

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 80103867.0

51 Int. Cl.³: **B 02 C 18/40**

22 Anmeldetag: 08.07.80

30 Priorität: 14.07.79 DE 2928471

71 Anmelder: **Osnabrücker Metallwerke J. Kampschulte GmbH & Co. KG, Ackerstrasse 56, D-4500 Osnabrück (DE)**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 21.01.81
Patentblatt 81/3

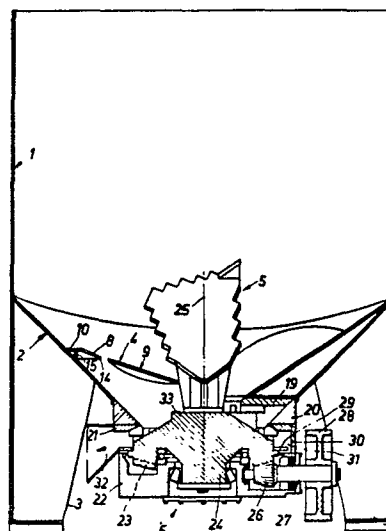
72 Erfinder: **Rössler, Kurt, Ringstrasse 28, D-4513 Beim (DE)**

84 Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH FR GB IT LI NL SE**

74 Vertreter: **Busse & Busse Patentanwälte, Postfach 1226, D-4500 Osnabrück (DE)**

54 **Maschine zum Zerkleinern von stückigen Gegenständen.**

57 von Gegenständen mit einem in seinem unteren Teil einen Trichter (2) bildenden Aufnahmebehälter (1), einem Leitorgan (7, 8, 9) an der Innenseite der Trichterwand, einem innerhalb des Trichters umlaufenden Transport- und Vorbrechorgan (5) und mit einer Zerkleinerungsvorrichtung (6) unter dem Trichter (2), die einen Rotor (24) mit einer Anzahl Schneidkanten (248) sowie zumindest einen seinerseits mit Schneidkanten (195) versehenen Stator (19) umfaßt. Die Schneidkanten (248) des Rotors (624) durchlaufen im Betrieb eine Ringarbeitsfläche, die von den Schneidkanten (195) des Stators (19) übergriffen ist. Zum Zerkleinern der Gegenstände in einer Mehrzahl von Teilschneidvorgängen innerhalb einer Zerkleinerungsstufe ist die Länge der einer Zerkleinerungsstufe angehörenden Schneidkanten (248) des Rotors (24) abgestuft und steigt entgegen der Drehrichtung des Rotors bis auf die Breite der Ringarbeitsfläche an. Statt dessen kann der Stator (19) in der Länge abgestufte, einer Zerkleinerungsstufe angehörende Schneidkanten (195) aufweisen, welche sich mit der Ringarbeitsfläche der Schneidkanten des Rotors zunehmend weiter überlappen.



- 1 -

Maschine zum Zerkleinern von stückigen Gegenständen

Die Erfindung bezieht sich auf eine Maschine zum Zerkleinern von stückigen Gegenständen, insbesondere sperrigen Holz- oder sonstigen Abfall- bzw. Sperrmüllteilen, in einer Ausbildung nach dem Oberbegriff des
5 Anspruchs 1.

Bei einer bekannten Maschine dieser Art (DE-OS 27 01 897) haben die Schneidkanten des Rotors eine untereinander gleiche Länge. Jede Schneidkante des Rotors durchläuft
10 dabei ein und dieselbe, für alle Schneidkanten gleiche Ringarbeitsfläche. Die Schneidkanten des Stators, die mit den Schneidkanten des Rotors innerhalb ein und derselben Zerkleinerungsstufe zusammenwirken, haben ebenfalls eine untereinander gleiche Länge und dementsprechend eine
15 untereinander gleiche Überlappung mit der Ringarbeitsfläche der Rotorschneidkanten.

Gelangt daher ein Gegenstand oder eine Mehrzahl von Gegenständen gleichzeitig zwischen eine Schneidkante des Rotors
20 und die in Drehrichtung nächstgelegene Schneidkante des Stators, so erfolgt die Zerkleinerung in dieser Zerkleinerungsstufe in einem einzigen Schnitt, der insbesondere bei verhältnismäßig starren und/oder auch dickeren

und breiteren Gegenständen nicht einen kraftgünstigen Punktschnitt, sondern einen den Gegenstand in der gesamten Abmessung durchscherenden Schlagschnitt bildet. Dabei treten hohe Spitzenbelastungen sowie häufig
5 Blockierungen auf, die nachteilige Folgen für die Maschinenbauteile und den Zerkleinerungsvorgang haben.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Maschine der eingangs genannten Art zu schaffen, welche die zu
10 zerkleinernden Gegenstände innerhalb einer Zerkleinerungsstufe in einer Mehrzahl von aufeinanderfolgenden Teil-schneidvorgängen abgestuft zerschneidet.

Gemäß einer ersten Lösung dieser Aufgabe ist die Maschine nach der Erfindung gekennzeichnet durch die im
15 kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale. Eine zweite Lösung dieser Aufgabe wird durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 2 angegebenen Merkmale erreicht. Hinsichtlich weiterer Ausgestaltungen
20 wird auf die Ansprüche 3 bis 18 verwiesen.

Die Maschine nach der Erfindung schafft mit baulich überaus einfachen Mitteln eine wirksame Zerkleinerung der unterschiedlichsten Arten von Gegenständen, insbesondere
25 auch solchen großer Sperrigkeit und/oder Materialfestigkeit, wobei die Maschine mit erheblich herabgesetzter Antriebsleistung infolge der Kraftverteilung beim abgestuften Schneidvorgang und wesentlich geringeren Belastungen der Maschinenbauteile zuverlässig und mit er-
30 heblich erhöhten Standzeiten arbeitet. Auch sind Betriebsausfallzeiten durch Blockierungen wesentlich vermindert.

Mehrere Ausführungsbeispiele des Gegenstands der Erfindung sind in der Zeichnung näher veranschaulicht. Im
35

einzelnen zeigen:

- Fig. 1 eine Maschine nach der Erfindung in einem senkrechten, das Transport- und Vorbrechorgan ausnehmenden Schnitt,
- 5 Fig. 2 eine Draufsicht auf die Maschine nach Fig. 1,
- Fig. 3 eine schaubildliche Einzeldarstellung des Transport- und Vorbrechorgans der Maschine nach Fig. 1,
- 10 Fig. 4 eine schaubildliche Darstellung des Rotors der Maschine nach Fig. 1,
- Fig. 5 eine schaubildliche Darstellung eines ersten Stators in der Maschine nach Fig. 1,
- Fig. 6 eine schaubildliche Darstellung eines zweiten Stators in der Maschine nach Fig. 1,
- 15 Fig. 7 eine schaubildliche Darstellung eines abgewandelten Rotors,
- Fig. 8 eine schaubildliche Darstellung eines an den Rotor nach Fig. 7 angepaßten Stators,
- 20 Fig. 9 eine schaubildliche Darstellung eines weiteren abgewandelten Rotors,
- Fig. 10 eine Ausschnittdarstellung zur Veranschaulichung der Spanführung bei verschiedenen Rotor-Stator-Kombinationen,
- 25 Fig. 11 eine schaubildliche Darstellung eines weiteren abgewandelten Rotors,
- Fig. 12 eine Seitenansicht einer zweiten, abgewandelten Ausführung des Transport- und Vorbrechorgans,
- 30 Fig. 13 eine Draufsicht zu Fig. 12,
- Fig. 14 eine schaubildliche Einzeldarstellung einer dritten Ausführung des Transport- und Vorbrechorgans.
- 35 Wie insbesondere der Fig. 1 entnommen werden kann, be-

steht die Maschine aus einem aufrechtstehenden, von oben befüllbaren und in seinem oberen Hauptteil quadratischen Aufnahmebehälter 1, der in seinem unteren Bereich in einen Trichter 2 mit in horizontalem Querschnitt kreisförmiger Trichterwandung übergeht. Der Aufnahmebehälter 1,2 steht auf Fußstützen 3.

An der Innenseite der Trichterwand befindet sich ein ortsfestes Leitorgan 4. Ferner läuft innerhalb des Trichters 2 ein Transport- und Vorbrecherorgan 5 angetrieben um. Unter dem Trichter 2 befindet sich eine mit den zu zerkleinernden Gegenständen zu beschickende Zerkleinerungsvorrichtung 6.

Bei der in Fig. 1 und 2 veranschaulichten Ausführung der Maschine besteht das Leitorgan 4 aus drei an der Innenseite der Trichterwand befestigten, vorzugsweise angeschweißten Leitstegen 7,8 und 9, die aneinander grenzend hintereinander oder auch, wie dargestellt, im Abstand einzeln angeordnet sein können. Jeder Leitsteg 7,8 bzw. 9 besitzt einen etwa horizontal in den Trichterraum vorspringenden Schenkel 10, dessen Außenkante 11 dem Verlauf der Trichterwand folgt, dessen gerade oder gegebenenfalls leicht einwärts gebogene Innenkante 12 etwa sehnenförmig zwei Trichterwandpunkte 13,14 verbindet, der an seiner Unterseite einen etwa parallel zur vertikalen Behältermittelachse ausgerichteten und gegenüber der Innenkante 12 des Schenkels 10 nach außen zurück versetzten Stützschenkel 15 aufweist und der somit die generelle Querschnittsform eines leicht asymmetrischen T besitzt.

Jeder Leitsteg 7,8 bzw. 9 erstreckt sich bezogen auf die vertikale Behältermittelachse über einen in der Regel 90° unterschreitenden Zentriwinkel entlang der

Trichterwand und hat dabei einen je nach der Art der hauptsächlich zu zerkleinernden Gegenstände mehr oder weniger stark schräg abfallenden Verlauf. Es versteht sich, daß Abstand, Zahl und Anordnung solcher Leitstege in weitem Bereich variabel sind. Die Innenkante 12 bildet eine Leit- und zugleich Brechwiderlagerkante, wobei der Stützschenkel 15 einerseits der Verfestigung, andererseits dazu dient, ein Festklemmen von Teilen im Bereich zwischen der Trichterwand und dem Schenkel 10 zu verhindern. Alle Kanten und Begrenzungs-
linien der Leitstege gehen aus der Trichterwand hervor und wieder in diese über.

Im Innern des Trichters 2 befinden sich ferner Stützbleche 16 in Form von Ellipsenausschnitten, die entlang einer geraden Kante 17 aneinandergrenzen und im übrigen gerade Kanten 18 aufweisen, die zum Trichterboden hin weisen. Diese Kanten 18 entsprechen im wesentlichen (und bis auf vorspringende, Schneidkanten darbietende Teile) der zum Trichterinneren hinweisenden Form des oberen Stators 19 als einem der Bestandteile der Zerkleinerungsvorrichtung 6.

An einem am unteren Ende des Trichters 2 vorgesehenen Ringflanschkörper 20 ist unterseitig ein unterer Stator 21 der Zerkleinerungsvorrichtung 6 angeschraubt, der mit nicht näher dargestellten Stehbolzen seinerseits mit dem etwa schalen- oder topfförmigen Gehäuse 22 der Zerkleinerungsvorrichtung 6 verbunden ist. In dem Gehäuse 22 ist der unterseitig mit einem Kegelradkranz 23 versehene Rotor 24 der Zerkleinerungsvorrichtung 6 um eine vertikale Drehachse 25 drehbar gelagert, wobei die Drehachse 25 des Rotors 24 mit der Behältermittellachse zusammenfällt. Seinen Antrieb erhält der Rotor 24 mittels eines Kegelrades 26 auf einer ihrerseits im Gehäuse 22 drehbar gelagerten Welle 27, die außenseitig

ein fest mit ihr verbundenes Antriebsrad 28 in Gestalt eines Zahnkettenrades, einer Flach- oder einer Keilriemenscheibe od.dgl. trägt, je nachdem, welche Antriebsleistung von einem nicht dargestellten Elektro- oder
5 Verbrennungsmotor über Kette oder Riemen auf den Rotor 24 zu übertragen ist. An seiner seitlichen Mantelfläche trägt der Rotor 24 einen horizontalen Transportring 29, der von einem zwischen dem Ringflanschkörper 20 und dem Gehäuse 22 befestigten, aufrechtstehenden Ring 30
10 umgeben ist. Dieser Ring 30 begrenzt außenseitig einen Abführkanal 31 für zerkleinertes Material, der bis auf eine Austragöffnung 32 geschlossen ist.

Auf einer oberen horizontalen Mittelfläche 33 des Rotors 24 ist das Transport- und Vorbrechorgan 5 befestigt,
15 das auf diese Weise mit dem Rotor angetrieben umläuft.

Wie insbesondere die Fig. 3 näher erkennen läßt, besteht das Transport- und Vorbrechorgan 5 bei der Maschinenausführung nach Fig. 1 und 2 aus einer horizontalen Flanschplatte 51, auf der eine senkrecht stehende
20 Tragachse 52 befestigt ist. Diese Tragachse 52 weist eine obere, etwa entsprechend der Schrägneigung der Trichterwand schräg geneigte Tragfläche 53 auf, auf der eine entsprechend schräggestellte Platte 54 befestigt
25 ist. Zur Versteifung dieser Platte 54 sind an die Tragachse 52 Stützstege 55 angesetzt, die sich von der Flanschplatte 51 bis an die Unterseite der Platte 54 herannerstrecken und mit den Teilen 51, 52, 54 verschweißt
30 sind. Am oberen Ende der Platte 54, die eine exzentrische Grundanordnung zur Tragachse 52 besitzt, befindet sich eine Mitnehmer- und Brechecke 56, deren in Fig. 3 sichtbare Fläche mit der Rotordrehachse einen Winkel zwischen 0 bis etwa 45° einnehmen kann. Bei der dargestellten Ausführung beträgt dieser Winkel 45°. Die
35

Platte 54 ist randseitig bereichsweise mit Stufen-Profilierungen 57, 58 und 59 versehen, die in Größe und Form der Stufen variieren kann. Beim Stufenprofil 57 sind die Stufenflächen 57' der Drehrichtung abgewandt, während bei der Profilierung 58 die Stufenflächen 58' und bei der Profilierung 59 die Stufenflächen 59' in Drehrichtung weisen.

Wie die Fig. 4 näher erkennen läßt, besteht der Rotor 24 aus einem Drehkörper mit einer zylindrischen Mantelfläche 241, von der ein Bund 242 zur unterseitigen Unterstützung und Festlegung des Transportringes 29 vorspringt. Während nach unten hin die Mantelfläche 241 in den Kegelradkranz 23 übergeht, schließt sich nach oben hin eine kegelige Oberfläche 243 an, die zur Rotormitte hin ansteigt und durch einen zentralen Mittelbereich 244 innenseitig begrenzt ist, dessen horizontale Oberfläche 33 der Verbindung mit dem Transport- und Vorbrechorgan 5 dient.

Aus der Oberfläche 243 ragen nach oben hin etwa radial gerichtete Rippen 245 vor, deren in Drehrichtung rückwärtigen und deren stirnseitigen Außenflächen senkrecht verlaufen. Die rückseitig von Freiräumen gelegenen Vorderflächen der Rippen 245 umfassen einen unteren entgegen der Drehrichtung schräg ansteigenden Schrägflächenteil 246, der nach oben hin/ⁱⁿ einen senkrechten Flächenteil 246' übergeht. Die etwa radialen Begrenzungskanten der ebenen Oberflächen der Rippen 245 bilden Schneidkanten 248 des Rotors 24 in dessen erster Zerkleinerungsstufe. Sie können, wie üblich, von gesonderten, auf- oder in die Rippen eingesetzten Schneidgliedern gebildet sein, die bei Verschleiß ausgewechselt werden können. Die Schneidkanten 248 sind in ihrer Länge abgestuft, verlaufen in einer zur Dreh-

achse 25 des Rotors 24 senkrechten Ebene und durchlaufen eine gedachte Ringarbeitsfläche, deren Breite von der Länge der längsten Schneidkante 248 bestimmt wird, die sich bei der Darstellung in Fig. 4 an der dem Betrachter zugewandten vorderen Rippe 245 befindet. Die in
5 Fig. 4 rechts vom Mittelbereich 244 befindende, in Drehrichtung erste Rippe 245 bietet Schneidkanten 248 dar, deren Länge nur einem Bruchteil der Breite der gedachten Ringarbeitsfläche entspricht. Entgegen Drehrichtung steigt nun die Länge der Schneidkanten 248 von Rippe
10 zu Rippe fortschreitend in Stufen an, wobei die Zahl der Abstufungen bei dem Beispiel nach Fig. 4 zehn beträgt, ohne weiteres jedoch in weitem Bereich davon nach unten oder oben abweichen kann. Die in ihrer Länge
15 abgestuften Schneidkanten 248 des Rotors 24 bilden eine lediglich über einen Teil des gesamten Rotorumfangs verteilt angeordnete Gruppe, die bei dem dargestellten Beispiel über einen Zentriwinkel von etwa 270° des Rotors verteilt ist. Anstelle einer solchen Gruppe können auch
20 mehrere Gruppen von in der Länge abgestuften Schneidkanten in Drehrichtung hintereinander an dem Rotor 24 vorgesehen sein.

Die radial innenliegenden Endpunkte der Schneidkanten
25 248 liegen bei der Ausführung nach Fig. 4 sämtlich auf einem gedachten inneren Kreisbogen, welcher die innere Begrenzungslinie der Ringarbeitsfläche bildet und bei dem dargestellten Beispiel mit der Außenumfangslinie der Verbindungsfläche 33 zusammenfällt. Anstelle der
30 daraus resultierenden Verlängerung der Schneidkanten nach außen hin ist grundsätzlich auch eine umgekehrte Anordnung denkbar, bei der sämtliche äußeren Endpunkte der Schneidkanten auf der äußeren Begrenzungslinie der zur Rotordrehachse coaxialen Ringarbeitsfläche liegen
35 und eine Längenabstufung nach innen hin besitzen.

An seinem Außenrand weist der Rotor 24 ferner über den Umfang regelmäßig verteilt angeordnete Zusatzschneidkanten 247 auf, die von einem Schneidkranz bildenden Nocken 249 gebildet sind. Diese Zusatzschneidkanten 247, 5 liegen in einer axial gegenüber der Ringarbeitsfläche der Schneidkanten 248 abwärts versetzten, ebenfalls senkrecht zur Rotordrehachse 25 ausgerichteten Ebene, die mit der Oberfläche aus der kegeligen Oberfläche 243 heraustretenden Nocken 249 zusammenfällt. Die untereinander gleich langen Zusatzschneidkanten 247 enden außen- 10 seitig an der Mantelfläche 241 des Rotors. Zusammen mit ihnen zugeordneten, weiter unten noch beschriebenen Schneidkanten des Stators 21 bilden sie eine zweite Zerkleinerungsstufe der Zerkleinerungsvorrichtung 6, 15 so fern diese wegen des gewünschten Zerkleinerungsgrades erforderlich ist. Die Zusatzschneidkanten 247 können allerdings auch entfallen, wie z.B. die Rotorausführung gemäß Fig. 9 deutlich macht.

20 Die Fig. 5 veranschaulicht den Stator 19 der Maschine nach Fig. 1 und 2, dessen Ausbildung auf den Rotor 24 gemäß Fig. 4 abgestimmt ist. Dieser Stator 19 besteht aus einem Plattenkörper 190 mit einer kreisbogenförmigen Außenkante 191, einer spiralbogenförmigen Innen- 25 kante 192 und einer geraden Endabschlußkante 193. An ihrer Unterseite trägt der Plattenkörper 190 Klötze 194 mit Schneidkanten 195. Diese Klötze sind oder tragen unterseitig entsprechend geformte auswechselbare Schneidglieder. Der Plattenkörper 190 des Stators 19 30 wird unter Verwendung der Schraublöcher 196 an der Unterseite des Trichters 2 mit diesem verbunden. In der in Fig. 5 schräg von unten erfolgten Darstellung des Stators 19 ist deutlich erkennbar, daß die Schneidkanten 195 ebenfalls in der Länge abgestuft sind, wo- 35 bei die Länge der Schneidkanten in der für den Rotor

eingezeichneten Drehrichtung ansteigt. Die Schneidkanten 195 des Stators 19 überlappen sich mit der Ringarbeitsfläche der Rotorschneidkanten 248 in zunehmendem Maße, wobei das Höchstmaß an Schneidkantenlänge und damit Überlappung bei dem Block 194 von links an
5 fünfter Stelle wiedergegeben ist. Vor jedem der Blöcke 194 befindet sich ein von radial innen nach außen durchgehender Freiraum, der einen vollen Schnitt über die gesamte Schneidkantenlänge aller Schneidkanten 195
10 sichert.

Der Stator 19 weist an Blöcken 197, die dem Block 194 mit größer Schneidkantenlänge im Abstand in Rotordrehrichtung nachgeordnet sind, weitere Schneidkanten
15 198 auf, die in der Länge abgestuft wieder abnehmen. Diese Schneidkanten haben eine besondere Bedeutung bei einer Umkehr der Drehrichtung des Rotors 24, wie sie kurzzeitig nach einem Blockieren der Maschine wünschenswert ist.

20 Die Schneidkanten 195 stehen radial einwärts über die Innenkante 192 des Plattenkörpers 190 des Stators 19 vor, während andererseits die Schneidkanten 198 über die Endabschlußkante 193 vorspringen.

25 Wie die Fig. 6 näher erkennen läßt, umfaßt der untere bzw. zweite Stator 21 eine an den Ecken abgeschnittene viereckige Platte 211 mit einer großen zentralen Bohrung 212. Die Platte 211 wird unter Verwendung von Befestigungsbohrungen 213 mittels Stehbolzen am Ringflanschkörper 20 am unteren Ende des Trichters 2 befestigt. An der Unterseite der Platte 211 befindet
30 sich ein Ringsansatz 214 mit dreieckigem Querschnitt. Gemäß Fig. 6, die den Stator 21 schräg von unten zeigt, bildet die Unterseite des Dreiecks einen Innenkegel
35

215, aus dem nach unten heraus Nocken 216 mit etwa radialen Schneidkanten 217 vorspringen. Diese begrenzen plane Oberflächen der Nocken 216 und verlaufen in einer Ebene senkrecht zur Rotordrehachse 25. Die Schneid-

5 kanten 217 des Stators 21 bilden jene mit den Zusatzschneidkanten 247 des Rotors 24 in der zweiten Zerkleinerungsstufe zusammenwirkende Gegenkanten.

Die Fig. 7 zeigt einen Rotor 124 abgewandelter Ausführung, der unterseitig bis hin zum zylindrischen Mantel 121 mit Bund 122 entsprechend dem Rotor 24 ausgebildet ist. Im Unterschied zum Rotor 24 ist beim Rotor 124 die kegelige Oberfläche 123 von außen nach innen hin abwärts geneigt, d.h. als Innenkegel ausgeführt. Im Mittel-

15 bereich des Rotors 124 ist die innenkegelige Oberfläche 123 durch einen zylindrischen Mittelbereich 125 begrenzt, dessen Oberseite wiederum die zur Rotordrehachse 25 senkrechte ebene Verbindungsfläche 33 für das Transport- und Vorbrechorgan 5 bildet. An den zylindri-

20 schen Mittelbereich 125 sind etwa radial gerichtete Rippen 126 mit Schneidkanten 127 angeformt bzw. ange setzt, die von einer ersten, kürzesten Rippe 126 an entgegen Rotordrehrichtung stufenweise in ihrer Länge zunehmen. An seinem Außenrand ist der Rotor 124 wiederum

25 mit regelmäßig über den Umfang im Abstand verteilt angeordneten Zusatzschneidkanten 128 untereinander gleicher Länge versehen, die in einer gemeinsamen Ebene mit den abgestuften Schneidkanten 127 gelegen sind und sich an Nocken 129 befinden, die von der innen-

30 kegeligen Oberfläche 123 nach oben vorspringen.

Auch bei dieser Ausführung liegt der radial innengelegene Endpunkt aller Schneidkanten 127 des Rotors auf einer inneren Begrenzungslinie der von den Schneid-

35 kanten 127 durchlaufenen Ringarbeitsfläche, jedoch ist

es wie oben schon zu Fig. 4 erwähnt auch möglich, sämtliche äußeren Endpunkte der Schneidkanten 127 statt dessen auf einer äußeren Begrenzungslinie einer zur Drehachse 26 des Rotors coaxialen gedachten Ringarbeitsfläche beginnen zu lassen, in welchem Falle die
5 Schneidkanten abgestuft entgegen der Rotordrehrichtung nach innen hin länger werden.

In Fig. 8 ist ein auf den Rotor 124 nach Fig. 7 abgestimmter Stator 34 in einer Ansicht schräg von unten veranschaulicht. Da bei dem Rotor 124 gemäß Fig. 7
10 sämtliche Schneidkanten 127 und 128 in einer gemeinsamen Ebene liegen, bildet der Stator 34 nach Fig. 8 gewissermaßen eine Zusammenfassung der Statoren 19 und 21 gemäß Fig. 5 und 6, jedoch derart, daß die Schneidkanten
15 341 der Blöcke 342, die Schneidkanten 343 der Blöcke 344 und die Schneidkanten 345 der Blöcke 346 sämtlich ebenfalls in einer gemeinsamen, senkrecht zur Drehachse 26 des zugehörigen Rotors 124 nach Fig. 7 angeordnet
20 sind. Die bei dem Stator 21 nach Fig. 6 vorhandene Kegelfläche 215 ist jedoch entfallen, da eine solche zur Spannführung nicht erforderlich ist, die vom Rotor 124 nach Fig. 7 übernommen wird.

25 Die Fig. 9 veranschaulicht einen weiteren abgewandelten Rotor 35, der in seinem unteren Bereich formlich mit dem Rotor 24 übereinstimmt, jedoch eine ebene, senkrecht zur Drehachse des Rotors verlaufende Oberseite 351 besitzt. Auf dieser Oberfläche befindet sich ein Schneidkanten 351 ausbildender Aufsatz oder Rotorteil, der in
30 seiner Grundausbildung und Funktion dem im Mittelbereich des Rotors 24 nach Fig. 4 entspricht. Die Rippen 353 mit ihren in der Länge abgestuften Schneidkanten 352 sind mit ihnen in Drehrichtung vorgeordneten Schrägteilflächen 354 versehen, die den Schrägteilflächen 246
35

beim Rotor in Fig. 4 entsprechen. Die Höhe der Rippen 353 bzw. der Abstand der die Schneidkanten 352 aufnehmenden Ebene zur Oberfläche 351 des Rotors ist je nach den Anforderungen der zu zerkleinernden Gegenstände wählbar. Beim Rotor 24 nach Fig. 4 beeinflusst die Kegelhöhe zugleich die Höhe der Rippen 245.

Die Fig. 10 zeigt rechts von der Rotordrehachse 25 in einem vereinfachten Teilschnitt einen Rotor 124 nach Fig. 7 mit einem Stator 34 nach Fig. 8 an der Unterseite des Ringflanschkörpers 20. Links von der Rotordrehachse 25 veranschaulicht die Fig. 10 in vereinfachtem Teilschnitt einen Rotor 24 gemäß Fig. 4 zusammen mit einem unteren Stator 21 nach Fig. 6 für die zweite Zerkleinerungsstufe. Anstelle der Innenkegelfläche 215 des Stators 21 nach Fig. 6 ist jedoch in Fig. 10 eine Ausführung ähnlich beim Stator 34 nach Fig. 8 gewählt und zur Begrenzung des Spandurchgangs durch die Freiräume zwischen den den Schneidkanten versehenen Blöcken des Stators ein diese außen umgebender, auswechselbar an der Unterseite der Platte 211 befestigter Ring 36 vorgesehen.

Die Fig. 11 schließlich veranschaulicht eine weitere abgewandelte Rotorausführung 37, die in weiten Bereichen mit der nach Fig. 7 übereinstimmt. Anstelle der bei dem Rotor nach Fig. 7 vom zylindrischen Mittelbereich ausgehenden Rippen mit ihren entsprechenden Schneidkanten ist beim Rotor 37 eine vom zylindrischen Mittelbereich 371 ausgehende Spiralrippe 372 vorgesehen, auf und entlang der im Abstand Blöcke 373 mit Messerkanten 374 angeordnet sind, die eine angenähert radiale Ausrichtung aufweisen. Die Oberflächen der Blöcke 373 mit den Schneidkanten 374 liegen zusammen mit den Oberflächen der randseitigen Nocken 375 mit deren Schneidkanten 376

in einer gemeinsamen, senkrecht zur Drehachse 25 des Rotors ausgerichteten Ebene. Die inneren Endpunkte der Schneidkanten 374 liegen auf einer im Abstand von der Drehachse 25 des Rotors beginnenden und sich erweiternden Spiralkurve, die zugleich eine äußere Begrenzungslinie für einen innenseitigen, stirnseitig zu den Schneidkanten 374 verlaufenden, seinerseits spiralförmigen Freiraum bildet. Auch die radial außenliegenden Endpunkte der Schneidkanten 374 liegen auf einer Spiralkurve, die sich bei entsprechender Abstufung der Schneidkantenlängen entgegen der Drehrichtung stärker erweitert oder, wie bei dem dargestellten Grenzfall, parallel zur Spiralkurve für die innenliegenden Endpunkte verläuft, in welchem Fall die Schneidkanten 374 untereinander gleiche Länge haben.

Die Fig. 12 und 13 schließlich veranschaulichen ein abgewandeltes Transport- und Vorbrechorgan 40 für insbesondere in gewissem Umfang biegsame Materialien. Auf einer Anschlußflanschplatte 401 befindet sich wiederum eine vertikale Tragachse 402 mit an dieser angesetzten Stützstegen 403. Das obere Ende ist entsprechend der Schrägneigung der Trichterwand dachförmig angeschrägt. Von diesem oberen Ende der Tragachse 402 gehen zwei obere, um 180° in Umfangsrichtung versetzt angeordnete Platten 404, 405 aus, die sich gegenläufig schräg abwärts erstrecken. Unter den oberen Platten 404, 405 befinden sich je eine untere Platte 406, 407. Die Platte 406 bildet mit der Platte 404 ein Plattenpaar, das einseitig zu einer Axialebene 408 durch die Tragachse 402 gelegen ist. Die Platte 406 ist parallel zur Platte 404 ausgerichtet und nimmt eine Lage ein, die durch Parallelverschiebung entlang einer senkrechten Linie zur Ebene der Platte 404 erreicht wurde. Das Vorstehende gilt entsprechend für das Plattenpaar 405, 407.

- Die Platten 404,405,406 und 407 können starr mit der Tragachse 402 und den Stützstegen 403 verbunden sein. Statt dessen besteht auch die in Fig. 12 lediglich schematisch angedeutete Möglichkeit, die Platten jeweils um eine Klappachse klappbar an der Tragachse bzw. den Stützstegen anzulenken, wobei eine mögliche Klappachse für die Platte 404 bei 409 und eine solche für die Platte 406 bei 410 angedeutet ist. Entsprechende Klappachsen sind dann auch für die Platten 405,407 vorgesehen.
- Bei dem dargestellten Beispiel weisen sämtliche Platten eine gerade Hinterkante 411 und eine bogenförmige, z.B. elliptische, Vorderkante 412 auf. Statt einer gebogenen Vorderkante kann jedoch auch eine z.B. rechteckige Plattengrundform vorgesehen werden. Im Bereich ihrer Vorderkante und in der Nähe ihres jeweils unteren Endes sind die Platten sämtlich mit einem Stufenprofil 413 versehen.
- Die vorbeschriebene Maschine arbeitet wie folgt:
In den Aufnahmebehälter 1 mit Trichter 2 eingefüllte, zu zerkleinernde Gegenstände, deren verarbeitbare Abmessungen durch die Abmessungen des Aufnahmebehälters bestimmt werden, werden im Umlaufbereich des Transport- und Vorbrechorgans 5 von diesem erfaßt und gegen die Wände des Aufnahmebehälters und des Trichters 2 einschließlic der in diesen angeordneten Leitstege 7,8,9 des Leitorgans 4 als Widerlager gedrückt, verformt oder gebrochen. Die Stützschenkel 15 der Leitstege 7,8,9 verhindern dabei ein Festklemmen von Material, da sie zusammen mit den Schenkeln 10 einen abweisenden Winkel bilden. Um Brückenbildungen im Bereich des Übergangs vom oberen Teil 1 des Aufnahmebehälters zu seinem Trichter 2 zu verhindern, ragt das Transport- und Vorbrechorgan 5 mit seiner obersten Spitze 56 über diesen Bereich hin-

aus nach oben. Durch die zur Schräge der Trichterwand etwa parallel schräggestellte Platte 54 des Organs 5 und durch die in Drehrichtung weisenden Stufen 59' der Stufenprofilierungen 59 gelingt es dem Organ 5 ohne
5 großen Kraftaufwand, sich in dem gefüllten Trichter 2 zu drehen und vor den Stufen 59' liegende Gegenstände durch angenähert punktförmige Belastung zu verformen, zu zerbrechen bzw. zu zerreißen, in jedem Fall aber zu transportieren. Die Stufenflächen 57', 58' wirken quirl-
10 artig. Während die oberen Stufenflächen 58' mit ihren Spitzen die Gegenstände anheben und nach oben drücken, werden sie durch die Stufenflächen 57 mit deren Spitzen nach unten gedrückt. Im Aufnahmebehälter und insbesondere im Trichter 2 entsteht dadurch ein ständiges Um-
15 wälzen der enthaltenen Gegenstände, welches einerseits dazu führt, daß diese sich gegenseitig vorzerkleinern, während andererseits ein Festsetzen verhindert wird. Die Mitnehmer- bzw. Brechspitze 56 erfaßt insbesondere große Gegenstände, um diese insbesondere im Zusammenwirken
20 mit den Brechkanten des Leitorgans 4 ihrerseits vorzu-zerkleinern. Das Leitorgan 4 erfüllt insofern eine Doppelfunktion, als es einerseits mit seinen Kanten als Brechwiderlager wirkt, wenn sich das Organ 5 auf diese Kanten hinbewegt, und es andererseits eine Leitwirkung
25 übernimmt, wenn sich das Organ 5 mit seiner Platte 54 entlang dem Leitorgan 4 über dieses hinwegbewegt. Aus der vorstehend beschriebenen Arbeitsweise geht hervor, daß sich das Transport- und Vorbrechorgan 5 besonders gut für die Vorzerkleinerung von brechbaren Gegenständen
30 eignet, wie sie z.B. Spanplatten, Bretter, Balken, Paletten, Kisten, Obststeigen, trockenes Buschwerk, Baumabschnitte etc. darstellen. Bei anderen Gegenständen, z.B. nassem, biegsamem Holz, Furnierholz, Stroh, Pappen etc., ist ein Transport- und Vorbrechorgan 40
35 gemäß Fig. 12 und 13 günstiger. Denn die beiden oberen

Platten 404 und 405 laufen mit ihren äußeren Enden dicht an der Trichterwandung entlang und erfassen dünne Gegenstände, ziehen diese nach innen und übergeben sie an die unteren Platten 406,407. Durch das dabei eintretende starke Biegen erfolgt ein Beanspruchen der Materialien über deren Biege- bzw. Reißfestigkeit hinaus mit der Folge, daß diese ebenfalls brechen oder zerreißen. Die unteren Platten 406,407 drücken schließlich die in ihrem Bereich befindlichen Gegenstände abwärts zur Zerkleinerungsvorrichtung 6 hin. Durch Vermehrung und geeignete Anordnung von Leitstegen entsprechend den Leitstegen 7,8 und 9 kann für jede besondere Art von zu zerkleinernden Gegenständen eine optimale Vorzerkleinerung im Trichterbereich sichergestellt werden.

Haben die Gegenstände aufgrund der Vorzerkleinerung eine bestimmte Stückgröße erreicht, so gelangen sie durch Schwerkraft und durch die Transport- und Leitwirkung zwischen den Organen 5 bzw. 40 und 4 in den Schneidbereich des Rotors 24 und der Statoren 19,21.

Längere oder dickere Stücke, die zum Teil noch auf der Wandung des Trichters 2 aufliegen, werden tangentialförmig durch den umlaufenden Rotor 24 eingezogen, bis ein Teil auf der freien Kegelfläche 243 aufliegt und die ersten kleineren Rippen 245 greifen können. Haben diese gefaßt, werden die längeren oder dickeren Stücke soweit unter den Stator 19 gezogen, bis sie dort an den Blöcken 194 hängenbleiben. Der sich weiter drehende Rotor 24 splittet und spaltet nun durch seine mit den Schneidkanten 248 versehenen Rippen 245 das Material auf und schiebt das aufgespaltene oder -gesplitterte Material verteilend vor die jeweiligen Rippen bis heran an den zylindrischen Mittelbereich 244. Beim Weiterdrehen des Rotors 24 gelangt das aufgespaltene oder aufge-

splitterte Material zu jenem Punkt, an dem eine Schneid-
kante 248 einer entsprechenden Rippe 245 auf eine
Schneidkante 195 an einem in der Länge passend abge-
stuften Block 194 des Stators 19 trifft, wonach nun
5 das Material im Punktschnitt von innen nach außen durch-
schnitten wird. Bei dem Schnitt- oder Schervorgang wird
das Material von innen nach außen unter den Stator 19
geschoben. Der sich radial nach außen hin verbreiternde
Freiraum zwischen den Blöcken 194 des Stators verhindert
10 dabei ein Klemmen des geschnittenen Materials. Durch
Schwerkraft, durch die kegelige Gestalt der Rotorober-
seite 243 und durch Zentrifugalkraft wird das geschnit-
tene Material in Richtung zum Außenrand des Rotors 24
hin gefördert. Das mitrotierende Material versucht nun,
15 tangential zwischen die Nocken 216 des zweiten, unteren
Stators 21 zu gelangen. Hat es eine hierfür geeignete
Stückgröße, so schiebt es sich zwischen zwei Nocken
216, wo es durch die Kegelfläche 215 nach unten und
vor die Schneidkanten 217 der Nocken 216 gedrückt wird.
20 Zwischen diesen und den Schneidkanten 247 der Nocken
249 des Rotors erfolgt dann ein erneuter Schneidvorgang
in einer zweiten Zerkleinerungsstufe. In der ersten
Zerkleinerungsstufe zerkleinerte Materialstücke, die
noch nicht zwischen die Nocken 216 des Stators 21 pas-
25 sen, werden durch die vor den Rippen 245 liegenden
Schrägflächen 246 in den Freiräumen vor den Rippen ge-
wissermaßen aufgeschaufelt und erneut den Schneidkanten
248 der Rippen 245 des Rotors 24 zugeführt und geschnit-
ten. Das vor den Nocken 249 des Rotors 24 befindliche,
30 in der zweiten Zerkleinerungsstufe geschnittene Material
wird durch Zentrifugalkraft und nachdrückendes Material
von innen nach außen auf den Transportring 29 gefördert,
der es seinerseits bis zur Auswurföffnung 32 weiterbe-
fördert, durch die hindurch es durch Zentrifugalwirkung
35 ausgeworfen wird. Bei gegebenenfalls feuchten Mate-

rialien kann im Bereich der Auswurföffnung ein nicht dargestellter Abstreifer vorgesehen sein, der solche Materialien vom Transportring 29 abstreift.

- 5 Die vorstehend beschriebene Arbeitsweise der Maschine nach Fig. 1 und 2 macht deutlich, daß diese Maschine schwerste Zerkleinerungsarbeiten ausführen kann. Zur Veranschaulichung der Verhältnisse sei darauf hingewiesen, daß bei einer mittelgroßen Maschine das Aufnahme-
- 10 volumen des Aufnahmebehälters bei etwa 6 m³ liegt. Um die erforderlichen großen Kräfte aufzubringen, die zur Durchführung der Zerkleinerung notwendig sind, ist eine entsprechend große Untersetzung erforderlich, die entsprechend niedrige Drehzahlen für den Rotor erbringt.
- 15 Bei solchen niedrigen Drehzahlen für den Rotor ist dessen Kegelfläche 243 bedeutsam für einen einwandfreien Materialtransport im Bereich der Zerkleinerungsvorrichtung, um die Zentrifugalwirkung zu unterstützen. Auf solche verhältnismäßig niedrigen Drehzahlen ist auch
- 20 die Ausbildung und Anordnung des Transport- und Vorbrechorgans 5 abgestimmt, das bei höheren Drehzahlen infolge seiner Exzentrizität gegebenenfalls unerwünschte Unwuchterscheinungen hervorrufen würde. Für höhere Drehzahlen, wie sie bei leichteren Zerkleinerungsarbeiten wünschenswert sein können, um eine höhere Leistung
- 25 sicherzustellen, empfiehlt sich eine Ausbildung des Transport- und Vorbrechorgans gemäß Fig. 12 und 13. Bei einer solchen höheren Drehzahl kommt in erster Linie auch ein Rotor in einer Ausbildung nach Fig. 7 mit zugehörigem Stator nach Fig. 8 in Betracht. Diese erbringen eine bauliche Vereinfachung bei ansonsten gleicher einziehender und zerschneidender Arbeitsweise. Unterschiedlich ist jedoch der Materialtransport infolge der innenkegeligen Ausgestaltung der Rotoroberfläche 123.
- 30 Dieser muß ausschließlich durch Zentrifugalkraft be-
- 35

wirkt werden, welche die in der ersten Zerkleinerungs-
stufe durch die Schneidkanten 127,341 zerkleinerte
Materialien zu den Nocken 129 hochbefördern muß. Noch
nicht in der Größe passende Stücke für eine dann an-
5 schließende Zerkleinerung in der zweiten Zerkleinerungs-
stufe schieben sich durch die Zentrifugalkraft an den
Nocken 129 hoch und werden dann durch den Stator 34 an
einem Weiterrotieren gehindert, so daß sich die Mate-
rialstücke vor dem Stator anstauen, bis sie durch die
10 Rippen 126 erneut erfaßt und in der ersten Zerkleinerungs-
stufe nachzerkleinert werden.

Ein entsprechend Fig. 9 ausgebildeter Rotor 35 findet
insbesondere bei Behandlung von Produktionsabfällen
15 und Ausschussteilen Anwendung, wie sie z.B. Plastikbe-
hälter, Stanzgitter von Dichtungsmaterialien usw. dar-
stellen. Der mit einer ebenen Oberseite 351 versehene
Rotor 35 hat in Verbindung mit der Gestaltung der Rip-
pen 353 mit deren Schneidkanten 352 ein besonders hohes
20 Greifvermögen, das bei leicht verformbaren Materialien
deren Ausweichen entgegenwirkt. Dieser Rotor 35 kann
mit dem normalen Stator 19 gemäß Fig. 5 zusammenarbei-
ten.

25 Grundsätzlich kann es bei allen Rotor-Stator-Kombinati-
onen in besonderen Fällen zu einem Blockieren des Rotors
kommen, das z.B. durch Stahlteile, eine unglückliche An-
häufung sehr schwer zu zerkleinernder Gegenstände etc.
bedingt sein kann. Die Maschine wird in einem solchen
30 Falle automatisch abgeschaltet und nach einer kurzen,
technisch bedingten Standzeit umgesteuert, d.h. in der
Drehrichtung des Rotors umgekehrt. Dadurch wird die
Blockierung aufgehoben, so daß anschließend die Maschine
wieder auf Normalbetrieb umgesteuert werden kann. Eine
35 solche Arbeitsweise mit Reversierung ist für einen Be-

trieb mit Zerkleinerung normaler Gegenstände ohne Bedeutung, da dort Blockierungen überaus selten auftreten. Jedoch gibt es auch Sonderfälle, die z.B. bei Gegenständen aus Kautschuk auftreten. Kautschuk zwingt durch
5 seine Kompaktheit als Block und durch seine hohe Zähigkeit zu häufigeren Reversierungen, die bei den Maschinenausführungen mit Rotoren nach Fig. 4,7 und 9 zu einer unerwünschten Leistungsminderung führen würden. Insbesondere in solchen Sonderfällen ist der Rotor 37 gemäß
10 Fig. 11 besonders interessant. Denn infolge der Anordnung der inneren und der äußeren Endpunkte der Schneidkanten 374 auf einer Spirallinie in Verbindung mit dem inneren spiraligen Freiraum ergibt sich eine in beiden Drehrichtungen des Rotors 37 wirkende Abstufung der
15 Schneidkanten. Ein zum Rotor gemäß Fig. 11 gehörender Stator würde dem nach Fig. 5 ähnlich sein, bei dem bereits zwei Blöcke 197 mit entgegengesetzter Längsstufung der Schneidkanten 198 vorgesehen sind. Ein aus dem Stator 19 nach Fig. 5 abgeleiteter Stator für den
20 Rotor nach Fig. 11 würde anstelle der Kante 193 eine weitere spiralförmige Kante 192 mit entgegengesetzter Krümmung erhalten und unter diesen zweiten innenseitig spiralförmig begrenzten Teil mit einem Schneidkantenbesatz versehen werden, der bezogen auf die Rückwärtsdrehung
25 des Rotors 11 dem in Fig. 5 für den Vorwärtslauf dargestellten Besatz entsprechen würde. Wird nun die Maschine beim Zerkleinern von Kautschukteilen in Vorlaufrichtung des Rotors blockiert bzw. übermäßig abgebremst, so wird die Maschine umgeschaltet und mit reversierter Drehrichtung des Rotors so lange wieder
30 weitergefahren, bis erneut eine Blockierung bzw. übermäßige Abbremsung eintritt. Die bei einer solchen Betriebsweise erzielte Zerkleinerungsleistung unterscheidet sich kaum von einer durchgehenden Betriebsweise mit
35 nur einer Rotordrehrichtung für die Zerkleinerungsvorgänge.

- Alle dargestellten Rotoren haben Schneidkanten für die erste Zerkleinerungsstufe, die einer einzigen Gruppe angehören. Insbesondere bei im Durchmesser sehr großen Rotoren können auch mehrere solcher Gruppen auf einem Rotor vorgesehen sein, wobei auch die Möglichkeit besteht, die Längenabstufung in der einen Gruppe von innen nach außen und in einer weiteren Gruppe von außen nach innen anwachsen zu lassen.
- 10 Für sehr feine Zerkleinerungen kann es ferner vorteilhaft sein, auch die Zahl der Reihen der Zusatzschneidkanten im Bereich des Außenrandes des Rotors zu erhöhen. Bei weiteren Ringreihen von Zusatzschneidkanten, die auf demselben Rotor anzuordnen wären, ergäben sich dann
- 15 dementsprechend weitere Zerkleinerungsstufen, durch die das Material durch Zentrifugalkraft hindurchgefördert würde.
- Veränderungsmöglichkeiten zur Anpassung der Zerkleinerungsvorrichtung 6 an unterschiedliche Arten von Gegenständen bieten sich auch bei der sonstigen Ausgestaltung der Rotoren und der zugehörigen Statoren. Durch Veränderung der Zahl der in der Länge abgestuften Schneidkanten für die erste Zerkleinerungsstufe entsteht
- 20 ein feineres oder gröberes Abstufungssystem, das sich ebenso wie eine Veränderung der Tiefe der Freiräume vor den Schneidkanten auf den Zerkleinerungsgrad und das Greifvermögen auswirkt. Bei der Vorgabe der Tiefe der Freiräume vor den Schneidkanten kann man theoretisch
- 25 eine so geringe Tiefe wählen, daß die Schneidebene des Rotors nur von Schneidkanten gebildet wird, die ein sägezahnartiges Schnittprofil aufweisen, sich dessenungeachtet jedoch nach wie vor in der Länge stufenartig ändern. In diesem Falle entsteht zugleich auch ein sehr
- 30 feines Längenabstufungsverhältnis.
- 35

Weitere Veränderungsmöglichkeiten bietet die Winkelstellung der Schneidkanten des Stators zu denen des Rotors, durch die der Schnittwinkel vergrößer- oder herabsetzbar ist. Dabei ist lediglich zu beachten, daß die Punktschnittfunktion erhalten bleibt.

Eine veränderbare Größe bildet auch der Querschnittswinkel der Schneidkanten, der im Bereich zwischen einem stumpfen bis zu einem spitzen Winkel variiert werden kann. Ferner können auch die Schneidkanten anstelle des allenthalben dargestellten geraden Verlaufes einen bogenförmigen Verlauf erhalten.

Erwähnt sei noch, daß bei in der Länge abgestuften Schneidkanten von Rotor und zugleich Stator die Schneidkanten eine gleiche Längensumme darbieten, woraus ein gleichmäßiger Verschleiß bzw. eine lange allgemeine Standzeit resultiert.

Anstelle von Transport- und Vorbrechorganen 5;40, wie sie des näheren in Fig. 3 bzw. 12 veranschaulicht sind, kann auch ein Transport- und Vorbrechorgan vorgesehen werden, wie es die Fig. 14 wiedergibt. Das in Fig. 14 veranschaulichte Transport- und Vorbrechorgan 500 weist eine mittels einer Flanschplatte 502 auf einem Rotor, z.B. dem Rotor 24, koaxial befestigbare Tragachse 501 auf, die an ihrem oberen Ende eine mit ihr fest verbundene, z.B. verschweißte horizontale Querplatte 503 trägt. Diese Querplatte 503 steht über die Tragachse 501 vor und besitzt an einem Ende eine schräg abwärts verlaufende, etwa senkrecht zur Trichterwand des Trichters 2 ausgerichtete Abwinkelung 504. An ihrem gegenüberliegenden Ende ist die Querplatte 503 mit einer schräg ansteigend verlaufenden, etwa parallel zur Trichterwand ausgerichteten Platte 505 verbunden, die sich

einerseits zur Tragachse 501 heraberstreckt und andererseits über die Ebene der Querplatte nach oben ein Stück vorspringt. Die Platte 505 hat zwei untere Fortsätze 506, 507, von denen der eine in Verlängerung der Platte 505 vor der Tragachse 501 verläuft und von denen der andere aufwärts abgewinkelt ist und sich seinerseits vor der Tragachse 501 aufwärts zur Querplatte 503 erstreckt. Das unter der Querplatte 503 seitliche vorstehende Ende des Fortsatzes 506 kann mit einer etwa in Höhe der Querplatte 503 angeordneten und mit dieser verbundenen Knotenplatte 506' verbunden sein. Die schräglaufende Platte 505 mit ihren Fortsätzen 506, 507 übernimmt eine festigkeitsmäßige Abstrebung der Querplatte 503 gegenüber der Tragachse 501 und hat die Transport- und Brechwirkung eines Schneckenwendelsegmentes. Die Fortsätze 506 und 507 unterstützen diese Wirkung sowie zugleich die Stabilität der Konstruktion. Eine solche Grundausbildung des Transport- und Vorbrechorgans kann für sich Anwendung in Maschinen der erfindungsgemäßen Art finden, die hauptsächlich mit stückigen nicht allzusperrigen Gegenständen für eine Zerkleinerung beschickt werden.

In Fällen jedoch, in denen besonders leichte, großflächige oder -volumige Gegenstände wie Furnierabschnitte, große Kartonagen, Folien etc. zerkleinert werden sollen, die anstelle von oder zugleich mit stückigen Gegenständen aufgegeben werden, besteht leicht die Gefahr, daß sich derartige, besonders schwierige Gegenstände mehr oder weniger flach an der Trichterwand auflegen und einem wirksamen Transport in die Zerkleinerungsstufe entziehen. Für solche Fälle trägt die Querplatte 503 an ihrem Übergang zur Platte 505 eine vertikale Lagerachse 508, auf der ein Zugarmträger 509 freidrehbar gelagert ist, an dem zumindest ein horizontaler

Zugarm 511 angebracht ist. Ist der Zugarmträger lediglich mit einem einzigen Zugarm 511 bestückt, so kann der Zugarm fest mit dem Zugarmträger 509 verbunden, z.B. verschweißt sein. Trägt, wie in Fig. 14 dargestellt ist, der Zugarmträger 509 zwei (oder auch drei oder mehr) Zugarme 511, so sind diese vorzugsweise um eine Klappachse 510 klappbar am Zugarmträger 509 angelenkt und aus ihrer etwa horizontalen Stellung in eine etwa vertikale Ausweichstellung in einem Winkelbereich von etwa 180° frei schwenkbar. Ein derartiges Transport- und Vorbrechorgan bildet ein Universalorgan, das nicht nur wirksam Furnierabschnitte, Kartonagen, Folien und ähnliche leichte flache Gegenstände transportieren und einer Zerkleinerung zuführen kann, sondern insbesondere auch in der Lage ist, große und sperrige Gegenstände wie Paletten, Platten etc. zu brechen und zu transportieren, wobei ein beliebiger Mischbetrieb mit solchen Gegenständen möglich ist.

In den Aufnahmebehälter 1 mit Trichter 2 eingegebene Gegenstände vermitteln aufgrund der exzentrischen Lage und der freien Drehbarkeit des Zugarmträgers 509 den Zugarmen 511 eine hin- und hergehende Bewegung, bei der die Zugarme 511 abwechselnd in die Ansammlung der eingefüllten Gegenstände vorstoßen und einwärts rückbewegt werden, wobei sie bei solchen Einwärtsbewegungen von ihnen erfaßte Gegenstände in Richtung zur Behälter- bzw. Trichtermitte hin mitnehmen. Dadurch gelangen diese Gegenstände in den Wirkungsbereich der Querplatte 503, 504 sowie dann in den der Platte 505, durch die, gegebenenfalls unter Brechwirkung, die Gegenstände vor allem aufgrund der Schneckenförderwirkung der Platte 505 zur Schneidebene der ersten Schneidstufe hin transportiert werden. Befindet sich bei einer auswärts vorstoßenden Bewegung der Zugarme 511 vor diesen Armen

eine zu große Ansammlung an Material, so können die Zugarme infolge ihrer Klappmöglichkeit aus ihrer horizontalen Stellung bis hin zu einer vertikalen Ausweichstellung ausweichen, was insbesondere dann erwünscht ist, wenn zusammen mit oder anstelle von leichten flachen Gegenständen schwere und feste Teile, z.B. Spanplatten od.dgl., aufgegeben werden. Infolge ihrer Schwerkraft sind die Zugarme 511, die vorzugsweise unter- und oberseitig mit hakenartigen Ansätzen 513 versehen sind, stets bestrebt, in ihre horizontale Stellung gemäß Fig. 14 zurückzukehren. Beidseitig an den Zugarmen 511 angebrachte Anschlagpuffer 512 stützen die Zugarme 511 in der horizontalen Stellung und in der etwa vertikalen Ausweichstellung an ihrem Zugarmträger 509 ab, wobei diese Anschlagpuffer 512 zugleich der Geräuschkinderung dienen können, wenn sie aus z.B. Kunststoff oder ähnlichem Material bestehen.

Patentansprüche:

1. Maschine zum Zerkleinern von stückigen Gegenständen, insbesondere sperrigen Holz- oder sonstigen
5 Abfall- bzw. Sperrmüllteilen, mit einem aufrechtstehenden, in seinem unteren Teil einen Trichter bildenden Aufnahmebehälter, einem Leitorgan an der Innenseite der Trichterwand, einem innerhalb des Trichters angetriebenen umlaufenden Transport- und Vorbrechorgan und
10 mit einer Zerkleinerungsvorrichtung unter dem Trichter, die einen eine Anzahl Schneidkanten aufweisenden, um eine vertikale Drehachse angetrieben umlaufenden und im Mittelbereich seiner Oberseite fest mit dem Transport- und Vorbrechorgan verbundenen Rotor sowie zu-
15 mindest einen mit dem Trichter verbundenen, seinerseits Schneidkanten darbietenden Stator umfaßt, wobei die Schneidkanten des Rotors in einer zu dessen Drehachse senkrecht verlaufenden Ebene gelegen sind, in Drehrichtung im Abstand hintereinander und rückseitig
20 von sich über die Länge der Schneidkanten erstreckenden Freiräumen angeordnet sind und eine zur Drehachse des Rotors koaxiale, gedachte Ringarbeitsfläche durchlaufen, die sich mit den in Draufsicht und Drehrichtung des Rotors gesehen im Abstand hintereinander und rückseitig von sich über ihre Länge erstreckenden Freiräumen angeordneten Schneidkanten des Stators übergriffen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge
25 der einer Zerkleinerungsstufe angehörenden Schneidkanten (248;127;352;374) des Rotors (24;124;35;37) abgestuft ist und entgegen der Drehrichtung des Rotors bis auf die Breite der Ringarbeitsfläche ansteigt.

2. Maschine zum Zerkleinern von stückigen Gegenständen, insbesondere sperrigen Holz- oder sonstigen
35 Abfall- bzw. Sperrmüllteilen, mit einem aufrechtstehen-

den, in seinem unteren Teil einen Trichter bildenden Aufnahmebehälter, einem Leitorgan an der Innenseite der Trichterwand, einem innerhalb des Trichters angetrieben umlaufenden Transport- und Vorbrechorgan und
5 mit einer Zerkleinerungsvorrichtung unter dem Trichter, die einen eine Anzahl Schneidkanten aufweisenden, um eine vertikale Drehachse angetrieben umlaufen und im Mittelbereich seiner Oberseite fest mit dem Transport- und Vorbrechorgan verbundenen Rotor
10 sowie zumindest einen mit dem Trichter verbundenen, seinerseits Schneidkanten darbietenden Stator umfaßt, wobei die Schneidkanten des Rotors in einer zu dessen Drehachse senkrecht verlaufenden Ebene gelegen sind, in Drehrichtung im Abstand hintereinander und rückseitig von sich über die Länge der Schneidkanten erstreckenden Freiräumen angeordnet sind und eine zur
15 Drehachse des Rotors koaxiale, gedachte Ringarbeitsfläche durchlaufen, die sich mit den in Draufsicht und in Drehrichtung des Rotors gesehen im Abstand hintereinander und rückseitig von sich über ihre Länge
20 erstreckenden Freiräumen angeordneten Schneidkanten des Stators überlappt, insbesondere nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Stator (19;34) in der Länge abgestufte, einer Zerkleinerungsstufe angehörende Schneidkanten (195;341) aufweist, welche sich mit
25 der Ringarbeitsfläche der Rotorschneidkanten zunehmend weiter überlappen.

3. Maschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Stator (19;34) jener Schneidkante
30 mit größter Länge im Abstand nachgeordnete weitere Schneidkanten (198;343) mit abgestuft wieder abnehmender Länge aufweist.

4. Maschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die in ihrer Länge abgestuften Schneidkanten (248;127;352; 374) des Rotors (24;124;35;37) eine lediglich über
5 einen Teil des gesamten Rotorumfangs verteilt angeordnete Gruppe bilden.
5. Maschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (24;124;35;37) mehrere Gruppen von in
10 der Länge abgestuften Schneidkanten in Drehrichtung hintereinander aufweist.
6. Maschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der radial
15 innenliegende Endpunkt der einer Gruppe angehörenden abgestuften Schneidkanten (248;127;352) des Rotors (24;124;34) sämtlich auf der inneren Begrenzungslinie der von ihnen durchlaufenden Ringarbeitsfläche gelegen sind.
- 20
7. Maschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die radial innenliegenden Endpunkte der einer Gruppe angehörenden Schneidkanten (374) des Rotors (37) auf einer im Abstand von der Drehachse (25) des Rotors beginnenden
25 und sich erweiternden Spiralkurve gelegen sind, die zugleich eine äußere Begrenzungslinie für einen innenliegenden, stirnseitig zu den Schneidkanten des Rotors verlaufenden Freiraum bildet.
- 30
8. Maschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (24) in einem an seinen zentralen Verbindungsbereich (33,244) mit dem Transport- und Vorbrechorgan (5;40) nach außen
35 hin angrenzenden Bereich eine kegelig von innen nach

außen abfallende Oberfläche (243) aufweist.

9. Maschine nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (24) an seinem Außenrand über
5 den Umfang regelmäßig verteilt angeordnete Zusatz-
schneidkanten (247) untereinander gleicher Länge auf-
weist, die in einer abwärts versetzten, zur Drehachse
(25) des Rotors senkrechten Ebene liegen und zu-
sammen mit ihnen zugeordneten Schneidkanten (217)
10 eines zweiten Stators (21) eine zweite Zerkleinerungsstufe der Zerkleinerungsvorrichtung (6) bilden.

10. Maschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der
15 Rotor (124;37) in einem an seinen zentralen Verbindungsbereich (125;371) für das Transport- und Vorbrechorgan (5;40) außen angrenzenden Bereich eine kegelig von außen nach innen hin abfallende Oberfläche (123) aufweist.

20 11. Maschine nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (124;37) an seinem Außenrand über den Umfang regelmäßig im Abstand verteilt angeordnete Zusatzschneidkanten (128;376) untereinander
25 gleicher Länge aufweist, die in der Ebene der abgestuften Schneidkanten (127;374) des Rotors gelegen sind und mit ihnen zugeordneten Schneidkanten (217;345) eines zweiten Stators (21;34) eine zweite Zerkleinerungsstufe der Zerkleinerungsvorrichtung (6) bilden.

30 12. Maschine nach Anspruch 9 oder 11, gekennzeichnet durch einen die Schneidkanten (217;345) des zweiten Stators (21;34) außen umgebenden, auswechselbar befestigten Ring (36) als Durchlaßbegrenzung
35 für zwischen den Schneidkanten des zweiten Stators

angeordnete, von innen nach außen durchgehende Freiräume passierendes Schneidgut.

13. Maschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Leitorgan (4) an der Innenwand des Trichters (2) von zumindest einem auf die Trichterwand aufgesetzten, abwärtsgeneigten Leitsteg (7;8;9) gebildet ist, der einen etwa horizontal in den Trichterraum vorspringenden Schenkel (10) aufweist, dessen Außenkante (11) dem Verlauf der Trichterwand folgt, dessen Innenkante (12) zwei Trichterwandpunkte (13,14) verbindet und der an seiner Unterseite einen etwa parallel zur Drehachse (25) des Rotors gerichteten gegenüber der Innenkante nach außen zurückversetzten und mit der Trichterwand verbundenen Stützschenkel (15) besitzt.

14. Maschine nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Leitorgan (4) aus mehreren aneinander grenzend oder im Abstand zueinander angeordneten Leitstegen (7;8;9) besteht, deren Zentriwinkel 90° jeweils unterschreitet.

15. Maschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Transport- und Vorbrechorgan (5) aus einer im wesentlichen ebenen, etwa parallel zur Trichterwandung schräggestellten Platte (54) besteht, die entlang von Randbereichen mit Stufen-Profilierungen (57;58;59) versehen ist, deren Stufenflächen gruppenweise der Drehrichtung der Platte zu- bzw. der Drehrichtung der Platte abgewandt sind.

16. Maschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß das

Transport- und Vorbrechorgan (40) aus zwei Paaren von um 180° versetzt von einer drehbaren Tragachse (402) getragenen, innerhalb eines Paares etwa parallel ausgerichteten Platten (404;406;405;407) besteht, von denen die jeweils oberen Platten (404,405) eines jeden Plattenpaares etwa von dem oberen Ende der Tragachse ausgehen und nach außen hin schräg abfallen, von denen die jeweils unteren Platten (405,407) jeden Plattenpaares eine parallel verschobene Lage zu den oberen Platten einnehmen und von denen sämtliche Platten eine in ihrem unteren Bereich mit einem Stufenprofil (413) versehene Vorderkante (412) und eine gerade Hinterkante (411) aufweisen, die jeweils mit einer Axialebene (408) durch die Tragachse etwa zusammenfällt.

15

17. Maschine nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die oberen und unteren Platten (404; 405;406;407) beider Plattenpaare jeweils um eine Klappachse (409,410) klappbar an der Tragachse (52) abgestützt sind.

20

18. Maschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Transport- und Vorbrechorgan (500) eine mittels einer Flanschplatte (502) auf einem Rotor coaxial befestigbare Tragachse (501) aufweist, auf der eine horizontale Querplatte (503) angebracht ist, die beidseitig über die Tragachse vorsteht und an einem Ende eine schräg abwärts verlaufende, etwa senkrecht zur Trichterwand ausgerichtete Abwinkelung (504) aufweist und an ihrem gegenüberliegenden Ende mit einer schräg ansteigend verlaufenden, etwa parallel zur Trichterwand ausgerichteten Platte (505) verbunden ist, die sich einerseits zur Tragachse heraberstreckt und andererseits über die Ebene der Querplatte nach oben vorspringt.

35

19. Maschine nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Platte (505) zwei untere Fortsätze (506,507) besitzt, von denen der eine in Verlängerung der Platte abwärts vor der Tragachse (501) verläuft und von denen der andere aufwärts abgewinkelt ist und sich seinerseits vor der Tragachse aufwärts zur Querplatte erstreckt.
20. Maschine nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Querplatte (503) an ihrem Übergang zur Platte (505) eine vertikale Lagerachse (508) trägt, auf der ein Zugarmträger (509) frei drehbar gelagert ist, an dem zumindest ein etwa horizontaler Zugarm (511) angebracht ist.
21. Maschine nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß der oder die Zugarme um eine Klappachse (510) klappbar am Zugarmträger (509) angelenkt und aus ihrer etwa horizontalen Stellung in eine etwa vertikale Ausweichstellung um etwa 180° frei schwenkbar sind.
22. Maschine nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, daß der oder die Zugarme (511) unter- und/oder oberseitig mit hakenartigen Ansätzen (513) versehen sind.

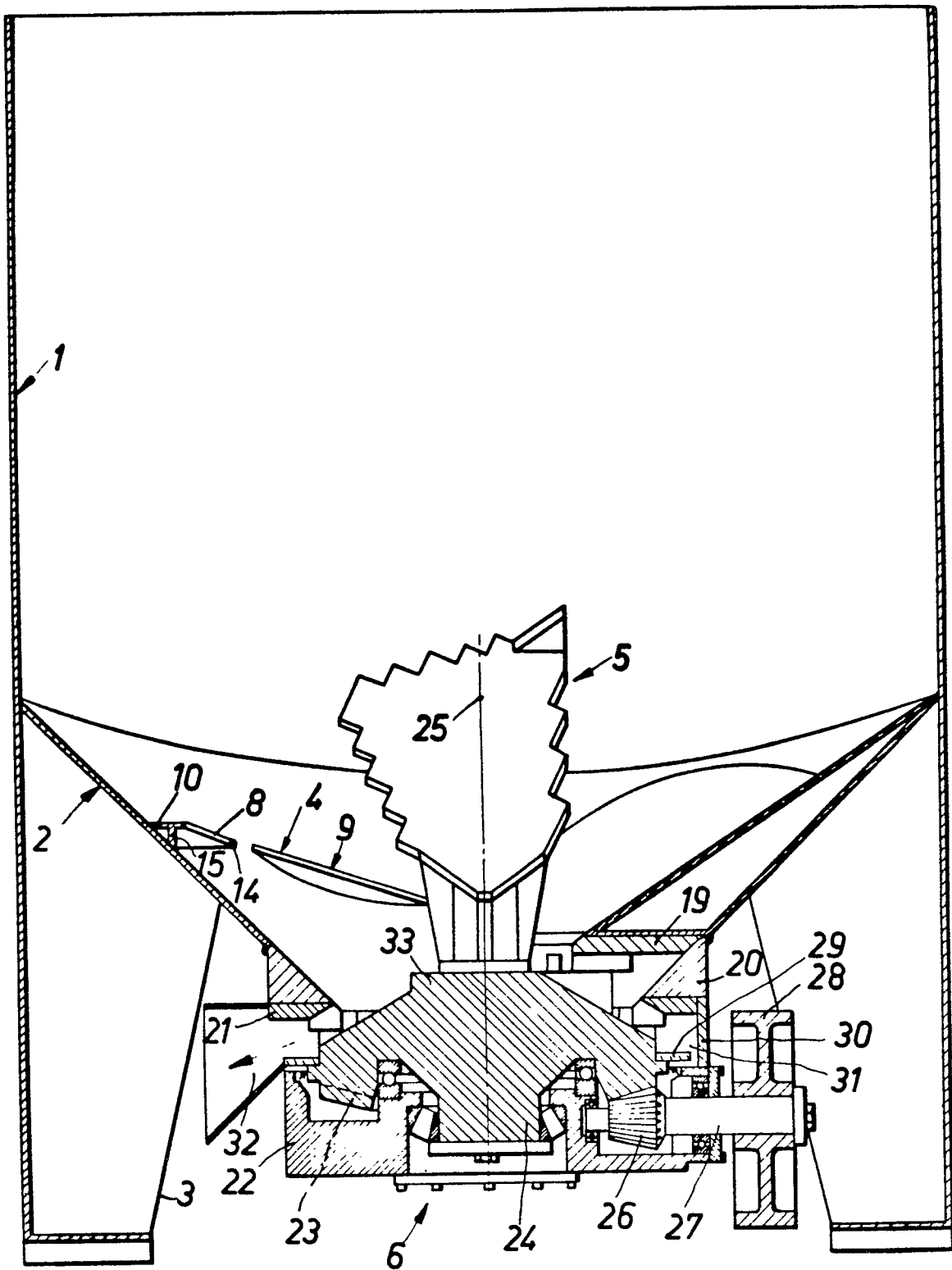
Fig.1

Fig. 2

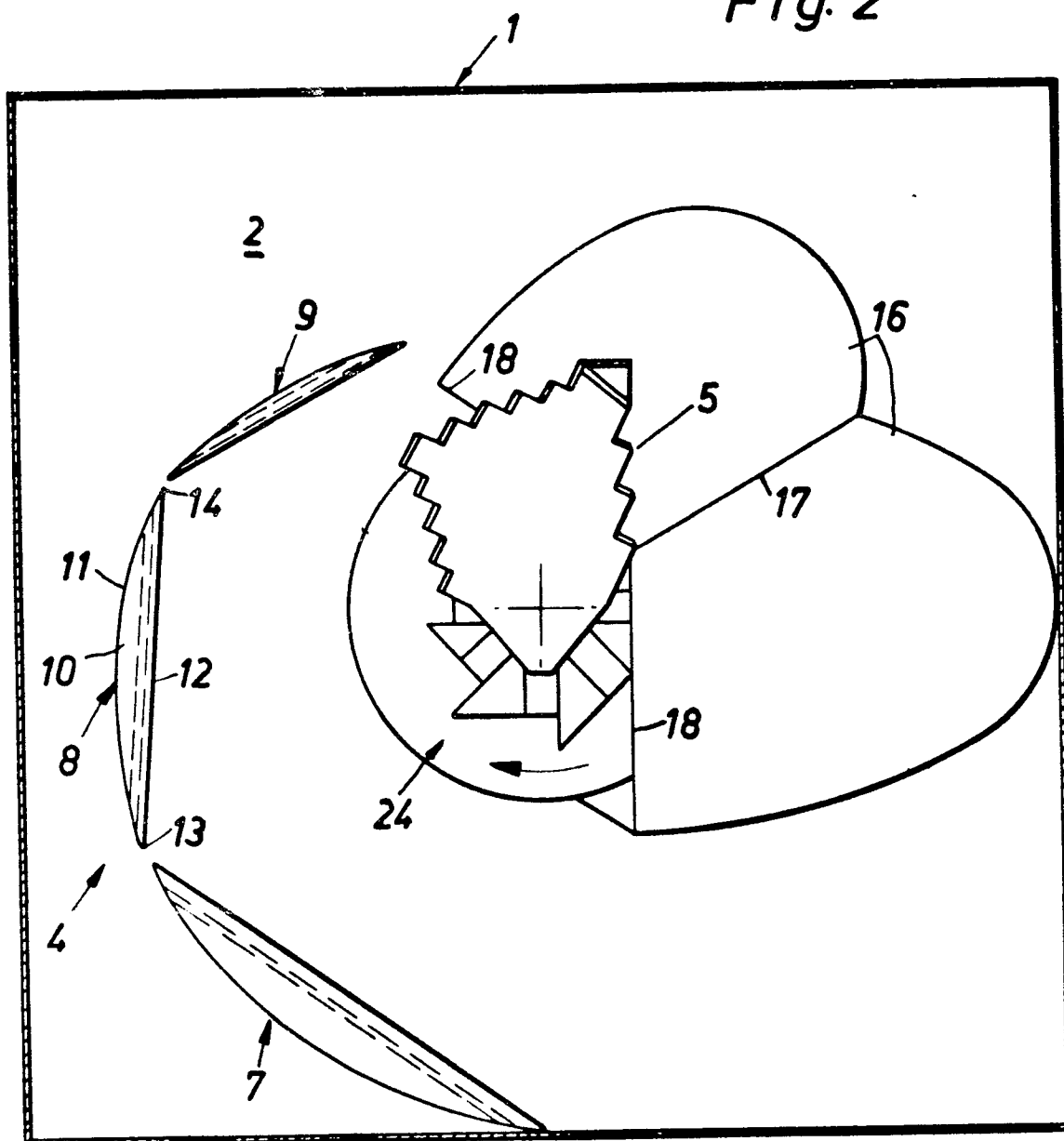


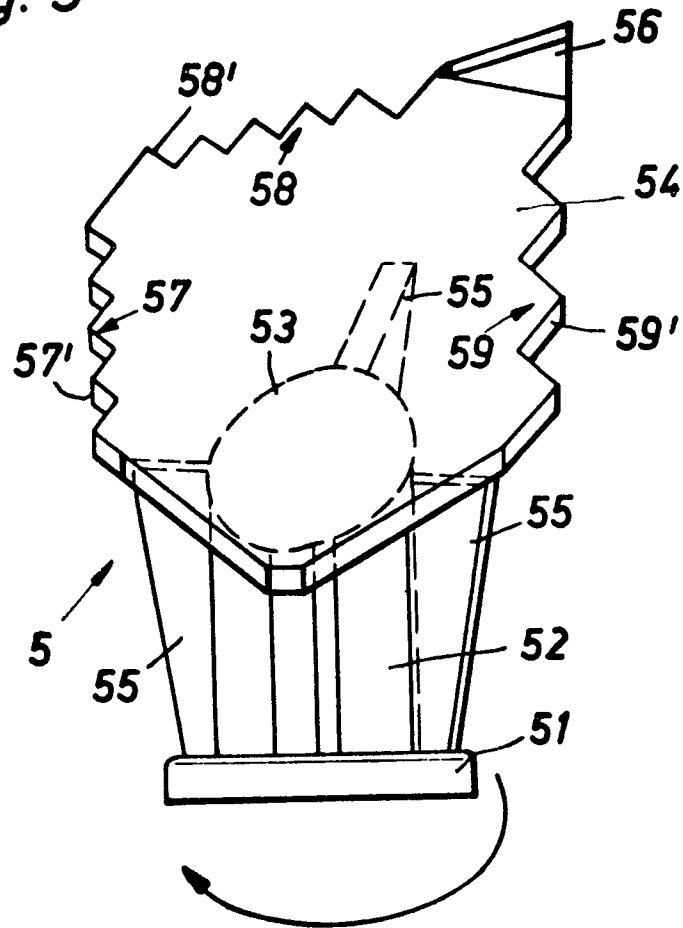
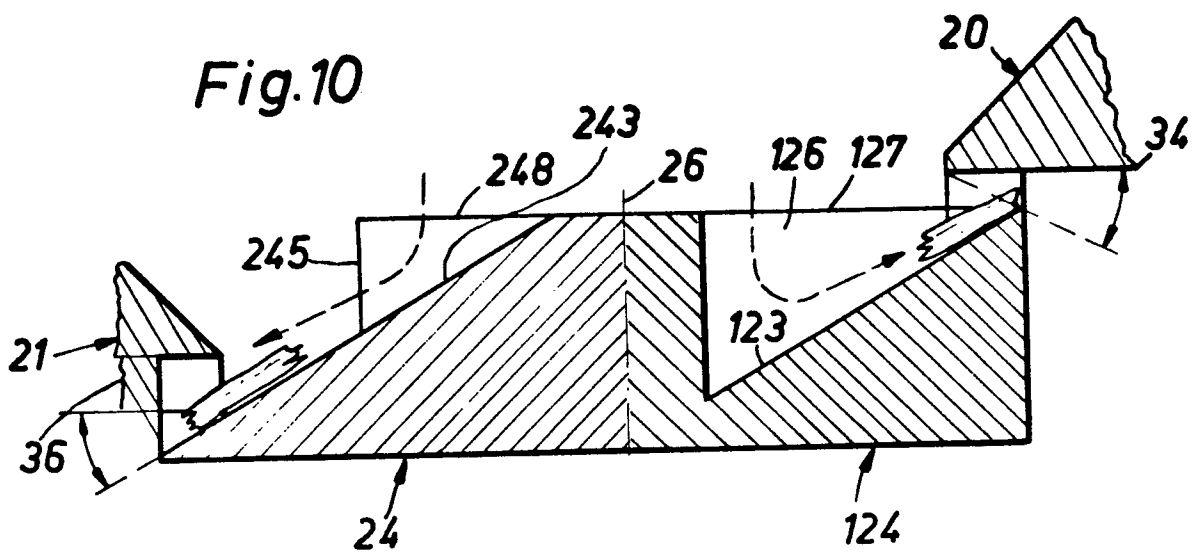
Fig. 3*Fig. 10*

Fig. 4

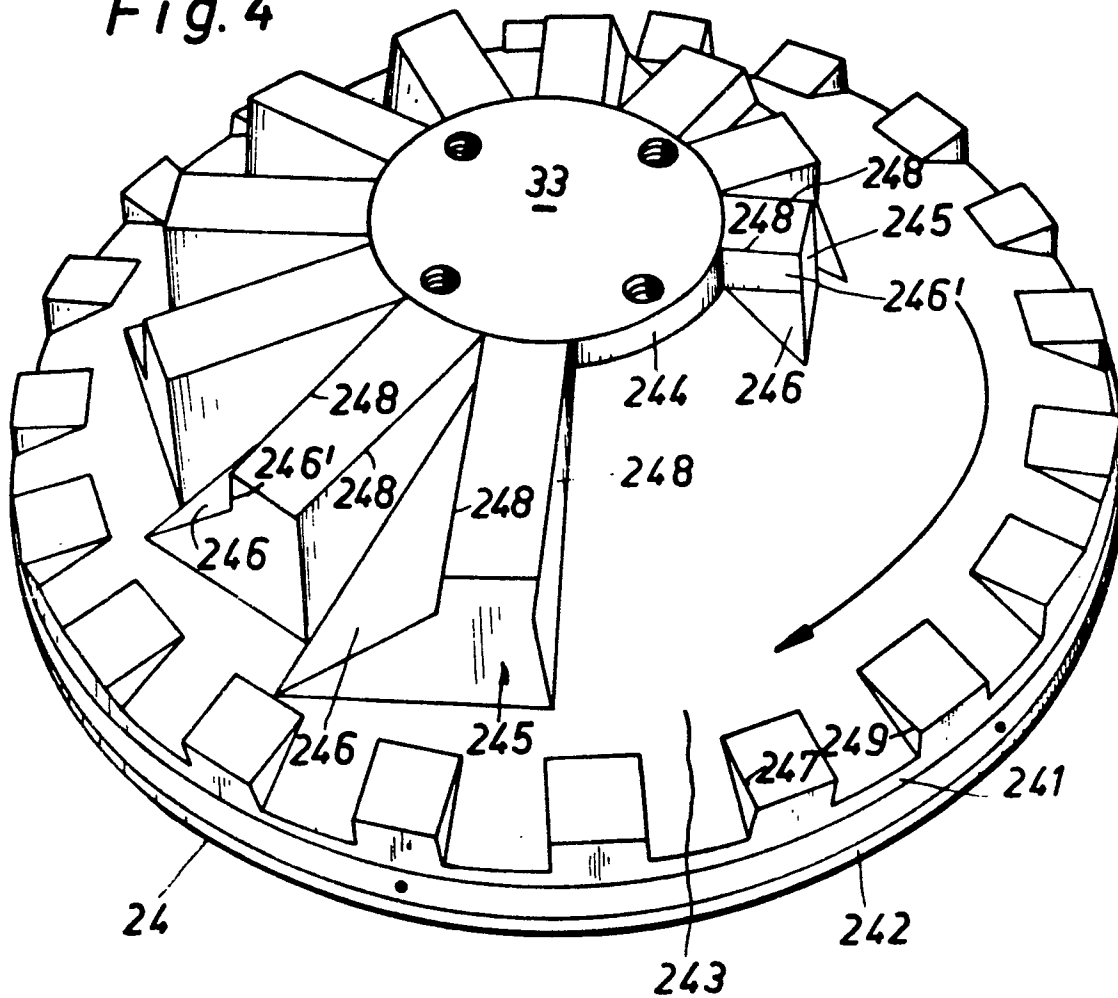


Fig. 5

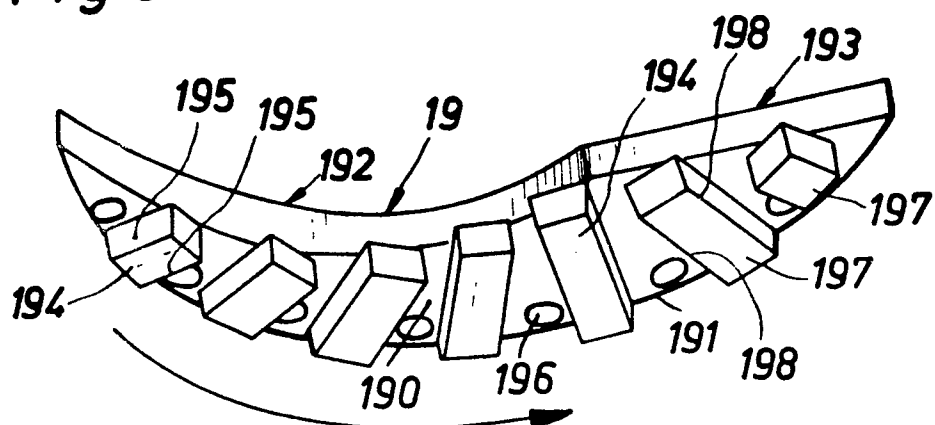


Fig.6

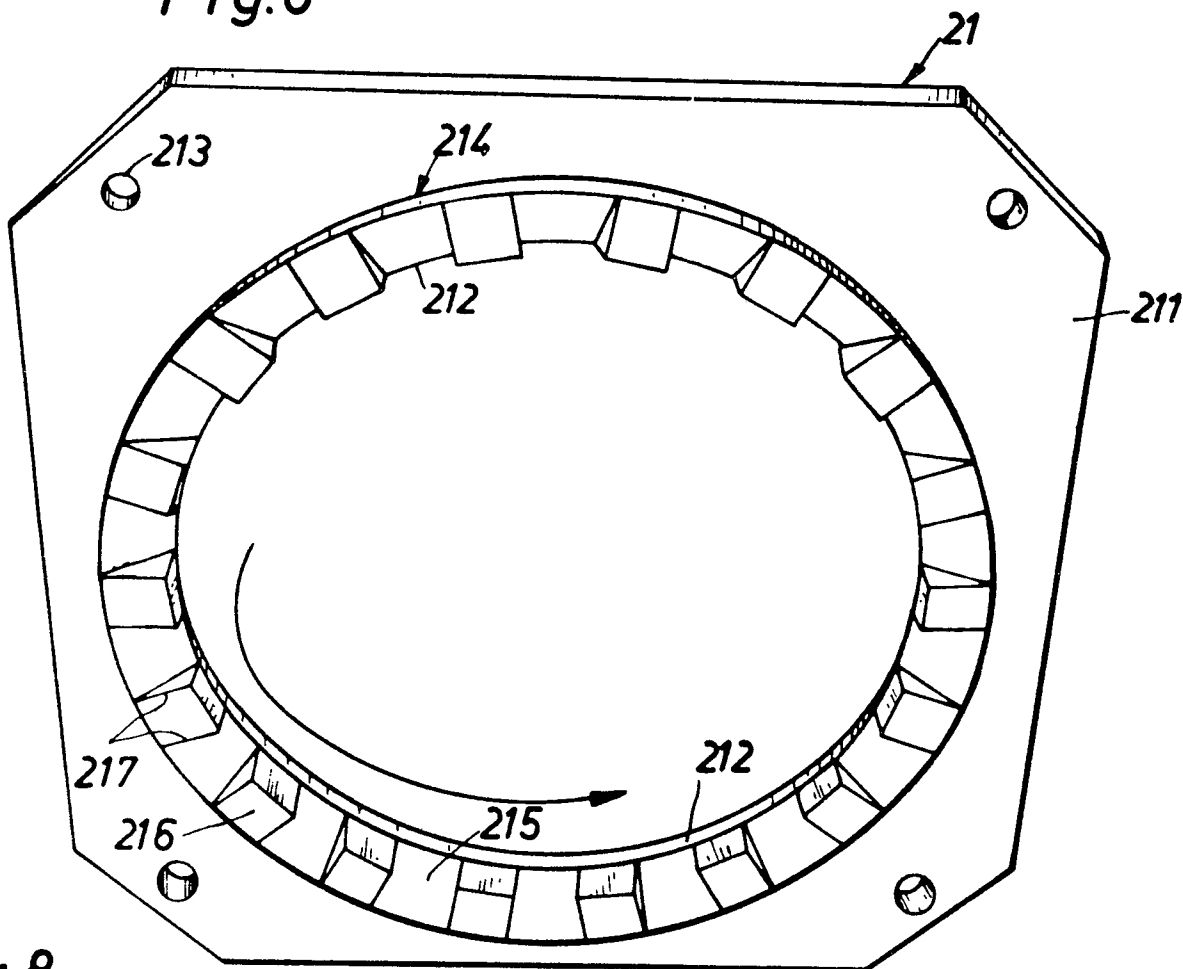
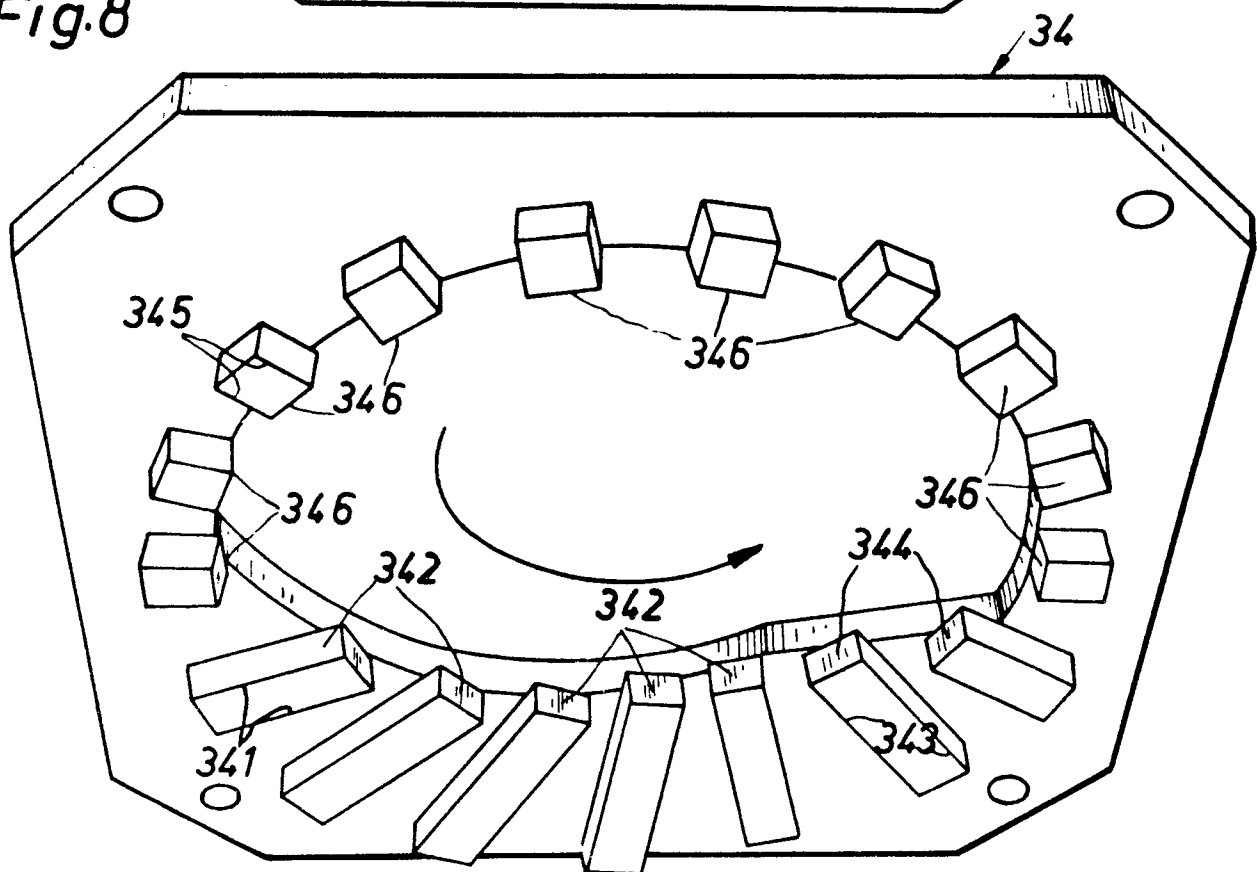


Fig.8



6/9

Fig. 7

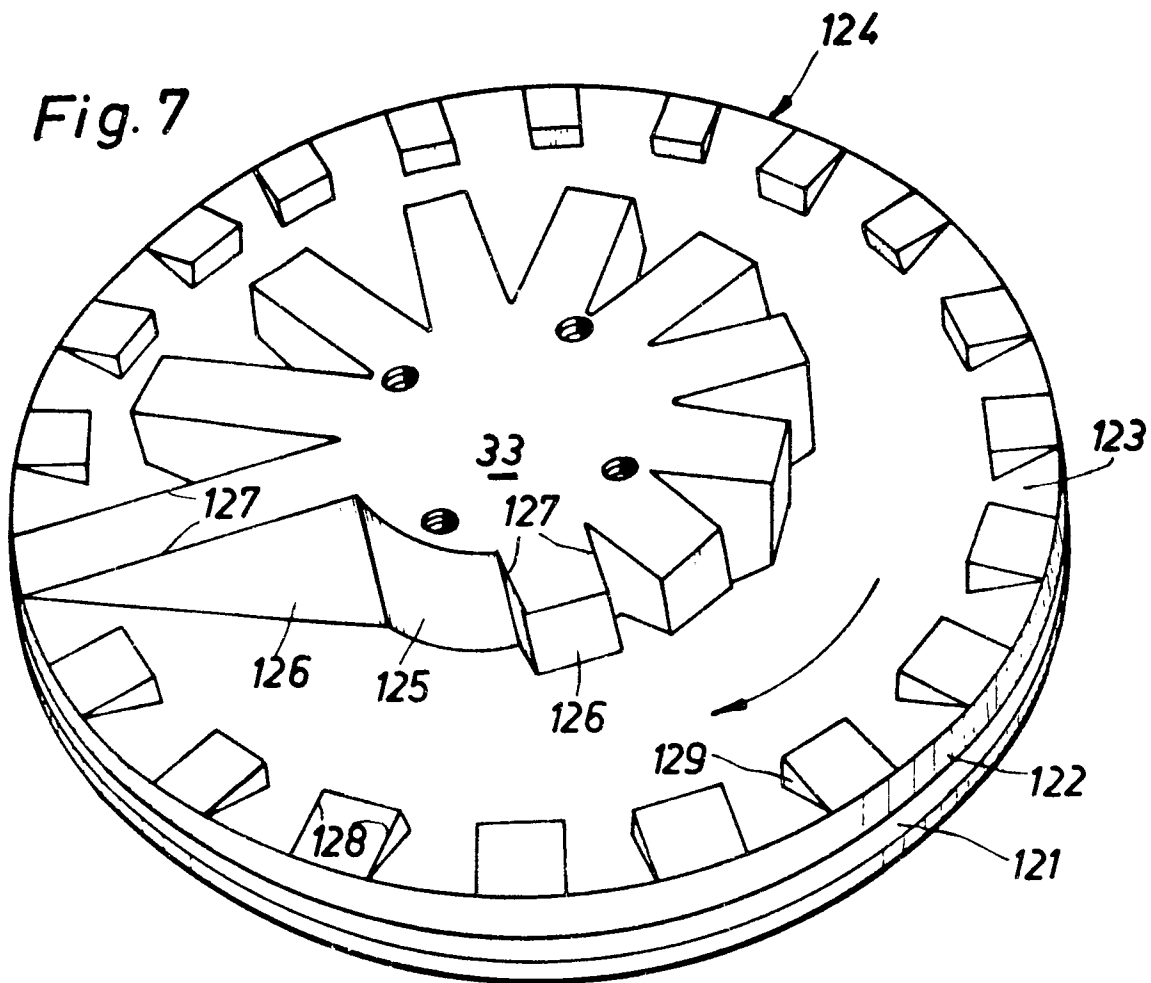
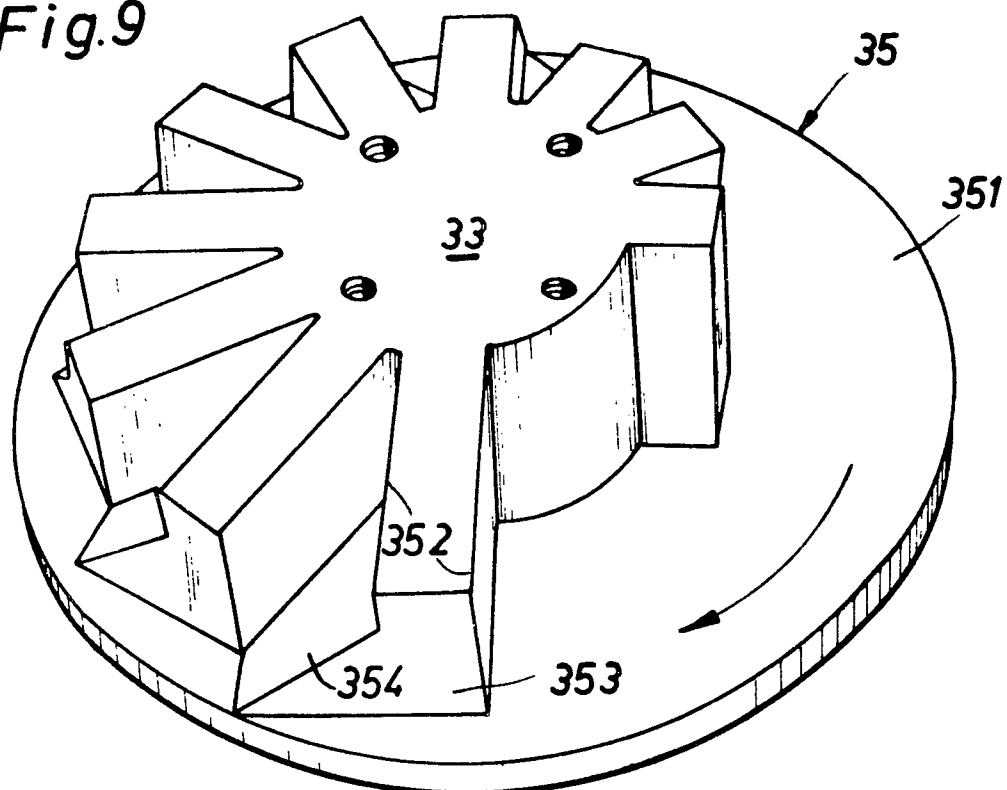


Fig. 9



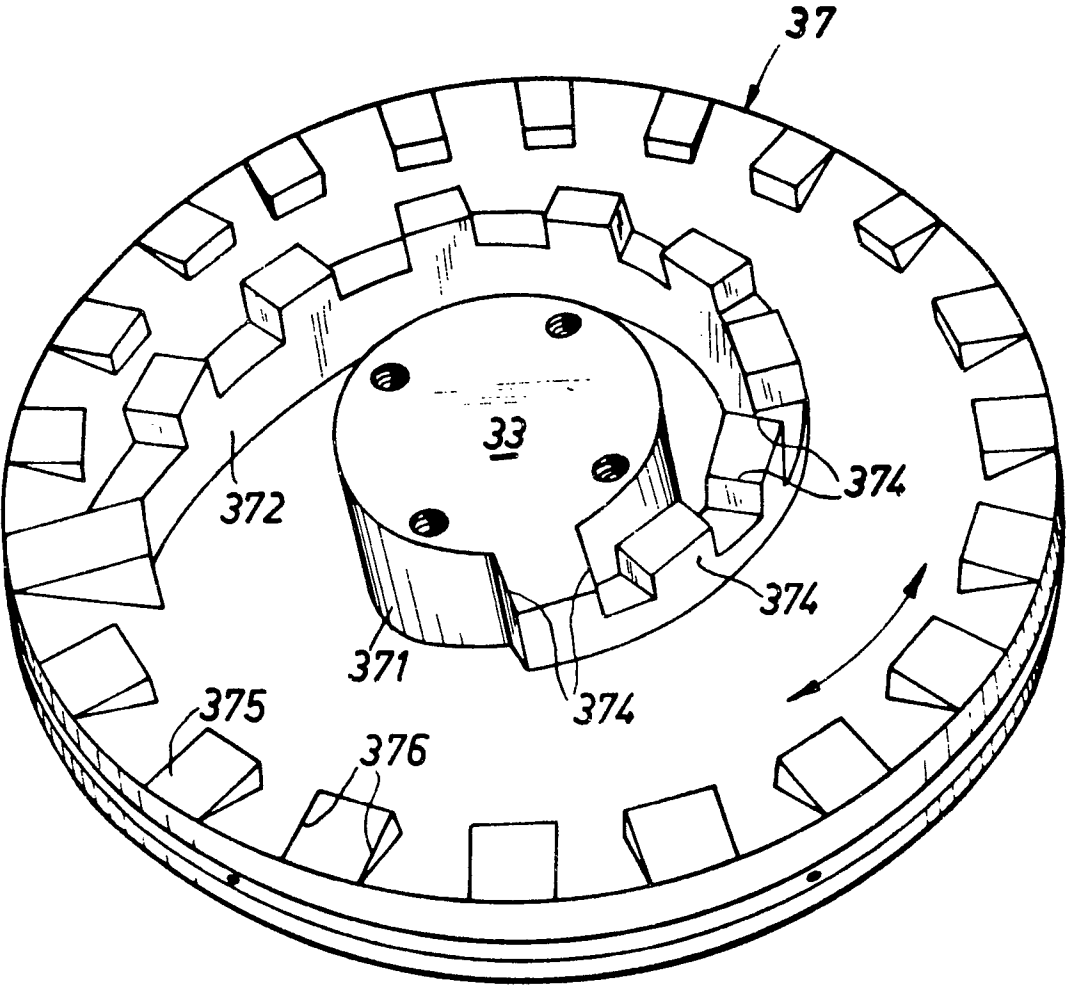
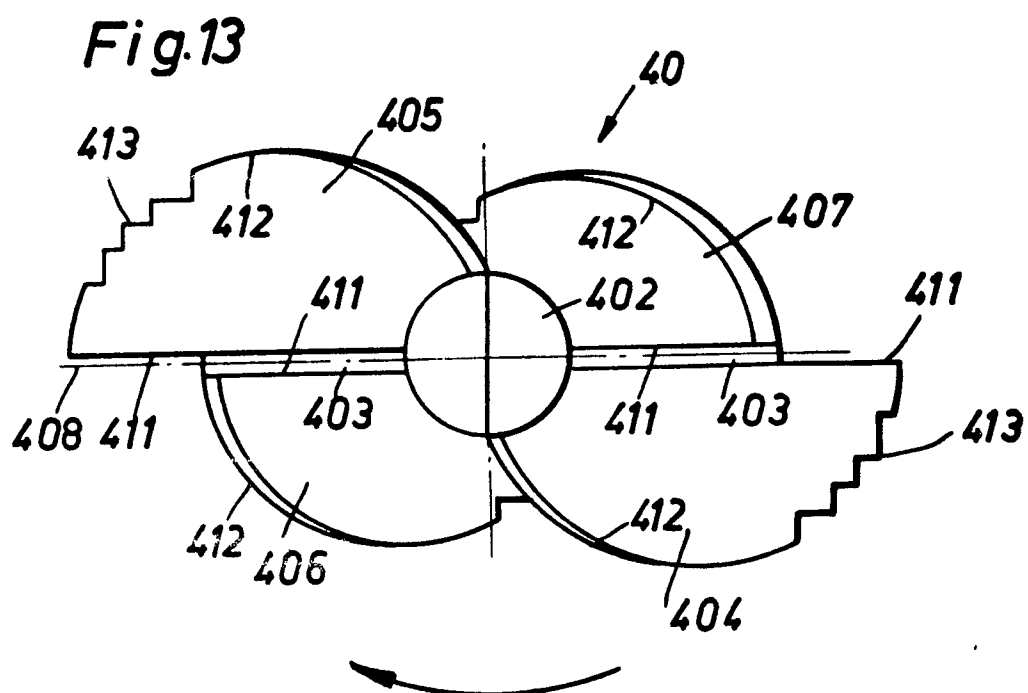
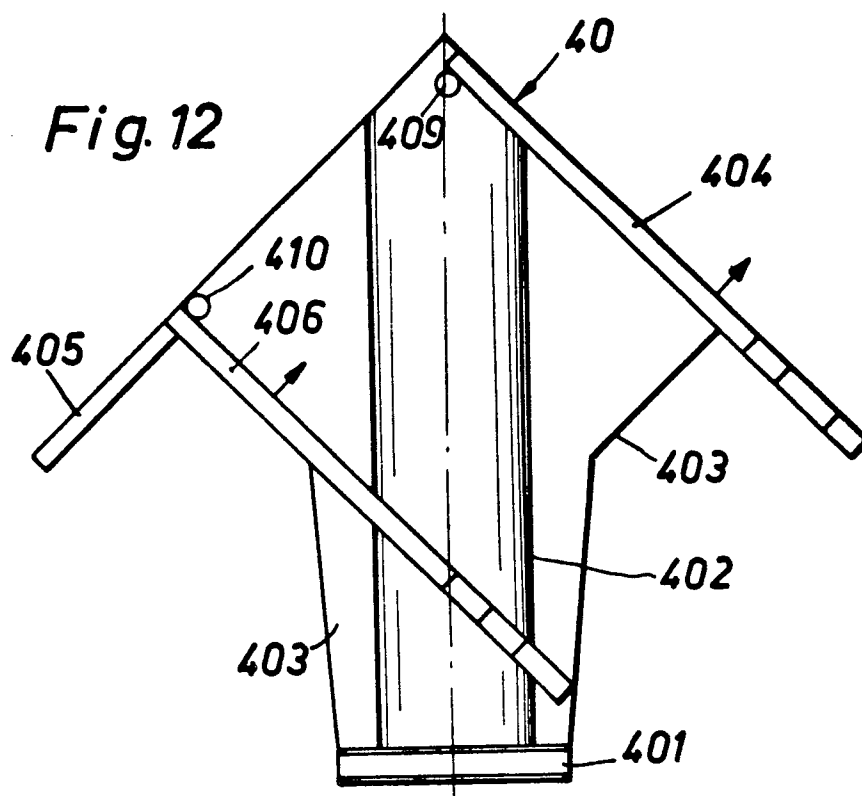


Fig. 11



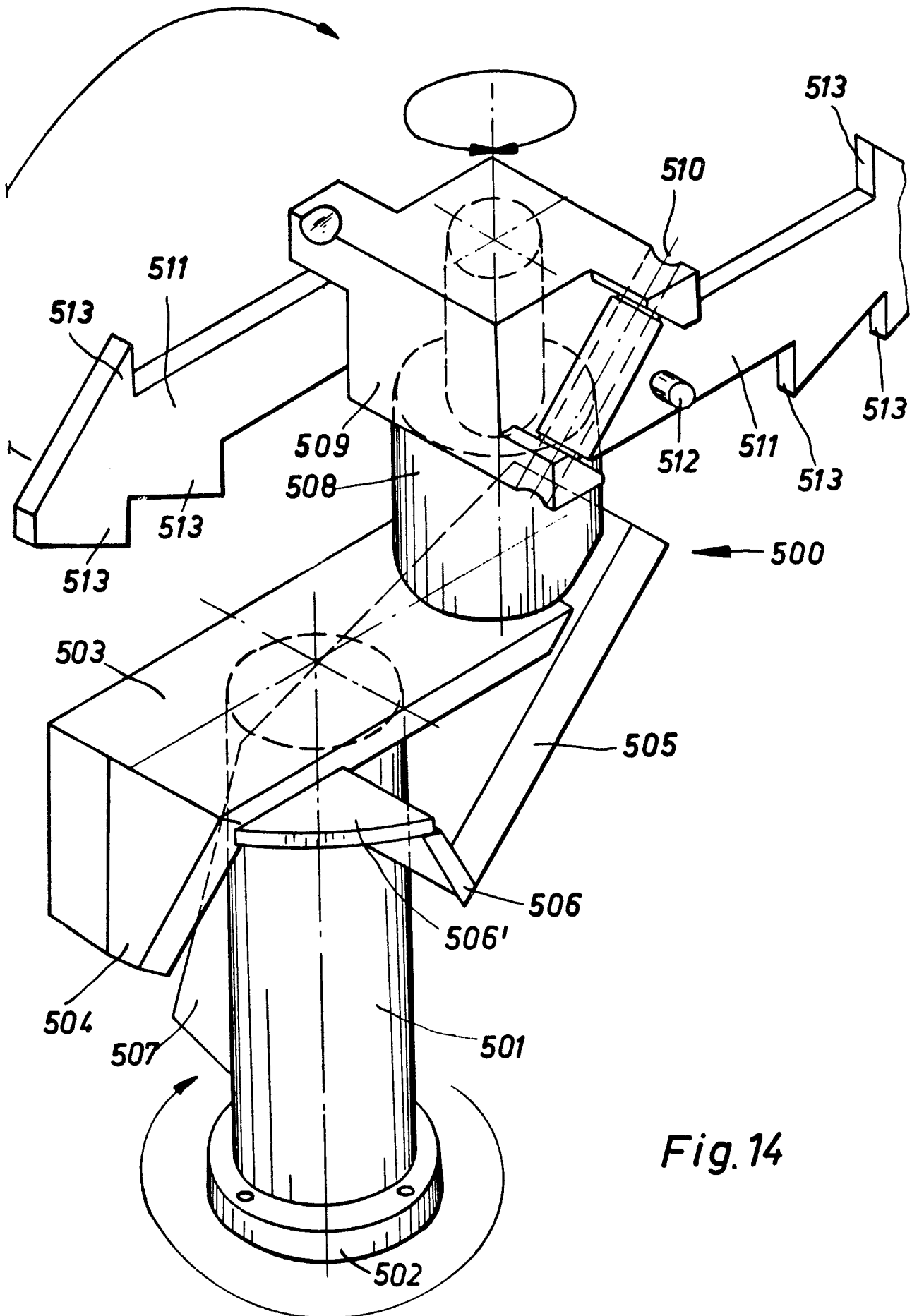


Fig. 14



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0022537

Nummer der Anmeldung

EP 80 10 3867

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ²)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
A, D	<u>DE - A - 2 701 897</u> (FROST) * Seiten 1,2; Patentanspruch 1 * ---	1	B 02 C 18/40
A	<u>CH - A - 179 943</u> (LENGWEILER) * Seite 2, Patentanspruch * ---	7	
A	<u>DE - C - 953 671</u> (FELDMEIER) * Seite 2, Zeilen 18-49 -----	16	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
			B 02 C
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
☒	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenor.	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	20. Oktober 1980	VERDONCK	