



Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets



(11)

EP 4 442 367 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**09.10.2024 Patentblatt 2024/41**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**B02C 18/06** (2006.01)    **B02C 18/08** (2006.01)  
**B02C 18/16** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **24165723.8**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**B02C 18/06; B02C 18/08; B02C 18/083;**  
**B02C 18/12; B02C 18/16; B02C 18/186**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL  
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

**BA**

Benannte Validierungsstaaten:

**GE KH MA MD TN**

(30) Priorität: **02.04.2023 DE 102023108393**

(71) Anmelder: **Spyra, Thomas  
71332 Waiblingen (DE)**

(72) Erfinder: **Spyra, Thomas  
71332 Waiblingen (DE)**

(74) Vertreter: **Heidinger, Andreas  
Haldenwiesli 17  
8207 Schaffhausen (CH)**

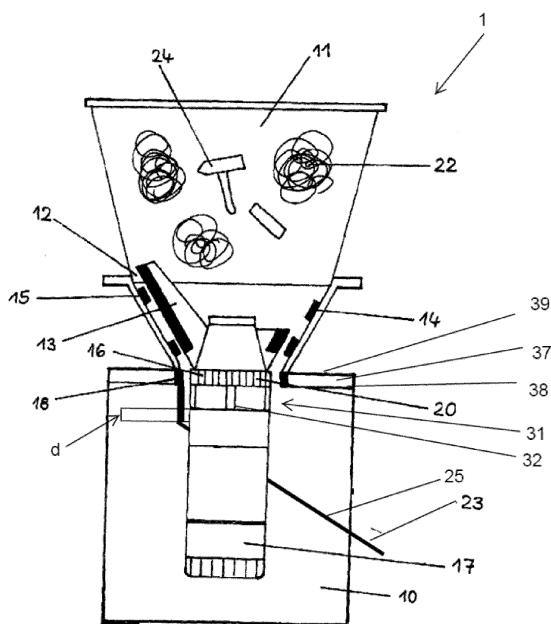
Bemerkungen:

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2)  
EPÜ.

### (54) ZERKLEINERER ZUM ZERKLEINERN VON SPÄNEN

(57) Die Erfindung betrifft einen Zerkleinerer zum Zerkleinern von Spänen. Der erfindungsgemäße Zerkleinerer (1) verfügt über einen Einfülltrichter (11) zum Einfüllen der Späne, ein Feinbrechwerk (20) zum Brechen der Späne (22) zu Feinspänen und einen Späneaustrag (23). Die über den Einfülltrichter (11) eingefüllten Späne können Grobteile (24) aufweisen. Das Feinbrechwerk (20) weist feststehende, außenliegende Zähne (18) und einen rotierbaren, innenliegenden Messerkopf (16) mit Messern auf. Die feststehenden Zähne (18) des Feinbrechwerks (20) sind an wenigstens zwei so beweglichen Segmenten angeordnet, dass diese beim Eintritt eines Grobteils (24) in das Feinbrechwerk (20) so vom Messerkopf (16) entfernt werden können, dass das Grobteil (24) das Feinbrechwerk (20) passieren kann. Die Segmente des Feinbrechwerks (20) können neben der Betriebsposition eine Reinigungsposition einnehmen, wobei in der Reinigungsposition der Segmente ein Zwischenraum (37) zwischen einer Grundplatte (38) und einer Abdeckplatte (39) aus horizontaler Richtung bis zum Messerkopf (16) zugänglich ist.

Fig. 1



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Zerkleinerer zum Zerkleinern von Spänen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Derartige Zerkleinerer werden insbesondere genutzt, um bei einer spanenden Bearbeitung, wie beispielsweise beim Drehen oder Fräsen anfallende Späne zu zerkleinern. Die zerkleinerten Späne, auch Feinspäne genannt, können beispielsweise einer Zentrifuge zugeführt werden, um an den Spänen anhaftende Flüssigkeiten, beispielsweise in Form von Kühlenschmierstoffen zu entfernen. Der Zerkleinerer kann in diesem Fall zusammen mit einer Zentrifuge Teil einer Anlage zur Aufarbeitung von Spänen sein.

**[0003]** Die einem Zerkleinerer zugeführten Späne können Grobteile, beispielsweise Eisenteile, Schrauben, Muttern oder Werkzeuge, aufweisen. Derartige Grobteile können innerhalb des Zerkleinerers steckenbleiben und den Zerkleinerer blockieren. Die Blockade muss dann insbesondere von Hand gelöst werden, was zu einem länger andauernden Stillstand des Zerkleinerers und damit einer den Zerkleinerer aufweisenden Anlage zur Aufarbeitung von Spänen führt.

**[0004]** Ein derartiger Zerkleinerer kann auch zum Zerkleinern anderer Teile, wie beispielsweise Holzstücke, Kunststoffteile oder ähnliches verwendet werden. Die Nutzung ist nicht auf das Zerkleinern von Spänen, insbesondere Metallspänen beschränkt.

**[0005]** In der DE 10040602 A1 wird ein Zerkleinerer zum Zerkleinern von Spänen vorgeschlagen, bei dem eine Blockade des Zerkleinerers durch Grobteile verhindert werden soll. Der dort beschriebene Zerkleinerer verfügt über einen Einfülltrichter zum Einfüllen von Spänen, ein Feinbrechwerk zum Brechen der Späne zu Feinspänen und einen Späneaustrag. Der Einfülltrichter ist in vertikaler Richtung oberhalb des Feinbrechwerks und das Feinbrechwerk ist in vertikaler Richtung oberhalb des Späneaustrags angeordnet. Die über den Einfülltrichter eingefüllten Späne können wie oben beschrieben Grobteile aufweisen. Das Feinbrechwerk weist feststehende, außenliegende Zähne und einen rotierbaren, innenliegenden Messerkopf mit Messern auf. Der Messerkopf des Feinbrechwerks ist so ausgeführt und in einer Betriebsposition der Segmente so zu den feststehenden Zähnen angeordnet, dass beim Rotieren des Messerkopfs dem Feinbrechwerk über den Einfülltrichter zugeführte Späne durch Zusammenwirken der Messer und den feststehenden Zähnen zu Feinspänen gebrochen werden. Die feststehenden Zähne des Feinbrechwerks sind an wenigstens zwei so beweglichen Segmenten angeordnet, dass diese beim Eintritt eines Grobteils in das Feinbrechwerk so vom Messerkopf entfernt werden können, dass das Grobteil das Feinbrechwerk passieren kann. Die Segmente weisen in der Draufsicht von oben eine Form auf, welche einem Abschnitt eines kreisrunden Rings entspricht. Die Segmente des Feinbrechwerks sind in einem Zwischenraum zwischen einer Grundplatte und einer in vertikaler

Richtung oberhalb der Grundplatte angeordneten Abdeckplatte angeordnet. Der Späneaustrag ist so ausgeführt und angeordnet, dass das Feinbrechwerk verlassende Feinspäne über den Späneaustrag aus dem Zerkleinerer geleitet werden. Für eine zuverlässige Funktion des Zerkleinerers ist es notwendig, dass die Segmente des Feinbrechwerks beim Eintritt eines Grobteils in das Feinbrechwerk zuverlässig vom Messerkopf entfernt werden können, um so das Grobteil passieren zu lassen.

**[0006]** Demgegenüber ist es insbesondere die Aufgabe der Erfindung, einen Zerkleinerer vorzuschlagen, welcher möglichst lange Betriebszeiten ohne die Notwendigkeit eines Zerlegens des Zerkleinerers zu Reinigungs- und Wartungszwecken ermöglicht. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch einen Zerkleinerer mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

**[0007]** Der erfindungsgemäße Zerkleinerer zum Zerkleinern von Spänen verfügt über einen Einfülltrichter zum Einfüllen der Späne, ein Feinbrechwerk zum Brechen der Späne zu Feinspänen und einen Späneaustrag. Der Einfülltrichter ist in vertikaler Richtung oberhalb des Feinbrechwerks und das Feinbrechwerk ist in vertikaler Richtung oberhalb des Späneaustrags angeordnet. Die über den Einfülltrichter eingefüllten Späne können Grobteile aufweisen. Das Feinbrechwerk weist feststehende, außenliegende Zähne und einen rotierbaren, innenliegenden Messerkopf mit Messern auf. Der Messerkopf des Feinbrechwerks ist so ausgeführt und in einer Betriebsposition der Segmente so zu den feststehenden Zähnen angeordnet, dass beim Rotieren des Messerkopfs dem Feinbrechwerk über den Einfülltrichter zugeführte Späne durch Zusammenwirken der Messer und den feststehenden Zähnen zu Feinspänen gebrochen werden. Die feststehenden Zähne des Feinbrechwerks sind an wenigstens zwei so beweglichen Segmenten angeordnet, dass diese beim Eintritt eines Grobteils in das Feinbrechwerk so vom Messerkopf entfernt werden können, dass das Grobteil das Feinbrechwerk passieren kann. Die Segmente des Feinbrechwerks sind in einem Zwischenraum zwischen einer Grundplatte und einer in vertikaler Richtung oberhalb der Grundplatte angeordneten Abdeckplatte angeordnet. Der Späneaustrag ist so ausgeführt und angeordnet, dass das Feinbrechwerk verlassende Feinspäne über den Späneaustrag aus dem Zerkleinerer geleitet werden. Erfindungsgemäß können die Segmente des Feinbrechwerks neben der Betriebsposition eine Reinigungsposition einnehmen, wobei in der Reinigungsposition der Segmente der Zwischenraum zwischen der Grundplatte und der Abdeckplatte aus horizontaler Richtung bis zum Messerkopf zugänglich ist.

**[0008]** Damit können in der Reinigungsposition der Segmente des Feinbrechwerks in Richtung des genannten Zwischenraums orientierte Flächen der insbesondere horizontal verlaufenden Grundplatte und der insbesondere horizontal verlaufenden Abdeckplatte, sowie in Richtung Grundplatte und Abdeckplatte orientierte Flächen der Segmente des Feinbrechwerks ohne ein Zer-

legen des Zerkleinerers, also ohne Entfernen der Abdeckplatte gereinigt und insbesondere von Verschmutzungen in Form von Metallstaub und kleinen Spänen befreit werden. Die genannten Verschmutzungen können mit der Zeit dazu führen, dass sich die Segmente nur noch schwer oder gar nicht mehr vom Messerkopf entfernen können, um ein Grobteil passieren zu lassen. Es kann auch vorkommen, dass sich ein Span oder mehrere Späne so zwischen einem Segment des Feinbrechwerks und der Grundplatte oder der Abdeckplatte verklemmen, dass sich das Segment nur noch schwer vom Messerkopf entfernen kann. Auch derartige Späne sind in der Reinigungsposition der Segmente des Feinbrechwerks einfach entferbar. Die beschriebene Reinigungsposition der Segmente und die damit erreichte Zugänglichkeit des Zwischenraums zwischen der Grundplatte und der Abdeckplatte ermöglichen damit, dass die Segmente des Feinbrechwerks ohne Zerlegen des Zerkleinerers zuverlässig vom Messerkopf entfernt werden können. Dies ermöglicht einen langanhaltenden zuverlässigen Betrieb des Zerkleinerers.

**[0009]** Um die Segmente des Feinbrechwerks von ihrer Betriebsposition in ihre Reinigungsposition zu bringen, werden die Segmente zumindest teilweise aus dem Zwischenraum zwischen Grundplatte und Abdeckplatte entfernt. Dies geschieht, ohne dass die Grundplatte und die Abdeckplatte voneinander getrennt werden. Somit bleibt der genannte Zwischenraum zwischen der Grundplatte und der Abdeckplatte erhalten und ist aus horizontaler Richtung bis zum Messerkopf des Feinbrechwerks zugänglich. Der Zwischenraum wird nach unten von einer nach oben orientierten Fläche der Grundplatte und nach oben durch eine nach unten orientierte Fläche der Abdeckplatte begrenzt. Beide Flächen sind von horizontaler Richtung her zugänglich und können damit gereinigt werden. Durch das zumindest teilweise Entfernen der Segmente des Feinbrechwerks aus dem genannten Zwischenraums können auch die Segmente einfach gereinigt werden, insbesondere sind nach oben und nach unten orientierte Flächen der Segmente zugänglich und können damit gereinigt werden.

**[0010]** Die in den Einfülltrichter eingefüllten Späne inklusive der Grobteile gelangen auf Grund der Schwerkraft zum Feinbrechwerk.

**[0011]** Die feststehenden, außenliegenden Zähne des Feinbrechwerks sind insbesondere entlang einer Kreisbahn angeordnet, in welcher der rotierbare Messerkopf konzentrisch angeordnet ist. Der Messerkopf wird von einem Antrieb, insbesondere einem Elektromotor angetrieben. Der genannte Antrieb treibt insbesondere auch einen Reißarm eines optional vorhandenen Grobbrechwerks an, wobei in diesem Fall der Messerkopf und der Reißarm an einer gemeinsamen Welle angeordnet sind.

**[0012]** Das Feinbrechwerk weist insbesondere zwischen 4 und 10 feststehende Zähne und Messerkopf des Feinbrechwerks zwischen 4 und 10 Messer auf. Es können aber auch mehr oder weniger feststehende Zähne und Messer vorgesehen sein.

**[0013]** Die die feststehenden Zähne aufweisenden Segmente des Feinbrechwerks werden insbesondere mittels jeweils eines Energiespeichers, beispielsweise in Form einer Feder oder einem Druckspeicher mit einer

nach innen, also in Richtung Messerkopf gerichteten Rückstellkraft beaufschlagt. Die Segmente werden damit in ihre Betriebsposition gebracht bzw. gedrückt. Sobald ein Grobteil in das Feinbrechwerk gelangt, wird wenigstens ein Segment vom Grobteil gegen die Rückstellkraft des Energiespeichers nach außen und damit in eine Passierposition gedrückt und somit vom Messerkopf entfernt, so dass das Grobteil das Feinbrechwerk passieren kann. Sobald das Grobteil das Feinbrechwerk verlassen hat, werden die nach außen in ihre Passierposition gedrückten Segmente durch die Rückstellkraft der Energiespeicher wieder nach innen in ihre Ausgangslage und damit in ihre Betriebsposition gebracht. Die Höhe der beschriebenen Rückstellkraft kann dabei auf die Art der dem Zerkleinerer zugeführten Späne abgestimmt sein.

**[0014]** Es ist auch möglich, dass ein Grobteil von einem Sensor erkannt und nach Erkennen eines Grobteils zumindest ein Segment des Feinbrechwerks mittels eines Aktors nach außen und nach Passieren des Grobteils wieder nach innen in seine Ausgangslage und damit in seine Betriebsposition verlagert wird.

**[0015]** In Ausgestaltung der Erfindung sind die Segmente des Feinbrechwerks jeweils um eine senkrecht verlaufende Schwenkachse verschwenkbar angeordnet. Damit können die Segmente des Feinbrechwerks durch Verschwenken um ihre jeweilige Achse einfach aus dem Zwischenraum zwischen der Grundplatte und der Abdeckplatte herausgeschwenkt und damit in ihre Reinigungsposition gebracht werden. Außerdem können die Segmente des Feinbrechwerks auch durch einfaches Verschwenken in die Betriebsposition und die Passierposition gebracht werden. Die Schwenkachse ist insbesondere an einem Ende eines Segments angeordnet.

**[0016]** In Ausgestaltung der Erfindung wird jeweils ein der jeweiligen Schwenkachse gegenüberliegendes Ende der Segmente des Feinbrechwerks mittels eines Energiespeichers in Richtung Messerkopf des Feinbrechwerks gedrückt. Der Energiespeicher wirkt damit über einen möglichst langen Hebelarm auf das jeweilige Segment des Feinbrechwerks und muss damit möglichst geringe Kräfte aufbringen, um das Segment aus seiner Passierposition in seine Betriebsposition zurückzubringen. Der Energiespeicher kann damit besonders klein und kostengünstig ausgeführt sein.

**[0017]** In Ausgestaltung der Erfindung sind die Energiespeicher im Zwischenraum zwischen der Grundplatte und der Abdeckplatte angeordnet und in horizontaler Richtung aus dem Zwischenraum entfernbare. Die Anordnung der Energiespeicher in dem genannten Zwischenraum ermöglicht eine kompakte Bauweise des Zerkleinerers und auch ein direktes Wirken des Energiespeichers auf das zugehörige Segment. Außerdem sind die Energiespeicher in dem genannten Zwischenraum durch äußere Einflüsse geschützt angeordnet. Die Eigen-

schaft, dass die Energiespeicher in horizontaler Richtung aus dem genannten Zwischenraum entfernt werden können, ermöglicht ein Entfernen der Druckspeicher aus dem Zwischenraum ohne Trennung von Grundplatte und Abdeckplatte. Außerdem wird damit Platz geschaffen, um die Segmente des Feinbrechwerks aus ihrer Betriebspause über die Passierposition in die Reinigungsposition und damit aus dem genannten Zwischenraum heraus zu schwenken und damit den Zwischenraum aus horizontaler Richtung bis zum Messerkopf zugänglich zu machen.

**[0018]** Die Energiespeicher sind insbesondere mittels von außen am Zerkleinerer fixierten Halterungen in dem genannten Zwischenraum fixierbar. Die Energiespeicher sind in einem betriebsbereiten Zustand des Zerkleinerers mit den genannten Halterungen fixiert, also dann wenn sich die Segmente des Feinbrechwerks in ihrer Betriebspause oder in ihrer Passierposition befinden. Die Fixierung der Energiespeicher von außen ermöglicht ein einfaches Lösen der Fixierung und damit ein einfaches Entfernen der Energiespeicher aus dem Zwischenraum zwischen Grundplatte und Abdeckplatte.

**[0019]** Die genannten Halterungen sind beispielsweise als Metalllaschen ausgeführt, die von außen an den Zerkleinerer, insbesondere an die Grundplatte und/oder die Abdeckplatte verschraubt sind. Ein Energiespeicher liegt dann von innen an die ihm zugeordnete Metalllasche an und wird so gegen eine Herausdrücken aus dem genannten Zwischenraum gehindert. Die Metalllasche stützt damit die auf das zugeordnete Segment des Feinbrechwerks ausgeübte Kraft in Richtung Betriebspause ab.

**[0020]** In Ausgestaltung der Erfindung weist der Späneaustrag eine Austragfläche auf, welche so ausgeführt und angeordnet ist, dass das Feinbrechwerk verlassende Feinspäne und Grobteile auf die Austragfläche fallen und aus dem Zerkleinerer geleitet werden. Zwischen dem Feinbrechwerk und dem Späneaustrag ist ein Ausräumer mit wenigstens einem rotierbarem Ausräumarm zum Verlagern der Feinspäne nach dem Verlassen des Feinbrechwerks zur Austragfläche des Späneaustrags angeordnet. Die gesamte Austragfläche des Späneaustrags weist in vertikaler Richtung wenigstens einen Mindestabstand vom Ausräumer von 100 mm, insbesondere 200 mm auf. Damit können das Feinbrechwerk passierende Grobteile, insbesondere auch langgestreckte Grobteile, über die Austragfläche des Späneaustrags aus dem Zerkleinerer ausgetragen werden, ohne dass die Gefahr eines Verklemmens des Grobteils zwischen Feinbrechwerk bzw. Ausräumer und Austragfläche besteht. Ein derartiges Verklemmen eines Grobteils würde zu einer Blockade des Zerkleinerers führen, welche insbesondere von Hand behoben werden müsste.

**[0021]** Die Austragsfläche des Späneaustrags erstreckt sich in horizontaler Richtung insbesondere über den gesamten Ausräumer und kann auch über den Ausräumer hinausragen. Damit fallen alle das Feinbrechwerk und den Ausräumer verlassende Feinspäne und

Grobteile auf die Austragfläche des Späneaustrags. Die Austragfläche ist insbesondere als eine plane Fläche ausgeführt und insbesondere gegenüber der Vertikalen geneigt angeordnet, so dass sie ein Gefälle aufweist. Die gesamte Austragfläche des Späneaustrags ist dann in vertikaler Richtung vom Ausräumer beabstandet angeordnet.

**[0022]** Der Ausräumer kann das Austragen der Feinspäne und der Grobteile über den Späneaustrag aus dem Zerkleinerer verbessern. Der Ausräumarm wird insbesondere vom den Messerkopf des Feinbrechwerks antriebenden Antrieb angetrieben. Der Ausräumarm und der Messerkopf sind in diesem Fall an einer gemeinsamen Welle angeordnet. Der Ausräumer kann insbesondere mehr als einen, beispielsweise zwischen 4 und 8 Ausräumarme aufweisen.

**[0023]** In Ausgestaltung der Erfindung ist zwischen dem Einfülltrichter und dem Feinbrechwerk ein Grobbrechwerk mit einem rotierbaren Reißarm angeordnet. Der Reißarm erstreckt sich dabei insbesondere nach oben und seine Außenkontur ist an die Form des Einfülltrichters angepasst.

**[0024]** Die in den Einfülltrichter eingefüllten Späne gelangen dann auf Grund der Schwerkraft zunächst zum Grobbrechwerk, wo sie durch den Reißarm in Grobspäne gerissen werden. Anschließend gelangen sie auf Grund der Schwerkraft zum Feinbrechwerk. Das Grobbrechwerk ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn dem Zerkleinerer so genannte Wollspäne zugeführt werden. Da diese ein vergleichsweise großes Volumen und eine geringe Dichte aufweisen, kann es bei einem Zerkleinerer ohne Grobbrechwerk dazu kommen, dass die Wollspäne nicht zuverlässig zum Feinbrechwerk gelangen.

**[0025]** Die in den Einfülltrichter eingefüllten Späne können auch direkt zum Feinbrechwerk geleitet werden.

**[0026]** Weitere Ausgestaltungen der Erfindung gehen aus der Beschreibung und der Zeichnung hervor. Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Dabei zeigen

Fig. 1 einen Zerkleinerer mit einem Feinbrechwerk zum Zerkleinern von Spänen in einer Seitenansicht,

Fig. 2 ein Feinbrechwerk mit zwei beweglichen Segmenten in ihrer Betriebspause,

Fig. 3 das Feinbrechwerk aus Fig. 2 mit einem beweglichen Segment in seiner Reinigungsposition,

Fig. 4 ein Feinbrechwerk mit drei beweglichen Segmenten in ihrer Betriebspause und

Fig. 5 das Feinbrechwerk aus Fig. 4 mit einem beweglichen Segment in seiner Reinigungsposition,

**[0027]** Gemäß Fig. 1 verfügt ein Zerkleinerer 1 über ein Gestell 10, auf welchem oben ein Einfülltrichter 11 angeordnet ist. Im Einfülltrichter 11 ist ein Grobbrech-

werk 12, bestehend aus einem Reißarm 13 und an Wänden des Einfülltrichters 11 angeordneten Zähnen 14, 15 angeordnet. Der Reißarm 13 wird von einem im Gestell 10 angeordneten und vertikal ausgerichteten Elektromotor 17 angetrieben. Vertikal unterhalb des Einfülltrichters 11 befindet sich ein Feinbrechwerk 20. Es besteht aus einem umlaufenden Messerkopf 16 und feststehenden Zähnen 18. Der Messerkopf 16 des Feinbrechwerks 20 wird ebenfalls vom Elektromotor 17 angetrieben. Die feststehenden Zähne 18 sind an beweglichen Segmenten (29 in Fig. 2bis 5) angeordnet, welche im Zusammenhang mit den Fig. 2 bis 5 weiter beschrieben werden. Die feststehenden Zähne 18 und damit die genannten beweglichen Segmente sind in einem Zwischenraum 37, zwischen einer horizontal verlaufenden Grundplatte 38 und einer ebenfalls horizontal verlaufenden und in vertikaler Richtung oberhalb der Grundplatte 38 angeordneten Abdeckplatte 39 angeordnet.

**[0028]** In den Einfülltrichter 11 gelangen zu zerkleinernde Teile, beispielsweise Späne aus einer spanenden Fertigung, beispielsweise so genannte Wollspäne 22. Diese werden vom Reißarm 13 erfasst und in Zusammenwirken mit den an Wänden des Einfülltrichters 11 angeordneten Zähnen 14, 15 zunächst soweit zu so genannten Grobspänen zerkleinert, dass sie dem Feinbrechwerk 20 zugeführt werden können. Unterhalb des Reißarms 13 gelangen die Grobspäne in das Feinbrechwerk 20 und werden dort zu Feinspänen verarbeitet. Das Feinbrechwerk 20 verfügt dazu über die feststehenden, außenliegenden Zähne 18 und den rotierbaren, innenliegenden Messerkopf 16 mit Messern 34. Der Messerkopf 16 mit den Messern 34 ist so ausgeführt und zu den feststehenden Zähnen 18 angeordnet, dass beim Rotieren des Messerkopfs 16 dem Feinbrechwerk 20 über den Einfülltrichter 11 zugeführte Späne durch Zusammenwirken der Messer 34 und den feststehenden Zähnen 18 zu Feinspänen gebrochen werden.

**[0029]** Unterhalb des Feinbrechwerks 20 ist ein Ausräumer 31 mit mehreren rotierbaren Ausräumarmen 32 angeordnet. Der Ausräumer 31 wird ebenfalls vom Elektromotor 17 angetrieben. Aus dem Feinbrechwerk 20 austretende Feinspäne werden von den Ausräumarmen 32 zu einem unterhalb des Ausräumers 31 angeordneten Späneaustrag 23 verlagert und zu einem hier nicht dargestellten Transportbehälter gebracht.

**[0030]** Es ist auch möglich, dass der Zerkleinerer keinen Ausräumer aufweist. In diesem Fall ist der Späneaustrag direkt unterhalb des Feinbrechwerks angeordnet.

**[0031]** Der Späneaustrag 23 verfügt über eine als plane Fläche ausgeführte Austragfläche 25, welche sich in horizontaler Richtung über das gesamte Feinbrechwerk 20 bzw. den gesamten Ausräumer 31 erstreckt. Die Austragfläche 25 ist gegenüber der Vertikalen geneigt ausgeführt, so dass sie ein Gefälle aufweist.

**[0032]** Die gesamte Austragfläche 25 des Späneaustrags 22 ist in vertikaler Richtung vom Ausräumer 31 und damit auch vom Feinbrechwerk 20 beabstandet ange-

ordnet. Die gesamte Austragfläche 25 des Späneaustrags 23 weist in vertikaler Richtung wenigstens einen Mindestabstand d vom Ausräumer 31 von 100 mm, insbesondere 200 mm auf.

**[0033]** Wenn der Zerkleinerer keinen Ausräumer aufweist, weist die gesamte Austragfläche des Späneaustrags in vertikaler Richtung wenigstens einen Mindestabstand vom Feinbrechwerk von 100 mm, insbesondere 200 mm auf.

**[0034]** Es ist auch möglich, dass die Austragfläche des Späneaustrags in vertikaler Richtung einen kleineren oder keinen Mindestabstand vom Feinbrechwerk bzw. vom Ausräumer aufweist.

**[0035]** Wenn zusammen mit den Spänen ein Grobteil

24, welches beispielsweise als eine Metallstange, ein Stahlstück oder ein Werkzeug ausgeführt sein kann, in den Einfülltrichter 11 gelangt, wird es ebenfalls vom Feinbrechwerk 20 erfasst. Die feststehenden Zähne 18 des Feinbrechwerks 20 sind gemäß Fig. 2bis 5 an zwei so beweglichen Segmenten 29 angeordnet, dass diese beim Eintritt eines Grobteils 24 in das Feinbrechwerk 20 so vom Messerkopf 16 entfernt werden, dass das Grobteil 24 das Feinbrechwerk 20 passieren kann.

**[0036]** Die Fig. 2 zeigt eine Sicht von oben auf das

25 Feinbrechwerk 20 und die Grundplatte 38 ohne die Abdeckplatte 39. Energiespeicher 35 in Form von Druckspeichern sind jeweils mit einer Halterung 40 in Form einer Metalllasche im Zwischenraum 37 fixiert. Die Halterungen 40 sind mittels jeweils zweier Schrauben 42 von außen an der Grundplatte 38 und der Abdeckplatte 39 angeschraubt und damit am Zerkleinerer 1 fixiert. Damit sind auch die Energiespeicher 35 von außen am Zerkleinerer 1 fixiert.

**[0037]** Die Segmente 29 weisen in der Draufsicht von

35 oben eine Form auf, welche einem sich über ca. 180° erstreckenden Abschnitt eines kreisrunden Rings entspricht. Die Segmente 29 sind so zueinander angeordnet, dass sie zusammen einen Ring bilden, wobei ihre aneinander angrenzenden Enden jeweils einen Abstand zueinander aufweisen. Die Segmente 29 sind jeweils um eine senkrecht verlaufende, an einem Ende des entsprechenden Segments 29 angeordnete Schwenkachse 44 schwenkbar angeordnet. Die Schwenkachse 44 ist beispielsweise als eine senkrecht orientierter Bolzen ausgeführt, der durch eine entsprechende Ausnehmung des Segments 29 verläuft.

**[0038]** Die Segmente 29 und die Energiespeicher 35 sind so angeordnet, dass der entsprechende Energiespeicher 35 mittig zwischen den beiden Enden des Segments 29 wirkt und das Segment 29 nach innen in Richtung Messerkopf 16 und damit in die in Fig. 2 dargestellte Betriebsposition der Segmente 29 drückt. Sobald ein Grobteil 24 in das Feinbrechwerk 20 gelangt, wird wenigstens ein Segment 29 vom Grobteil 24 gegen die

50 Rückstellkraft des entsprechenden Energiespeichers 35 nach außen gedrückt und um die Schwenkachse 44 nach außen verschwenkt. Das Segment 29 wird so vom Messerkopf 16 entfernt und in seine Passierposition ge-

bracht, so dass das Grobteil 24 das Feinbrechwerk 20 passieren kann. Sobald das Grobteil 24 das Feinbrechwerk 20 nach unten in Richtung Späneaustrag 23 verlassen hat, werden die nach außen gedrückten Segmente 29 durch die Rückstellkraft des jeweiligen Energiespeichers 35 wieder um die Schwenkachse 44 nach innen in ihre in Fig. 2 dargestellte Ausgangslage und damit in ihre Betriebsposition verschwenkt.

**[0039]** Die Segmente 29 können neben der Betriebsposition und der Passierposition eine weitere Position in Form einer Reinigungsposition einnehmen. In Fig. 3 ist das rechte Segment 29 des Feinbrechwerks 20 in seiner Reinigungsposition dargestellt. Um das rechte Segment 29 aus der in Fig. 2 dargestellten Betriebsposition in die in Fig. 3 dargestellte Reinigungsposition zu bringen, wird der dem rechten Segment 29 zugeordnete Energiespeicher 35 entfernt. Dazu werden die beiden zugehörigen Schrauben 42 gelöst und die Halterung 40 entfernt. Anschließend kann der Energiespeicher 35 in horizontaler Richtung aus dem Zwischenraum 37 herausgezogen und damit entfernt werden. Danach kann das Segment 29 um die zugehörige Schwenkachse 44 nach außen in die in Fig. 3 dargestellte Reinigungsposition verschwenkt werden. Damit ist der Zwischenraum 37 in horizontaler Richtung bis zum Messerkopf 16 zugänglich und kann gereinigt werden. Zusätzlich kann auch das sich in der Reinigungsposition befindliche rechte Segment 29 gereinigt werden.

**[0040]** Nach Abschluss der Reinigung wird das rechte Segment 29 in seine Betriebsposition zurückgeschwenkt, der zugehörige Energiespeicher 35 wieder eingesetzt und fixiert. Dann kann das linke Segment 29 entsprechend in seine Reinigungsposition gebracht werden. Analog kann auch das linke Segment 29 in seine Reinigungsposition und wieder zurück in seine Betriebsposition geschwenkt werden.

**[0041]** Gemäß Fig. 4 und 5 kann das Feinbrechwerk 20 auch drei statt wie in den Fig. 2 und 3 zwei bewegliche Segmente 29 aufweisen. Die Feinbrechwerke 20 der Fig. 2 und 3 bzw. 4 und 5 sind ansonsten sehr ähnlich aufgebaut, weshalb lediglich auf die Unterschiede der Feinbrechwerke eingegangen wird.

**[0042]** Die Segmente 29 des Feinbrechwerks 20 entsprechend den Fig. 4 und 5 weisen in der Draufsicht von oben eine Form auf, welche einem sich über ca. 120° erstreckenden Abschnitt eines kreisrunden Rings entspricht. Die Segmente 29 sind so zueinander angeordnet, dass sie zusammen einen Ring bilden, wobei ihre aneinander angrenzenden Enden jeweils einen Abstand zueinander aufweisen. Die Segmente 29 sind ebenfalls jeweils um eine senkrecht verlaufende, an einem Ende des entsprechenden Segments 29 angeordnete Schwenkachse 44 schwenkbar angeordnet.

**[0043]** Die Segmente 29 und die Energiespeicher 35 sind so angeordnet, dass der entsprechende Energiespeicher 35 auf ein der jeweiligen Schwenkachse 44 gegenüberliegendes Ende 46 der Segmente 29 des Feinbrechwerks 20 wirkt und damit das Segment 29 in Rich-

tung Messerkopf 16 des Feinbrechwerks 20 drückt. In der Fig. 4 sind alle drei Segmente 29 des Feinbrechwerks 20 in ihrer Betriebsposition.

**[0044]** In Fig. 5 ist das rechte Segment 29 des Feinbrechwerks 20 in seiner Reinigungsstellung. Der Wechsel von der in der Fig. 4 dargestellten Betriebsposition in die in Fig. 5 dargestellte Reinigungsstellung verläuft analog wie der oben zu den Fig. 2 und 3 beschriebenen Wechsel des rechten Segments von seiner Betriebsposition in seine Reinigungsposition. Analog kann auch die beiden anderen Segmente 29 in Fig. 4 und 5 in ihre Reinigungsposition und wieder zurück in ihre Betriebsposition geschwenkt werden.

**[0045]** Das Feinbrechwerk kann auch mehr als drei, beispielsweise vier oder fünf bewegliche Segmente mit feststehenden Zähnen aufweisen.

## Patentansprüche

20

1. Zerkleinerer zum Zerkleinern von Spänen mit

- einem Einfülltrichter (11) zum Einfüllen der Späne (22),
- einem Feinbrechwerk (20) zum Brechen der Späne (22) zu Feinspänen und
- einem Späneaustrag (23),

wobei

30

- der Einfülltrichter (11) in vertikaler Richtung oberhalb des Feinbrechwerks (20) und das Feinbrechwerk (20) in vertikaler Richtung oberhalb des Späneaustrags (23) angeordnet sind,
- die über den Einfülltrichter (11) eingefüllten Späne Grobteile (24) aufweisen können,
- das Feinbrechwerk (20) feststehende, außenliegende Zähne (18) und einen rotierbaren, innenliegenden Messerkopf (16) mit Messern (34) aufweist,
- die feststehenden Zähne (18) des Feinbrechwerks (20) an wenigstens zwei so beweglichen Segmenten (29) angeordnet sind, dass diese beim Eintritt eines Grobteils (24) in das Feinbrechwerk (20) so vom Messerkopf (16) entfernt werden können, dass das Grobteil (24) das Feinbrechwerk (20) passieren kann,
- die Segmente (29) des Feinbrechwerks (20) in einem Zwischenraum (37) zwischen einer Grundplatte (38) und einer in vertikaler Richtung oberhalb der Grundplatte (38) angeordneten Abdeckplatte (39) angeordnet sind,
- der Messerkopf (16) des Feinbrechwerks (20) so ausgeführt und in einer Betriebsposition der Segmente (29) so zu den feststehenden Zähnen (18) angeordnet ist, dass beim Rotieren des Messerkopfs (16) dem Feinbrechwerk (20) über den Einfülltrichter (11) zugeführte Späne (22)

- durch Zusammenwirken der Messer (34) und den feststehenden Zähnen (18) zu Feinspänen gebrochen werden,
- der Späneaustrag (23) so ausgeführt und angeordnet ist, dass das Feinbrechwerk (20) verlassende Feinspäne über den Späneaustrag (23) aus dem Zerkleinerer (1) geleitet werden,
- dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Segmente (29) des Feinbrechwerks (20) neben der Betriebspause eine Reinigungsposition einnehmen können, wobei in der Reinigungsposition der Segmente (29) der Zwischenraum (37) zwischen der Grundplatte (38) und der Abdeckplatte (39) aus horizontaler Richtung bis zum Messerkopf (16) zugänglich ist.
2. Zerkleinerer nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Segmente (29) des Feinbrechwerks (20) jeweils um eine senkrecht verlaufende Schwenkachse (44) verschwenkbar angeordnet sind.
3. Zerkleinerer nach Anspruch 2,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**
- jeweils ein der jeweiligen Schwenkachse (44) gegenüberliegendes Ende (46) der Segmente (29) des Feinbrechwerks (20) mittels eines Energiespeichers (35) in Richtung Messerkopf (16) des Feinbrechwerks (20) gedrückt wird.
4. Zerkleinerer nach Anspruch 2 oder 3,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Energiespeicher (35) im Zwischenraum (37) zwischen der Grundplatte (38) und der Abdeckplatte (39) angeordnet sind und in horizontaler Richtung aus dem Zwischenraum (37) entfernbare sind.
5. Zerkleinerer nach Anspruch 4,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Energiespeicher (35) mittels von außen am Zerkleinerer (1) fixierten Halterungen (40) in dem genannten Zwischenraum (37) fixierbar sind.
6. Zerkleinerer nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**
- der Späneaustrag (23) eine Austragfläche (25) aufweist, welche so ausgeführt und angeordnet ist, dass das Feinbrechwerk (20) verlassende Feinspäne und Grobteile (24) auf die Austragfläche (25) fallen und aus dem Zerkleinerer (1) geleitet werden,
  - zwischen dem Feinbrechwerk (20) und dem Späneaustrag (23) ein Ausräumer (31) mit wenigstens einem rotierbarem Ausräumarm (32) zum Verlagern der Feinspäne nach dem Verlassen des Feinbrechwerks (20) zur Austragfläche
- (25) des Späneaustrags (23) angeordnet ist und - die gesamte Austragfläche (25) des Späneaustrags (23) in vertikaler Richtung wenigstens einen Mindestabstand (d) vom Ausräumer (31) von 100 mm, insbesondere 200 mm aufweist.
7. Zerkleinerer nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**
- zwischen dem Einfülltrichter (11) und dem Feinbrechwerk (20) ein Grobbrechwerk (12) mit einem rotierbaren Reißarm (13) zum Brechen von Spänen (22) zu Grobspänen angeordnet ist.
- 15 **Geänderte Patentansprüche gemäß Regel 137(2) EPÜ.**
1. Zerkleinerer zum Zerkleinern von Spänen mit
    - einem Einfülltrichter (11) zum Einfüllen der Späne (22),
    - einem Feinbrechwerk (20) zum Brechen der Späne (22) zu Feinspänen und
    - einem Späneaustrag (23),
 wobei
    - der Einfülltrichter (11) in vertikaler Richtung oberhalb des Feinbrechwerks (20) und das Feinbrechwerk (20) in vertikaler Richtung oberhalb des Späneaustrags (23) angeordnet sind,
    - die über den Einfülltrichter (11) eingefüllten Späne Grobteile (24) aufweisen können,
    - das Feinbrechwerk (20) feststehende, außenliegende Zähne (18) und einen rotierbaren, innenliegenden Messerkopf (16) mit Messern (34) aufweist,
    - die feststehenden Zähne (18) des Feinbrechwerks (20) an wenigstens zwei so beweglichen Segmenten (29) angeordnet sind, dass diese beim Eintritt eines Grobteils (24) in das Feinbrechwerk (20) so vom Messerkopf (16) entfernt werden können, dass das Grobteil (24) das Feinbrechwerk (20) passieren kann,
    - die Segmente (29) des Feinbrechwerks (20) in einem Zwischenraum (37) zwischen einer Grundplatte (38) und einer in vertikaler Richtung oberhalb der Grundplatte (38) angeordneten Abdeckplatte (39) angeordnet sind,
    - der Messerkopf (16) des Feinbrechwerks (20) so ausgeführt und in einer Betriebspause der Segmente (29) so zu den feststehenden Zähnen (18) angeordnet ist, dass beim Rotieren des Messerkopfs (16) dem Feinbrechwerk (20) über den Einfülltrichter (11) zugeführte Späne (22) durch Zusammenwirken der Messer (34) und den feststehenden Zähnen (18) zu Feinspänen gebrochen werden,
    - der Späneaustrag (23) so ausgeführt und angeordnet ist, dass das Feinbrechwerk (20) ver-

lassende Feinspäne über den Späneaustrag (23) aus dem Zerkleinerer (1) geleitet werden, wobei die Segmente (29) des Feinbrechwerks (20) neben der Betriebsposition eine Reinigungsposition einnehmen können, wobei in der Reinigungsposition der Segmente (29) der Zwischenraum (37) zwischen der Grundplatte (38) und der Abdeckplatte (39) aus horizontaler Richtung bis zum Messerkopf (16) zugänglich ist,

zwischen dem Einfülltrichter (11) und dem Feinbrechwerk (20) ein Grobbrechwerk (12) mit einem rotierbaren Reißarm (13) zum Brechen von Spänen (22) zu Grobspänen angeordnet ist.

5

**dadurch gekennzeichnet, dass**

die Segmente (29) des Feinbrechwerks (20) jeweils um eine senkrecht verlaufende Schwenkachse (44) verschwenkbar angeordnet sind.

10

15

2. Zerkleinerer nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

jeweils ein der jeweiligen Schwenkachse (44) gegenüberliegendes Ende (46) der Segmente (29) des Feinbrechwerks (20) mittels eines Energiespeichers (35) in Richtung Messerkopf (16) des Feinbrechwerks (20) gedrückt wird.

20

3. Zerkleinerer nach Anspruch 2,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

die Energiespeicher (35) im Zwischenraum (37) zwischen der Grundplatte (38) und der Abdeckplatte (39) angeordnet sind und in horizontaler Richtung aus dem Zwischenraum (37) entfernbare sind.

25

30

4. Zerkleinerer nach Anspruch 3,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

die Energiespeicher (35) mittels von außen am Zerkleinerer (1) fixierten Halterungen (40) in dem genannten Zwischenraum (37) fixierbar sind.

35

5. Zerkleinerer nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

- der Späneaustrag (23) eine Austragfläche (25) aufweist, welche so ausgeführt und angeordnet ist, dass das Feinbrechwerk (20) verlassende Feinspäne und Grobteile (24) auf die Austragfläche (25) fallen und aus dem Zerkleinerer (1) geleitet werden,

40

45

- zwischen dem Feinbrechwerk (20) und dem Späneaustrag (23) ein Ausräumer (31) mit wenigstens einem rotierbarem Ausräumarm (32) zum Verlagern der Feinspäne nach dem Verlassen des Feinbrechwerks (20) zur Austragfläche (25) des Späneaustrags (23) angeordnet ist und - die gesamte Austragfläche (25) des Späneaustrags (23) in vertikaler Richtung wenigstens einen Mindestabstand (d) vom Ausräumer (31) von 100 mm, insbesondere 200 mm aufweist.

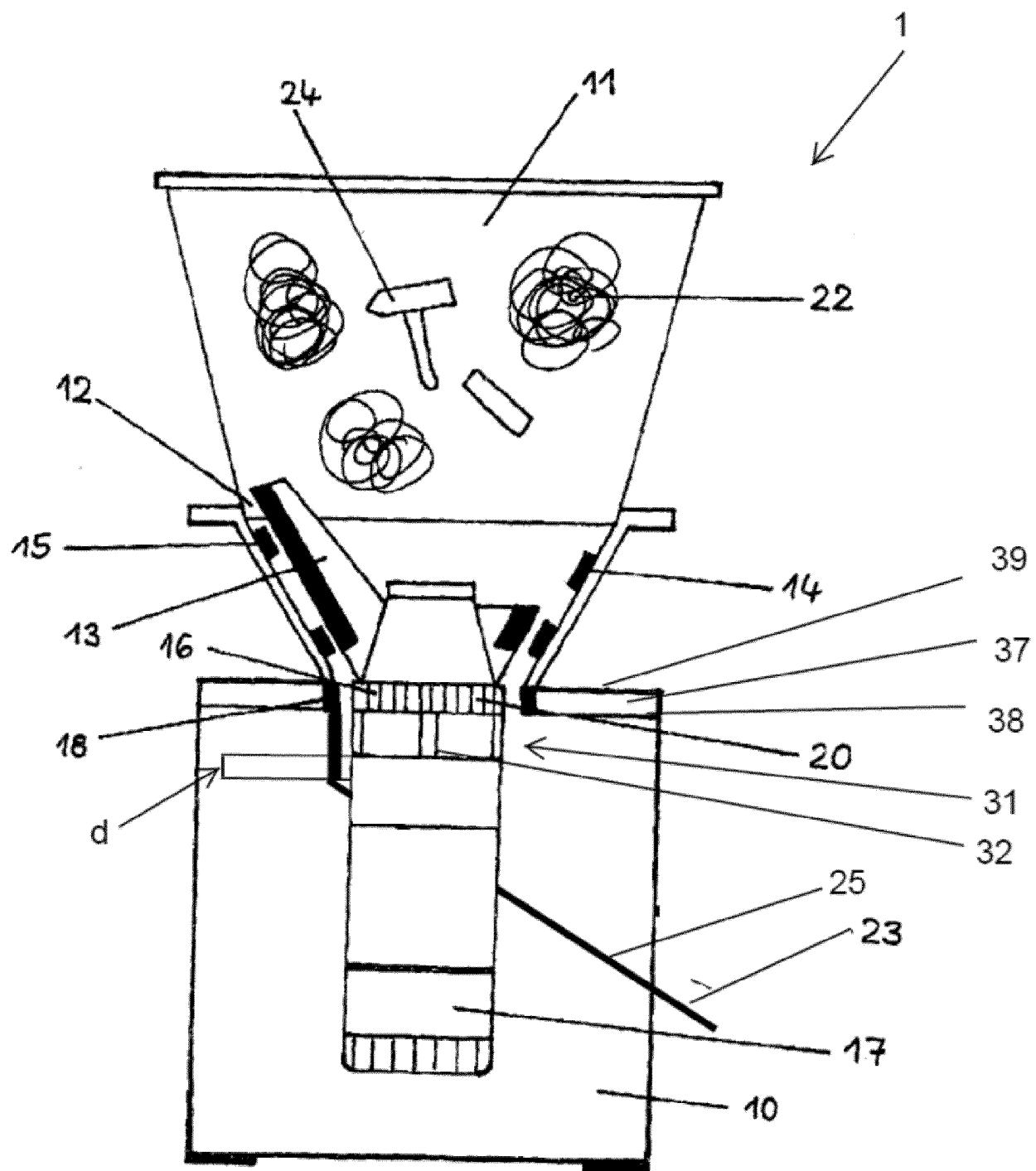
50

55

6. Zerkleinerer nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

Fig. 1



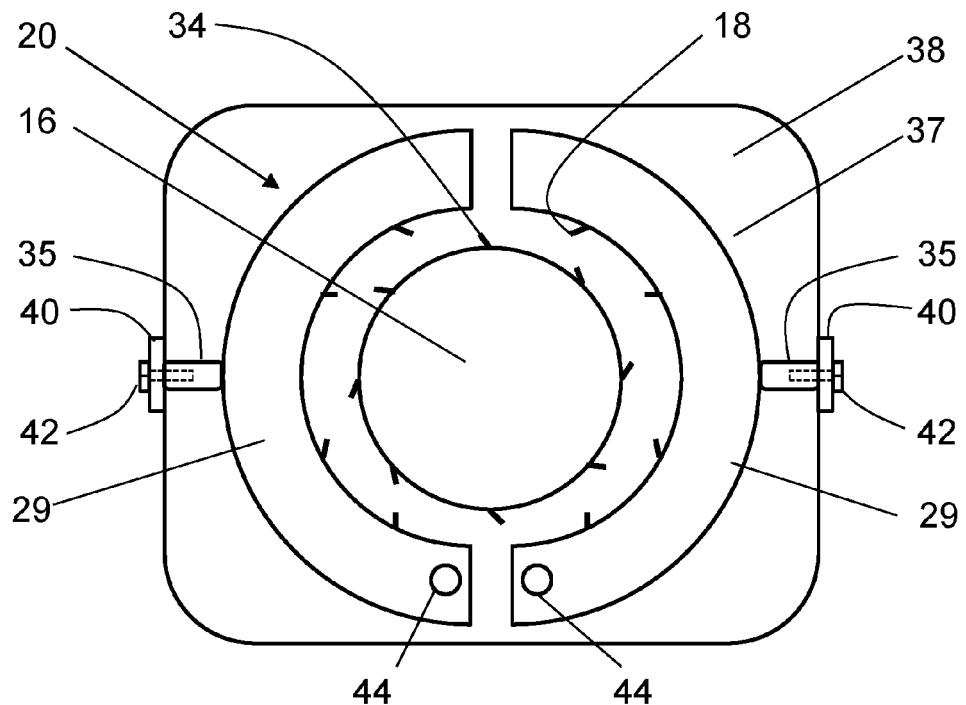


Fig. 2

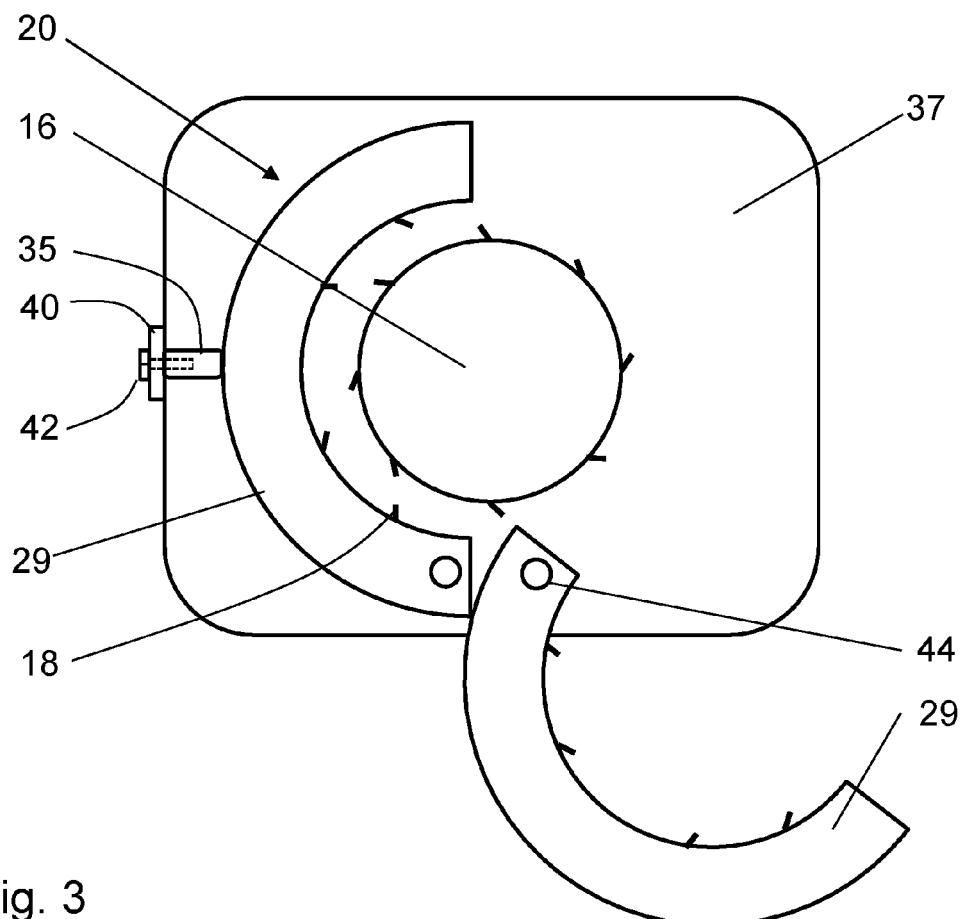


Fig. 3

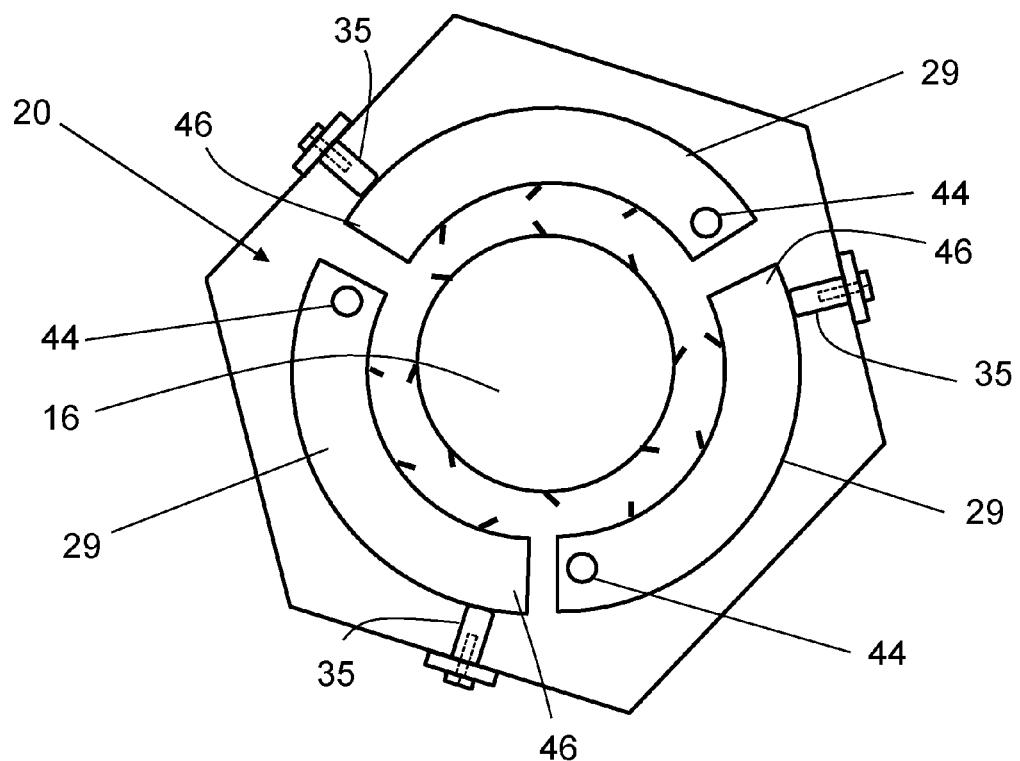


Fig. 4

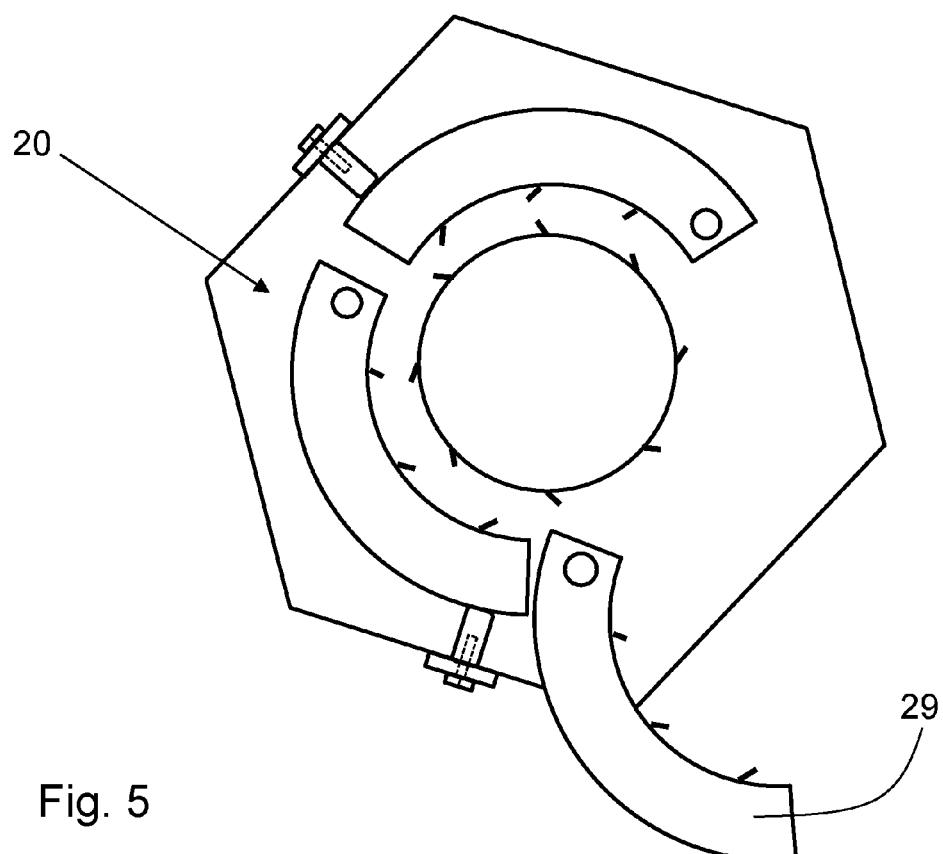


Fig. 5



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 16 5723

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE				
	Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreift Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10	X	US 1 687 886 A (RICHARD PHILIPP) 16. Oktober 1928 (1928-10-16)	1, 7	INV. B02C18/06
15	Y	* Abbildungen 1-3, 5-7, 12, 14-17 *	6	B02C18/08
	A	* Seite 6, Zeile 51 - Seite 6, Zeile 118 * * Seite 6, Zeile 125 - Seite 7, Zeile 4 * * Seite 7, Zeile 121 - Seite 8, Zeile 5 *	2-5	B02C18/16
		-----		
20	Y	DE 10 2021 126898 B3 (SPYRA THOMAS [DE]) 23. März 2023 (2023-03-23)	6	
	A	* Absatz [0024] - Absatz [0031]; Abbildungen 1-2 *	1-5, 7	
		-----		
25	A	DE 100 40 602 A1 (THOMAS SPYRA IND UND UMWELTTEC [DE]) 7. März 2002 (2002-03-07) * das ganze Dokument *	1-7	
		-----		
30	A	US 4 988 045 A (GRIESEDIECK III HENRY C [US] ET AL) 29. Januar 1991 (1991-01-29) * das ganze Dokument *	1-7	
		-----		
35				RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
40				B02C
45				
50	2	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
	Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
	München	25. April 2024	Jovanovic, Mihajlo	
	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
55	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldeatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 24 16 5723

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendifikamente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

25-04-2024

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patendifikament	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	US 1687886 A 16-10-1928 KEINE			
15	DE 102021126898 B3 23-03-2023 KEINE			
	DE 10040602 A1 07-03-2002	DE 10040602 A1 07-03-2002		
		FR 2813026 A1 22-02-2002		
		GB 2365803 A 27-02-2002		
20		US 2002027174 A1 07-03-2002		
	US 4988045 A 29-01-1991 KEINE			
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 10040602 A1 [0005]