



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.07.2009 Patentblatt 2009/31

(51) Int Cl.:
B02C 18/14 (2006.01) B02C 18/18 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09000552.1**

(22) Anmeldetag: **16.01.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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 SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(71) Anmelder: **PALLMANN MASCHINENFABRIK GMBH + CO. KG**
D-66482 Zweibrücken (DE)

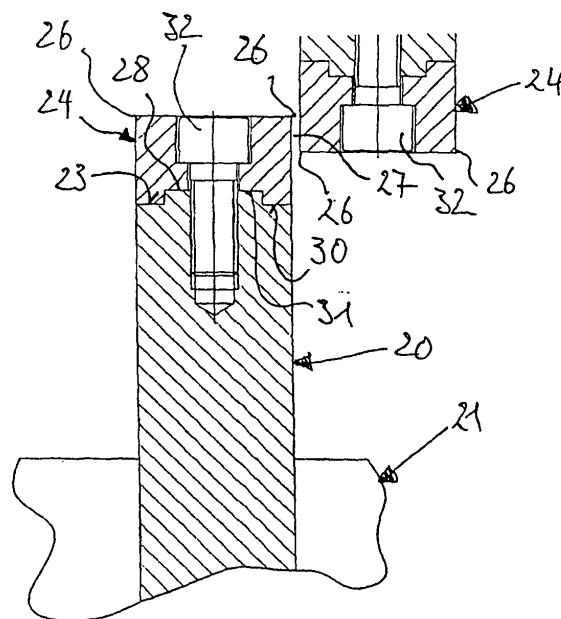
(72) Erfinder: **Pallmann, Hartmut**
66482 Zweibrücken (DE)

(30) Priorität: **24.01.2008 DE 102008005941**

(74) Vertreter: **Patentanwälte Möll, Bitterich & Dr. Keller**
Westring 17
76829 Landau/Pfalz (DE)

(54) **Zerkleinerungsvorrichtung mit gegenläufigen Rotoren**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Zerkleinern von Aufgabegut mit einem Schneidwerk aus einem ersten Rotor (15) und mindestens einem zweiten Rotor (16), die jeweils um ihre Längsachse mit gegenläufigem Drehsinn rotieren. Jeder Rotor (15, 16) ist mit einer Anzahl von Schneidscheiben (20) versehen, die in axialem Abstand zueinander angeordnet sind. Dabei stehen die Schneidscheiben (20) des ersten Rotors (15) auf Lücke und mit Radialüberlappung zu den Schneidscheiben (20) des zweiten Rotors (16). Die Schneidscheiben (20) besitzen entlang ihres Umfangs Auflagerflächen (23) zur Aufnahme von Schneidwerkzeugen (24), deren Schneidkanten (26) sich im Zuge der Rotation der Rotoren (15, 16) unter Bildung eines Schneidspalts (27) aneinander vorbei bewegen. Zur positionsgenauen Fixierung der Schneidwerkzeuge (24) auf den Schneidscheiben (20) wird gemäß der Erfindung vorgeschlagen, dass zur Erzeugung eines Formschlusses zwischen Schneidwerkzeugen (24) und Schneidscheiben (20) in der gemeinsamen Kontaktfläche eine in der Ebene der Schneidscheibe (20) verlaufende Formschlussnut (31, 34) angeordnet ist, in die zumindest eine Formschlussleiste (28, 30, 20) eingreift.



Figur 5a

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Zerkleinerung von Aufgabegut gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und des Patentanspruchs 11.

[0002] Die Zerkleinerung von Aufgabegut ist ein zentraler Bestandteil der mechanischen Verfahrenstechnik, bei dem ein Ausgangsstoff durch Trennung in kleinere Bestandteile zerteilt wird. Dabei wird das Aufgabegut im Hinblick auf dessen spätere Verwendung in seiner Größe, Form oder Zusammensetzung verändert. Dazu geeignete Trennverfahren sehen eine Zerkleinerung im Wege des Reißens, Schlagens, Reibens, Mahlens oder Schneidens vor. Als Beispiel sei die Aufbereitung von Abfallstoffen genannt, bei denen eine Größenreduzierung des Ausgangsstoffes Voraussetzung für die Bearbeitung in nachfolgenden Bearbeitungsstationen ist oder bei denen im Zuge der Zerkleinerung gleichzeitig eine Auftrennung in verschiedene im Aufgabegut enthaltene Bestandteile erfolgt.

[0003] Bei einer Zerkleinerung im Wege des Schneidens ist es bekannt, die Schneidkanten von Schneidwerkzeugen zur Ausführung einer Wirkbewegung aneinander vorbeizuführen. Neben der Art des Aufgabeguts sowie dessen Einspannung während des Schneidvorgangs stellt auch die durch die Maschinenkonstruktion bedingte Schnittgeometrie eine wesentliche Einflussgröße für den Schneidvorgang dar. Um einen sauberen Schnitt zu erreichen, ist es insbesondere notwendig, dass die wirksamen Schneidkanten der Schneidwerkzeuge unter Einhaltung eines von der Art des Aufgabeguts abhängigen optimalen Schneidspalts aneinander vorbeigleiten. Mit Vergrößerung des Abstandes der zusammenwirkenden Schneidkanten verringert sich die Effektivität des Schneidvorgangs, da ein Teil der aufzubringenden Energie für ein Zerreiben, Zerreißen oder Quetschen des Aufgabeguts aufgebraucht wird. Dadurch ergeben sich erhöhte mechanische Belastungen, die Verschleißerscheinungen beschleunigen, die Betriebssicherheit reduzieren und nicht zuletzt den Energieverbrauch erhöhen. Die Einhaltung einer optimalen Schneidgeometrie ist daher von großer Bedeutung.

[0004] Zur Zerkleinerung von Altreifen ist aus der US 4,684,071 eine Vorrichtung bekannt, bei der mittels gegenläufiger Schneidrotoren ein Fahrzeugreifen zerteilt wird. Die Schneidrotoren bestehen aus auf einer Welle in axialem Abstand angeordneten Schneidscheiben, die über ihren Umfang mit Schneidwerkzeuge besetzt sind, wobei die Schneidscheiben des einen Rotors mit einer geringen radialen Überschneidung in die Lücken des anderen Schneidrotors eingreifen. Da die Schneidwerkzeuge im Betrieb einer großen mechanischen Beanspruchung ausgesetzt sind und einen entsprechend großen Verschleiß aufweisen, sind die Schneidwerkzeuge lösbar auf den Schneidscheiben befestigt, um sie bei Bedarf gegen neue oder nachgeschärfte austauschen zu können.

[0005] Zwei mögliche Befestigungsarten der Schneid-

werkzeuge an einer Schneidscheibe sind aus der US 5,730,375 bekannt. Zum einen ist es möglich, die Umfangsfläche einer jeden Schneidscheibe polygonartig auszubilden, woraus sich eine plane Auflagerfläche für die Schneidwerkzeuge ergibt. Die Schneidwerkzeuge werden dann mittels radial wirkender Schrauben festgeschraubt, die von der Oberseite der Schneidwerkzeuge zugänglich sind und sich in den Umfangsbereich der Schneidscheiben hinein erstrecken, wobei die Schraubenköpfe innerhalb entsprechender Vertiefungen zu liegen kommen. Da bei Beschädigungen der Schneidwerkzeuge infolge des rauen Zerkleinerungsbetriebes die Auflagerfläche für die Schneidwerkzeuge sowie die Gewindebohrungen in den Schneidscheiben Schaden nehmen und im Zuge des Werkzeugwechsels ausgebessert werden müssen, besteht eine weitere, in der US 5,730,375 aufgezeigte Ausführungsform darin, die Schneidwerkzeuge unter Zwischenschaltung einer Lagerplatte am Außenumfang der Schneidscheiben zu befestigen. Das hat den Vorteil, dass im Falle von Beschädigungen lediglich die Lagerplatten getauscht werden müssen, nicht aber die gesamte Auflagerfläche der Schneidscheibe nachgeschliffen werden muss. Zusätzlich sind zur Aufnahme der Befestigungsschrauben Hülsen vorgesehen, die sowohl ein Innenals auch Außengewinde aufweisen und in Radialbohrungen im Scheibenrotor eingeschraubt sind. Mit ihrem Innengewinde nehmen die Hülsen wiederum die Befestigungsschrauben auf. Im Falle der Beschädigung eines Innengewindes kann so die Gewindehülse als Ganzes ausgetauscht werden, ohne den Scheibenrotor selbst bearbeiten zu müssen.

[0006] Während des Betriebs derartiger Zerkleinerungsvorrichtungen treten große axiale Kräfte auf, die über die Schneidwerkzeuge in die Schneidscheiben eingeleitet werden. Diese Kräfte müssen von den Befestigungsschrauben aufgefangen werden, die dabei auf Scherung und Biegung beansprucht werden. Da die Lastaufnahme einer jeden Schraube begrenzt ist, erfordert die Abtragung der Gesamtlast eine verhältnismäßig große Anzahl an Befestigungsschrauben, die beim Wechsel der Schneidwerkzeuge durch deren Lösen und Wiederanziehen einen entsprechend großen Arbeitsaufwand nach sich ziehen.

[0007] Hinzu kommt, dass die Positionierung der Schneidwerkzeuge auf den Schneidscheiben mit den Befestigungsschrauben erfolgt. Infolge des Spiels zwischen Schneidwerkzeug und Befestigungsschraube ergeben sich bei der Einstellung des Schneidspalts große Toleranzen, die der Einhaltung einer präzisen Schnittgeometrie entgegenstehen und die eingangs beschriebenen negativen Auswirkungen auf den Schneidvorgang nach sich ziehen.

[0008] Weiter kommt zum Tragen, dass aufgrund geometrischer Gegebenheiten und statischer Erfordernisse die Befestigungsschrauben nur unter Einhaltung eines Mindestabstandes zum Querrand der Schneidwerkzeuge angeordnet sein können. Die sich daraus ergebenden

Hebelverhältnisse führen bei ungleichmäßigem Lastangriff im Zerkleinerungsbetrieb zu einer nicht optimalen Lastabtragung, was bei der Dimensionierung der Befestigungsschrauben berücksichtigt werden muss.

[0009] Um hier wenigstens zum Teil Abhilfe zu schaffen, ist aus der EP 1 289 663 A1 ein Rotor für eine gattungsgemäße Zerkleinerungsvorrichtung beschrieben, bei dem die Schneidwerkzeuge seitlich an einem Werkzeughalter mittels Schrauben befestigt sind, gegebenenfalls unter Zwischenschaltung von Ausgleichsplatten. Die so entstehende Schneideinheit aus Werkzeughalter und Schneidwerkzeugen wird mittels radial wirkender Schrauben am Außenumfang einer Schneidscheibe befestigt, wobei zur exakten Positionierung der Schneideinheit Positionierstifte vorgesehen sind. Damit ist zwar die Positioniergenauigkeit des Werkzeughalters gegenüber der Schneidscheibe verbessert, durch das Anschrauben der Schneidwerkzeuge am Werkzeugträger gegebenenfalls mit zwischengefügten Distanzplatten werden jedoch wieder Maßungenauigkeiten in das System eingetragen, die diesen Vorteil wieder zunichte machen.

[0010] Im Hinblick auf das statische Lastabtragungsverhalten werden bei dieser Konstruktionsart axiale Belastungen über die Befestigungsschraube und die Positionierstifte in die Schneidscheiben eingetragen mit einem durch Anzahl und Durchmesser der Schrauben oder Stifte begrenzten Lastabtragungsquerschnitt. Hinzu kommt, dass auch hier keine optimale Kraftübertragung vom Schneidwerkzeug in die Schneidscheibe möglich ist, da auch die Positionierstifte konstruktionsbedingt einen Mindestabstand zu den Querrändern des Werkzeugträgers einhalten müssen.

[0011] Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung anzugeben, bei der der Schneidvorgang mit größtmöglicher Präzision ausgeführt wird bei gleichzeitiger Verbesserung der Lasteinleitung in die Schneidscheiben und unter Minimierung des Aufwandes für den Wechsel der Schneidwerkzeuge.

[0012] Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und ein Schneidelement mit den Merkmalen des Patentanspruchs 11 gelöst.

[0013] Vorteilhafte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0014] Der Grundgedanke der Erfindung besteht in der Trennung der Funktionseinheiten zur sicheren und positionsgenauen Fixierung der Schneidwerkzeuge auf den Schneidscheiben. Dabei erfolgt eine Funktionsaufspaltung einerseits in das Niederspannen und Sichern der Schneidwerkzeuge auf der Schneidscheibe und andererseits in die Sicherung des Passsitzes der Schneidwerkzeuge in der vorbestimmten Sollposition auf der Schneidscheibe.

[0015] Das Niederspannen des Schneidwerkzeugs erfolgt gemäß der Erfindung mit radial wirkenden Schrauben. Die Erfahrung hat gezeigt, dass Schrauben dem rohen Zerkleinerungsbetrieb innerhalb gattungsgemä-

ßer Vorrichtungen nicht gewachsen sind und daher häufig verbogen oder in anderer Weise beschädigt werden, sodass ein Lösen der Schrauben und damit ein Wechseln der Zerkleinerungswerkzeuge nur mit großem Aufwand möglich ist, wobei die Schrauben im Regelfall durch Neue ersetzt werden müssen.

[0016] Da bei einer erfindungsgemäßen Vorrichtung die Befestigungsschrauben lediglich auf Zug beansprucht werden, also frei von Querkraft- und Momentenbeanspruchungen sind, kann deren axiales Tragverhalten voll ausgenutzt werden.

[0017] Die weiteren Funktionseinheiten zur Sicherstellung des Passsitzes des Schneidwerkzeugs dienen in erster Linie zur Lagesicherung des Schneidwerkzeugs in axialer Richtung, um den optimalen Schneidspalt und damit die optimale Schnittgeometrie zu gewährleisten. Durch Anordnung einer Formschlussnut auf der einen Seite und einer Formschlussleiste auf der anderen Seite entstehen im Vergleich zu bekannten Vorrichtungen verhältnismäßig große Flächen zur Lastaufnahme, die es erlauben auch große Kräfte sicher in den Rotor einzuleiten ohne dass es zu Schäden an den Zerkleinerungswerkzeugen kommt.

[0018] Für den vorteilhaften Fall, dass sich die Formschlussnut und Formschlussleiste über die gesamte Länge der Unterseite des Schneidwerkzeugs erstrecken, ergeben sich äußerst günstige geometrische Ausgangsbedingungen, um auch einem ungleichmäßigen Lastangriff sicher Stand zu halten.

[0019] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung besitzt die Formschlussnut einen sich zum Grund der Formschlussnut trapezförmig verjüngenden Querschnitt. Dies erleichtert einerseits das Aufsetzen des Schneidwerkzeugs auf die Schneidscheibe. Andererseits wird dadurch auch ein Lösen des Schneidwerkzeugs begünstigt, da ein Verklemmen oder Verkeilen der Formschlussleiste in der Formschlussnut wirksam verhindert wird.

[0020] Gemäß der Erfindung ist es bevorzugt, dass sich die Formschlussnut und Formschlussleiste über die gesamte Länge der Unterseite des Schneidwerkzeugs beziehungsweise der Auflagefläche der Schneidscheibe erstrecken. Dies schließt jedoch nicht aus, dass die Formschlussnut oder zumindest die Formschlussleiste auch unterbrochen sein können. Eine solche Ausführungsform der Erfindung besitzt vorteilhafterweise zumindest in den Endbereichen abschnittsweise Formschlussleisten, die in die Formschlussnut eingreifen.

[0021] In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, die Längsseiten der Schneidwerkzeuge derart auszubilden, dass sie mit optionalen Verschleißplatten an den Seitenflächen der Schneidscheibe deren Fixierung in Sollposition bewirken. So werden die Verschleißplatten ohne weiteres Zutun zeitgleich mit der Montage der Schneidwerkzeuge an den Schneidscheiben befestigt.

[0022] Die Erfindung wird nachstehend anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels

näher erläutert. Es zeigen

- Fig. 1 einen Vertikalschnitt durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung entlang der in Fig. 2 dargestellten Linie I-I,
- Fig. 2 eine Draufsicht auf die in Fig. 1 dargestellte Vorrichtung,
- Fig. 3 eine Schrägansicht auf das Schneidwerk der in den Figuren 1 und 2 dargestellten Vorrichtung,
- Fig. 4 einen Längsschnitt durch den in Figur 3 dargestellten Rotor,
- Fig. 5a und b eine erste Ausführungsform der Befestigung eines Schneidwerkzeugs an einer Schneidscheibe im Querschnitt sowie in der dazugehörigen Teilansicht,
- Fig. 6a und b eine zweite Ausführungsform der Befestigung eines Schneidwerkzeugs an einer Schneidscheibe im Querschnitt sowie in der dazugehörigen Teilansicht,
- Fig. 7a und b eine dritte Ausführungsform der Befestigung eines Schneidwerkzeugs an einer Schneidscheibe im Querschnitt sowie in der dazugehörigen Teilansicht, und
- Fig. 8 a und b eine vierte Ausführungsform der Befestigung eines Schneidwerkzeugs an einer Schneidscheibe im Querschnitt sowie in der dazugehörigen Teilansicht.

[0023] Die Figuren 1 bis 4 zeigen den allgemeinen Aufbau einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in Form eines Doppelwellenschredders 1, der sich beispielsweise zur Vorzerkleinerung von Altreifen, aber auch Aufbereitung von Elektronikschrott und andere Materialien eignet. Der Doppelwellenschredder 1 besitzt ein nach unten und oben offenes rechteckförmiges Gehäuse 2, das mit seinen Querwänden 5 und Längswänden 6 einen Arbeitsraum 7 umschließt. Das Gehäuse 2 ruht auf einem Tragrahmen 3, dessen Oberseite rund um das Gehäuse 2 von Deckblechen 4 belegt ist, um auf diese Weise eine Plattform für weitere Maschinenkomponenten zu bilden.

[0024] An die untere Öffnung des Gehäuses 2 schließt ein trichterartiger Materialauslass 9 an, über welchen das ausreichend zerleinerte Gut aus dem Doppelwellenschredder 1 ausgetragen wird. An die obere Öffnung des Gehäuses 2 schließt ein bündig mit den Querwänden 5 und Längswänden 6 verlaufender Aufgabeschacht 8 an,

über welchen das Aufgabegut dem Doppelwellenschredder 1 aufgegeben wird. Innerhalb des Aufgabeschachts 8 erstrecken sich die Längswände 6 verbindende Einbauten zur Materialzuführung. Diese bestehen zum einen aus einer in der Neigung einstellbaren Rutsche 10 und zum anderen aus Förderwalzen 11, deren Wellen 12 sternförmige Greifräder 13 tragen und die von Elektroantrieben 14 an der Außenseite der einen Längswand 6 in gegenläufige Rotation versetzt werden.

[0025] Im Schneidraum 7 befindet sich das Schneidwerk, welches die Zerkleinerung des Aufgabeguts vornimmt. Das Schneidwerk umfasst im Wesentlichen die beiden Rotoren 15 und 16, die in vorbestimmtem Abstand achsparallel zueinander und mit gegenläufigem Drehsinn zwischen den Längswänden 6 angeordnet sind. Der Aufbau der Rotoren 15 und 16 ist spiegelbildlich mit jeweils einer Antriebswelle 17, die in an der Außenseite der Längswände 6 angeordneten Lagern 18 drehbar gelagert ist. Jeweils ein Ende der Antriebswelle 17 ist mit einem hydraulischen Drehantrieb 19 gekoppelt, der die Rotationsbewegung eines jeden Rotors 15 und 16 in der durch Pfeile gekennzeichneten Drehrichtung bewirkt.

[0026] Wie vor allem aus den Figuren 3 und 4 ersichtlich ist besitzen die Rotoren 15 und 16 eine Vielzahl von Schneidscheiben 20 und Abstandsscheiben 21, die im Wechsel auf der Antriebswelle 17 sitzen. Über einen Formschluss zwischen Schneidscheiben 20 bzw. Abstandsscheiben 21 und Antriebswellen 17 wird die Antriebskraft übertragen (Figur 1). Achsparallele Bolzen 22 spannen die Schneidscheiben 20 und Abstandsscheiben 21 zusammen.

[0027] Die Schneidscheiben 20, die im Vergleich zu den Abstandsscheiben 21 einen deutlich größeren Durchmesser besitzen, weisen über ihren Umfang einen polygonartigen Verlauf auf, wodurch in etwa tangential verlaufende Auflagerflächen 23 entstehen, die den Sitz für Schneidwerkzeuge 24 bilden. Auf die konkrete Ausbildung der Auflagerfläche 23 wird bei der Beschreibung der Figuren 5 a bis 8 b noch näher eingegangen.

[0028] Die relative Lage der Rotoren 15 und 16 zueinander ist derart, dass durch einen axialen Versatz um die Dicke einer Abstandsscheibe 21 sich in radialer Richtung jeweils eine Abstandsscheibe 21 und eine Schneidscheibe 20 gegenüberliegen. In radialer Richtung ist der Achsabstand der beiden Wellen 17 der Rotoren 15 und 16 so gewählt, dass eine radiale Überlappung der Schneidwerkzeuge 23 in jeder Position der Schneidscheiben 20 gewährleistet ist, d.h. die mit den Schneidwerkzeugen 23 bestückten Schneidscheiben 20 der beiden Rotoren 15 und 16 kämmen miteinander.

[0029] Auf diese Weise bilden die Längskanten der Schneidwerkzeuge 24 Schneidkanten 26, die während des Schneidvorgangs im Zuge der gegenläufigen Rotation der Rotoren 15 und 16 aneinander vorbeigeführt werden. Dabei definiert der konstruktionsbedingte axiale Abstand zweier zusammenwirkender Schneidkanten 26 einen Schneidspalt 27 (Figur 5a), dessen Größe die Qua-

lität des Schneidvorgangs maßgeblich bestimmt. In Abhängigkeit der Art des Aufgabeguts und weiterer Parameter gibt es jeweils eine optimale Größe des Schneidspalts 27, wobei Abweichungen von dieser Größe den Schneidvorgang deutlich verschlechtern. Eine exakte Positionierung der Schneidkanten 26 zueinander ist deshalb von großer Bedeutung.

[0030] Die Figuren 5 a bis 8 b zeigen konstruktive Lösungen der positionsgenauen Befestigung der Schneidwerkzeuge 24 auf den Schneidscheiben 20. Die in den Figuren 5 a und b gezeigte Ausführungsform ist gekennzeichnet durch eine Formschlussleiste 28, die sich mittig über die gesamte Länge der Auflagerfläche 23 am Außenumfang der Schneidscheibe 20 erstreckt. Mit der Formschlussleiste 28 wirkt ein Schneidwerkzeug 24 zusammen, das an seiner der Auflagerfläche 23 zugewandten Unterseite 30 eine komplementäre Formschlussnut 31 besitzt. Auf diese Weise entstehen durch die einander zugeordneten Seitenflächen der Formschlussleiste 28 und Formschlussnut 31 axiale Lagerflächen, auf denen sich das Schneidwerkzeug 24 bei Einwirkung axialer Kräfte gegenüber der Schneidscheibe 20 abstützt.

[0031] Die Figuren 5 a und b betreffen eine erste Ausführungsform der Erfindung und zeigen dabei den für die Erfindung wichtigen Teilbereich einer Schneidscheibe 20. Man sieht die Auflagerfläche 23, über deren gesamte Länge mittig eine Formschlussleiste 28 hervorsteht.

[0032] Das Schneidwerkzeug 24 besitzt im Wesentlichen stabförmige Gestalt und ist aus dem Vollen herausgearbeitet, vorzugsweise aus gehärtetem Stahl. Das in Rotationsrichtung vordere Ende ist abgeschrägt, so dass die obere Kante einen Greifzahn 29 für den sicheren Einzug des Aufgabeguts bildet. Die seitlichen Längskanten an der Oberseite des Schneidwerkzeugs 24 bilden die für den Schneidvorgang wirksamen Schneidkanten 26.

[0033] An der Unterseite 30 des Schneidwerkzeugs 24 verläuft mittig und über die gesamte Länge eine Formschlussnut 31, die komplementär zur Formschlussleiste 28 ausgebildet ist. Beim Aufsetzen des Schneidwerkzeugs 24 auf die Schneidscheibe 20 ergibt sich somit ohne weiteres Zutun und Achtsamkeit des Bedienpersonals ein positionsgenauer Sitz von selbst.

[0034] Zur Fixierung des Schneidwerkzeugs 24 in seiner Sollposition auf der Schneidscheibe 20, dienen zwei Befestigungsschrauben 32 (in Figur 5b nur durch Achsen angedeutet), die sich radial durch das Schneidwerkzeug 24 in die Schneidscheibe 20 hinein erstrecken. Der Kopf der Befestigungsschrauben 32 ist dabei in von der Oberseite des Schneidwerkzeugs 24 ausgehenden Ausnehmungen versenkt.

[0035] Im Betrieb einer erfindungsgemäßen Vorrichtung ergibt sich somit ein System der Lastabtragung, bei dem axiale Kräfte über die Flanken der Formschlussleiste 28 bzw. Formschlussnut 31 über deren gesamte Fläche aufgenommen und weitergeleitet werden. Da somit eine Lastabtragungsfläche über die gesamte Länge des Schneidwerkzeugs 24 gegeben ist, können insgesamt größere Kräfte aufgenommen werden und es ergibt sich

auch bei ungleichmäßigen Lastangriffen ein optimales Lastabtragungsverhalten.

[0036] Hingegen werden radiale Abhebekräfte allein von den Schrauben 32 aufgefangen, die das Schneidwerkzeug 24 gegen die Schneidscheibe 20 spannen. Durch die strikte Trennung der Lastabtragung axialer und radialer Kräfte gelingt es, die Schrauben 32 vor einer Querkrafteinwirkung und damit verbundenen Biegemomenten zu schützen.

[0037] Die erfindungsgemäße Befestigung der Schneidwerkzeuge 24 an den Schneidscheiben 20 ermöglicht daher gleichzeitig eine exakte Positionierung der Schneidkanten 26, eine optimale Kraftübertragung von den Schneidwerkzeugen 24 auf die Schneidscheibe 20 und einen Schutz der Schrauben 32 vor Biegebeanspruchungen. Dadurch wird eine exakte Schneidgeometrie bei hoher Betriebssicherheit gewährleistet.

[0038] Die Figuren 6 a und b zeigen eine Ausführungsform der Erfindung, die in weiten Teilen der unter den Figuren 5 a und b beschrieben entspricht, so dass gleiche Bezugszeichen für gleiche Elemente verwendet sind und das dort Gesagte entsprechend gilt.

[0039] Unterschiede bestehen lediglich im Bereich des Formschlusses zwischen dem Schneidwerkzeug 24 und der Schneidscheibe 20 zur exakten Positionierung und Ableitung axialer Kräfte. Dazu ist die Formschlussleiste 33 an der Unterseite 30 des Schneidwerkzeugs 24 angeordnet und greift in eine Formschlussnut 34 in der Auflagerfläche 23 der Schneidscheibe 20.

[0040] Die Figuren 7 a bis 8 b betreffen Ausführungsformen der Erfindung, die insbesondere in Verbindung mit einem Verschleißschutz für die Stirnseiten der Schneidscheiben 20 geeignet sind. Bei abrasivem Aufgabegut ist die Ringfläche 35 zwischen der Abstandscheibe 21 und dem Außenumfang der Schneidscheibe 20 verschleißgefährdet, weshalb es bereits bekannt ist, die Schneidscheibe 20 im Bereich der Ringfläche 35 mittels verschleißfester Platten zu schützen. Die in den Figuren 7 a bis 8 b gezeigten Ausführungsformen kombinieren auf besondere Art die Anordnung des Schneidwerkzeugs 24 auf der Schneidscheibe 20 bei gleichzeitiger Fixierung eines Verschleißschutzes.

[0041] In den Figuren 7 a und b ist dazu eine Ausführungsform gezeigt, bei der die Schneidwerkzeuge 24 einen beidseitigen axialen Überstand über die Schneidscheibe 20 besitzen und aus der Unterseite 30 hervorstehende, zu den Flächen 35 parallele Längssockel 38 besitzen. Die Unterseite 30 bildet auf diese Weise eine trogförmige Aufnahme, in die die Schneidscheibe 20 mit ihrem Außenumfang passgenau zu liegen kommt. Die Sockel 38 bilden somit mit ihren Innenseiten axial wirkende Kraftübertragungsbereiche zur Schneidscheibe 20 aus, die einen passgenauen Sitz der Schneidwerkzeuge 24 auf den Schneidscheiben 20 gewährleisten.

[0042] Zusätzlich sind die Oberseiten 39 der Sockel 38 nach innen geneigt, vorzugsweise in einem Winkel von 45°, so dass sich Hinterschneidungen ergeben, die mit der Schneidscheibe 20 zwickelförmige Aufnahmen

zur Fixierung des Verschleißschutzes bilden.

[0043] Der Verschleißschutz wird von in etwa trapezförmigen Platten 36 gebildet, deren unterer gekrümmter Rand 40 in Ausdrehungen 41 im Randbereich der Abstandsscheiben 21 zu liegen kommt. Der obere Rand 42 besitzt eine zur Oberseite 39 der Sockel 38 komplementäre Neigung, so dass der spitz zulaufende Rand in die ringförmige Hinterschneidung der Sockel 38 eingreift und in axialer Richtung gehalten ist. Nach Aufstecken und Befestigen des Schneidwerkzeugs 24 ist somit eine gleichzeitige Befestigung der Platten 36 erreicht.

[0044] Die Figuren 8 a und b betreffen eine Ausführungsform der Erfindung, die die Merkmale der in den Figuren 5 a, b und 7 a, b gezeigten Beispiele miteinander kombiniert mit dem Vorteil, dass der Sockel 38' lediglich zur Fixierung der Platte 36 dient und daher konstruktiv dünner ausgebildet sein kann.

[0045] Die Auflagerfläche 23 der Schneidscheibe 20 entspricht der unter den Figuren 5 a und b beschriebenen mit einer Formschlussleiste 28, die mit einer Formschlussnut 31 in der Unterseite 30 des Schneidwerkzeugs 24 zusammenwirkt. Zusätzlich ist das Schneidwerkzeug 24 breiter ausgebildet als die Schneidscheibe 20, wobei mit dem Überstand ein Längssockel 38' gebildet wird.

[0046] Im Vergleich zur Ausführungsform der Fig. 7 ist die Höhe des Sockels 29' verringert, wobei die Oberseite 39 mit ihrem inneren Rand bündig, also ohne Sprung, in die Unterseite 30 übergeht, während der spitz zulaufende Rand wiederum eine Hinterschneidung bildet. Die Befestigung der Platte 36 erfolgt dann wie bereits unter den Figuren 7 a und b beschrieben.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Zerkleinern von Aufgabegut umfassend ein Schneidwerk mit einem ersten Rotor (15) und mindestens einem zweiten Rotor (16), die jeweils um ihre Längsachse mit gegenläufigem Drehsinn rotieren, wobei jeder Rotor (15, 16) mit einer Anzahl von Schneidscheiben (20) versehen ist, die in axialem Abstand zueinander angeordnet sind und wobei die Schneidscheiben (20) des ersten Rotors (15) auf Lücke und mit radialer Überlappung zu den Schneidscheiben (20) des zweiten Rotors (16) stehen, und wobei die Schneidscheiben (20) entlang ihres Umfangs Auflagerflächen (23) zur Aufnahme von Schneidwerkzeugen (24) besitzen, deren Schneidkanten (26) sich im Zuge der Rotation der Rotoren (15, 16) unter Bildung eines Schneidspalts (27) aneinander vorbei bewegen, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Erzeugung eines Formschlusses zwischen Schneidwerkzeug (24) und Schneidscheibe (20) in der gemeinsamen Kontaktfläche eine in der Ebene der Schneidscheibe (20) verlaufende Formschlussnut (31, 34) angeordnet ist, in die zumindest eine Formschlussleiste (28, 33, 20) ein-

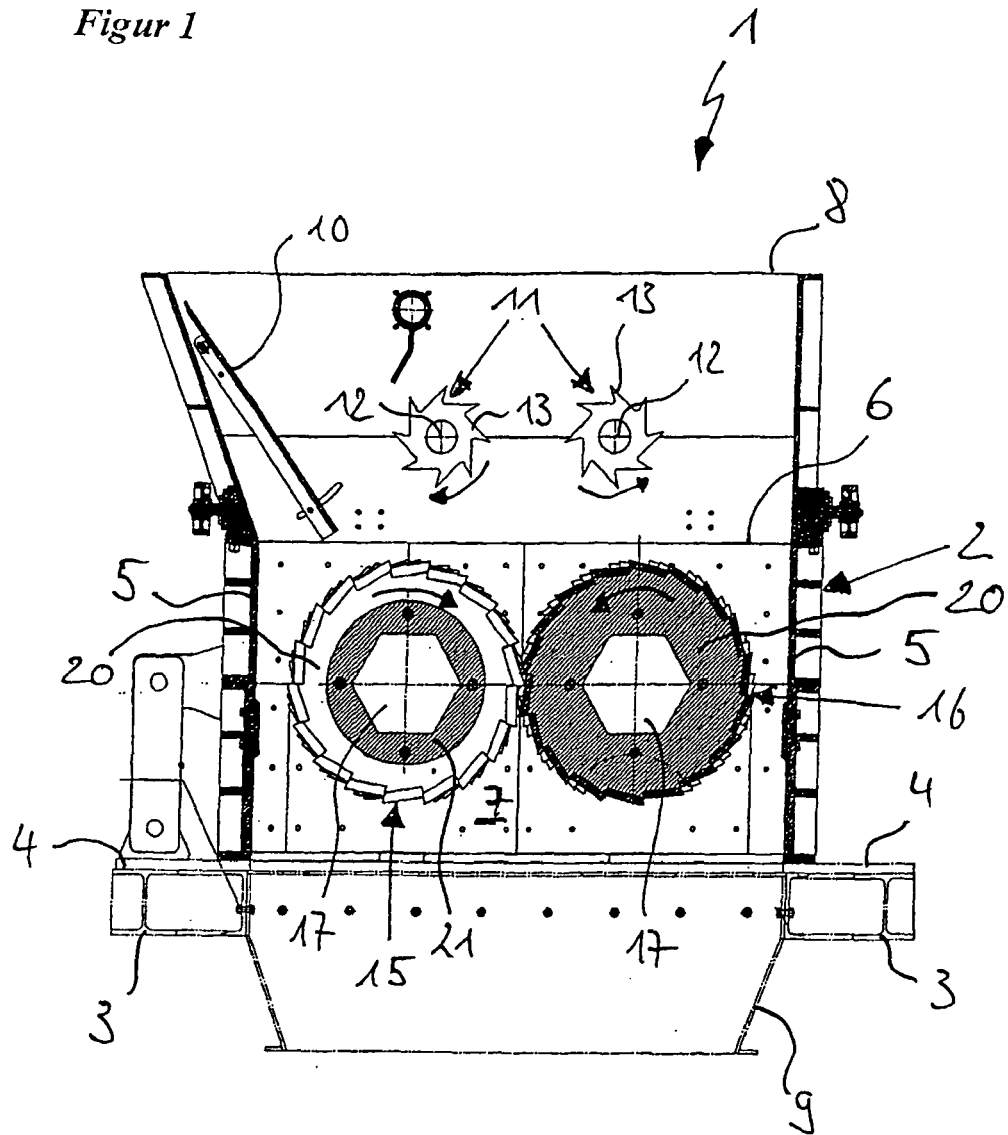
greift.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Formschlussnut (31, 34) in der Auflagerfläche (23) der Schneidscheibe (20) und die Formschlussleiste (28, 33) in der Unterseite (30) des Schneidwerkzeugs (24) angeordnet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Formschlussnut (31, 34) in der Unterseite (30) des Schneidwerkzeugs (24) und die Formschlussleiste (28, 33) in der Auflagerfläche (23) der Schneidscheibe (20) angeordnet ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Breite des Schneidwerkzeugs (24) größer ist als die Dicke der Schneidscheibe (20) und der Überstand des Schneidwerkzeugs (24) über die Seitenflächen (35) der Schneidscheibe (20) unter Bildung einer Hinterschneidung zur Schneidscheibe (20) hin geneigt ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Breite des Schneidwerkzeugs (24) größer ist als die Dicke der Schneidscheibe (20) und am Überstand über die Seitenflächen (35) der Schneidscheibe (20) sockelförmige Ansätze (38) angeformt sind, die die Formschlussnut (31) bilden, in die die Schneidscheibe (20) mit ihrer gesamten Dicke als Formschlussleiste einbindet.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberseite (39) der sockelförmigen Ansätze (38) unter Bildung einer Hinterschneidung zur Schneidscheibe (20) hin geneigt sind.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die freien Seitenflächen (35) der Schneidscheibe (20) mit Verschleißplatten (36) belegt sind, deren oberer Rand zur Ausbildung eines Formschlusses komplementär zur Hinterschneidung ausgebildet ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verschleißplatten (36) mit ihrem unteren Rand (40) in komplementären Vertiefungen (41) im Rotor (15, 16), insbesondere in den Abstandsscheiben (21) angeordnet sind.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Formschlussnut (31, 34) einen sich zum Grund der Formschlussnut (31, 34) trapezförmig verjüngenden Querschnitt besitzt.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Formschlussnut (31, 34) und die Formschlussleiste (28,

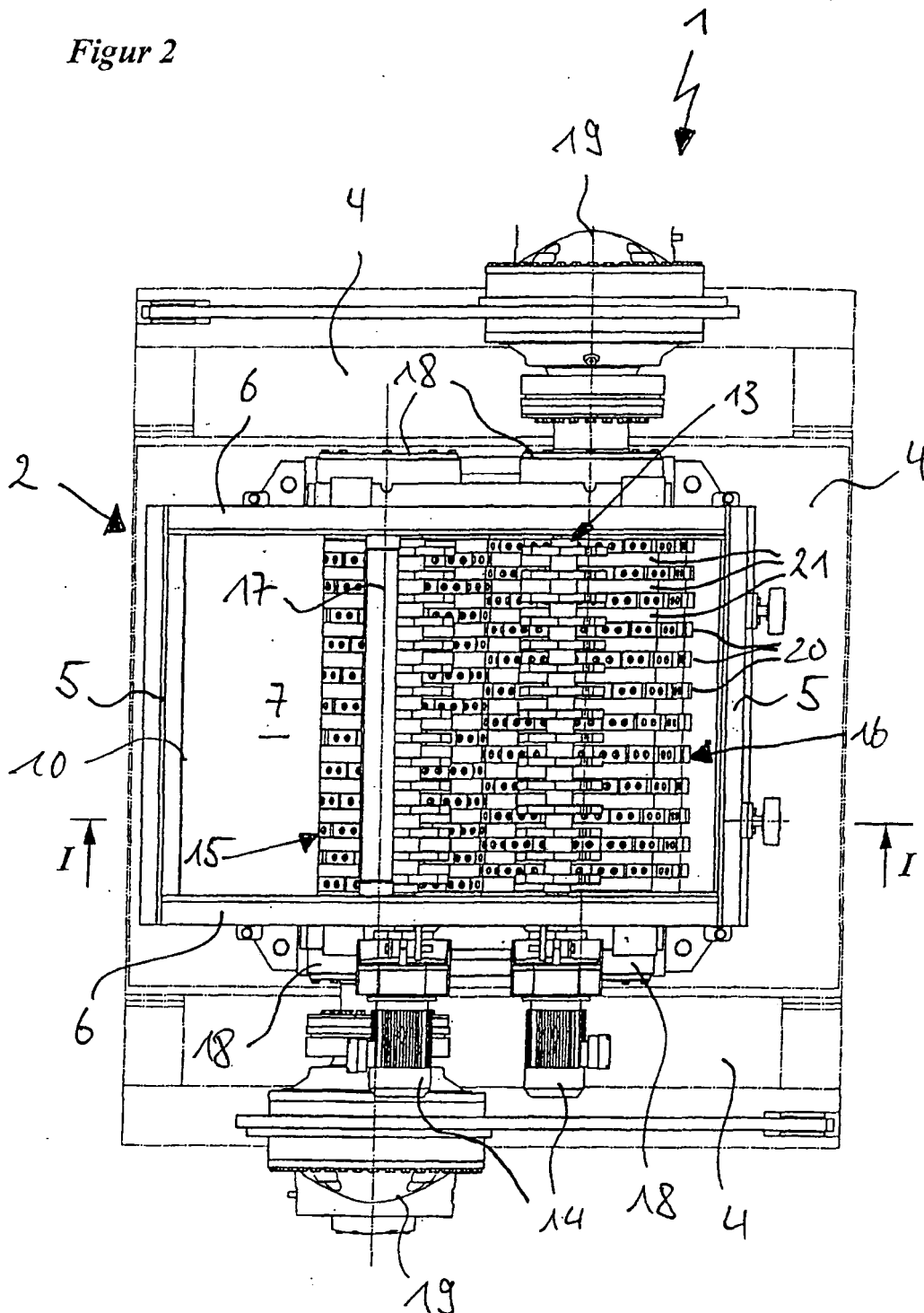
33, 20) über die gesamte Länge der Auflagerfläche (23) erstrecken.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Formschlussnut (31, 34) über die gesamte Länge der Auflagerfläche (23) erstreckt und die Formschlussleiste (28, 33, 20) unterbrochen ist, so dass lediglich Abschnitte der Formschlussleiste (28, 33, 20) in die Formschlussnut (31, 34) eingreifen. 5 10
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Formschlussleiste (28, 33, 20) im mittleren Bereich unterbrochen ist. 15
13. Schneidwerkzeug für eine Vorrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schneidwerkzeug an seiner zur Befestigung an der Vorrichtung bestimmten Unterseite (30) eine Formschlussnut (31, 34) oder eine Formschlussleiste (28, 33) aufweist. 20 25 30 35 40 45 50 55

Figur 1



Figur 2



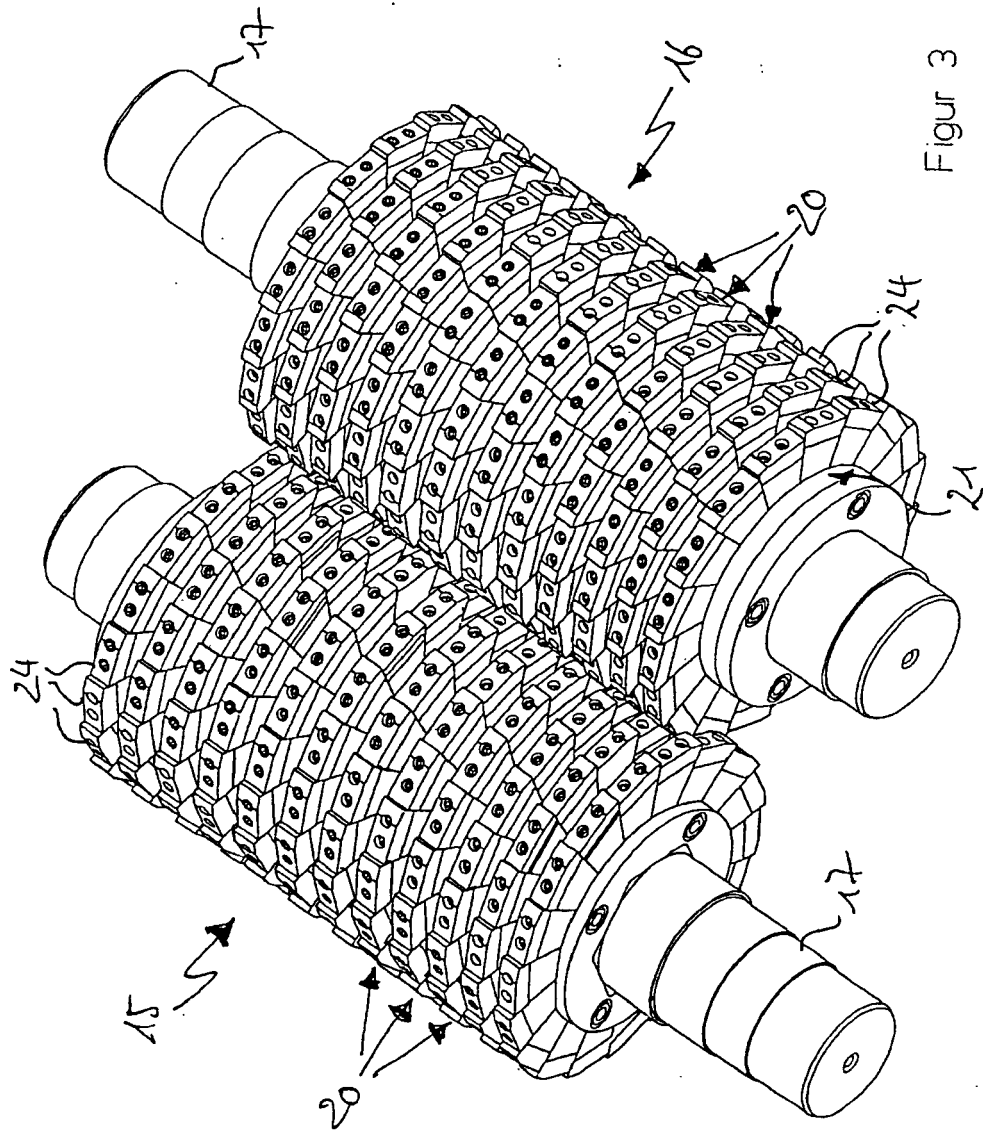
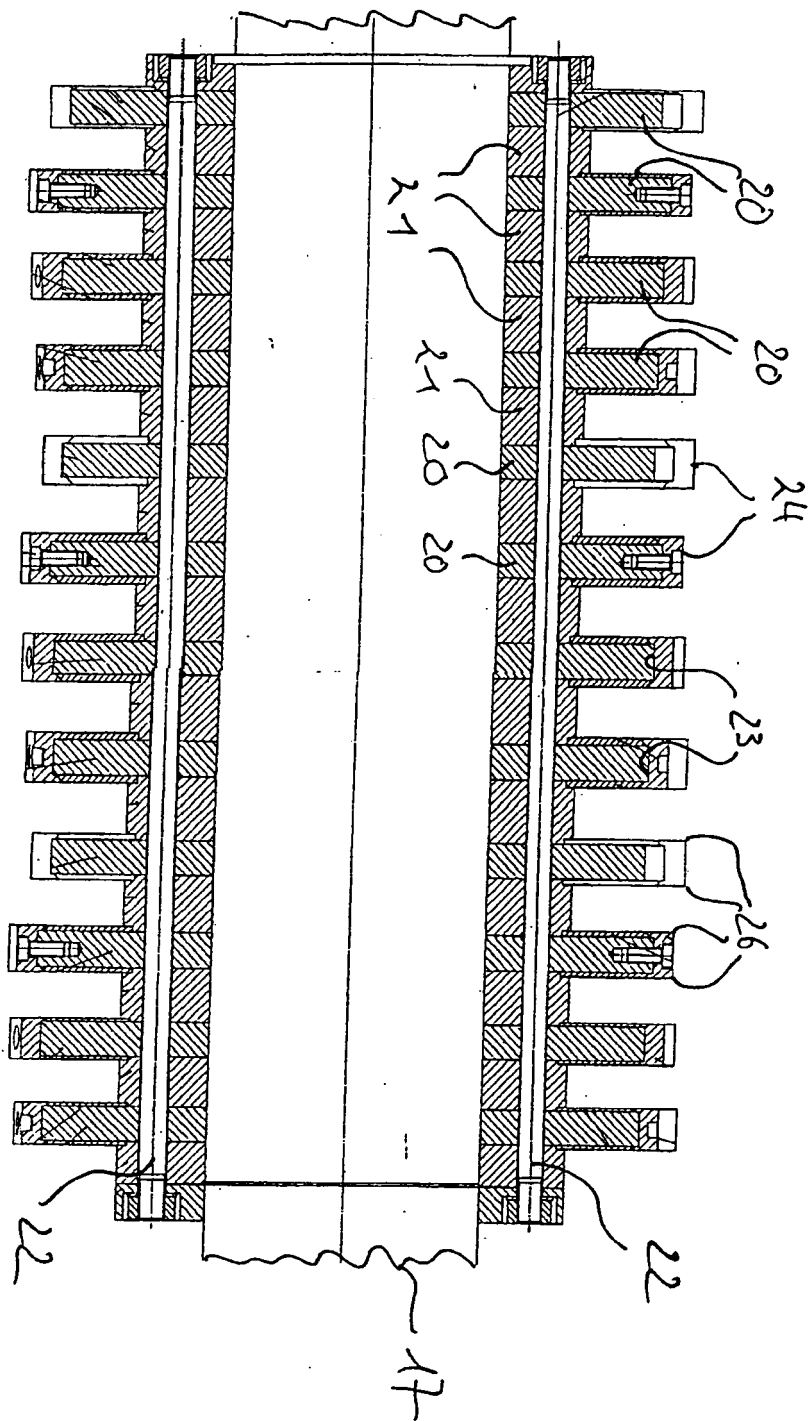
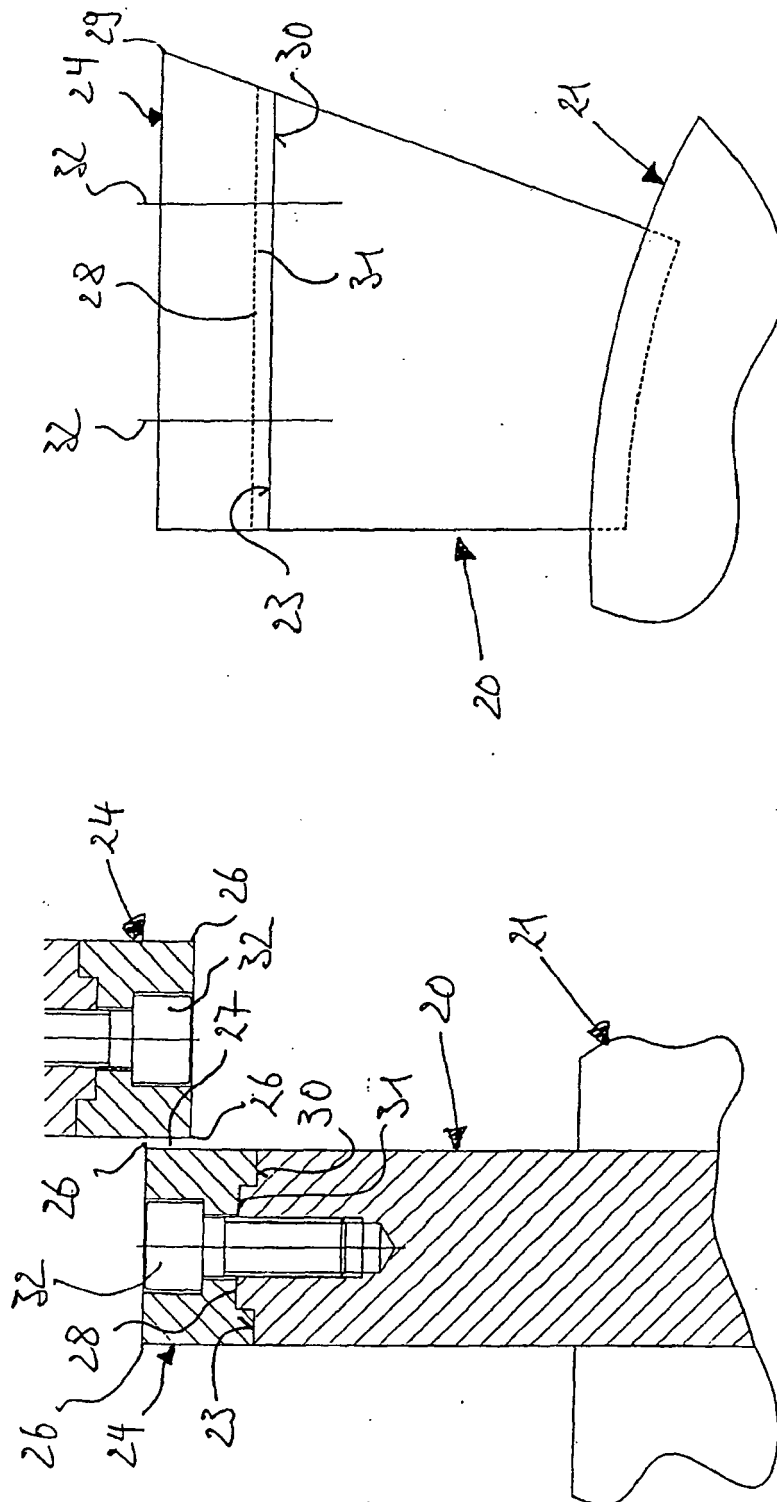


Figure 3

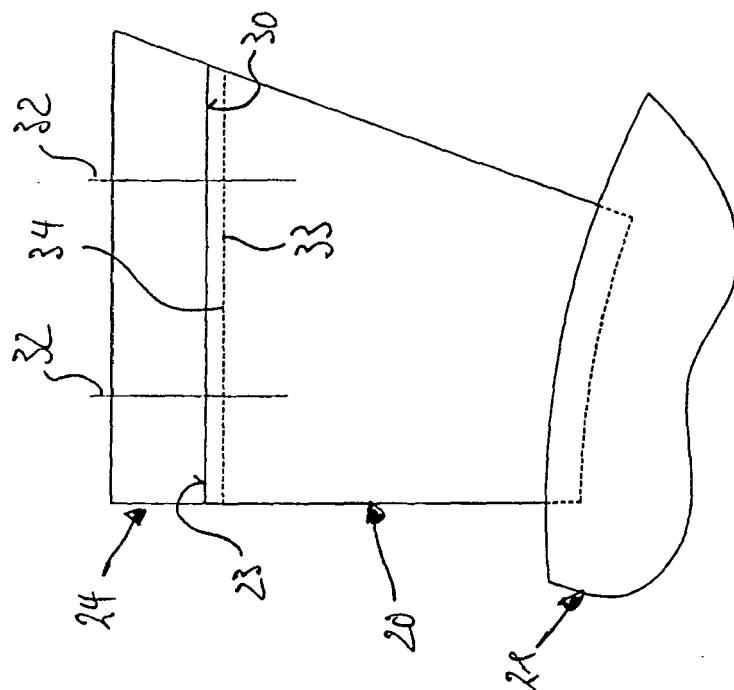
Figur 4



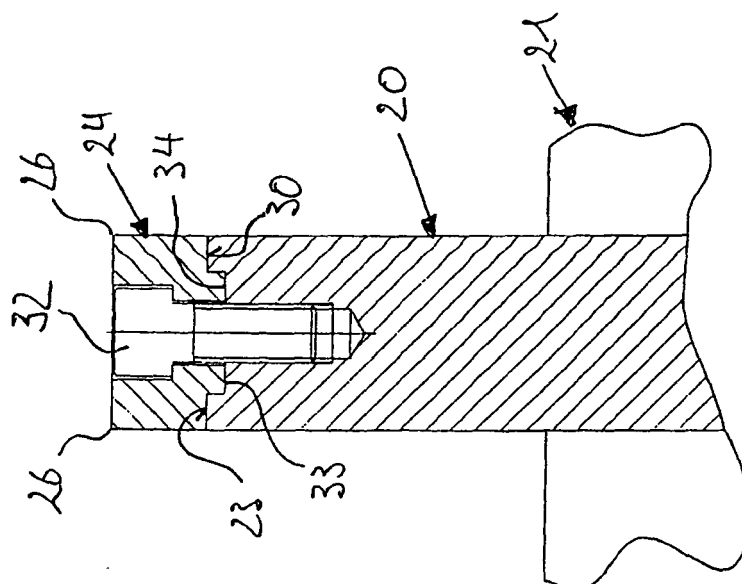


Figur 5a

Figur 5b



Figur 6b



Figur 6a

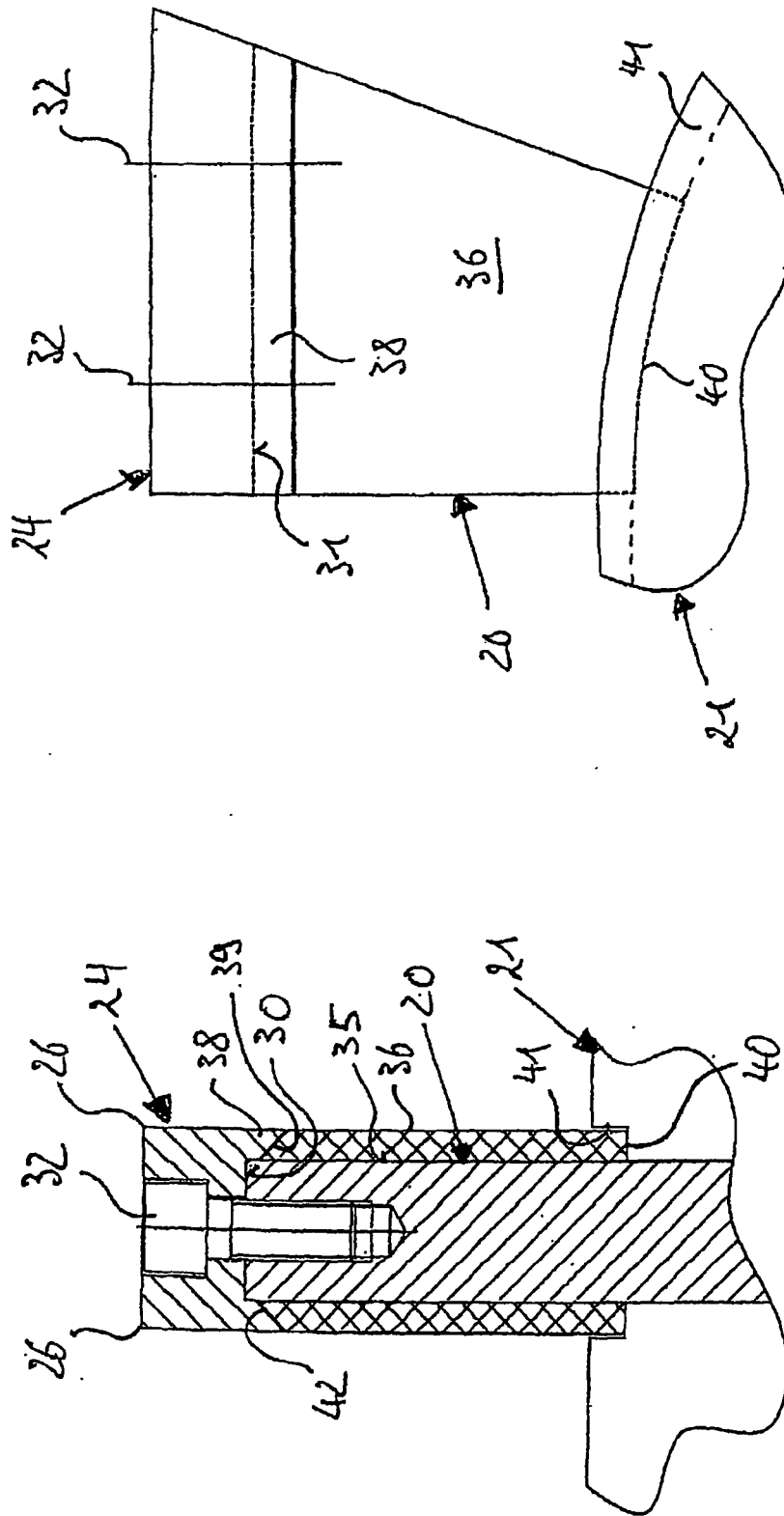


FIG. 7a

FIG. 7b

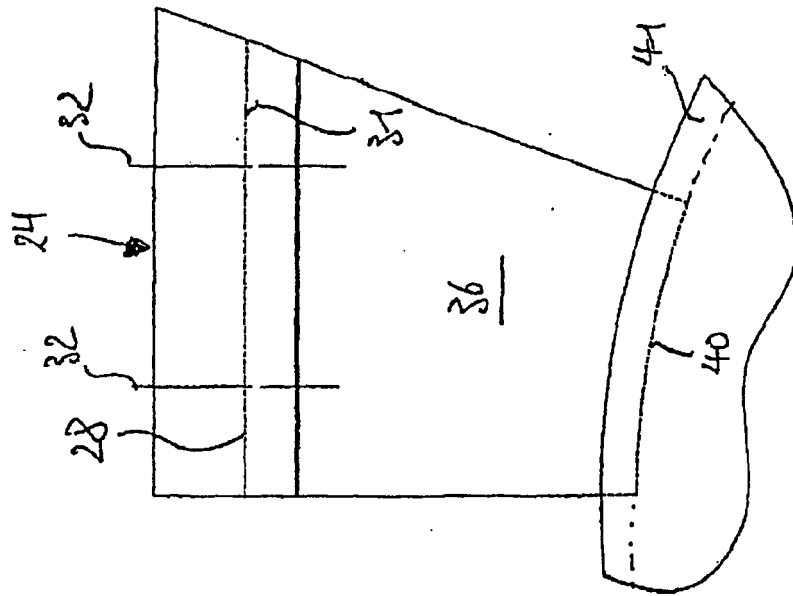


FIG. 8b

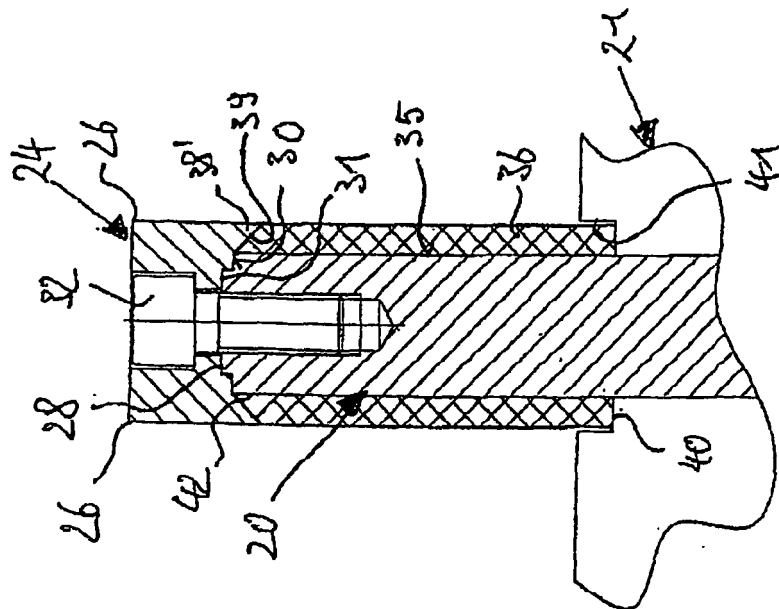


FIG. 8a



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 09 00 0552

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2006/086854 A1 (DIEMUNSCH MARK T [US]) 27. April 2006 (2006-04-27) * Absätze [0015] - [0019]; Abbildungen 4-6 *	1-3,13	INV. B02C18/14 B02C18/18
X	----- US 2004/000606 A1 (DIEMUNSCH MARK T [US]) 1. Januar 2004 (2004-01-01) * Absatz [0017]; Abbildung 3 *	1-3,13	
A	----- US 4 854 508 A (DICKY JOHN [US]) 8. August 1989 (1989-08-08) * Spalte 2, Zeilen 15-58; Abbildung 2 *	1,7,8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B02C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 4. Mai 2009	Prüfer Strodel, Karl-Heinz
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 : nichtschriftliche 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	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 09 00 0552

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.

04-05-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2006086854 A1	27-04-2006	KEINE	
US 2004000606 A1	01-01-2004	KEINE	
US 4854508 A	08-08-1989	KEINE	

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

- US 4684071 A [0004]
- US 5730375 A [0005] [0005]
- EP 1289663 A1 [0009]