

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 301 151 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

- 45 Veröffentlichungstag der Patentschrift: 04.09.91 51 Int. Cl.⁵: B02C 18/06, B02C 18/16
21 Anmeldenummer: 87810436.3
22 Anmeldetag: 31.07.87

54 **Vorrichtung zum Homogenisieren eines Flüssigkeitsgemisches.**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.02.89 Patentblatt 89/05

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
04.09.91 Patentblatt 91/36

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE

56 Entgegenhaltungen:
CA-A- 1 045 101 CH-B- 604 894
DE-A- 1 507 488 DE-A- 2 452 548
DE-U- 8 428 851 FR-A- 2 265 444
FR-A- 2 266 538

73 Patentinhaber: **Stoerzbach, Michael**
Seefeldstrasse 17
CH-6006 Luzern(CH)

72 Erfinder: **Stoerzbach, Michael**
Seefeldstrasse 17
CH-6006 Luzern(CH)

74 Vertreter: **Seehof, Michel et al**
c/o AMMANN PATENTANWAELTE AG BERN
Schwarztorstrasse 31
CH-3001 Bern(CH)

EP 0 301 151 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 vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Homogenisieren eines Flüssigkeitsgemisches, in Form einer zylindrischen Anordnung mindestens zweier auf Haltern sitzender Zerkleinerungsorgan, wobei das äussere, feststehende Zerkleinerungsorgan ein Ring mit Schlitzen und das innere, rotierbare Zerkleinerungsorgan mindestens zwei Flügel aufweist. Solche Vorrichtungen werden seit Jahrzehnten unter verschiedenen Handelsnamen hergestellt und vertrieben sowie in einer Anzahl von Patentschriften beschrieben, so unter anderem in der CH-A-466 010, CH-A-604 894 und insbesondere auch im deutschen Gebrauchsmuster Nr. 84 28 851, in dem ein Leitstrahl-Homogenisator beschrieben wird, der eine hohe Förderleistung aufweist und insbesondere für das Homogenisieren, Zerschlagen von Agglomeraten in viskosen Medien oder Schnellösen von Salzen, Harzen und dergleichen geeignet ist.

In der FR-A-2 265 444 ist eine Mischvorrichtung zur Behandlung und/oder Mischung fließfähiger Medien beschrieben. Sie weist einen inneren Rotor mit Zerkleinerungsflügeln auf, der sich im Inneren eines Ringes dreht, der mit Löchern versehen ist und von einem äusseren Ring, ebenfalls mit Löchern, umgeben ist. Die Ringe sind gegenüber dem Rotor nicht festgehalten. Zur Veränderung des Querschnitts der normalerweise fluchtenden Löcher kann der Innenring ausgewechselt werden.

Es ist ausgehend von den vorbekannten Vorrichtungen Aufgabe der vorliegenden Erfindung, diese einerseits mit einer höheren Emulgierwirkung zu versehen, ohne die Drehgeschwindigkeit des Rotors zu erhöhen, und andererseits diese besser verschiedenen Anwendungsbereichen anpassbar zu gestalten. Diese Aufgabe wird mit einer in den Ansprüchen definierten Vorrichtung gelöst.

Die Erfindung wird im einzelnen anhand einer Zeichnung von zwei Ausführungsbeispielen näher erläutert, wobei

Figur 1 im Schnitt ein erstes Ausführungsbeispiel, und

Figur 2 im Schnitt ein zweites Ausführungsbeispiel darstellt.

Man erkennt in Figur 1 den auf einem Halter 11 angeordneten Stator 1 und den auf einer Welle 12 befestigten Rotor 2, wobei sich im allgemeinen nur der Rotor dreht und der Stator, wie sein Name besagt, fest ist. Am Mantel 3 des zylindrischen Stators sind Schlitze 4 angeordnet, die etwa senkrecht zu der Mittelachse M angeordnet sind.

Der Rotor 2 besteht, wie im eingangs erwähnten deutschen Gebrauchsmuster ausführlich beschrieben, aus zwei oder mehr Flügeln 18, deren Stirnfläche bzw. eine Kante davon, als Messerschneide ausgebildet ist. Die Schmalseiten der

Schlitze 4, die in das Innere des Stators münden, sind als Schneidkanten ausgebildet und arbeiten mit den Kanten der Rotorflügel zusammen, um als Scheren zu wirken, die beispielsweise auch lange Fasern wirksam zerschneiden können. Um die Abscherwirkung zu erhöhen, bilden die Stirnflächen des Rotors in bekannter Weise mit den parallel zueinander stehenden Seitenflächen einen von 90° abweichenden Winkel, wobei die Neigung dieser Fläche derart ausgebildet ist, dass die Schneiden gleichsinnig bezüglich einer Drehrichtung sind. Falls jedoch keinerlei Feststoffe verarbeitet werden sollen, brauchen die Rotorflügel und die Schlitzbreitseiten keine Schneidwirkungen zu zeigen.

Versuche haben nun gezeigt, dass für ein wirkungsvolles Emulgieren eines Flüssig-Flüssig-Gemisches eine hohe Strömungsgeschwindigkeit notwendig ist. Diese kann man selbstverständlich durch Erhöhung der Umfangsgeschwindigkeit des Rotors, bzw. Relativgeschwindigkeit Rotor-Stator, steigern, doch resultiert daraus nur eine mässige Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit innerhalb des Gerätes. So ist beispielsweise bei einer Umfangsgeschwindigkeit des Rotors von 20 m/s die Strömungsgeschwindigkeit nur etwa 3 m/s. Eine Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit könnte auch durch Druckerhöhung erzielt werden, doch ist dies mit den eingangs erwähnten Rotor-Stator-Systemen nicht durchführbar, da durch die parallel zu den Rotorflügeln stehenden Zähne der Strom zu stark gebrochen wird.

Von obigen Erkenntnissen ausgehend wird erfindungsgemäss die Strömungsgeschwindigkeit und damit die Scherung und somit die Emulgierwirkung bei gleich bleibender Pumpleistung der Rotorflügel dadurch erhöht, dass die Breite der Schlitze 4 verengt wird.

Diese Verengung der Schlitze wird dadurch erzielt, dass über dem Mantel 3 des Stators ein Ring 5 angeordnet wird, der im Prinzip die gleichen Schlitze 6 aufweist wie die Schlitze 4, wobei dies jedoch nicht unbedingt notwendig ist. Gemäss der Ausführungsform von Figur 1 wird der äussere Ring mittels einer Schraube 7 am Stator 1, bzw. Halter 11 befestigt. Zur Erzielung einer höheren Austrittsgeschwindigkeit ist im wesentlichen nur die axiale Verschiebung erforderlich, d.h. die Verschiebung in Richtung der Mittelachse M. Falls nur die Verschiebung in der Längsrichtung erwünscht ist, kann eine Drehsicherung in Form einer Längsnut 19, in der ein gefederter Stift 20 stösst, vorgesehen werden, um eine genaue Längsführung zu gewährleisten. In gewissen Fällen und für bestimmte Anwendungsbereiche könnte es auch vorteilhaft sein, nicht nur die Schlitzbreite sondern auch die Schlitzlänge zu verändern, so dass nach Lösen der Schraube 7 der äussere Ring nicht nur axial sondern auch rotativ verschoben werden kann, falls

keine Drehsicherung vorhanden ist oder diese überwunden wird. Für die lösbare Befestigung des äusseren Ringes kommen auch weitere Mittel und Halter in Frage, die auch mechanisch oder elektronisch steuerbar sein können.

Im Ausführungsbeispiel gemäss Figur 2 ist die erfindungsgemässe Vorrichtung Teil einer Anlage und in einem Gefäss 8 angeordnet. Das Gefäss hat unten einen Einlass 9 und einen gegebenenfalls ventilgesteuerten Auslass 10, aus welchem die homogenisierte Flüssigkeit entnommen werden kann. Der Halter 13 ist in einer entsprechenden Ausnehmung 14 im Gefäss in dieser auf und ab bewegbar angeordnet, wie dies aus dem Pfeil 15 hervorgeht. Nicht eingezeichnet kann gegebenenfalls der Halter über eine Wellendichtung gegenüber dem Gefässinneren abgedichtet sein. Der äussere Statorring 16 ist fest über dem Einlass 9 mit dem Gefäss verbunden, während der innere mit dem Halter verbundene Statorring 17 über den gegebenenfalls motorbetriebenen Halter 13 gegenüber dem äusseren Ring auf und ab bewegbar ist, so dass dadurch die Breite der Schlitze 6 und 4 am äusseren, bzw. inneren Statorring verändert, bzw. genau eingestellt werden kann. Die übrigen Merkmale, d.h. der Rotor 2 sowie die Rotorwelle 12 und die Ausgestaltung der Schlitze sind die gleichen wie in dem Ausführungsbeispiel gemäss Figur 1. Ausserdem kann der Halter 13 gegebenenfalls auch noch drehbar angetrieben sein.

Durch die Verengung der Schlitze kann eine bessere Homogenisierung erzielt werden, da die Austrittsgeschwindigkeit dadurch wesentlich erhöht wird und dies ohne die Umdrehungsgeschwindigkeit des Rotors zu erhöhen. Weitere, vorbekannte Eigenschaften können selbstverständlich auch für diese Vorrichtung übernommen werden, beispielsweise die Anordnung von Durchbrüchen in Form von kreisrunden oder anders gestalteten Öffnungen in den Rotorflügeln sowie das Kalthärten oder das Versehen mit einer Hartstoffbeschichtung derselben, wobei beispielsweise die Abscheidung aus der Gasphase vorgesehen ist. Wichtig ist eine hohe Pumpleistung des Rotors.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Homogenisieren eines Flüssigkeitsgemisches, in Form einer zylindrischen Anordnung mindestens zweier auf Haltern (11, 13; 12) sitzender Zerkleinerungsorgane, wobei das äussere, feststehende Zerkleinerungsorgan (1) ein Ring (3, 17) mit Schlitzen (4) und das innere, rotierbare Zerkleinerungsorgan (2) mindestens zwei Flügel (18) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass um den Ring (3, 17) des äusseren Zerkleinerungsorgans (1) ein zweiter Ring (5, 16) mit Schlitzen (6) angeordnet ist,

und die beiden Ringe (3, 5; 17, 16) gegeneinander mindestens längs ihrer gemeinsamen Mittelachse (M) verschiebbar sind.

5 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schlitze (4, 6) des inneren (3, 17) und des äusseren Ringes (5, 16) etwa senkrecht zur Mittelachse (M) angeordnet sind.

10 3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der äussere Ring (5) mittels einer Schraube (7) am Halter (11) des äusseren Zerkleinerungsorgans (1) befestigbar ist.

15 4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der äussere Ring (5) durch eine Drehsicherung (19, 20) gegen Verdrehen beim Verschieben geschützt ist.

20 5. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass sie als Teil einer Anlage in einem Gefäss (8) mit einem Einlass (9) und einem Auslass (10) angeordnet ist, wobei der äussere Ring (16) über dem Einlass (9) angeordnet und mit dem Gefäss (8) verbunden ist und der mit dem Halter (13) verbundene innere Ring (17) in einem Durchlass (14) im Gefäss (8) gegenüber diesem bewegbar angeordnet ist.

25 30 35 6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Stirnflächen der Flügel (18) als Messerschneiden ausgebildet sind, wobei die Stirnflächen in Bezug auf die Seitenflächen einen von 90° abweichenden Winkel aufweisen.

40 7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Flügel Durchbrüche aufweisen.

45 8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Flügel (18), insbesondere ihre Schneiden, kaltgehärtet sind oder eine Hartstoffschicht aufweisen.

50 9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die den Schneiden der Flügel zugewandten Schmalseiten der Schlitze (5, 6) als Schneidkanten ausgebildet sind.

Claims

55 1. A device for homogenizing a liquid mixture, in the form of a cylindrical arrangement of at least two comminuting members which are at-

- tached to holders (11,13; 12), the outer, stationary comminuting member (1) being a ring (3,17) with slots (4), and the inner, rotatable comminuting member (2) having at least two vanes, characterized in that a second ring (5,16) with slots (6) is disposed around the ring (3,17) of the outer comminuting member (1), and that said two rings (3,5; 17,16) are displaceable with respect to each other at least along their common center axis (M).
2. A device according to claim 1, characterized in that the slots (4,6) of the inner (3,17) and of the outer ring (5,16) are disposed about perpendicularly with respect to the center axis (M).
 3. A device according to claim 1 or 2, characterized in that the outer ring (5) is adapted to be fastened to the holder (11) of the outer comminution member (1) by means of a screw (7).
 4. A device according to claim 3, characterized in that the outer ring (5) is prevented from rotating during its displacement by an anti-rotative lock (19,20).
 5. A device according to claim 1 or 2, characterized in that it is disposed as a part of an apparatus in a container (8) having an inlet (9) and an outlet (10), the outer ring (16) being disposed above the inlet (9) and connected to the container (8), and the inner ring (17), which is connected to the holder (13), being disposed in a channel (14) in the container (8) in a displaceable manner with respect to said outer ring (16).
 6. A device according to any one of claims 1 to 5, characterized in that the end faces of the vanes (18) form cutting edges, the angle between the end faces and the lateral surfaces deviating from 90° .
 7. A device according to any one of claims 1 to 6, characterized in that the vanes are provided with openings.
 8. A device according to any one of claims 1 to 7, characterized in that the vanes (18), in particular their cutting edges, are cold-strained or coated with a mechanically resistant material.
 9. A device according to any one of claims 1 to 8, characterized in that the narrow sides of the slots (5,6) facing the cutting edges of the vanes form cutting edges.
1. Dispositif pour homogénéiser un mélange de liquides, en forme d'un arrangement cylindrique d'au moins deux organes de comminution agencés sur des supports (11,13; 12), l'organe de comminution extérieur (1) stationnaire étant un anneau (3,17) présentant des fentes (4), et l'organe de comminution intérieur (2) rotatif comportant au moins deux ailes (18), caractérisé en ce qu'un deuxième anneau (5,16) à fentes (6) est disposé autour de l'anneau (3,17) de l'organe de comminution extérieur (1), et que les deux anneaux (3,5; 17,16) sont déplaçables l'un par rapport à l'autre le long de leur axe médian (M) commun.
 2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les fentes (4,6) de l'anneau intérieur (3,17) et extérieur (5,16) sont disposées environ perpendiculairement à l'axe médian (M).
 3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'anneau extérieur (5) est susceptible d'être attaché au support (11) de l'organe de comminution extérieur (1) au moyen d'une vis (7).
 4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'anneau extérieur (5) est fixé en rotation pendant le déplacement par un arrêt anti-rotatif (19,20).
 5. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il fait partie d'un appareil et est disposé dans un récipient (8) qui présente une arrivée (9) et une sortie (10), l'anneau extérieur (16) étant disposé au-dessus de l'arrivée (9) et connecté au récipient (8), et l'anneau intérieur (17) étant connecté au support (13) et disposé dans un passage (14) dans le récipient (8) de manière déplaçable par rapport à l'anneau extérieur (16).
 6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les faces frontales des ailes (18) sont conformées en lames tranchantes, les faces frontales présentant par rapport aux surfaces latérales un angle qui dévie de 90° .
 7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les ailes présentent des perforations.
 8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que les ailes (18), en particulier leurs tranchants, sont durcies à froid ou revêtues d'un matériau à résis-

Revendications

tance mécanique élevée.

9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que les côtés étroits des fentes (5,6) faisant face aux tranchants des ailes sont conformés en arêtes tranchantes.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

FIG.1

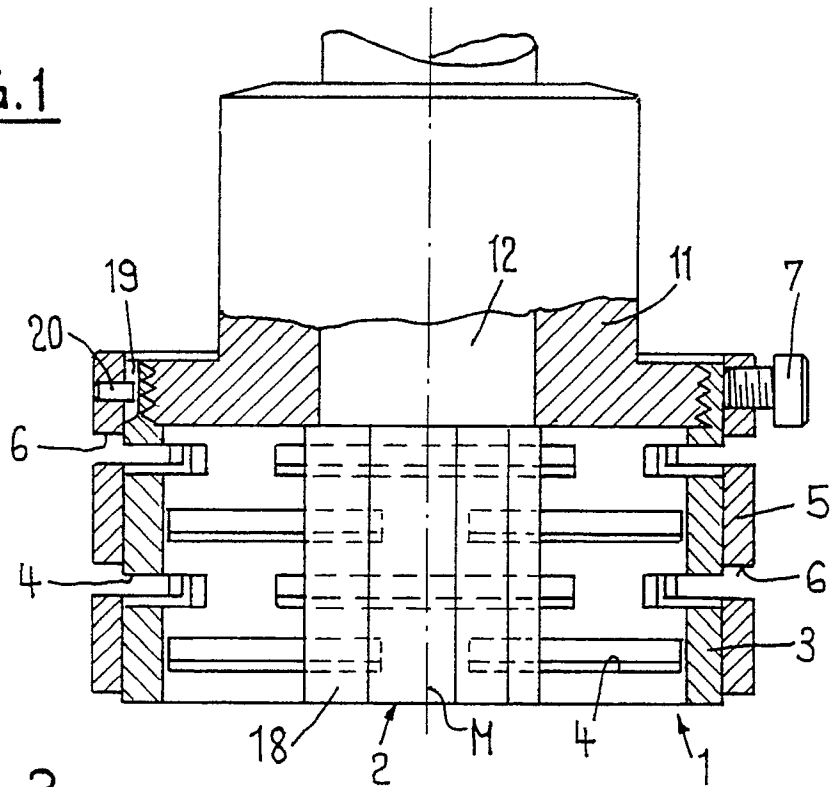


FIG.2

