



(12)

## NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der neuen Patentschrift :  
**10.08.94 Patentblatt 94/32**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup> : **B02C 13/284**

(21) Anmeldenummer : **87110072.3**

(22) Anmeldetag : **13.07.87**

---

(54) **Rost für Zerkleinerungsmaschinen.**

---

(30) Priorität : **23.07.86 DE 3624826**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
**27.01.88 Patentblatt 88/04**

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung :  
**03.04.91 Patentblatt 91/14**

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Entscheidung über den Einspruch :  
**10.08.94 Patentblatt 94/32**

(84) Benannte Vertragsstaaten :  
**BE CH DE ES FR GB LI NL**

(56) Entgegenhaltungen :  
**EP-A- 0 080 621**

(56) Entgegenhaltungen :  
**EP-A- 0 103 778**  
**FR-A- 2 527 477**  
**SU-A- 957 954**  
**US-A- 1 523 614**  
**US-A- 2 440 927**

(73) Patentinhaber : **Lindemann Maschinenfabrik**  
**GmbH**  
**Erkrather Strasse 401**  
**D-40231 Düsseldorf (DE)**

(72) Erfinder : **Greiner, Gabriele**  
**Niersstrasse 23**  
**D-4050 Mönchengladbach 4 (DE)**

(74) Vertreter : **Bergen, Klaus, Dipl.-Ing. et al**  
**Patentanwälte Dr.-Ing. Reimar König,**  
**Dipl.-Ing. Klaus Bergen,**  
**Wilhelm-Tell-Strasse 14**  
**D-40219 Düsseldorf (DE)**

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Zerkleinerungsmaschine nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Eine Zerkleinerungsmaschine vorstehender Art, die jedoch nur für Metallschrott vorgesehen ist, wird in der DE-A-22 25 916 beschrieben. Bei dieser bekannten Zerkleinerungsmaschine übt die Gestaltung im Bereich des Rostes bzw. der im Auslaßbereich angeordnete Rost auf das Zerkleinerungsergebnis einen mittelbaren oder unmittelbaren Einfluß aus. Allerdings sind solche Maschinen für die Branchen Abfall- und Werstsoffabereitung weniger gut geeignet, denn die spezifischen Anforderungen, die an die Qualität des Endproduktes beispielsweise hinsichtlich unterschiedlicher Stückgrößen bzw. Feinheitsgrade und/oder Dichten gefordert werden, können nur durch wahlweisen Einsatz von verschiedenartigen Auslaßrosten mit variierenden Rostöffnungen erfüllt werden, die in Anpassung an das gewünschte Endzerkleinerungsergebnis gegeneinander ausgetauscht werden müßten. Die mit jedem Rostaustausch verbundene Stillstandzeit der Maschine und der daraus resultierende Produktionsausfall wirken sich dabei natürlich unwirtschaftlich aus, weil die Stillstandzeiten je nach Häufigkeit eines notwendigen Rostwechsels, der durch das gewünschte Zerkleinerungsergebnis oder auch durch eine besondere Zerkleinerungsbehandlung vorgegeben ist, erhebliche Ausmaße annehmen können. Als weitere negative Faktoren addieren sich außerdem zu den erwähnten Stillstandzeiten die lange Auslaufdauer des Rotors mit in aller Regel hoher Masse hinzu, der vor dem jeweiligen Rostwechsel zum Stillstand kommen muß, sowie der mit dem Rostwechsel bzw. Umbau der Maschine verbundene, relativ hohe Personalaufwand.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einer Zerkleinerungsmaschine der eingangs beschriebenen Art, für die das Aufgabegut jedoch nicht auf Metallschrott beschränkt sein soll, die Umrüstung der Maschine zu mechanisieren, um die vorangehend geschilderten Nachteile zu vermeiden.

Erfnungsgemäß wird diese Aufgabe alternativ durch die kennzeichnenden Merkmale nach den Patentansprüchen 1 und 2 gelöst.

Aus US-A-2 440 927 ist eine mit einem Auslaßrost versehene Hammermühle bekannt, bei der durch gegenseitiges Verschieben zweier ständig miteinander in Berührung bleibender Siebelemente Öffnungsweiten verändert werden, wobei auf alle Fälle eine geschlossene Fläche vermieden werden soll, da dann das vorbekannte Gerät die von ihm geforderte Aufgabe nicht erfüllen würde.

Ähnlich ist der Vorschlag gemäß US-A-1 523 614 zu beurteilen, der über den zuvor zitierten Stand der Technik nicht hinausgeht, denn daraus ist ein Shredder bekannt, bei dem ein Hilfsrost gegenüber dem

Hauptrost zur Veränderung des Öffnungsquerschnitts der Durchtrittslöcher verschiebbar ist, jedoch soll diese Verschiebung - keine Verlagerung - gerade nicht bis zum Verschließen der Löcher durchgeführt werden.

Die FR-A-2 527 477 offenbart schließlich eine Zerkleinerungsmaschine, die lediglich einen einlagigen Rost besitzt.

Durch eine erfundungsgemäß gestaltete Zerkleinerungsmaschine kann bei Bedarf durch Manipulationen im Rostbereich bzw. relative Verlagerung der die Wirkelemente bildenden Schichten ein Zustand erzeugt werden, durch den während des Betriebes vollautomatisch ohne Austausch der Wirkelemente bzw. des Rostes zerkleinertes Material sowohl mit der jeweils geforderten Stückgröße als auch mit der erforderlichen Dichte erzielt werden kann. Werden dabei die Wirkelemente in Weiterbildung der Erfindung als ineinandergrifffende perforierte Matrize und Patrize ausgebildet, so kann in besonders vorteilhafter Weise je nach geforderter Stückgröße oder Dichte die Patrize derart relativ zu der Matrize verlagert werden, daß dadurch eine offene, geschlossene oder durchragte bzw. durchgrifffene Matrize entsteht, die das gewünschte Endzerkleinerungs- bzw. Dichteergebnis liefert.

Besonders vielfältige Manipulationsmöglichkeiten bieten sich in vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung durch Ausgestaltungen nach den Unteransprüchen an. Durch die verschiedenartigen Ausgangsgestaltungen der Matrize und/oder Patrize können unterschiedliche Ausführungsformen der Wirkelemente im Bereich des Rostes eingestellt werden. Durch diese Maßnahme bzw. Möglichkeit, die Patrize oder auch Matrize in diesem Fall mit entsprechender Anpassung der Patrize unterschiedlich geometrisch zu gestalten, kann auf das Aufgabematerial die gewünschte Wirkung ausgeübt werden, die das geforderte Zerkleinerungsergebnis liefert.

In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung besteht außerdem die Möglichkeit, anstelle der Patrize als Wirkelement eine Matrize überdeckendes Abdeckblech vorzusehen, wodurch die Manipulationsmöglichkeiten einer geöffneten und geschlossenen Matrize bzw. eines solchen Rostes bestehen. Des weiteren können die Wirkelemente auch aus verstellbaren Schichten mit unterschiedlich großen Löchern bestehen, wobei darüber hinaus auch eine unterschiedliche Lochgeometrie möglich ist. Unter unterschiedlicher Lochgeometrie werden im Rahmen der Erfindung insbesondere sowohl verschiedene geometrische Gestaltungen der Löcher, wie beispielsweise runde oder eckige Löcher, als auch verschiedene Lochanordnungen verstanden. Durch diese Maßnahmen führt eine Verstellung bzw. relative Verlagerung der Schichten zueinander zu Lochüberschneidungen, die durch entsprechende Manipulation das gewünschte Zerkleinurungsergebnis.

nis liefert.

Die relative Einstellung der Wirklemente zueinander wird vorzugsweise dadurch erreicht, daß die die Wirklemente bildenden Schichten entweder gegeneinander verschwenk- oder verschiebbar gelagert sind. Durch diese Maßnahme ist eine besonders praktische Handhabung und zeitsparende Steuerung der Verstellung der Wirklemente zueinander ohne Maschinenstillstand und Demontage gewährleistet, wobei es sich empfehlen kann, eine stufenweise, angeschlagbewirkte Verstellung vorzusehen.

Die Erfindung bzw. erfindungsgemäße Vorrichtung bietet die Möglichkeit, nach Sicht des Bedienungspersonals das für die Aufbereitung des jeweils gefahrenen Materials erforderliche Zerkleinerungselement während des Betriebes der Maschine einzublenden oder zu entfernen. Bei der Aufbereitung von Holzabfällen in der Forstwirtschaft wird beispielsweise teils leicht zerkleinerbare Rinde der erfindungsgemäßen Vorrichtung zugeführt, die keine besonderen Maßnahmen für die Zerkleinerung erfordert; zwischenzeitlich können dann aber auch stärkere Äste und Wurzeln aufgegeben werden, die nicht ohne weiteres zerkleinert werden können. In diesem Fall kann das Bedienungspersonal die erfindungsgemäße Maschine während des Betriebes sofort auf den veränderten Betriebsfall ein- bzw. umstellen, indem die Patrize eingebendet wird, die dann durch die Matrizenöffnungen hindurchtritt, so daß die aufgegebenen Äste oder Wurzeln einen zusätzlichen Zerkleinerungseffekt erfahren, wodurch die Verarbeitung wesentlich intensiviert wird.

Als weiteres Anwendungsgebiet kommt die schrottverarbeitende Industrie in Betracht. Zum Beispiel ist die Aufbereitung von sogennatem Kühl schrott (hochdichter Schrott, der gegen Ende des Schmelzprozesses zur Chargenberuhigung und/oder -abkühlung zugegeben wird) für Stahlwerke und Gießereien besonders interessant.

Entsprechend seiner Verwendung sind drei Sorten von Kühl schrott zu unterscheiden, an die gleichzeitig auch bestimmte Forderungen hinsichtlich der Dichte und/oder Abmessungen gestellt werden:

Kühl schrott für den Konverter in Blasstahlwerken. Dieser Schrott sollte eine Dichte von mindestens 1,0 bis 1,3 t/m<sup>3</sup> haben.

Kühl schrott für die Pfanne, der während der metallurgischen Fertigbearbeitung des Stahls zugeführt wird. Dieser Schrott muß bestimmte Legierungsbedingungen erfüllen und bunkerfähig sein, weil er über automatisch arbeitende Dosier- und Beschickungs anlagen zugeführt wird.

Die Dichte sollte bei 1,6 bis 1,7 t/m<sup>3</sup> liegen.

Kühl schrott für die Gießpfanne. Dieser Schrott muß eine Dichte von ca. 7,0 t/m<sup>3</sup> haben, um bei ruhigem Bad durch die Schlackenschicht in das flüssige Metall eindringen zu können. Die Abmessungen sollten bei ungefähr 15 bis 20 mm Durchmesser und 100

mm Länge liegen.

Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist es möglich, durch die relative Verlagerung bzw. Verstellung der Schichten der Wirklemente gegeneinander unterschiedliche Lochabmessungen oder Lochüberschneidungen zu erzeugen, die sowohl das erforderliche Dichteergebnis als auch die gewünschten Abmessungen liefert.

Natürlich sind über die vorangehend erläuterten Beispiele hinaus weitere Einsatzgebiete und Verarbeitungsfälle für die erfindungsgemäße Vorrichtung ohne weiteres denkbar.

Weitere Einzelheiten der Erfindung werden nahe folgend anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Zerkleinerungsmaschine mit im Bereich des Rostes geschlossenem unteren Gehäuseteil bzw. mit durch die Patrize geschlossener Matrize;

Fig. 2 die Zerkleinerungsmaschine gemäß Fig. 1 mit aus der Matrize ausgeschwenkter Patrize;

Fig. 3 die Zerkleinerungsmaschine gemäß Fig. 2 mit offenem unteren Gehäuseteil bzw. aus dem Arbeitsbereich ausgeschwenkter Matrize und Patrize;

Fig. 4 die Zerkleinerungsmaschine gemäß Fig. 1 mit verbundener und ausgeschwenkter Matrize und Patrize;

Fig. 5 eine alternativ Ausführungsform der Zerkleinerungsmaschine in einer der Fig. 1 entsprechenden Darstellung mit im Bereich des Rostes geschlossenen unteren Gehäuseteil bzw. mit durch die Patrize geschlossener Matrize;

Fig. 6 die Zerkleinerungsmaschine gemäß Fig. 5 mit durch die Matrize durchgeblendeter Patrize;

Fig. 7 einen vergroßerten Teilausschnitt einer alternativen Matrizenausführungsform;

Fig. 8 einen der Zerkleinerungsmaschine gemäß Fig. 5 entsprechenden vergrößerten Teilausschnitt der Matrize mit der alternativen Matrizen gestaltung nach Fig. 7;

Fig. 9 die Matrize gemäß Fig. 8 mit durchgeblendeter Patrize;

Fig. 10 einen Schnitt entlang der Linie X-X in Fig. 8;

Fig. 11 eine perspektivische Teildarstellung der Matrize und Patrize mit nach oben abgeklappter Matrize;

Fig. 12 eine Lagerstelle einer austauschbaren schwenkbeweglich gelagerten Matrize und Patrize im Gehäuse; und

Fig. 13 verschiedene Ausführungsformen bzw. Gestaltungs möglichkeiten einer durch eine Patrize durchblendeten Matrize.

Die allgemein mit 1 bezeichnete Zerkleinerungsmaschine besitzt ein Gehäuse 2, welches auf einer Grundplatte 3 steht. Im Gehäuse 2 läuft ein Zerklei-

nerungsrotor 4 in Drehrichtung R um, dessen Welle 5 beidseitig in nicht dargestellten, auf Lagerböcken befestigten Lagem gelagert ist. Der Rotor 4 besteht aus mehreren auf der Welle 5 im Abstand aneinander gereihten Rotorscheiben 6, zwischen denen im dargestellten Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 nur angedeutete Zerkleinerungswerkzeuge 7 auf Achsen 8 drehbeweglich gelagert gehalten sind, die die Rotorscheiben 6 im radialen Abstand von der Welle 5, parallel zu letzterer, durchsetzen. Die Welle 5 steht über eine nicht dargestellte Kupplungsscheibe mit einem Antrieb in Verbindung. Im Gehäuse 2 sind ein Guteinlaß 9 und Gutaustritte 10a und 10b vorgesehen. Der Guteinlaß 9 ist an der abwärts drehenden Seite des Zerkleinerungsrotors 4 in Höhe der die Rotorachse x enthaltenen Hrizontalebene H-H angeordnet. Die Unterkante der Guteinlaßöffnung 9 ist Teil eines auswechselbaren Ambosses 11.

Unterhalb des Gutaustritts 10b, der sich in etwa auf der dem Guteinlaß 9 gegenüberliegenden Seite des Gehäuses 2 befindet, ist im dargestellten Ausführungsbeispiel der oberhalb des Zerkleinerungsrotors 4 liegende Teil des Gehäuses 2 als oben und unten offener Prallschacht 12 ausgebildet, dessen Höhe beispielsweise etwa dem Durchmesser des Zerkleinerungsrotors 4 entspricht. Oben ist der Prallschacht 12 mit einem Klassierrost bzw. Auslaßrost 13 abgedeckt, der mit Rostöffnungen 14 versehen ist und sich senkrecht zur Achse des Prallschachts 12 erstreckt. Der Klassier- bzw. Auslaßrost 13 kann durch eine, mittels nicht dargestellter Hydraulik-Zylinder um eine Achse 16 schwenkbar gelagerte Abdeckplatte 15 verschlossen werden. Durch entsprechendes Öffnen oder Verschließen der Abdeckplatte 15 kann auch Einfluß auf das gewünschte Zerkleinerungsergebnis und die Enddichte genommen werden. Oberhalb des Klassierrostes 13 ist eine Haube 17 angeordnet, an der das aus den Rostöffnungen bei geöffneter Klappe 15 herausgeschleuderte Material nach unten umgelenkt wird, das dann durch eine Öffnung 18 nach außen gelangt. Etwaige im Gehäuse 2 rotierende, unzerkleinerbare Grobteile können durch eine um eine Achse 20 in den Prallschacht 12 schwenkbare Klappe 19 ausgeworfen werden.

Der ebenfalls rostartige, in Umlaufrichtung R des Rotors 4 dem Guteinlaß 9 nachgeordnete zweite Gutaustritt 10a ist erfindungsgemäß folgendermaßen gestaltet: Der bzw. die den oder die Rost(e) enthaltende(n) kreisbogenförmigen Gehäuseteile(n) 21 ist bzw. sind im dargestellten Ausführungsbeispiel in radialer Richtung aus mehreren Wirkelementen 22 bildenden Schichten aufgebaut, wobei die Wirkelemente 22 im dargestellten Ausführungsbeispiel als ineinander greifende Matrize 23 und Patrize 24 ausgebildet und relativ gegeneinander verlagerbar bzw. verschwenkbar sind. Bevorzugte Formen bzw. Gestaltungen erfindungsgemäßer Matrizen

bzw. Patrizen werden unten näher beschrieben. Im Sinne der Erfindung können erfindungsgemäß gestaltete Roste allerdings an allen Stellen des Maschinengehäuses angeordnet und vorgesehen werden, z.B. im Gehäuseboden (wie dargestellt) als Abdeckung eines oberhalb des Rotors liegenden Auslaßrostes oder auch als seitlicher Auslaßrost, beispielsweise in allen räumlichen Lagen.

Die Matrize 23 und Patrize 24 sind um eine gemeinsame Schwenkachse 25 schwenkbar gelagert. Zwei Hydraulikzylinder 26 - die über Gelenkverbindungen 27a und 27b einerseits an der Patrize 24 und andererseits am Gehäuse 2 der Zerkleinerungsmaschine 1 befestigt sind - dienen dem Öffnen, Verschließen und/oder Durchblenden, d.h. Hindurchragen oder Durchgreifen sowie dem Verschwenken der Patrize 24 und/oder Matrize 23 in die verschiedenen gewünschten Stellungen, die jeweils in Anpassung an die geforderte Stückgröße bzw. Feinheit und/oder Dichte erforderlich sind. Um mit der Schwenkmöglichkeit der Patrize 24 auch die Matrize 23 bewegen bzw. verschwenken zu können, werden im dargestellten Ausführungsbeispiel entsprechende Koppelungselemente 28, beispielsweise eine in Fig. 8 und 9 dargestellte Schraubverbindung, vorgesehen, die die Matrize 23 und Patrize 24 miteinander verbindet. Es bestehen alternativ dazu noch weitere technische Möglichkeiten, die Schwenkbewegung der Matrize 23 durchzuführen, beispielsweise über zwei zusätzliche Hydraulikzylinder, die unabhängig von der Schwenkbewegung der Patrize 24 auch die Matrize 23 steuern. Ein zusätzliches Koppelungselement, wie es im zuvor erläuterten Fall erforderlich ist, wird dann überflüssig.

Die einzelnen Arbeits- bzw. End- und Austauschstellungen der Matrize 23 und/oder Patrize 24 werden durch entsprechende Halteelemente, z.B. Sperrbolzen 29, justiert bzw. arretiert. Die Figuren 1 bis 6 stellen nur einige der vielfältigen Manipulationsmöglichkeiten im Bereich des den Rost am Gutaustritt 10a enthaltenden Gehäuseteils 21 dar, die mittels der die Wirkelemente 22 bildenden Schichten, im dargestellten Ausführungsbeispiel mittels Matrize 23 und Patrize 24, möglich sind. Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 bildet der Gehäuseboden 30 bzw. die Matrize 23 den den Rost enthaltenden Gehäuseteil 21 der Zerkleinerungsmaschine 1. Die Patrize 24 befindet sich im eingeschwenkten Zustand und greift in die Matrize 23 ein. Auf diese Art entsteht ein geschlossener Gehäuseboden 30. Durch entsprechende Manipulation des oberen Rostes 13 bzw. mit der Abdeckplatte 15 im Bereich des Gutaustritts 10b, d.h. durch Öffnen oder Schließen dieses Rostes 13 können über die Möglichkeit der Einflußnahme mit den Wirkelementen 22 im Bereich des unteren Rostes auf Stückgrößen und Dichten etc. hinaus zusätzliche Beeinflussungen erzielt werden. Die Manipulationsmöglichkeit mit dem oberen Rost 13 ist allerdings nur eine

von vielen Möglichkeiten und für die Funktionsfähigkeit der beschriebenen Zerkleinerungsmaschine 1 nicht zwingend erforderlich. Wird die Patrize 24 aus dem Funktionsbereich der Matrize 23 ausgeschwenkt, wie in Fig. 2 dargestellt, so ergibt sich durch die nunmehr freiliegenden Matrizenöffnungen 23a eine entsprechende Klassierwirkung, was entsprechende Auswirkungen auf die Stückgröße und/oder Dichte bzw. den Feinheitsgrad des zu zerkleinernden Materials hat.

In der Stellung gemäß Fig. 3 lassen sich die Wirkelemente 22, hier Matrize 23 und/oder Patrize 24 relativ leicht gegen andere Wirkelemente 22 austauschen. Dazu werden zunächst - s.auch Fig. 12 - die die Schwenkachse 25 sichernden, an der Matrize 23 verschraubten Befestigungselemente 31 und die Befestigungselemente 32, mittels derer der Kopf 33 der Schwenkachse 25 am Gehäuse 2 befestigt ist, gelöst. Dann kann die Schwenkachse 25 axial nach außen bis zu der Ausnehmung 34 im Gehäuse 2 gezogen werden, so daß die Matrize 23 frei nach unten ausgetauscht werden kann.

Die Patrize 24 ist auf einem Rahmen 24a aufgeschraubt, so daß auch diese jederzeit gegen beliebige andere Patrizen ohne großen Aufwand, nur durch Lösen der Befestigungselemente bzw. der in Fig. 11 dargestellten Schrauben 35 beispielsweise ausgetauscht werden kann.

Fig. 4 zeigt beispielsweise eine Stellung der Wirkelemente 22, in der besonders gut Wartungsarbeiten an der Zerkleinerungsmaschine ausgeführt und aber auch eventuelle Materialverstopfungen beseitigt werden können. Wird die Patrize 36 so ausgebildet, daß sie, wie in Fig. 6 dargestellt, mit ihren Erhebungen durch die Matrize 37 hindurchgreift bzw. durchgedrückt ist und über die Matrizeninnenfläche 30 hinausragt, so kommt bei gewissen Materialen beispielsweise eine Mahl- oder auch Reißflekt zustande, oder aber bei Schrott auch beispielsweise ein sogenannter "Matrazeneffekt", der den Gehäuseboden 30 vor Verschleiß schützt. Außerdem könnten bei kurzzeitigem Durchstoßen der Erhebungen der Patrize 36 durch die Matrize 37 die Matrizenlöcher 37a gereinigt werden und/oder bei leicht zusetzenden Materialien von Verstopfungen befreit werden.

Fig. 7 stellt eine alternative Matrize 39 dar, bei der die Matrizenlöcher 39a durch eine entsprechende Gestaltung - vorzugsweise im wesentlichen L-förmiger Längsschnitt - als Anschlag wirken. Um die Patrize 38 gegenüber der Matrize 39 bei dem gewünschten geschlossenen Gehäuseteil bzw. Gehäuseboden 30 auf Abstand zu halten, damit die Patrize 38 bzw. ihre in die Matrize ragenden Erhebungen mit den Matrizenlöchern 39a bündig abschließen bzw. abschließen (s. auch Fig. 5), wird z.B. an einem Gewudebolzen 40, der durch die Patrize 39 geführt wird und mit einem Drehverschluß 41 versehen ist, ein Distanzstück 42 angeordnet. Das Distanzstück 42

wird, wie aus Fig. 8 ersichtlich, in im Patrizenrahmen 38a, über Kreuz (s. Fig. 10) angeordnete, unterschiedliche Tiefe besitzende Langlöcher 43,44 durch Anheben und Verdrehen justiert und arretiert. Wird hingegen eine andere Stückgröße bzw. Dichte des Endmaterials gewünscht, so wird durch entsprechendes Verdrehen des Drehverschlusses 41 und somit des Distanzstückes 42 das Distanzstück in dem unteren Langloch 43 versenkt, wodurch die Matrize 39 entsprechend abgesenkt und die Patrize 38 durch die Matrizenlöcher 39a hindurchgestoßen wird, wie es in Fig. 9 dargestellt ist.

Durch entsprechende verschiedenartige Anordnung bzw. Ausrichtung und/oder Abmessungen der Patrizererhebungen 24, 36, 38, die in die Matrizenlöcher 23a, 37a, 39a eingreifen, (s. Fig. 13), ist es möglich, unterschiedlich geometrisch gestaltete aktive Matrizenenddurchgänge zu erzielen, die wiederum unterschiedliche Effekte bzw. Wirkungen auf das zu bearbeitende Material ausüben. Durch andere, unterschiedliche Ausgestaltungen der Patrize, beispielsweise als Reißwirkelement, Reibwirkelement etc. sind zusätzliche Beeinflussungen hinsichtlich des Zerkleinerungsgrades möglich.

Fig 13 zeigt nur einige der vielfältigen Gestaltungsmöglichkeiten für die Patrizererhebungen 24, 36, 39, die in die Matrizenlöcher 23a, 37a, 39a eingreifen.

Es besteht bei entsprechend konstruktiver Gestaltung auch die Möglichkeit, die zeichnerisch nicht weiter dargestellt wird, die Patrize durch ein Blech zu ersetzen, das die Matrizenlöcher 23a, 37a, 39a abdeckt, so daß eine geschlossene Matrize bzw. unterer Gehäuseboden - auf die vorangehenden Ausführungsbeispiele bezogen - und wahlweise eine Matrize mit offenen Matrizenlöchern, mit der beispielweise eine normale Rostwirkung erzielt werden kann, geschaffen wird. Außerdem können die Patrizen 24, 36, 38 sowohl in den Hammerschlagebenen, als auch zwischen den Hammerschlagebenen in das Gehäuse 2 hineinragen.

Die in den Ausführungsbeispielen dargestellte Matrize und Patrize brauchen nicht einteilig ausgeführt zu sein, sondern können im Rahmen der Erfindung z.B. auch radial unterteilt, also zweiteilig ausgebildet sein, um die zuvor bei der einteiligen Bauweise geschilderten Manipulationsmöglichkeiten bei Anordnung entsprechender zusätzlicher Verstellantriebe zu ermöglichen.

50

### Patentansprüche

1. Zerkleinerungsmaschine (1) zum Zerkleinern von Abfall- und Wertstoffen, deren einen mit drehbeweglichen Zerkleinerungswerkzeugen (7) bestückten Rotor (4) mit horizontaler Achse (5) tragendes Gehäuse (2) mit mindestens einem

Guteinlaß (9) an der abwärts drehenden Seite des Zerkleinerungsrotors (4) und mindestens einem in Drehrichtung (R) des Rotors (4) dem Guteinlaß (9) nachgeordneten Gutauslaßbereich (10a), der mit mindestens einem in seiner Form dem Schlagkreis der Zerkleinerungswerkzeuge (7) angepaßten Rost versehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß der bzw. die Rost(e) aus mehreren Wirkelementen (22) bildenden, radial relativ gegeneinander verlagerbaren Schichten zur Spalteinstellung aufgebaut ist bzw. sind, und daß die Wirkelemente (22) als ineinandergreifende Patrize (24, 36, 38) und Matrize (23, 37, 39) ausgebildet sind.

2. Zerkleinerungsmaschine (1) zum Zerkleinern von Abfall- und Wertstoffen deren einen mit drehbeweglichen Zerkleinerungswerkzeugen (7) bestückten Rotor (4) mit horizontaler Achse (5) tragendes Gehäuse (2) mit mindestens einem Guteinlaß (9) an der abwärts drehenden Seite des Zerkleinerungsrotors (4) und mindestens einem in Drehrichtung (R) des Rotors (4) dem Guteinlaß (9) nachgeordneten Gutauslaßbereich (10a), der mit mindestens einem in seiner Form dem Schlagkreis der Zerkleinerungswerkzeuge (7) angepaßten Rost versehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß der bzw. die Rost(e) aus mehreren Wirkelementen (22) bildenden, radial relativ gegeneinander verlagerbaren Schichten zur Spalteinstellung aufgebaut ist bzw. sind, und daß die Wirkelemente (22) als Matrize (23, 37, 39) oder Matrizen-Patrizen-Aufbau und Abdeckblech ausgebildet sind.

3. Zerkleinerungsmaschine nach Anspruch 1 oder 2 dadurch gekennzeichnet, daß die jeweils einen Rost bildenden Matrizen (23, 37, 39) und Patrizen (24, 36, 38) zwar rastermäßig übereinstimmen, ihre jeweils korrespondierenden Erhebungen bzw. Löcher jedoch hinsichtlich ihrer Abmessungsrelationen variabel sind.

4. Zerkleinerungsmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch im Eingriffzustand von Matrize (23) und Patrize (24) die Matrizenlöcher (23a) verschließende, im Querschnitt ausfüllende Patrizenerhebungen.

5. Zerkleinerungsmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch eine gegenüber der Tiefe der Matrizenlöcher größere Höhe der Erhebungen der Patrize (24).

6. Zerkleinerungsmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch einen L-förmigen Längsschnitt der Matrizenöffnungen (39a) und der Erhebungen der Patrize (38).

5 7. Zerkleinerungsmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, gekennzeichnet durch die jeweils zugeordneten Matrizenöffnungen nur teilweise ausfüllende Querschritte der Patrizenerhebungen.

10 8. Zerkleinerungsmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wirkelemente aus verstellbaren Schichten mit unterschiedlich großen Löchern bestehen.

15 9. Zerkleinerungsmaschine nach Anspruch 8, gekennzeichnet durch, unterschiedliche Lochgeometrie.

20 10. Zerkleinerungsmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die die Wirkelemente (22) bildenden Schichten verschwenkbar gelagert sind.

25 11. Zerkleinerungsmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die die Wirkelemente (22) bildenden Schichten verschiebbar gelagert sind.

30 12. Zerkleinerungsmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die die Wirkelemente (22) bildenden Schichten stufenweise zueinander verstellbar sind.

35

### Claims

1. A comminuting machine for comminuting waste and valuable materials, of which the body (2), which carries a rotor (4) having a horizontal axis (5) and fitted with rotary comminuting tools (7), has at least one material inlet (9) on the downwardly-rotating side of the comminuting rotor (4) and at least one material outlet region (10a) which is arranged after the material inlet (9) in the direction of rotation (R) of the rotor (4) and is provided with at least one grate having a shape adapted to the striking circle of the comminuting tools (7),  
characterised in that  
the grate or grates is or are made up of layers that are displaceable radially relative to one another to adjust the gap and form a plurality of operating elements (22), and that the operating elements (22) are made up of interengaging punches (24, 36, 38) and dies (23, 37, 39).

2. A comminuting machine for comminution of waste and valuable materials, of which the body (2), which carries a rotor (4) having a horizontal axis (5) and fitted with rotary comminuting tools (7), and has at least one material inlet (9) on the downwardly-rotating side of the comminuting rotor (4) and at least one material outlet region (10a) arranged after the material inlet (9) in the direction of rotation (R) of the rotor (4) and provided with at least one grate having a shape adapted to the striking circle of the comminuting tools (7), characterised in that the grate or grates is or are made up of layers that are displaceable radially relative to one another to adjust the gap and form a plurality of operating elements (22), and that the operating elements (22) are formed as dies (23, 37, 39) or a die-punch assembly and a cover sheet.

3. A comminuting machine according to claim 1 or claim 2, characterised in that the respective dies (23, 37, 39) and punches (24, 36, 38) forming a grate are arranged as corresponding grids and that the dimensional relationships of their raised parts and corresponding openings are variable.

4. A comminuting machine according to any one or more of claims 1 to 3, characterised in that when the dies (23) and punches (24) are engaged raised parts of the punches close and fill the cross-section of the die openings (23a).

5. A comminuting machine according to any one or more of claims 1 to 4, characterised in that the height of the raised parts of the punches (24) is greater than the depth of the die openings.

6. A comminuting machine according to any one or more of claims 1 to 5, characterised in that the die openings (39a) and the raised parts of the punches (38) have an L-shaped longitudinal section.

7. A comminuting machine according to any one or more of claims 1 to 6, characterised in that the cross-section of the raised parts of the punches only partly fills the corresponding die openings.

8. A comminuting machine according to claim 1, characterised in that the operating elements comprise positionally adjustable layers with holes of different sizes therein.

9. A comminuting machine according to claim 8, characterised by different hole geometries.

10. A comminuting machine according to any one or more of claims 1 to 9, characterised in that the

layers forming the operating elements (22) are pivotably mounted.

5 11. A comminuting machine according to any one or more of claims 1 to 10, characterised in that the layers forming the operating elements (22) are translatable mounted.

10 12. A comminuting machine according to any one or more of claims 1 to 11, characterised in that the layers forming the operating elements (22) can be positionally adjusted stepwise relative to one another.

15 **Revendications**

20 1. Machine de broyage (1) pour le broyage de déchets et de produits de valeur dont l'enveloppe (2), qui supporte un rotor (4) à axe horizontal (5) équipé d'outils de broyage (7) rotatifs, comporte au moins une entrée de produit (9) du côté où le rotor de broyage (4) descend en tournant et au moins une zone de sortie de produit (10a) disposée après l'entrée de produit (9) dans le sens de rotation (R) du rotor (4), ladite sortie étant équipée d'au moins une grille dont la forme est adaptée au cercle de rotation des outils de broyage (7), caractérisé en ce que la grille est constituée ou en ce que les grilles sont constituées par plusieurs couches pour le réglage de la fente, qui peuvent être déplacées radialement l'une par rapport à l'autre et qui constituent des éléments actifs (22), et en ce que les éléments actifs (22) sont exécutés sous forme d'éléments mâles (24, 36, 38) et d'éléments femelles (23, 37, 39) s'engageant les uns dans les autres.

25 30 35

40 2. Machine de broyage (1) pour le broyage de déchets et de produits de valeur dont l'enveloppe (2), qui supporte un rotor (4) à axe horizontal (5) équipé d'outils de broyage (7) rotatifs, comporte au moins une entrée de produit (9) du côté où le rotor de broyage (4) descend en tournant et au moins une zone de sortie de produit (10a) disposée après l'entrée de produit (9) dans le sens de rotation (R) du rotor (4), ladite sortie étant équipée d'au moins une grille dont la forme est adaptée au cercle de rotation des outils de broyage (7), caractérisé en ce que la grille est constituée ou en ce que les grilles sont constituées par plusieurs couches pour le réglage de la fente, qui peuvent être déplacées radialement l'une par rapport à l'autre et qui constituent des éléments actifs (22), et en ce que les éléments actifs (22) sont exécutés sous forme d'éléments femelles (23, 37, 39) ou présentent une construction d'éléments mâles et femelles et une tôle de couvertu-

45 50 55

re.

3. Machine de broyage selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les éléments femelles (23, 37, 39) et les éléments mâles (24, 36, 38) qui constituent chaque grille ont des positions qui se correspondent suivant un réseau, mais dont les parties saillantes et les perforations correspondantes peuvent présenter des rapports de dimensions variables. 10

4. Machine de broyage selon une ou plusieurs des revendications 1 à 3, caractérisé par des parties mâles qui font saillie de telle manière que, lorsque les parties femelles (23) et les parties mâles (24) sont engagées les unes dans les autres, elles ferment les perforations (23a) des parties femelles et remplissent leur section. 15

5. Machine de broyage selon une ou plusieurs des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que les saillies des parties mâles (24) ont une hauteur supérieure à la profondeur des perforations des parties femelles. 20

6. Machine de broyage selon une ou plusieurs des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait que les ouvertures (39a) des parties femelles et les saillies des parties mâles (38) présentent une section longitudinale en forme de L. 25

7. Machine de broyage selon une ou plusieurs des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les sections transversales des saillies des parties mâles ne remplissent que partiellement les ouvertures des parties femelles correspondantes. 30

8. Machine de broyage selon la revendication 1, caractérisé en ce que les éléments actifs sont constitués par des couches mobiles comportant des perforations des différents grandeurs. 35

9. Machine de broyage selon la revendication 8, caractérisé par des différences de géométrie des perforations. 40

10. Machine de broyage selon une ou plusieurs des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que les couches qui constituent les éléments actifs (22) sont montées sur des paliers de manière à pouvoir pivoter. 45

11. Machine de broyage selon une ou plusieurs des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que les couches qui constituent les éléments actifs (22) sont montées de manière à pouvoir se déplacer par translation. 50

12. Machine de broyage selon une ou plusieurs des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que les couches qui constituent les éléments actifs (22) peuvent être déplacées par degrés les unes par rapport aux autres. 55

Fig. 1

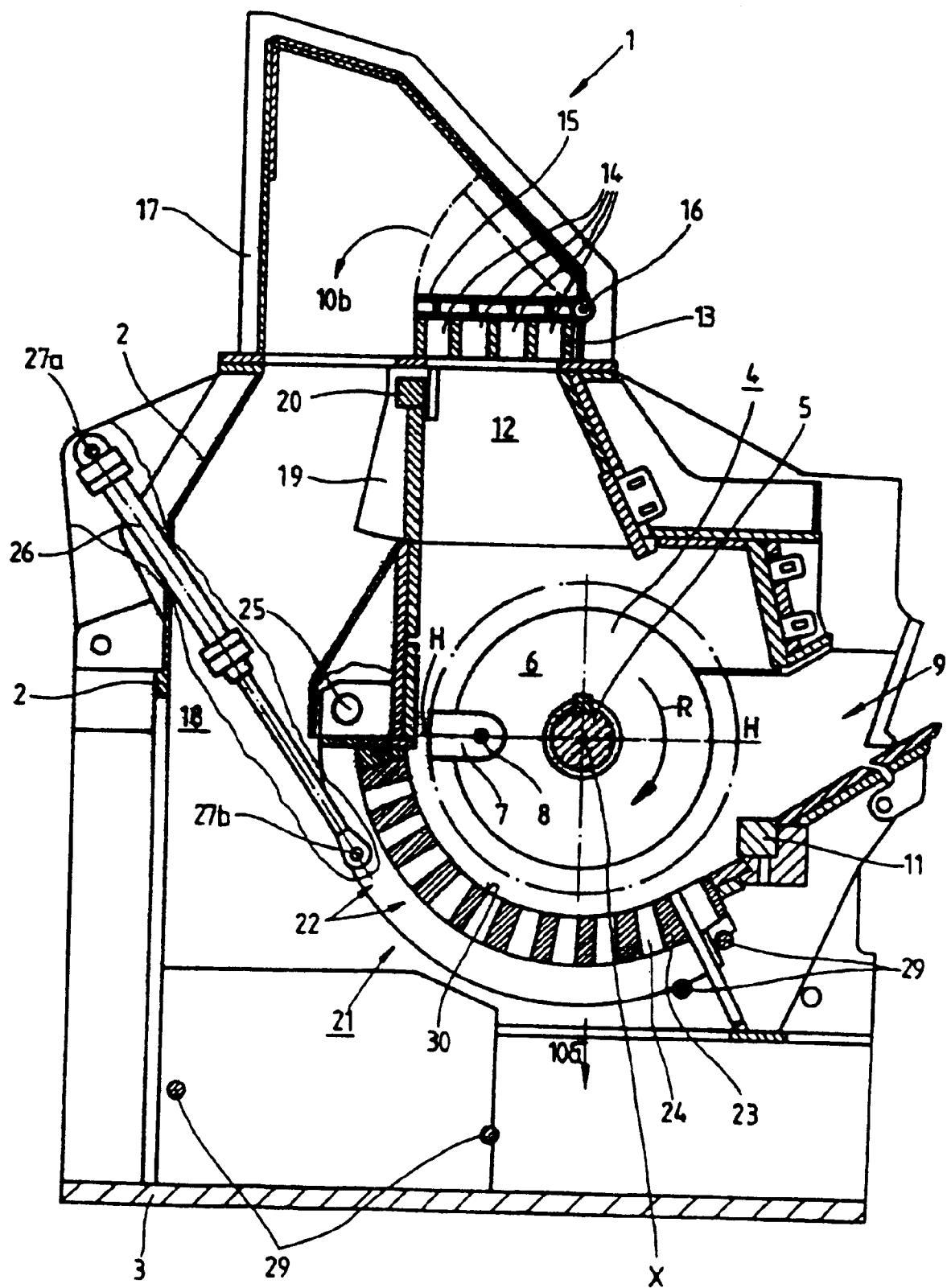


Fig. 2

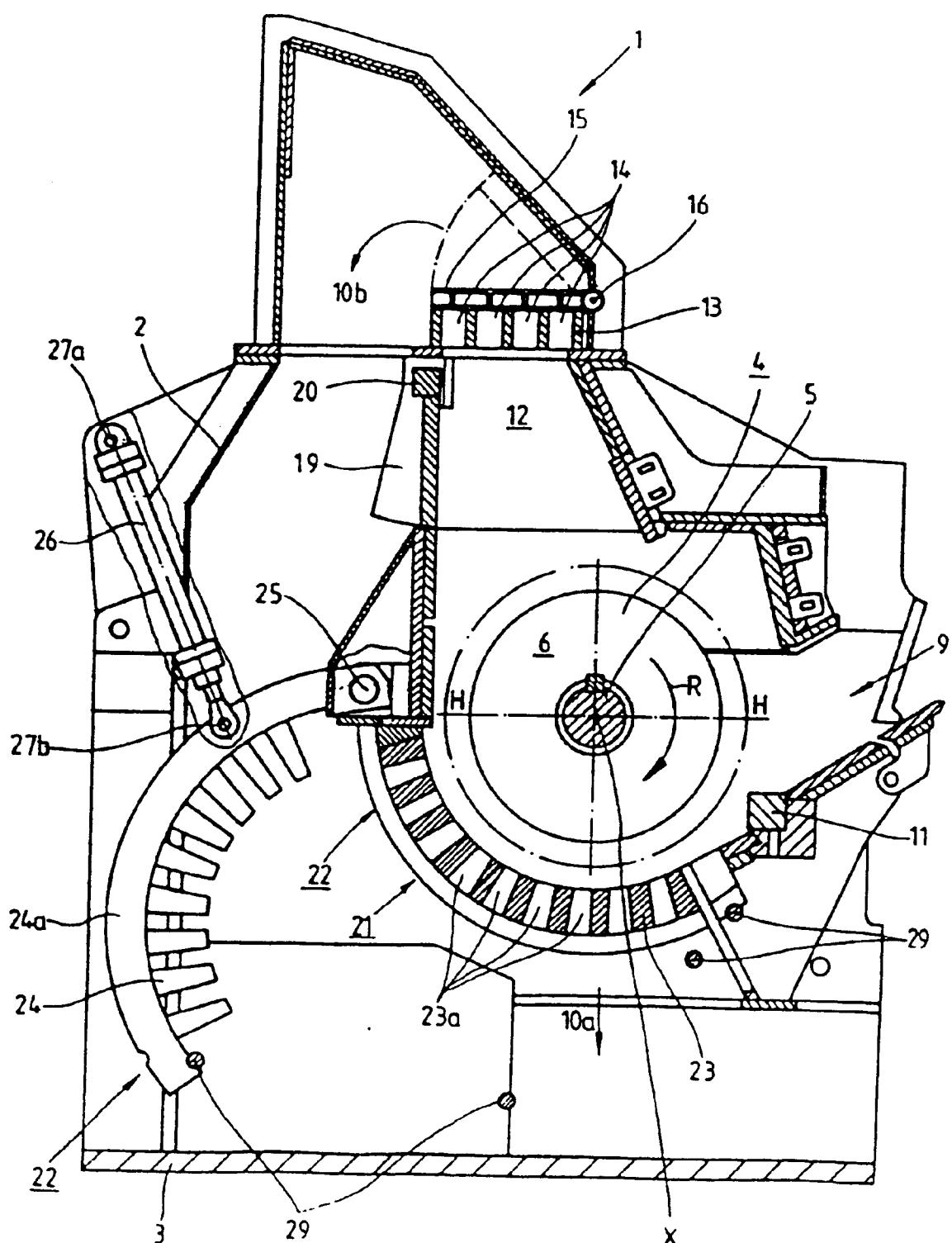


Fig. 3

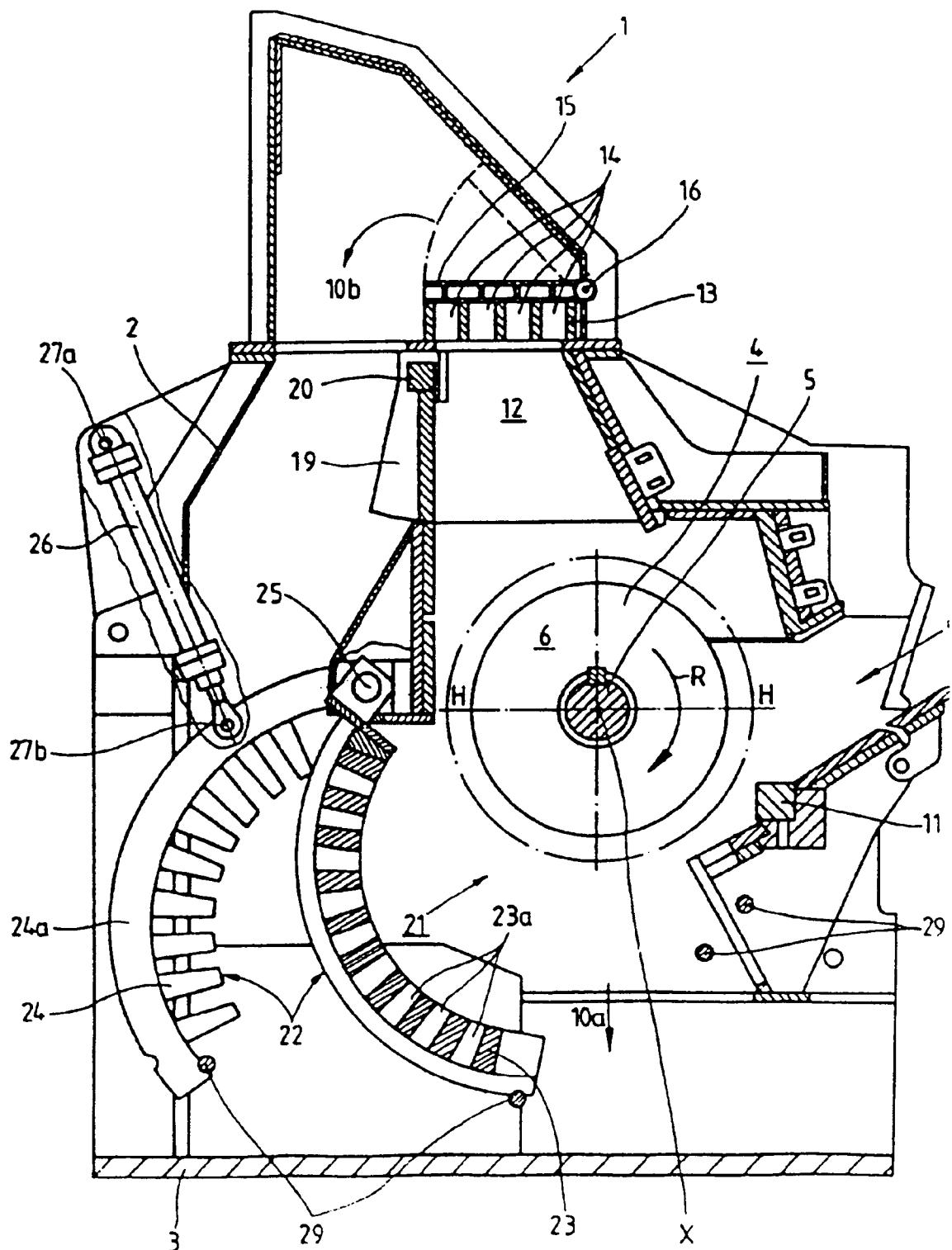


Fig. 4

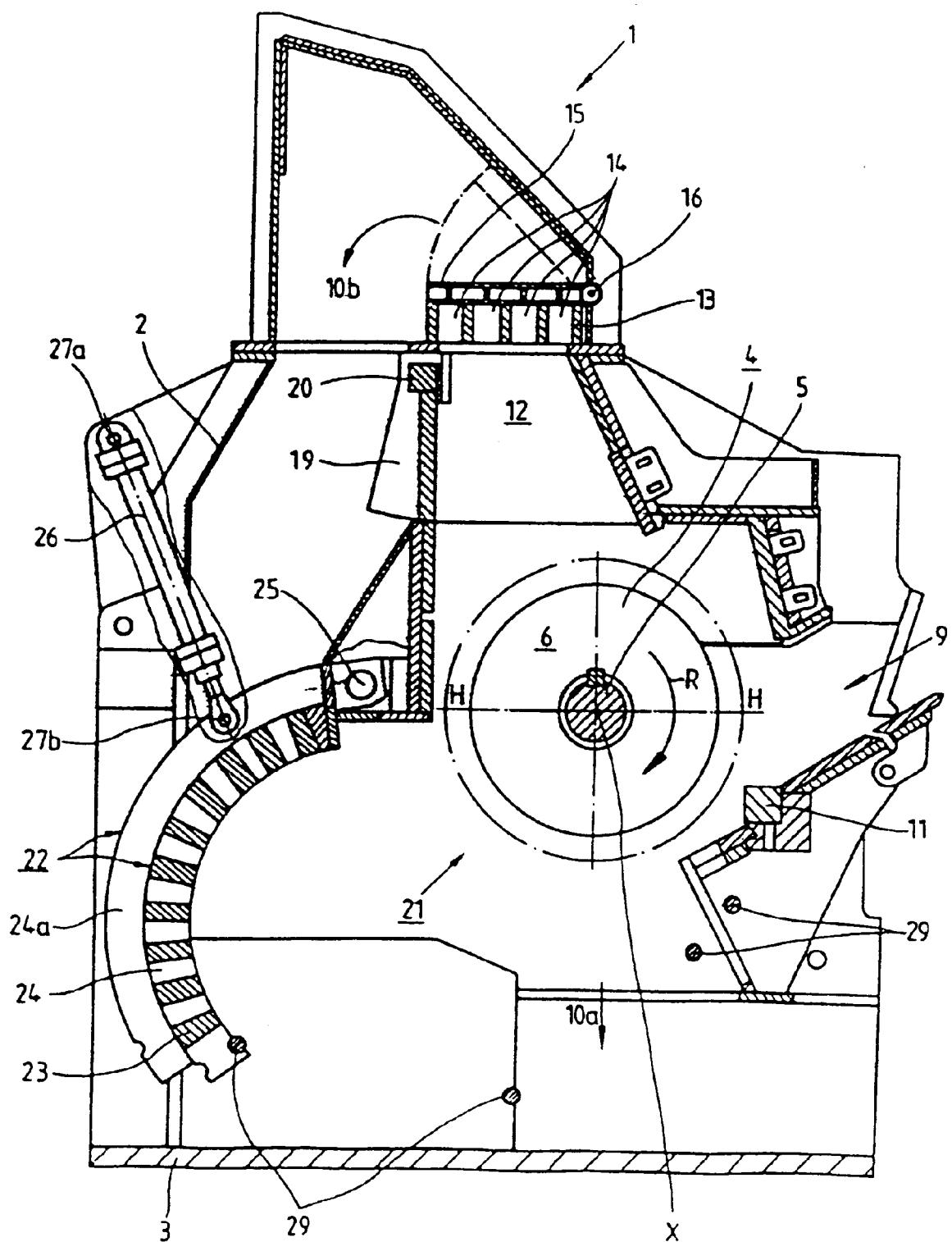


Fig. 5

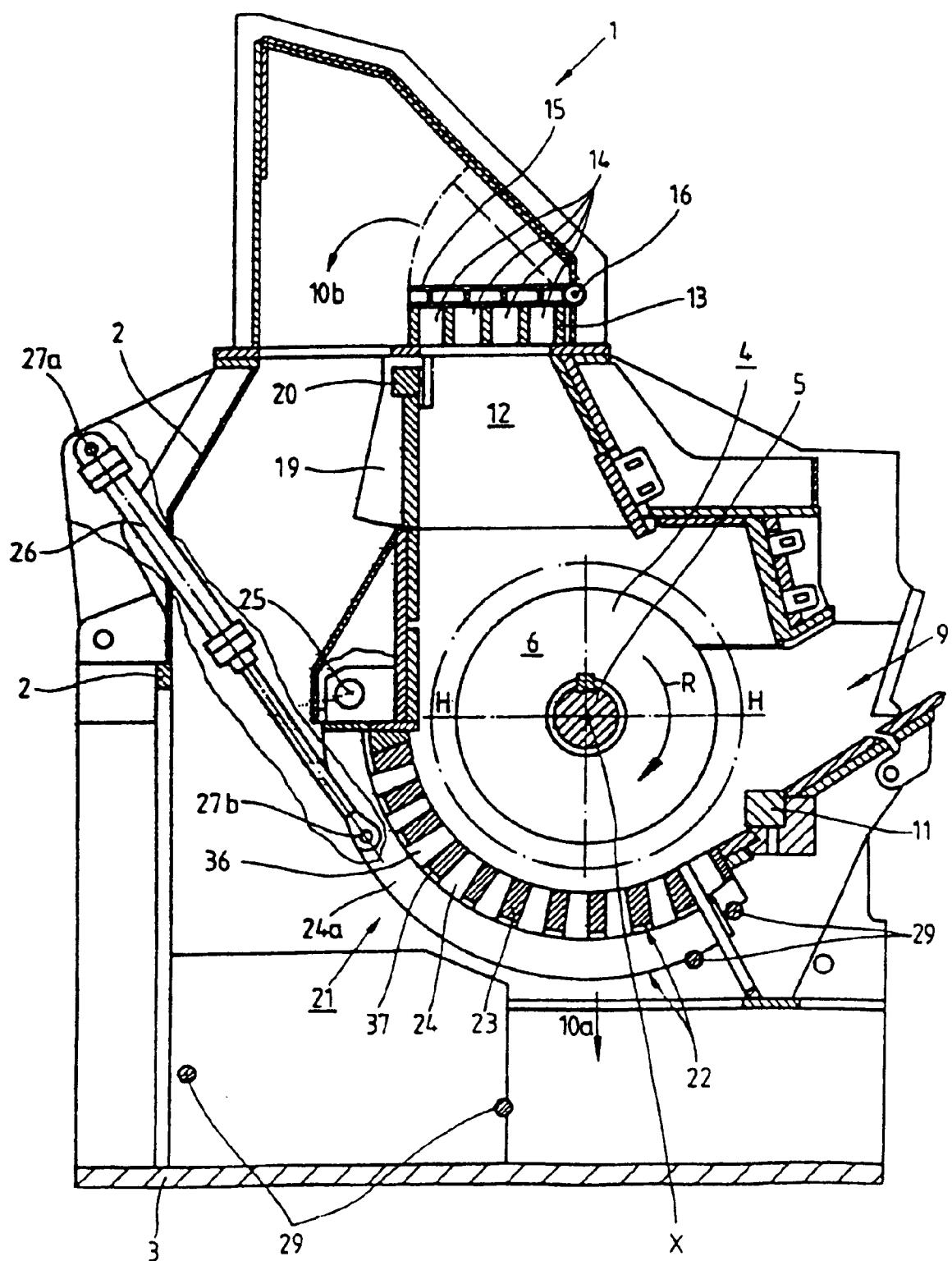


Fig.6

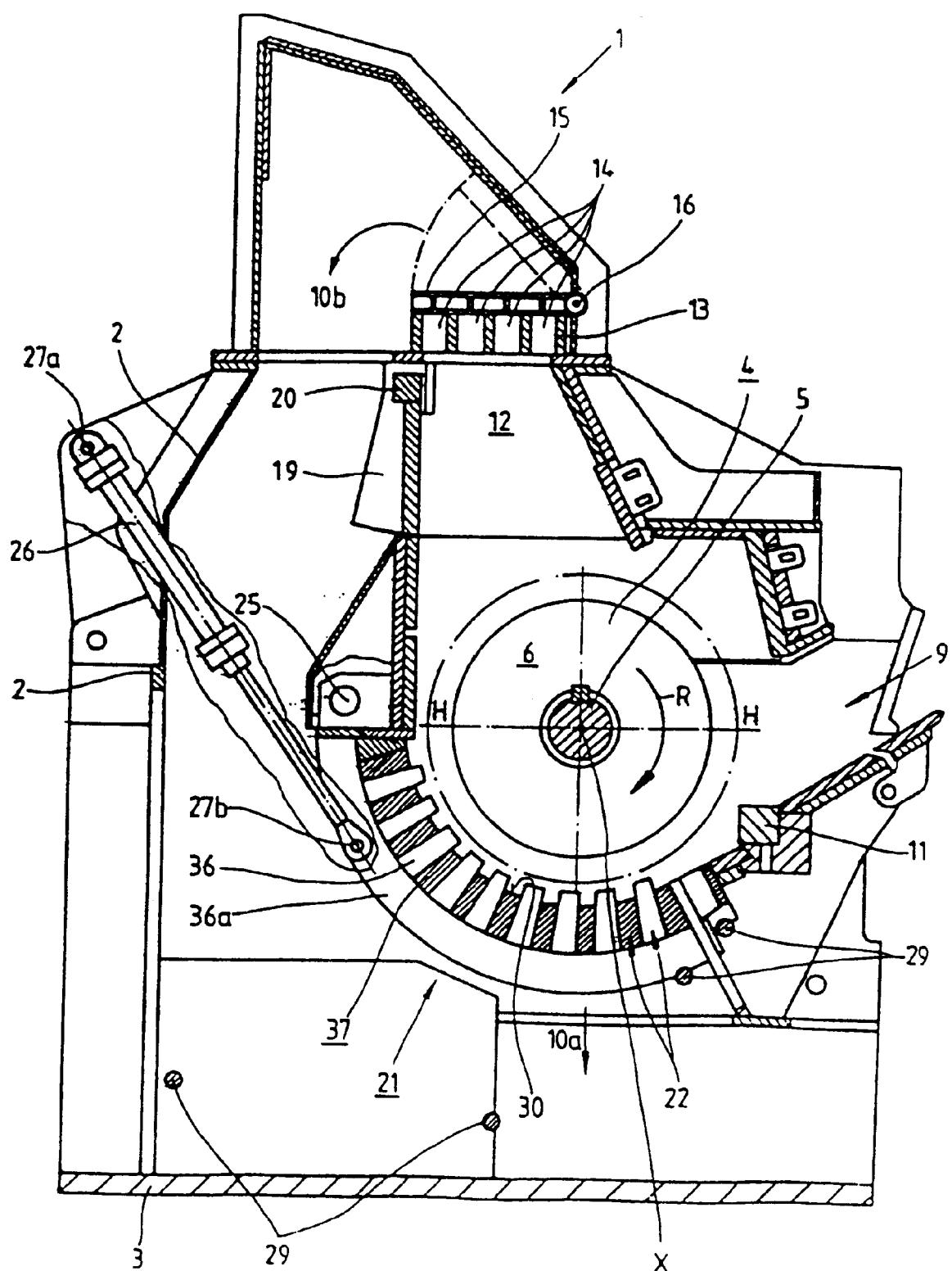


Fig. 7

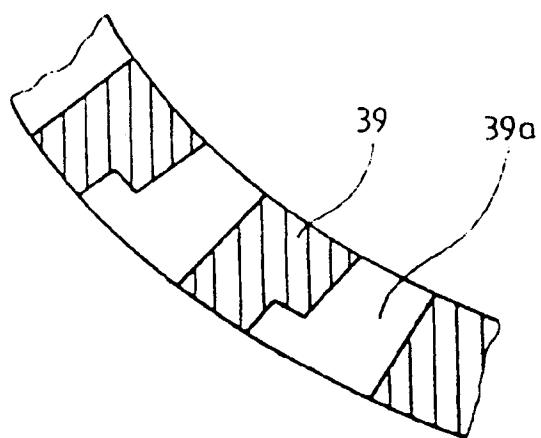


Fig. 8

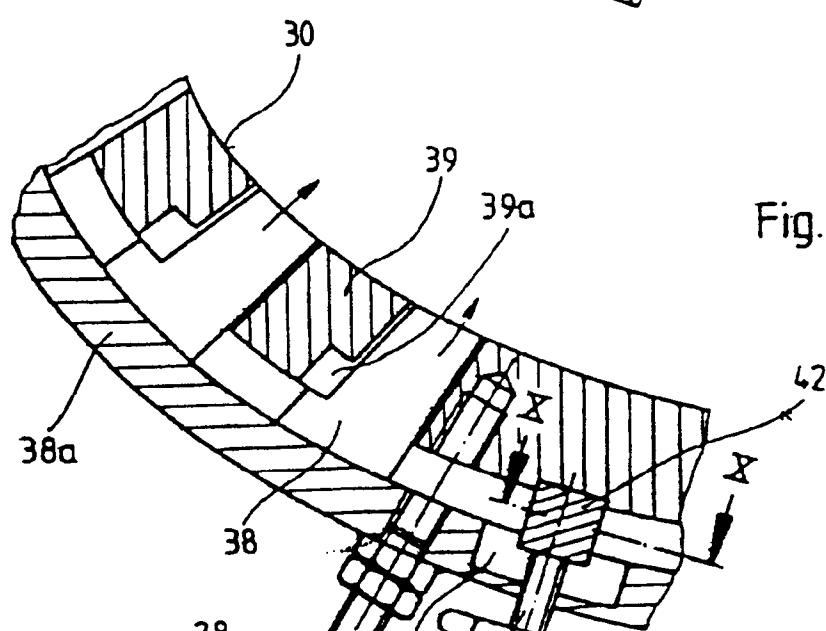


Fig. 10

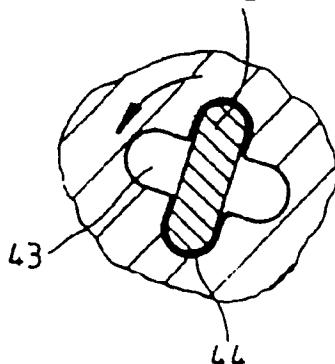
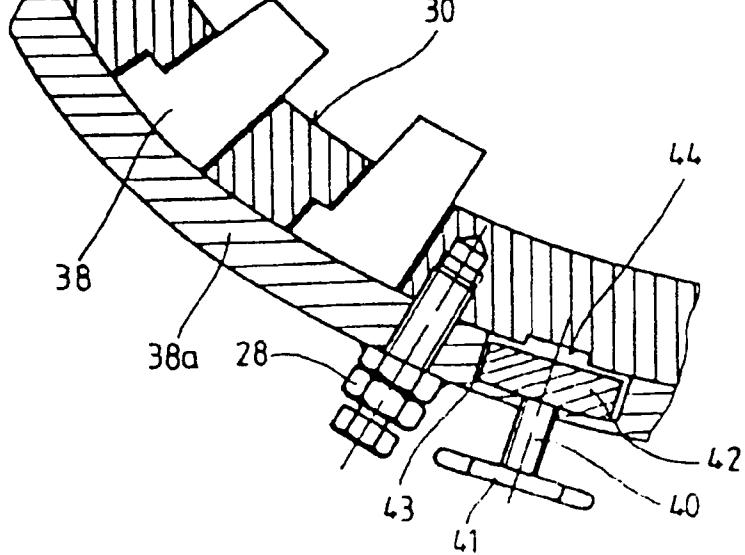


Fig. 9



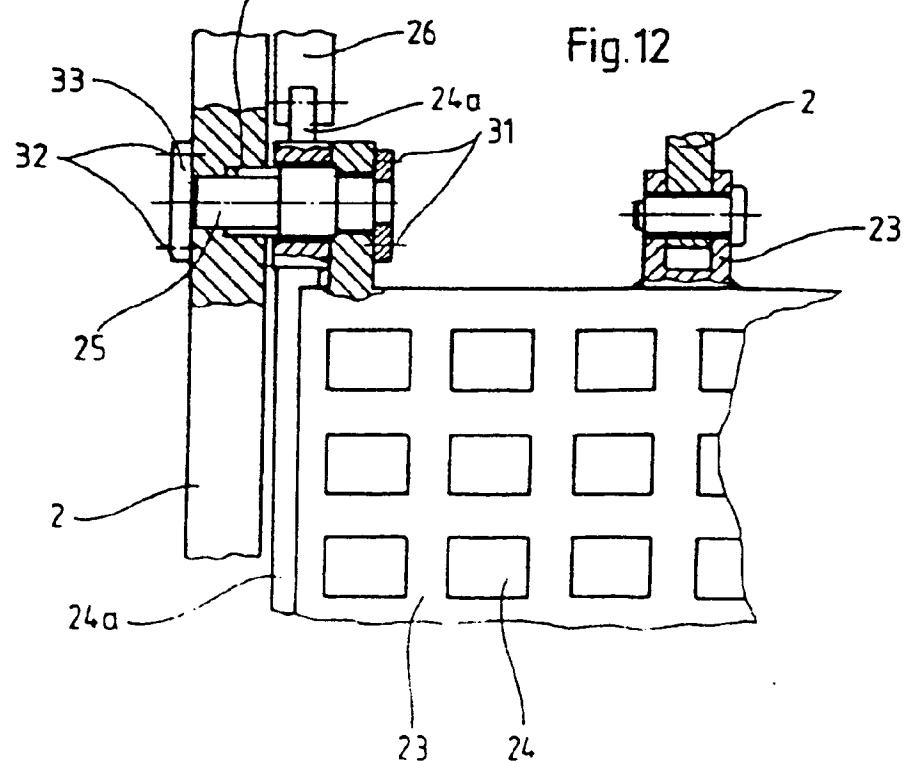
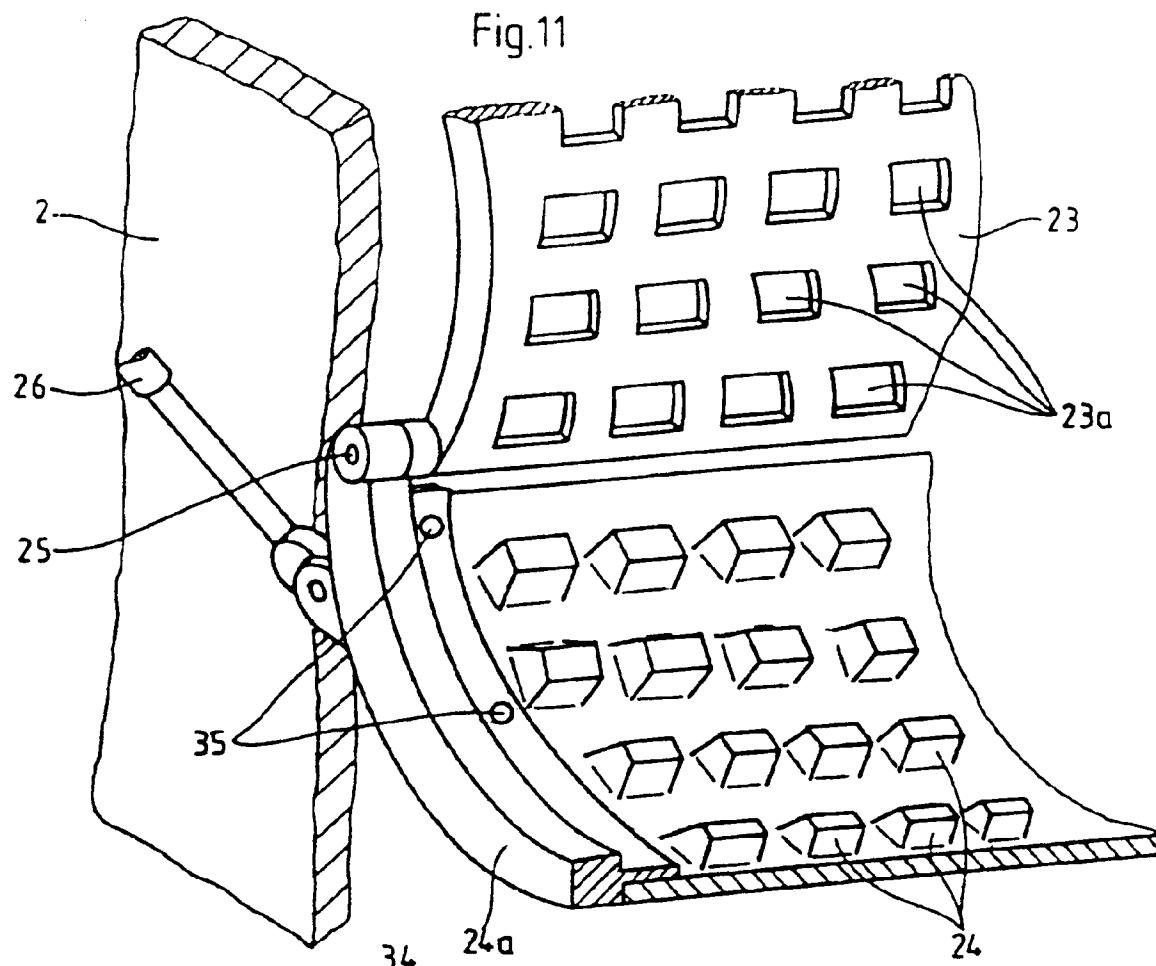


Fig.13

