

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 441 995 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **90102728.4**

(51) Int. Cl.⁵: **B02C 17/14, B02C 19/16**

(22) Anmeldetag: **12.02.90**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.08.91 Patentblatt 91/34

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE DE FR GB IT

(71) Anmelder: **TECHNOIMPORTEXPOR**
20, ul. Fr.-Jolio-Curie
Sofia(BG)

(72) Erfinder: **Dersarkisyan, Toms Hrant, Dipl.-Ing.**
ul. P. Todorov
Sofia 1618(BG)
Erfinder: **Nikolov, Dimitar Nedelchev**
Boul. 9ti Septemvri 54, Block 33
Sofia(BG)
Erfinder: **Ivanov, Bogdan Tzvetkov**
ul. Arhitekt Milanov 3
Sofia(BG)

(74) Vertreter: **Finck, Dieter et al**
Patentanwälte v. Fünér, Ebbinghaus, Finck
Mariahilfplatz 2 & 3
W-8000 München 90(DE)

(54) **Vibrations-Brech- und -Mahlvorrichtung.**

(57) Die erfindungsgemäße Vibrations-Brech- und -Mahlvorrichtung zum Brechen und Mahlen fester, natürlicher und künstlicher Herkunft gewährleistet einen stufenweisen Verlauf des Mahlvorgangs bei herabgesetzter Reibung der Mahlkörper auf den Böden der Kammern. Die Vorrichtung besteht aus einem vertikal angeordneten zylindrischen Gehäuse 1 mit an ihm befestigten Vibratoren 2, wobei das Gehäuse 1 mittels elastischer Elemente 3 an einem Gestell 4 montiert ist. Das Gehäuse ist durch Gitter in Arbeitskammern 7 und 8 aufgeteilt. Die Gitter bestehen aus einer am Gehäuse 1 befestigten, unbeweglichen Lochscheibe 12 und einer frei darüber angeordneten beweglichen Lochscheibe 13. Im unteren Bereich des Gehäuses 1 befindet sich ein Entladeabschnitt 9, dessen zylindrischer Teil einen Teil der unteren Arbeitskammer 8 des Gehäuses 1 umgibt.

EP 0 441 995 A1

VIBRATIONS-BRECH- UND -MAHLEINRICHTUNG

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vibrations-Brech- und -Mahleinrichtung zum Brechen und Mahlen fester Produkte und Rohstoffe natürlicher und künstlicher Herkunft zur Verwendung im Bauwesen, in der Metallurgie, in der chemischen Industrie und anderen Industriezweigen.

Eine aus der SU-PS 1 366 212 bekannte Vibrationsmühle vertikaler Bauart enthält ein durch Gitter in Arbeitskammern aufgeteiltes, vertikales zylindrisches Gehäuse; die Arbeitskammern sind mit Mahlkörpern gefüllt. Im oberen Bereich des Gehäuses befindet sich eine Einschütteinheit und im unteren Bereich eine Auslaßöffnung. Das Gitter zwischen den Arbeitskammern besteht aus zwei untereinander angeordneten, unbeweglichen, gelochten Scheiben, zwischen denen bewegliche Schieber angeordnet sind. Beim verschieben der Schieber wird der lichte Querschnitt des Rostes reguliert, der das gebrochene Gut zur darunter angeordneten Kammer durchläßt. Am Gehäuse sind Vibratoren befestigt; das Gehäuse ist mittels elastischer Elemente an einem Fundament montiert.

Da bei der bekannten vibrationsmühle das gebrochene Gut direkt durch das Gitter entladen wird, kann die Partikelgröße des fertigen Produkts nicht in genügendem Maße reguliert werden, da nicht die gesamte aktive Gitteroberfläche von den beweglichen Schiebern überdeckt wird. Deshalb läßt sich die bekannte vibrationsmühle nicht zum Feinmahlen von Materialien (unterhalb des Millimeterbereichs) verwenden.

Es ist bekannt, daß die Mahlkörper aus glatten Kugeln oder Stäben bestehen können. Kugelmahlgut übt aber eine ungünstige Wirkung auf die Gitterlöcher aus, weil sie diese auswalzen (Vergrößerung der Abmessungen) und ihren Verschleiß wesentlich beschleunigen. Bei Verwendung glatter Stäbe als Mahlkörper wird das Material in der Höhe gehalten, d.h. es ist nicht möglich, zu gewährleisten, daß das Material für die erforderliche Zeitdauer dem Mahlvorgang ausgesetzt wird. Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß bei vertikalen Vibrationsmühlen die Verteilung der Vibrationsenergie im zylindrischen Gehäuse ungleichmäßig ist, nämlich vom Umfang zur Mitte des Gehäuses geringer wird, wodurch die Wirksamkeit der Einwirkung der Mahlkörper auf das Material abnimmt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vibrations-Brech- und -Mahleinrichtung zu schaffen, die ein stufenweises Brechen und Mahlen der Materialien gewährleistet, bei der die Vibrationsenergie mit hohem Wirkungsgrad von der Vibrationsquelle auf die Mahlkörper übertragen wird und bei der sich die Partikelgröße der Produkte in den einzelnen Mahlstufen und die Partikelgröße des

Endprodukts einstellen läßt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Vibrations-Brech- und -Mahlvorrichtung gelöst, an deren vertikal angeordnetem zylindrischem Gehäuse eine Vibrationsquelle starr befestigt ist. Das Gehäuse ist elastisch an einem unbeweglichen Gestell aufgehängt und mittels Gitter in untereinander angeordnete und mit Mahlkörpern gefüllte Arbeitskammern aufgeteilt. In der Mitte jeder Arbeitskammer ist erfindungsgemäß ein Vibrationsübertrager unbeweglich montiert, der einen hohlen Zylinder mit einem oder mehreren darin angeordneten freien Mahlkörpern darstellt. Die Gitter zwischen den Arbeitskammern bestehen aus einer starr am Gehäuse befestigten, gelochten Scheibe, über der eine bewegliche gelochte Scheibe frei angeordnet ist, deren Außendurchmesser kleiner ist als der des Gehäuses. Im unteren Bereich des Gehäuses ist ein Entladeabschnitt angeordnet, der einen Teil der unteren Kammer umgibt.

Die Mahlkörper sind vorzugsweise als Stäbe mit spitzen oberen Enden und abgerundeten unteren Enden ausgebildet, wobei in der äußeren Arbeitsfläche der Mahlkörper Vertiefungen ausgebildet sind. Solche Mahlkörper können auch bei bekannten Mühlen eingesetzt werden.

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vibrations-Brech- und -Mahlvorrichtung ist der Entladeabschnitt in Form eines Zylinders ausgebildet, an den ein Kegel angesetzt ist. Der zylindrische Teil umgibt einen Teil des Gehäuses, während im Boden des kegelförmigen bzw. kegeltumpfförmigen Teils und seitlich zum zylindrischen Teil Entladeschieber angeordnet sind.

Die erfindungsgemäße Vibrations-Brech- und -Mahlvorrichtung ermöglicht einen stufenweisen Verlauf des Mahlprozesses, die Intensivierung des Mahlens in jeder Stufe, eine Regulierung der Partikelgröße und eine effektive Konstruktion der Gitter zwischen den Kammern. Die bewegliche gelochte Scheibe über der unbeweglichen Scheibe ermöglicht den Schutz der letzteren vor Verschleiß, d.h. vor einer Erweiterung der Löcher.

Im folgenden werden je ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vibrations-Brech- und -Mahleinrichtung und eines erfindungsgemäßen Mahlkörpers erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt einer erfindungsgemäßen Vibrations-Brech- und -Mahleinrichtung und

Fig. 2 die Gesamtansicht eines Mahlkörpers.

Die erfindungsgemäße Vibrations-Brech- und -Mahlvorrichtung besteht aus einem vertikalen zylindrischen Gehäuse, an dessen Außenfläche Vibrato-

ren 2 starr befestigt sind. Das Gehäuse 1 ist mittels Federn 3 elastisch an einem Gestell 4 befestigt. Im oberen Bereich des Gehäuses 1 ist eine Beschickungseinheit 5 montiert, in der Verteilerscheiben 6 befestigt sind. Im Gehäuse 1 sind eine obere und eine untere Arbeitskammer 7 bzw. 8 untergebracht. Unterhalb des Bodens der unteren Kammer 8 befindet sich ein Entladeabschnitt 9. In den zylindrischen Arbeitskammern 7 und 8 sind zentral zylindrische Vibrationsübertrager 10 angeordnet. In der oberen Kammer 7 ist ein Befestigungselement 11 montiert, mittels dessen der Vibrationsübertrager 10 starr in der Arbeitskammer 7 befestigt ist. Die Böden der Arbeitskammern 7, 8 sind als Gitter ausgebildet, die je aus einer starr am Gehäuse 1 befestigten Lochscheibe 12 und einer über dieser angeordneten, freien Lochscheibe 13 bestehen. Der Außendurchmesser der beweglichen Lochscheibe 13 ist kleiner als der Innendurchmesser der zylindrischen Arbeitskammern 7, 8. Der Innendurchmesser der Lochscheiben 13 ist größer als der Außendurchmesser des Vibrationsübertragers 10. Der Durchmesser der Löcher 14 der unbeweglichen Lochscheibe 12 ist größer als der Durchmesser der Löcher der beweglichen Scheibe 13, während der Durchmesser des die Arbeitskammer 8 begrenzenden Gitters kleiner ist als der der Löcher des die Arbeitskammer 7 begrenzenden Gitters. Die Löcher der beweglichen Scheiben 13 sind in Bezug auf die der unbeweglichen Scheiben 12 so angeordnet, daß bei der ungünstigsten Überlappung ein lichter Querschnitt entsteht, der eine Bewegung des Materials gewährleistet. Die Arbeitskammern 7 und 8 und die Vibrationsübertrager 10 sind mit Mahlkörpern 15 gefüllt, die als frei angeordnete Stäbe mit spitzen oberen Enden, vorzugsweise als Ringnuten ausgebildeten Vertiefungen längs des senkrechten Arbeitsbereichs und abgerundeten unteren Enden ausgebildet sind. Der Durchmesser der Mahlkörper nimmt von der oberen zu den unteren Kammern ab, während ihre Anzahl in der gleichen Richtung (Füllgrad der Kammer) zunimmt.

Der Entladesektor 9 ist in Form eines zylindrischen Abschnittes ausgebildet, an den ein kegelförmiger Abschnitt angesetzt ist. Der zylindrische Abschnitt ist starr am Gehäuse befestigt und umgibt einen Teil der unteren Kammer 8. An dem kegelförmigen Abschnitt und seitlich am zylindrischen Abschnitt des Entladeabschnittes 9 sind Schieber 16 montiert.

Die erfindungsgemäße Vibrations-Brech- und -Mahlvorrichtung arbeitet wie folgt.

Das Mahlgut wird in den Beschickungsabschnitt 5 geschüttet. Von den Verteilerscheiben 6 wird es gleichmäßig über den ganzen Querschnitt verteilt und gelangt in die obere Kammer 7. Unter Einwirkung der Vibratoren 2 beginnt das ganze

Gehäuse 1 zu vibrieren. Die Mahlkörper, d. h. die Stäbe 15 nehmen die Vibrationsenergie von der Wand der Arbeitskammer 7 und den Vibrationsübertragern 10 auf und wirken auf das Material ein, dessen Struktur hierdurch zerstört wird. Die größeren Partikel werden von der Spitze der Stäbe 15 aufgenommen, während sich die zerkleinerten Partikel abwärts bewegen, wobei die Mahlkörper auf sie einwirken. Die komplizierte Gestalt der Stäbe 15 vergrößert die Kontaktfläche in Axialrichtung sowie den zusammen mit dem beweglichen Gitter 13 erzielten zerreibenden Effekt. Die Partikel werden ferner beim Durchtritt durch die Löcher 14 und an der Kontaktfläche zwischen dem unbeweglichen und dem beweglichen Gitter 12 bzw. 13 zerkleinert. Bei der gegenseitigen relativen Vibrationsbewegung fluchtet ein Teil der Löcher nicht miteinander, ihr gesamter, jeweils miteinander fluchtender, lichter Querschnitt gewährleistet aber die Bewegung des Materials zur unteren Arbeitskammer 8. Da in dieser die Anzahl der Stäbe 15 auf Kosten ihres Querschnittes erhöht ist, vergrößert sich in jeder nachfolgenden Stufe die Kontakt-Vibrationsfläche und die Effektivität des Prozesses im Hinblick auf die Erzielung feiner Fraktionen wird erhöht. Falls gröber gemahlen werden soll (im Millimeterbereich), wird das gemahlene Gut durch den unteren Entladeschieber 16 des Entladeabschnittes 9 entladen. Falls fein gemahlen werden soll, wird durch den seitlichen Schieber 16 entladen, d. h. das Material wird längere Zeit in der unteren Arbeitskammer 8 zurückgehalten und der Mahlvorgang verlängert.

Patentansprüche

1. Vibrations-Brech- und -Mahlvorrichtung mit einem vertikal angeordneten und elastisch in einem Gestell (4) befestigten Gehäuse (1), das mittels Gitter in mit Mahlkörpern (15) gefüllte Arbeitskammern (7, 8) aufgeteilt ist, dadurch **gekennzeichnet**, daß in den Arbeitskammern (7, 8) zentral je ein als hohler Zylinder ausgebildeter und mit darin frei beweglichen Mahlkörpern (15) gefüllter Vibrationsübertrager (10) montiert ist, daß die Gitter zwischen den Arbeitskammern (7, 8) je aus einer unbeweglich am Gehäuse (1) befestigten Lochscheibe (12) und einer über dieser angeordneten, frei beweglichen Lochscheibe (13) besteht, deren Außendurchmesser kleiner ist als der Innendurchmesser des Gehäuses (1).

2. Vibrations-Brech- und -Mahlvorrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Mahlkörper als Stäbe (15) mit spitzen oberen Enden und abgerundeten unteren Enden ausgebildet sind, und daß in der äußeren Ar-

beitsfläche der Mahlkörper Vertiefungen ausgebildet sind.

3. Vibrations-Brech- und -Mahlvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß im unteren Bereich des Gehäuses (1) unterhalb der Arbeitskammer (8) ein Entladeabschnitt (9) angeordnet ist, der einen Teil der unteren Arbeitskammer (8) umgibt.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

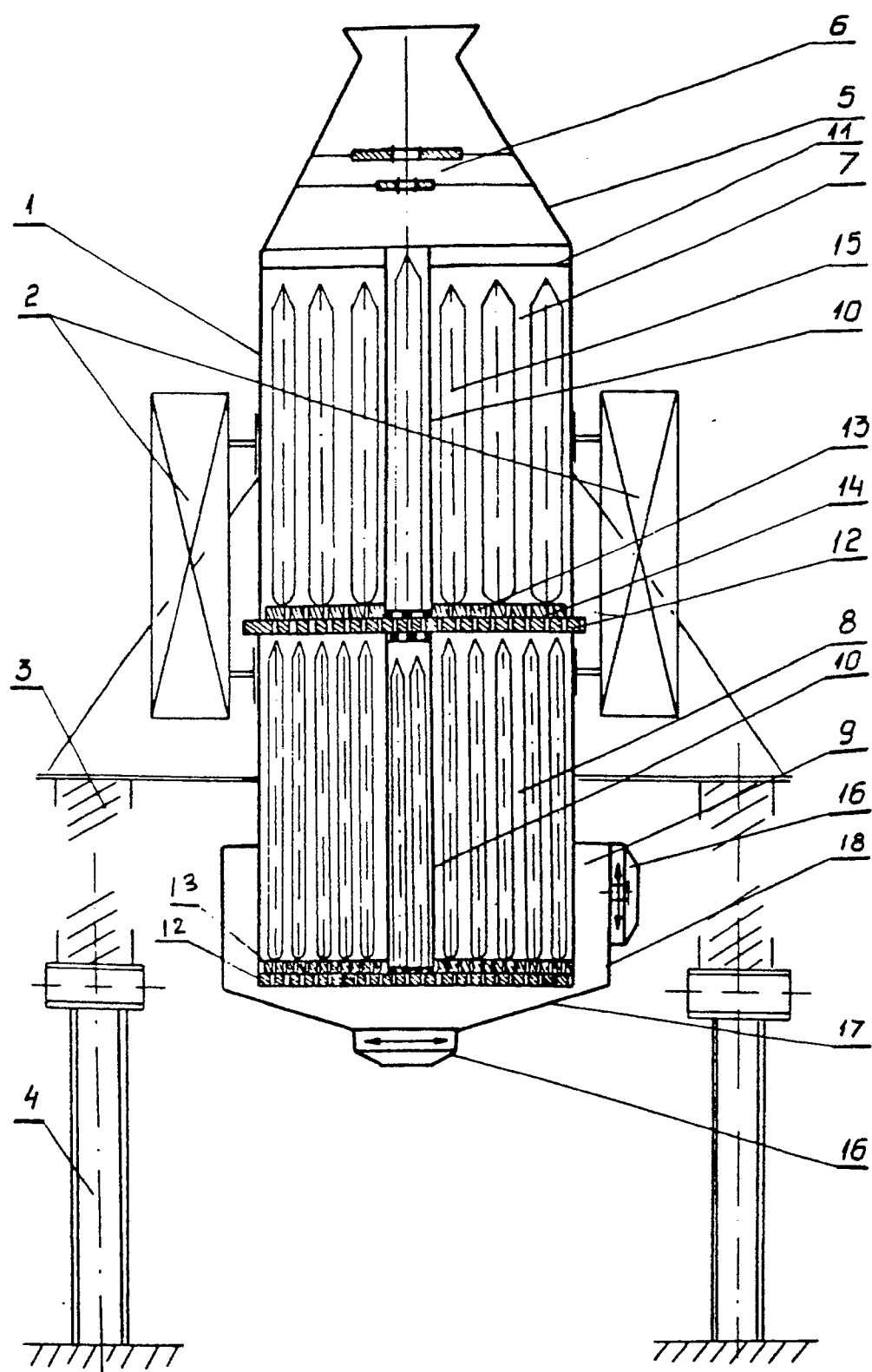


Fig. 1

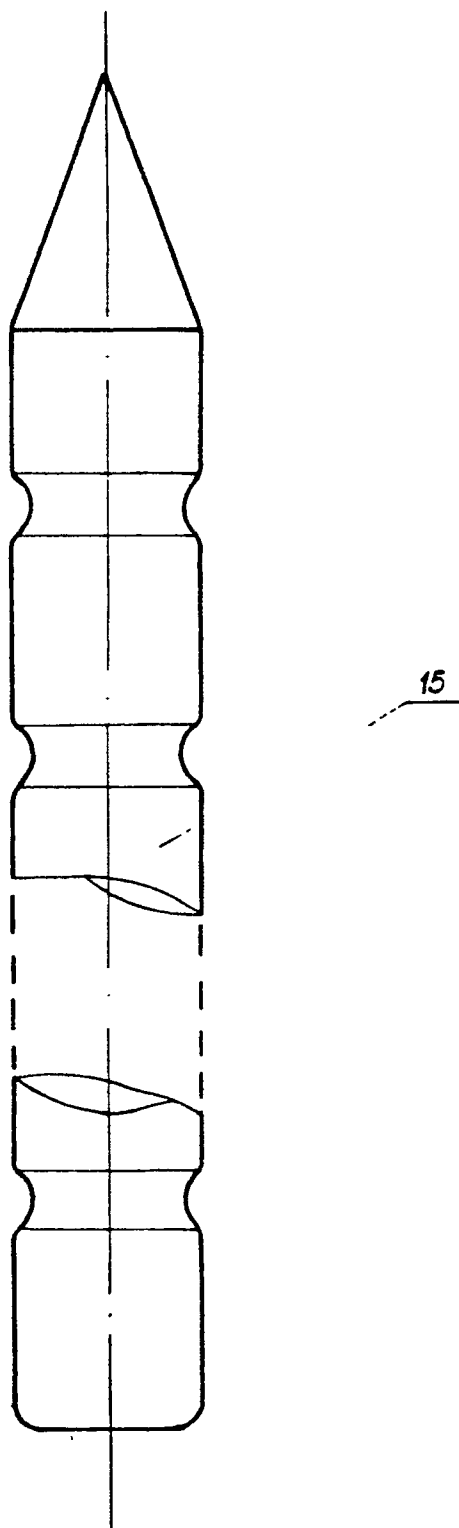


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 10 2728

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	US-A-3870238 (SELLARS) * Spalte 2, Zeile 58 - Spalte 5, Zeile 40 * ----	1-3	B02C17/14 B02C19/16
A	BE-A-661915 (PODMORE & SONS LTD & W. BOULTON LTD) * Seite 4, Absatz 4 - Seite 6, Absatz 2 * ----	1, 2	
A	US-A-3897910 (DEVE) * Spalte 1, Zeile 49 - Spalte 2, Zeile 37 * -----	1, 3	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B02C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 10 OKTOBER 1990	Prüfer OECHSNER DE CONINCK
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument I : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P0403)