



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.07.2009 Patentblatt 2009/30

(51) Int Cl.:
B01F 7/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09000220.5**

(22) Anmeldetag: **09.01.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(72) Erfinder:
• **Weber, Hans**
79761 Waldshut-Tiengen (DE)
• **Radmanic, Velimir**
78479 Reichenau (DE)

(30) Priorität: **17.01.2008 DE 102008005018**

(74) Vertreter: **Maiwald Patentanwalts GmbH**
Benrather Strasse 15
40213 Düsseldorf (DE)

(71) Anmelder: **INOTEC GmbH**
Transport- und Fördersysteme
79781 Waldshut-Tiengen (DE)

(54) **Rührorgan und Rührwerk zum Mischen und/oder Homogenisieren strömungsfähiger Medium**

(57) Die Erfindung betrifft ein Rührorgan eines Rührwerkes zum Mischen und/oder Homogenisieren strömungsfähiger Medien mit einem eine Eintrittsöffnung und eine Austrittsöffnung für ein strömungsfähiges Medium aufweisenden Rohrkörper (1), wobei die Eintritts-

öffnung (2) größer als die Austrittsöffnung (3) ist.

Erfindungsgemäß umfasst der Rohrkörper (1) vier Seitenwände (1.1, 1.2, 1.3, 1.4), von denen zumindest eine im Längsschnitt einen bogenförmigen oder polygonzugartigen Verlauf aufweist.

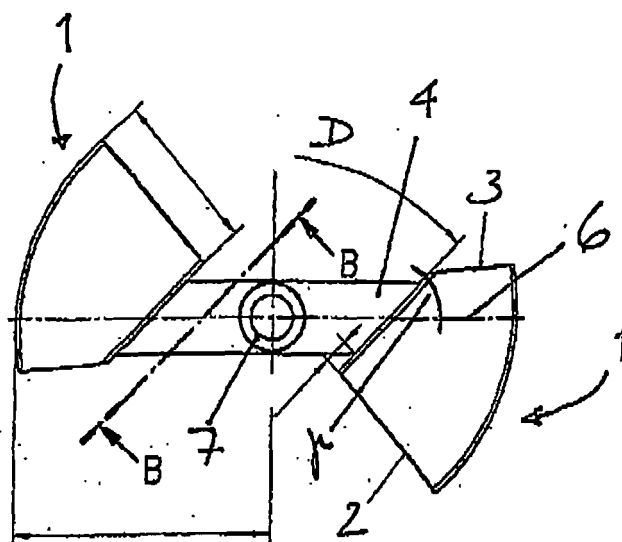


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Rührorgan eines Rührwerks zum Mischen und/oder Homogenisieren strömungsfähiger Medien mit den Merkmalen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Ferner betrifft die Erfindung ein Rührwerk zum Mischen und/oder Homogenisieren strömungsfähiger Medien mit wenigstens zwei derartigen Rührorganen.

[0002] Rührwerke finden in den verschiedensten Anwendungsbereichen Einsatz. Als mögliche Anwendungsbereiche seien hier beispielhaft die Herstellung von Farben und Lacken oder die Herstellung von Getränken und Nahrungsmitteln benannt. Auch bei der Herstellung von Pharmaprodukten und Kosmetika bedarf es regelmäßig des Einsatzes von Rührwerken, so auch bei der Papier- und Keramikherstellung. Entsprechend dem jeweiligen Anwendungsbereich werden zum Mischen und/oder Homogenisieren der jeweiligen Stoffe verschiedene Rührwerksanordnungen eingesetzt. Bekannt sind beispielsweise Fass- und Container-Rührwerke, die in oder an dem jeweiligen Behälter angeordnet werden, oder selbsttragende Stativ-Rührwerke. Auch klein- bis großvolumige Behälter zur Lagerung oder für den Transport von Stoffmischungen können mit einem Rührwerk ausgestattet sein, um einen Entmischung während der Lagerung oder des Transports zu verhindern. Das Rührwerk wird auf das jeweilige Rührgut sowie die Form und die Größe des jeweiligen Behälters abgestimmt.

[0003] Rührwerke umfassen in der Regel eine elektromotorisch antreibbare Welle, mittels derer ein oder mehrere drehfest mit der Welle verbundene Rührorgane auf einer Kreisbahn bewegt werden. Eingesetzt in einen Behälter mit einem strömungsfähigen Medium werden die Rührorgane aufgrund ihrer Bewegung von dem Medium umströmt. In Abhängigkeit von der Form der Rührorgane, deren Anordnung im Behälter und der Geschwindigkeit, mit der die Rührorgane bewegt werden, stellen sich in dem Rührgut bestimmte Strömungsverhältnisse ein, die eine Durchmischung des Rührgutes bewirken.

[0004] Es sind Rührwerke bekannt, die mit hohen Drehzahlen betriebewuerden, um den gewünschten Durchmischungseffekt durch Verwirbelung des Rührgutes zu erzielen. Dabei kann es zum Lufteinzug und/oder zur Schaumbildung kommen, die bei bestimmten Anwendungen jedoch unerwünscht sind. Dies ist beispielsweise bei der Herstellung von Farben oder bei der Herstellung von Keramiken der Fall. Hohe Drehzahlen, insbesondere in Kombination mit scharfkantigen Rührorganen, können zudem Scherkräfte bewirken, die Schlag- und scherempfindliche Stoffmischungen schädigen können. Zu den empfindlichen Stoffmischungen zählen oftmals bestimmte Nahrungsmittel oder biochemische Produkte. Durch Zugabe bestimmter Farbpigmente können auch Farbmischungen eine derartige Empfindlichkeit aufweisen. Die mit den hohen Drehzahlen in der Regel einhergehenden hohen Strömungsgeschwindigkeiten können ferner zu einer Erwärmung des Rührgutes füh-

ren. Beim Mischen und/oder Homogenisieren temperaturempfindlicher Stoffmischungen gilt es allerdings derartige Erwärmungen zu vermeiden. Zumindest in den vorstehend genannten Fällen bedarf es des Einsatzes eines substanzschonenden Rührverfahrens sowie einer entsprechenden Rührvorrichtung, die auch bei niedrigen Drehzahlen eine effektive Durchmischung des Rührgutes ermöglicht.

[0005] Aus der DE 39 01 894 A1 ist ein Rührwerk bekannt, das bei relativ geringer Bewegungsgeschwindigkeit der Rührorgane eine vollständige Durchmischung eines strömungsfähigen Mediums ermöglicht. Es ist daher auch zur Behandlung empfindlicher Stoffmischungen geeignet. Die geringe Bewegungsgeschwindigkeit der Rührorgane bewirkt, dass sich im Rührgut Gegenströmungen ausbilden, die den Mischeffekt fördern. Die Rührzeiten können dabei sogar verkürzt werden. Niedrige Antriebsleistungen und kurze Rührzeiten führen zudem zu einer Verringerung des erforderlichen Energieaufwandes. Das beschriebene Rührwerk umfasst eine Welle mit senkrecht zur Wellenlängsachse verlaufenden Armen, die jeweils ein Rührorgan mit einem konisch verlaufenden Rohrabschnitt tragen. Der Querschnitt des konischen Rohrabschnittes verengt sich dabei entgegen der Drehrichtung, d.h. in Durchströmungsrichtung. Die Eintrittsöffnung für das durchströmende Rührgut ist somit größer als die Austrittsöffnung. Die Längsachse des konischen Rohrabschnittes ist zudem in Drehrichtung schräg nach unten gestellt. Die konkrete Ausbildung und Anordnung der Rührorgane sowie deren geringe Bewegungsgeschwindigkeit sollen Strömungsverhältnisse bewirken, die eine weiträumige Erfassung des Rührgutes und damit eine effektive und effiziente Durchmischung ermöglichen.

[0006] Rohrkörper mit einer Eintrittsöffnung und einer Austrittsöffnung für eine strömungsfähiges Medium, sind auch aus anderen Bereichen der Technik bekannt. So zeigt beispielsweise die US 1,012,308 A einen Propeller mit einem konisch verlaufenden Rohrkörper, wobei die Eintrittsöffnung größer als die Austrittsöffnung ist.

[0007] Eine zumindest teilweise Verengung in Durchströmungsrichtung weist auch das Rührorgan der US 5,156,778 A auf. Die Verengung wird innerhalb eines Rohrabschnitts durch wenigstens eine bogenförmig verlaufende Seitenwand gebildet.

[0008] Ausgehend von dem vorstehend beschriebenen Stand der Technik ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein gattungsgemäßes Rührwerk, insbesondere die Rührorgane eines solchen Rührwerkes, derart weiterzuentwickeln, dass eine vollständige Durchmischung des Rührgutes noch effizienter erreicht werden kann.

[0009] Die Aufgabe wird gelöst durch ein Rührorgan mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Bevorzugte konkrete Ausgestaltungen des Rührorgans werden in den Unteransprüchen beschrieben. Darüber hinaus wird die Aufgabe durch ein Rührwerk mit wenigstens zwei derartigen Rührorganen gelöst.

[0010] Erfindungsgemäß besitzt das Rührorgan mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 einen vier Seitenwände umfassenden Rohrkörper, von denen zumindest eine im Längsschnitt einen bogenförmigen oder polygonzugartigen Verlauf aufweist. Die bogenförmig oder polygonzugartig verlaufende Seitenwand liegt bevorzugt außen in Bezug auf die Kreisbahn, entlang der das Rührorgan bewegt wird. Anders ausgedrückt liegt diese Seitenwand der Innenwand des das Rührgut aufnehmenden Behälters am nächsten. Vorzugsweise ist der bogenförmige oder polygonzugartige Verlauf der Seitenwand dem Verlauf der Behälterinnenwand derart angepasst, dass das im Zwischenraum befindliche Rührgut vollständig erfasst und in den Rührprozess einbezogen wird. Bei einem entlang einer Kreisbahn bewegten Rührorgan wirkt sich ein bogenförmiger oder polygonzugartiger Verlauf einer Seitenwand auch positiv auf die an dem Rührorgan vorherrschenden Strömungsverhältnisse aus, sofern die bogenförmig oder polygonzugartig verlaufende Seitenwand einer im Wesentlichen zur Kreisbahn konzentrischen Kreislinie folgt. Denn durch diese Maßnahme erhält der Rohrkörper eine Stromlinienform und kann aufgrund des reduzierten Strömungswiderstandes leichter durch das Rührgut bewegt werden. Dies ermöglicht Antriebsenergie einzusparen und somit einen effizienten Rührvorgang zu betreiben.

[0011] Nach einer bevorzugten Ausführungsform weist der Rohrkörper des Rührorgans eine rechteckige Querschnittsform auf. Ausgehend von einer rechteckigen Querschnittsform im Bereich der Eintrittsöffnung kann sich die Querschnittsform in der Längenentwicklung des Rohrkörpers ändern. Vorzugsweise stehen jedoch alle vier Seitenwände senkrecht aufeinander.

[0012] Weiterhin bevorzugt ist die der bogenförmig oder polygonzugartig verlaufenden Seitenwand gegenüberliegende Seitenwand eben und besitzt die Form eines Trapezes. Die beiden parallelen Seitenkanten des Trapezes bilden dabei jeweils eine Seitenkante der Eintrittsöffnung sowie der Austrittsöffnung. An den beiden anderen Seitenkanten des Trapezes schließen zwei weitere Seitenwände an.

[0013] Vorzugsweise besitzt die der bogenförmig oder polygonzugartig verlaufenden Seitenwand gegenüberliegende Seitenwand die Form eines gleichschenkeligen Trapezes. Die beiden Innenwinkel an der langen parallelen Seitenkante betragen 70° - 80° , vorzugsweise 76° . Der Rohrkörper weist somit einen sich verengenden Querschnitt auf. Dabei ist die Eintrittsöffnung für das durchströmende Medium größer als die Austrittsöffnung.

[0014] Die vorzugsweise aus einem metallischen Werkstoff bestehenden Seitenwände des Rohrkörpers sind entlang ihrer Längskanten miteinander verschweißt. Die Schweißverbindung verleiht dem Rohrkörper eine hinreichende Stabilität. Es können auch andere miteinander verschweißbare Werkstoffe als Material für den Rohrkörper vorgesehen sein.

[0015] Das erfindungsgemäße Rührwerk zum Mischen und/oder Homogenisieren strömungsfähiger Me-

dien umfasst eine antreibbare Welle und wenigstens zwei erfindungsgemäße Rührorgane, wobei jedes Rührorgan über einen Tragarm in Drehrichtung fest mit der Welle verbunden ist. Die Welle ist vorzugsweise elektromotorisch antreibbar, so dass jedes außen an einem Tragarm befestigte Rührorgan entlang einer Kreisbahn konzentrisch zur Wellenlängsachse bewegbar ist. Bevorzugt weist das Rührwerk ein oder zwei sich jeweils gegenüberliegende Rührorganpaare auf, die jeweils an einem gemeinsamen Tragarm angeordnet sind. Bei einem Rührorganpaar besitzt der Tragarm bevorzugt eine in Wellenlängsachsenrichtung geringe Bauhöhe, um den Strömungswiderstand an den entsprechenden Seitenflächen zu verringern.

[0016] Bei jeweils zwei Rührorganpaaren können die Tragarme kreuzweise angeordnet sein. Zur Befestigung der Rührorgane an der Welle ist bevorzugt im Schnittpunkt der sich kreuzenden Tragarme bzw. im Mittelpunkt eines Tragarmes eine Hülse angeordnet, mittels derer die Rührorgane bevorzugt über eine Schraubverbindung mit der Welle verbunden werden können. Darüber hinaus kann die Befestigung der Rührorgane an der Welle auch über eine Steckverbindung erfolgen, soweit eine zumindest in Drehrichtung der Welle drehfeste Verbindung gewährleistet ist.

[0017] Eine Schraub- oder Steckverbindung zur Befestigung der Rührorgane an der Welle eines Rührwerks sollte lösbar sein, um den Austausch der Rührorgane zu ermöglichen. Je nach Art des Rührgutes oder Größe des Behälters kann dann das Rührwerk bzw. können die Rührorgane im Hinblick auf ihre konkrete Form, ihre Größe oder Anzahl auf den jeweiligen Anwendungsfall abgestimmt werden.

[0018] Je nach Anwendungsfall kann es erforderlich sein, dass die Rührorgane in einen Behälter eingeführt werden müssen. Besitzt der Behälter nur eine kleine Öffnung kann es von Vorteil sein, wenn jedes Rührorgan über einen klapp- und/oder schwenkbaren Tragarm mit der Welle verbunden ist. Die Tragarme werden zum Einsetzen der Rührorgane in den Behälter in eine Ausrichtung parallel zur Wellenlängsachse verschwenkt und dabei die Rührorgane zusammengeführt. Auf diese Weise kann die Ausladung des Rührwerkes reduziert werden, so dass das Einführen der Rührorgane auch durch kleine Öffnungen möglich ist. Die Rückstellung der Rührorgane erfolgt aufgrund der Zentrifugalkräfte mit Inbetriebnahme des Rührwerks selbständig. Darüber hinaus können Rückstellmechanismen vorgesehen sein, beispielsweise Federn, die unterstützend eine Rückstellung der Rührorgane bewirken.

[0019] Bevorzugt besteht jeder Tragarm aus einem metallischen Werkstoff, beispielsweise einem Flachstahl, der über eine Schweißverbindung an den Rührorganen befestigt ist, um die notwendige Stabilität zu gewährleisten.

[0020] Nach einer bevorzugten Ausführungsform sind die Rührorgane eines in Betrieb befindlichen Rührwerkes rotationssymmetrisch in gleichem Abstand zueinan-

der angeordnet. Sämtliche Rührorgane bewegen sich dabei auf derselben Kreisbahn.

[0021] Von den vier Seitenwänden, aus denen jedes Rührorgan besteht, ist wenigstens eine Seitenwand im Betrieb des Rührwerks im Wesentlichen parallel zur Wellenlängsachse ausgerichtet. Stehen alle vier Seitenwände senkrecht aufeinander, weist die Eintritts- bzw. Austrittsöffnung des Rührorgans einen liegenden oder stehenden Rechteckquerschnitt auf. Im Betrieb des Rührwerks ist die Längsachse eines Tragarmes weiterhin bevorzugt im Wesentlichen senkrecht zur Längsachse der Welle ausgerichtet. Weiterhin bevorzugt weist die mit dem Tragarm verbundene und vorzugsweise parallel zur Wellenlängsachse ausgerichtete Seitenwand gegenüber der Längsachse des Tragarms einen Anstellwinkel von 40° bis 50° , vorzugsweise 45° auf. Der Anstellwinkel dieser Seitenwand bewirkt, dass die Eintrittsöffnung einen größeren Querschnitt als die Austrittsöffnung des Rührorgans besitzt. Dies gilt insbesondere dann, wenn die im Längsschnitt bogenförmig oder polygonzugartig verlaufende Seitenwand entsprechend einer bevorzugten Ausführungsform im Betrieb des Rührwerks einer im Wesentlichen zur Wellenlängsachse konzentrischen Kreislinie folgt.

[0022] Die vorstehend beschriebene Ausbildung eines erfindungsgemäßen Rührorgans bzw. ein mit derartigen Rührorganen ausgestattetes Rührwerk ermöglichen beim Mischen und/oder Homogenisieren eines strömungsfähigen Mediums Energie und Zeit einzusparen und erlauben somit die Durchführung eines besonders effizienten Rührvorgangs. Zudem können unterschiedlich ausgebildete Rührorgane oder Rührorgananordnungen vorgehalten und bei Bedarf ausgetauscht werden, so dass für jeden Anwendungsbereich das passende Rührwerk bereit steht. Die auf das Rührgut und den Behälter abgestimmte konkrete Ausgestaltung und Anordnung der Rührorgane wirkt zudem der Entstehung toter Zonen entgegen, da das Rührgut vollständig erfasst und hervorragend durchmischt wird.

[0023] Ein konkretes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig.1 eine Ansicht einer Rührorgananordnung quer zur Wellenlängsachse eines Rührwerks,

Fig.2 einen Längsschnitt durch ein Rührorgan der Fig. 1 entlang der Schnittlinie B-B,

Fig.3 eine Ansicht der Rührorgananordnung nach Fig.1 parallel zur Wellenlängsachse,

Fig.4 Schnittansicht eines Rührorgans nach Fig.3 entlang der Schnittlinie A-A,

Fig.5 perspektivische Darstellung der Rührorgananordnung nach Fig.1,

Fig.6 eine weitere perspektivische Darstellung der Rührorgananordnung nach Fig.1.

[0024] Fig.1 ist eine Rührorgananordnung mit zwei sich an einem gemeinsamen Tragarm 4 gegenüberliegenden Rohrkörpern 1 zu entnehmen. Der Tragarm 4 besteht aus einem Flachstahl der mittig eine Hülse 7 zur Befestigung der Rührorgane an einer Welle eines Rührwerks trägt. Die Befestigung der als Rührorgane ausgebildeten Rohrkörper 1 an dem Tragarm 4 erfolgt über eine Schweißverbindung 4.1 (siehe Fig.3). Jedes Rührorgan umfasst vier Seitenwände 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, deren Längskanten ebenfalls miteinander verschweißt sind. Die freien Seitenkanten, das heißt die Stirnseiten, bilden eine Eintrittsöffnung 2 und eine Austrittsöffnung 3 für ein durchströmendes Medium aus. Die jeweiligen Öffnungsquerschnitte liegen dabei annähernd in einer Ebene, die radial durch das Wellenzentrum verläuft.

[0025] Zumindest eine Seitenwand 1.3 eines Rohrkörpers 1 weist im Längsschnitt einen bogenförmigen Verlauf auf. Sie folgt damit annähernd einer zur Wellenlängsachse 5 konzentrischen Kreislinie. Die der bogenförmig verlaufenden Seitenwand gegenüberliegende Seitenwand 1.1 ist gegenüber der Längsachse 6 des Tragarmes 4 in einem Winkel $\gamma = 45^\circ$ angestellt. Die Ausbildung und Anordnung der Seitenwände 1.3 und 1.1 der Rohrkörper 1 bewirken, dass die in Drehrichtung D liegende und damit eine Eintrittsöffnung für ein durchströmendes Medium bildende Öffnung 2 einen größeren Querschnitt besitzt als die Austrittsöffnung 3. Unterstützt wird dies durch die Anordnung der Seitenwände 1.2 und 1.4, die zur Austrittsöffnung 3 hin aufeinander zulaufen (siehe Fig.2).

[0026] Fig.3 ist zu entnehmen, dass die Seitenwand 1.4 der beiden Rohrkörper 1 nicht eben ausgebildet ist. Die Austrittsöffnung 3 besitzt anders als die Eintrittsöffnung 2 für das durchströmende Medium keinen rechteckigen Querschnitt (siehe auch Figuren 5 und 6).

[0027] Die Schnittansicht der Fig.4 zeigt die Lage des Tragarmes 4 und der Hülse 7 in Bezug auf ein Rührorgan 1. Die Hülse 7 ist coaxial zur Wellenlängsachse 5 angeordnet und kann zur Befestigung der Rührorgane mit der Welle auf diese aufgesteckt werden. In Drehrichtung D wirkende Riegelemente bewirken dabei eine drehfeste Verbindung der Rührorgane mit der Welle. Wie den Fig. 4-6 zu entnehmen ist, liegt der Tragarm 4 außermittig in Bezug auf die Fläche der jeweiligen Seitenwand 1.1 der Rührorgane 1. Die Hülse 7 ist derart auf einer Seitenfläche des Tragarmes 4 angeordnet, dass sie über die Rührorgane nicht hinausragt. Dies ermöglicht eine kompakte Bauweise der Rührorgananordnung.

[0028] Nicht dargestellt aber dennoch Bestandteil des Rührwerks ist eine elektromotorisch antreibbare Welle, die mit der Rührorgananordnung verbindbar ist. Die Welle kann Bestandteil eines Stativ-Rührwerks oder eines sonstigen Rührwerks sein, dass in einen ein strömungsfähiges Medium enthaltenden Behälter eingesetzt werden kann. Zweckmäßigerweise ist die Verbindung der

Rührorgananordnung mit der Welle lösbar, so dass die Rührorgananordnung ausgetauscht und auf den jeweiligen Anwendungsfall abgestimmt werden kann. Ein derart optimiertes Rührwerk ermöglicht eine vollständige Durchmischung des Rührgutes in kürzester Zeit und mit verringerter Antriebsleistung, so dass der Vorgang als besonders effizient bezeichnet werden kann.

Patentansprüche

1. Rührorgan eines Rührwerks zum Mischen und/oder Homogenisieren strömungsfähiger Medien mit einem eine Eintrittsöffnung und eine Austrittsöffnung für ein strömungsfähiges Medium aufweisenden Rohrkörper (1), wobei die Eintrittsöffnung (2) größer als die Austrittsöffnung (3) ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rohrkörper (1) vier Seitenwände (1.1, 1.2, 1.3, 1.4) umfasst, von denen zumindest eine im Längsschnitt einen bogenförmigen oder polygonzugartigen Verlauf aufweist.
2. Rührorgan nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rohrkörper (1) eine rechteckige Querschnittsform aufweist.
3. Rührorgan nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die der bogenförmig oder polygonzugartig verlaufenden Seitenwand (1.3) gegenüberliegende Seitenwand (1.1) eben ist und die Form eines Trapezes besitzt, wobei die beiden parallelen Seitenkanten des Trapezes jeweils eine Seitenkante der Eintrittsöffnung (2) und der Austrittsöffnung (3) bilden.
4. Rührorgan nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die der bogenförmig oder polygonzugartig verlaufenden Seitenwand (1.3) gegenüberliegende Seitenwand (1.1) die Form eines gleichschenkligen Trapezes besitzt und die beiden Innenwinkel (α , β) an der langen parallelen Seitenkante zwischen 70° und 80° ; vorzugsweise 76° betragen.
5. Rührorgan nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seitenwände (1.1, 1.2, 1.3, 1.4) des Rohrkörpers entlang ihrer Längskanten (1.5) miteinander verschweißt sind.
6. Rührwerk zum Mischen und/oder Homogenisieren strömungsfähiger Medien mit einer antreibbaren Welle und mit wenigstens zwei Rührorganen nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei jedes Rührorgan über einen Tragarm (4) in Drehrichtung D fest mit der Welle verbunden ist.
7. Rührwerk nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Rührorgan über einen klapp- und/oder schwenkbaren Tragarm (4) mit der Welle

verbunden ist.

8. Rührwerk nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tragarm (4) aus einem Flachstahl besteht, der über eine Schweißverbindung (4.1) an den Rührorganen befestigt ist.
9. Rührwerk nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Betrieb die Rührorgane rotationssymmetrisch und im gleichen Abstand zueinander angeordnet sind.
10. Rührwerk nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Betrieb wenigstens eine Seitenwand (1.1) eines jeden Rührorgans im Wesentlichen parallel zur Längsachse (5) der Welle ausgerichtet ist.
11. Rührwerk nach einem der Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Betrieb die Längsachse (6) des Tragarmes (4) im Wesentlichen senkrecht zur Längsachse (5) der Welle ausgerichtet ist und die mit dem Tragarm (4) verbundene Seitenwand (1.1) gegenüber der Längsachse (6) des Tragarmes (4) einen Anstellwinkel (γ) von 40° bis 50° , vorzugsweise 45° , aufweist.
12. Rührwerk nach einem der Ansprüche 6 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Betrieb die im Längsschnitt bogenförmig oder polygonzugartig verlaufende Seitenwand (1.3) einer im Wesentlichen zur Wellenlängsachse (5) konzentrischen Kreislinie folgt.

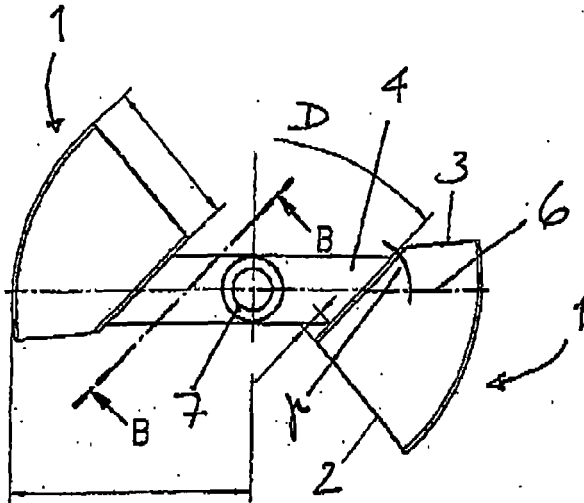


Fig. 1

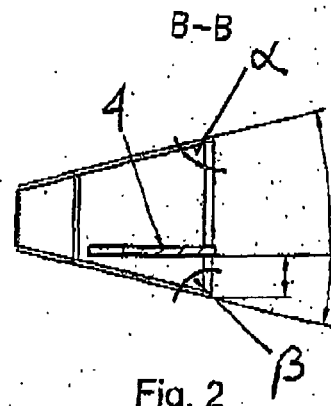


Fig. 2

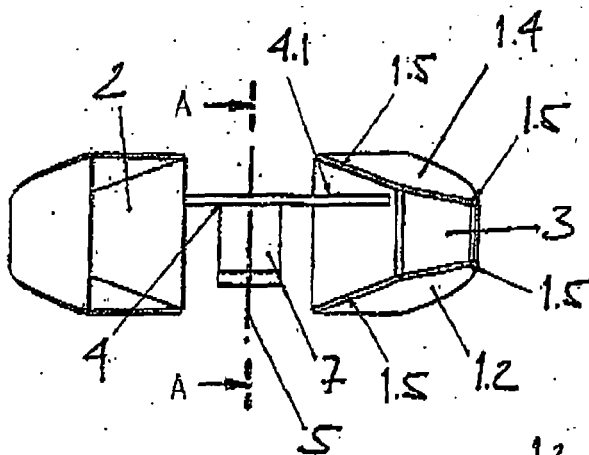


Fig. 3

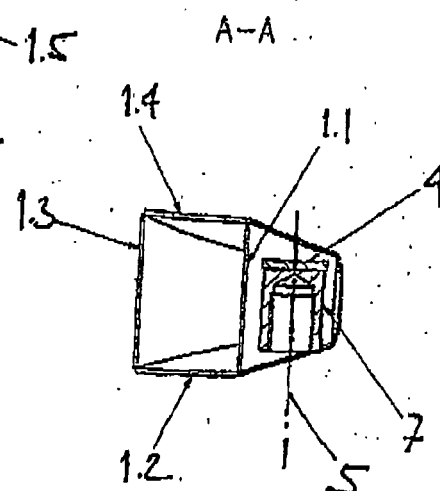


Fig. 4

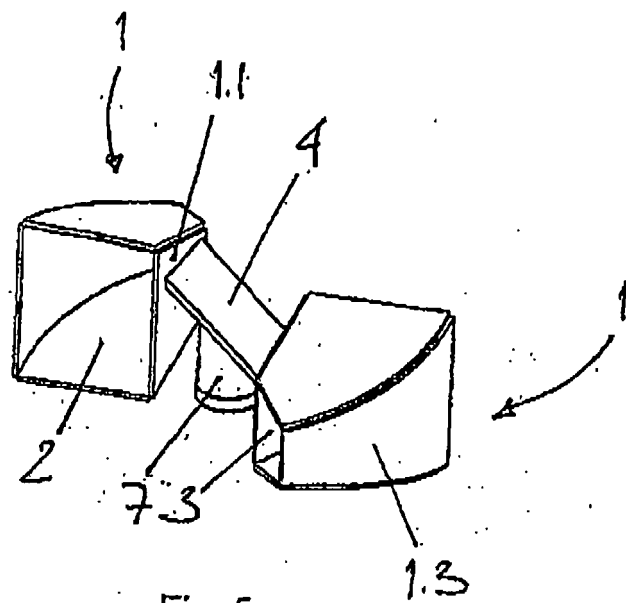


Fig. 5

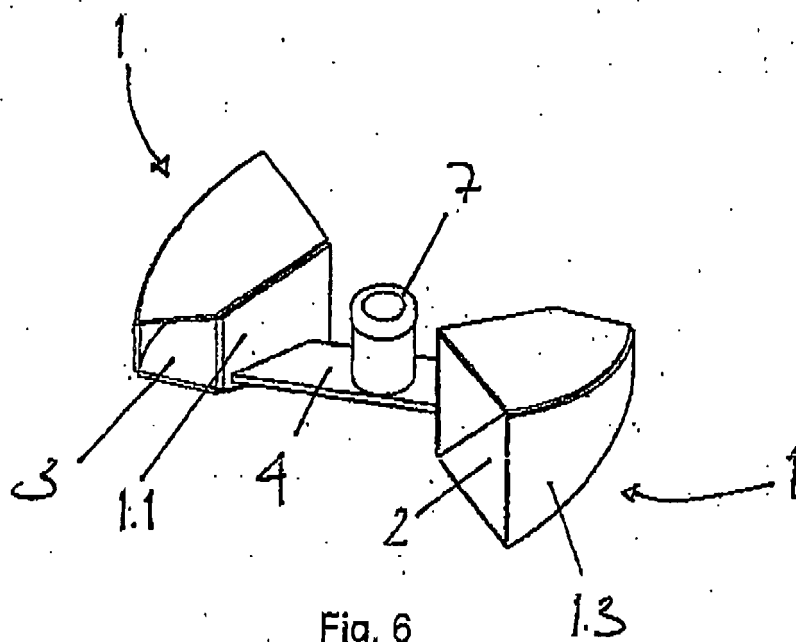


Fig. 6

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 3901894 A1 [0005]
- US 1012308 A [0006]
- US 5156778 A [0007]