



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



⑪ Veröffentlichungsnummer : **0 321 665 B1**

⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
03.04.91 Patentblatt 91/14

⑤① Int. Cl.⁵ : **D21B 1/34**

②① Anmeldenummer : **88116825.6**

②② Anmeldetag : **11.10.88**

⑤④ **Pulper mit hoher Auflösungseffizienz.**

③① Priorität : **19.12.87 DE 3743247**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
28.06.89 Patentblatt 89/26

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
03.04.91 Patentblatt 91/14

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
AT DE ES FR IT NL SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
EP-A- 0 189 379
US-A- 2 648 261
US-A- 3 486 702

⑦③ Patentinhaber : **SULZER-ESCHER WYSS
GMBH**
Escher Wyss-Strasse 25 Postfach 1380
W-7980 Ravensburg (DE)

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

EP 0 321 665 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

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 Stoffauflöser 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 unmittelbare 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

ses 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-

5 Fache des inneren Durchmessers des Gefäßes 2 beträgt. Jedes Prallblech 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

$$N \text{ (KW)}$$

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

(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.

35 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.

Claims

10 1. A pulper (1) for paper products and similar fibre-containing products, having a vertical cylindrical container (2) for holding the material to be disintegrated, at the base of which container there is disposed a rapidly rotatable horizontal base rotor (12) with ribs (3) on its upper side, to which rotor the material to be pulped is supplied from above by means of a slowly rotatable spiral conveyor (6) which is arranged centrally to the base rotor (12) and substantially vertically, optionally so that it can oscillate relative to the vertical axis, upon constant
15 circulation in the container (2), characterised in that the lower end (14) of the spiral conveyor (6) extends into the immediate vicinity of the highest point of the base rotor (12), so that the distance (21) of the end of the spiral conveyor (6) from the highest point of the base rotor (12) is less than 1/10 of the diameter (15) of the base rotor (12) and that the external diameter (13) of the imaginary circular ring surface of the lowermost spiral (14) is approximately one third to one quarter of the diameter (15) of the base rotor (12).

20 2. A pulper according to Claim 1, characterised in that the generatrix (16) of the helix of the spiral conveyor (6) is inclined downwards towards its axis by an angle of less than 90° in the direction of transportation of the spiral conveyor (6) and has the form of an inclined line or an angular profile pointing downwards or an arc inclined downwards.

3. A pulper according to Claim 1, characterised in that flat deflectors (17) are attached to the inner circumference of the container (2) to deflect the flow towards the axis of the container in order to prevent an eddy-like
25 rotation of the material along the circumference of the container (2).

4. A pulper according to Claim 3, characterised in that each deflector (17) forms an angle (19) of about 30° with an imaginary tangent (18) to the starting point of the deflector (17) on the inner circumference of the container (2).

30 5. A pulper according to Claim 3, characterised in that the maximum distance (20) of the deflector (17) from the inner wall of the container (2) is approximately 0.04 times the internal diameter of the container (2).

6. A pulper according to Claim 1, characterised in that the straight or curved, radially outward-pointing ribs (3) of the base rotor (12) are distributed regularly in a circle in such a number that, taking into account the speed of rotation of the base rotor (12), relative to an imaginary spatially fixed measuring point, they follow each other
35 at a time interval of at least 0.02 sec.

Revendications

40 1. Pulpeur (1) pour produits de papier et produits analogues contenant des fibres, avec un récipient (2) cylindrique, disposé verticalement, pour la réception de la matière à disperser, dans le fond duquel est disposé un rotor de fond (12) pouvant tourner rapidement, disposé horizontalement, présentant sur sa face supérieure des ailettes (3), auquel la matière à disperser est apportée à partir du haut au moyen d'une vis de transport (6) pouvant tourner lentement, en principe verticale, le cas échéant pendulaire par rapport à l'axe vertical et
45 disposée centralement par rapport au rotor de fond (12), l'apport de matière ayant lieu avec circulation continue dans le récipient (2), **caractérisé** en ce que l'extrémité inférieure (14) de la vis de transport (6) s'étend jusqu'à proximité immédiate de l'endroit le plus haut du rotor de fond (12), de telle sorte que la distance (21) entre l'extrémité de la vis de transport (6) et l'endroit le plus haut du rotor de fond (12) soit plus petite que 1/10 du diamètre (15) du rotor de fond (12) et que le diamètre extérieur (13) de la surface annulaire imaginaire de la spire la plus
50 basse (14) de la vis corresponde à environ un tiers jusqu'à un quart du diamètre (15) du rotor de fond (12).

2. Pulpeur selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'extrémité génératrice (16) des filets de la vis de transport (6) est inclinée vers le bas par rapport à l'axe de la vis selon un angle plus petit que 90° dans le sens de transport de la vis transporteuse (6) et qu'elle a la forme d'une ligne inclinée ou d'un profil angulaire tourné vers le bas, ou d'un arc incliné vers le bas.

3. Pulpeur selon la revendication 1, caractérisé en ce que des tôles d'impact plates (17) sont rapportées sur la périphérie interne du récipient (2) pour dévier le flux en direction de l'axe du récipient, pour empêcher une rotation tourbillonnaire de la matière le long de la périphérie du récipient (2).

4. Pulpeur selon la revendication 3, caractérisé en ce que chaque tôle d'impact (17) forme, avec une tan-

gente imaginaire (18) passant par le point de naissance de la tôle d'impact (17) sur la périphérie interne du récipient (2) un angle (19) d'environ 30°.

5 5. Pulpeur selon la revendication 3, caractérisé en ce que la plus grande distance (20) entre la tôle d'impact (17) et la paroi interne du récipient (2) représente environ 0,04 fois le diamètre intérieur du récipient (2).

6. Pulpeur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les ailettes (3) du rotor de fond (12), droites ou courbes, dirigées radialement vers l'extérieur, sont réparties régulièrement sur un cercle, en nombre tel que, compte tenu de la vitesse de rotation du rotor de fond (12) et en se référant à un point de mesure fixe imaginaire, elles se suivent l'une l'autre avec un écart temporel d'au moins 0,02 seconde.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

