

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 693 311 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
08.03.2000 Patentblatt 2000/10

(51) Int Cl.7: **B01F 15/00**

(21) Anmeldenummer: **95110643.4**

(22) Anmeldetag: **08.07.1995**

(54) **Homogenisierungsvorrichtung**

Homogenising device

Dispositif d'homogénéisation

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE ES FR GB IT LI

(30) Priorität: **18.07.1994 DE 4425297**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.01.1996 Patentblatt 1996/04

(73) Patentinhaber: **Gebr. Lödige Maschinenbau
Gesellschaft mbH
D-33102 Paderborn (DE)**

(72) Erfinder: **Tewes, Gerhard
D-33178 Borcheln (DE)**

(74) Vertreter: **KOHLER SCHMID + PARTNER
Patentanwälte
Ruppmannstrasse 27
70565 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**WO-A-91/06364 DE-A- 2 803 407
DE-B- 1 255 460 DE-B- 1 279 416
DE-C- 466 354 FR-A- 2 416 724
FR-A- 2 594 047 US-A- 2 978 233**

EP 0 693 311 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

[0001] Die Erfindung betrifft eine Homogenisierungsvorrichtung für die Behandlung von geschredderten Produkten in einem horizontal liegenden Behälter mit konzentrisch angeordneter Welle, die um eine Z-Achse drehbar im Behälter gelagert ist und mehrere in axialer Richtung beabstandete an der Welle befestigte Homogenisierungswerkzeuge trägt, die radial ausgerichtet zur Behälterinnenwand hinweisen und in einem Abstand von der Behälterinnenwand enden, wobei das einzelne Homogenisierungswerkzeug einen Arm und einen Homogenisierungskörper aufweist.

[0002] Werkzeuge dieser Art sind durch DE 41 15 496 C2 bekanntgeworden.

[0003] In der Druckschrift DE 41 15 496 C2 ist ein Mischwerkzeug zur Behandlung von Feststoffen oder einzelnen Feststoffkomponenten beschrieben, das in einem horizontal liegenden Behälter auf einer dazu konzentrisch angeordneten Welle befestigt ist. Die Mischwerkzeuge sind radial zur Behälterinnenwand hin gerichtet und enden in einem geringen Abstand von der Behälterinnenwand. Auf der Welle sind axial beabstandet mehrere Mischwerkzeuge angeordnet, und die Welle ist in dem Behälter drehbar gelagert. Das Mischwerkzeug weist ein erstes Mischelement und ein zweites Mischelement auf, die über einen Arm in Umlaufrichtung hintereinander angeordnet sind. In der Vorderansicht sind die Aussparungen des nachlaufenden Mischelements von den Vorsprüngen des vorlaufenden Mischelements abgedeckt.

[0004] Das bekannte Mischwerkzeug hat den Vorteil, daß es damit möglich ist, einen sich an der Behälterinnenwand ansammelnden Produktansatz in schmalen Bahnen abzutragen. Zwischen den einzelnen Aussparungen ist jeweils ein Vorsprung vorgesehen, der an die Aussparung grenzt. Mittels dieser Vorsprünge wird der Produktansatz an der Behälterinnenwand über eine gewisse axiale Länge aufgerissen. Die noch bestehenden Produktansatzstreifen werden dann von Vorsprüngen des zweiten Mischelements abgetragen, wobei die Leistungsaufnahme der Welle, die die Mischwerkzeuge trägt, klein gehalten werden kann. Die einzelnen Mischwerkzeuge wirken in einer Art und Weise zusammen, daß die gesamte axiale Länge der Behälterinnenwand bestrichen wird. Mit den an den Mischwerkzeugelementen zueinander versetzt angeordneten Aussparungen ist gewährleistet, daß die gesamte Behälterinnenwand im Bereich der Rotationsebene eines Mischwerkzeuges bestrichen wird und damit bleibende kreisförmige Produktansatzringe nicht auftreten können. Der Verschleiß derartiger Mischelemente ist demzufolge verringert und damit wird mit einer einfachen Anordnung der Mischelemente am Mischwerkzeug der Aufbau des Produktansatzes weitgehend verhindert, und entstehender Produktansatz läßt sich mit geringem Energieaufwand abtragen.

[0005] Diese Art von Mischwerkzeug ist dazu geeig-

net, weitgehend homogene Materialien zu vermischen. Soll es aber wünschenswert sein, verschiedene Arten von Materialien, beispielsweise geschredderte Abfallprodukte, bezüglich ihrer geometrischen Form aber auch bezüglich ihrer unterschiedlichsten Materialkomponenten zu homogenisieren, so treten bei einem Einsatz des bekannten Mischwerkzeugs Probleme auf, die darauf zurückzuführen sind, daß eine Homogenisierung verschiedenster Arten von Materialien, die sich von der Struktur aber auch von der geometrischen Form her weitgehend unterscheiden und unter Umständen pulverartige Komponenten, streifenförmige Teile und/oder Flüssigkeiten aufweisen können, ein kompliziertes breitbandiges Spektrum von Materialproduktgut darstellt. Das bekannte Mischwerkzeug erreicht gute Mischergebnisse bei bestimmten Arten von Materialien, beispielsweise bei kornförmigen und pastösen Schüttgütern.

[0006] WO A 91/06364 beschreibt eine Standardanordnung von Homogenisierungswerkzeugen in einer Homogenisierungsvorrichtung. Die Werkzeuge besitzen Homogenisierungskörper, die möglichst dicht an der Behälterinnenwand der Vorrichtung angeordnet sind. Der Abstand zwischen den Körpern und der Behälterinnenwand soll derart gehalten werden, damit die in Figur 5 des Dokuments dargestellte Produktbewegung im Innenraum des Mischbehälters eingestellt werden kann.

[0007] Die Homogenisierungsvorrichtung gemäß DE B 1 279 416 ist zum Mischen von Futtermaterial vorgesehen. Eine möglichst gute Homogenisierung der zu mischenden Feststoffen läßt sich genau dann erreichen, wenn die Homogenisierungskörper möglichst keinen Freiraum zur Behälterinnenwand begrenzen und die Feststoffe sich dort nicht anlagern können.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Homogenisierungsvorrichtung der eingangs genannten Art dahingehend weiterzubilden, daß sich auch die verschiedensten Formen von Produkten, beispielsweise geschredderte Abfallprodukte, die anschließend in eine Brennanlage zu überführen sind, gut homogenisieren lassen.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Homogenisierungskörper als bogenförmiges Stabstück ausgebildet und mit dem Arm verbunden an der Welle gehalten ist und daß der Homogenisierungskörper in einem Abstand von mehr als 50 mm von der Behälterinnenwand endet.

[0010] Die erfindungsgemäße Homogenisierungsvorrichtung hat damit den wesentlichen Vorteil, daß sich verschiedenste Arten von Produkte anhand der bogenförmigen und von der Behälterinnenwand beabstandeten Homogenisierungswerkzeuge besenartig arbeitend in einem horizontal ausgerichteten Behälter in Rotationsrichtung vermengen lassen. Bei einer derartigen Arbeitsweise ist die erfinderische Homogenisierungsvorrichtung gut geeignet, Abfallprodukte verschiedenster Art, z.B. geschredderte Abfallprodukte und Fasern so-

wie Kunststoffstreifen und geschredderte Kunststoffe, Teppichreste, die bereits geschreddert wurden, Blechstreifen, Flüssigkeiten und Pulver aber auch kontaminierte Abfallprodukte derart zu verarbeiten, daß eine in sich gut homogenisierte Mischung, die zur Einführung in eine Brennanlage geeignet ist, geschaffen wird. Die Mischwerkzeuge sind auf der Welle des Behälters angeordnet, wobei die Welle angeschweißte Taschen aufweisen kann, in welche die Homogenisierungswerkzeuge zur Befestigung eingreifen. Durch die Reihenfolge und die Winkelorientierung der Mischwerkzeuge auf der Welle sowie durch die Betriebsgeschwindigkeit kann die Förderung bzw. die Homogenisierung im Behälter intensiviert oder verzögert werden, wodurch der Homogenisierungsgrad auch im kontinuierlichen Betrieb geändert bzw. definiert eingestellt werden kann.

[0011] Während des Betriebs arbeiten die kämmenden Homogenisierungswerkzeuge besenartig und kehren den geschredderten Abfall gleichzeitig homogenisierend in Rotationsrichtung der Welle. Abfallstreifen sammeln sich an den Werkzeugen und werden schweifartig in Rotationsrichtung durch den Mischer gezogen, wobei das Ende jedes Werkzeuges einen großen Abstand zur Behälterinnenwandung aufweist. Dieser Abstand liegt zwischen 50 und 200 mm, und beträgt beispielsweise 50 mm, 75 mm, 100 mm, 125 mm, 150 mm, 175 mm oder 200 mm. Nach einiger Zeit bricht bzw. rutscht das an dem Werkzeugende gesammelte Gut vom Werkzeugende ab. Die am Ende des Homogenisierungswerkzeugs angesammelten Abfallprodukte, beispielweise Abfallstreifen bilden an den Homogenisierungswerkzeugenden eine zeitweilige Materialanhäufung, die die Homogenisierung von den restlichen Abfallprodukten im Mischer verstärkt.

[0012] In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung weist der Homogenisierungskörper ein neutrales Homogenisierungselement auf, das sich in Richtung einer Y-Achse erstreckt und in einer XY-Ebene in Richtung einer X-Achse gebogen ist. Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß ein gebogenes Mischelement geschaffen wird, das gut geeignet ist, eine vermischende, Verkeilungen auflösende, Wirkung bei verschiedensten Abfallprodukten zu bewirken.

[0013] Zudem ist ein linkes Homogenisierungselement bevorzugt, das sich in Richtung einer Y-Achse erstreckt und in einer zwischen der positiven Z-Achse und positiven X-Achse liegenden, die Y-Achse enthaltenden Ebene in Richtung der positiven X-Achse gebogen ist. Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß das linke Homogenisierungselement auch eine Bogenform wie das neutrale Homogenisierungselement aufweist, aber auch mit einer zusätzlichen Bewegungskomponente versehen ist, die beispielsweise dazu geeignet ist, das zu homogenisierende Produkt im Behälter auch bei kontinuierlichem Betrieb oder Chargenbetrieb zu fördern. In dieser Weise weist das linke Homogenisierungselement eine Bewegungskomponente auf, die in die Richtung der Z-Achse zeigt und dadurch geeignet ist, nicht nur

Abfallprodukte in einer Rotationsrichtung um die Z-Achse sondern auch in einer longitudinalen Richtung parallel zur Z-Achse zu bewegen. Diese Vorteile sind auch im Chargenbetrieb zu nutzen.

[0014] Zusammenwirkend mit dem linken Homogenisierungselement ist ein zusätzliches rechtes Homogenisierungselement bevorzugt, das sich auch in Richtung einer senkrecht zur zentralen Z-Achse liegenden Y-Achse erstreckt und in einer zwischen der negativen Z-Achse und der positiven X-Achse liegenden, die Y-Achse enthaltenden Ebene in Richtung der positiven X-Achse gebogen ist. Diese Ausführung des Homogenisierungselements hat den Vorteil, daß in Zusammenwirkung mit dem linken Homogenisierungselement eine Einstellung des Homogenisierungsvorgangs bewerkstelligt werden kann, in dem das Gut nicht nur in eine Richtung, sondern in zwei Richtungen parallel zur zentralen Z-Achse bewegt werden kann. Das rechte Homogenisierungselement weist eine Bewegungskomponente auf, die bezüglich der Z-Achse gegen die Bewegungskomponente des linken Homogenisierungselements gerichtet ist, so daß durch eine gezielte Platzierung und Reihenfolge der linken und rechten Homogenisierungskörper eine longitudinale Bewegung parallel zu der Z-Achse im Behälter mehr oder weniger stark eingestellt werden kann. Durch den Einsatz von rechten und linken Homogenisierungselementen sind ansonst schwer zu erreichende Produktnester in den Behältern zu erreichen und der Rückvermischungsgrad im Behälter kann vorgegeben werden.

[0015] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden die neutralen, rechten und linken Homogenisierungselemente in unterschiedlicher Reihenfolge und in unterschiedlichen Winkelstellungen auf dem Umfang der Welle verteilt angeordnet. Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß eine gezielte Einstellung der Drehbewegung um die Z-Achse aber auch der longitudinalen Produktbewegungen parallel zu der Z-Achse eingestellt werden können, um einen maximalen Homogenisierungsgrad zu erzielen. In diesem Zusammenhang können die neutralen, rechten und linken Homogenisierungselemente auch bei verschiedenen Winkelstellungen um die sich drehende zentrale Welle angeordnet werden und je nach Bedarf auch in verschiedenen Abständen entlang der Z-Achse.

[0016] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden die neutralen, rechten und linken Homogenisierungselemente in kontinuierlich betriebenen Behältern auf einer Welle angeordnet. Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß die verschiedenen Arten von Mischelementen derart angeordnet werden können, daß eine verstärkte Förderung des Produkts im kontinuierlichen Betrieb eingestellt werden kann. Eine verlangsamte Förderung oder ein Kompromiß zwischen Förderung und Mischung kann dadurch geschaffen werden, daß die Anordnung entlang der Z-Achse aber auch die Winkelstellung der verschiedenen Elemente beispielsweise auf bestimmte Abfallprodukte oder Abfall-

produktmischung abgestimmt werden kann.

[0017] In einer Weiterbildung dieser Ausführungsform ist ein Produkteinlaufstutzen und ein Produktauslaufstutzen, sowie ein vor dem Produktauslaufstutzen angeordnetes Wehr vorgesehen. Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß ein kontinuierlicher Betrieb auch für zu homogenisierende Produktmischungen verschiedenster Art geschaffen wird. Das Wehr sorgt dafür, daß sich ein bestimmter Stau im Behälter bildet, wobei kein Kurzschluß zwischen dem Einlauf- und Auslaufstutzen stattfindet und das Produkt im Behälter ausreichend lange genug verweilt, um die gewünschte Homogenisierungswirkung zu erzielen. Im kontinuierlichen Betrieb ist der Zwangstransport des Produkts durch den Mischer auch durch die Anordnung der Homogenisierungswerkzeuge steuerbar.

[0018] In einer Weiterbildung dieser Ausführungsform ist vor dem Wehr ein zweiter Auslaufstutzen zum Abzug von Flüssigkeit und/oder festen Komponenten vorgesehen. Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß auch Flüssigkeit aus dem Behälter während des Betriebs abgepumpt werden kann und im Kreislauf kann diese Flüssigkeit dem Prozess wieder zugeführt werden. Zum Abziehen von Flüssigkeiten ist im zweiten Auslaufstutzen ein Sieb vorgesehen, beispielsweise ein Spaltsieb, das nicht flüssige Gegenstände zurückhält. Falls schlammartige oder festkörperartige Produkte auch durch den zweiten Auslaufstutzen ausströmen sollen, wird dieser zweite Ablaufstutzen ohne Sieb betrieben.

[0019] In einer anderen Ausführungsform der Erfindung werden die Wellen mit den neutralen, rechten und linken Homogenisierungselementen in chargenweise betriebenen Behältern eingesetzt. Chargen von 10 bis 30 m³ können behandelt werden, wobei mit den erfindungsgemäßen Homogenisierungsvorrichtungen nicht nur große Produktströme im kontinuierlichen Betrieb, sondern auch Chargen in Großchargenbetrieb bearbeitet werden können.

[0020] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Welle in einen Betriebsmodus Welle entgegen einer Biegerichtung des Homogenisierungskörpers drehbar, wobei der Drehimpuls der Wellenbewegung in Richtung der positiven Z-Achse zeigt. Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß die linken, neutralen und rechten Homogenisierungselemente jeweils eine Biegung zeigen, die gegen die Rotationsrichtung der Welle gerichtet ist, wodurch die Abfallprodukte immer gegen die Rundung der Homogenisierungselemente gepreßt werden. Während der Verarbeitung des Produktes funktionieren die gegen die Betriebsrichtung abgebogenen Mischwerkzeuge wie ein Besen und kehren den Abfall in Rotationsrichtung. Abfallstreifen legen sich um die Werkzeuge, sammeln sich an den Endbereichen der Werkzeuge und intensivieren die Homogenisierungswirkung der Homogenisierungswerkzeuge.

[0021] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Welle in einem Reinigungs-

modus in Biegerichtung des Homogenisierungskörpers drehbar, wobei der Drehimpuls der Wellenbewegung in Richtung der negativen Z-Achse zeigt. Durch ein Rückwärtsrotieren der Welle gegen den Betriebsmodus wird gesammeltes Gut von den Werkzeugenden abgeworfen, wodurch die Werkzeuge gereinigt werden.

[0022] In einer besonderen bevorzugten Variante dieser Ausführungsform kann die Richtung des Drehimpulses der Wellenbewegung während eines Homogenisierungsprozesses intervallartig verändert werden. Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß ein Rückwärtslaufen auch während des Homogenisierungsvorgangs erfolgen kann, wobei ein intervallartiges Wechseln zwischen Homogenisierung und Reinigung stattfindet.

[0023] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung sind die Homogenisierungswerkzeuge in einem im Froudezahlbereich unter 3,5 betriebenen Behälter einsetzbar. Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß durch eine Produktverarbeitung im Froudezahlbereich von 3,5 und darunter, geschredderter Abfall verschiedenster Art derart homogenisiert wird, daß er sich anschließend in einer Brennanlage gut verbrennen läßt.

[0024] Weitere Vorteile ergeben sich aus der Beschreibung und der beigefügten Zeichnung. Ebenso können die vorstehend genannten und die noch weiter aufgeführten Merkmale erfindungsgemäß jeweils einzeln oder in jeweiliger Kombination miteinander verwendet werden. Die erwähnten Ausführungsformen sind nicht als abschließende Aufzählung zu verstehen, sondern haben vielmehr beispielhaften Charakter.

[0025] Die Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigt:

- Fig. 1a eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen neutralen Homogenisierungswerkzeugs;
- Fig. 1b eine Rückansicht des erfindungsgemäßen neutralen Homogenisierungswerkzeugs gemäß Fig. 1a;
- Fig. 1c eine Draufsicht des erfindungsgemäßen neutralen Homogenisierungswerkzeugs gemäß Fig. 1a und 1b;
- Fig. 2a eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen linken Homogenisierungswerkzeugs;
- Fig. 2b eine Rückansicht des erfindungsgemäßen linken Homogenisierungswerkzeugs gemäß Fig. 2a;
- Fig. 2c eine Draufsicht des erfindungsgemäßen linken Homogenisierungswerkzeugs gemäß Fig. 2a und 2b;
- Fig. 3a eine Seitenansicht eines erfindungsgemä-

- ßen rechten Homogenisierungswerkzeuges;
- Fig. 3b eine Rückansicht des erfindungsgemäßen rechten Homogenisierungswerkzeuges gemäß Fig. 3a;
- Fig. 3c eine Draufsicht des erfindungsgemäßen rechten Homogenisierungswerkzeuges gemäß Fig. 3a und 3b;
- Fig. 4 einen Schnitt durch ein in einem Homogenisierungsbehälter angeordnetes erfindungsgemäßes Homogenisierungsmischwerkzeug;
- Fig. 5 eine Draufsicht eines auf einer Welle montierten erfindungsgemäßen Homogenisierungswerkzeuges;
- Fig. 6 eine Seitenansicht eines teilweise aufgerissenen Behälters mit einer Welle, die mit erfindungsgemäßen rechten, linken und neutralen Homogenisierungswerkzeugen bestückt ist.

[0026] Die einzelnen Figuren der Zeichnung zeigen den erfindungsgemäßen Gegenstand teilweise stark schematisiert und sind nicht maßstäblich zu verstehen. Die Gegenstände der einzelnen Figuren sind teilweise stark vergrößert oder stark verkleinert dargestellt, damit ihr Aufbau besser gezeigt werden kann.

[0027] In den folgenden Figuren sind übersichtlichkeithalber Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Homogenisierungswerkzeugs teilweise in einem konventionell orthogonalen X, Y, Z Koordinatensystem gezeigt.

[0028] In Fig. 1a wird eine Seitenansicht eines neutralen Homogenisierungswerkzeuges 1 gezeigt. In Seitenansicht weist das Homogenisierungswerkzeug 1 ein neutrales Homogenisierungselement 21 auf, das sich in Richtung einer Y-Achse erstreckt und in einer XY-Ebene in Richtung einer X-Achse gebogen ist. Das neutrale Homogenisierungselement 21 weist eine durch Pfeil 14 angezeigte Biegerichtung in der XY-Ebene auf, die von der Y-Achse ausgeht. Das Homogenisierungswerkzeug 1 besteht aus dem neutralen Homogenisierungselement 21, das mit einem Arm 6 materialschlüssig verbunden ist.

[0029] Fig. 1b zeigt das neutrale Homogenisierungswerkzeug 1 aus einer weiteren Ansicht, die sich senkrecht zur Seitenansicht der Fig. 1a ergibt. Dieser Ansicht ist zu entnehmen, daß sich das neutrale Homogenisierungselement 21 in Richtung der Y-Achse erstreckt und vollständig in der XY-Ebene liegt. Der Arm 6 zeigt in dieser Ansicht ein rechteckiges Profil, das sich zum Homogenisierungselement 21 hin verjüngt.

[0030] In der Draufsicht des erfindungsgemäßen Ho-

mogenisierungswerkzeugs 1 gemäß Fig. 1c sind das obere Teil des neutralen Homogenisierungselements 21 sowie ein Teil des in dieser Ansicht als rechteckige Projektion gezeigten Arms 6 ersichtlich. Dieser Ansicht ist zu entnehmen, daß sich das neutrale Homogenisierungselement 21 und der Arm 6 des Homogenisierungswerkzeuges in der XY-Ebene befinden.

[0031] Fig. 2a zeigt eine Seitenansicht einer linken Ausführungsform des Homogenisierungswerkzeugs 1. Das Homogenisierungswerkzeug 1 setzt sich aus einem linken Homogenisierungselement 22 und einem Arm 6 zusammen, wobei das linke Homogenisierungselement 22 mit dem Arm 6 in einer nicht näher gezeigten Art und Weise fest verbunden ist. In dieser Ansicht zeigt auch die linke Ausführungsform des Homogenisierungswerkzeugs 1 eine Biegerichtung bezüglich der Y-Achse, die durch den Pfeil 14 angedeutet ist, wobei sich das linke Homogenisierungselement 22 in Richtung der X-Achse nach unten biegt.

[0032] Die Ansicht gemäß Fig. 2b, die sich senkrecht zu der Ansicht der Fig. 2a ergibt, zeigt, daß sich das Homogenisierungswerkzeug 1 in der linken Ausführungsform aus dem Arm 6 und einem linken Homogenisierungselement 22 zusammensetzt. Aus diesem Blickwinkel, der senkrecht zu der ZY-Ebene steht, ist ersichtlich, daß sich das linke Homogenisierungselement 22 auch von der Y-Achse wegbiegt. Aus den zwei Perspektiven der Figuren 2a und 2b sind die überlagerten Biegerichtungen des linken Homogenisierungselements 22 in XY- und ZY-Ebene zu entnehmen.

[0033] Die Ausrichtung des Homogenisierungselements 22 ist auch der Draufsicht gemäß Fig. 2c zu entnehmen. Das linke Homogenisierungselement 22 ist fest mit dem Arm 6 des Homogenisierungswerkzeugs 1 verbunden, beispielsweise verschweißt, wobei der Draufsicht zu entnehmen ist, daß sich das Homogenisierungswerkzeug 1 und das linke Homogenisierungselement 22 in einer Ebene befinden, die zwischen der YZ- und der XY-Ebene liegt, wobei das linke Homogenisierungselement in Projektion nicht nur in einer X- sondern auch in einer Z-Richtung gebogen ist.

[0034] Fig. 3a zeigt eine rechte Ausführungsform des Homogenisierungswerkzeuges 1 gemäß der Erfindung, das aus einem rechten Homogenisierungselement 23 sowie dem Arm 6 besteht. In dieser XY-Ebene-Projektion weist das rechte Homogenisierungselement 23 auch eine Biegerichtung bezüglich der Y-Achse auf, die durch Pfeil 14 angedeutet ist.

[0035] Fig. 3b zeigt eine Ansicht des erfindungsgemäßen Homogenisierungswerkzeugs 1 mit rechtem Homogenisierungselement 23 in der ZY-Ebene, wobei sich in dieser Darstellung das rechte Homogenisierungselement 23 sowie der Arm 6 in Y-Richtung erstrecken. Das rechte Homogenisierungselement 23 zeigt in dieser Ansicht eine gebogene Form, die in Richtung von der Y-Achse weg auf die negative Z-Achse hin gebogen ist.

[0036] Die Biegerichtung des rechten Homogenisierungselements 23 gemäß Figuren 3a und 3b ist anhand

der Draufsicht der Fig. 3c deutlich zu erkennen. In dieser Ansicht der ZX-Ebene ist nicht nur der Arm 6 sowie das Homogenisierungselement 23 des Homogenisierungswerkzeugs 1 zu sehen, sondern auch deren Biegerichtung bzw. Orientierung, wobei das rechte Homogenisierungselement 23 spiegelsymmetrisch zum linken Homogenisierungselement 22 gemäß Fig. 2 auf der auf der negativen Z-Achse liegenden Seite der XY-Ebene angeordnet ist.

[0037] Fig. 4 zeigt einen Schnitt durch ein Homogenisierungswerkzeug 1, das auf einer Welle 3 in einem Homogenisierungsbehälter 2 angeordnet ist. Die Welle 3 befindet sich im Zentrum des Behälters 2 am Schnittpunkt der X- und Y-Achse. Das Homogenisierungswerkzeug 1 setzt sich aus dem Homogenisierungskörper 7 sowie dem Arm 6 zusammen, wobei der Homogenisierungskörper 7 auf dem Arm 6 in einer nicht näher gezeigten Art und Weise befestigt ist und der Arm 6 mittels einer Tasche 24 auf der Welle 3 drehfest gehalten ist. Die Tasche 24 ist über eine Schweißnahtverbindung mit der Welle 3 verbunden. Der Homogenisierungskörper 7 ist in der XY-Ebene verbogen und zeigt eine mit Pfeil 14 angezeigte Biegerichtung bezüglich der Y-Achse. Das Ende des Homogenisierungskörpers 7 hat zur Innenwand 4 des Behälters 2 einen Abstand 5, der zwischen 50 und 200 mm liegt. Die Welle 3 ist drehbar im Behälter 2 gelagert und weist eine Betriebsmodus-Drehrichtung 15 sowie eine Reinigungsmodus-Drehrichtung 16 auf. In der Betriebsmodus-Drehrichtung 15 dreht sich die Welle derart, daß die Drehbewegung gegen die Biegerichtung 14 des Homogenisierungskörpers 7 gerichtet ist. In der Reinigungsmodus-Drehrichtung 16 dreht sich die Welle 3 in der gleichen Richtung, in der sich der Homogenisierungskörper 7 von der Y-Achse wegbiegt 14.

[0038] In Fig. 5 ist in Draufsicht ein Ausschnitt der Anordnung gemäß Fig. 4 gezeigt, wobei die Welle 3, die darauf befestigte Tasche 24 sowie der Homogenisierungskörper 7 in einer XZ-Ebenen-Perspektive gezeigt werden. Dieser Ansicht ist zu entnehmen, daß es sich in dieser Ausführungsform der Fig. 5 um ein neutrales Homogenisierungselement 21 handelt, das in der XY-Ebene liegt und von der Y-Achse in Richtung der positiven X-Achse gebogen ist. Im Betriebsmodus dreht sich die Welle 3 derart, daß das Drehmoment der Wellenbewegung in die positive Z-Richtung zeigt, wobei die Drehbewegung gegen die Biegerichtung des neutralen Homogenisierungselements 21 gerichtet ist.

[0039] Fig. 6 zeigt beispielhaft eine Anordnung des Homogenisierungswerkzeugs 1 in einem horizontal liegenden Behälter 2, der für einen kontinuierlichen Betrieb geeignet ist. Der Behälter 2 ist teilweise aufgerissen dargestellt und weist eine horizontal gelagerte Welle 3 auf, die derart gelagert ist, daß sie eine Rotationsbewegung koaxial zu der Behälterachse durchführen kann. Das neutrale, linke sowie rechte Homogenisierungselement 21, 22, 23 weisen einen Abstand 5 zur Innenwand 4 des Behälters 2 auf und sind mittels Arme 6 fest mit der Welle 3 verbunden. Die Homogenisie-

rungselemente 21, 22, 23 sind übersichtlichkeithalber in der Fig. 6 nach unten weisend gezeichnet. Selbstverständlich können die Homogenisierungselemente 21, 22, 23 auch in unterschiedlicher Reihenfolge und Winkelstellung auf dem Umfang der Welle 3 verteilt angeordnet sein. Der Behälter 2 weist einen Produkteinlaufsutzen 10 sowie einen Produktauslaufstutzen 11 auf, die gegenseitig nach oben und nach unten auf gegenüberliegenden Seiten des Behälters 2 angeordnet sind. In diesem für einen kontinuierlichen Betrieb geeigneten Behälter 2 ist ein Wehr 12 angeordnet, das sich kurz vor dem Produktauslaufstutzen 11 befindet. Kurz vor dem Wehr 12 ist ein zweiter Auslaufstutzen 13 angeordnet, der dazu vorgesehen ist, Flüssigkeiten aus dem laufenden Prozeß abzuziehen.

[0040] Die Welle 3 ist für eine Rotation in zwei Richtungen geeignet. Die Betriebsmodus-Drehrichtung ist mit 15 und die Reinigungsmodus-Drehrichtung mit 16 gekennzeichnet, wobei das Gut in der Betriebsmodus-Drehrichtung 15 gefördert und homogenisiert und die Homogenisierungswerkzeuge 1 in der Reinigungsmodus-Drehrichtung 16 gereinigt werden. Die Drehung wird durch den Motor 17 bewirkt. Das Produkt wird in Produkteinlaufrichtung 13 durch den Produkteinlaufsutzen 10 dem Behälter 2 zugeführt, und verläßt den Behälter 2 in Pfeilrichtung 19. Flüssigkeiten können durch den zweiten Auslaufstutzen 13 in Pfeilrichtung 20 abgezogen oder abgepumpt werden.

[0041] Eine verbesserte Homogenisierungsvorrichtung für die Behandlung von beispielsweise geschredderten Abfallprodukten in einem horizontal liegenden Behälter 2 mit konzentrisch angeordneter Welle 3, die um eine Z-Achse drehbar in einem Behälter 2 gelagert ist, und mehrere in axialer Richtung beabstandete an der Welle 3 befestigte Homogenisierungswerkzeuge 1, die radial ausgerichtet zur Behälterinnenwand 4 hinweisen und in einem Abstand 5 von der Behälterinnenwand 4 enden, wird vorgeschlagen. Das Homogenisierungswerkzeug 1 weist einen Arm 6 und einen Homogenisierungskörper 7 auf, der als bogenförmiges Stabstück ausgebildet und mit dem Arm 6 verbunden an der Welle 3 gehalten ist, wobei der Homogenisierungskörper 7 einen Abstand 5 von mehr als 50mm von der Behälterinnenwand aufweist. Die Mischvorrichtung ist besonders dafür geeignet, geschredderte Abfallprodukte, die auch Streifen von Blech, Plastik und anderen Gegenständen enthalten, derart zu homogenisieren, daß sie sich in einer anschließenden Verbrennanlage gut verbrennen lassen.

[0042] Die erfindungsgemäße Homogenisierungsvorrichtung 1 wird eingesetzt, um eine Homogenisierung von beispielsweise Schreddermaterial, bestehend aus entleerten bis gefüllten 200 l-Metall- oder Plastikfässern, Blechemballagen < 200 l mit Produktresten, Kunststoffemballagen < 200 l mit Produktresten, Farbeimern mit ausgehärteten Resten, Proberezepturchargen, Hart- und Weichschaumabfällen, Filterkerzen bis 250 mm ϕ x 800, Draht oder Lochblech aus Edelstahl

bis 1,5 mm mit Produktresten, Verpackungsmaterial und Folien mit Produktresten, Einwegpaletten und nicht wiederverwendbare Paletten (ca. 1,2 x 0,3 m), Holzabfällen aus Abbrüchen und Rüstungen, maximal halbierte Eisenbahnschwellen, 1,25 m lang, 50 kg, Müll und Sperrmüll aus Werkstätten und Produktion, PKW-Reifen, kontaminiertem Erdreich und Bauschutt, verunreinigten Filtertüchern und Textilien, erhärteten Destillationsrückständen, Harzen, sonstigen Kunststoffen als Batzen und Fladen bis 30 kg, erhärteten Gieß-Elastomeren in Gebinden bis 30 kg mit verschiedenen Schlämmen, TS-Gehalten zwischen 10 und 40%, zu bewirken. Die erfindungsgemäße Homogenisierungsvorrichtung 1 ist dazu geeignet, Grobteile aus einer oder mehreren vorgeschalteten Schredderstufen mit folgenden Stückgrößen zu verarbeiten:
100 % < 300 mm Länge, < 60 mm Breite; 90 % < 60 mm Länge, < 60 mm Breite; maximale Größe von Folien und Blechstreifen bis 300 mm Länge und bis 60 mm Breite.

Patentansprüche

1. Schreddermaterial-Homogenisierungsvorrichtung

mit einem horizontal angeordneten, zur Behandlung des Schreddermaterials vorgesehenen Behälter (2) mit konzentrisch angeordneter Welle (3),

die um eine Z-Achse drehbar im Behälter (2) gelagert ist und mehrere in axialer Richtung beabstandete an der Welle (3) befestigte Homogenisierungswerkzeuge (1) trägt, die radial gerichtet zur Behälterinnenwand (4) hinweisen und in einem Abstand (5) von der Behälterinnenwand (4) enden,

wobei das einzelne Homogenisierungswerkzeug (1) einen Arm (6) und einen Homogenisierungskörper (7,21,22,23) aufweist,

wobei der Homogenisierungskörper (7,21,22,23) als bogenförmiges Stabstück ausgebildet und mit dem Arm (6) verbunden an der Welle (3) gehalten ist und der Homogenisierungskörper (7,21,22,23) in einem Abstand (5) von mehr als 50 mm von der Behälterinnenwand (4) endet.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eines der Homogenisierungswerkzeuge (1) einen Homogenisierungskörper (21) aufweist, der sich in Richtung einer Y-Achse erstreckt und in einer XY-Ebene in Richtung einer X-Achse gebogen ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

daß eines der Homogenisierungswerkzeuge (1) einen Homogenisierungskörper (22) aufweist, der sich in Richtung einer Y-Achse erstreckt und in einer zwischen der positiven Z-Achse und der positiven X-Achse liegenden, die Y-Achse enthaltenden Ebene in Richtung der positiven X-Achse gebogen ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eines der Homogenisierungswerkzeuge (1) einen Homogenisierungskörper (23) aufweist, der sich in Richtung einer Y-Achse erstreckt und in einer zwischen der negativen Z-Achse und der positiven X-Achse liegenden, die Y-Achse enthaltenden Ebene in Richtung der positiven X-Achse gebogen ist.

5. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß Homogenisierungswerkzeuge (1) mit unterschiedlich ausgerichteten Homogenisierungskörpern (21,22,23) in unterschiedlicher Reihenfolge und in unterschiedlichen Winkelstellungen auf dem Umfang der Welle (3) verteilt angeordnet sind.

6. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Welle (3) mit den unterschiedlich ausgerichtete Homogenisierungskörper (21,22,23) aufweisenden Homogenisierungswerkzeugen (1) bestückt und in einem kontinuierlich betriebenen Behälter (2) gelagert ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß bei dem kontinuierlich betriebenen Behälter (2) ein Produkteinlaufstutzen (10) und ein Produktauslaufstutzen (11) sowie ein vor dem Produktauslaufstutzen (11) angeordnetes Wehr (12) vorgesehen sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Wehr (12) ein zweiter Auslaufstutzen (13) zum Abzug von Flüssigkeiten und/oder Festkomponenten vorgesehen ist.

9. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Welle (3) mit den unterschiedlich ausgerichtete Homogenisierungskörper (7,21,22,23) aufweisenden Homogenisierungswerkzeugen (1) in einem chargenweise betriebenen Behälter (2) eingesetzt ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Welle (3) eine Betriebsmodus-Drehrichtung (15) aufweist, die gegen eine Biegerichtung (14) des Homogenisierungskörpers (7,21,22,23) gerichtet ist, wobei der Drehimpuls der Wellenbewegung in Richtung der positiven Z-Achse zeigt.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Welle (3) eine Reinigungsmodus-Drehrichtung (16) aufweist, die in Richtung einer Biegerichtung (14) des Homogenisierungskörpers (7,21,22,23) zeigt, wobei der Drehimpuls der Wellenbewegung in Richtung der negativen Z-Achse zeigt. 5
12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß während eines Homogenisierungsprozesses die Richtung des Drehimpulses der Wellenbewegung intervallartig änderbar ist. 10
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß Homogenisierungswerkzeuge (1) im Froudezahlbereich unter 3,5 in chargenweise oder kontinuierlich betriebenen Behältern (2) rotieren. 15

Claims

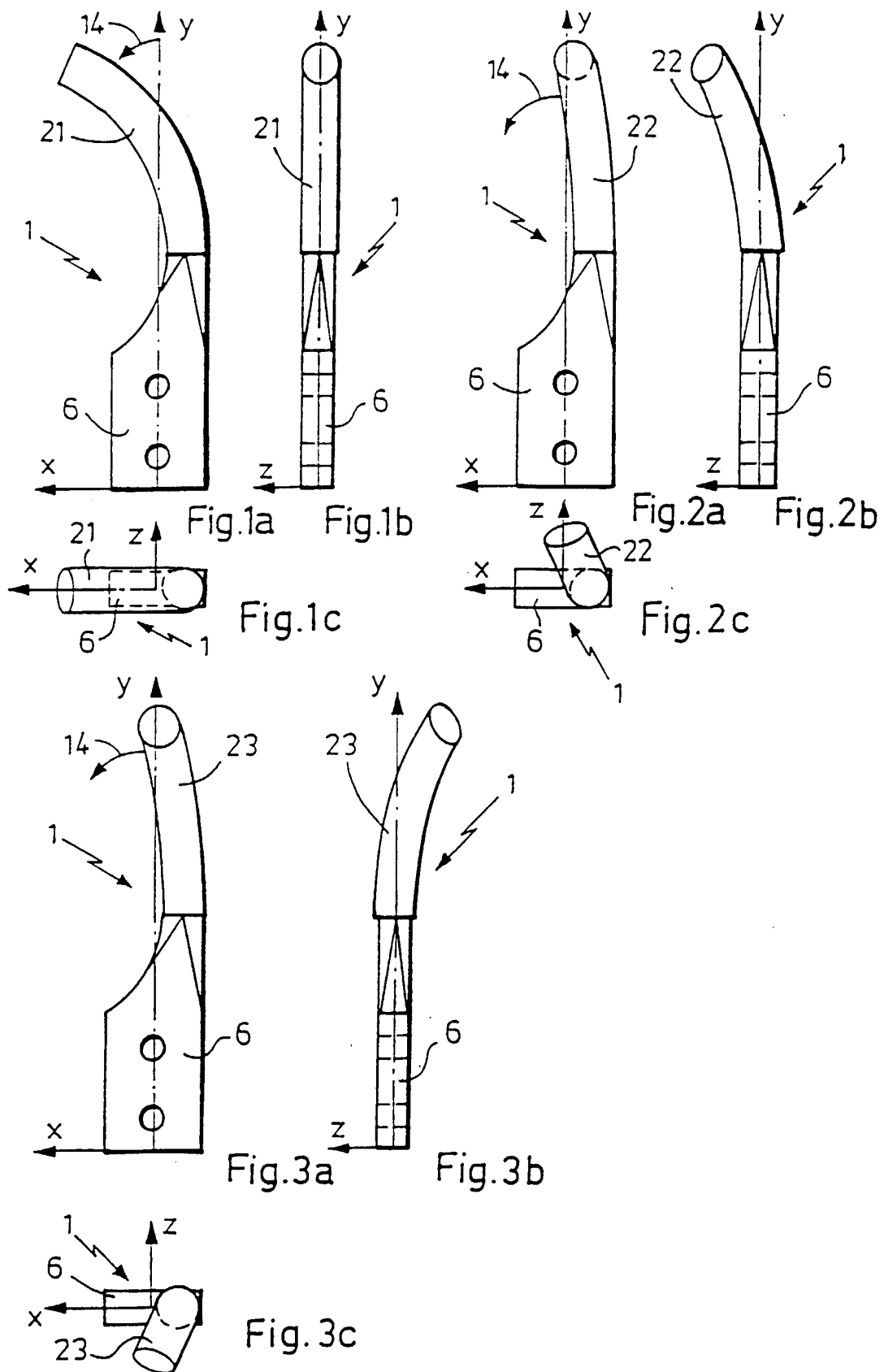
1. Shredder material - homogenizing device with a horizontally disposed container (2) for processing the shredder material and having a concentrically disposed shaft (3) borne in the container (2) for rotation about a Z-axis and bearing a plurality of homogenizing tools (1) attached to the shaft (3) at mutual axial separations which are radially directed towards the inner wall of the container (4) and which end at a separation (5) from the inner wall of the container (4), wherein the individual homogenizing tool (1) comprises an arm (6) and an homogenizing body (7, 21, 22, 23), wherein the homogenizing body (7, 21, 22, 23) is formed as a curved rod member mounted to the shaft (3) via the arm (6) and the homogenizing body (7, 21, 22, 23) ends at a separation (5) in excess of 50 mm from the inner wall of the container (4). 20 25 30 35 40
2. Device according to claim 1, characterized in that one of the homogenizing tools (1) comprises a homogenizing body (21) which extends in the direction of a Y-axis and which is bent in a XY-plane in the direction of an X-axis. 45
3. Device according to claim 1, characterized in that one of the homogenizing tools (1) comprises a homogenizing body (22), which extends in the direction of a Y-axis and which is bent in the direction of the positive X-axis in a plane lying between the positive Z-axis and the positive X-axis and containing the Y-axis. 50
4. Device according to claim 1, characterized in that one of the homogenizing tools (1) comprises an homogenizing body (23), which extends in the direc- 55

tion of a Y-axis and which is bent towards the positive X-axis in a plane lying between the negative Z-axis and the positive X-axis and containing the Y-axis.

5. Device according to claims 1 through 4, characterized in that the homogenizing tools (1) are distributed about the girth of the shaft (3) having differently directed homogenizing bodies (21, 22, 23) in differing sequence and in differing angular orientations.
6. Device according to claims 1 through 5, characterized in that the shaft (3) is equipped with homogenizing tools (1) having the differently directed homogenizing bodies (21, 22, 23) and is borne in a continuously operating container (2).
7. Device according to claim 6, characterized in that the continuously operating container (2) has a product inlet chute (10) and a product outlet chute (11) as well as a weir (12) disposed upstream of the product outlet chute (11).
8. Device according to claim 7, characterized by a second outlet chute (13) disposed upstream of the weir (12) for removal of liquids and/or solid components.
9. Device according to one of the claims 1 through 5, characterized in that the shaft (3) with the homogenizing tools (1) having the differently directed homogenizing bodies (7, 21, 22, 23) is used in a batch operated container (2).
10. Device according to any one of the claims 1 through 9, characterized in that the shaft (3) has an operational mode direction of rotation (15) which is opposite to a bending direction (14) of the homogenizing body (7, 21, 22, 23), wherein the shaft motion torque points in the direction of the positive Z-axis.
11. Device according to any one of the claims 1 through 10, characterized in that the shaft (3) has a cleaning mode direction of rotation (16) which is directed towards a bending direction (14) of the homogenizing body (7, 21, 22, 23), wherein the shaft motion torque points in the direction of the negative Z-axis.
12. Device according to claim 10 or 11, characterized in that the shaft motion torque direction can be changed in intervals during a homogenization process.
13. Device according to one of the claims 1 through 12, characterized in that the homogenizing tools (1) rotate in a Froude number region below 3.5 in a batch or continuously operated container (2).

Revendications

1. Appareil d'homogénéisation pour matériaux déchiquetés, comprenant :
 - un récipient (2) agencé horizontalement, prévu pour le traitement des matériaux déchiquetés et comportant un arbre (3) agencé de façon concentrique,
 - ledit arbre étant monté dans le récipient (2) en rotation autour d'un axe Z et portant plusieurs outils d'homogénéisation (1) fixés sur l'arbre (3) avec écartement en direction axiale, lesdits outils étant dirigés radialement en se tournant vers la paroi intérieure (4) du récipient et se terminant à une distance (5) de ladite paroi intérieure (4) du récipient,
 - chaque outil d'homogénéisation individuel (1) comportant un bras (6) et un corps d'homogénéisation (7, 21, 22, 23), et
 - le corps d'homogénéisation (7, 21, 22, 23) étant réalisé sous la forme d'un morceau de barre en forme d'arc, et est maintenu relié à l'arbre (3) au moyen du bras (6), et ledit corps d'homogénéisation (7, 21, 22, 23) se terminant à une distance (5) de plus de 50 mm depuis la paroi intérieure (4) du récipient.
2. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'un des outils d'homogénéisation (1) comprend un corps d'homogénéisation (21) qui s'étend en direction d'un axe Y et qui est incurvé dans un plan XY en direction d'un axe X.
3. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'un des outils d'homogénéisation (1) comprend un corps d'homogénéisation (22) qui s'étend en direction d'un axe Y et qui est incurvé en direction de l'axe positif X, dans un plan situé entre l'axe positif Z et l'axe positif X et contenant l'axe Y.
4. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'un des outils d'homogénéisation (1) comprend un corps d'homogénéisation (23) qui s'étend en direction d'un axe Y et qui est incurvé en direction de l'axe positif X, dans un plan situé entre l'axe négatif Z et l'axe positif X et contenant l'axe Y.
5. Appareil selon les revendications 1 à 4, caractérisé en ce que des outils d'homogénéisation (1) comprenant des corps d'homogénéisation (21, 22, 23) orientés de façon différente, sont agencés en succession différente et sous des positions angulaires différentes en répartition sur la périphérie de l'arbre (3).
6. Appareil selon les revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'arbre (3) est équipé d'outils d'homogénéisation (1) présentant des corps d'homogénéisation (21, 22, 23) orientés de façon différente, et en ce qu'il est monté dans un récipient (2) à fonctionnement continu.
7. Appareil selon la revendication 6, caractérisé en ce que dans le récipient (2) à fonctionnement continu, il est prévu une tubulure d'entrée de produits (10) et une tubulure de sortie de produits (11), ainsi qu'un barrage (12) agencé avant la tubulure de sortie de produits (11).
8. Appareil selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il est prévu une deuxième tubulure de sortie (13) avant le barrage (12), pour l'enlèvement de liquides et/ou de composantes solides.
9. Appareil selon les revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'arbre (3) avec les outils d'homogénéisation (1) présentant des corps d'homogénéisation (7, 21, 22, 23) orientés de façon différente est mis en place dans un récipient (2) à fonctionnement par lots.
10. Appareil selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que l'arbre (3) présente une direction de rotation (15) pour le mode de fonctionnement, orientée à l'encontre d'une direction de flexion (14) du corps d'homogénéisation (7, 21, 22, 23), le moment angulaire du mouvement de l'arbre étant orienté en direction de l'axe Z positif.
11. Appareil selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que l'arbre (3) présente une direction de rotation (16) pour le mode de nettoyage, orientée en direction d'une direction de flexion (14) du corps d'homogénéisation (7, 21, 22, 23), le moment angulaire du mouvement de l'arbre étant orienté en direction de l'axe Z négatif.
12. Appareil selon l'une ou l'autre des revendications 10 et 11, caractérisé en ce que, pendant un processus d'homogénéisation, la direction du moment angulaire du mouvement de l'arbre est modifiable par intervalle.
13. Appareil selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que des outils d'homogénéisation (1) tournent dans des récipients (2) à fonctionnement par lots, ou à fonctionnement continu, avec un nombre de Froude dans une plage inférieure à 3,5.



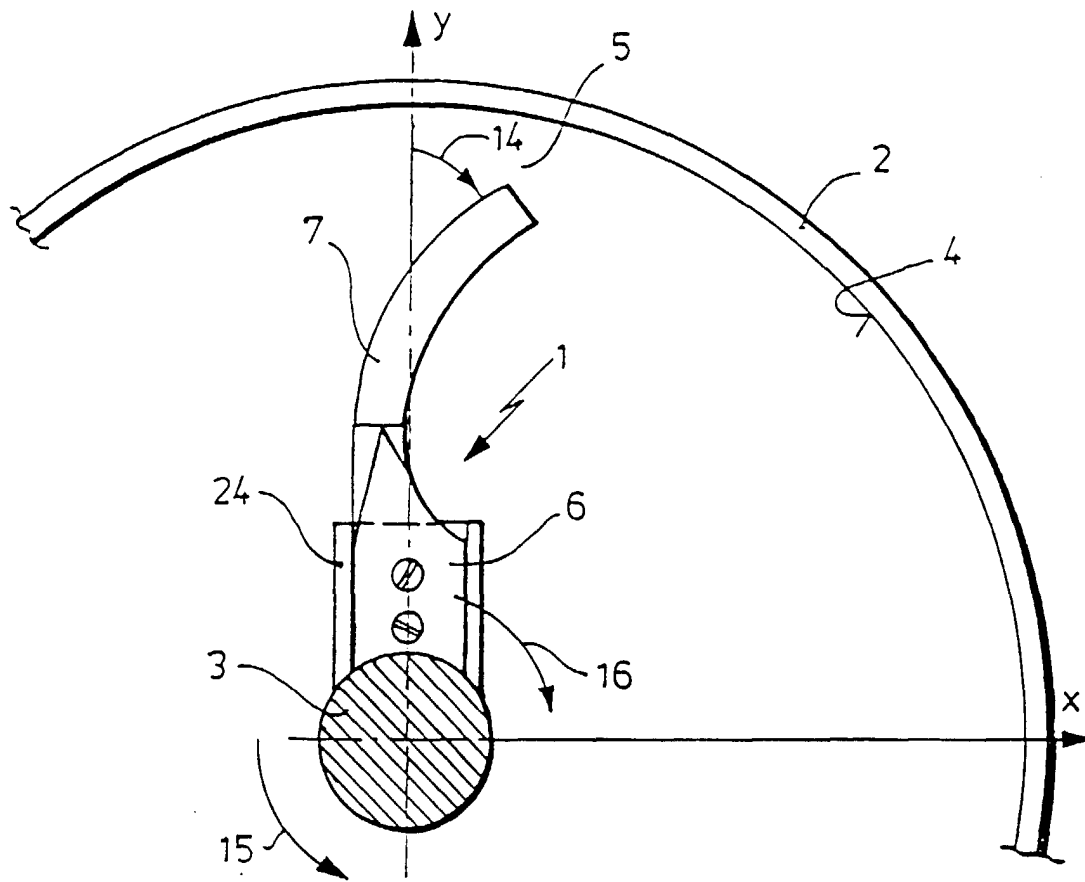


Fig. 4

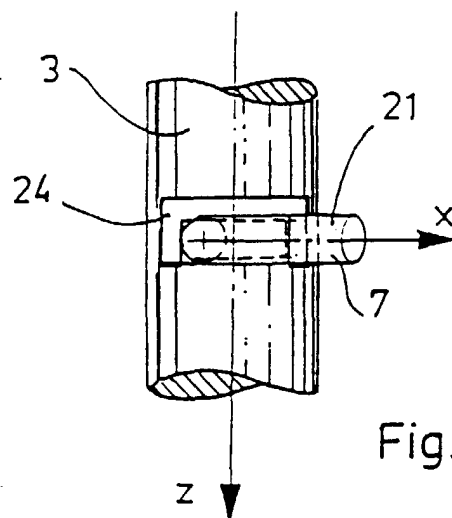


Fig. 5

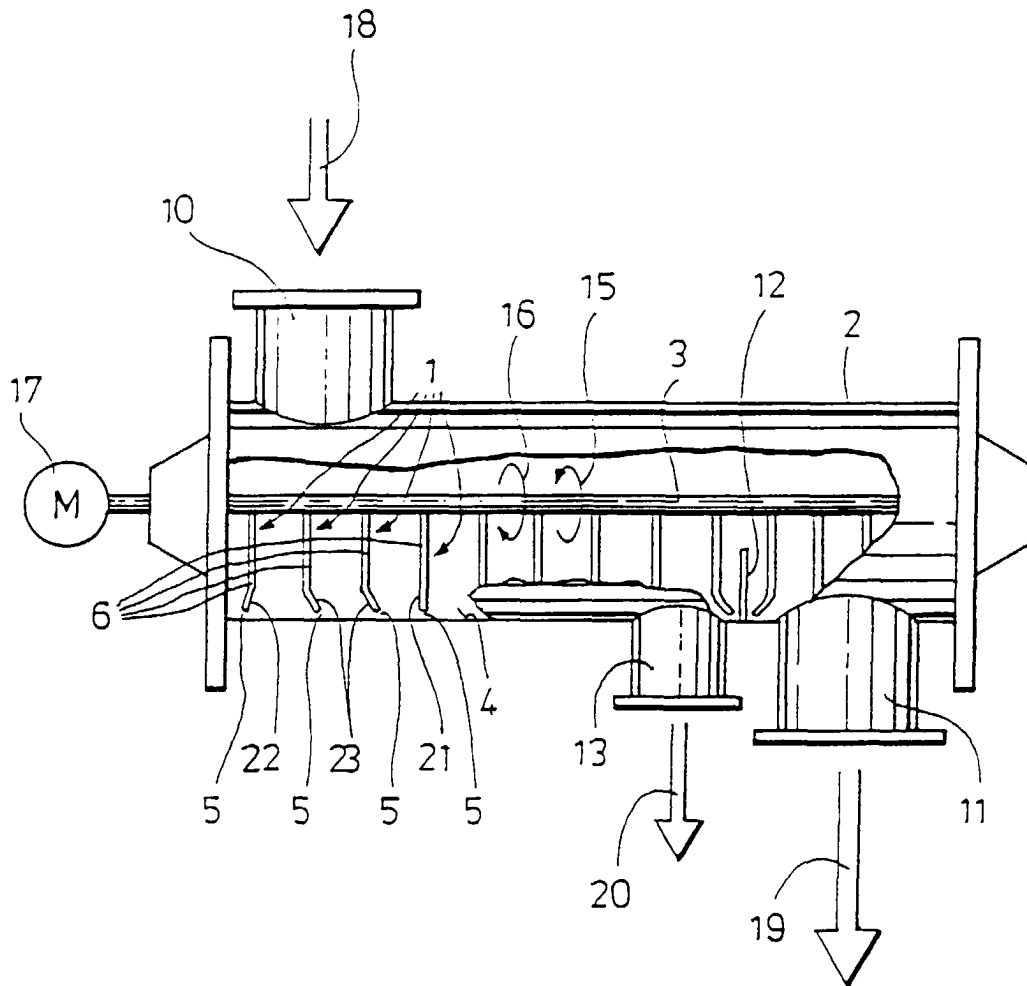


Fig. 6