzkappen 15 und die Hämmer 13 sind an Achsen 18 befestigt, die in Durchgangsbohrungen 19 der Tragscheiben 12 eingesteckt sind und die hier nicht näher dargestellte weitere Tragscheiben miteinander verbinden. Folglich sind die Schutzkappen 15 und die Hämmer 13 zwischen den Tragscheiben 12 an den Achsen 18 befestigt. Die Schutzkappen 15 liegen dabei auf den Tragscheiben 12 auf, wobei die Hämmer 13 frei drehbeweglich gelagert sind und durchschwingen können. Der Rotor 10 ist in einer mit einem Pfeil 20 gekennzeichneten Drehrichtung drehbar. In einem Zerkleinerungsraum 21, dessen Begrenzungswände hier nicht dargestellt sind, befindet sich zu zerkleinerndes Aufgabegut 22, welches von einer Mantelfläche 23 des Mantels 16 abprallen und in einen Wirkbereich der Hämmer 13 gelangen kann. Die Schutzkappen 15 bilden eine Teilmantelfläche 24 der Mantelfläche 23 mit zwei ebenen Flächenabschnitten 25 aus. Die Flächenabschnitte 25 sind jeweils aus einem plattenförmigen Schleißelement 26 ausgebildet, wobei die Schleißelemente 26 mittels einer Schweißnaht 27 unmittelbar miteinander gefügt sind. Die Schweißnaht 27 bildet hier eine Schlagkante 28 der Schutzkappe 15 bzw. des Rotors 10 aus.

[0043] Die **Fig. 2** zeigt eine Schutzkappe 29 für einen hier nicht näher dargestellten Rotor mit polygonförmigen Tragscheiben, wobei die Schutzkappe 29 aus zwei plattenförmigen Schleißelementen 30, einer Verbindungsplatte 31 sowie Verstärkungselementen 32 ausgebildet ist. Die Verbindungsplatte 31 und die Verstärkungsplatten 32 bilden einen Befestigungssteg 33 mit einer Durchgangsöffnung 34 für eine hier andeutungsweise dargestellte Achse 35 zur Befestigung der Schutzkappe 29 an dem Rotor aus. Die Verbindungsplatte 31, die Verstärkungsplatten 32 und die Schleißelemente 30 sind vollständig über Schweißverbindungen miteinander verbunden, wobei insbesondere die Schleißelemente 30 unmittelbar mit einer Schweißnaht 36 miteinander verbunden sind. Auf die Schweißnaht 36 ist ergänzend ein Verschleißmaterial 37 aufgetragen, welches eine Schlagkante 38 ausbildet. Weiter sind die Schleißelemente 30 über die Verbindungsplatte 31 und die Verstärkungsplatten 32 miteinander verbunden. Die Verbindungsplatte 31 und die Verstärkungsplatten 32 bzw. der Befestigungssteg 33 ist in einem nicht näher dargestellten Zwischenraum zwischen zwei Tragscheiben eines Rotors einsetzbar, wobei die Schleißelemente 30 dann mit einer Auflageseite 39 auf den jeweiligen Tragscheiben aufliegen.

[0044] Die **Fig. 3** zeigt eine Schutzkappe 40, die

Schleißelemente 41 sowie einen Befestigungssteg 42 zur Befestigung an einer Achse 43 aufweist. Die Schleißelemente 41 sind ebenfalls über eine Schweißnaht 44 mit einem Auftrag an Verschleißmaterial 45 unmittelbar verbunden. Weiter umfasst die Schutzkappe 40 auf einer Auflagefläche 46 der Schleißelemente 41 angeordnete Auflageelemente 47 und 48. Die Auflageelemente 47 sind jeweils an radialen Enden 49 der Schutzkappe 40 angeordnet, wobei die Auflageelemente 48 im Bereich der Schweißnaht 44 angeordnet sind. Die Auflageelemente 47 und 48 bilden konkave Auflageflächen 50 bzw. 51 zur Auflage der Schutzkappe 40 auf einer hier nicht dargestellten, kreisförmigen Tragscheibe aus.

[0045] Die Fig. 4 zeigt eine Detaildarstellung des Rotors 10 aus Fig. 1 wobei hier die Schutzkappe 15 mit den Schleißelementen 26 ebenfalls über Auflageelemente 52 und 53 an der Tragscheibe 12 abgestützt sind. Eine Flächennormale 54 des Schleißelements 26 verläuft relativ zu einer Symmetrieebene 55 der Schutzkappe 15 in einem Winkel $\alpha/2$. Die Schutzkappe 15 liegt über Auflageflächen 56 und 57 der Auflageelemente 52 bzw. 53 auf einem Außenumfang 58 der Tragscheibe 12 auf. Weiter werden unmittelbare Auflagepunkte 59 durch Kontakt einer Auflagefläche 60 der Schleißelemente 26 mit dem Außenumfang 58 ausgebildet. Die Schutzkappe 15 ist über einen Spalt 61 von der benachbarten Schutzkappe 15 beabstandet.

[0046] Die Fig. 5 zeigt eine Prinzipskizze eines Rotors 62 mit einer Schutzkappe 63 und einer Tragscheibe 64. Das Maß einer Strecke X ergibt sich aus einem Radius r der Tragscheibe 64 dividiert durch $\cos \beta$ - r. Der Winkel β ist dabei durch eine Flächennormale 65 eines Flächenabschnitts 66 der Schutzkappe 63 und einer Tangente 67 der Schutzkappe 63 definiert, wobei die Tangente 67 und die Flächennormale 65 sich in einer Rotationsachse 68 des Rotors 62 schneiden.

[0047] Die Fig. 6 zeigt einen Rotor 69, der im Unterschied zum Rotor aus Fig. 1 Schutzkappen 70 mit einer Schlagleiste 71 aufweist. Die Schlagleisten 71 ragen dabei in einen Zerkleinerungsraum 72 hinein, so dass Aufgabegut 73 von der Schlagleiste 71, wie hier andeutungsweise dargestellt, abprallen und durch Schlag zerkleinert werden kann.

[0048] Die Fig. 7 zeigt einen Rotor 74 mit hier schematisch dargestellten Schutzkappen 75 und insbesondere Tragscheiben 76, welche polygonförmig ausgebildet sind. Eine Außenkontur 77 der Tragscheiben 76 ist an eine Auflagefläche 78 der Schutzkappe 75 so angepasst, dass die Auflagefläche 78 vollständig an der Außenkontur 77 anliegt, ohne dass Auflageelemente erforderlich wären. Ein Mantel 79 des Rotors 74 ist bezogen auf den hier dargestellten Querschnitt von sechs Schutzkappen 75 ausgebildet.

[0049] Die Fig. 8 zeigt eine Schutzkappe 80, die zwei Schleißelemente 81 und einen die Schleißelemente 81 verbindenden Befestigungssteg 82 aufweist. Die Schleißelemente 81 sind jeweils so weit voneinander beabstandet, dass zwischen den Schleißelementen 81 Profi-

elemente 83 und 84 angeordnet sind, die eine Schlagleistenaufnahme 85 in Form einer Längsnut 86 für eine Schlagleiste 87 ausbilden. Das Profilelement 84 weist eine längs des Profilelements 84 verlaufende Nase 88 auf, die in eine übereinstimmend ausgebildete Nut 89 der Schlagleiste 87 eingreift. Weiter ist eine Auftragsbeschichtung 90 vorgesehen, die die Profilelemente 83 und 84 vollständig und die Schleißelemente 81 zumindest teilweise abdeckt.

[0050] Die Fig. 9 zeigt eine Schutzkappe 91 die wie die in Fig. 8 beschriebenen Schutzkappe ausgebildet ist, jedoch wie die in Fig. 3 beschriebene Schutzkappe über Auflageelemente 92 und 93 verfügt.

[0051] Die Fig. 10 und 11 zeigen eine Schlagleiste 94 sowie Profilelemente 95 und 96 jeweils in vergrößerten Seitenansichten. Die Schlagleiste 94 weist eine Nut 97 auf, in die eine Nase 98 des Profilelements 96 eingreifen kann. Die Schlagleiste 94 ist im Wesentlichen rechteckförmig ausgebildet und besteht aus feinkörnigem Baustahl mit einer Härte von bis zu 550 Brinell. Die Profilelemente 95 und 96 sind jeweils unmittelbar mit einem Auflageelement 99 und Schleißelementen 100 verschweißt. Die Profilelemente 95 und 96 sind soweit voneinander beabstandet, dass zwischen den Profilelementen 95 und 96 eine Schlagleistenaufnahme 101 ausgebildet wird, in die die Schlagleiste 94 seitlich eingeschoben werden kann. Eine formschlüssige Fixierung der Schlagleiste 94 erfolgt durch die Nut 97 und die Nase 98 in der Schlagleistenaufnahme 101. Weiter ist eine Auftragsbeschichtung 102 ausgebildet.

[0052] Die Fig. 12 zeigt eine vergrößerte Ansicht des Rotors aus Fig. 6, wobei hier zu ersehen ist, dass eine Flächennormale 103 von Schleißelementen 104 einen Winkel $\alpha/2$ zu einer Symmetrieebene 105 der Schutzkappe 70 ausbildet. Die Flächennormale 103 und die Symmetrieebene 105 schneiden mit einer Rotationsachse 106 des Rotors 69. Der Winkel α ist dabei so gewählt, dass die Schlagleiste 71 in den Zerkleinerungsraum 72 weit hineinragt, was auch an unterschiedlichen Höhen von Auflageelementen 107 und 108 der Schutzkappe zu ersehen ist. Äußere Enden 109 der Schutzkappe 70 sind dagegen Aufgabegut 73 gegenüber weniger exponiert und abgeflacht ausgebildet.

[0053] Die Fig. 13 zeigt eine Prinzipdarstellung eines Rotors 110 mit einer Schutzkappe 111 analog zu der Darstellung des Rotors in Fig. 5.

Patentansprüche

1. Schutzkappe (15, 29, 40, 63, 70, 75, 80, 91, 111) für einen Rotor (10, 62, 69, 74, 110) einer Zerkleinerungsmaschine, wobei der Rotor aus einer Rotorwelle (11) mit in axialer Richtung der Rotorwelle beabstandet angeordneten Tragscheiben (12, 64, 76) und zwischen Tragscheiben des Rotors drehbeweglich gelagerten Schlagwerkzeugen (14) gebildet ist, wobei die Schutzkappe so ausgebildet ist, dass die

Schutzkappe an oder zwischen Tragscheiben befestigbar ist, und aus einer Mehrzahl von radial an oder zwischen den Tragscheiben angeordneten Schutzkappen ein walzenförmiger Mantel (16, 79) des Rotors mit Öffnungen (17) für die Schlagwerkzeuge ausbildbar ist, wobei die Schutzkappe eine Teilmantelfläche (24) einer Mantelfläche (23) des Mantels ausbildet,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Teilmantelfläche der Schutzkappe aus zumindest zwei ebenen Flächenabschnitten (25, 66) ausgebildet ist.

2. Schutzkappe nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Flächenabschnitte (25, 66) so angeordnet sind, dass Flächennormale (54, 65, 103) der Flächenabschnitte relativ zueinander in einem Winkel α verlaufen.
3. Schutzkappe nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Winkel α durch 360° dividiert durch die Anzahl von Flächenabschnitten (25, 66) bezogen auf einen Umfang des Mantels (16) definiert ist.
4. Schutzkappe nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schutzkappe (15, 29, 40, 63, 70, 75, 80, 91, 111) so ausgebildet ist, dass Flächennormale (54, 65, 103) der Flächenabschnitte sich in einer Rotationsachse (68, 106) des Rotors (10, 62, 69, 74, 110) schneiden können.
5. Schutzkappe nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schutzkappe (15, 29, 40, 63, 70, 75, 80, 91, 111) einen Befestigungssteg (33, 42, 82) mit einer Nabe (34) zur Befestigung der Schutzkappe an oder zwischen Tragscheiben (12, 64, 76) ausbildet.
6. Schutzkappe nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schutzkappe (15, 29, 40, 63, 70, 75, 80, 91, 111) aus einer Mehrzahl von miteinander gefügten Elementen ausgebildet ist.
7. Schutzkappe nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Flächenabschnitte (25, 66) jeweils aus einem plattenförmigen Schleifelement (26, 30, 41, 81, 100, 104) ausgebildet sind.
8. Schutzkappe nach Anspruch 7,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Schleifelemente (26, 30, 41) unmittelbar miteinander verschweisst sind.

9. Schutzkappe nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schutzkappe (15, 29, 40, 63, 70, 75, 80, 91, 111) eine Schlagkante (28, 38) aufweist.
10. Schutzkappe nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schlagkante (28, 38) durch eine Schweißnaht (27, 36, 44) der Schleifelemente (26, 30, 41) ausgebildet ist.
11. Schutzkappe nach Anspruch 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schlagkante (28, 38) durch einen Auftrag eines Verschleißmaterials (37, 45) ausgebildet ist.
12. Schutzkappe nach einem der Ansprüche 9 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein gemittelter Außendurchmesser des Mantels (16, 79) von der Schlagkante (28, 38) radial übertragbar ist.
13. Schutzkappe nach einem der Ansprüche 7 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schutzkappe (15, 40, 63, 70, 91, 111) Auflageelemente (47, 48, 52, 53, 99, 107, 108) aufweist, wobei die Auflageelemente an einer der Teilmantelfläche (24) abgewandten Auflageseite (39, 46, 60, 78) der Schleifelemente (26, 41, 100, 104) angeordnet sind, derart, dass die Schutzkappe an eine Form der Tragscheiben (12, 64) anpassbar ist.
14. Schutzkappe nach einem der Ansprüche 7 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Befestigungssteg (33, 42, 82) aus einer Verbindungsplatte (31) für die Schleifelemente (26, 30, 41, 81, 100, 104) ausgebildet ist, wobei die Verbindungsplatte mit Verstärkungsplatten (32) verstärkt ist.
15. Schutzkappe nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schutzkappe als ein einstückiges Gusselement ausgebildet ist.
16. Rotor (10, 62, 69, 74, 110) für eine Zerkleinerungsmaschine, wobei der Rotor aus einer Rotorwelle (11) mit in axialer Richtung der Rotorwelle beabstandet angeordneten Tragscheiben (12, 64, 76), zwischen Tragscheiben des Rotors drehbeweglich gelagerten Schlagwerkzeugen (14) und Schutzkappen (15, 29, 40, 63, 70, 75, 80, 91, 111) nach einem der vorangehenden Ansprüche gebildet ist, wobei die Schutz-

kappen an oder zwischen Tragscheiben befestigt sind, wobei aus einer Mehrzahl von radial an oder zwischen den Tragscheiben angeordneten Schutzkappen ein walzenförmiger Mantel (16, 79) des Rotors mit Öffnungen (17) für die Schlagwerkzeuge ausgebildet ist. 5

17. Rotor nach Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Mantel (16, 79) in radialer Richtung polygonförmig ausgebildet ist. 10

18. Rotor nach Anspruch 16 oder 17,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Mantel (16, 79) in radialer Richtung zumindest sechs Schutzkappen (15, 29, 40, 63, 70, 75, 80, 91, 111) aufweist. 15

19. Zerkleinerungsmaschine mit einem Rotor (10, 62, 69, 74, 110) nach 20
einem der Ansprüche 16 bis 18.

25

30

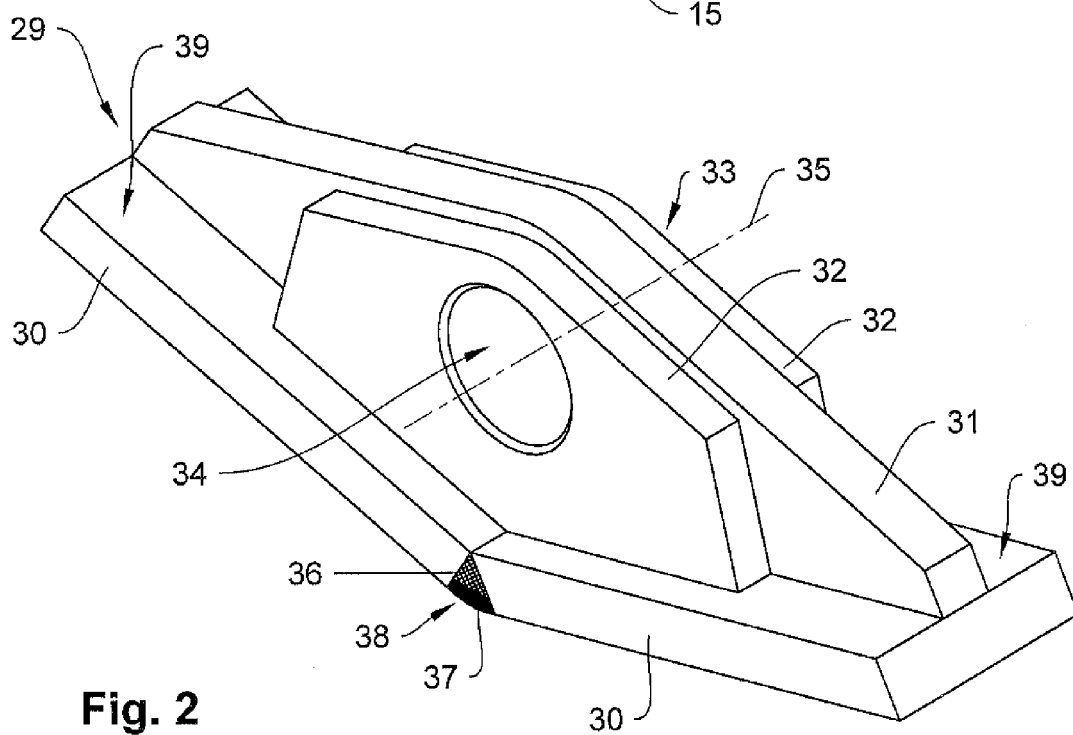
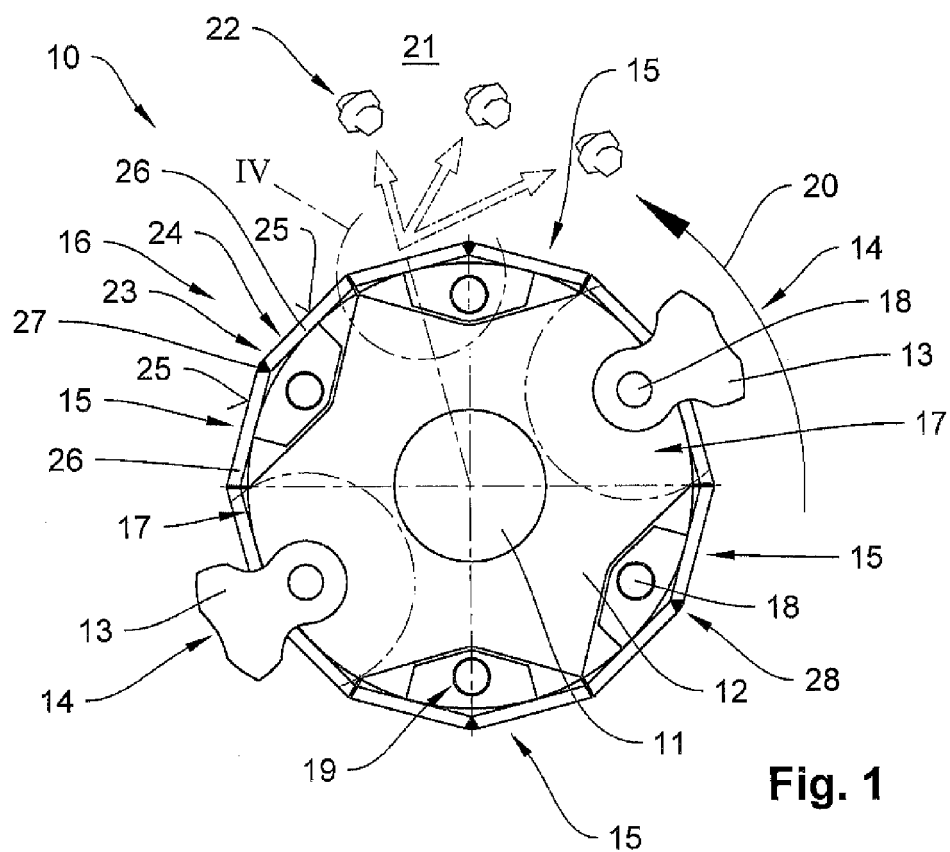
35

40

45

50

55



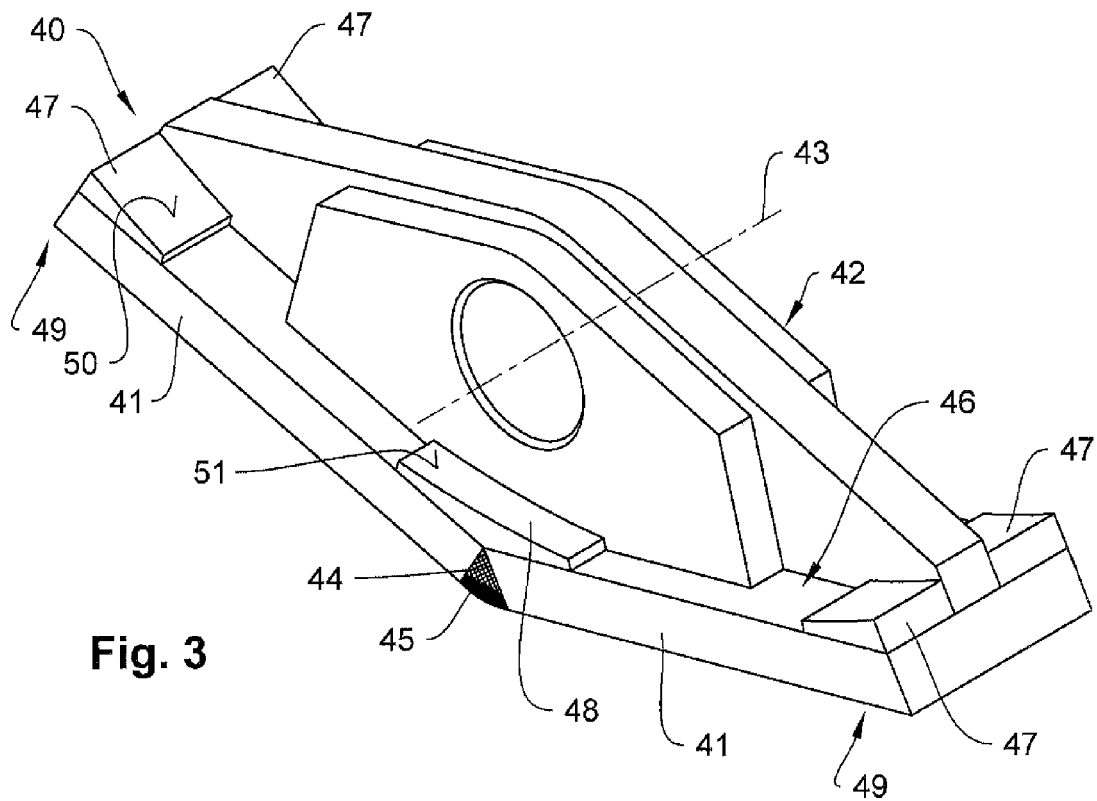


Fig. 3

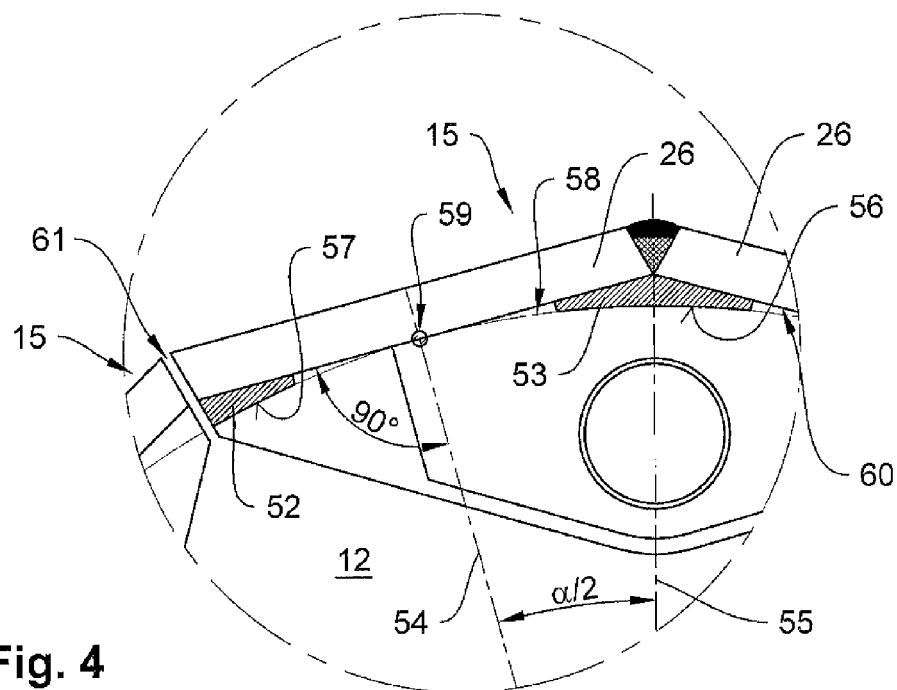


Fig. 4

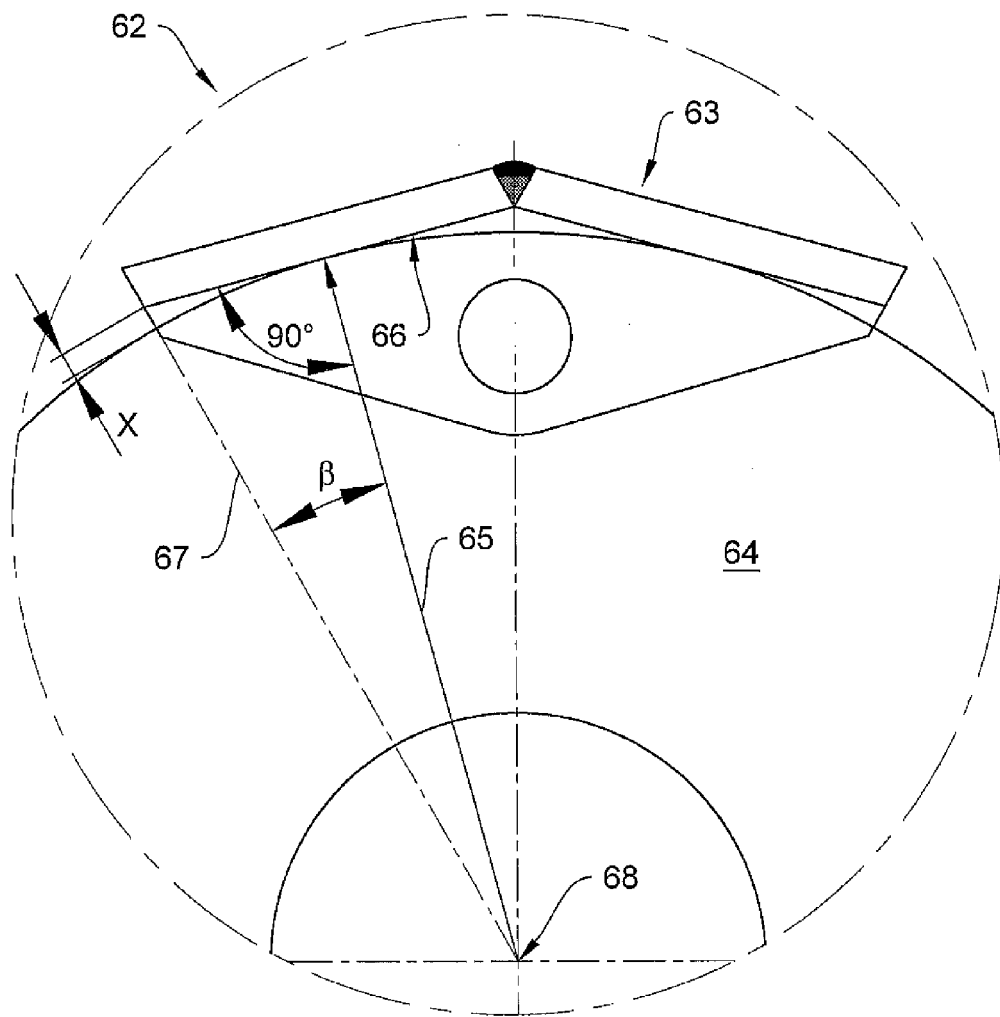


Fig. 5

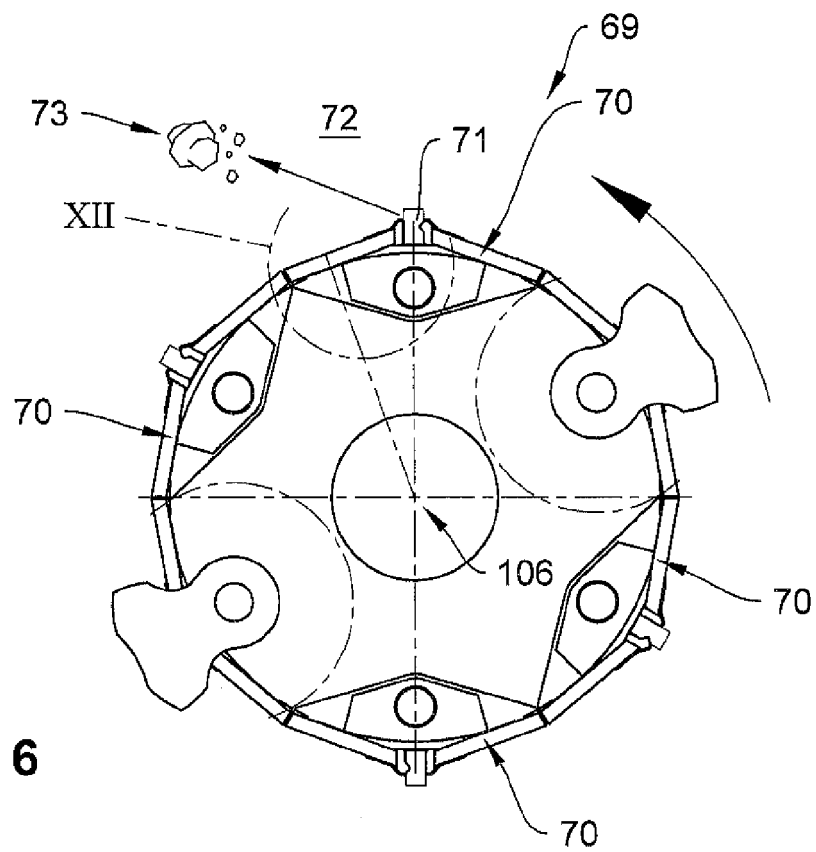


Fig. 6

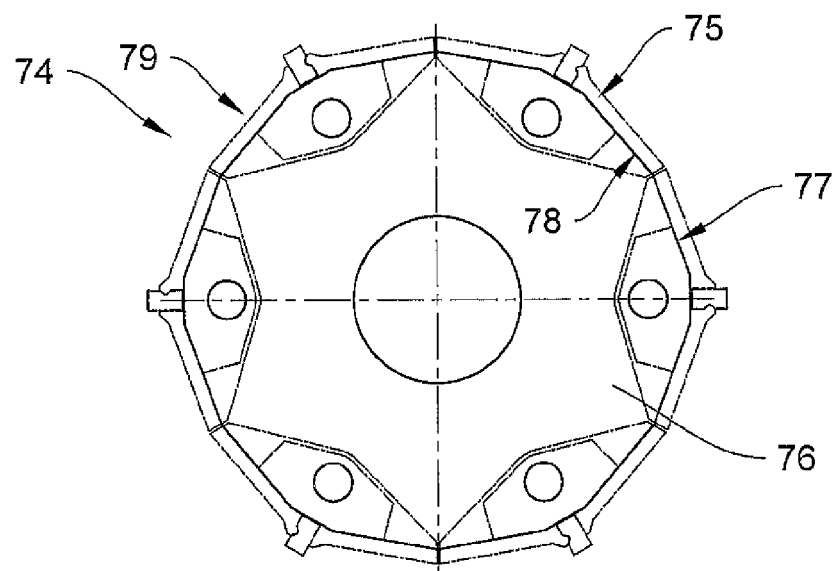
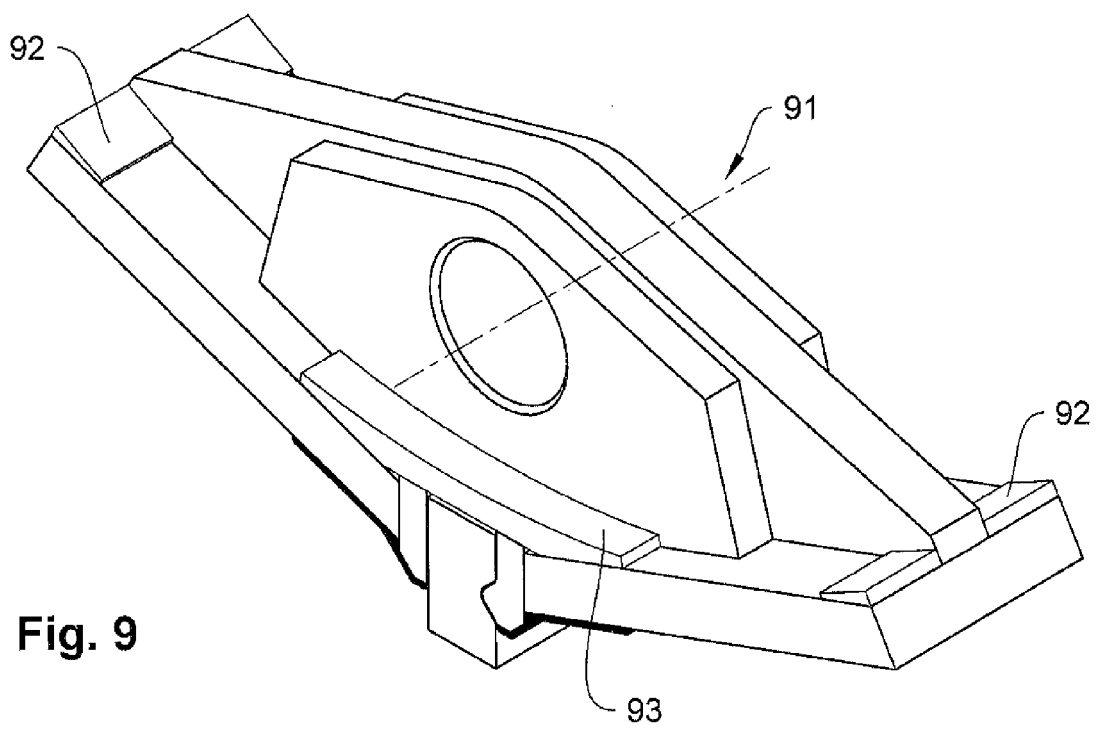
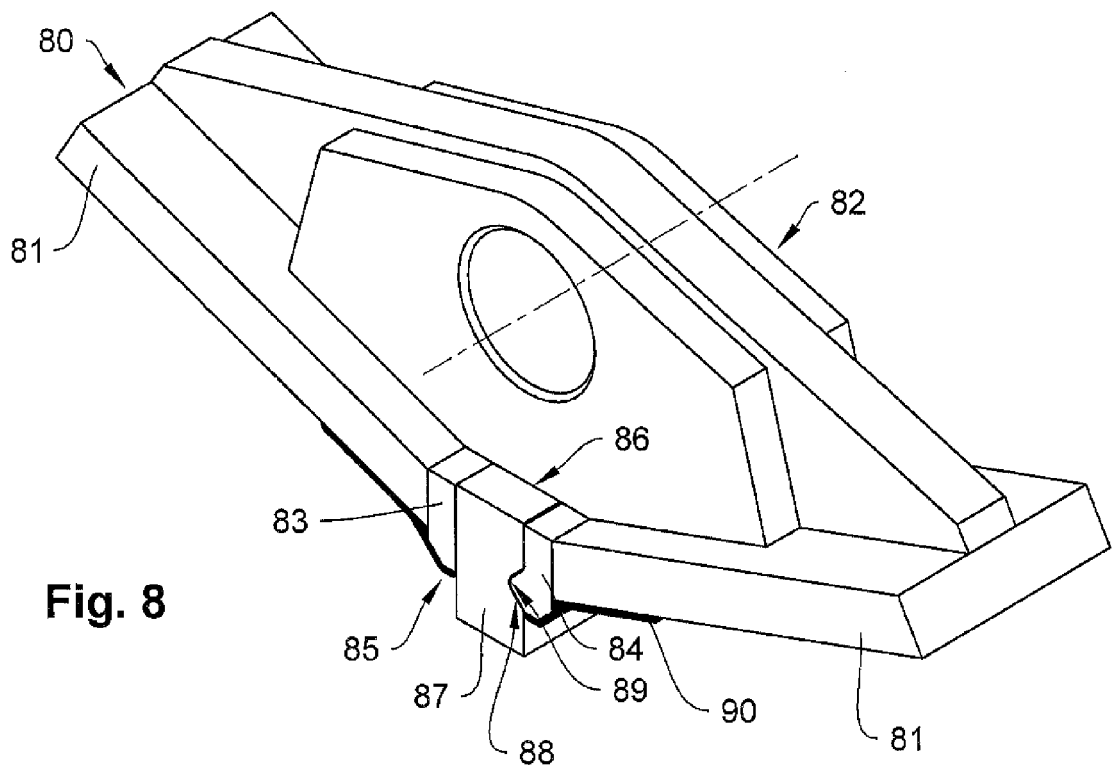


Fig. 7



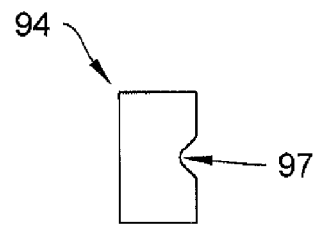


Fig. 10

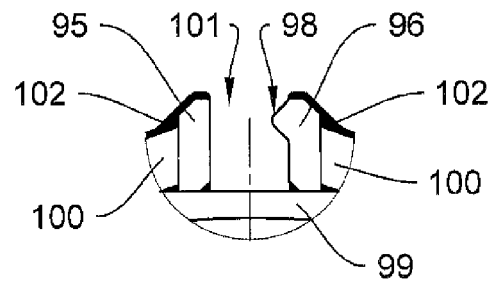


Fig. 11

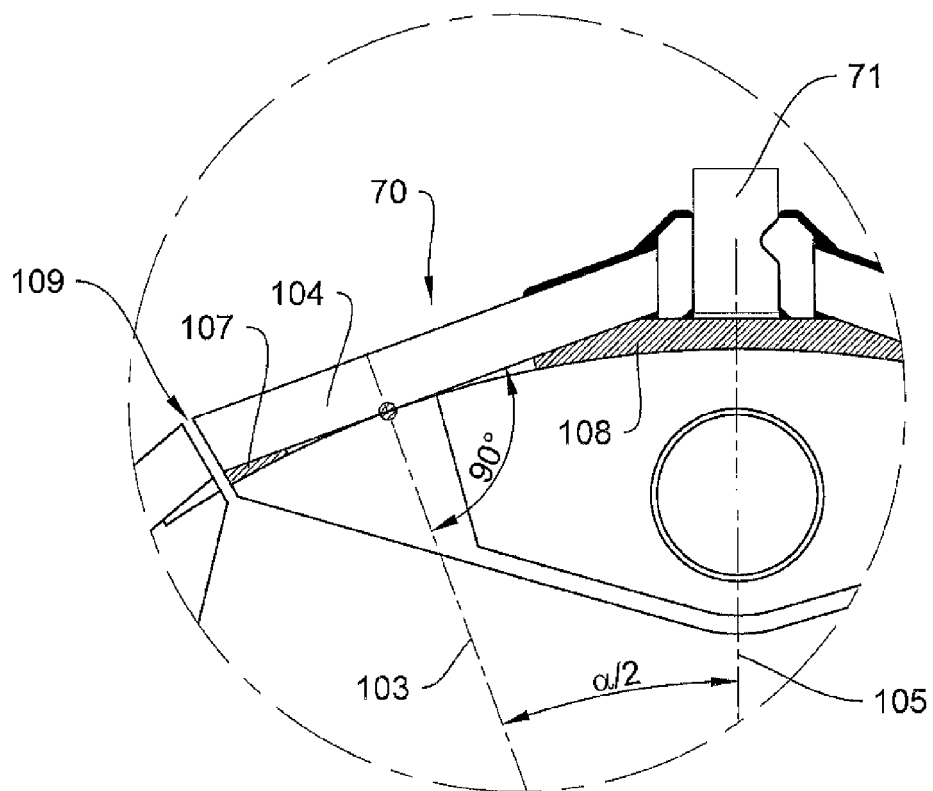


Fig. 12

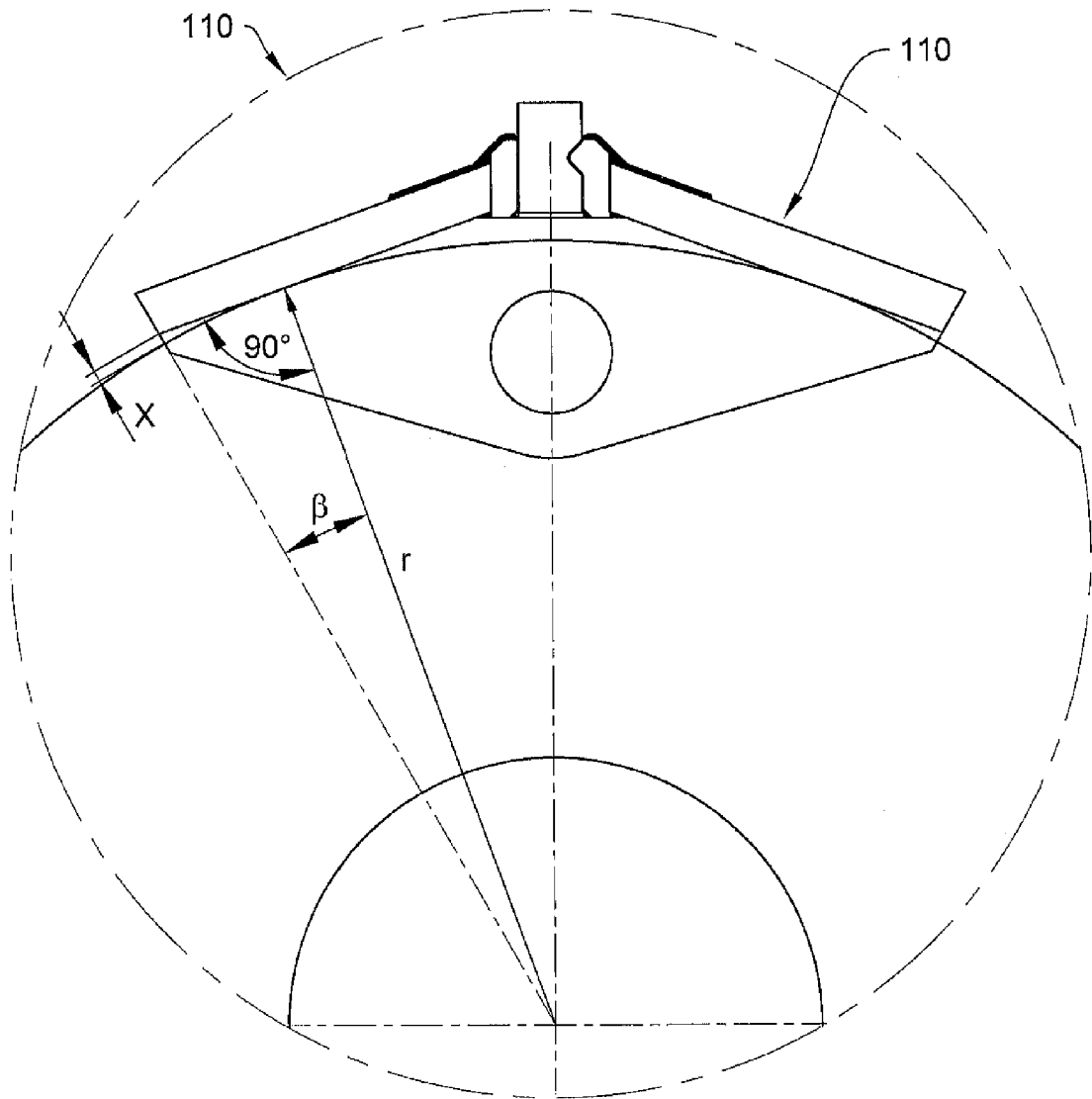


Fig. 13



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 19 2227

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)
X	DE 93 19 599 U1 (LINDEMANN MASCHFAB GMBH [DE]) 10. Februar 1994 (1994-02-10)	1,2,5-19	INV.
Y	* Seite 16, Absatz 3; Abbildungen *	3,4	B02C13/28
	-----		B02C13/04
Y	US 4 373 678 A (REITTER GUENTHER W [US]) 15. Februar 1983 (1983-02-15)	3,4	
	* Abbildungen *		

X	EP 2 446 968 A2 (JENZ GMBH MASCHINEN UND FAHRZEUGBAU [DE]) 2. Mai 2012 (2012-05-02)	1,16,19	
	* Abbildungen *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B02C
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		12. Juni 2015	Kopacz, Ireneusz
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 14 19 2227

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.

12-06-2015

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 9319599 U1	10-02-1994	KEINE	
US 4373678 A	15-02-1983	KEINE	
EP 2446968 A2	02-05-2012	DE 102010049775 A1 EP 2446968 A2	03-05-2012 02-05-2012

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

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

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

- DE 2605751 A1 [0004]
- EP 0735922 B1 [0006]