



(19)
 Bundesrepublik Deutschland
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 18 599 A1** 2004.11.11

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **103 18 599.2**
 (22) Anmeldetag: **24.04.2003**
 (43) Offenlegungstag: **11.11.2004**

(51) Int Cl.7: **B01F 7/22**
B01F 13/08, B01F 7/32

(71) Anmelder:
Mavag Verfahrenstechnik AG, Neunkirch, CH

(74) Vertreter:
Vonnemann, Kloiber & Kollegen, 87437 Kempten

(72) Erfinder:
Schindler, Hermann, Dr., 79787 Lauchringen, DE;
Burth, Andreas, Neunkirch, CH

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

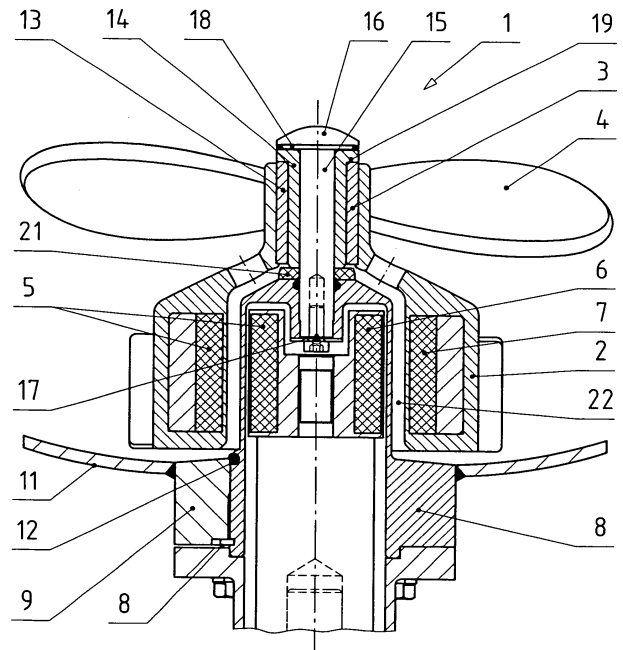
DE 42 32 936 C2
DE 42 32 935 C2
DE 15 38 771 C3
DE 201 14 076 U1
US2002/01 63 855 A1
EP 06 17 999 A1
EP 03 60 767 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Rührer zum Mischen, Homogenisieren und Dispergieren**

(57) Zusammenfassung: Rührer (1) zum Stoffvereinigen von fluiden Phasen, bestehend aus einem mittels eines Lasers (3) drehbar gelagerten Rührerkopf (2) mit Rührwerkzeug (4) sowie mit einer Kupplung (5) zum berührungslosen, induktiven oder magnetischen Antrieb des Rührerkopfes (2) und einem, beispielsweise in einem Behälter, fixierten Spalttopf (8) zur Aufnahme des antriebsseitigen Kupplungsteils (6). Aufgabe der Erfindung ist die Erweiterung der verfahrenstechnischen Einsatzgebiete. Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass Mittel (15) zur Sicherung des Rührers vor axialem Abheben vorgesehen sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Rührer zum Stoffvereinigen von fluiden Phasen, bestehend aus einem, mittels eines Lagers drehbar gelagerten Rührerkopf mit Rührwerkzeug, sowie mit einer Kupplung zum berührungslosen, induktiven oder magnetischen, Antrieb des Rührerkopfes und einem, beispielsweise in einem Behälter, fixierten Spalttopf zur Aufnahme des antriebsseitigen Kupplungsteils.

[0002] Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zum sicheren Einbau eines Rührers in einem Behälter.

Stand der Technik

[0003] Ein solcher Rührer zum Rühren von sterilen Flüssigkeiten ist beispielsweise aus der DE 42 32 936 C2 bekannt. Der beschriebene Rührerkopf ist an einem, am Spalttopf befestigten Zapfen schwimmend gelagert. Dies hat den Nachteil, dass nur Rührwerkzeuge am Rührerkopf vorgesehen werden können, die entweder eine radiale Abströmung der zu rührenden Flüssigkeit bewirken oder die eine axiale Strömungskomponente der Flüssigkeit nach oben bewirken, so dass der Rührerkopf durch eine hydraulische Axialkraft in Richtung Spalttopf gedrückt wird. Würde der Rührer bei axialen Strömungswerkzeugen entgegengesetzt der vorgeschriebenen Drehrichtung betrieben, so würde der Rührerkopf vom Spalttopf abheben. Dies jedoch könnte beim Aufschlagen des Rührers auf die Behälterwand zur Beschädigung und zum Ausfall des Rührwerks führen.

[0004] Weiterhin ist nachteilig, dass bei bekannten Rührern mit Rührwerkzeugen zur Erzeugung einer axialen Strömung immer nur eine Drehrichtung realisiert werden kann. Hierdurch wird der Einsatzbereich von Rührern mit Rührwerkzeug zur Erzeugung einer axialen Strömung beschränkt. Es kann nur ein Strömungsprofil erzeugt werden, welches vom Behälterboden weg gerichtet ist, so dass der Rührerkopf in Richtung Spalttopf gedrückt wird.

Aufgabenstellung

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Rührer vorzuschlagen, der in beiden Drehrichtungen arbeiten kann.

[0006] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass Mittel zur Sicherung des Rührerkopfes vor axialem Abheben vorgesehen sind. Der Rührerkopf wird quasi axial fixiert. Die Mittel zur Sicherung des Rührerkopfes nehmen die axial nach oben, auf den Rührerkopf wirkende Axialkraft auf. Selbstverständlich kann die Sicherung des Rührerkopfes vor axialem Abheben so ausgebildet sein, dass der Rührerkopf in einem gewissen Bereich axial verschiebbar ist. Dieses

gewisse Spiel kann notwendig sein, um eine ausreichende Schmierung des Lagers und den Ausgleich von Wärmeausdehnungen zu ermöglichen.

[0007] Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Rührers ist es möglich, selbst einen Rührerkopf mit Rührwerkzeug zur Erzeugung einer axialen Strömung in beide Drehrichtungen zu betreiben. Dies erweitert das verfahrenstechnische Einsatzgebiet erheblich. Weiterhin ist es möglich, den erfindungsgemäßen Rührer selbst bei erhöhten Sicherheitsanforderungen, beispielsweise bei der Verarbeitung von explosiven Flüssigkeiten, einzusetzen.

[0008] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Rührerkopf, das Lager, der Spalttopf sowie die Mittel zur Sicherung des Rührerkopfes als Baueinheit ausgebildet sind. Hierdurch ist es möglich, die vormontierte Baueinheit in den Behälter einzubringen und an der Spalttopfstirnseite von außen zu fixieren und zu sichern. Diese Vorgehensweise ist besonders vorteilhaft, da die meist aus Keramik gefertigten Lager bei der herkömmlichen Montage, bei der der Rührerkopf mit Lagerbuchse auf eine am Spalttopf angebrachte Lagerhülse aufgesetzt wird, Schaden nehmen. Da der Rührerkopf beim erfindungsgemäßen Rührer Teil einer Baueinheit ist, muss dieser nicht mehr einzeln im Behälter aufgebracht werden. Somit werden die Lager bei der Montage erheblich geschont.

[0009] Es ist besonders zweckmäßig, wenn das Lager oberhalb des Spalttopfes angeordnet ist und insbesondere als Kombination aus Axial- und Radiallager ausgebildet ist. Da der Rührerkopf in beide Richtungen betrieben werden kann, ist es notwendig, dass die Axialkräfte des Rührers in beide Richtungen aufgenommen und in den Spalttopf geleitet werden können.

[0010] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass als Mittel zur Sicherung des Rührerkopfes ein Zapfen mit einem Kopf vorgesehen ist, wobei der Zapfen das Lager, vorzugsweise zentrisch, durchdringt und mittelbar oder unmittelbar am Spalttopf fixiert ist, wobei der Zapfenkopf die Axialkräfte des Rührerkopfes aufnehmend angeordnet ist. Der Zapfenkopf bildet quasi das Gegenstück zur Stirnseite des Spalttopfes. Die Stirnseite des Spalttopfes nimmt die Axialkräfte in Spalttopfrichtung und der Zapfenkopf nimmt die Axialkräfte in entgegengesetzter Richtung auf. Welche Kraftkomponente gerade wirkt, hängt von der Ausbildung des Rührwerkzeugs und der Drehrichtung des Rührerkopfes ab. Wenn der Zapfen das gesamte Lager durchdringt, ist es möglich, den Zapfen von der Spalttopfunterseite her am Spalttopf zu fixieren und zu sichern. Es ist jedoch auch denkbar, dass der Zapfen nicht das gesamte Lager durchdringt, sondern lediglich in einen Lagerkern verschraubt oder auf jede be-

liebige andere Art verankert wird. Es ist jedoch unverzichtbar, dass direkt oder indirekt eine obere Anlauf­fläche für den Rührerkopf, zur Aufnahme der nach oben gerichteten Axialkraftkomponente, gebildet wird, wobei diese Anlauf­fläche, in einer vorteilhaften Ausgestaltung – der Zapfenkopf, mittelbar oder unmittelbar am Spalttopf oder einem stationären Bauteil befestigt ist.

[0011] Es ist von besonderem Vorteil, dass das Lager als produktgeschmiertes Gleitlager mit einer im Rührerkopf angebrachten, vorzugsweise eingeschrumpften Lagerbuchse und einer darin laufenden Lagerhülse besteht, wobei der Zapfen die Lagerhülse, vorzugsweise zentrisch, durchdringt und die untere Ringfläche des Zapfenkopfes die obere Stirnfläche der Lagerbuchse zumindest zum Teil überdeckt. Die Überdeckung ist notwendig, damit die untere Ringfläche des Zapfenkopfes die Axialkräfte der mit dem Rührerkopf verbundenen Lagerbuchse aufnehmen kann. Der Zapfenkopf bildet also eine Anlauf­fläche für die Lagerbuchse. Es ist denkbar, dass die untere Ringfläche des Zapfenkopfes von der Lagerbuchse beabstandet angeordnet ist. Hierdurch wird eine gewisse Beweglichkeit des Rührerkopfes in axialer Richtung erreicht. Der Zapfen kann dabei als alleinige Nabe des Lagers dienen, die von der Lagerhülse konzentrisch umschlossen ist. Dies hat den großen Vorteil, dass die Fixierung des Zapfens von der Spalttopfunterseite her erfolgen kann. Es ist jedoch auch möglich, dass die Lagerhülse nicht unmittelbar den Zapfen umschließt, sondern dass eine zusätzliche, mit dem Spalttopf verbundene, Metallhülse vorgesehen ist. In diesem Fall muss der Zapfen die Metallhülse nicht zwangsweise ganz durchdringen, sondern kann unmittelbar in der Metallhülse verankert sein. Die eigentliche Lagerhülse ist dann konzentrisch zu der Metallhülse angeordnet. Da das Lager im Produktraum liegt und produktgeschmiert ist, wird die entstehende minimale Reibungswärme über das Produkt abgeführt. Für einen ausreichenden Schmierfilm zwischen Lagerhülse und Lagerbuchse wird durch das Strömungsprofil und die oszillierende Bewegung im konzentrischen Hohlraum zwischen Rührerkopf und Spalttopf gesorgt.

[0012] Es ist von besonderem Vorteil, wenn die Lagerhülse unterhalb des Zapfenkopfes mit einem Bund ausgebildet ist und eine Anlauf­fläche für die obere Stirnseite der Lagerbuchse bildet. Die Anlauf­fläche sorgt für die Aufnahme der Axialkräfte des Rührers. Die mit einem Bund ausgebildete Lagerhülse ist an der Außenkante der unteren Ringfläche des Zapfenkopfes gegenüber diesem mittels eines O-Rings abgedichtet. So wird vermieden, dass Produkt in den Zwischenraum zwischen Lagerhülse und Zapfen eindringen kann.

[0013] Damit die in Richtung Spalttopf gerichteten Axialkräfte des Rührerkopfes aufgenommen werden

können, ist unterhalb der Lagerbuchse eine Anlauf­fläche für die untere Stirnseite der Lagerbuchse vorgesehen.

[0014] Besonders verschleißfreie Lager erhält man, wenn das Lager und/oder die Anlauf­flächen aus Keramik gefertigt sind.

[0015] Um ein Verdrehen oder gar ein Lösen des Zapfens zu verhindern, ist im Zapfen eine Verdreh­sicherung vorgesehen. Beispielsweise ist der Zapfen an seinen unteren Ende mit dem Spalttopf drehfest verbunden. Zusätzlich kann eine axiale Sicherungs­schraube eingebracht werden.

[0016] Es ist besonders zweckmäßig, wenn die Lagerbuchse zumindest eine Verbindungsöffnung aufweist, und das Mittel zur Speisung von Flüssigkeit durch diese Verbindungsöffnung vorgesehen sind. So ist es möglich, dass vom Inneren des Spalttopfes her eine Leitung durch den Zapfen bis zur Verbindungsöffnung geführt ist. Durch diese kann ein Schmiermittel in den Zwischenraum zwischen Lagerhülse und Lagerbuchse eingebracht werden.

[0017] Eine weitere vorteilhafte Möglichkeit zur Einbringung von Flüssigkeiten in den Zwischenraum zwischen Lagerhülse und Lagerbuchse besteht darin, dass die Lagerbuchse zweigeteilt ist, beziehungsweise dass mindestens zwei in axialer Richtung übereinander angeordnete Lagerbuchsen vorgesehen sind, und dass Mittel zur Speisung von Flüssigkeiten, insbesondere von Schmier- aber auch Reinigungsflüssigkeiten, in den Zwischenraum zwischen den Buchsen vorgesehen sind.

[0018] Beides mal ist es möglich, Flüssigkeiten vom Inneren des Spaltrohres her in den Lagerspalt einzubringen.

[0019] Auf zusätzliche Dichtungen kann verzichtet werden, wenn der Spalttopf als Einschweißflansch ausgebildet ist und direkt in die Behälterwand eingeschweißt wird.

[0020] Der Einbau des Rührers wird wesentlich erleichtert, wenn der Spalttopf als Einsteckflansch ausgebildet ist und vom Inneren des Tanks durch einen Montageflansch hindurchgesteckt und sodann an der Spalttopfstirnseite von außen fixiert und gesichert wird.

[0021] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass zusätzlich zum Rührer mit Rührwerkzeug ein konzentrischer, vorzugsweise als Leitrohr ausgebildeter, Stator vorgesehen ist. Durch diese Maßnahme erhält man ein Rotor-Stator-System als Leitstrahlmischer oder Dispergierrührwerkzeug. Während das Vermischen von flüssigen Komponenten mit nicht sehr unterschiedlichen Viskositäten

noch sehr einfach ist, so wächst doch der Anspruch an das Mischorgan mit steigender Dichte und Viskositätsdifferenz enorm an. Während bei einem typischen axial- oder radialfördernden Rührer geringe Dissipationsverhältnisse, d.h. eine Ungleichverteilung des Energieeintrags im Prozessraum angestrebt werden, ist bei einem Rotor-Stator-System ein lokaler hoher Energieeintrag zum Erreichen bestimmter Misch- und Dispergiereffekte möglich.

[0022] Wenn gleichzeitig mit der verbesserten Durchmischung durch die Verwendung eines Stators, eine Dispergierwirkung erzielt werden soll, ist mit Vorteil vorgesehen, dass zusätzlich zum Rührwerk ein konzentrischer Scherkrantz vorgesehen ist, der mit dem Rührwerk rotierend angeordnet ist und dass konzentrisch zu diesem Scherkrantz ein weiterer Scherkrantz am Stator vorgesehen ist. Dabei ist es möglich, dass der Stator als Kombination zwischen Leitrohr und Scherkrantz oder als alleiniger Scherkrantz ausgebildet ist. Der Schergradient steigt mit abnehmendem Abstand zwischen den beiden Scherkränzen. Der Einsatz dieser erfindungsgemäßen Weiterbildung eignet sich insbesondere bei schwermischbaren Flüssigkeitskomponenten.

[0023] Weiterhin ist Gegenstand der Erfindung ein Verfahren zum sicheren Einbau eines Rührers in einem Behälter. Bisher war es üblich, den Spalttopf im Behälter zu fixieren. Danach wurde die Lagerhülse aufgebracht, woraufhin der Rührerkopf mit Lagerbuchse aufgesetzt wurde. Da das Lager meist aus Keramik gefertigt ist, kann es bei dieser Vorgehensweise häufig zu Beschädigungen des Lagers kommen.

[0024] Diese Beschädigung wird durch das erfindungsgemäße Verfahren vermieden. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird ein Bauelement, bestehend aus Rührerkopf, Lager, als Einsteckflansch ausgebildeter Spalttopf sowie Mitteln zur Sicherung des Rührerkopfes gegen axiales Abheben montiert. Dann wird die gesamte Baueinheit vom Tankinneren her in einen im Behälter eingebrachten Montageflansch geführt und fixiert. Die Fixierung und Sicherung erfolgt vorteilhafter Weise an der Spalttopfstirnseite von außerhalb des Behälters.

Ausführungsbeispiel

[0025] Drei Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

[0026] Fig. 1: einen erfindungsgemäßen Rührer,

[0027] Fig. 2: einen erfindungsgemäßen Rührer mit einem Rotor-Stator-System

[0028] Fig. 3: einen Rührer mit geteilter Lagerhülse.

[0029] In Fig. 1 ist ein erfindungsgemäßer Rührer 1 zum Rühren von sterilen Flüssigkeiten dargestellt. Der Rührer 1 besteht aus einem Rührerkopf 2, welcher mittels eines Lagers 3 drehbar gelagert ist. Am Rührer 1 ist ein Rührwerkzeug 4 vorgesehen. In diesem Ausführungsbeispiel handelt es sich dabei um ein Rührwerkzeug 4 zur Erzeugung einer axialen Strömung.

[0030] Weiterhin ist eine Kupplung 5 zum berührungslosen Antrieb des Rührerkopfes 2 vorgesehen. In diesem Ausführungsbeispiel handelt es sich um eine Magnetkupplung 5 mit einem antriebsseitigen Kupplungsteil 6, welches als Antriebsmagnet ausgebildet ist und einem konzentrisch dazu angeordneten sekundären Kupplungsteil 7.

[0031] Der Antriebsmagnet 6 steht mit einer Antriebswelle in Verbindung, die wiederum mit dem Antrieb, insbesondere einem Elektromotor verbunden ist.

[0032] Das antriebsseitige Kupplungsteil 6 ist innerhalb eines Spalttopfes 8 angeordnet. In der linken Zeichnungshälfte ist der Spalttopf 8 als Einsteckflansch ausgebildet. Der Einsteckflansch wurde vom Behälterinneren in einen Montageflansch 9 eingebracht und an seinem unteren Ende mittels eines Sicherungsringes 10 fixiert. Der Montageflansch 9 ist im Behälter 11 eingeschweißt. Der Einsteckflansch ist gegenüber dem Montageflansch umfangsseitig mittels eines O-Rings 12 abgedichtet.

[0033] In der rechten Zeichnungshälfte ist der Spalttopf als Einschweißflansch ausgebildet. Dieser wird direkt mit dem Behälter verschweißt. Auf den O-Ring 12 und den Sicherungsring 10 kann mit Vorteil verzichtet werden.

[0034] Selbstverständlich kann entweder nur die Einsteckflanschvariante oder die Einschweißflanschvariante gewählt werden.

[0035] Das Lager 3 ist als produktgeschmiertes Keramik- oder Hochleistungskunststoffgleitlager ausgebildet. Es ist jedoch auch denkbar, beispielsweise ein Keramikugellager oder Wälzlager bzw. Hydrauliklager einzusetzen.

[0036] Das Lager besteht aus einer im Rührerkopf 2 eingeschrumpften Keramiklagerbuchse 13 und einer darin laufenden Lagerhülse 14, ebenfalls aus Keramik.

[0037] Durch das Zentrum der Lagerhülse 14 ist ein Zapfen 15 mit einem Kopf 16 geführt. Der Zapfen 15 bildet die Nabe des Lagers 3. Der Zapfen 15 weist an seinem unteren Ende eine Verdrehsicherung auf und ist im Spalttopf 8, von unten her mittels einer Schraube fixiert. Die untere Ringfläche 18 des Zapfenkopfes

16 überragt die obere Stirnseite **19** der Lagerbuchse **13**.

[0038] Die Lagerhülse **14** wird mit einem Bund ausgebildet, der als Anlauffläche für die obere Stirnseite **19** der Lagerbuchse **13** dient. Die Lagerhülse **14** wiederum ist an der unteren Ringfläche **18** des Zapfenkopfes **16** abgestützt und gegenüber dieser mittels eines O-Rings **20** abgedichtet. Der Stirnfläche gegenüberliegend ist eine Anlaufscheibe **21** zur Aufnahme der entgegengesetzt wirkenden axialen Kräfte des Rührerkopfes **2** vorgesehen. Lagerhülse, Lagerbuchse und Anlaufscheibe sind aus Keramik gefertigt.

[0039] Wenn der als Einsteckflansch ausgebildete Spalttopf **8**, das Lager **3**, der Rührerkopf **2**, sowie der Zapfen **15** als Baueinheit ausgebildet sind, kann diese Baueinheit vom Behälterinneren her mittels des Einsteckflansches **8** durch den Montageflansch **9** geführt und mittels des Sicherungsringes **10** fixiert werden. Hierdurch scheidet eine Beschädigung der Lager **3** bei der Montage aus.

[0040] Zwischen Rührerkopf **2** sowie dem Spalttopf **8** ist ein Hohlraum **22** vorgesehen, der nach unten hin offen ausgebildet ist. Weiterhin sind in den Hohlraum **22** führende Öffnungen **23** vorgesehen. Wenn der Rührerkopf **2** in Rotation versetzt wird, entsteht innerhalb des Hohlraums **22** ein Druckunterschied gegenüber dem übrigen Behälter, sodass der Hohlraum ständig von flüssigem Medium durchflossen wird. Gleichzeitig sorgt dieses Strömungsprofil für eine Schmierfilmbenetzung zur Schmierung des Gleitlagers **3**.

[0041] In Fig. 2 ist ebenfalls ein erfindungsgemäßer Rührer **1** mit Lager **3**, Rührwerk **4** und einer Kupplung zum berührungslosen Antrieb des Rührerkopfes **2** gezeigt. Konzentrisch zu dem Rührwerkzeug **4** ist ein Stator **24** vorgesehen, der in seinem oberen Bereich als Leitrohr ausgebildet ist.

[0042] Um eine zusätzliche Dispergierwirkung zu erzielen, ist konzentrisch zur Drehachse des Rührerkopfes **2** an den äußeren Enden des Rührwerkzeugs **4** ein axial ausgerichteter Scherkranz **25** vorgesehen. Der Stator ist im gegenüberliegenden Bereich ebenfalls als Scherkranz **26** ausgebildet. Durch die Wahl des Abstands zwischen beiden Scherkränzen **25**, **26** kann der Schergradient variiert werden.

[0043] Durch das Vorsehen der Scherkränze mit Profilierung erfüllt das Rührwerk die Aufgabe eines Dispergators. Die Dispergierwirkung wird wesentlich verbessert.

[0044] Fig. 3 zeigt ebenfalls einen Rührer **1** mit Rührerkopf **2** und Lager **3**. Das Lager **3** beinhaltet zwei in axialer Richtung übereinander angeordnete

Lagerbuchsen (**13**, **13'**). Es ist eine Leitung **27** vorgesehen, mit der mittels einer nicht dargestellten Pumpe Flüssigkeiten, insbesondere von Schmier- und Spülflüssigkeiten, in den Zwischenraum zwischen den Buchsen (**13**, **13'**) und damit auch in den Lager-spalt eingebracht werden können. Die Zuführung ist je nach Größe des Rührers konstruktiv anzupassen. Die Leitungsführung kann von oben her, durch den Behälter, oder von unten her, beispielsweise durch den Flansch, erfolgen.

[0045] Hierdurch ist eine neuartige Möglichkeit zur Spülung und Reinigung des Lagerspaltes gegeben.

Bezugszeichenliste

1	Rührer
2	Rührerkopf
3	Lager
4	Rührwerk
5	Kupplung
6	antriebsseitiges Kupplungsteil
7	sekundäres Kupplungsteil
8	Spalttopf
9	Montageflansch
10	Sicherungsring
11	Behälter
12	O-Ring
13	Lagerbuchse
13'	Lagerbuchse
14	Lagerhülse
15	Zapfen
16	Kopf
17	Verdrehsicherung
18	untere Ringfläche
19	obere Stirnseite der Lagerbuchse
20	O-Ring
21	Anlaufscheibe
22	Hohlraum
23	Öffnungen
24	Stator
25	Scherkranz
26	Scherkranz
27	Leitung

Patentansprüche

1. Rührer (**1**) zum Stoffvereinigen von fluiden Phasen, bestehend aus einem, mittels eines Lagers (**3**) drehbar gelagertem Rührerkopf (**2**) mit Rührwerkzeug (**4**), sowie mit einer Kupplung (**5**) zum berührungslosen, induktiven oder magnetischen Antrieb des Rührerkopfes (**2**) und einem, beispielsweise in einem Behälter, fixierten Spalttopf (**8**) zur Aufnahme des antriebsseitigen Kupplungsteils (**6**), **dadurch gekennzeichnet**, dass Mittel (**15**) zur Sicherung des Rührers vor axialem Abheben vorgesehen sind.

2. Rührerkopf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Rührerkopf (**2**), das Lager (**3**), der

Spaltkopf (8) sowie die Mittel (15) zur Sicherung des Rührerkopfes (2) als Baueinheit ausgebildet sind.

3. Rührerkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Lager (3) oberhalb des Spalttopfes (8) angeordnet ist und insbesondere als Kombination aus Axial- und Radiallager ausgebildet ist.

4. Rührer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als Mittel zur Sicherung des Rührerkopfes (2) ein Zapfen (15) mit einem Kopf (16) vorgesehen ist, wobei der Zapfen (15) das Lager (3), vorzugsweise zentrisch, durchdringt und mittelbar oder unmittelbar am Spalttopf (8) fixiert ist, wobei der Zapfenkopf (16) die eine Axialkraftkomponente des Rührerkopfes (2) aufnehmend angeordnet ist.

5. Rührerkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Lager (3) als produktgeschmiertes Gleitlager mit einer im Rührerkopf (2) angebrachten, vorzugsweise eingeschrumpften, Lagerbuchse (13) und einer darin laufenden Lagerhülse (14) besteht, wobei der Zapfen (15) die Lagerhülse (14), vorzugsweise zentrisch, durchdringt und die untere Ringfläche des Zapfenkopfes (16) die obere Stirnfläche (19) der Lagerbuchse (13) zumindest zum Teil überdeckt.

6. Rührer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Lagerhülse (14) unterhalb des Zapfenkopfes (16) mit einem Bund ausgebildet ist und so eine Anlauffläche für die obere Stirnseite (19) der Lagerbuchse (13) bildet.

7. Rührerkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass unterhalb der Lagerbuchse (13) eine Anlauffläche für die untere Stirnseite der Lagerbuchse (13) vorgesehen ist.

8. Rührerkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Lager (3) und/oder die Anlaufflächen aus Keramik oder Hochleistungskunststoff gefertigt sind.

9. Rührerkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Zapfen eine Verdrehsicherung aufweist.

10. Rührerkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Lagerbuchse (13) zumindest eine Verbindungsöffnung aufweist und dass Mittel zur Speisung von Flüssigkeit, insbesondere von Schmier- und Spülflüssigkeit, durch diese Verbindungsöffnung in den Lagerspalt vorgesehen sind.

11. Rührerkopf nach einem der vorhergehenden

Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei in axialer Richtung übereinander angeordnete Lagerbuchsen (13) vorgesehen sind, und dass Mittel zur Speisung von Flüssigkeiten, insbesondere von Schmier- und Spülflüssigkeit, in den Zwischenraum zwischen den Buchsen vorgesehen sind.

12. Rührer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Spalttopf (8) als Einschweißflansch ausgebildet ist.

13. Rührer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Spalttopf (8) als Einsteckflansch ausgebildet ist.

14. Rührer nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Einsteckflansch gegen axiale Verschiebung mittels einer Sicherung gesichert ist.

15. Rührer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich zum Rührerkopf (2) mit Rührwerkzeug (4) ein konzentrischer, vorzugsweise als Leitrohr ausgebildeter, Stator (24) vorgesehen ist.

16. Rührer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich zum Rührwerkzeug (4) ein konzentrischer Scherkrantz (25) vorgesehen ist, der mit dem Rührwerkzeug (4) rotierend angeordnet ist und dass konzentrisch zu diesem Scherkrantz (25) ein Scherkrantz (26) am Stator (24) vorgesehen ist.

17. Verfahren zum sicheren Einbau eines Rührers in einen Behälter, dadurch gekennzeichnet, dass eine Baueinheit, bestehend aus Rührerkopf (2), Lager (3), als Einsteckflansch ausgebildeter Spalttopf (8) sowie Mitteln zur Sicherung des Rührerkopfes gegen axiales Abheben montiert wird, woraufhin diese Baueinheit vom Tankinneren her in einen, in einer Behälterwand eingebrachten Montageflansch eingesetzt und dann fixiert wird.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

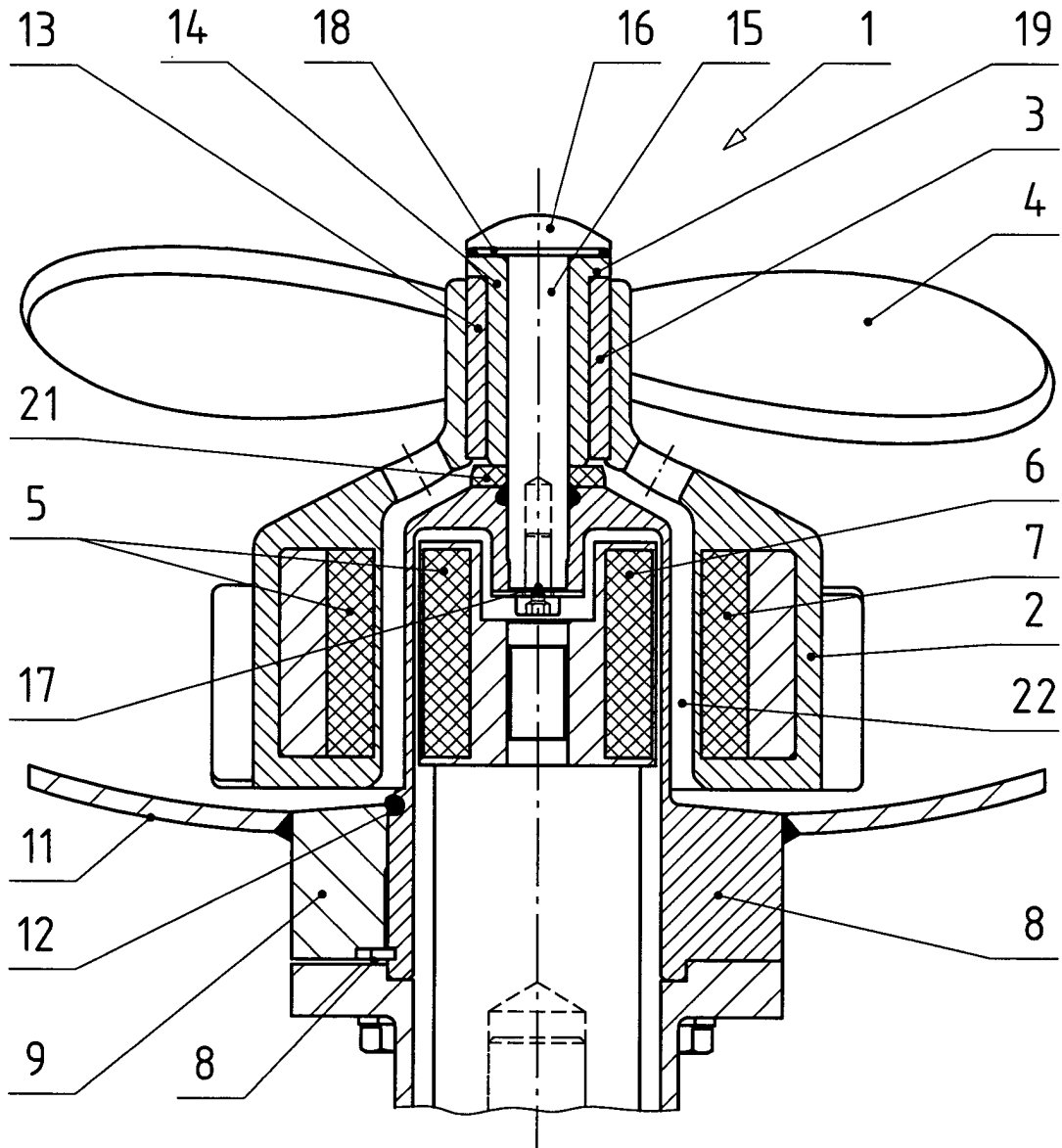


Fig. 1

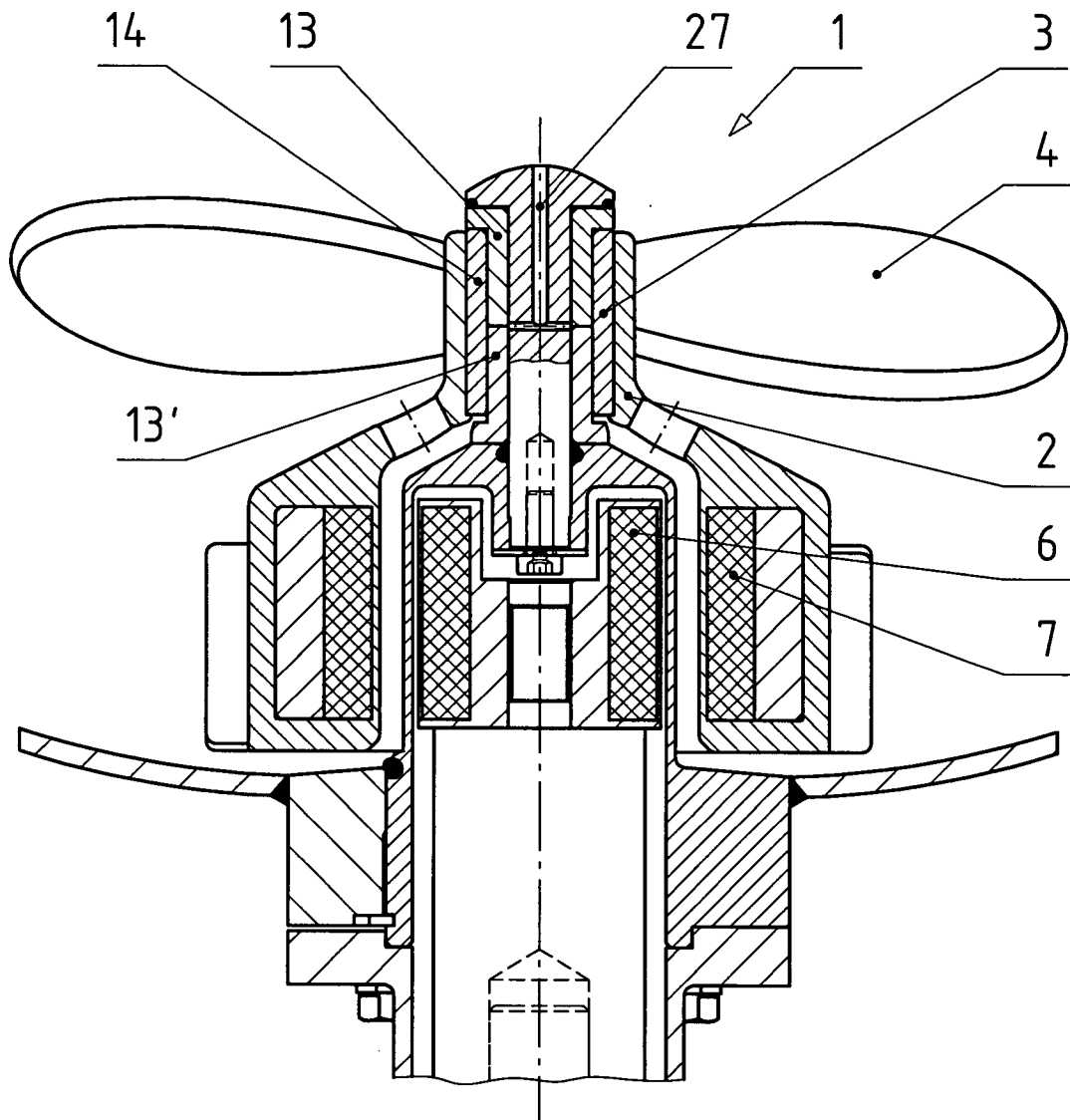


Fig. 3