

(19)



(11)

EP 1 721 674 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
17.07.2013 Patentblatt 2013/29

(51) Int Cl.:
B02C 13/18 ^(2006.01)
B02C 13/20 ^(2006.01)
B02C 18/18 ^(2006.01)
B02C 13/284 ^(2006.01)
B02C 18/12 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06009665.8**

(22) Anmeldetag: **10.05.2006**

(54) Vorrichtung zum Verarbeiten von Bauteilen aus Stoffgemischen

Device for processing components being composite

Dispositif pour traiter éléments à composites

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**

(30) Priorität: **10.05.2005 DE 102005021503**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.11.2006 Patentblatt 2006/46

(73) Patentinhaber: **Proactor
Schutzrechtsverwaltungs GmbH
67308 Rüssingen (DE)**

(72) Erfinder: **Schäfer, Ralf
67308 Rüssingen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 447 137 EP-B- 0 859 693
EP-B- 1 057 531 WO-A-00/53324
WO-A-2005/077538 DE-A1- 10 343 081
GB-A- 1 438 152 US-A- 4 892 258
US-B1- 6 325 306 US-B1- 6 685 116

EP 1 721 674 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Verarbeiten von Bauteilen aus Stoffgemischen, gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Um Bauteile aus Stoffgemischen oder um Gegenstände, die aus verschiedenen Materialien zusammengesetzt sind, wie Metallteile, Glas, Gummi, Holz, Polymeren, Faserstoffe, Verbundwerkstoffe oder dergleichen, zu verarbeiten, insbesondere für eine wirtschaftliche Wiederverwertung, werden Prallreaktoren eingesetzt, in denen durch eine Schlagbeanspruchung mittels Prallelementen die Bauteile zerkleinert werden. Ein derartiger Prallreaktor ist aus US 6 325 306 bekannt.

[0003] Im Dokument EP 0 859 693 B1 sind ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Verarbeiten von Bauteilen aus Stoffgemischen, insbesondere Mischkunststoffen, beschrieben. Ein Prallreaktor weist in seinem zylindrischen Grundkörper einen durch einen Antriebsmotor drehbaren Rotor auf. Der in der Höhe im Grundkörper verstellbare Rotor ist aus verschleißfestem Stahl und weist an seinen propellerförmigen oder flügel förmigen Enden (einzelne Arme oder Stangen) lösbar aufgenommene, austauschbare Messer (Prallelemente) auf. Die vorderen stumpfen Flächen der Messer dienen in Drehrichtung als Prallfläche zur Verarbeitung des zu zerkleinernden Materials, so dass in weiteren Verarbeitungsschritten die verschiedenen Materialien des Stoffgemisches wenigstens grob in Fraktionen voneinander getrennt werden können.

[0004] Aus dem Dokument EP 1 057 531 B1 ist darüber hinaus bekannt, dass ein Prallreaktor mit einem in der Höhe im Grundkörper verstellbaren Rotor eine Mehrzahl von verschiedenen Auswurföffnungen aufweisen kann. Die an unterschiedlichen Positionen im Prallreaktor liegenden Auswurföffnungen können mit geschlitzten oder gelochten Abdeckblechen versehen werden, so dass ein differenzierter Austrag in unterschiedlichen Fraktionen, wie Größe oder Aufschlussgrad, ermöglicht wird. Um das Bilden unterschiedlicher Austragszonen im Prallreaktor zu fördern, sind an den flügel förmigen Armstrukturen des Rotors Prallelemente aufgenommen, welche an ihren Prallkanten unterschiedliche Formgebungen aufweisen können. Die Prallelemente können auch mit Gegenelementen an der inneren Mantelfläche des Grundkörpers zusammenwirken.

[0005] Bei einer Verarbeitung von Bauteilen mit stark schwankenden Größen, Formgebung oder Volumina oder aus Materialien mit Fremdstoffanteilen können in Maschinenspalten, beispielsweise zwischen den Flügeln des Rotors und dem Grundkörper, eingebrachte große oder harte Bauteile verkanten oder verklemmen, was ein Blockieren der Maschine bewirken kann, gegebenenfalls sogar bis zu einer Beschädigung der Vorrichtung führen kann.

[0006] Demgemäß ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung zum Verarbeiten von Bauteilen aus Stoffgemischen zu schaffen, in der das

Risiko des Blockierens der Vorrichtung verringert ist, sowie die Aupassung an unterschiedliche Zerkleinerungsaufgaben auf einfache Weise realisierbar ist.

[0007] Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung durch eine Vorrichtung zum Verarbeiten von Bauteilen aus Stoffgemischen mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Weitere Merkmale der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

[0008] Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Verarbeiten von Bauteilen aus Stoffgemischen weist einen Prallreaktor mit einem im wesentlichen zylindrischen Grundkörper und mit einem darin rotierbaren oder rotierenden scheibenförmigen Rotor mit einer Anzahl daran aufgenommenen Prallelemente auf. Mit anderen Worten, der Rotor ist scheibenförmig ausgeführt oder ausgeprägt. Die Anzahl der Prallelemente kann auch eins betragen. Die Prallelemente sind lösbar verbindbar am Rotor aufgenommen. Der scheibenförmige Rotor kann (bevorzugt) im wesentlichen zylindrisch oder linsenförmig (konkav oder konvex) sein, insbesondere kann er kreisscheibenförmig sein. Der scheibenförmige Rotor kann an seinem äußeren Umfang angeordnete, insbesondere sich radial erstreckende Einschnitte oder Ausnehmungen aufweisen, wodurch er aber seinen scheibenförmigen Charakter, insbesondere die Tatsachen, dass der hauptsächliche Flächenanteil der Kreisfläche des scheibenförmigen Rotor geschlossen oder massiv ist, und/oder die Masse des scheibenförmigen Rotors im wesentlichen gleichmäßig in azimuthaler Richtung verteilt ist, nicht verliert.

[0009] Mit dem erfindungsgemäßen Prallreaktor wird eine Vorrichtung zum Verarbeiten von Bauteilen aus Stoffgemischen mit einer hohen Flexibilität geschaffen. Des weiteren weist der scheibenförmige Rotor im Vergleich zu armförmigen Rotoren eine gleichmäßigere Massenverteilung auf. Ein erheblich verringerter Antriebsaufwand resultiert aus der Tatsache, dass ein vorsichtig langsames Hochfahren oder Runterfahren der Drehzahl des Rotors nicht erforderlich ist. Aufgrund der scheibenförmigen Fläche des erfindungsgemäßen Rotors können sich bei der Verarbeitung von Reifenkarkassen keine Karkassenstücke um die Rotationswelle des Rotors wickeln und den Prallreaktor verstopfen.

[0010] Die Prallelemente können auf der Oberseite und/oder der Unterseite des scheibenförmigen Rotors aufgenommen sein. Mit anderen Worten, der scheibenförmige Rotor kann Prallelemente, die auf oberhalb des Rotors befindliche Bauteile wirken, und/oder Prallelemente, die auf unterhalb des Rotors befindliche Bauteile wirken, aufweisen. In Funktion der Zerkleinerungsanwendung kann der Bereich oberhalb des Rotors und/oder der Bereich unterhalb des Rotors genutzt werden, so dass eine Vielfachnutzung oder Mehrfachnutzung möglich ist.

[0011] Die Ausnehmungen des Rotors sind, insbesondere in einer Flanschverbindung, aufgenommen. Insbesondere kann ein Einsatz zur Aufnahme eines Prallelements eine Nut aufweisen. Das Prallelement kann am

Einsatz von derselben Seite oder von der anderen Seite verschraubt sein, und besitzt bei der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung eine Breite, die im Wesentlichen der Breite des Einsatzes entspricht. Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung kann wenigstens ein Prallelement jedoch auch eine Breite besitzen, die über die Breite des Einsatzes hinausgeht, bzw. das Prallelement kann sich seitlich über den Rand des Einsatzes entlang der Oberseite oder Unterseite des Rotors hinaus erstrecken. Die Einsätze mit den Prallelementen sind hierbei bevorzugt aus dem Prallreaktor entnehmbar.

[0012] Der Rotor kann darüber hinaus eine Anzahl von Schneidelementen aufweisen, die auf der Oberseite und/oder der Unterseite des scheibenförmigen Rotors aufgenommen sind. Mit anderen Worten, der scheibenförmige Rotor kann Schneidelemente, die auf oberhalb des Rotors befindliche Bauteile wirken, und/oder Schneidelemente, die auf unterhalb des Rotors befindliche Bauteile wirken, aufweisen.

[0013] Auf einfache Weise kann der Prallreaktor an unterschiedliche Zerkleinerungsaufgaben je nach Material der eingebrachten Bauteile angepasst werden, indem die Schlageigenschaften des Rotors durch die Art der eingesetzten Prallelemente und/oder Schneidelemente beeinflusst bzw. deren Höhe, deren Anzahl und/oder Winkel variiert werden. Beispielsweise können für hartes, schweres Material kurze Prallelemente und/oder Schneidelemente gewählt werden, welche eine zahnartig zerreißende oder zermahlende oder schleifpapierartige bzw. abrasive Wirkung haben. Dagegen können für weiches Material, wie Kunststoffe, lange Prallelemente und/oder Schneidelemente benutzt werden.

[0014] Die Schneidelemente können lösbar an Einsätzen aufgenommen sein, die in Ausnahmen des Rotors, insbesondere nach Art einer Flanschverbindung, aufgenommen sind. Insbesondere kann ein Einsatz zur Aufnahme eines Schneidelements eine Nut aufweisen. Das Schneidelement kann am Einsatz von derselben Seite oder von der anderen Seite verschraubt sein. Die Einsätze mit den Schneidelementen sind dem Prallreaktor entnehmbar.

[0015] Bevorzugt sind die Einsätze rund oder scheibenförmig ausgeführt und/oder der Azimutalwinkel wenigstens eines der Einsätze ist in der Ausnehmung veränderbar orientierbar. Der Azimutalwinkel kann stufenlos oder wenigstens schrittweise insoweit einstellbar sein, als die Einsätze in einer Anzahl von verschiedenen Winkelpositionen in den Ausnahmen positionierbar sind und befestigt werden können.

[0016] Insbesondere kann wenigstens eine der Ausnahmen sich durchgehend von der Oberseite zur Unterseite erstrecken. Auf diese Weise kann bequem und einfach im scheibenförmigen Rotor eine Befestigung des Einsatzes mit einem Prallelement oder Schneidelement, das auf der einen Seite des Rotors wirkt, von der jeweils anderen Seite des Rotors vorgenommen werden. Der Einsatz ist dadurch zum Ausbau oder Einbau leicht zugänglich.

[0017] Wenigstens ein Einsatz kann wenigstens eine Durchtrittsöffnung aufweisen, so dass eine Luft- oder auch Materialströmung zwischen den Bereichen oberhalb des Rotors und unterhalb des Rotors oder umgekehrt erzeugbar ist.

[0018] Die Lochführung der wenigstens einen Durchtrittsöffnung kann im wenigstens einen Einsatz schräg sein, so dass je nach Azimutalwinkelorientierung der Lochführung oder Schrägbohrung im Vergleich zur Drehachse des Rotors ein Luftstrom oder Materialstrom vom Bereich unterhalb des Rotors in den Bereich oberhalb des Rotors oder umgekehrt erzeugbar ist. Die Luftströmungsverhältnisse werden durch die Winkelstellung der schrägen Durchtrittsöffnung in Bezug auf die Rotationsrichtung bestimmt.

[0019] Die Prallelemente und/oder Schneidelemente, die am scheibenförmigen Rotor aufgenommen sind, können zur Anpassung an unterschiedliche Trenn- und Zerkleinerungsaufgaben unterschiedliche Längen und/oder Höhen aufweisen. Sie können auch eine unterschiedliche Formgebung besitzen und aus verschiedenen Werkstoffen bestehen. Für unterschiedliche Zerkleinerungsanwendungen stehen verschiedene Prallelemente und/oder Schneidelemente dem Nutzer der Vorrichtung zur Verfügung.

[0020] In einer vorteilhaften Weiterentwicklung der erfindungsgemäßen Vorrichtung können die Prallelemente und/oder Schneidelemente mit ortsfesten, vorzugsweise radial einstellbaren Gegenelementen, die am im wesentlichen zylindrischen Grundkörper aufgenommen sind, zusammenwirken. Zwischen den Prallelementen und/oder Schneidelementen und den Gegenelementen wird ein Maschinenspalt, dessen Breite vorzugsweise eingestellt werden kann, gebildet. Es kann in Zusammenwirkung der Elemente, beispielsweise durch Scherung, eine Zerkleinerung der Bauteile erreicht werden.

[0021] Die Scheibenfläche des Rotors kann im wesentlichen dieselbe Fläche, insbesondere denselben Durchmesser, wie die Grundfläche des zylindrischen Grundkörpers aufweisen, so dass das Volumen des Grundkörpers in einen oberen Bereich und in einen unteren Bereich geteilt wird. In einer besonderen Ausführungsform kann sich der scheibenförmige Rotor in eine seitliche umfängliche Nut oder Ausformung im Grundkörper des Prallreaktors hinein erstrecken. Auf diese Weise wird ein Spalt gebildet, der nach einer Vorzerkleinerung des in den oberen Bereich des Prallreaktors eingebrachten Materials einen Durchtritt von Materialstücken in den unteren Bereich ermöglicht. Einem derartigen Spalt kann ein weiterer Spalt, vorzugsweise mit variabler Breite, nachgeordnet sein, so dass eine Nachzerkleinerung durch Scherwirkung bewirkt wird.

[0022] In der Umfangsfläche des zylinderförmigen Grundkörpers können oberhalb und/oder unterhalb des scheibenförmigen Rotors eine Anzahl von Sieben angeordnet sein. Die Anzahl kann auch eins sein. Die Siebe können unterschiedliche Maschen- oder Öffnungsweiten aufweisen, so dass unterschiedliche Fraktionen von zer-

kleinertem Material den Prallreaktor durch die Siebe verlassen können.

[0023] Darüber hinaus oder alternativ dazu kann der Grundkörper des Prallreaktors eine oder mehrere Auswurfklappen aufweisen, die seitlich an der Umfangsfläche und/oder am Boden des Grundkörpers angeordnet sind.

[0024] Der Grundkörper des Prallreaktors kann auf der Unterseite, insbesondere an seiner Bodenfläche eine Klappe aufweisen, so dass der untere Bereich des Prallreaktors zum Austausch oder zur Einstellung der Prallelemente und/oder der Schneidelemente zugänglich ist.

[0025] In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung können in die Unterseite des scheibenförmigen Rotors in radialer Richtung verlaufende oder im Winkel angeordnete Ausnehmungen, Nuten oder Räume eingebracht sein, so dass Material in radialer Richtung in den Ausnehmungen, Nuten oder Räumen zur Umfangsfläche des Grundkörpers transportierbar ist.

[0026] Darüber hinaus kann mit besonderem Vorteil der Prallreaktor einen innerhalb des Grundkörpers im wesentlichen coaxial zur Umfangsfläche des Grundkörpers liegenden weiteren Mantelkörper aufweisen. In vorteilhafter Weise werden die zu zerkleinernden Bauteile hierbei zentral zugeführt und erfahren zunächst eine nur geringe Beschleunigung, da die Bahngeschwindigkeit von Prallelementen, die sich an nahe der Drehwelle liegenden Punkten auf dem scheibenförmigen Rotor befinden, nur gering ist. In Konsequenz ist der Leistungsbedarf des Antriebsmotors des Rotors verringert im Vergleich zu einer ungezielten Materialzufuhr. Das im unteren Teil des weiteren Mantelkörpers zerkleinerte Material wandert dann in den Außenbereich des Rotors, wo eine Nachzerkleinerung, insbesondere durch Prallelemente mit höherer Bahngeschwindigkeit, und eine Trennung der einzelnen Fraktionen stattfindet.

[0027] In spezieller Weiterbildung kann der Prallreaktor wenigstens einen weiteren Rotor, der insbesondere scheibenförmig sein kann, aufweisen. In Kombination mit den bereits erwähnten Spalten beziehungsweise Durchtrittsöffnungen ergibt sich hierdurch die Möglichkeit einer kaskadenartige Zerkleinerung der Bauteile beziehungsweise Trennung der einzelnen Fraktionen. Insbesondere können der Rotor und der wenigstens eine weitere Rotor, die übereinander angeordnet sind, mit unterschiedlichen Drehzahlen antreibbar sein, wobei gleichzeitig oder alternativ auch die Drehrichtungen der beiden Rotoren unterschiedliche sein können. Der oben liegende Rotor kann mit einer ersten Drehzahl zur Vorzerkleinerung eingesetzt werden. Der unten liegende Rotor kann mit einer zweiten Drehzahl, die größer, insbesondere erheblich höher als die erste ist, dann eine Fraktionierung oder Trennung durch einen hohen Impulsübertrag bewirken. Es ist hierbei besonders vorteilhaft, wenn der Rotor und der wenigstens eine weitere Rotor über voneinander getrennte coaxiale Wellen antreibbar sind.

[0028] Des weiteren kann der Prallreaktor wenigstens

ein Heizelement und/oder ein Kühlelement zur Beeinflussung verschiedener Materialien aufweist, wobei das wenigstens eine Heizelement und/oder Kühlelement in der Umfangsfläche des Grundkörpers oder in der Bodenfläche des Grundkörpers, vorzugsweise im Bereich oberhalb des Rotors oder im Bereich unterhalb des Rotors, angeordnet ist, um auf verschiedene Materialien Einfluss nehmen zu können. In einer Weiterentwicklung des der Erfindung zugrunde liegenden Gedankens kann das Heiz- oder Kühlelement auch im zusätzlichen Mantelkörper angeordnet sein, um z.B. im Bereich des zweiten Mantelkörpers zentral zugeführtes Material beispielsweise zur Versprödung desselben zu kühlen, bevor dieses vorzerkleinert in den außen liegenden Bereich des Rotors gelangt

[0029] Hierbei kann es ferner von Vorteil sein, wenn im inneren zusätzlichen Mantelkörper eine oder mehrere rotierbare Walzen aufgenommen sind, die insbesondere exzentrisch zur Drehachse des Rotors angeordnet sein können, und die eine Vorzerkleinerung des Material nach Art eines Walzenbrechers vornehmen, indem das Material zwischen der Walze, bzw. den Walzen und der Innenumfangsfläche des weiteren Mantelkörpers hindurchgepresst wird, um dieses durch den entstehenden Druck zu zerkleinern. Die Walze kann hierbei z.B. durch den Antrieb des Rotors und ggf. eine geeignetes Untersetzungsgetriebe angetrieben werden.

[0030] Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Verarbeiten von Bauteilen aus Stoffgemischen kann in verschiedenen, bereits aus den Dokumenten EP 0 859 693 B1 und EP 1057 531 B1 bekannten und dort explizit aufgeführten Zerkleinerungs- und Trennanwendungen, wie z.B. in Müllverwertungs- oder Müllverbrennungsanlagen, zum Einsatz gelangen. Im Zusammenhang mit der Erfindung ist aber vor allem die besonders vorteilhafte Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit den Merkmalen beziehungsweise Merkmalskombinationen gemäß dieser Darstellung, für die Zerkleinerung von Reifenkarkassen, welche aus mehreren zusammenvulkanisierten Gummischichten und Metalldrahtgeflechten bestehen, und für die Trennung von Reifenkarkassen in Materialfraktionen, insbesondere in eine Fraktion mit hauptsächlichem Gummianteil und in eine Fraktion mit hauptsächlichem Metallanteil, zu sehen.

[0031] Weitere Ausführungsmerkmale und vorteilhafte Weiterbildungen werden nachfolgend ausführlich beschrieben, näher erläutert und anhand der beigefügten Figuren, auf die Bezug genommen wird, in Beispielen zum Zweck der Illustration dargestellt. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine Aufsicht auf die Oberseite eines scheibenförmigen Rotors einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Verarbeiten von Bauteilen,

Fig. 2 eine Ansicht der Unterseite eines scheibenförmigen Rotors einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Verarbeiten von Bauteilen,

- dungsgemäßen Vorrichtung,
- Fig. 3 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform eines Prallreaktors einer erfindungsgemäßen Vorrichtung,
- Fig. 4 eine Ausführungsform eines Einsatzes mit Schrägloch,
- Fig. 5 drei Ausführungsformen von Maschinenspalten zwischen scheibenförmigem Rotor und Mantelfläche des Grundkörpers des Prallreaktors,
- Fig. 6 eine schematische Ansicht einer Weiterentwicklung der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einem weiteren Mantel im Inneren des Prallreaktors,
- Fig. 7 eine schematische Ansicht einer alternativen Weiterentwicklung der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit Prallelementen unterschiedlicher Höhe im Prallreaktor, und
- Fig. 8 eine schematische Ansicht einer weiteren alternativen Weiterentwicklung der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit zwei Rotoren, die unabhängig voneinander angetrieben sind.

[0032] Die Figur 1 zeigt eine Aufsicht auf die Oberseite eines scheibenförmigen Rotors 14 einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Verarbeiten von Bauteilen, wie er beispielsweise in der in Figur 3 dargestellten Ausführungsform des Prallreaktors zum Einsatz gelangen kann. Der scheibenförmige Rotor 14 wird durch einen hier nicht dargestellten Antriebsmotor um die Drehwelle 16 in Rotationsrichtung 20 in Drehbewegung versetzt. Im scheibenförmigen Rotor 14 sind vier Ausnehmungen für Einsätze 22 vorgesehen, die jeweils ein Prallelement 24 in einer Nut 26 (siehe weiter unten, insbesondere Figur 3) aufnehmen. Gezeigt ist eine symmetrische Anordnung der Ausnehmungen, es sind aber alternativ dazu auch Ausführungsformen möglich, in denen die Verteilung nicht gleichmäßig oder symmetrisch ist. Die Einsätze 22 sind in flanschartiger Verbindung mittels jeweils acht Schrauben 28 in den Ausnehmungen fixiert. Durch ein Prallelement 24 ist eine Orientierung des aufnehmenden Einsatzes 22 definiert. In der Figur 1 ist eine Situation gezeigt, in der die Einsätze 22 jeweils derart mit dem scheibenförmigen Rotor 14 verbunden sind, dass die Prallelemente 24 radial ausgerichtet oder orientiert sind. Auf diese Weise stehen die Seitenflächen der Prallelemente 24 als Prallflächen bei Rotation des scheibenförmigen Rotors 14 für die Zerkleinerung der in den Prallreaktor eingebrachten Bauteile zur Verfügung. Die Prallflächen der Prallelemente 24 bestehen aus einem festen metallischen oder kristallinen Material, beispielsweise aus einem gehärteten Stahl. Die Einsätze

können aber auch in von dieser radialen Orientierung abweichenden Winkellage, bei acht gleichmäßig verteilten Schraubverbindungen offensichtlich in 45 Grad Schritten, am scheibenförmigen Rotor 14 befestigt werden. Auf diese Weise können auf Bauteile auch Impulsübertragungen mit Anteilen in radialer Richtung realisiert werden, so dass vorgegebene Bewegungen der zerkleinerten Materialstücke oberhalb des Rotors erzeugt werden, die eine Trennung von unterschiedlichen Materialien ermöglichen.

[0033] In der Figur 2 ist eine Ansicht der Unterseite 36 eines scheibenförmigen Rotors 14 einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung gezeigt, insbesondere in einer Form in der der Rotor 14 in der Ausführungsform eines Prallreaktors gemäß Figur 3 eingesetzt werden kann. In der Unterseite 36 des Rotors 14 sind Ausnehmungen 38 vorgesehen, die dem Transport von zerkleinerten Bauteilstücken von innen nach außen im Prallreaktor dienen, wenn der scheibenförmige Rotor 14 um seine Rotationswelle 16 in Rotationsrichtung 20 in Drehbewegung versetzt wird. In dieser Ausführungsform weist die Unterseite 36 vier im wesentlichen radial verlaufende Ausnehmungen 38 und vier unter einem Winkel zu den Radialen verlaufende Ausnehmungen 38 auf. Die Ausnehmungen 38 können in weiteren Ausführungsformen auch einen kurvenförmigen Verlauf haben. Die Ausnehmungen 38 können des weiteren in verschiedenen Ausführungsformen einen gleichbleibenden oder einen sich mit zunehmender Tiefe verjüngenden Querschnitt aufweisen.

[0034] Die Figur 3 ist eine schematische Darstellung einer weiteren Ausführungsform eines Prallreaktors 10 einer erfindungsgemäßen Vorrichtung. Der Prallreaktor 10 weist einen im wesentlichen zylindrischen Grundkörper 12 auf, auch als Verarbeitungsbehälter zu bezeichnen, in welchem ein scheibenförmiger Rotor 14 mittels einer Rotationswelle 16 durch einen Antriebsmotor 18, beispielsweise einen Elektromotor oder einen Dieselmotor, in Drehbewegung versetzt wird. Zwischen Antriebsmotor 18 und Rotationswelle 16 kann bevorzugt ein Getriebe angeordnet sein. Der Deckel des Grundkörpers 12 ist entfernbar, so dass das Innere des Grundkörpers 12 mit dem scheibenförmigen Rotor 14 zugänglich wird. Dem inneren Volumen, genauer dem oberen Bereich 44, werden durch einen Materialzufuhrschacht 40 in Pfeilrichtung Bauteile 42, hier beispielsweise Reifenkarkassen, zugeführt. Die Bauteile 42 treffen auf die Oberseite des sich drehenden scheibenförmigen Rotors und unterliegen einer Prallbeanspruchung oder dem Impulsübertrag der Prallflächen der aufgenommenen Prallelemente 24 und der Schneidwirkung der aufgenommenen Schneidelemente 30 (in der Figur 3 ist jeweils ein Element zeichnerisch dargestellt).

[0035] In Figur 3 ist im scheibenförmigen Rotor 14 im linken Teil ferner ein Einsatz 22 gezeigt, in dessen Nut 26 ein Prallelement 24 mittels Schrauben 28 fixiert ist. Im rechten Teil der Figur 3 ist ein Einsatz 22 des scheibenförmigen Rotors 14 gezeigt, in dessen Nut 26 ein

Schneidelement 30 mittels Schrauben 28 befestigt ist. Die Schneidelemente 30 weisen eine Formgebung auf, die eine Schneidwirkung auf die in den Prallreaktor 10 eingebrachten Bauteile 42 hat. Die Schrauben 28 sind von der anderen Seite des scheibenförmigen Rotors 14 zugänglich und lösbar beziehungsweise anziehbar.

[0036] Des weiteren weist die in Figur 3 dargestellte Ausführungsform einen Spalt in der Mantelfläche in Höhe des scheibenförmigen Rotors 14 auf, so dass zerkleinerte Stücke der Bauteile mit hinreichend kleiner Größe vom oberen Bereich 44 in den unteren Bereich 46 gelangen können. An der Unterseite 36 des scheibenförmigen Rotors 14 ist ein weiteres Prallelement 24, das mittels von der Oberseite lösbarer oder anziehbarer Schrauben 28 in der Nut 26 eines Einsatzes 22 befestigt ist, gezeigt. Mit anderen Worten kann der Rotor 14 auch auf zerkleinerte Stücke von Bauteilen im unteren Bereich 46 einwirken. Der Grundkörper 12 weist in der Mantelfläche des oberen Bereichs 44, also oberhalb des scheibenförmigen Rotors 14, eine obere Auswurfklappe 48 auf, die insbesondere mit einem Gitter oder einem Sieb mit unterschiedlicher Weite zur Beeinflussung der passierenenden Korngröße verschliessbar ist, und die sich bevorzugt in Schwenkrichtung 50 öffnen und schließen lässt. Durch diese obere Auswurfklappe 48 kann eine erste Fraktion zerkleinerten Materials entnommen werden. Darüber hinaus weist der Grundkörper 12 an seiner Bodenfläche eine untere Auswurfklappe 52 auf, die sich in Schwenkrichtung 54 öffnen und schließen lässt. Durch diese untere Auswurfklappe 52 kann eine zweite, von der ersten Fraktion verschiedene Fraktion zerkleinerten Materials entnommen werden. Auch kann eine derartige untere Auswurfklappe 52 den Zugang zum scheibenförmigen Rotor 14 von unten her ermöglichen, so dass Einsätze 22 gewechselt werden können. An dieser Stelle sei erneut betont, dass die verwendeten Prallelemente 24 und/oder Schneidelemente 30 unterschiedliche Längen und/oder Höhen aufweisen können, die in Abhängigkeit von den jeweiligen Zerkleinerungs- und Trennaufgaben gewählt werden.

[0037] In Figur 4 ist schematisch eine Ausführungsform eines Einsatzes 58 mit durchgehendem Loch dargestellt. Im Teilbild 4A (oberer Teil der Figur 4) ist ein Schnitt durch den in einem scheibenförmigen Rotor 14 aufgenommenen Einsatz 58 gezeigt. Der Einsatz ist formschlüssig aufgenommen und wird mittels Schrauben 56 kraftschlüssig fixiert. Das von der Oberseite zur Unterseite des Rotors 14 durchgehende Loch ist hierbei als Schrägloch 60 ausgeführt, das heißt im Teilbild 4A ist die parallelogrammförmige Projektion der unter einem Winkel verschieden von Null zur Senkrechten auf den scheibenförmigen Rotor 14 verlaufenden Bohrung zu erkennen. Im Teilbild 4B ist eine Aufsicht des Einsatzes 58 mit Schrägloch 60 gezeigt. Der Einsatz 58 ist seiner Geometrie den bereits beschriebenen Einsätzen 22 für Prallelemente 24 und Schneidelemente 30 (siehe auch Figuren 1 bis 3) gleich, so dass der Einsatz 58 wahlweise anstelle der anderen Einsätze eingebaut werden kann.

Wie bereits anhand der Einsätze 22 beschrieben, kann auch der Einsatz 58 mit unterschiedlichen Winkelorientierungen im scheibenförmigen Rotor 14 aufgenommen werden, so dass unterschiedliche Strömungsverhältnisse bei Drehung des Rotors 14 erreichbar sind. Die Orientierung des Schräglochs 60 relativ zur Rotationsachse bestimmt hierbei insbesondere, ob ein Luftstrom und/oder Materialstrom vom Bereich oberhalb des Rotors 14 in den Bereich unterhalb des Rotors 14 gelangt oder umgekehrt bzw. ob ein Luftstrom und/oder ein Materialstrom in radialer Richtung betrachtet von innen nach außen oder von außen nach innen induziert wird.

[0038] Die Figur 5 zeigt drei Ausführungsformen von Maschinenspalt zwischen scheibenförmigem Rotor und Mantelfläche des Grundkörpers des Prallreaktors. Wie bereits beschrieben, hat die Spaltweite die Funktion der Maschenweite eines Siebes. Mit anderen Worten bestimmt sie die Korngröße der zerkleinerten Stücke, die vom oberen Bereich in den unteren Bereich des Prallreaktors gelangen können. Im oberen Teilbild 5A ist anhand eines Ausschnitts des Prallreaktors verdeutlicht, wie der scheibenförmige Rotor 14 mit einem aufgenommenen Prallelement 24 in Zusammenarbeit mit einem Gegenelement 32 am Mantel des Grundkörpers, hier ohne Einschränkung der Allgemeinheit fest, in anderen Ausführungsformen auch beweglich, insbesondere in radialer Richtung, einen Spalt 34 zur Zerkleinerung von Bauteilen bildet. Ein derartiges Gegenelement 32 erstreckt sich in Umfangsrichtung bevorzugt nur über einen begrenzten Winkelbereich hinweg. Entlang des Umfangs sind hierbei in vorteilhafter Weise eine Anzahl von Gegenelementen 32 angeordnet. Die Anzahl kann auch eins sein. Im mittleren Teilbild 5B ist ein Maschinenspalt 34 zu sehen, der durch eine umfängliche Ausnehmung oder eine Ausformung der Mantelfläche des Grundkörpers des Prallreaktors und den scheibenförmigen Rotor 14 gebildet wird, der auf seiner oberen Seite Prallelemente 24 trägt. Wie in Zusammenhang mit Figur 3 erläutert wurde, gelangen nur Stücke des durch Prallbeanspruchung oder Schlagbeanspruchung zerkleinerten Materials einer maximalen Größe durch den Spalt 34 hindurch vom oberen in den unteren Bereich des Prallreaktors.

[0039] Im unteren Teilbild 5C ist eine Ausführung eines Spaltes 34 gezeigt, welcher durch eine in Zusammenarbeit eines Prallelements 24 auf dem scheibenförmigen Rotor 14 mit der Mantelfläche des Grundkörpers 12 gebildet wird. Da das Prallelement sich nur über einen begrenzten Winkelbereich erstreckt, erfahren Stücke von Bauteilen zwischen dem Rotor 14 und dem Grundkörper 12 einen Impulsübertrag.

[0040] In der Figur 6 ist eine schematische Schnittansicht einer Weiterentwicklung der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einem weiteren Mantel im Inneren des Prallreaktors 10 gezeigt. Im Grundkörper 12 befindet sich ein scheibenförmiger Rotor 14, der um seine Rotationswelle 16 drehbar ist. Auf der Oberseite des Rotors 14 sind Prallelemente 24 aufgenommen. Die Bauteile wer-

den innerhalb eines inneren Mantels 64 in der Nähe der Rotationswelle 16 zentral dem scheibenförmigen Rotor 14 zugeführt. Hierbei wirken in dieser Ausführungsform bevorzugt zunächst Schneidelemente 30 (alternativ dazu auch Prallelemente 24), die sich mit geringer Bahngeschwindigkeit bewegen auf die Bauteile ein, wodurch zuerst nur grob zerkleinerte Stücke in den oberen Bereich 44 gelangen, indem sie durch Prallbeanspruchung in zuvor beschriebener Weise weiter zerkleinert werden.

[0041] Die Figur 7 zeigt eine schematische Ansicht einer alternativen Weiterentwicklung der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit Prallelementen unterschiedlicher Höhe im Prallreaktor 10. Im Grundkörper 12 ist mittels der Rotationswelle 16 ein scheibenförmiger Rotor 14 drehbar angeordnet. Es sind zwei aufgenommene Prallelemente 24 gezeigt, wobei diese einen Höhenunterschied 66 aufweisen, so dass ein unterschiedlicher Impulsübertrag bei Einwirkung dieser Prallelemente 24 auf die Bauteile erhalten wird. Des weiteren ist in der Ausführungsform der Figur 7 das von dem besagten Merkmal von Prallelementen unterschiedlicher Höhen unabhängige Merkmal, das auch bei anderen Ausführungsform realisiert sein kann, erkennbar, dass die Figurenachse des im wesentlichen rotationssymmetrischen Grundkörpers nicht mit der Achse der Rotationswelle 16 des scheibenförmigen Rotors 14 zusammenfällt. Auf diese Weise ist in dieser Ausführungsform ein Spalt 34 in Zusammenwirkung des am Rand des Rotors 14 angeordneten Prallelements 24 und eines Gegenelement 32 zur Zerkleinerung von Bauteilen realisiert.

[0042] Die Figur 8 zeigt eine schematische Schnittansicht eine Ausführungsform einer weiteren alternativen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung, die einen Prallreaktor 10 mit zwei Rotoren umfasst, welche unabhängig voneinander antreibbar sind. Im Inneren des Grundkörpers 12 befinden sich ein scheibenförmiger Rotor 14 mit aufgenommenen Prallelementen 24 und zweiter Rotor 68, der insbesondere auch scheibenförmig ausgeführt ist. Während der Rotor 14 mittels einer Koaxialhohlwelle 70 über ein erstes Umlenkgetriebe 72, hier beispielhaft zwei in Eingriff stehende Kegelzahnräder, von einem ersten Antriebsmotor 74 in Drehbewegung versetzt wird, wird der zweite Rotor 68 mittels einer Rotationswelle 16 über ein zweites Umlenkgetriebe 76, hier beispielhaft zwei in Eingriff stehende Kegelzahnräder, von einem zweiten Antriebsmotor 78 bewegt. Die zwei Rotoren 14, 68 können dadurch mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten rotieren. Die Weite des Spaltes 34 für eine Nachzerkleinerung ist, wie durch den Doppelpfeil angedeutet, variabel. Des weiteren ist in Figur 8 gezeigt, dass beispielsweise prismatisch oder trapezförmig geformte Prallelemente 80 und/oder Schneidelemente 30 mit Zahnflächenstruktur 82 verwendet werden können. Darüber hinaus und alternativ zu den bereits erläuterten Merkmalen ist in Figur 8 der Einsatz von Heizelementen 84 und/oder Kühlelementen 86 erkennbar, die im Bereich zwischen dem scheibenförmigen Rotor 14 und dem zweiten Rotor 68 an der inneren Mantelfläche des Grundkör-

pers 12 aufgenommen sein können, so dass eine kontrollierte Wärmezufuhr bei der Verarbeitung von Bauteilen möglich ist, wodurch Materialeigenschaften während der Prallbeanspruchung beeinflusst werden können. Im Bereich unterhalb des scheibenförmigen Rotors 14 ist bevorzugt an der Bodenfläche des Grundkörpers 12 ein Kühlelement 86 aufgenommen, mit welchem der zugehörige Bereich gekühlt, und hierdurch Einfluss auf die Materialeigenschaften des zerkleinerten Materials vor Entnahme oder Auswurf aus dem Prallreaktor 10 genommen werden kann.

Liste der Bezugszeichen

15 **[0043]**

10	Prallreaktor
12	Grundkörper
14	Rotor
20	16 Drehwelle
18	Antriebsmotor
20	Rotationsrichtung
22	Einsatz
24	Prallelement
25	26 Nut
28	Schraube
30	Schneidelement
32	Gegensegment
34	Spalt in Mantelfläche
30	36 Unterseite des Rotors
38	Ausnehmungen
40	Materialzufuhrschacht
42	Bauteil
44	oberer Bereich
35	46 unterer Bereich
48	obere Auswurfklappe
50	Schwenkrichtung
52	untere Auswurfklappe
54	Schwenkrichtung
40	56 Schraubverbindung
58	Einsatz mit durchgehendem Loch
60	Schräglloch
62	Vorsprung
64	innerer Mantel
45	66 Höhendifferenz
68	zweiter Rotor
70	Koaxialhohlwelle
72	erstes Umlenkgetriebe
74	erster Antriebsmotor
50	76 zweites Umlenkgetriebe
78	zweiter Antriebsmotor
80	geformtes Prallelement
82	Zahnfläche
84	Heizelement
55	86 Kühlelement

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Verarbeiten von Bauteilen (42) aus Stoffgemischen, mit einem Prallreaktor (10), der einen im wesentlichen zylindrischen Grundkörper (12) und einen darin rotierbaren scheibenförmigen Rotor (14) mit einer Anzahl daran aufgenommener Prallelemente (24) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundkörper (12) eine oder mehrere im Bereich der Umfangsfläche angeordnete Auswurfklappen (48) zum Auswurf der durch den Rotor getrennten Materialien besitzt, und dass die Prallelemente (24) lösbar an Einsätzen (22) aufgenommen sind, die in Ausnehmungen des Rotors (14) angeordnet sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Prallelemente (24) auf der Oberseite und/oder der Unterseite (36) des scheibenförmigen Rotors (14) angeordnet sind.
3. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rotor (14) eine Anzahl von Schneidelementen (30) aufweist, die auf der Oberseite und/oder der Unterseite (36) des scheibenförmigen Rotors (14) aufgenommen sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schneidelemente (30) lösbar an Einsätzen (22) aufgenommen sind, die in Ausnehmungen des Rotors (14) angeordnet sind.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einsätze (22) rund ausgeführt sind und/oder der Azimutalwinkel wenigstens eines der Einsätze (22) in der Ausnehmung veränderbar ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine der Ausnehmungen sich durchgehend von der Oberseite zur Unterseite (36) des Rotors (14) hin erstreckt.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Einsatz (58) wenigstens eine Durchtrittsöffnung (60) aufweist, derart, dass zwischen dem Bereich oberhalb des Rotors (14) und unterhalb des Rotors (14) oder umgekehrt eine Strömung erzeugbar ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet,**
9. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Prallelemente (24) und/oder Schneidelemente (30), die am scheibenförmigen Rotor (14) aufgenommen sind, eine unterschiedliche Länge und/oder Höhe aufweisen.
10. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Prallelemente (24) und/oder Schneidelemente (30) mit ortsfesten, vorzugsweise radial einstellbaren Gegenelementen (32), die am im wesentlichen zylindrischen Grundkörper (12) aufgenommen sind, zusammenwirken.
11. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der scheibenförmige Rotor (14) in eine seitliche umfängliche Nut im Grundkörper (12) des Prallreaktors hinein erstreckt.
12. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Umfangsfläche des zylinderförmigen Grundkörpers oberhalb und/oder unterhalb des scheibenförmigen Rotors eine Anzahl von Sieben angeordnet sind.
13. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundkörper (12) eine oder mehrere weitere Auswurfklappen (52) aufweist, die am Boden des Grundkörpers (12) angeordnet sind.
14. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundkörper (12) auf der Unterseite eine Klappe zum Austausch oder zur Einstellung der Prallelemente (24) und/oder der Schneidelemente (30) aufweist.
15. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche,

- dadurch gekennzeichnet,**
dass in die Unterseite (36) des scheibenförmigen Rotors (14) in radialer Richtung verlaufende oder im Winkel angeordnete Ausnehmungen (38) eingebracht sind, derart, dass Material in den Ausnehmungen (38) in radialer Richtung zur Umfangsfläche transportierbar ist. 5
16. Vorrichtung nach einen der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**
dass der Prallreaktor (10) einen innerhalb des Grundkörpers (12) im wesentlichen coaxial zur Umfangsfläche des Grundkörpers (12) liegenden weiteren Mantelkörper (64) aufweist. 10
17. Vorrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet,**
dass im Inneren des weiteren Mantelkörpers eine oder mehrere rotierbare Walzen aufgenommen sind, die insbesondere exzentrisch zur Drehachse des Rotors angeordnet sein können, und die eine Vorzerkleinerung des Material nach Art eines Walzenbrechers vornehmen. 15
18. Vorrichtung nach einen der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**
dass der Prallreaktor (10) wenigstens einen weiteren, insbesondere scheibenförmigen Rotor (68) aufweist. 20
19. Vorrichtung nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet,**
dass der Rotor (14) und der wenigstens eine weitere Rotor (68) übereinander angeordnet und mit unterschiedlichen Drehzahlen und/oder in unterschiedlichen Drehrichtungen antreibbar sind. 25
20. Vorrichtung nach Anspruch 18 oder 19, **dadurch gekennzeichnet,**
dass der Rotor und der wenigstens eine weitere Rotor über voneinander getrennte coaxiale Wellen (16,70) antreibbar sind. 30
21. Vorrichtung nach einen der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**
dass der Prallreaktor (10) wenigstens ein Heizelement (84) und/oder ein Kühlelement (86) zur Beeinflussung verschiedener Materialien aufweist, wobei das wenigstens eine Heizelement (84) und/oder Kühlelement (86) in der Umfangsfläche des Grundkörpers (12) oder in der Bodenfläche des Grundkörpers (12) im Bereich oberhalb des Rotors (14) oder im Bereich unterhalb des Rotors (14) angeordnet ist. 35
22. Vorrichtung nach Anspruch 16 und 21, **dadurch gekennzeichnet,**
dass das Kühlelement (86) und/oder Heizelement (84) im oder am weiteren Mantelkörper (64) angeordnet ist. 40
23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 4, **dadurch gekennzeichnet,**
dass wenigstens ein Prallelement (24) und/oder ein Schneidelement (30) sich über den Rand des Einsatzes (22) hinauserstreckt, 45
24. Verwendung einer Vorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche zur Zerkleinerung von Reifenkarkassen und zur Trennung von Reifenkarkassen in Materialfraktionen. 50

Claims

1. An apparatus for processing components (42) made of compositions of substances, comprising an impact reactor (10) which has a substantially cylindrical base body (12) and a disk-shaped rotor (14) which is rotatable in said base body and comprises a number of impact elements (24) accommodated thereon, **characterized in that** the base body (12) comprises one or several ejection flaps (48) arranged in the region of the circumferential area for the ejection of the materials separated by the rotor, and that the impact elements (24) are releasably accommodated in inserts (22) which are arranged in recesses of the rotor (14). 25
2. An apparatus according to claim 1, **characterized in that** the impact elements (24) are arranged on the upper side and/or bottom side (36) of the disk-shaped rotor (14). 30
3. An apparatus according to one of the preceding claims, **characterized in that** the rotor (14) comprises a number of cutting elements (30) which are accommodated on the upper side and/or bottom side (36) of the disk-shaped rotor (14). 35
4. An apparatus according to claim 3, **characterized in that** the cutting elements (30) are releasably accommodated in inserts (22) which are arranged in recesses of the rotor (14). 40
5. An apparatus according to one of the claims 1 to 4, **characterized in that** the inserts (22) are arranged in a round way and/or the azimuth angle of at least one of the inserts (22) in the recess is variable. 45
6. An apparatus according to one of the claims 1 to 5, **characterized in that** at least one of the recesses extends continuously from the upper side to the bottom side (36) of the rotor (14). 50

7. An apparatus according to one of the claims 1 to 5, **characterized in that** at least one insert (58) comprises at least one lead-through opening (60) in such a way that a flow can be produced between the region above the rotor (14) and beneath the rotor (14), or vice versa. 5
8. An apparatus according to claim 7, **characterized in that** the guidance of the hole of the at least one lead-through opening (60) is angular in at least one insert, so that depending on the orientation of the azimuth angle of the guidance of the hole in comparison with the rotational axis of the rotor (14) an air flow or a material flow can be produced from the region beneath the rotor (14) into the region above the rotor (14), or vice versa. 10 15
9. An apparatus according to one of the preceding claims, **characterized in that** the impact elements (24) and/or the cutting elements (30) which are accommodated on the disk-shaped rotor (14) have a different length and/or height. 20
10. An apparatus according to one of the preceding claims, **characterized in that** the impact elements (24) and/or the cutting elements (30) cooperate with stationary, preferably radially adjustable counter-elements (32) which are accommodated on the substantially cylindrical base body (12). 25 30
11. An apparatus according to one of the preceding claims, **characterized in that** the disk-shaped rotor (14) extends into a lateral circumferential groove in the base body (12) of the impact reactor. 35
12. An apparatus according to one of the preceding claims, **characterized in that** a number of screens are arranged in the circumferential area of the cylindrical base body above and/or beneath the disk-shaped rotor. 40
13. An apparatus according to one of the preceding claims, **characterized in that** the base body (12) comprises one or several further ejection flaps (52) which are arranged on the bottom of the base body (12). 45
14. An apparatus according to one of the preceding claims, **characterized in that** the base body (12) comprises a flap on the bottom side for exchanging or for adjusting the impact elements (24) and/or the cutting elements (30). 50
15. An apparatus according to one of the preceding claims, **characterized in that** recesses (38) which extend in the radial direction or are arranged at an angle are introduced into the bottom side (36) of the disk-shaped rotor (14), such that the material in the recesses (38) can be transported in the radial direction relative to the circumferential area.
16. An apparatus according to one of the preceding claims, **characterized in that** the impact reactor (10) comprises a further jacket body (64) which lies within the base body (12) substantially coaxially to the circumferential area of the base body (12).
17. An apparatus according to claim 16, **characterized in that** one or several rotatable rollers are accommodated in the interior of the further jacket body, which rotatable rollers can be arranged especially eccentrically in relation to the rotational axis of the rotor and which perform preliminary comminution of the material in the manner of a roll crusher.
18. An apparatus according to one of the preceding claims, **characterized in that** the impact reactor (10) comprises at least one further, especially disk-shaped rotor (68).
19. An apparatus according to claim 18, **characterized in that** the rotor (14) and the at least one further rotor (68) are arranged above one another and can be driven with different speeds and/or in different directions of rotation.
20. An apparatus according to claim 18 or 19, **characterized in that** the rotor and the at least one further rotor can be driven via mutually separated coaxial shafts (16, 70).
21. An apparatus according to one of the preceding claims, **characterized in that** the impact reactor (10) comprises at least one heating element (84) and/or a cooling element (86) for influencing various materials, with the at least one heating element (84) and/or cooling element (86) being arranged in the circumferential area of the base body (12) or in the base area of the base body (12) in the region above the rotor (14) or in the region beneath the rotor (14).
22. An apparatus according to claim 16 and 21, **characterized in that** the cooling element (86) and/or the heating element (84) is arranged in or on the further jacket body (64).
23. An apparatus according to one of the claim 1 or 4, **characterized in that** at least one impact element (24) and/or a cutting element (30) extends beyond the edge of the insert (22).
24. Use of an apparatus according to one of the preceding claims for comminuting tire carcasses and for separating tire carcasses into fractions of material.

Revendications

1. Dispositif pour le travail de pièces (42) faites de mélanges de matières, avec un réacteur à percussion (10) qui présente un corps de base (12) sensiblement cylindrique et un rotor (14) en forme de disque pouvant tourner dans celui-ci et sur lequel un certain nombre d'éléments de percussion (24) sont logés, **caractérisé en ce que** le corps de base (12) possède un ou plusieurs clapets d'éjection (48) disposés au niveau de sa surface de circonférence pour éjecter les matériaux séparés par le rotor, et **en ce que** les éléments de percussion (24) sont logés de façon amovible sur des inserts (22) disposés dans des creux du rotor (14). 5
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les éléments de percussion (24) sont disposés sur la face supérieure et/ou la face inférieure (36) du rotor (14) en forme de disque. 10
3. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le rotor (14) présente un certain nombre d'éléments de coupe (30) qui sont logés sur la face supérieure et/ou la face inférieure (36) du rotor (14) en forme de disque. 15
4. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les éléments de coupe (30) sont logés de façon amovible sur des inserts (22) disposés dans des creux du rotor (14). 20
5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les inserts (22) sont ronds et/ou l'angle azimutal d'au moins un des inserts (22) dans le creux est modifiable. 25
6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'**au moins un des creux s'étend de façon traversante de la face supérieure à la face inférieure (36) du rotor (14). 30
7. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** l'au moins un insert (58) présente au moins une ouverture de passage (60), de telle façon qu'un flux puisse être créé entre la zone située au-dessus du rotor (14) et la zone située en dessous du rotor (14) ou vice versa. 35
8. Dispositif selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le trou de l'au moins une ouverture de passage (60) dans l'au moins un insert est oblique, de sorte que selon l'orientation de l'angle azimutal du trou par rapport à l'axe de rotation du rotor (14), un flux d'air ou un flux de matériau puisse être créé de la zone située en dessous du rotor (14) vers zone située au-dessus du rotor (14) ou vice versa. 40
9. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les éléments de percussion (24) et/ou les éléments de coupe (30) logés sur le rotor (14) en forme de disque présentent une longueur et/ou une hauteur différentes. 45
10. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les éléments de percussion (24) et/ou les éléments de coupe (30) coopèrent avec des éléments opposés (32) stationnaires, de préférence ajustables dans le sens radial, qui sont logés sur le corps de base (12) sensiblement cylindrique. 50
11. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le rotor (14) en forme de disque s'étend dans une gorge circonférentielle latérale dans le corps de base (12) du réacteur à percussion. 55
12. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**un certain nombre de cribles sont disposés dans la surface de circonférence du corps de base cylindrique au-dessus et/ou en dessous du rotor en forme de disque.
13. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le corps de base (12) présente un ou plusieurs autres clapets d'éjection (52) qui sont disposés sur le fond du corps de base (12).
14. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le corps de base (12) présente sur la face inférieure une trappe pour l'échange ou le réglage des éléments de percussion (24) et/ou des éléments de coupe (30).
15. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** sont formés dans la face inférieure (36) du rotor (14) en forme de disque des creux (38) orientés dans le sens radial ou disposés selon un angle, de telle manière que le matériau dans les creux (38) puisse être transporté dans le sens radial vers la surface de circonférence.
16. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le réacteur à percussion (10) présente un autre corps d'enveloppe (64) situé à l'intérieur du corps de base (12) de façon sensiblement coaxiale de la surface de circonférence du corps de base (12).
17. Dispositif selon la revendication 16, **caractérisé en ce que** sont logés à l'intérieur de l'autre corps d'enveloppe un ou plusieurs cylindres rotatifs qui peuvent en particulier être disposés de façon excentrique par rapport à l'axe de rotation du rotor et qui réalisent

une réduction préalable du matériau à la manière d'un concasseur à cylindres.

18. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le réacteur à percussion (10) présente au moins un autre rotor (68), en particulier en forme de disque. 5

19. Dispositif selon la revendication 18, **caractérisé en ce que** le rotor (14) et l'au moins un autre rotor (68) sont disposés l'un au-dessus de l'autre et peuvent être entraînés à des vitesses de rotation différentes et/ou dans des sens de rotation différents. 10

20. Dispositif selon la revendication 18 ou 19, **caractérisé en ce que** le rotor et l'au moins un autre rotor peuvent être entraînés par des arbres (16, 70) coaxiaux séparés l'un de l'autre. 15

21. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le réacteur à percussion (10) présente au moins un élément chauffant (84) et/ou un élément refroidisseur (86) destinés à influencer sur différents matériaux, l'au moins un élément chauffant (84) et/ou l'élément refroidisseur (86) étant disposés dans la surface de circonférence du corps de base (12) ou dans la surface de fond du corps de base (12) dans la zone située au-dessus du rotor (14) ou dans la zone située en dessous du rotor (14). 20
25
30

22. Dispositif selon les revendications 16 et 21, **caractérisé en ce que** l'élément refroidisseur (86) et/ou l'au moins un élément chauffant (84) sont disposés dans ou sur l'autre corps d'enveloppe (64). 35

23. Dispositif selon l'une des revendications 1 ou 4, **caractérisé en ce qu'**au moins un élément de percussion (24) et/ou un élément de coupe (30) s'étendent au-delà du bord de l'insert (22). 40

24. Utilisation d'un dispositif selon l'une des revendications précédentes pour le broyage de carcasses de pneus et pour la séparation des carcasses de pneus en fractions de matériaux. 45

50

55

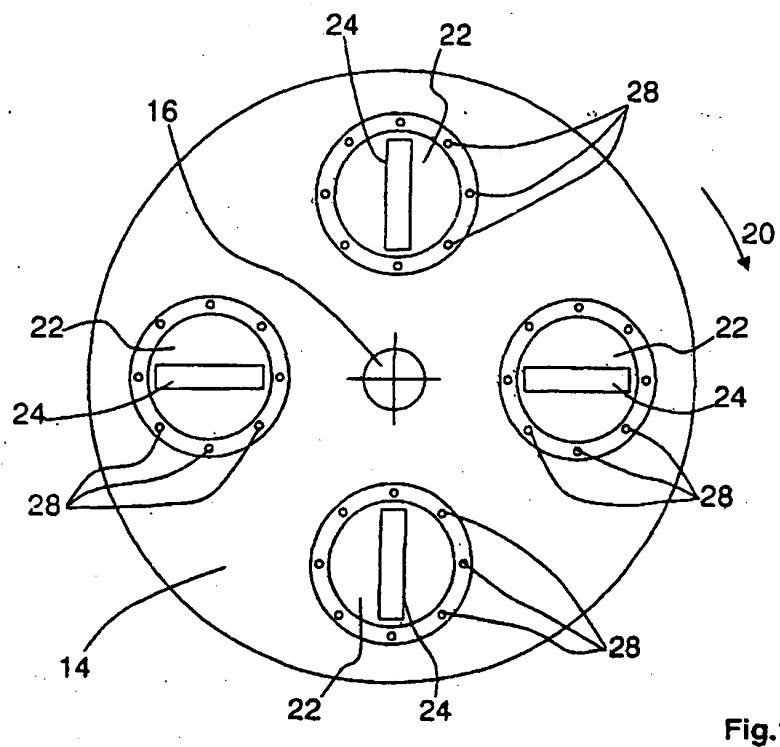


Fig.1

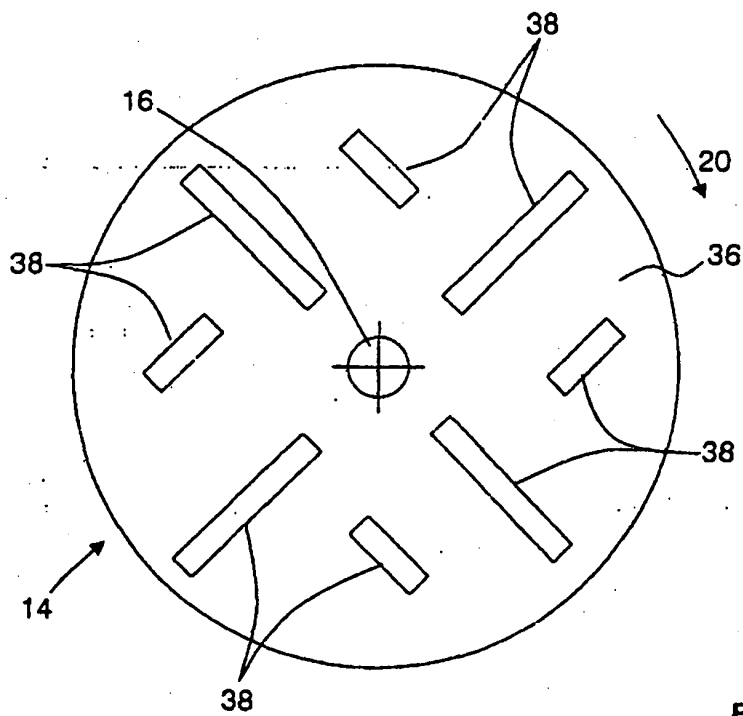


Fig.2

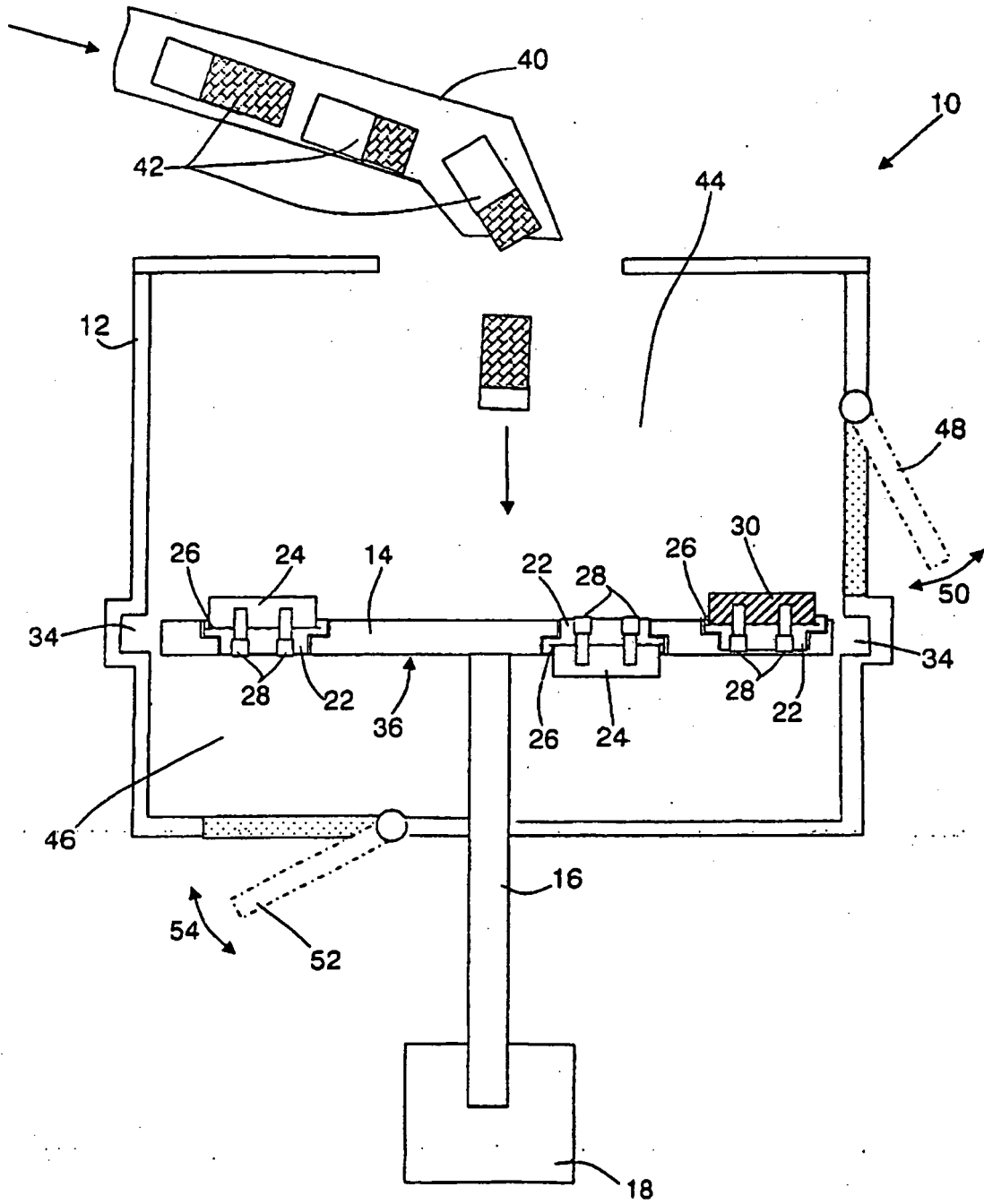


Fig.3

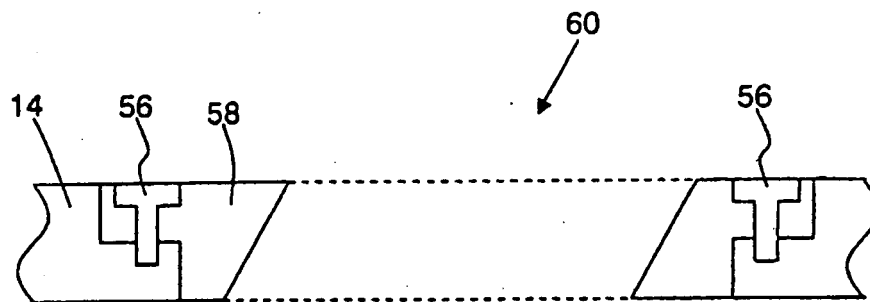


Fig.4A

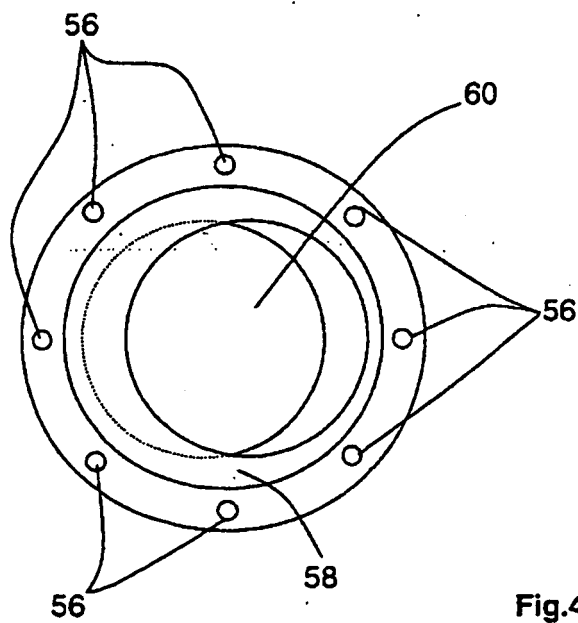
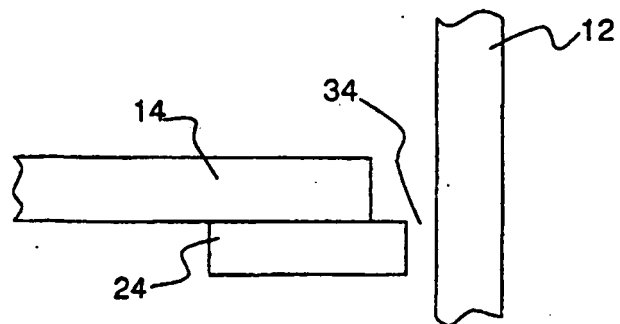
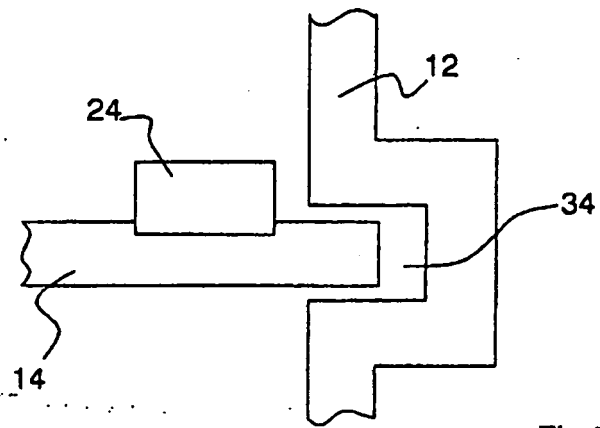
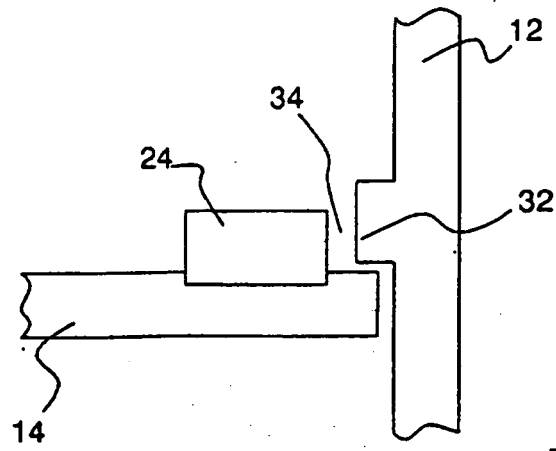
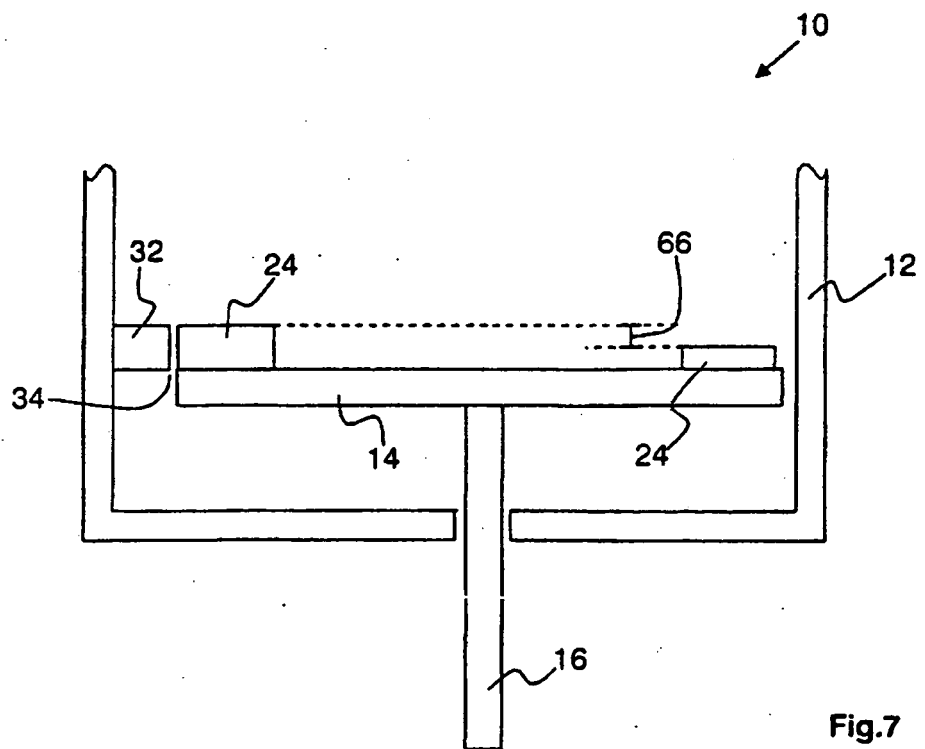
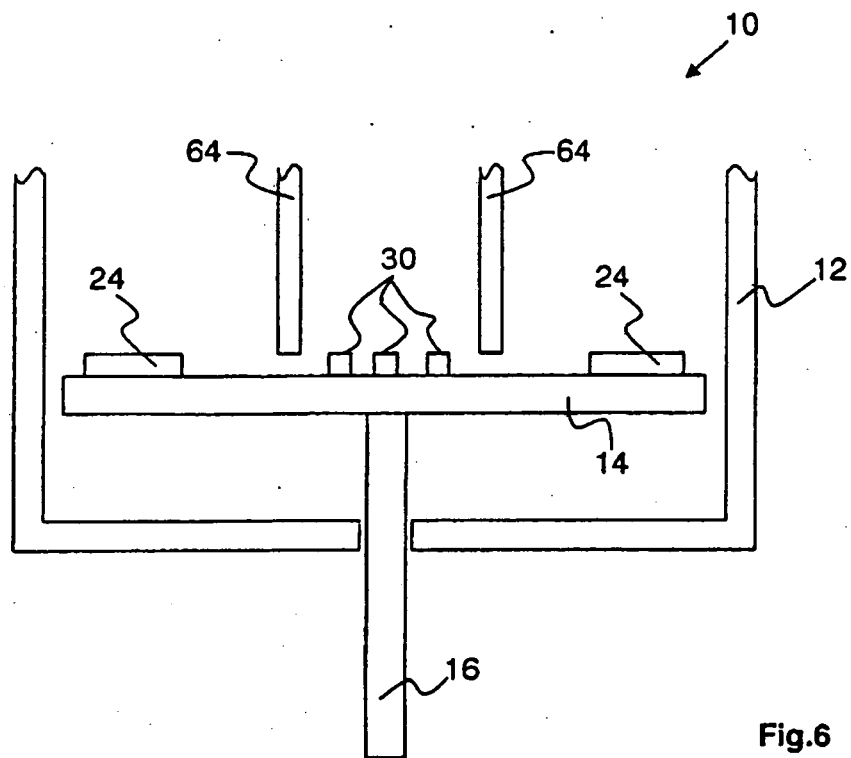


Fig.4B





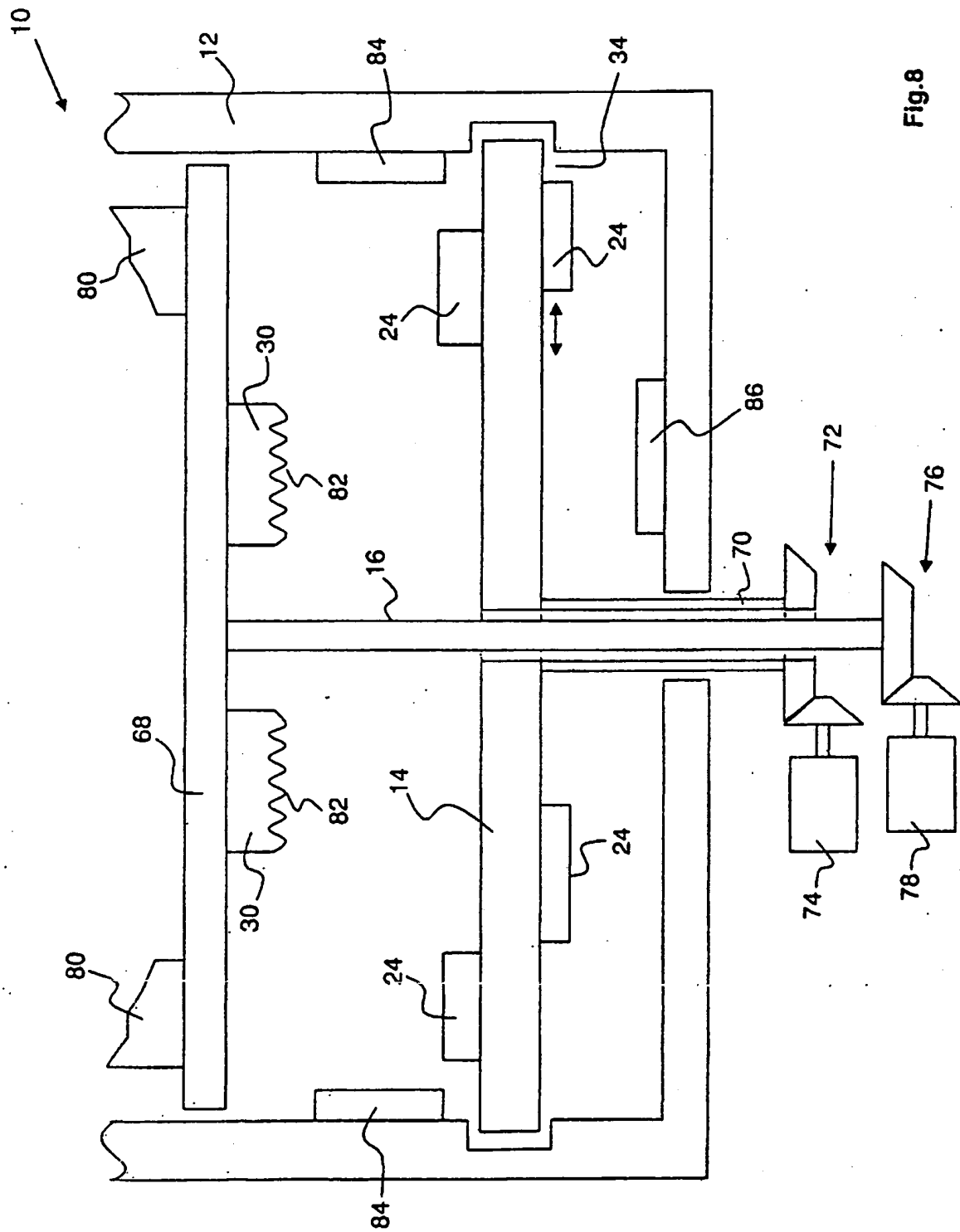


Fig. 8

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 6325306 B [0002]
- EP 0859693 B1 [0003] [0030]
- EP 1057531 B1 [0004] [0030]