



**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

Anmeldenummer : **94107952.7**

Int. Cl.<sup>5</sup> : **B02C 13/282, B02C 13/286**

Anmeldetag : **24.05.94**

Priorität : **25.05.93 DE 4317287**

Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
**30.11.94 Patentblatt 94/48**

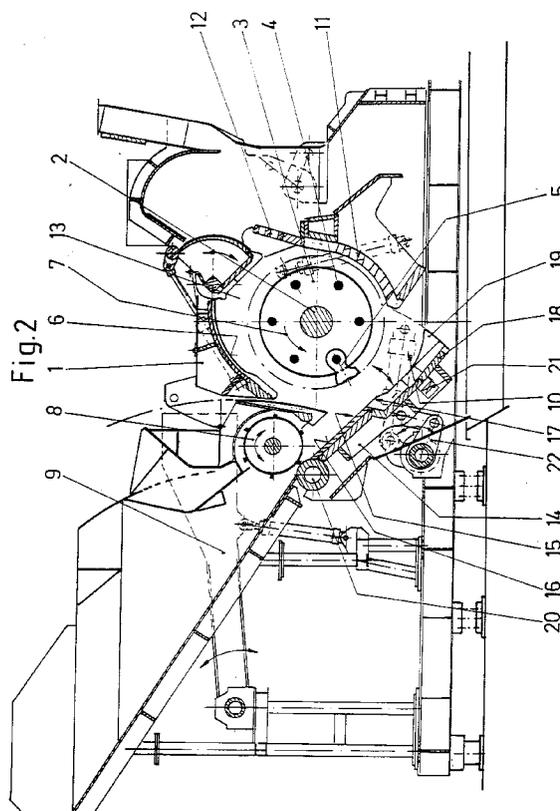
Benannte Vertragsstaaten :  
**AT BE CH DE GB IT LI NL**

Anmelder : **THYSSEN INDUSTRIE AG**  
**Am Thyssenhaus 1**  
**D-45128 Essen (DE)**

Erfinder : **Serban, Petre**  
**Osterbachweg 60**  
**D-34125 Kassel (DE)**  
Erfinder : **Schäfer, Siegm, Dr. Ing.**  
**Maxim-Gorki-Strasse 42**  
**D-09599 Freiberg (DE)**  
Erfinder : **Weber, Josef**  
**Schweriner Strasse 20**  
**D-34212 Melsungen (DE)**

**Zerkleinerungsvorrichtung für insbesondere Schrott.**

Eine bekannte Zerkleinerungsvorrichtung für insbesondere Schrott, Industrie- und/oder Hausmüll mit einem, einen Gutaufgabebereich und einen Gutaustragsbereich aufweisenden, Gehäuse und einem Rotor, der um eine horizontale, von dem Gehäuse aufgenommene Achse drehbar und mit Zerkleinerungswerkzeugen besetzt ist, wobei die Zerkleinerungswerkzeuge zur Durchführung der Zerkleinerung mit am Gehäuse befindlichen Widerlagern zusammenwirken, ist dahingehend weiterzuentwickeln, daß beim Zerkleinerungsprozeß auftretende, stark über dem durchschnittlich notwendigen Kraftbedarf liegende Spitzenwerte der Kraft, die bei Dauerbetrieb eine Überbeanspruchung der Vorrichtung hervorrufen, weitestgehend unterdrückt werden. Hierfür ist der Gutaufgabebereich (9) unterhalb der die Rotorachse (2) enthaltenden Horizontalebene vorgesehen, dem in Drehrichtung des Rotors (3), in Relation zum Gutaufgabebereich (9) tieferliegend, ein den Gutaustragsbereich (12) ersetzender oder ergänzender Gutauslaß (10) folgt.



Die Erfindung betrifft eine Zerkleinerungsvorrichtung für insbesondere Schrott, Industrie- und/oder Hausmüll mit einem, einen Gutaufgabebereich und einen Gutaustragsbereich aufweisenden, Gehäuse und einem Rotor, der um eine horizontale, von dem Gehäuse aufgenommene Achse drehbar und mit Zerkleinerungswerkzeugen besetzt ist, wobei die Zerkleinerungswerkzeuge zur Durchführung der Zerkleinerung mit am Gehäuse befindlichen Widerlagern zusammenwirken.

Eine Zerkleinerungsvorrichtung dieser Art ist aus der DE-PS 36 43 529 bekannt, bei der das zu zerkleinernde Gut über einen Winkelbereich von etwa 180° einer direkten Zerkleinerung unterliegt und danach einem Gutauslaß veränderbarer Größe zugeführt wird. Setzt das Material der Zerkleinerung einen sehr hohen Widerstand entgegen, so besteht die Gefahr, daß bis zum Erreichen des Gutauslasses, an dem nicht oder vergleichsweise schwer zerkleinerbares Gut ausgeworfen werden kann, auf den Rotor und die am Gehäuse befindlichen Widerlager erhebliche Kräfte einwirken. Infolge des Auftretens solcher Kräfte sind insbesondere Schäden am Rotor nicht auszuschließen. Eine damit verbundene ungünstige Veränderung des dynamischen Verhaltens des Rotors kann im Extremfall zum Funktionsausfall der gesamten Zerkleinerungsvorrichtung führen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Zerkleinerungsvorrichtung der eingangs beschriebenen Art dahingehend weiterzuentwickeln, daß beim Zerkleinerungsprozeß auftretende, stark über dem durchschnittlich notwendigen Kraftbedarf liegende Spitzenwerte der Kraft, die bei Dauerbetrieb eine Überbeanspruchung der Vorrichtung hervorrufen, weitestgehend unterdrückt werden.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst, indem der Gutaufgabebereich unterhalb der die Rotorachse enthaltenden Horizontalebene vorgesehen ist, dem in Drehrichtung des Rotors, gegenüber dem Gutaufgabebereich tieferliegend, ein den Gutaustragsbereich ersetzender oder ergänzender Gutauslaß folgt.

Ein dem Gutaufgabebereich unmittelbar nachgeordneter Gutauslaß ist in doppelter Hinsicht vorteilhaft. Einerseits kann Material, daß der Zerkleinerung einen besonders hohen Widerstand entgegengesetzt, anhand der Größe der Wechselwirkungskräfte beim Auftreffen der Hämmer auf das Material als solches qualifiziert und daraufhin dem Zerkleinerungsprozeß entzogen werden. Andererseits besteht die Möglichkeit, im wesentlichen das zugeführte Material in der Gesamtheit nach einer Zerkleinerung alleinig in dem Bereich zwischen Gutaufgabe und Gutauslaß, dem Zerkleinerungsprozeß zu entziehen. Eine solche Betriebsweise führt bei leicht zerkleinerbarem Gut zu einem Produkt, welches, ohne nochmals zerkleinert werden zu müssen, für die weitere Aufbereitung zur Verfügung steht. Relativ schwer zerkleinerbares Material kann derart einer Vorzerkleinerung unterworfen werden, so daß vorzugsweise in einer Mühle oder einem Shredder herkömmlicher Bauart eine Weiterzerkleinerung erfolgen kann.

Zur Veränderung des effektiven Gutaustritt-Gesamtquerschnitts verfügt der Gutauslaß in einer bevorzugten Ausführung der Erfindung über eine mehrteilige Wandung mit wenigstens einem Wandungsteil, der gegenüber den anderen verlagerbar ist.

Nach einer zweckmäßigen Ausführung der Erfindung erfolgt die Verlagerung des entsprechenden Wandungsteils entgegen der Wirkung vorgespannter, elastischer Elemente. Überschreiten die bei der Zerkleinerung entstehenden Kräfte einen bestimmten, vorwählbaren Wert, so weicht der Wandungsteil aus und gibt einen größeren Querschnitt für nicht ausreichend zerkleinerbares Material frei.

Zweckmäßigerweise kommt als verlagerbarer Wandungsteil ein schwenkbarer Boden zum Einsatz, dessen horizontale Schwenkachse auf der, dem Gutaufgabebereich zugewandten, Seite des Bodens angeordnet ist.

Sind auf dem Wandungsteil längs zur Gutbewegungsrichtung Rippen ausgebildet, deren Höhe bevorzugt in Gutaustragsrichtung zunimmt, so kann ausreichend zerkleinertes Material zwischen den Rippen ausgeworfen werden.

Die auf den Oberkanten der Rippen transportierten größeren Materialstücke verbleiben im Zerkleinerungskreislauf, sofern eine weitere Zerkleinerung auch dieses Materials erforderlich ist. Hierzu befinden sich die Enden der Rippen zumindest auf der Höhe des im Zerkleinerungskreislauf nachfolgenden Gehäuseteils. Andernfalls wird der Wandungsteil derart nach unten verlagert, daß zwischen den Enden der Rippen und dem nachgeordneten Gehäuseteil ein Freiraum ausreichender Größe entsteht, so daß die größeren Materialstücke, getrennt von dem zwischen den Rippen bewegten Material, ausgeworfen werden können.

Für eine intensive Zerkleinerung von insbesondere leicht zerkleinerbarem Gut sind in zweckmäßiger Ausgestaltung der Erfindung die auf dem Wandungsteil befindlichen Rippen quer zur Gutbewegungsrichtung derart angeordnet, daß sie bei einer auf den Rotor gerichteten Verlagerung des Wandungsteils in die Freiräume zwischen den Zerkleinerungswerkzeugen des Rotors eintauchen. Die dabei im Gutauslaß verbleibenden Bereiche der Rippen können zur Vorbestimmung von Größe und Durchsatz an Material durch zusätzliche Strukturelemente, bspw. in Form von Längs- und Querstegen, ergänzt sein.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist im Gutaufgabebereich ein im wesentlichen auf Zug beanspruchbares Widerlager angeordnet, welches mit den Zerkleinerungswerkzeugen des Rotors bei der Zer-

kleinerung des Materials zusammenwirkt. Hierdurch wird es möglich, zusammenhängende Materialstücke aufzulockern, voneinander zu trennen und teilweise zu zerkleinern. Die Nachzerkleinerung kann sowohl in der gleichen Vorrichtung als auch in speziell dem Zerkleinerungsziel angepaßten Vorrichtungen erfolgen.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführung der Zerkleinerungsvorrichtung sind ein materialtragendes Endstück des Gutaufgabebereiches, ein Widerlager und ein Gutauslaßbereich zu einem in sich starren Bauteil vereinigt, dessen Abstand zum Rotor veränderbar ist.

Das Widerlager ist zweckmäßig auf Druck beanspruchbar ausgebildet. Bei Auftreten von unzulässig hohen Kräften im Bereich des Widerlagers kann der Abstand desselben vom Rotor vergrößert werden, wodurch gleichzeitig der Gutaustritts-Gesamtquerschnitt des Gutausses eine Vergrößerung erfährt. Nur schwer zerkleinerbares Material kann somit problemlos aus der Zerkleinerungsvorrichtung entfernt werden, ohne eine übermäßige Beanspruchung derselben hervorzurufen.

Die Erfindung soll nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels und zugehörigen Zeichnungen näher erläutert werden.

Es zeigen

Fig. 1 einen Vertikalschnitt durch die Zerkleinerungsvorrichtung mit einem Gutauslaß in einer ersten Betriebsstellung, in der bei Normalbetrieb Material vorbestimmter Größe und bei Überlastbetrieb auch Grobmaterial ausgeworfen wird,

Fig. 2 einen Vertikalschnitt durch die Zerkleinerungsvorrichtung mit einem Gutauslaß in einer zweiten Betriebsstellung, in der ständig Grobmaterial, getrennt von kleinstückigem Gut ausgeworfen wird,

Fig. 3 eine Vorderansicht der Zerkleinerungsvorrichtung, teilweise im Schnitt.

Nach den Fig. 1, 2 u. 3 ist in einem Gehäuse 1 eines Hammerbrechers ein um eine horizontale Achse 2 drehbarer Rotor 3 gelagert. Am Umfang des Rotors 3 sind auf horizontalen Achsen 4 schwenkbeweglich Hämmer 5 angeordnet. Diese wirken mit den, den Rotor 3 umgebenden Innenflächen 6 des Gehäuses 1 zusammen, wenn sich der Rotor 3 in Richtung des Pfeiles 7 dreht und über die Dosiereinrichtung 8 zu zerkleinerndes Material, wie Autokarossen, Stahlbehälter oder dgl. aufgegeben wird. Die Innenflächen 6 des Gehäuses 1 bilden, ausgehend vom Gutaufgabebereich 9, in Drehrichtung des Rotors 3 betrachtet, im wesentlichen einen Gutauslaß 10, einen Rostabschnitt 11, einen weiteren Gutauslaß 12 und einen Prallschacht 13.

Der Gutauslaß 10 besteht aus einem Grundrahmen 14 und einer Materialtransportfläche 15, die sich ihrerseits aus einer Zuführfläche 16, einer Schlagkante 17 und einem Boden 18 mit mehreren, parallel zur Gutbewegungsrichtung angeordneten, Rippen 19 zusammensetzt. Die Höhe der Rippen 19 nimmt in Drehrichtung des Rotors 3 betrachtet zu, so daß in dem in Fig. 1 dargestellten Betriebszustand ein stetiger Übergang vom Gutauslaß 10 zu dem Rostabschnitt 11 gegeben ist.

Der Grundrahmen 14 und die Materialtransportfläche 15 sind um eine gemeinsame, horizontal angeordnete Achse 20 schwenkbar, wobei die Materialtransportfläche 15 in Richtung Grundrahmen 14 entgegen der Wirkung eines vorgespannten, sich am Grundrahmen 14 abstützenden Federpaketes 21 bei Überschreiten der Vorspannung bewegt werden kann. Zur Verlagerung des Grundrahmens 14 dient eine am Gehäuse 1 angeordnete Verstelleinheit 22.

Bei Betrieb des Hammerbrechers wird das Material aus dem Gutaufgabebereich 9 über die Dosiereinrichtung 8 auf die Zuführfläche 16 transportiert, wo vorzugsweise in Verbindung mit der Schlagkante 17 der Zerkleinerungsprozeß stattfindet, indem die umlaufenden Hämmer 5 auf das Material einwirken. Leicht zerkleinerbares und bereits kleinstückig zugeführtes Gut durchtunnelt die Freiräume zwischen den Rippen 19 und wird ausgeworfen. Das übrige Material verbleibt im Zerkleinerungskreislauf zumindest bis zum Erreichen des weiteren Gutausses 12, dessen Durchtrittsöffnungen zweckmäßig kleiner gewählt sind als die des Gutausses 10.

Die im Bereich des Gutausses 12 noch nicht hinreichend zerkleinerten Materialstücke verlassen im wesentlichen in ihrer Gesamtheit nach einem vollen Umlauf über den Gutauslaß 10 den Innenraum der Zerkleinerungsvorrichtung.

Gelangt aus dem Gutaufgabebereich 9 grobstückiges und schwer zerkleinerbares Gut auf die Materialtransportfläche 15, so weicht diese, bei, die Vorspannung des Federpaketes 21 übersteigenden, Kräften aus, so daß der Abstand zum Rotor 3 vergrößert wird. Oberhalb der Rippen 19 können daraufhin, wie aus Fig. 2 ersichtlich, die der Zerkleinerung einen zu hohen Widerstand entgegengesetzten Materialstücke aus dem Kreislauf abgetrennt werden, ohne sich zwischen den Hämmern 5 und einem starren Widerlager befinden zu haben. Unzulässig hohe Beanspruchungen des Hammerbrechers durch gegenüber dem Normalbetrieb wesentlich erhöhten Kräften sind daher ausgeschlossen.

In Abhängigkeit von der Art des Zerkleinerungsgutes kann auf den Gutauslaß 12 verzichtet werden, oder aber es können weitere, mit unterschiedlich großen Durchtrittsöffnungen ausgestattete Gutausslässe vorgesehen sein.

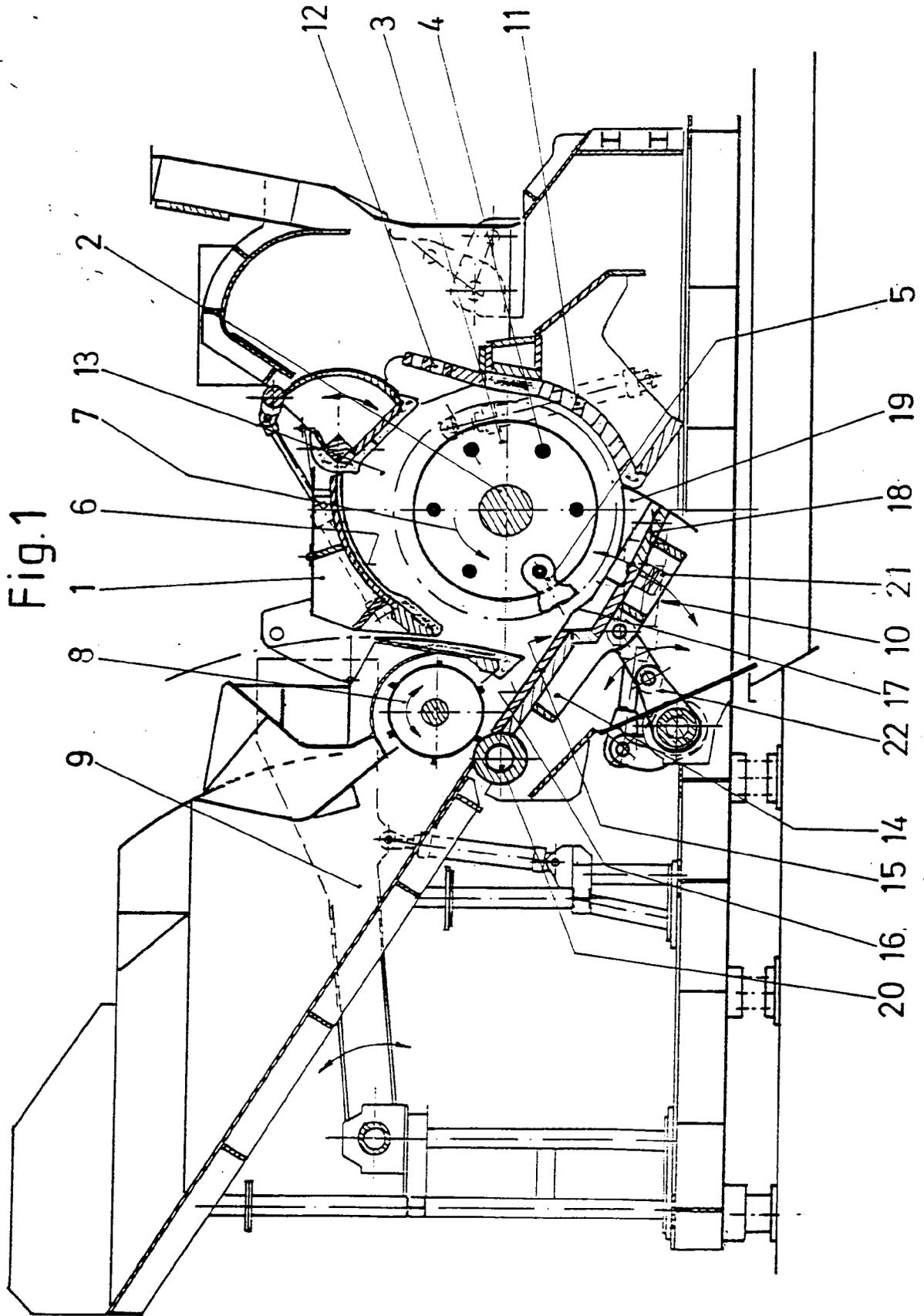
Im Rahmen der Erfindung liegt es auch, den Boden 18 nicht mit Rippen 19 zu versehen, insbesondere

dann, wenn der Hammerbrecher als Vorzerkleinerer ohne konkrete Vorgaben hinsichtlich der gewünschten Stückigkeit eingesetzt wird. In einem solchen Fall ist es weiterhin möglich, die Zuführfläche 16 starr am Gehäuse anzuordnen.

Zur Erfindung zählt weiterhin eine Ausführung, nach der eine arretierbare, als Widerlager wirkende Dosiereinrichtung 8 zum Einsatz kommt, wobei auf die Schlagkante 17 verzichtet werden kann, wenn ein Auflockern und Auseinanderziehen des Materials notwendig erscheint, um dieses einer weiteren Verarbeitung zugänglich machen zu können. Bei einer solchen Art der Zerkleinerung werden die von den Hämmer 5 ausgehenden Tangentialkräfte genutzt.

## Patentansprüche

1. Zerkleinerungsvorrichtung für insbesondere Schrott, Industrie- und/oder Hausmüll mit einem, einen Gutaufgabebereich und einen Gutaustragsbereich aufweisenden, Gehäuse und einem Rotor, der um eine horizontale, von dem Gehäuse aufgenommene Achse drehbar und mit Zerkleinerungswerkzeugen besetzt ist, wobei die Zerkleinerungswerkzeuge zur Durchführung der Zerkleinerung mit am Gehäuse befindlichen Widerlagern zusammenwirken, dadurch gekennzeichnet, daß der Gutaufgabebereich (9) unterhalb der die Rotorachse (2) enthaltenden Horizontalebene vorgesehen ist, dem in Drehrichtung des Rotors (3), in Relation zum Gutaufgabebereich (9) tieferliegend, ein den Gutaustragsbereich (12) ersetzender oder ergänzender Gutauslaß (10) folgt.
2. Zerkleinerungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Gutauslaß (10) eine mehrteilige Wandung verfügt, wobei zur Veränderung des effektiven Gutaustritt-Gesamtquerschnitts ein Wandungsteil (18) gegenüber den anderen Wandungsteilen verlagerbar ist.
3. Zerkleinerungsvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Verlagerung des Wandungsteiles (18) entgegen der Wirkung vorgespannter, elastischer Elemente (21) erfolgt.
4. Zerkleinerungsvorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Wandungsteil als um eine horizontale Achse (20) schwenkbarer Boden (18) ausgebildet ist.
5. Zerkleinerungsvorrichtung nach Anspruch 2, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Wandungsteil (18) mit längs zur Gutbewegungsrichtung angeordneten Rippen (19) versehen ist.
6. Zerkleinerungsvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Höhe der Rippen (19) in Gutaustragsrichtung zunimmt.
7. Zerkleinerungsvorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die auf dem Wandungsteil (18) befindlichen Rippen (19) quer zur Gutbewegungsrichtung über die Arbeitsbreite der Zerkleinerungsvorrichtung derart angeordnet sind, daß sie bei einer auf den Rotor (3) gerichteten Verlagerung des Wandungsteils (18) in die Freiräume zwischen den Zerkleinerungswerkzeugen (5) des Rotors (3) eintauchen.
8. Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Gutaufgabebereich (9) ein im wesentlichen auf Zug beanspruchbares Widerlager (8) angeordnet ist, welches mit den Zerkleinerungswerkzeugen (5) des Rotors (3) bei der Zerkleinerung des Materials zusammenwirkt.
9. Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein materialtragendes Endstück (16) des Gutaufgabebereiches (9), ein Widerlager (17) und ein Gutauslaßbereich (18, 19) zu einem in sich starren Bauteil vereinigt sind, dessen Abstand zum Rotor (3) veränderbar ist.
10. Zerkleinerungsvorrichtung nach Anspruch 9, gekennzeichnet durch ein im wesentlichen auf Druck beanspruchbares Widerlager (17).



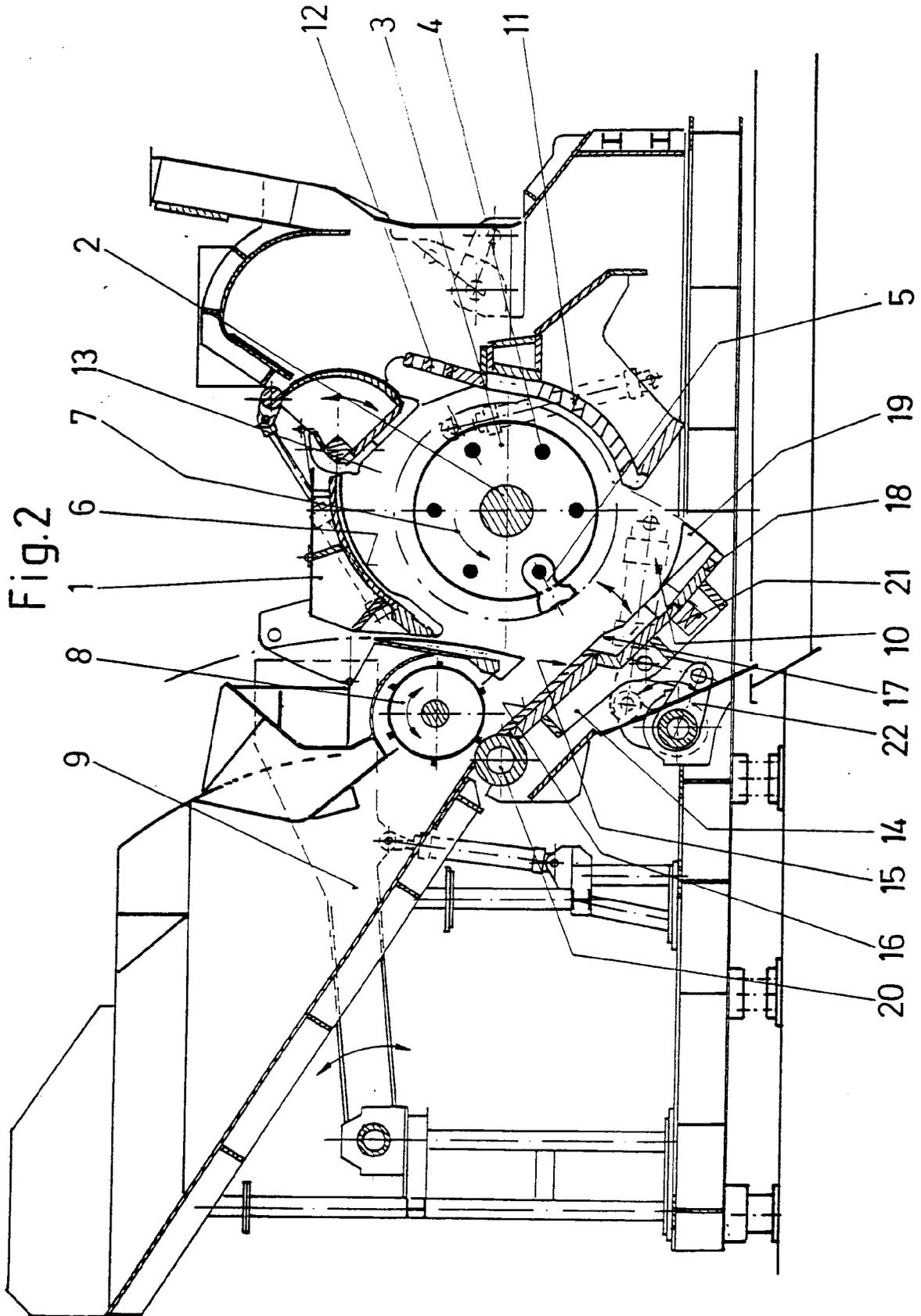


Fig.3

