

(12)

(21) Anmeldenummer:

(22) Anmeldetag:

(43) Veröffentlicht am:

(51) Int. Cl.: **B02C 18/16**

(2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
US 1440429 A

(71) Patentanmelder:
Biotech Umwelttechnik GmbH
4723 Natternbach (AT)

(72) Erfinder:
Lindner Gerhard
4723 Natternbach (AT)

(74) Vertreter:
HÄUPL & ELLMEYER KG,
PATENTANWALTSKANZLEI
WIEN (AT)

(54) Anordnung zum Zerkleinern von Werkstücken

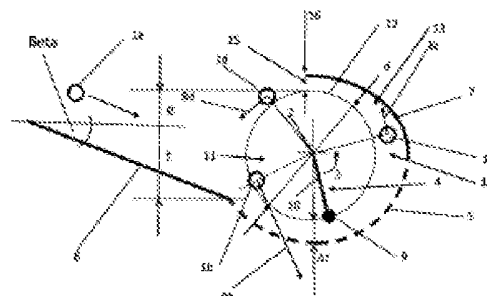
(57) Anordnung zum Zerkleinern von festen Werkstücken (1)
umfassend

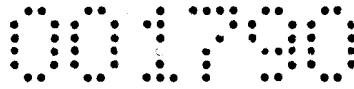
-ein um eine Werkzeugachsachse (2) in einer Werkzeugdrehrichtung (3) rotierendes Zerkleinerungswerkzeug (4) mit einer Breite bundeinem Durchmesser d, welches Zerkleinerungswerkzeug (4) das Werkstück (1) erfasst,

-eine Ausgabeeinheit umfassend ein in einem Bereich unterhalb des Zerkleinerungswerkzeuges (4) angeordnetes Sieb (5).

-eine Werkstückzufuhrvorrichtung (6), welche das Werkstück in einen Bereich des Einflussbereiches des Zerkleinerungswerkzeuges (4) befördert, in welchem Bereich der Beschleunigungsvektor (8b) des Werkstückes (1b) auf das Sieb gerichtet ist, und

- eine Abdeckung (7), welche Abdeckung (7) zumindest einen Abdeckungsbereich um das Zerkleinerungswerkzeug (4) und oberhalb des Siebes (5) abdeckt, in welchem Bereich der Werkzeugbeschleunigungsvektor (8c) des Werkstückes (1c) vom Sieb und von der Werkstückzufuhrvorrichtung weg weist, sodass ein freier Bereich um das Zerkleinerungswerkzeug (4) frei bleibt, in welchem freien Bereich zumindest eine Komponente des Werkzeugbeschleunigungsvektors (8d) des Werkstückes (1d) auf die Werkstückzufuhrvorrichtung (6) gerichtet ist, wobei die Abdeckung einen sich in Werkzeugdrehrichtung zu dem Zerkleinerungswerkzeug verjüngenden Spalt aufweist.



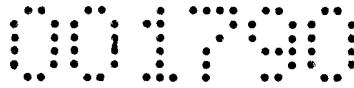


ZUSAMMENFASSUNG

Anordnung zum Zerkleinern von festen Werkstücken (1) umfassend

- ein um eine Werkzeugachsachse (2) in einer Werkzeugdrehrichtung (3) rotierendes Zerkleinerungswerkzeug (4) mit einer Breite b und einem Durchmesser d , welches Zerkleinerungswerkzeug (4) das Werkstück (1) erfasst,
- eine Ausgabeeinheit umfassend ein in einem Bereich unterhalb des Zerkleinerungswerkzeuges (4) angeordnetes Sieb (5),
- eine Werkstückzufuhrvorrichtung (6), welche das Werkstück in einen Bereich des Einflussbereiches des Zerkleinerungswerkzeuges (4) befördert, in welchem Bereich der Beschleunigungsvektor (8b) des Werkstückes (1b) auf das Sieb gerichtet ist, und
- eine Abdeckung (7), welche Abdeckung (7) zumindest einen Abdeckungsbereich um das Zerkleinerungswerkzeug (4) und oberhalb des Siebes (5) abdeckt, in welchem Bereich der Werkzeugbeschleunigungsvektor (8c) des Werkstückes (1c) vom Sieb und von der Werkstückzufuhrvorrichtung weg weist, sodass ein freier Bereich um das Zerkleinerungswerkzeug (4) frei bleibt, in welchem freien Bereich zumindest eine Komponente des Werkzeugbeschleunigungsvektors (8d) des Werkstückes (1d) auf die Werkstückzufuhrvorrichtung (6) gerichtet ist, wobei die Abdeckung einen sich in Werkzeugdrehrichtung zu dem Zerkleinerungswerkzeug verjüngenden Spalt aufweist.

(Figur 1)



Diese Erfindung betrifft eine Anordnung zum Zerkleinern von festen Werkstücken umfassend

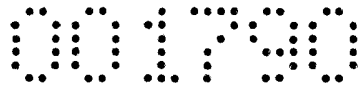
- ein um eine Werkzeugachse in einer Werkzeugdrehrichtung rotierendes Zerkleinerungswerkzeug mit einer Breite b und einem Durchmesser d , welches Zerkleinerungswerkzeug das Werkstück zufällig erfasst,
- eine Ausgabeeinheit umfassend ein in einem Bereich unterhalb des Zerkleinerungswerkzeuges angeordnetes Sieb,
- eine Werkstückzufuhrvorrichtung, welche das Werkstück in einen Einflussbereich des Zerkleinerungswerkzeuges befördert, in welchem Einflussbereich der Beschleunigungsvektor des Werkstückes auf das Sieb gerichtet ist, und
- eine Anordnung, welche Abdeckung zumindest einen Abdeckungsbereich um das Zerkleinerungswerkzeug und oberhalb des Siebes abdeckt, in welchem Bereich der Werkzeugbeschleunigungsvektor des Werkstückes vom Sieb und von der Werkstückzufuhrvorrichtung weg weist, sodass ein freier Bereich um das Zerkleinerungswerkzeug frei bleibt, in welchem freien Bereich zumindest eine Komponente des Werkzeugbeschleunigungsvektors des Werkstückes auf die Werkstückzufuhrvorrichtung gerichtet ist.

Die Breite b ist größer als die kleinste Abmessung des Werkstückes oder größer gleich der kleinsten Abmessung des Werkstückes. Bei mehreren Zerkleinerungswerkstücken wird die hier gemeinte Breite b durch die Summe der Breiten der Zerkleinerungswerkstücke gebildet.

Figur 1 von CN102527473 zeigt eine Vorrichtung, bei welcher das Werkstück in einem Bereich benachbart zu dem Zerkleinerungswerkzeug zugeführt wird, in welchem Bereich die Beschleunigungskomponente des durch das Zerkleinerungswerkzeug beschleunigten Werkstückes nicht auf ein Sieb, sondern auf eine Abdeckung gerichtet ist. Der Fachmann erkennt, dass bei dieser Anordnung durch das Beschleunigen des Werkstückes gegen die Abdeckung ein gewisses Maß an Energie nicht direkt zur Zerkleinerung des Werkstückes aufgebracht wird.

Bei der Vorrichtung gemäß Figur 1 von CN202316014 wird ähnlich zu CN102527473 das Werkstück des Zerkleinerungswerkzeuges von oben zugeführt, sodass das von dem Zerkleinerungswerkzeug beschleunigte Werkstück ebenso nicht in Richtung des Siebes beschleunigt werden kann. Die in CN202316014 offenbarte Vorrichtung weist somit eine zu der Vorrichtung gemäß CN102527473 negative Wirkung auf.

Bei der Vorrichtung gemäß WO2002087768 wird das Werkstück ebenso von oben zu dem Zerkleinerungswerkzeug zugeführt, wobei die Siebe wiederum unterhalb des



Zerkleinerungswerkzeug angeordnet sind. Dadurch wird ein zu obiger Darstellung ähnlicher negativer Effekt hinsichtlich der direkten Verwendung der Energie zum Zerkleinern des Werkstückes generiert.

CN20241747 zeigt ebenso eine Vorrichtung mit einer Materialzufuhr von oben zu dem rotierenden Zerkleinerungswerkzeug und unterhalb des Zerkleinerungswerkzeuges angeordneten Sieben, gegen welche ein von dem Zerkleinerungswerkzeug direkt erfasstes Werkstück nicht direkt beschleunigt wird.

Bei JP2002186952 ist eine zu obiger Darstellung ähnliche Anordnung und somit ein ähnlicher negativer Effekt zu beobachten.

Die in US4361290 Figur 3 und Figur 4 gezeigte Vorrichtung basiert auf dem Beschleunigen der durch das Zerkleinerungswerkzeug erfassten Werkstücke gegen eine speziell ausgeformte Abdeckung. Die in US4361290 offenbarte Vorrichtung unterscheidet sich somit grundlegend von der im Folgenden diskutierten erfindungsgemäßen Vorrichtung.

DE10104154 zeigt eine Vorrichtung umfassend eine als Säge ausgebildetes Zerkleinerungswerkzeug, bei welcher die zu zerkleinernden Werkstücke entlang eines definierten Zufuhrweges dem Zerkleinerungswerkzeug zugeführt werden. Die Vorrichtung umfasst kein Sieb.

Bei der in Figur 1 von DE3306068 gezeigten Vorrichtung wird das Werkstück auf einer zu einem Sieb gegenüber liegenden Seite zugeführt, weshalb das erfasste Werkzeug nicht gegen das Sieb beschleunigt werden kann.

Die in Figur 1 von CN2060087 gezeigte Vorrichtung umfasst ein zu dem Sieb so angeordnete Zerkleinerungswerkzeug, welches Zerkleinerungswerkzeug ein erfasstes Werkstück gegen das Sieb schleudert. Die in CN2060087 offenbarte Vorrichtung umfasst keinen sich verjüngenden Spalt zwischen Abdeckung und Zerkleinerungswerkzeug.

In hierzu ähnlicher Weise umfasst die Vorrichtung gemäß JP10230177 keine Abdeckung, welche zum Zerkleinerungswerkzeug einen sich verjüngenden Spalt aufweist.

US6978955 zeigt ein Zerkleinerungswerkzeug, bei welcher das vom Zerkleinerungswerkzeug erfasste Werkstück direkt gegen das Sieb beschleunigt werden kann. Die Abdeckung verhindert den Austritt des Werkstückes aus der Vorrichtung, insbesondere vom Sieb und von der Zufuhrvorrichtung weg. US6978955 offenbart in Bezugnahme auf den Spalt lediglich, dass die Abdeckung geöffnet werden kann. Es findet sich in US6978955 kein Hinweis auf einen sich verjüngenden Spalt zwischen dem Zerkleinerungswerkzeug und der Abdeckung. Figur 4 zeigt die Vorrichtung bei geöffneter Abdeckung,



welche geöffnete Abdeckung einen sich in Drehrichtung des Zerkleinerungswerkzeuges größer werdenden Spalt zu dem Zerkleinerungswerkzeug definiert.

Die hier offenbarte Erfindung stellt sich zunächst die Aufgabe, die rotierende Zerkleinerungseinheit, die Ausgabeeinheit umfassend die Siebe und die Abdeckung so anzuordnen, dass das Werkstück oder Teile des Werkstückes nicht unkontrolliert aus der Anordnung geworfen werden können. Die Erfindung stellt sich weiters die Aufgabe, die für die Rotation des Zerkleinerungswerkzeuges notwendige Antriebsenergie zu minimieren.

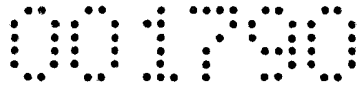
Die hier offenbarte Erfindung betrifft eine Zerkleinerungsvorrichtung umfassend die im Anspruch 1 genannten Merkmale, welche vorzugsweise für sämtliche Arten von Abfällen aus den unterschiedlichsten Materialien geeignet ist.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass die Abdeckung einen sich in Werkzeugdrehrichtung zu dem Zerkleinerungswerkzeug verjüngenden Spalt aufweist.

Das Zerkleinerungswerkzeug rotiert gemäß Definition im Oberbegriff des Anspruches 1 um die Werkzeugachse, sodass die rotierenden Teile des Zerkleinerungswerkzeuges einen Bewegungsradius bilden. Der sich verjüngende Spalt zwischen Zerkleinerungswerkzeug und Abdeckung wird als Abstand zwischen den rotierenden Teilen des Zerkleinerungswerkzeuges und der Innenoberfläche der Abdeckung gebildet. Im Falle von Vorsprüngen an der Innenoberfläche der Abdeckung wählt der Fachmann eine geeignete Tangente an die Innenoberfläche zur Bestimmung des Spaltes.

Die Minimierung der erforderlichen Arbeitsenergie ist von dem Leitgedanken geprägt, dass ein zu zerkleinerndes Werkstück nur solange im Einflussbereich des Zerkleinerungswerkzeuges bleibt, wie dies bis zum Erreichen der vorgegebenen Größe notwendig ist. Die vorgegebene Größe wird – wie aus dem Stand der Technik bekannt – durch die Größe der Löcher im Sieb vorgegeben.

Durch den verjüngt ausgebildeten Spalt wird eine Größe des Werkstückes definiert, welches Werkstück den Einflussbereich des Zerkleinerungswerkzeuges im Bereich der Abdeckung in Richtung der Zufuhrvorrichtung verlassen kann. Der sich verjüngende Spalt wirkt somit als ein weiteres Sieb der Vorrichtung. Der minimale Abstand zwischen Zerkleinerungswerkzeug und Abdeckung wird vom Fachmann so gewählt, dass das über den freien Bereich wieder auf die Zufuhrvorrichtung gelangende Werkstück wieder durch die Zufuhrvorrichtung in den Einflussbereich des Zerkleinerungswerkzeuges gebracht werden kann, ohne dass ein erheblicher Energieaufwand erforderlich ist. Der Fachmann berücksichtigt hierbei, dass das Werkstück nicht die Zufuhr weiterer Werkstücke behindert beziehungsweise einen hohen Energieaufwand erfordert, zumal das Werkstück eine zu dem



Beschleunigungsvektor des weiteren Werkstückes entgegengesetzte Komponente des Beschleunigungsvektors aufweist.

Der Fachmann berücksichtigt bei der Wahl des Abstandes zwischen Zerkleinerungswerkzeug und Abdeckung Parameter wie die Wichte des Werkstückes. Die Wahl des Abstandes kann durch Versuche erfolgen. Im Folgenden sind Verhältnisse der wichtigsten Abstände der Elemente der erfindungsgemäßen Vorrichtung angegeben.

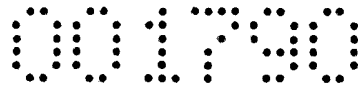
Der Fachmann wählt einen sich kontinuierlich verjüngenden Spalt, um Kanten zu vermeiden, welche die Zufuhr von weiterer Arbeitsenergie erfordern, da der Bewegungsfluss des Materials abrupt geändert wird. Der Fachmann kann aber auch – in Abhängigkeit des jeweiligen Anwendungsfalles – jede weitere Form des Spaltes wie beispielsweise einen sich stufenförmig verjüngenden Spalt wählen.

Das Zerkleinerungswerkzeug beschleunigt das Werkstück bei Kontakt. Die Abdeckung verhindert, dass Teile des Werkstückes durch das rotierende Zerkleinerungswerkzeug aus der Vorrichtungsanordnung in eine Richtung nach oben geworfen werden. Die erfindungsgemäße Anordnung von Zufuhreinheit, Sieb, Abdeckung bedingt, dass das Werkstück nur in Richtung der Zufuhrvorrichtung aus dem Einflussbereich geworfen werden kann, wobei die Zufuhrvorrichtung ein ausgeworfenes Werkstück in den Einflussbereich zurückführt.

Die Werkstückzufuhrvorrichtung befördert das Werkstück in einen Einflussbereich des Zerkleinerungswerkzeuges, in welchem Einflussbereich der Beschleunigungsvektor des Zerkleinerungswerkzeuges auf das Sieb gerichtet ist. Ein Werkstück mit einer Größe kleiner gleich dem vorgegebenen Maß kann so direkt durch das Sieb gelangen.

Die Werkstückzufuhrvorrichtung kann eine angetriebene Fördereinheit und/oder eine zum Zerkleinerungswerkzeug hin geneigte Fläche umfassen. Die Art der Fördereinheit ist für die Lösung des der hier offenbarten Erfindung zugrunde liegenden Problems nebensächlich, da die Fördereinheit primär die Aufgabe hat, das Werkstück zu dem Zerkleinerungswerkzeug zu bringen. Nachfolgend werden jedoch speziell ausgeformte Fördereinheiten beschrieben, die wegen ihrer Ausformung eine besonders vorteilhafte Wirkung auf die erfindungsgemäße Anordnung haben.

Vorteilhaft weist die Tangente der Werkstückzufuhrvorrichtung und die Tangente des Siebes im Übergangsbereich zwischen der Werkstückzufuhrvorrichtung und dem Sieb einen Winkel größer als 180 Grad auf. Das über die Werkstückzufuhrvorrichtung in den Einflussbereich gebrachte Werkstück erfährt im Moment des Erfassens durch das Zerkleinerungswerkzeug eine Richtungsänderung in der



Form, dass das Werkstück gegen das Sieb bewegt wird. Die beschriebene Anordnung von Werkstückzufuhrvorrichtung und Sieb hat den Vorteil, dass die Richtungsänderung des Werkstückes in einer kontinuierlichen Bewegung erfolgt.

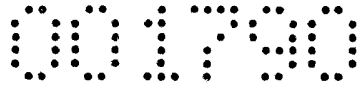
Das Zerkleinerungswerkzeug kann beispielsweise ein Hammerwerk und/oder eine Säge und/oder das Werkstück pressende Elemente umfassen.

Das Hammerwerk kann eine exzentrisch zu der Werkzeugachse des rotierenden Zerkleinerungswerkzeuges gelagerte Gewichtsmasse umfassen.

Figur 1 zeigt ein Schnittbild einer schematischen Darstellung der erfindungsgemäßen Anordnung.

Die Figuren dienen keinesfalls einer Einschränkung des Gegenstandes der Erfindung. Der Fachmann ist in der Lage, die Inhalte der einzelnen Figuren miteinander zu kombinieren. In den nachstehenden Figuren sind die nachstehenden Elemente durch die folgenden Bezugszeichen gekennzeichnet:

- 1, 1a, 1b, 1c Werkstück
- 2 Werkzeugachse
- 3 Werkzeugdrehrichtung
- 4 Zerkleinerungswerkzeug
- 5 Sieb
- 6 Werkstückzufuhrvorrichtung
- 7 Abdeckung
- 8, 8a, 8b, 8c Werkstückbeschleunigungsvektor
- 9 Gewichtskörper
- 10 Hebel
- 11 Einflussbereich des Zerkleinerungswerkzeuges
- 12 Bewegungskreis
- 13 Spalt
- 14 Eintrittsöffnung
- 15 Austrittsöffnung
- 16 Hammer
- 17 Scheibe
- 18 Hebel
- 19 Gewichtsmasse
- 20 (geneigte) Ebene
- 21 Trichter



- 22 Grundfläche
- 23 senkrechte ringförmige Anordnung des Trichters
- 24 konische ringförmige Anordnung des Trichters
- 25 Leitflächen
- 26 Bewegungsbahn Werkstück aus freiem Bereich

Figur 1 zeigt eine schematische Anordnung einer erfindungsgemäßen Anordnung. Aufgrund der schematischen Darstellung sind in Figur 1 die Abstände der Elemente zueinander keinesfalls maßstäblich dargestellt, weshalb der Fachmann der Figur 1 nur die angegebenen Angaben entnimmt. Das Werkstück 1 durchwandert bei dieser Vorrichtung unterschiedliche Stationen, wobei das Werkstück 1 in den unterschiedlichen Stationen mit den Bezugszeichen 1a, 1b et cetera gekennzeichnet ist. Gleiches gilt für den Werkstückbeschleunigungsvektor 8.

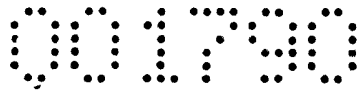
Das Werkstück 1a wird mittels der Zufuhrvorrichtung 6 dem Zerkleinerungswerkzeug 4 zugeführt. Bei der in Figur 1 schematisch dargestellten Zufuhrvorrichtung 6 handelt es sich um eine in Richtung des Zerkleinerungswerkzeuges 4 geneigte Ebene, welche im Wesentlichen auch den Werkstückbeschleunigungsvektor 8a des auf dieser Ebene gleitenden Werkstückes 1a bestimmt. Durch die Neigung der Ebene 20 der Zufuhrvorrichtung 6 wird das Werkstück 1a dem Zerkleinerungswerkzeug 4 zugeführt.

Die Ebene 20 kann in einem Bereich von größer 0 Grad bis zu 20 Grad geneigt sein (Winkel Beta), sodass durch die Ebene 20 ein Höhenunterschied t von bis zu 200,0mm überwunden wird.

Das Zerkleinerungswerkzeug 4 umfasst einen um eine Werkzeugachse 2 rotierenden Gewichtskörper 9, welcher Gewichtskörper 9 durch einen Hebel 10 von der Werkzeugachse 2 beabstandet ist und um die Werkzeugachse 2 rotiert. Der Einflussbereich 11 des Zerkleinerungswerkzeuges 4 ist in Figur 1 im Wesentlichen durch den Bewegungskreis 12 des Gewichtskörpers 9 um die Werkzeugachse 2 definiert. Der Bewegungskreis 12 weist einen Durchmesser d auf und erstreckt sich parallel zu der Zeichnungsebene der Figur 1.

Die Werkzeugachse 2 liegt über dem tiefsten Punkt der Ebene 20. Der höchste Punkt des Einflussbereiches 11 liegt um ein Maß $t+e$ über dem tiefsten Punkt der Ebene 20, mit $t=0-200,0\text{mm}$ und $e=100-300\text{mm}$.

Der Einflussbereich 11 weist rechtwinkelig zu der Ebene der Figur 1 eine Breite b auf (in Figur 1 nicht dargestellt). Bei mehreren in Bezug auf die Blickrichtung auf die Ebene der Figur 1 hintereinander



angeordneten Zerkleinerungswerkzeugen 4 ist die Breite b die Summe der Breiten der Zerkleinerungswerkzeuge 4.

Es ist in einem Bereich unterhalb des Einflussbereiches 11 ein Sieb 5 als Ausgabeeinheit angeordnet. Das Sieb 5 erstreckt sich im Wesentlichen parallel zu dem Bewegungskreis 12 des Zerkleinerungswerkzeuges 4, sodass ein Freiraum mit einem konstanten Δr 30-50,0mm gebildet wird. Das durch das Zerkleinerungswerkzeug 4 zerstückelte Werkstück 1 wird durch das Zerkleinerungswerkzeug 4 durch das Sieb 5 gepresst, wenn das Werkstück 1 die herzustellende Größe aufweist. Der Fachmann wählt die Größe der Öffnungen des Siebes 5 nach dem Stand der Technik in Bezugnahme auf die herzustellende Größe des Werkstückes 1.

Das Werkstück 1a wird durch die Zufuhrvorrichtung 6 in den Einflussbereich 11 gebracht (siehe Werkstück 1b). Die Zufuhr des Werkstückes 1b erfolgt in einem Bereich, welcher tiefer liegt als die Werkzeugdrehachse 2. Das rotierende Zerkleinerungswerkzeug 4 beschleunigt das Werkstück 1b in Richtung Sieb 5, wobei der Beschleunigungsvektor 8b des Werkstückes 1b den Gesetzen der Physik folgend tangential auf den Bewegungskreis 12 gerichtet ist.

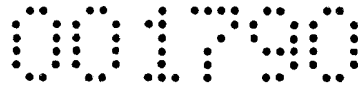
Weist das Werkstück 1b eine Größe kleiner gleich dem vorgegebenen Maß auf, so kann dieses durch das Sieb 5 ausgegeben werden. Bei einer Größe des Werkstückes 1b größer als das vorgegebene Maß prallt das Werkstück 1 an dem Sieb 5 ab und gelangt wiederum in den Einflussbereich 6.

Das Werkstück 1d befindet sich in der Nähe der Abdeckung 7, welche Abdeckung 7 zu dem Bewegungskreis 12 einen sich verjüngenden Spalt 13 aufweist. Die Eintrittsöffnung 14 in den Spalt 13 ist größer als die Austrittsöffnung 15 des Spaltes 13. Der Spalt 13 verjüngt sich kontinuierlich.

Durch den Abstand 16 zwischen Bewegungskreis 12 und der Abdeckung 7 in Bereich der Austrittsöffnung 15 wird die Größe des Materials 1d vorgegeben, welches Material 1d in den freien Bereich gelangen kann, welches nach Aufnahme durch die Zufuhrvorrichtung 6 wiederum in den Einflussbereich 11 gebracht wird. Der Abstand 16 ist in einem Bereich von 0,0mm bis 30,0mm.

Die Abdeckung weist eine Dicke von 2-40mm auf. Die Kanten der Abdeckung sind vorzugsweise abgefast, sodass kein Werkstück an spitzen Kanten hängenbleiben kann.

Figur 2 und Figur 3 zeigen technische Zeichnungen der erfindungsgemäßen Anordnung zum Zerkleinern von festen Werkstücken 1. Figur 3 zeigt eine Detailansicht eines Bereiches rund um das Zerkleinerungswerkzeug 4, während Figur 2 die gesamte erfindungsgemäße Anordnung zeigt. Figur 2 und Figur 3 betreffen die gleiche Anordnung, wobei aus Gründen der Übersichtlichkeit in Figur 2 nicht alle Bezugszeichen betreffend das Zerkleinerungswerkzeug 4 angegeben sind.



Die Werkstücke 1 sind aus Gründen der Übersichtlichkeit in Figur 2 nicht dargestellt. Die technische Zeichnung umfasst die Maßangaben, welche in den oben angegebenen Bereichen liegen. Der Fachmann ist in der Lage, aus den in Figur 2 und Figur 3 angegebenen Maßangaben dimensionslose Verhältnisse zu der Dimensionierung der erfindungsgemäßen Anordnung abzuleiten.

Die in Figur 2 und Figur 3 getroffenen Maßangaben stellen somit eine beispielhaft angegebene Ausführungsform dar.

Die Vorrichtung umfasst ein um eine Werkzeugachsachse 2 in einer Werkzeugdrehrichtung 3 rotierendes Zerkleinerungswerkzeug 4 mit einer Breite b und einem Durchmesser d , welches Zerkleinerungswerkzeug 4 das Werkstück 1 erfasst. Figur 2 und Figur 3 zeigen eine Vorrichtung mit einem Durchmesser $d=690,0\text{mm}$. Das Zerkleinerungswerkzeug wird mit einer Drehzahl von $3000,0\text{ U/min}$ bewegt.

Das Zerkleinerungswerkzeug 4 umfasst eine rotierende Scheibe 17 mit einem Außendurchmesser von $415,0\text{mm}$. Es sind an der Scheibe 17 vier Hämmer 16 angelenkt. Die Hämmer 16 umfassen einen einerseits an der Scheibe 17 angelenkten Hebel 18 und eine am anderen Ende des Hebels angebrachte Gewichtsmasse 19. Der Durchmesser der jeweiligen Anlenkungspunkte der Hebel an der Scheibe beträgt $337,0\text{mm}$. Figur 2 zeigt Gewichtsmassen 19 in Form von C-Profilen, wobei der Flansch parallel zu der freien Stirnkante des Hebels 18 angeordnet ist.

Das Werkstück 1 wird durch eine Werkstückzufuhrvorrichtung 6 in einen Bereich des Einflussbereiches des Zerkleinerungswerkzeuges 4 befördert, in welchem Bereich der Beschleunigungsvektor 8 des Werkstückes 1 auf das Sieb gerichtet ist.

Die Werkstückzufuhrvorrichtung 6 umfasst eine geneigte, an den Einflussbereich 11 heranreichende Ebene 20, auf welcher das Werkstück 1 in Richtung Einflussbereich 11 gleitet. Durch die Neigung der Ebene der Werkstückzufuhrvorrichtung 6 wird die Zufuhrgeschwindigkeit des Werkstückes 1 in das Zerkleinerungswerkzeug 4 vorgegeben. Diese Vorgabe erfolgt unter der vereinfachenden Annahme, dass alle Werkstücke 1 im Wesentlichen die gleiche Reibung zu der Ebene 20 aufweisen, wobei die hier zu betrachtende Reibung eine Funktion aus Reibungskoeffizient und Gewicht des Werkstückes 1 ist. Die Vorrichtung gemäß Figur 2 zeigt eine Neigung der Ebene 20 mit $8,8^\circ$.

Die Tangente der geneigten Ebene als Werkstückzufuhrvorrichtung 6 und die Tangente des Siebes 5 im Übergangsbereich zwischen der Werkstückzufuhrvorrichtung und dem Sieb weist einen Winkel von kleiner als 90° auf.



Die Werkstückzufuhrvorrichtung 6 umfasst weiters einen Trichter 21 umfassend ringförmige Anordnungen 23,24 und eine Grundfläche 22. Die Werkzeugachse 2 ist in etwa unterhalb des Zentrums der Grundfläche 22 des Trichters 21 angeordnet. Der Einflussbereich 11 durchbricht die Grundfläche 22 des Trichters 21 und ragt in den vom Trichter 21 eingeschlossenen Bereich. Bei der in Figur 2 gezeigten Ausführungsform ragt der Einflussbereich 11 mit 152,0mm in den Trichter.

Der Trichter umfasst im Bereich seiner Grundfläche 22 um den freien Bereich und die Abdeckung 7 rotierende Schaufeln, welche ein auf der Grundfläche 22 situiertes Werkstück 1 direkt oder indirekt, das heißt über die Ebene 20 in den Einflussbereich 11 treiben.

Die ringförmigen Anordnungen 23,24 umfassen eine konische ringförmige Anordnung 24 und eine an die konische Anordnung 24 anschließende, unterhalb dieser angeordnete senkrecht orientierte ringförmige Anordnung 23. Die Höhe der ringförmigen Anordnungen betragen jeweils 700,0mm.

Ein in den Trichter 21 eingebrachtes Werkstück 1 wird durch den als Werkstückzufuhrvorrichtung 6 wirkenden Trichter 21 in den Einflussbereich 11 gebracht.

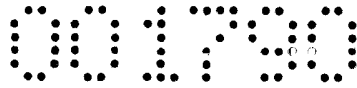
Ein über den freien Bereich aus dem Einflussbereich 11 ausgeworfenes Werkstück trifft auf der ringförmigen Anordnung auf und wird durch den Trichter als Werkstückzufuhrvorrichtung in den Einflussbereich 11 rücktransportiert.

Das auf eine definierte Größe zerkleinerte Werkstück wird durch ein Sieb 5 als Ausgabeeinheit ausgegeben. Das Sieb 5 erstreckt sich unterhalb des Zerkleinerungswerkzeuges 4. Das Sieb 5 ist in einem Abstand von 35,0mm zu dem Einflussbereich 11 angeordnet. Das Sieb 5 weist somit einen um 35,0mm größeren Radius als der Einflussbereich 11 auf.

Die erfindungsgemäß angeordnete Vorrichtung umfasst weiters eine Abdeckung 7, welche Abdeckung 7 zumindest einen Abdeckungsbereich um das Zerkleinerungswerkzeug 4 und oberhalb des Siebes 5 abdeckt, in welchem Bereich der Werkzeugbeschleunigungsvektor $8c$ des Werkstückes 1 vom Sieb und von der Werkstückzufuhrvorrichtung weg weist. Die Abdeckung 7 erstreckt sich über die gesamte Breite des Einflussbereiches 11 (normal zu Betrachtungsebene Figur 2 und Figur 3).

Die Abdeckung 7 durchstößt die Grundfläche 22. Die Abdeckung 7 ragt bei der in Figur 2 gezeigten Ausführungsform um ein Maß von 152,0cm in den vom Trichter 21 eingeschlossenen Bereich.

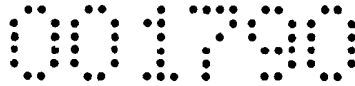
Die Werkstückzuführung 6, das Sieb 5 und die Abdeckung 7 sind um das Zerkleinerungswerkzeug 4 so anzuordnen, dass ein freier Bereich um das Zerkleinerungswerkzeug 4 ausgebildet wird, in welchem freien Bereich zumindest eine Komponente des Werkzeugbeschleunigungsvektors $8d$ des



Werkstückes 1d auf einen Teil der Werkstückzufuhrvorrichtung 6, hier auf den Trichter 21 gerichtet ist. Ein Werkstück, das durch die Beschleunigung durch das Zerkleinerungswerkstück 4 aus dem Einflussbereich 11 in etwa entlang der Bewegungsbahn 26 beschleunigt wird, wird auf die Werkstückzufuhrvorrichtung 6, im genaueren auf den Trichter 21 geschleudert, durch welche das Werkstück 1 wiederum in den Einflussbereich 11 direkt und indirekt, das heißt über die Ebene 21 und/oder die Grundfläche 22 rückbewegt wird.

Die Abdeckung 7 weist zu dem Zerkleinerungswerkzeug einen sich in Werkzeugdrehrichtung verjüngenden Spalt auf. Durch diesen sich verjüngenden Spalt wird die Größe des Werkstückes definiert, welches Werkstück 1 durch den freien Bereich auf die Werkstückzufuhrvorrichtung 6 beschleunigt werden kann. Bei der in Figur 2 gezeigten Ausführungsform weist der Spalt am Ende der Abdeckung (in Werkzeugdrehrichtung gesehen) ein Maß von 25,0mm auf. Figur 2 zeigt einen sich kontinuierlich verjüngenden Spalt von einem Abstand 35,0mm auf 25,0mm.

Die erfindungsgemäße Anordnung gemäß Figur 2 umfasst weiters um das Sieb 5 angeordnete Leitflächen 25, welche Leitflächen 25 die durch das Sieb 5 getretenen Werkstücke 1 bündeln.



PATENTANSPRÜCHE

1. Anordnung zum Zerkleinern von festen Werkstücken (1) umfassend
 - ein um eine Werkzeugachsachse (2) in einer Werkzeugdrehrichtung (3) rotierendes Zerkleinerungswerkzeug (4) mit einer Breite b und einem Durchmesser d, welches Zerkleinerungswerkzeug (4) das Werkstück (1) erfasst,
 - eine Ausgabeeinheit umfassend ein in einem Bereich unterhalb des Zerkleinerungswerkzeuges (4) angeordnetes Sieb (5),
 - eine Werkstückzufuhrvorrichtung (6), welche das Werkstück in einen Bereich des Einflussbereiches des Zerkleinerungswerkzeuges (4) befördert, in welchem Bereich der Beschleunigungsvektor (8b) des Werkstückes (1b) auf das Sieb gerichtet ist, und
 - eine Abdeckung (7), welche Abdeckung (7) zumindest einen Abdeckungsbereich um das Zerkleinerungswerkzeug (4) und oberhalb des Siebes (5) abdeckt, in welchem Bereich der Werkzeugbeschleunigungsvektor (8c) des Werkstückes (1c) vom Sieb und von der Werkstückzufuhrvorrichtung weg weist, sodass ein freier Bereich um das Zerkleinerungswerkzeug (4) frei bleibt, in welchem freien Bereich zumindest eine Komponente des Werkzeugbeschleunigungsvektors (8d) des Werkstückes (1d) auf die Werkstückzufuhrvorrichtung (6) gerichtet ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Abdeckung einen sich in Werkzeugdrehrichtung zu dem Zerkleinerungswerkzeug verjüngenden Spalt aufweist.
2. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Werkstückzufuhrvorrichtung eine angetriebene Fördereinheit und/oder eine zum Zerkleinerungswerkzeug hin geneigte Fläche umfasst.
3. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tangente der Werkstückzufuhrvorrichtung und die Tangente des Siebes im Übergangsbereich zwischen der Werkstückzufuhrvorrichtung und dem Sieb einen Winkel größer als 180 Grad aufweisen.

001790

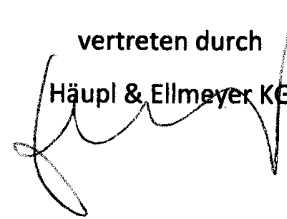
4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zerkleinerungswerkzeug ein Hammerwerk und/oder eine Säge und/oder das Werkstück pressende Elemente umfasst.

Wien, am 12.März 2015

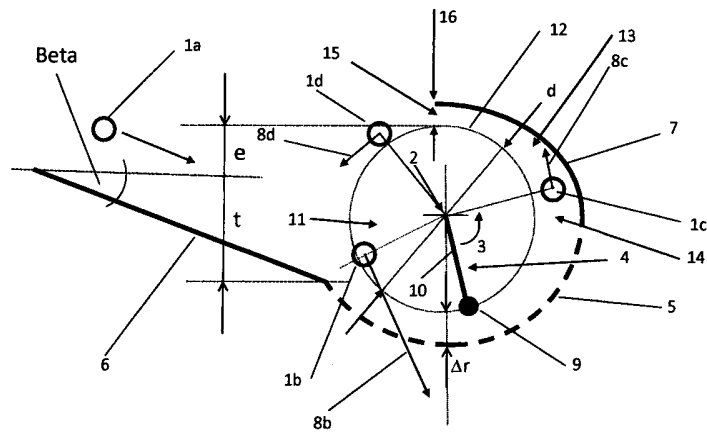
Biotech Umwelttechnik GmbH

vertreten durch

Häupl & Ellmeyer KG

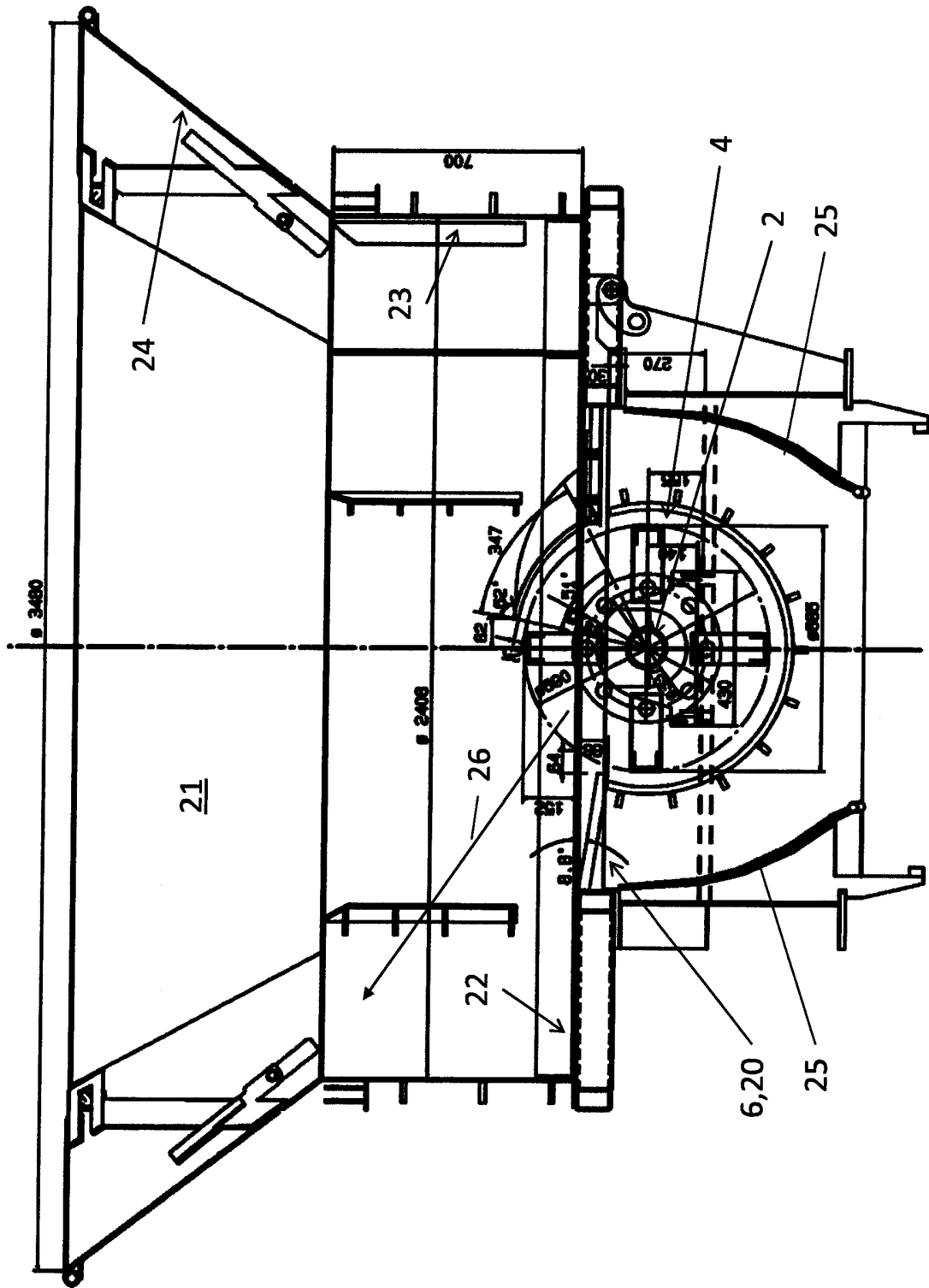


001790



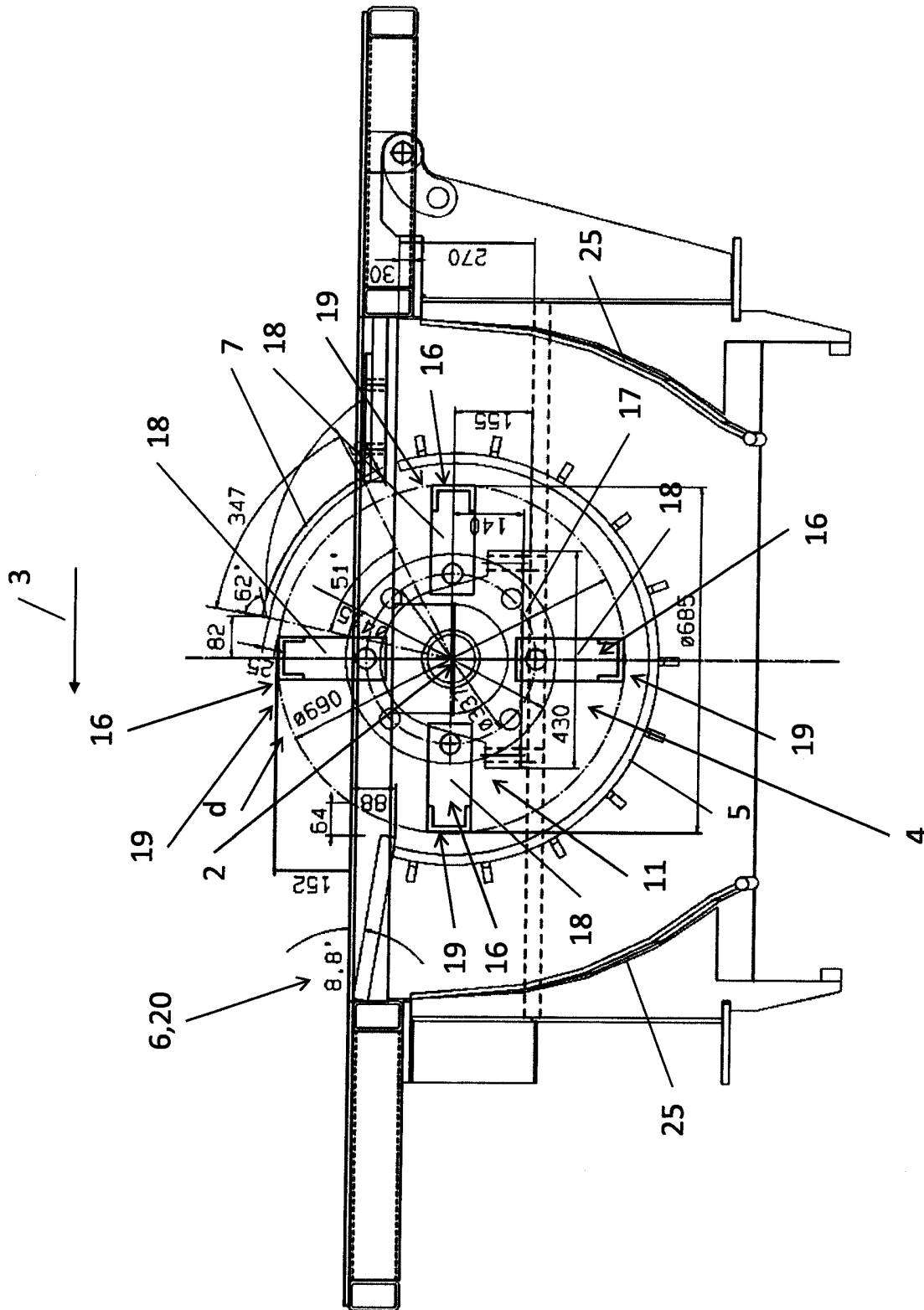
Figur 1

001790



Figur 2

001790



Figur 3

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:
B02C 18/16 (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:
B02C 18/16 (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):
B02C

Konsultierte Online-Datenbank:
EPODOC, WPI

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **12.03.2015** eingereichten Ansprüchen **1-4** erstellt.

Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	US 1440429 A (WILLIAMS ARTHUR F) 02. Jänner 1923 (02.01.1923) Figur 1	1-4

Datum der Beendigung der Recherche:
25.11.2015

Seite 1 von 1

Prüfer(in):

WANKMÜLLER Alfred

¹⁾ **Kategorien** der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

- A** Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.



PATENTANSPRÜCHE

1. Anordnung zum Zerkleinern von festen Werkstücken (1) umfassend
 - ein um eine Werkzeugachse (2) in einer Werkzeugdrehrichtung (3) rotierendes Zerkleinerungswerkzeug (4) mit einer Breite b und einem Durchmesser d , welches Zerkleinerungswerkzeug (4) das Werkstück (1) erfasst,
 - eine Ausgabeeinheit umfassend ein in einem Bereich unterhalb des Zerkleinerungswerkzeuges (4) angeordnetes Sieb (5),
 - eine Werkstückzufuhrvorrichtung (6), welche das Werkstück in einen Bereich des Einflussbereiches des Zerkleinerungswerkzeuges (4) befördert, in welchem Bereich der Beschleunigungsvektor (8b) des Werkstückes (1b) auf das Sieb gerichtet ist, und
 - eine Abdeckung (7), welche Abdeckung (7) zumindest einen Abdeckungsbereich um das Zerkleinerungswerkzeug (4) und oberhalb des Siebes (5) abdeckt, in welchem Bereich der Werkzeugbeschleunigungsvektor (8c) des Werkstückes (1c) vom Sieb und von der Werkstückzufuhrvorrichtung weg weist, sodass ein freier Bereich um das Zerkleinerungswerkzeug (4) frei bleibt, in welchem freien Bereich zumindest eine Komponente des Werkzeugbeschleunigungsvektors (8d) des Werkstückes (1d) auf die Werkstückzufuhrvorrichtung (6) gerichtet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abdeckung einen sich in Werkzeugdrehrichtung zu dem Zerkleinerungswerkzeug zwischen Eintrittsöffnung (14) und Austrittsöffnung (15) kontinuierlich verjüngenden Spalt aufweist.
2. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Werkstückzufuhrvorrichtung eine angetriebene Fördereinheit und/oder eine zum Zerkleinerungswerkzeug hin geneigte Fläche umfasst.
3. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tangente der Werkstückzufuhrvorrichtung und die Tangente des Siebes im



Übergangsbereich zwischen der Werkstückzufuhrvorrichtung und dem Sieb einen Winkel größer als 180 Grad aufweisen.

4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zerkleinerungswerkzeug ein Hammerwerk und/oder eine Säge und/oder das Werkstück pressende Elemente umfasst.

Wien, am 14. Jan. 2016

Biotech Umwelttechnik GmbH

vertreten durch:

Häupl & Ellmeyer KG