



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 436 462 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 90810012.6

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

(22) Anmeldetag: 05.01.90

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.07.91 Patentblatt 91/28

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

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

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

(71) Anmelder: **KINEMATICA AG**
Luzernerstrasse 147 a
CH-6014 Littau(CH)

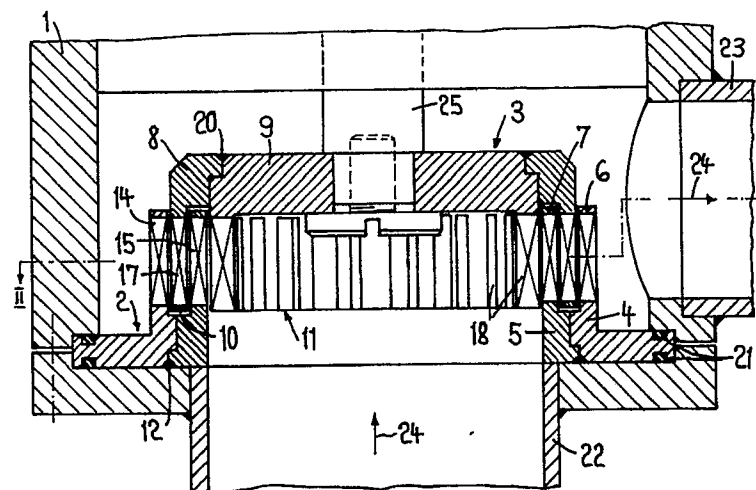
(54) **Vorrichtung zur kontinuierlichen kinematischen Hochfrequenzbehandlung eines Stoffes und Verfahren zur Herstellung der Vorrichtung.**

(57) Die Vorrichtung zur kontinuierlichen kinematischen Hochfrequenzbehandlung eines Stoffes oder Stoffgemisches weist sowohl am Stator (2) als auch am Rotor (3) je zwei Zerkleinerungsorganringe (6, 7; 10, 11) auf. Mindestens der äusserste Zerkleinerungsorganring (6), im allgemeinen die drei äussersten Zerkleinerungsorganringe (6, 7; 10) weisen schmale Schlitz (14, 15; 17) mit einer Breite von weniger als 1 mm, vorzugsweise bis unter 0,5 mm auf, die zum freien Ende (13) der Ringe hin geschlossen sind.

Die geschlossenen Schlitz werden mit einem CO₂-Lasengerät hergestellt. Dabei werden zuerst die mit Halterstücken (4, 5; 8, 9) versehenen Zerkleinerungsorgane hergestellt und die Schlitz mit dem Lasengerät herausgeschnitten und daraufhin werden die beiden Halterstücke (4, 5) des Stators und die beiden Halterstücke (8, 9) des Rotors miteinander verschweisst.

Durch die Herstellung dieser schmalen Schlitz kann eine feinere Durchmischung mit höherer Ausbeute erzielt werden.

FIG.1



EP 0 436 462 A1

VORRICHTUNG ZUR KONTINUIERLICHEN KINEMATISCHEN HOCHFREQUENZBEHANDLUNG EINES STOFFES UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG DER VORRICHTUNG

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. 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 ver-

schweisst. Die Herstellung solcher Schlitze mittels eines CO₂-Lasers bietet noch den Vorteil, dass die Kanten bzw. die Schmalseiten 16 der Schlitze ein rechteckiges Profil aufweisen, 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 Schlitze 17 des äusseren Zerkleinerungsorganringes 10 mittels Laser erforderlich, wobei auch diese Schlitze 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 Schlitze 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 Schlitze nach aussen breiter zu gestalten, wodurch die Durchflussgeschwindigkeit nach aussen hin abnimmt. Doch auch hier bringt die Herstellung feiner Schlitze 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.

Ferner beschränkt sich die Erfindung nicht auf die beschriebene Ausführungsform. 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.

Ansprüche

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 Schlitze (14, 15, 17) aufweist, die zum freien Ende (13) der Ringe hin geschlossen sind, und dass die Schlitze (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 Schlitze (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 Schlitze (14, 15) mit einem CO₂- oder Festkörper-Lasergerät hergestellt werden, wobei der Bearbeitungsstrahl derart eingestellt wird, dass die Schlitze annähernd rechteckig ausgebildet werden.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Zahnkranz (6, 7; 10, 11) für sich gefertigt und mit Schlitzen 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.

FIG.1

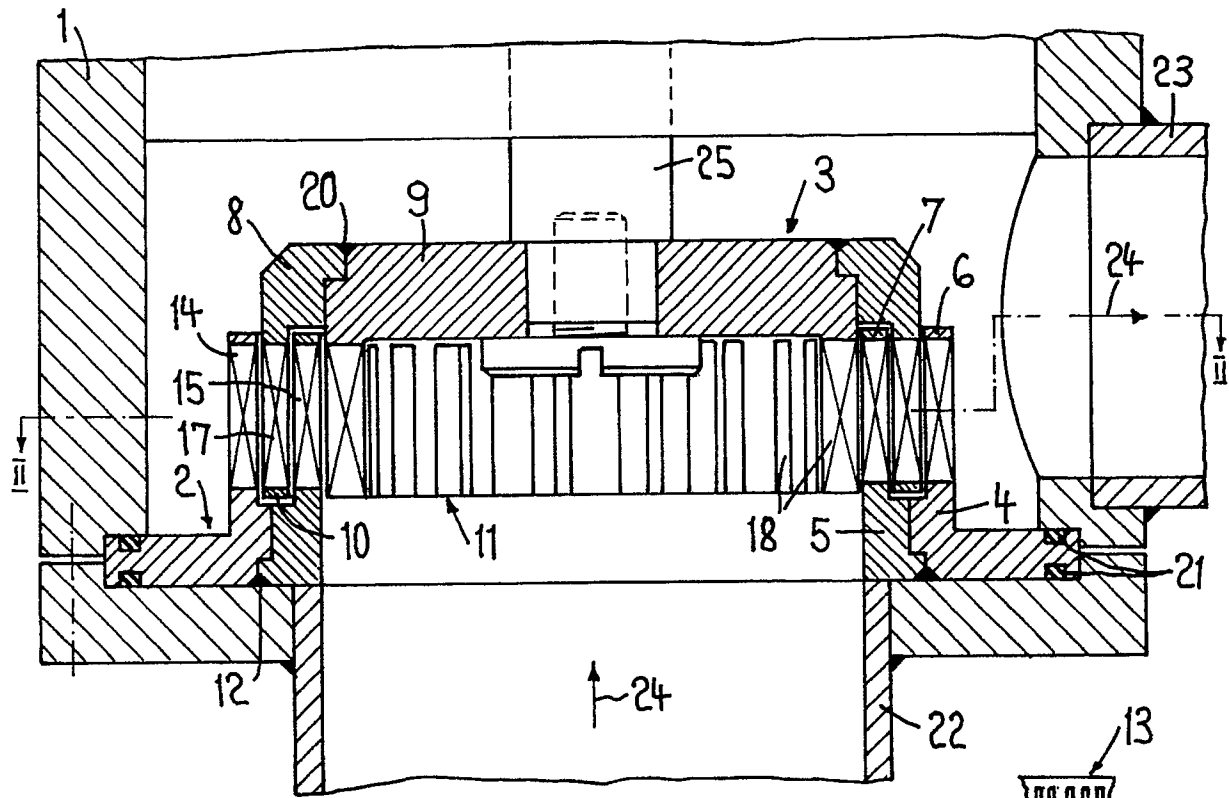


FIG.2

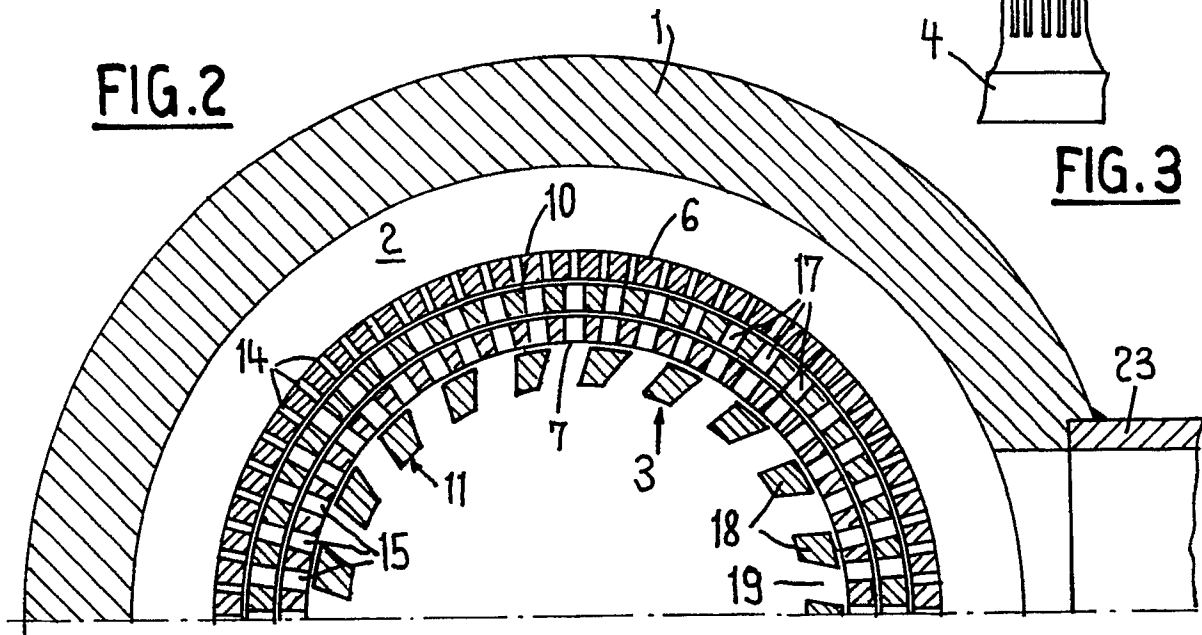
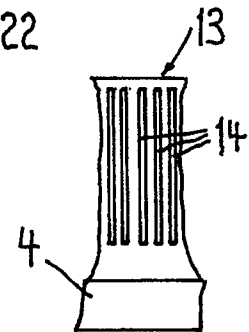


FIG.3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 81 0012

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
Y	GB-A-806085 (SOCIETE D'EQUIPEMENTS INDUSTRIELS ET LAITIERS) * Seite 1, Zeile 60 - Seite 2, Zeile 123 * * Seite 4, Zeile 25 - Seite 5, Zeile 13 * ---	1-3	B02C1806 B02C18/06 B02C18/16 B01F7/00
Y	GB-A-220000 (W. R. WOOD) * Seite 1, Zeile 72 - Seite 2, Zeile 75 * ---	1-3	
Y	GB-A-2151978 (TOSHIBA CERAMICS) * Seite 1, Zeilen 28 - 32 * ---	1-3	
A	* Seite 2, Zeile 40 - Seite 3, Zeile 49 * ---	4	
A, D	CH-A-604894 (KINEMATICA GMBH) * Spalte 1, Zeile 39 - Spalte 2, Zeile 49 * ---	1, 2	
A	GB-A-2075352 (KOZPONTI BANYASZATI FEJLESZTESI INTEZET) * Seite 1, Zeile 89 - Seite 2, Zeile 16 * -----	1, 2	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B02C B01F B23K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 30 AUGUST 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 L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	