



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 667 220 A5

⑤① Int. Cl.⁴: B 02 C 13/04

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑳ Gesuchsnummer: 4298/85

㉔ Anmeldungsdatum: 04.10.1985

㉔ Patent erteilt: 30.09.1988

④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 30.09.1988

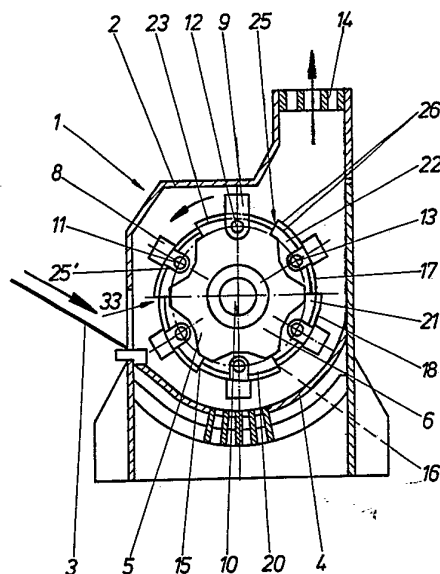
㉔ Inhaber:
Albert Hoffmann KG, Eschweiler (DE)

㉔ Erfinder:
Hoof, Erhard, Eschweiler (DE)
Hoffmann, Manfred, Dr., Eschweiler-Röhe (DE)

㉔ Vertreter:
Patentanwälte Georg Römpler und Aldo
Römpler, Heiden

⑤④ **Hammerbrecher mit zwischen den Rotorscheiben angeordneten Hämmern.**

⑤⑦ Das Gehäuse (2) des Hammerbrechers (1) ist ventilatorähnlich ausgebildet. Das Material wird über den Einlass (3) hineingeführt, über die Mahlbahn (4) gezogen und über den Auslass (14) wieder hinausgeführt. Die auf dem Rotor (5) zwischen den Rotorscheiben (6) angeordneten Hämmer (8, 9) wirken als Einzugs- und Zerkleinerungsorgane; sie sind über Hammerachsen (11, 12) bzw. Achsstangen (13) an den Rotorscheiben (6) befestigt. Die Oberflächen (17) des Aussenkranzes (16) sind als Verformungs- und Verdichtungsflächen (18) ausgebildet, wozu sie entsprechend geformte Formteile (20, 21, 22, 23) haben; sie weisen Schlag- und Schneidkanten, Mitnehmerflächen (25) und Brechkanten auf. Durch die Rotorscheiben wird hier der Zerkleinerungs-, Verformungs- und Verdichtungsprozess verbessernd beeinflusst.



PATENTANSPRÜCHE

1. Hammerbrecher mit umlaufendem Rotor, dessen Hämmer (8, 9) zwischen drehfest mit der Rotorwelle (10) verbundenen Rotorscheiben (6, 7) auf den Hammerachsen (11, 12) gelenkig befestigt sind, insbesondere zum Zerkleinern eines Gemisches aus metallischem und nichtmetallischem Material, dadurch gekennzeichnet, dass der Aussenkranz (16) der Rotorscheiben (6, 7) mit vergrösserten und gezielt als Verformungs- und Verdichtungsflächen (18) wirkenden Oberflächen ausgebildet ist, die in ihrer Gesamtheit eine mit Zwischenräumen (35, 36) durchsetzte Rotormantelfläche (34) bilden.

2. Hammerbrecher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Verformungs- und Verdichtungsflächen (18) den die Zwischenräume (35, 36) belassenden Formteilen (20, 21, 22) zugeordnet sind, die den Aussenkranz (16) wenigstens teilweise umfassen, segmentartig ausgebildet und lösbar angebracht sind.

3. Hammerbrecher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Verformungs- und Verdichtungsflächen (18) Schlag- und Schneidkanten (24), Mitnehmerflächen (25) und Brechkanten (26) aufweisen.

4. Hammerbrecher nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Formteile (20, 21, 22) an den Hammerachsen (11, 12) bzw. den Achsstangen (13) lösbar angebracht sind.

5. Hammerbrecher nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Formteile (20, 21, 22) direkt an den Rotorscheiben (6, 7) angebracht sind.

6. Hammerbrecher nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die den Aussenkranz (16) umfassenden oder teilweise umfassenden Formteile (20, 21, 22) sich auf der Umfangsfläche (32) der Rotorscheiben (6, 7) abstützend ausgebildet sind.

7. Hammerbrecher nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Formteile (20, 21, 22) U-förmig sind, wobei die Aussenecken (27) in den U-Bögen (28) abgeschrägt und damit trapezförmig ausgebildet sind.

8. Hammerbrecher nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Formteile (20, 21, 22) einseitig vorgezogene Lagernaben (30) aufweisen.

9. Hammerbrecher nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Aussenkranz (16) oder die Formteile (20, 21, 22) eine sägeblattähnlich geformte Umfangsfläche (33) bilden.

10. Hammerbrecher nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Umfangsfläche (33) in Abschnitte (31) unterteilt ist, deren Radius in Drehrichtung gesehen kontinuierlich zunimmt.

BESCHREIBUNG

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Hammerbrecher mit umlaufendem Rotor, dessen Hämmer zwischen drehfest mit der Rotorwelle verbundenen Rotorscheiben auf den Hammerachsen gelenkig befestigt sind, insbesondere zum Zerkleinern eines Gemisches aus metallischem und nichtmetallischem Material.

Derartige Hammerbrecher dienen zum Zerkleinern verschiedenster Materialien, wobei die verteilt über die Umfangsfläche des Rotors angeordneten Hämmer zwischen Rotorscheiben sitzend gelenkig an Hammerachsen befestigt sind. Der Rotor ist in einem geschlossenen Gehäuse angeordnet und als schnellumlaufender Rotor ausgebildet (DE-AS 2 605 751.2). Derartige Hammerbrecher werden beispielsweise zum Zerkleinern von Altkarosserien eingesetzt,

wobei diese durch die Hämmer zunächst zerrissen, dann anschliessend verdichtet, zermahlen und zerkleinert werden. Diese Zerkleinerung, Verformung und Verdichtung des Materials erfolgt hauptsächlich im unteren Teil der Mahlzone zwischen den Hämmern und der Gehäuseinnenseite. Die Rotorscheibenaussenflächen sind nur unwesentlich oder gar nicht an diesen Vorgängen beteiligt. Im oberen Teil des Gehäuses wird das Material gegen die Wände geschleudert und weiter verdichtet. Das Material wird so lange im Gehäuse bearbeitet, bis es auf eine Stückgrösse gebracht ist, die einen Austrag durch Rostöffnungen im unteren Teil des Gehäuses oder im Flugbereich des Materials im oberen Teil des Gehäuses ermöglicht.

Für die Leistung derartiger Hammerbrecher und die Qualität des Endproduktes sind die Erfassungs-, Zerkleinerungs-, Verformungs-, Verdichtungs-, Transport- und Auswurfvorgänge von entscheidender Bedeutung. Bei den bekannten Hammerbrechern und ihren Rotoren mit den daran befestigten Rotorscheiben bilden diese zwar einen wesentlichen Teil der Gesamtoberfläche des Rotors, dienen aber nur der Lagerung der Achsen für die Hämmer. Aufgrund der Formgebung sind sie an den für die Leistung des Hammerbrechers und die Qualität des Endproduktes entscheidenden Vorgängen nicht oder allenfalls nur sehr unwesentlich beteiligt. Die Aussenkränze der Rotorscheiben sind mit Verschleisschutzkappen versehen, die insgesamt aber wiederum den geschlossenen Rotormantel ergeben.

Statt in den Rotorscheiben sind nach der US-PS 4 222 530 die Hammerachsen in den Armen von Kreuzrotoren gelagert. Die Rotorarme und auch die diese einfassenden Endscheiben sind durch T-förmige bzw. U-förmige Verschleisssteile geschützt. Eine Mitwirkung dieser Teile an der Verdichtungs- bzw. Verformungsarbeit ist nicht vorgesehen. Abgesehen davon weisen derartige Hammerbrecher gegenüber den mit Rotorscheiben versehenen Hammerbrechern erhebliche, vor allem stabilitätsmässige Nachteile auf.

Ein im Prinzip dem aus der DE-AS 2 605 751.2 bekannten Hammerbrecher entsprechender Rotor ist auch aus der DE-AS 1 196 941 bekannt. Auch dort ist ein weitgehend geschlossener Rotormantel durch die gezielte Ausbildung der Rotorscheiben angestrebt und erreicht. Der mit einer Vielzahl von Hämmern ausgerüstete Rotor ist durch axiale, zwischen den einzelnen Hämmern verlaufende Leisten verstärkt, die zu ihrem Schutz mit einem Verschleisschutz versehen sind. Auch bei diesem bekannten Rotor, der nicht für die Verarbeitung von Altkarosserien u. ä. Material vorgesehen ist, sondern vielmehr für die Zerkleinerung von grossen Gesteinsbrocken ist von Nachteil, dass im wesentlichen nur die Hämmer die vorgesehene Arbeit, hier Zerkleinerungsarbeit erbringen.

Die Erfindung bezweckt einen Hammerbrecher mit Rotorscheiben zu schaffen, dessen Rotorscheiben den Zerkleinerungs-, Verformungs- und Verdichtungsprozess verbessernd beeinflussen und jeweils für diesen Prozess aktivierbar sind.

Der erfindungsgemässe Hammerbrecher entspricht den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1.

Aufgrund der Gestaltung der Rotorscheiben haben nun auch diese wesentlichen Anteil an den für die Leistung des Shredders und die Qualität des Endproduktes entscheidenden Erfassungs-, Zerkleinerungs-, Verformungs-, Verdichtungs-, Transport- und Auswurfvorgängen und -prozessen. Durch die beschriebene Formgebung des Aussenkranzes der Rotorscheiben, d. h. durch Ausbildung vergrösserter und den Zerkleinerungs- und Bearbeitungsvorgang begünstigender Oberflächen wird überraschend sowohl die Leistung des Hammerbrechers gesteigert als auch die Qualität des Endproduktes verbessert, insbesondere dessen Schüttgewicht.

Mit Verformungs- und Verdichtungsflächen sind solche Ausbildungen gemeint, bei denen statt der glatten und der Rotorscheibe entsprechenden Oberfläche bzw. Umfangsfläche Veränderungen an dieser vorgesehen sind, die als zusätzliche Bearbeitungsfläche für das zu zerkleinernde bzw. zu bearbeitende Material wirken. Da die Rotormantelfläche mit verteilt angeordneten Zwischenräumen durchsetzt ist, ist eine vollständige Aktivierung all dieser Oberflächen insgesamt oder gezielt in einzelnen Bereichen möglich, wodurch die Wirksamkeit der bisher bekannten Shredderanlagen wesentlich verbessert wird.

Insbesondere beim Zerkleinern eines Gemisches aus metallischem und nichtmetallischem Material, aber auch beim Zerkleinern von ausschliesslich metallischem Material sind alle Teile des Hammerbrechers einem erheblichen Verschleiss unterworfen. Dies gilt sowohl für die Hämmer als solche als auch beispielsweise für die Rotorscheiben. Um zu vermeiden, dass die Rotorscheiben aufgrund des auftretenden und durch die Integration in den Zerkleinerungsprozess begünstigten Verschleiss häufig insgesamt ausgewechselt werden müssen, ist nach Anspruch 2 vorgesehen, dass die Verformungs- und Verdichtungsflächen die Zwischenräume belassenden Formteilen zugeordnet sind, die den Aussenkranz wenigstens teilweise umfassen, segmentartig ausgebildet und lösbar angebracht sind. Bei einer derartigen Ausbildung ist es lediglich erforderlich, die Formteile jeweils bei auftretendem Verschleiss auszuwechseln. Aufgrund der Reduzierung des Montageaufwandes ist dann auch gleichzeitig sichergestellt, dass diese den Zerkleinerungs- und Bearbeitungsprozess begünstigenden Teile frühzeitig ausgewechselt werden, d. h. jeweils mit voller Wirksamkeit für den Bearbeitungsprozess zur Verfügung stehen.

Nach Anspruch 3 ist vorgesehen, dass die Verformungs- und Verdichtungsflächen Schlag- und Schneidkanten, Mitnehmerflächen und Brechkanten aufweisen. Diese gezielte Ausbildung der Verformungs- und Verdichtungsflächen stellt sicher, dass für die verschiedenen Prozesse auch jeweils gezielte Bearbeitungszonen bzw. -flächen zur Verfügung stehen. In vorteilhafter Weise wird so erreicht, dass neben den Hämmern gezielt auch weitere Teile des Rotors systematisch in den Bearbeitungsprozess mit integriert werden.

Die Hämmer sind über die Hammerachse an den Rotorscheiben befestigt. Sollen die Hämmer ausgewechselt werden, so ist es lediglich notwendig, die Achsstangen herausziehen, so dass dann die Hämmer herausfallen bzw. entnommen werden können. In Ausnutzung dieser vorteilhaften Möglichkeit ist nach Anspruch 4 vorgesehen, dass die Formteile an den Hammerachsen bzw. Achsstangen lösbar angebracht sind. Mit dem Lösen der Achsstangen werden somit auch gleichzeitig die entsprechenden Formteile gelöst und sie können einfach durch neue ersetzt werden. Diese im Prinzip bekannte Massnahme ist hier von erheblichem Vorteil.

Das Lösen der Achsstangen ist andererseits verhältnismässig aufwendig, insbesondere dann, wenn nur einzelne Hämmer oder andererseits einzelne Formteile ausgewechselt werden sollen. Um diesen Aufwand zu reduzieren, ist nach Anspruch 5 vorgesehen, dass die Formteile direkt an den Rotorscheiben angebracht sind, wobei sie beispielsweise im Bereich der U-Stege mit den Rotorscheiben verschraubt sind, wobei zusätzlich möglichst eine Art Versteckung vorzusehen ist, um eine leichte Anbringung zu sichern und andererseits zu erreichen, dass die Schrauben nicht durch Verschleiss beschädigt werden.

Ein sicherer Sitz der Formteile ist nach Anspruch 6 erreicht, indem die den Aussenkranz umfassenden oder teilweise umfassenden Formteile sich auf der Umfangsfläche der Rotorscheiben abstützend ausgebildet sind. Hierdurch wird ein sicherer Sitz der Formteile sichergestellt und gleich-

zeitig erreicht, dass die durch die gezielte Ausbildung des Aussenkranzes der Rotorscheiben erreichte höhere Schwingmasse auch vollständig für den Bearbeitungsprozess mit ausgenutzt werden kann. Nach Anspruch 7 ist eine entsprechende Abstützung auf dem Aussenkranz der Rotorscheiben zu erreichen, indem die Formteile U-förmig ausgebildet sind, wobei die Aussenecken in den U-Bögen abgeschrägt und damit trapezförmig dargestellt sind. Durch diese Abschrägung der Aussenecke werden zusätzliche Bearbeitungsflächen für das zu zerkleinernde Material geschaffen, insbesondere entstehen dadurch zusätzliche Ecken bzw. Schneidkanten, die die Zerkleinerungsprozesse wie erläutert positiv beeinflussen.

Einerseits zum Schutz der Achsstangen und andererseits um weitere Schneid- und Schlagkanten zu bilden, ist nach Anspruch 8 vorgesehen, dass die Formteile einseitig vorgezogene Lagernaben aufweisen. Diese Lagernaben sind dabei so in die Formteile integriert bzw. aus diesen herausgearbeitet, dass entsprechende zusätzliche Bearbeitungsflächen, insbesondere Schneid-, Schlag- und Verdichtungskanten entstehen.

Eine besonders vorteilhafte Ausbildung nach Anspruch 9 sieht vor, dass der Aussenkranz oder die Formteile eine sägeblattähnlich geformte Umfangsfläche bilden. Diese Ausbildung bringt jeweils in Drehrichtung besonders viele und deutlich betonte Schneidkanten, Schlagkanten, Mitnehmerflächen und Brechkanten sowie Verdichtungskanten. Diese sind der Anzahl der Segmente bzw. Formteile entsprechend vorhanden, wobei je nach Befestigung an den Rotorscheiben den Achsstangen entsprechend viele Segmente oder auch mehr Segmente vorhanden sind. Erreicht wird diese sägeblattähnliche Form nach Anspruch 10 auf einfache und zweckmässige Weise dadurch, dass die Umfangsfläche in Abschnitte unterteilt ist, deren Radius in Drehrichtung gesehen kontinuierlich zunimmt. Diese sägeblattähnliche Ausbildung der Umfangsfläche ist dabei sowohl bei Verwendung von Formteilen wie auch bei entsprechender Formgebung der Rotorscheiben direkt zu erreichen. Der Herstellungsaufwand ist je nach Material und Ausbildung bei der Verwendung von Formteilen oder auch bei durchgehenden Rotorscheiben geringer.

Der beschriebene Hammerbrecher ist unabhängig von der Ausbildung des Austrages oder auch der Stellung der Rotorwelle in seiner Leistung variierbar, indem seine Rotorscheiben mehr oder weniger in den Bearbeitungsprozess integriert werden. Durch Grösse und Formgebung der geschaffenen Verformungs- und Verdichtungsflächen tragen die Rotorscheiben erstmals gezielt zur Leistung des Hammerbrechers und zur Beeinflussung der Qualität des Endproduktes wesentlich bei. Der Mehraufwand für eine entsprechende Ausbildung der Rotorscheiben bzw. der Aussenkränze wird durch diese Erhöhung der Leistung und Verbesserung der Qualität mehr als aufgehoben. Hinzu kommt, dass der Verschleiss zweckmässig auf solche Teile beschränkt wird, die einfach und ohne grossen Aufwand ausgewechselt werden können. Damit ist zugleich erreicht, dass die für den Bearbeitungsprozess wesentlichen Teile frühzeitig ausgewechselt werden, um jeweils optimale Teile für den Bearbeitungsprozess zur Verfügung zu haben.

Nachfolgend wird anhand der Zeichnungsfiguren ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemässen Hammerbrechers beschrieben.

Fig. 1 zeigt einen im Schnitt gezeigten Hammerbrecher mit Rotor in Seitenansicht.

Fig. 2 zeigt die perspektivische Darstellung eines Formteils mit optimierten Verformungs- und Verdichtungsflächen.

Fig. 3 zeigt eine Vorkopf-Ansicht eines den Hämmern zuzuordnenden Formteils,

Fig. 4 zeigt eine Rotorscheibe in Seitenansicht,

Fig. 5 zeigt eine längsgeschnittene Rotorscheibe in Teilansicht und

Fig. 6 zeigt einen Rotor in Draufsicht.

Bei dem dargestellten Hammerbrecher 1 handelt es sich um einen insbesondere für die Zerkleinerung von Altautokarrossen vorgesehenen sogenannten Shredder. Das Gehäuse 2 des Hammerbrechers 1 ist ventilatorähnlich ausgebildet, wobei das zu zerkleinernde Material über eine Schräge und den Einlass 3 in dieses Gehäuse 2 hineingeführt wird. Dabei wirken die auf den Rotor 5 und zwischen den Rotorscheiben 6, 7 angeordneten Hämmer 8, 9 gleichzeitig als Einzugs- und Zerkleinerungsorgane. Zerkleinert wird das Material dadurch, dass es über die Hämmer 8, 9 über die Mahlbahn 4 gezogen, gepresst und gefördert wird. Die Rotorscheiben 6, 7 sind mit der Rotorwelle 10 fest verbunden, während die Hämmer 8, 9 über die Hammerachsen 11, 12 bzw. die Achsstangen 13 beweglich an den Rotorscheiben 6, 7 befestigt sind. Mit 14 ist der Auslass am oberen Ende bzw. dem Dekkel des Gehäuses 2 bezeichnet.

An den Achsstangen 13 sind die Hämmer 8, 9 wie beschrieben frei beweglich bzw. drehbar gelagert. Durch Ziehen der Achsstangen 13 werden die Hämmer 8, 9 aus- bzw. eingebaut. Ist die Geschwindigkeit des Rotors 5 genügend gross, stellen sich die Hämmer 8, 9 aufgrund der Zentrifugalkraft radial nach aussen und bearbeiten das dem Hammerbrecher 1 zugeführte Material wie beschrieben.

Für die Leistung des Hammerbrechers 1 und die Qualität des darin erzeugten Endproduktes sind die Erfassungs-, Zerkleinerungs-, Verformungs-, Verdichtungs-, Transport- und Auswurfvorgänge von ausschlaggebender Bedeutung. An diesen Vorgängen sind im wesentlichen die Hämmer 8, 9 sowie die entsprechend ausgebildeten und noch weiter zu erläuternden Rotorscheiben 6, 7 beteiligt, wobei die Hämmer 8, 9 mit der Mahlbahn 4 zusammenwirken. Die Integrierung der Rotorscheiben 6, 7 in den Bearbeitungsprozess wird dadurch erreicht, dass die Oberflächen 17 der Aussenkränze 16 gezielt ausgebildet bzw. verändert sind. Sie sind als Verformungs- und Verdichtungsflächen 18 ausgebildet, wozu sie im dargestellten Beispiel entsprechend geformte Formteile 20, 21, 22, 23 haben.

Fig. 2 verdeutlicht die Ausbildung der Formteile 20, 21, 22, wobei Fig. 3 die Ausbildung des Formteiles 23 wiedergibt. Die Formteile weisen aufgrund der gezielten Ausbildung als Verformungs- und Verdichtungsfläche 18 Schlag- und Schneidekanten 24, Mitnehmerflächen 25 und Brechkanten 26 auf. Hierzu sind die U-förmig ausgebildeten Formteile 20, 21, 22, wie insbesondere aus Fig. 5 hervorgeht, hutförmig auf die Aussenkränze 16 aufgesetzt bzw. aufgestülpt. Diese U-Bögen 28 sind an den Aussenecken 27 abgeschrägt, so dass zusätzliche Brechkanten 26 bzw. Ecken entstehen. Die Flanken 29, 29' liegen dicht, wie insbesondere Fig. 5 verdeutlicht, an den Rotorscheibenenden 16 an.

Zusätzlich zu den bereits erläuterten Schlag- und Schneidkanten 24 sowie Mitnehmerflächen 25 sind weitere solche Kanten und Flächen 24', 25' dadurch gebildet, dass die Lagernaben 30 zumindest auf einer Seite seitlich vorgezogen ausgebildet sind. Diese Ausbildung der Lagernaben erleichtert dabei gleichzeitig den Einsatz der in Fig. 3 verdeutlichten Ausbildungsform des Formteils 23, was jeweils im Bereich der Hämmer 8, 9 zum Einsatz kommen soll, wie anhand der Fig. 6 erläutert wird.

Diese zusätzlichen Schlag- und Schneidkanten 24, Mitnehmerflächen 25 und Brechkanten 26 sowie die entsprechenden Verformungs- und Verdichtungsflächen 18 bewirken ein besseres Einziehen des Materials in das Gehäuse 2 bzw. die Mahlbahn 4, ein zusätzliches Zerkleinern des Materials, ein besseres Verformen und Verdichten, einen besseren Transport des Materials innerhalb der Mahlbahn 4 und schliesslich erleichtern sie auch noch den Auswurf des Materials über den Auslass 14. Dadurch kommt es insgesamt zu einer Verbesserung der Leistung des Hammerbrechers 1 und zu einer Steigerung der Qualität des Endproduktes.

Die Formteile 20, 21, 22 und auch 23 sind wie Fig. 4 verdeutlicht segmentartig in einzelnen Abschnitten 31 den Rotorscheiben 6 bzw. 7 zugeordnet. Sie sind dabei jeweils gleich ausgebildet, so dass sie untereinander ausgetauscht werden können, mit Ausnahme des Formteiles 23, das wie Fig. 6 verdeutlicht jeweils im Bereich der Hämmer 8, 9 anzuordnen ist. Die Abschnitte 31 bzw. die Rotorscheiben 6, 7 sind dabei sägeblattähnlich ausgebildet, was dadurch erreicht wird, dass sie einseitig und in Drehrichtung zunehmend erhöht sind. Damit ergibt sich von Formteil zu Formteil jeweils ein Sprung. In ihrer Gesamtheit bilden sie die beschriebene sägeblattähnliche Umfangsfläche. Diese Sprünge dienen vorteilhaft als die beschriebenen Schlag- und Schneidkanten 24 der Zerkleinerung, wobei die Mitnehmerflächen 25 wie erläutert zum Einziehen, Transportieren und Auswerfen des Materials und zur Verformung und Verdichtung dienen. Die beschriebene sägeähnliche Umfangsfläche 33 ist von daher als besonders vorteilhafte Ausführungsform zu werten. Der dichte und genaue Sitz der Formteile 20, 21, 22, 23 auf der Rotorscheibe 6 bzw. 7 wird durch entsprechende Anpassung der inneren Umfangsfläche 33' an die Umfangsfläche 32 der Rotorscheiben 6, 7 sichergestellt. Die Formteile 20 bzw. ihre Abschnitte 31 sind wie erläutert untereinander austauschbar, was im übrigen auch für die Formteile 23 untereinander gilt.

Fig. 6 zeigt eine Draufsicht auf die Rotormantelflächen 34. Die einzelnen Hammerachsen sind mit 11, 12 bzw. 11', 12' bzw. 11'', 12'' bezeichnet. Die einzelnen Hämmer sind wie dargestellt in bestimmter Anordnung über die gesamte Rotormantelfläche 34 verteilt und mit 8, 9 bzw. 8' 9' bzw. 8'', 9'' bzw. 8''', 9''' bezeichnet. Fig. 6 verdeutlicht weiter, dass über die gesamte Rotormantelfläche 34 Zwischenräume 35, 36 vorgesehen sind, die für die Wirkung der Verformungs- und Verdichtungsflächen 18 wesentlich sind, wobei alle Zwischenräume 35, 36 im Prinzip eine gleiche Formgebung aufweisen.

Fig. 1

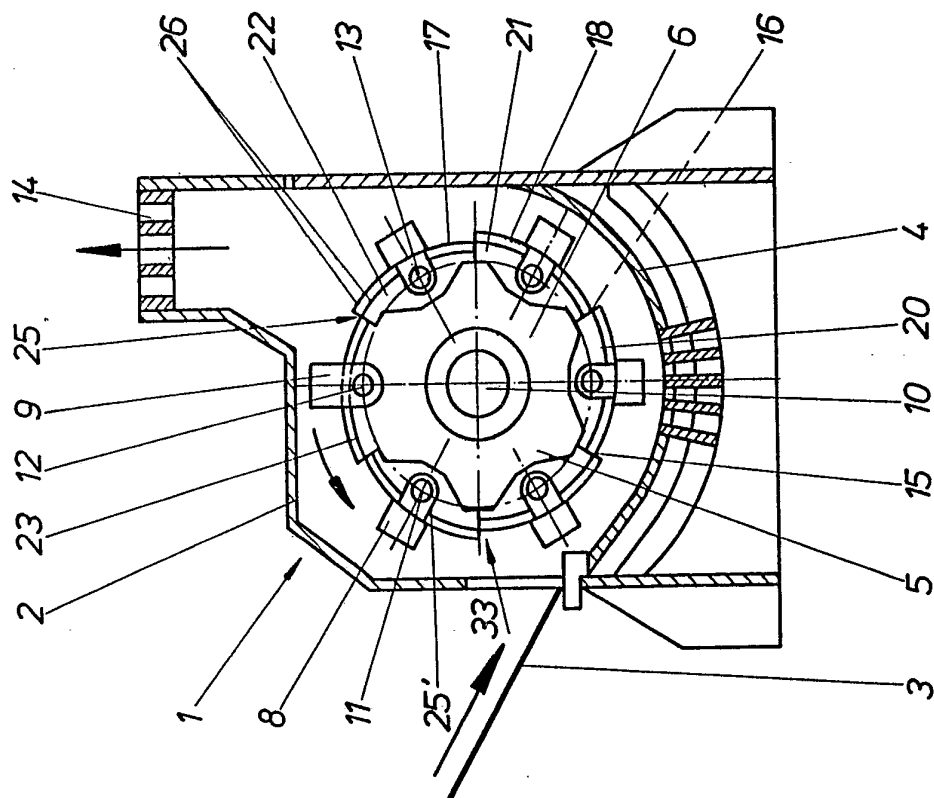
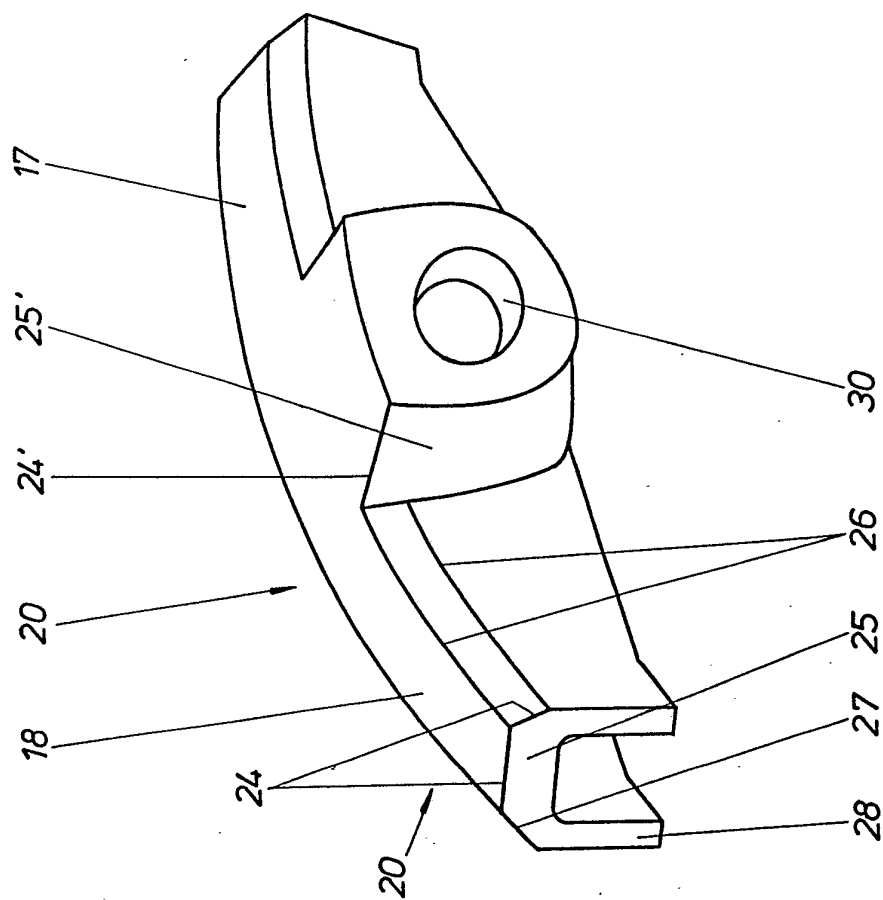


Fig. 2



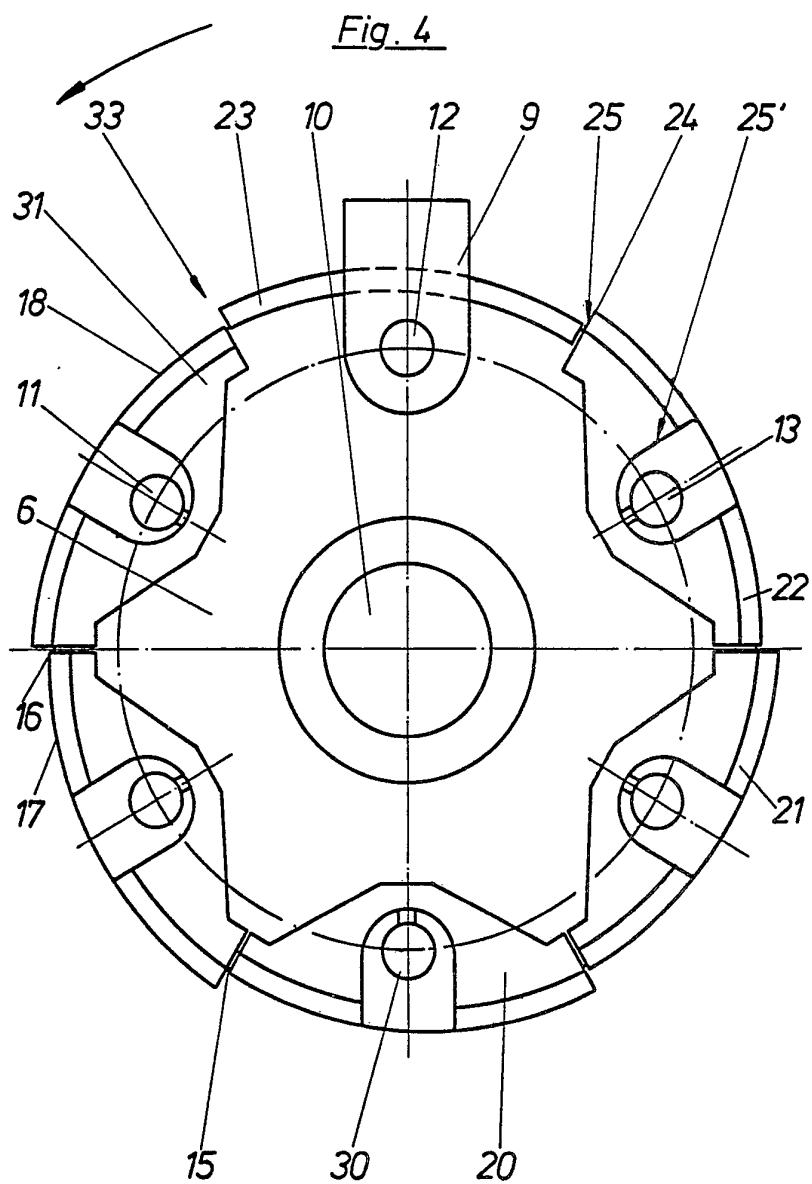
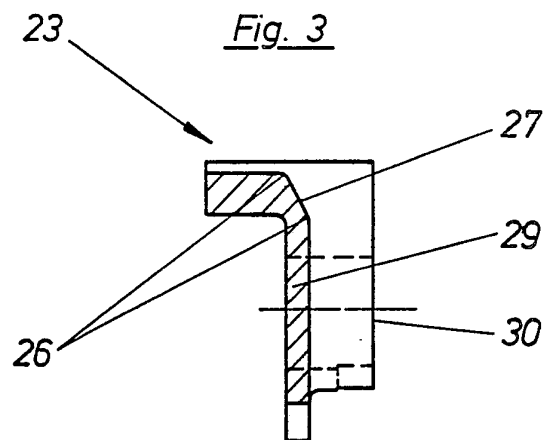
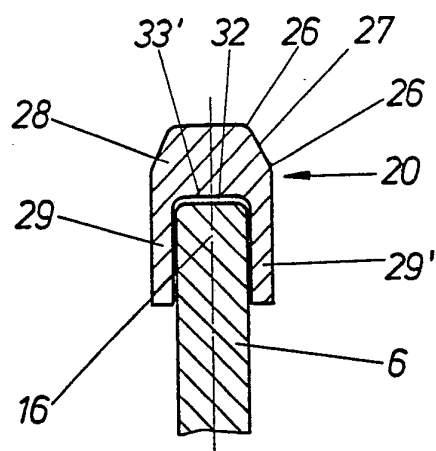


Fig. 5Fig. 6