



⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
26.01.94 Patentblatt 94/04

⑤① Int. Cl.⁵ : **B02C 18/06, B02C 18/16,**
B01F 7/00

②① Anmeldenummer : **90810012.6**

②② Anmeldetag : **05.01.90**

⑤④ **Vorrichtung zur kontinuierlichen kinematischen Hochfrequenzbehandlung eines Stoffes und Verfahren zur Herstellung der Vorrichtung.**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
10.07.91 Patentblatt 91/28

⑦③ Patentinhaber : **KINEMATICA AG**
Luzernerstrasse 147 a
CH-6014 Littau (CH)

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
26.01.94 Patentblatt 94/04

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

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

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

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
CH-A- 604 894
GB-A- 220 000
GB-A- 806 085
GB-A- 2 075 352
GB-A- 2 151 978

EP 0 436 462 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 zur kontinuierlichen kinematischen Hochfrequenzbehandlung eines Stoffes oder Stoffgemisches in Form einer zylindrischen Anordnung mindestens zweier auf Haltern sitzender, sich umschliessender, relativ zueinander gegenläufig rotierbarer Zerkleinerungsorganringe und auf ein Verfahren zur Herstellung dieser Vorrichtung. Eine solche Vorrichtung ist beispielsweise aus der CH-A-604 894 bekannt und beruht auf einem von Professor Willems entwickelten und in zahlreichen Patentschriften beschriebenen Verfahren und Vorrichtung zur kontinuierlichen kinematischen Hochfrequenzbehandlung eines Stoffes oder Stoffgemisches. Auf der Basis dieser Patente sind eine Reihe von Laborgeräten entwickelt worden, die vom Anmelder vertrieben werden. Eine ähnliche Vorrichtung ist auch in der GB-A-806,085 beschrieben, deren Besonderheiten in der engen Anordnung der aneinander vorbeiziehenden Flächen bzw. Zähne und der konstanten Zahl der Zähne, die in Ringen angeordnet sind, in jedem dieser Ringe bestehen.

Diese Geräte bestehen aus einem Stator und einem darin rotierenden Rotor, wobei in der Regel der Stator Schlitze aufweist und der Rotor in einigen Fällen aus zwei mit einer Schneide versehenen Flügeln besteht oder auch aus einem Zerkleinerungsorganring bestehen kann. Die Schlitze werden hineingefräst, wobei durch diese Bearbeitungsmethode die Schlitzbreite relativ gross ist. Für die Herstellung von gewissen Emulsionen oder Suspensionen ist es jedoch vorteilhaft, dass die Schlitzbreite möglichst klein ist, doch ist die Herstellung solcher schmalen Schlitze auf konventionellem mechanischem Wege entweder sehr schwer durchführbar oder mit hohen Kosten verbunden oder gar nicht möglich und dann besteht eine grosse Gefahr, dass durch Vibrationen einzelne Zähne abbrechen, womit das ganze Gerät zerstört werden kann. Man könnte zwar die Vibrationsgefahr durch die Verwendung von abgerundeten Fräsen verringern, doch bewirkt deren Keilwirkung, dass nur relativ breite Schlitze von wesentlich mehr als 1 mm gefräst werden können.

Es ist davon ausgehend Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Herstellung derselben anzugeben, die unter den oben geschilderten Umständen einen höheren Wirkungsgrad und ein besseres Durchmischungsvermögen ergeben. Diese Aufgabe wird mit einer Vorrichtung und einem Verfahren gemäss den Patentansprüchen gelöst. Die Erfindung wird im folgenden anhand einer Zeichnung eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Figur 1 zeigt in einem Längsschnitt ein Ausführungsbeispiel der Erfindung,

Figur 2 zeigt einen Schnitt gemäss der Linie II/II in Figur 1 und

Figur 3 zeigt einen Ausschnitt aus einer Seitenansicht.

Man erkennt in Figur 1 den unteren Teil eines Gerätes, mit welchem homogenisiert, dispergiert, suspendiert, zerkleinert, aufgefaserst oder begast oder dergleichen werden kann. In den Figuren 1 und 2 erkennt man den am Gehäuse 1 befestigten Stator 2 und den in Figur 1 darüberliegenden, darin drehenden Rotor 3. Der Statorhalter 2 weist einen zweiteiligen Halter 4, 5 auf, an dem die Zerkleinerungsorganringe 6, 7 angeordnet sind. Der Rotor weist ebenfalls einen zweiteiligen Halter 8, 9 auf, an dem die Zerkleinerungsorganringe 10, 11 befestigt sind. Die beiden Halterstücke 4, 5 sind über die schematisch dargestellte Schweissnaht 12 miteinander verbunden. Die getrennte Herstellung und Bearbeitung der Halterstücke mit den Zerkleinerungsorganringen ist insbesondere dann vorteilhaft, falls die Zerkleinerungsorganringe Zähne bzw. Schlitze unterschiedlicher Anzahl und Grösse aufweisen.

Für die Herstellung bestimmter Stoffsysteme, beispielsweise von Emulsionen, ist es erstrebenswert, den Durchfluss durch die Zerkleinerungsorgane in etwa konstant zu halten. Da die Zerkleinerungsorganringe, wie insbesondere aus Figur 2 hervorgeht, konzentrisch mit zunehmendem Radius angeordnet sind, muss notwendigerweise die Schlitzbreite von innen nach aussen abnehmen, womit eine gesonderte Bearbeitung der einzelnen Zerkleinerungsorganringe vorteilhaft ist.

Wie bereits eingangs erwähnt wurde, ist es vorteilhaft, möglichst geringe Schlitzbreiten zu haben, wobei dies insbesondere auf den äussersten Zerkleinerungsorganring 4 zutrifft. Im Prinzip wäre es möglich, mit sehr feinen Sägeblättern oder dergleichen schmale Schlitze anzufertigen. Um nicht sehr hohe Herstellungskosten zu erhalten, müssten dann diese zum freien Ende hin, das heisst in Figur 3 nach oben hin, offen sein. Dies führt jedoch bei den hohen Drehzahlen und Fließgeschwindigkeiten zu Vibrationen, die zur Zerstörung der einzelnen Zähne führen, wodurch die Gefahr besteht, dass die ganze Apparatur zerstört wird. Für die Herstellung solcher feiner Schlitze ist die Verwendung eines CO₂-Lasergerätes besonders vorteilhaft, wodurch es möglich wird, zum freien Ende 13 hin geschlossene Schlitze 14 anzufertigen, die eine Breite von weniger als 1 mm, z. B. 0,5 mm aufweisen können. Je nach Feinheit der Schlitze im äussersten Zerkleinerungsorganring 4 werden auch die Schlitze 15 am inneren Zerkleinerungsorgan 5 des Stators mittels des Lasergerätes hergestellt werden, wobei auch diese zum freien Ende hin geschlossen sind. Nach Anfertigung der Schlitze werden die beiden Halterstücke miteinander verschweisst. Die Herstellung solcher Schlitze mittels eines CO₂-Lasers bietet noch den Vorteil, dass die Kanten bzw. die Schmalseiten 16 der Schlitze ein rechteckiges Profil aufwei-

sen, wodurch ein einwandfreier Durchfluss gewährleistet wird.

Analog dazu besteht der Rotorhalter ebenfalls aus zwei Halterstücken 8, 9, an denen die Zerkleinerungsorganringe 10, 11 angeordnet sind. Je nach gewünschter Schlitzbreite ist auch hier die Herstellung der Schlitz 17 des äusseren Zerkleinerungsorganringes 10 mittels Laser erforderlich, wobei auch diese Schlitz zum freien Ende hin geschlossen sind. Der innerste Ring 11 des Rotors und damit der Vorrichtung dient einerseits einer groben Vorzerkleinerung und übt ausserdem eine Pumpwirkung aus. Daher weist dieser innerste Ring relativ grobe, zum freien Ende hin offene Zähne 18 auf mit Spalten 19 dazwischen, die eine von der radialen abweichenden Richtung aufweisen. Diese Zähne werden wie vorbekannt hergestellt. Nach der Anfertigung der Schlitz bzw. Zähne auf den Zerkleinerungsorganringen werden diese, respektive deren Halterstücke 8, 9 zusammengeschweisst, wie dies schematisch an der Schweissnaht 20 dargestellt ist.

Der Halter 4, 5 des Stators ist in bekannter Weise über Dichtungen 21 mit dem Gehäuseunterteil 1 verbunden, an welchem ein Zuflussrohr 22 und ein Abflussrohr 23 befestigt sind. Die Fliessrichtung des Stoffgemisches ist mit den Pfeilen 24 angegeben.

Der Rotorhalter 8, 9 ist in ebenso bekannter Weise mit der Rotorwelle 25 verbunden. Die übrigen Teile sowie der Antrieb sind vorbekannt. Insbesondere sind der Rotor und der Stator derart dimensioniert, dass sie mit bekannten, bereits auf dem Markt befindlichen Apparaten verwendet werden können.

Wie anhand der Beschreibung dargestellt wurde, ist es für Emulsionen vorteilhaft, falls die Durchflussmenge durch die Zerkleinerungsorganringe annähernd konstant ist, doch trifft dies nicht für alle Stoffsysteme zu. So kann es für die Herstellung von Farben vorteilhaft sein, die Schlitzte nach aussen breiter zu gestalten, wodurch die Durchflussgeschwindigkeit nach aussen hin abnimmt. Doch auch hier bringt die Herstellung feiner Schlitzte mittels einem Laser grosse Vorteile, wobei nicht notwendigerweise ein CO₂-Laser verwendet werden muss. Unter gewissen Umständen kann auch ein kontinuierlich arbeitender Festkörper-Laser verwendet werden.

Es können auch mehrere Rotorkränze innerhalb mehrerer als zwei Statorkränze mit abgestuften Durchmesser oder nur ein Rotorkranz innerhalb eines Statorkranzes laufen. Obwohl der Stator, wie sein Name aussagt, im allgemeinen fest ist, kann er auch in speziellen Anordnungen drehbar sein und rotiert dann gegensinnig zum Rotor. Solche Vorrichtungen können sowohl als Durchlaufapparat als auch als Tauchstab ausgebildet sein.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur kontinuierlichen kinematischen Hochfrequenzbehandlung eines Stoffes oder Stoffgemisches, in Form einer zylindrischen Anordnung mindestens zweier auf Haltern (4, 5; 8, 9) sitzender, sich umschliessender, relativ zueinander gegenläufig rotierbarer Zerkleinerungsorganringe (6, 7; 10, 11), dadurch gekennzeichnet, dass mindestens einer der Zerkleinerungsorganringe (6, 7; 10, 11) jedes Halters Schlitz (14, 15, 17) aufweist, die zum freien Ende (13) der Ringe hin geschlossen sind, und dass die Schlitz (14, 15, 17) mindestens einer der Zerkleinerungsorganringe (6, 7; 10, 11) eine Breite von weniger als 1 mm, vorzugsweise weniger als 0,5 mm, aufweisen.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der eine Halter (4, 5) als Stator (2) und der andere Halter (8, 9) als Rotor (3) ausgebildet ist und je zwei Zahnkränze (6, 7; 10, 11) aufweisen und der Rotor (3) im Stator (2) läuft und dass die Schlitz (14) mit der kleinsten Breite am äussersten Zahnkranz (6) am Stator (2) angeordnet sind.
3. Verfahren zur Herstellung einer Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die geschlossenen Schlitz (14, 15) mit einem CO₂- oder Festkörper-Lasergerät hergestellt werden, wobei der Bearbeitungsstrahl derart eingestellt wird, dass die Schlitz annähernd rechteckig ausgebildet werden.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Zahnkranz (6, 7; 10, 11) für sich gefertigt und mit Schlitz versehen wird und anschliessend je die beiden äusseren Zahnkränze mit ihren Halterstücken (4; 8) jeweils an die Halterstücke (5; 9) der inneren Zahnkränze geschweisst werden.

Claims

1. Apparatus for the continuous kinematic high frequency treatment of a substance or a mixture of substances, in the form of a cylindrical arrangement of at least two mutually counterrotatable comminuting member

rings (6, 7; 10, 11) which enclose each other and are fitted on holders (4, 5; 8, 9), characterised in that at least one of said comminution member rings (6, 7; 8, 9) is provided with slots (14, 15, 17) which are closed at the free end (13) of said rings, and in that said slots of at least one of said comminution member rings (6, 7; 10, 11) have a width of less than 1 mm and preferably less than 0.5 mm.

5

2. Apparatus according to claim 1, characterized in that one of said holders (4, 5) is designed as a stator (2) and the other one of said holders (8, 9) is designed as a rotor (3), each of which is provided with two toothed crowns (6, 7; 10, 11), said rotor (3) running in said stator (2), and in that the slots (14) having the smallest width are arranged on the outermost toothed crown (6) of said stator (2).

10

3. Method for the manufacture of an apparatus according to claim 1 or 2, characterised in that said closed slots (14, 15) are manufactured by means of a carbon dioxide or a solid state laser device, the working beam being adjusted in such a manner that said slots are made approximately rectangular.

15

4. Method according to claim 3, characterised in that each of said toothed crowns (6, 7; 10, 11) is manufactured and provided with slots individually, and the holder elements (4; 8) of the two outer toothed crowns are subsequently welded to the respective holder elements (5; 9) of the inner toothed crowns.

Revendications

20

1. Dispositif pour le traitement cinématique continu à haute fréquence d'une substance ou d'un mélange de substances, sous forme d'une disposition cylindrique d'au moins deux anneaux (6, 7; 10, 11) d'un élément de fragmentation rotatifs l'un par rapport à l'autre en directions opposées qui s'entourent mutuellement et sont agencés sur des supports, caractérisé en ce que l'un des anneaux (6, 7; 10, 11) de l'élément de fragmentation au moins comporte des fentes (14, 15, 17) fermées du côté de l'extrémité libre (13) des anneaux, et en ce que les fentes (14, 15, 17) d'au moins un des anneaux (6, 7; 10, 11) de l'élément de fragmentation ont une largeur de moins de 1 mm, de préférence moins de 0,5 mm.

25

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'un des supports (4, 5) présente la configuration d'un stator (2) et l'autre support (8, 9) celle d'un rotor (3) qui comportent chacun deux couronnes dentées (6, 7; 10, 11), et que le rotor (3) tourne dans le stator (2), les fentes (14) ayant la moindre largeur étant disposées sur la couronne dentée la plus à l'extérieur (6) du stator (2).

30

3. Procédé pour la fabrication d'un dispositif selon les revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que les fentes fermées (14, 15) sont produites au moyen d'un appareil laser à dioxyde de carbone ou solide, le rayon d'usinage étant réglé de telle manière que les fentes sont produites en forme approximativement rectangulaire.

35

4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que chaque couronne dentée (6, 7; 10, 11) est fabriquée et pourvue de fentes individuellement, et que les pièces de support (4; 8) des deux couronnes dentées extérieures sont chaque fois soudées sur les pièces de support (5; 9) des couronnes dentées intérieures.

40

45

50

55

FIG.1

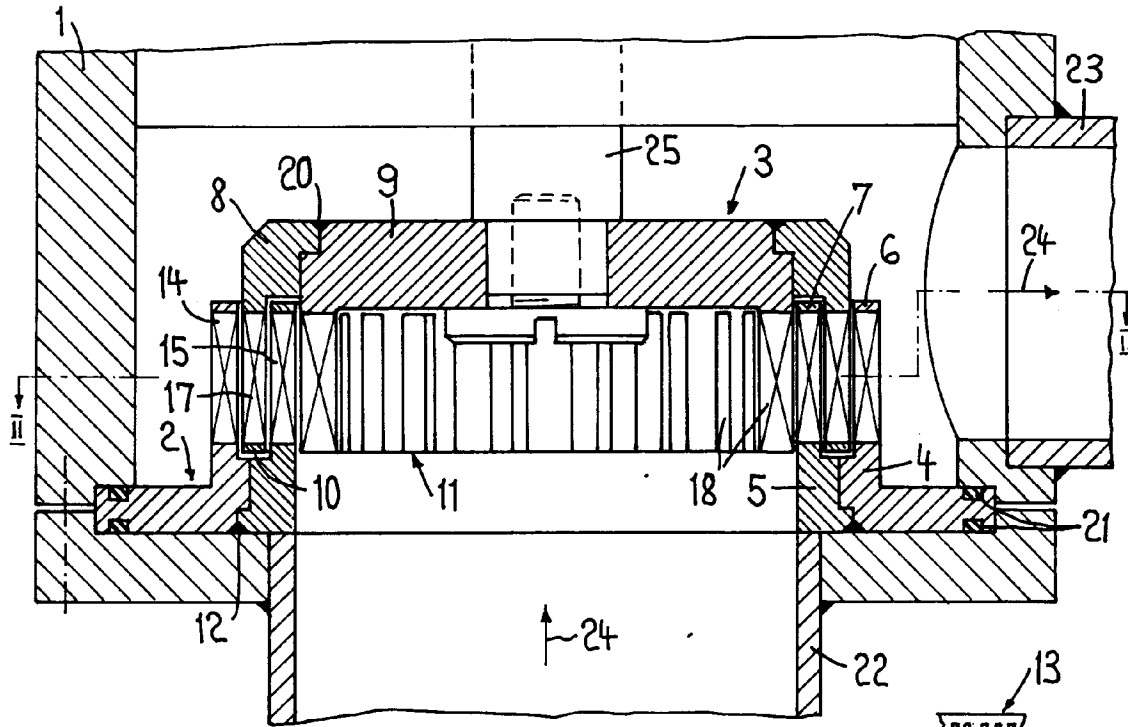


FIG.2

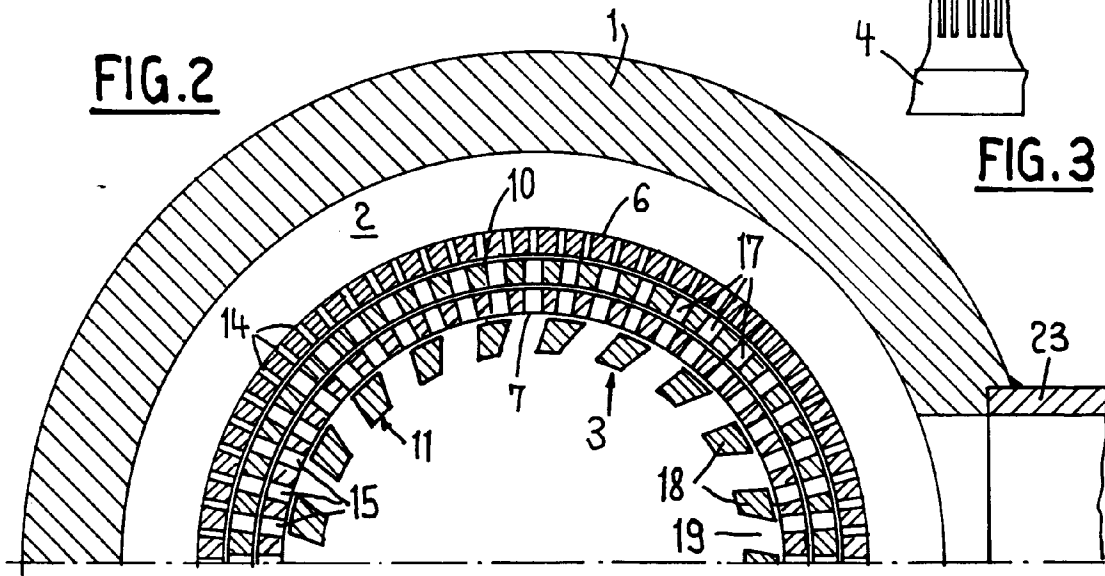


FIG.3

