(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 321 665 A1**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 88116825.6

(51) Int. Cl.4: **D21B 1/34**

(22) Anmeldetag: **11.10.88**

(30) Priorität: **19.12.87 DE 3743247**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung: **28.06.89 Patentblatt 89/26**

(84) Benannte Vertragsstaaten: **AT DE ES FR IT NL SE**

(71) Anmelder: **SULZER-ESCHER WYSS GMBH**
Escher Wyss-Strasse 25 Postfach 1380
D-7980 Ravensburg(DE)

(72) Erfinder: **Krebs, Jochen**
David Mieserstrasse 21
D-7980 Ravensburg(DE)
Erfinder: **Siewert, Wolfgang, Dr.**
Weinbergweg 30
D-7981 Ravensburg-Weingartshof(DE)
Erfinder: **Pfau, Arthur**
Kickachstrasse 26
D-7982 Baienfurt(DE)

(54) Pulper mit hoher Auflöseeffizienz.

(57) Für einen Pulper wird zur bestmöglichen, gleichmäßigen Stoffauflösung in kürzerer Zeit und bei günstigem Energieeinsatz vorgeschlagen, geometrische Abmessungen des am Boden des Pulpergefässes (2) angeordneten Bodenrotors (12) und einer zu ihm weisenden Transportschnecke (6) und ihrer Anordnung zu optimieren. Das untere Ende (14) der Transportschnecke (6) reicht in unmittelbare Nähe der höchsten Stelle des Bodenrotors (12). Der Abstand zwischen dem Ende der Transportschnecke (6) und der höchsten Stelle des Bodenrotors (12) ist kleiner als 1 10 des Durchmessers des Bodenrotors (12). Der Durchmesser der gedachten Kreisfläche des untersten Schneckenganges ist ca. ein Drittel bis ein Viertel des Durchmessers des Bodenrotors (12). Die Erzeugende des Wendelganges ist zur Achse der Transportschnecke (6) in Transportrichtung nach unten geneigt. Am inneren Umfang des Gefässes (2) sind flache Prallbleche angeordnet zum Leiten des Stromes in Richtung Mitte des Gefässes (2). Damit wird eine Wirbelbildung des Transportstromes im Gefäß verhindert und ein günstiger toroidaler Transportstrom gebildet.

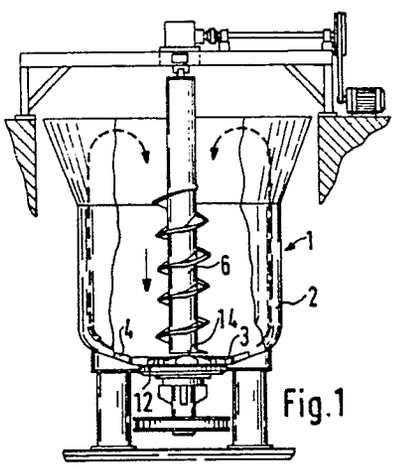


Fig.1

EP 0 321 665 A1

Pulper mit hoher Auflöseeffizienz

Die Erfindung betrifft einen Pulper gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Ein solcher Pulper - oder auch "Stoffauflöser" - ist z.B. aus EP 0189 379 A 1 bekannt. Die Auflösung des faserhaltigen Materials erfolgt unter Zugabe von Wasser in dem Gefäß, dessen Inhaltsstoffe mittels der rotierenden Transportschnecke und des rotierenden Bodenrotors in Bewegung gebracht und gehalten werden. Der bekannte Pulper weist einen relativ hohen Energiebedarf auf, da der Transport des Materials durch das Gefäß nicht optimal gestaltet ist. Wenig effizient arbeiten sowohl die Transportschnecke, wie auch der Bodenrotor, und der Strom des Materials gestaltet sich wirbelartig, wobei tote Stellen, in denen nur sehr geringe Bewegung herrscht, vorkommen. So ist die Behandlung des Materials örtlich ungleichmäßig, was eine Behandlung bis zu einer befriedigenden Homogenität des Materials zeitlich in die Länge zieht.

Weil aber der bekannte Pulper sonst prinzipiell eine robuste und verläßliche Vorrichtung ist, haben sich die Erfinder die Aufgabe gestellt, den Pulper zu verbessern. Hauptsächlich soll die Transporteffizienz der Transportschnecke und des Bodenrotors gesteigert werden. Eine weitere Aufgabe ist es, den Kreislauf des Materials in dem Gefäß ohne tote Stellen zu gestalten, wodurch eine gleichmäßige Behandlung erzielt werden und dadurch die Behandlungszeit verkürzt werden soll. Dies soll dann zu wesentlich niedrigerem Energiebedarf führen.

Diese Aufgabe wird an einem Pulper der anfangs angegebenen Art durch Maßnahmen, die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegeben sind, erfüllt.

In den Unteransprüchen sind sinnvolle Ausführungsbeispiele des Erfindungsgegenstandes angegeben.

Durch diese Maßnahmen kommt es zur Abstimmung des Volumenförderstromes bei Übergabe von der langsam rotierenden Transportschnecke in den Bereich des schnellrotierenden Bodenrotors bei der vorgeschlagenen Optimierung der geometrischen Abmessungen. Bei der erfindungsgemäß optimierten Förderwirkung wird ein umlaufender Förderstrom durch das Gefäß vom Bodenrotor zum Anfang der Transportschnecke ohne tote Stellen erreicht, was zu einer gleichmäßigen Behandlung und zum bestmöglichen Auflösen des Materials in kürzerer Zeit führt. Dies alles bei günstigerem Energieeinsatz im Vergleich zu bekannten Systemen, sowohl im Normal-, wie auch im Hochkonsistenz-Bereich des aufzulösenden Materials.

Im weiteren wird der Gegenstand anhand einer Zeichnung näher beschrieben und erklärt.

In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 schematisch einen erfindungsgemäßen Pulper,

Fig. 2 in partieller Ansicht die Größenverhältnisse zwischen den Abmessungen des Bodenrotors und der Transportschnecke,

Fig. 3 das Ende der Transportschnecke von unten gesehen,

Fig. 4 einen Querschnitt durch das Gefäß des Pulpers,

Fig 5 bis Fig. 7 Beispiele der Ausführung der Transportschnecke.

Der Pulper 1 ist ein Stuffauflöser für die Herstellung von Papierprodukten und ähnlicher Stofffaser aufweisende Produkte. Der Pulper 1 hat zur Aufnahme des aufzulösenden Materials ein zylinderförmiges, senkrecht stehendes Gefäß, an dessen boden ein schnell rotierbarer, horizontal angeordneter Bodenrotor 12 gelagert ist. Er weist oben Rippen 3 auf. Zu dem Bodenrotor 12 weist von oben eine Transportschnecke 6, die langsamer als der Bodenrotor rotierbar ist. Im wesentlichen ist sie vertikal angeordnet, kann aber auch leicht pendelbar sein. Sie führt zentrisch zu einer höchsten Stelle des Bodenrotors 12. Die Transportschnecke nimmt oben im Gefäß das Material auf und führt es zum Bodenrotor, wo es von der Oberfläche des Bodenrotors übernommen und radial auswärts geschleudert wird. Dadurch entsteht ein ständiger Umlauf des Materials im Gefäß 2. Das untere Ende 14 der Transportschnecke 6 reicht bis in unmittelbaree Nähe der höchsten Stelle des Bodenrotors 12. Wie es in Fig. 2 gezeigt ist, ist die Entfernung des Endes 14 der Transportschnecke 6 von der höchsten Stelle des Bodenrotors 12 kleiner als 1 10 des Durchmessers 15 des Bodenrotors 12. Dabei ist der Durchmesser 13 des gedachten Umfanges (in Fig. 3 dargestellt) des untersten Schneckenganges 14 ca. 1/3 bis 1/4 des Durchmessers 15 des Bodenrotors 12. Es kann auch von Vorteil sein, wenn die Transportschnecke auf ihrer Länge nicht überall den gleichen Durchmesser hat, so daß sich beispielsweise eine konische Form ergibt.

Um ein Wegschleudern des Materials von der Transportschnecke 6, was die Transportleistung der Transportschnecke beeinträchtigen würde, zu verhindern, ist die Erzeugende 16 des Wendelganges der Transportschnecke 6 zu ihrer Achse um einen Winkel kleiner als 90° in Transportrichtung der Transportschnecke, d.h. nach unten geneigt. Die Erzeugende 16 kann die Form einer geneigten Linie eines nach

unten weisenden Winkelprofils oder eines nach unten geneigten Bogens haben. Damit ist die Wand des Wendelganges so gestaltet, daß das Wegschleudern des zu dem Bodenrotor 12 zu transportierenden Materials praktisch verhindert wird.

Zur Verhinderung eines wirbelartigen Rotierens des Materialstromes entlang des Umfangs des Gefässes 2 ist am Umfang des Gefässes 2 eine Anzahl Prallbleche 17 befestigt. Sie sind flach und zum Innern des Gefässes gebogen und leiten den Strom des Materials in das Innere des Gefässes. Damit wird die Neigung zu der Wirbelbildung im Gefäß unterbunden, und es herrscht eine gewünschte, vorteilhafte, toroidale Strömung, wie es mit der gestrichelten, dicken Kurvenlinie in Fig. 1 angedeutet ist. Zur Erfüllung dieser Aufgabe sind die Prallbleche 17 so geformt, daß ihr größter Abstand 20 von der Innenwand des Gefässes 2 (Fig. 4) das ca. 0,04-Fache des inneren Durchmessers des Gefässes 2 beträgt. Jedes Prallbelch 17 bildet mit einer zu dem Ansatzpunkt des Prallblechs gezogenen Tangente 18 einen Winkel von ca. 30°, wie es - bezeichnet mit 19 - in der Fig. 4 gezeigt ist. Die Krümmung der Prallbleche 17 kann von der des Umfanges des Gefässes 2 abweichen.

Wichtig ist auch die Anordnungsweise der Rippen 3 auf der Oberfläche des Bodenrotors 12. Sie weisen radial nach auswärts und sind regelmäßig im Kreis verteilt. Ihre Anzahl, bezogen auf die Drehgeschwindigkeit des Bodenrotors 12 ist dem Postulat anzupassen, daß beim Drehen des Bodenrotors eine Rippe der nachfolgenden um einen Zeitabstand von mehr als 0,02 sec voreilt. Das heißt, daß in einem gedachten Kontrollpunkt eine Rippe um mehr als 0,02 sec später als die vorangegangene vorbeiläuft. Dies ist zum Eindringen des Materials in den Raum zwischen den Rippen 3 gewünschten Kontakt des Materials zu der Oberfläche des Bodenrotors und zur Optimierung seiner Transportleistung wichtig, sonst würde nämlich das Material bei höherer Frequenz der Rippen 3 durch diese abgewiesen, wodurch der gewünschte Kontakt gestört würde. Durch die beschriebenen Maßnahmen wird eine optimale Leistung des Bodenrotors 12 erreicht, welche der maßgebende Faktor zur Gewährleistung optimaler Auflösung des Materials bei optimalen, den Kreislauf gestaltenden Verhältnissen ist. Es läßt sich für den Bodenrotor eine dimensionslose Leistungskennzahl nach folgender Formel errechnen:

$$N^* = \frac{N\ (KW)}{n^3\ (min^{-1}) \cdot d^3\ (mm) \cdot SD\ \ (g \cdot cm^{-3})}$$

(N = aufgenommene Leistung, n = Drehzahl des Bodenrotors, d = Fläche des Bodenrotors, SD = Konsistenz des Materials).

Demnach wird, verglichen mit herkömmlichem Pulper (N^* = größer als 0,44), beim erfindungsgemäßen Pulper (N^* = 0,3) eine Energieersparnis von 20 bis 25 % erreicht.

Ansprüche

1. Pulper (1) für Papierprodukte und ähnliche faserhaltigen Produkte mit einem zylinderförmigen, senkrecht stehenden Gefäß (2) zur Aufnahme des aufzulösenden Materials, an dessen Boden ein schnell rotierbarer, horizontal angeordneter, an seiner Oberseite Rippen (3) aufweisender Bodenrotor (12) angeordnet ist, zu dem das aufzulösende Material von oben mittels einer langsam rotierbaren, im wesentlichen vertikal, gegebenenfalls zur vertikalen Achse pendelbar und zentrisch zu dem Bodenrotor (12) angeordneten Transportschnecke (6), bei ständigem Kreislauf in dem Gefäß (2) zugeführt wird, dadurch gekennzeichnet, daß das untere Ende (14) der Transportschnecke (6) bis in unmittelbare Nähe der höchsten Stelle des Bodenrotors (12) reicht, so daß die Entfernung (21) des Endes der Transportschnecke (6) von der höchsten Stelle des Bodenrotors (12) kleiner ist als 1·10 des Durchmessers (15) des Bodenrotors (12) und daß der Außendurchmesser (13) der gedachten Kreisringfläche des untersten Schneckenganges (14) ca. einem Drittel bis einem Viertel des Durchmessers (15) des Bodenrotors (12) entspricht.

2. Pulper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Erzeugende (16) des Wendelganges der Transportschnecke (6) um einen Winkel kleiner als 90° in Transportrichtung der Transportschnecke (6) zu ihrer Achse nach unten geneigt ist und die Form einer geneigten Linie oder eines nach unten weisenden Winkelprofils oder eines nach unten geneigten Bogens hat.

3. Pulper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß am inneren Umfang des Gefässes (2) flache Prallbleche (17) angebracht sind zum Umlenken der Strömung in Richtung zur Gefäßachse, um ein wirbelartiges Rotieren des Materials entlang des Umfangs des Gefässes (2) zu verhindern.

4. Pulper nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Prallblech (17) mit einer gedachten Tangente (18) zu dem Ansatzpunkt des Prallblechs (17) am inneren Umfang des Gefässes (2) einen Winkel (19) von ca. 30° bildet.

5. Pulper nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der größte Abstand (20) des Prallblechs (17) von der Innenwand des Gefässes (2) das ca. 0,04-Fache des inneren Durchmessers des Gefässes (2) beträgt.

6. Pulper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die geraden oder gebogenen, radial nach außen weisenden Rippen (3) des Bodenrotors (12) in so einer Anzahl regelmäßig im Kreis verteilt sind, daß sie, unter Berücksichtigung der Drehgeschwindigkeit des Bodenrotors (12), bezogen auf einem gedachten raumfesten Messpunkt, in einem Zeitabstand von mindestens 0,02 sec nacheinander folgen.

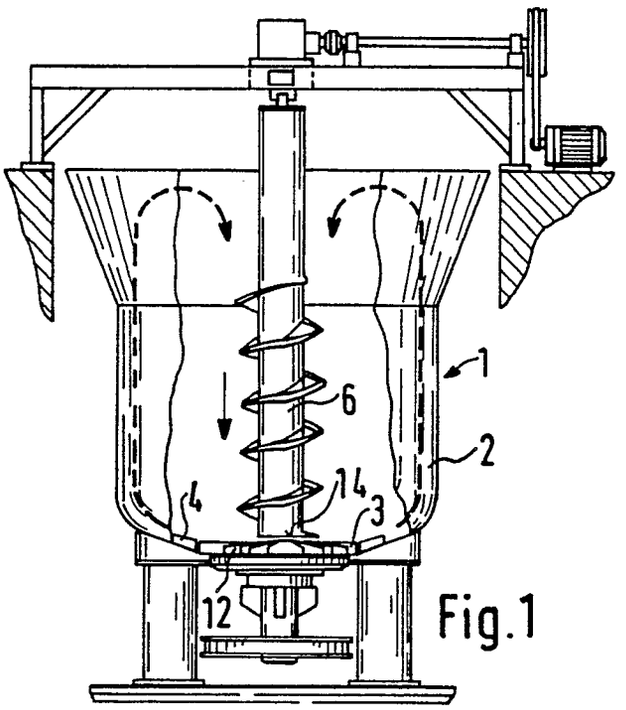


Fig.1

Fig. 2

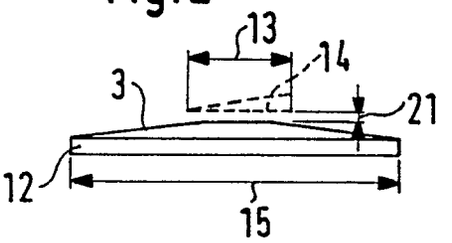
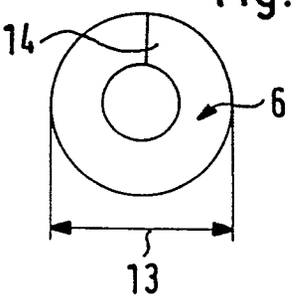


Fig. 3



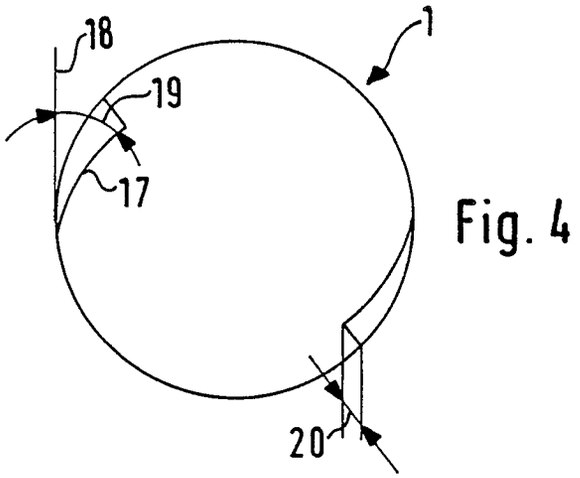


Fig. 4

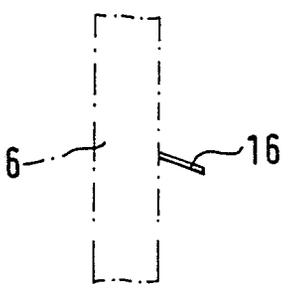


Fig. 5

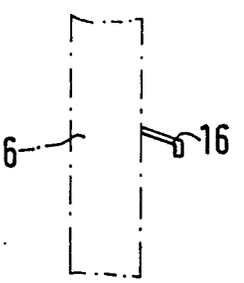


Fig. 6

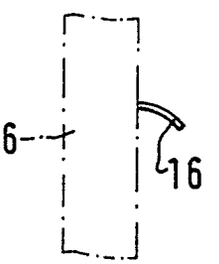


Fig. 7

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 88 11 6825

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	EP-A-0189379 (I.C.A) * das ganze Dokument * ---	1	D21B1/34
A	US-A-2648261 (CHAPLIN) * das ganze Dokument * ---	1	
A	US-A-3486702 (KMECO) * das ganze Dokument * -----	3-5	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)

D21B
D21D

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	23 DECEMBER 1988	DE RIJCK F.

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 : nichtschriftliche 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
L : aus andern Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P0403)