

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
2. Februar 2017 (02.02.2017)

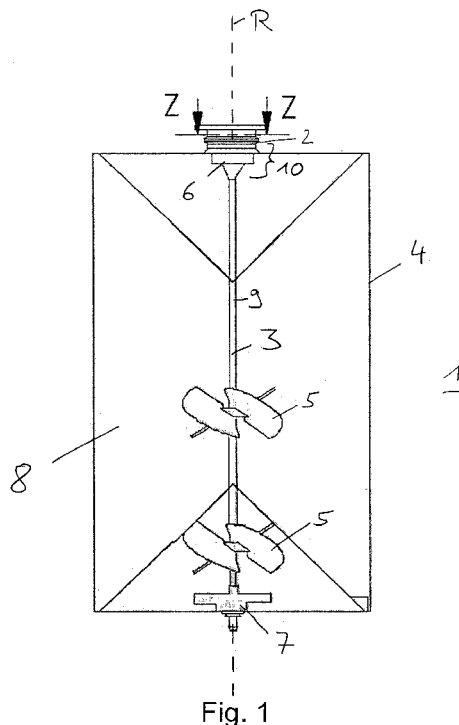


(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/016640 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B01F 7/00 (2006.01) *B01F 15/00* (2006.01)
B01F 13/08 (2006.01)
- (74) Anwälte: SCHIUMA, Daniele et al.; MÜLLER-BORÉ & PARTNER, Patentanwälte PartG mbB, Friedenheimer Brücke 21, 80639 München (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/001190
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (22) Internationales Anmeldedatum: 11. Juli 2016 (11.07.2016)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 10 2015 009 895.0 30. Juli 2015 (30.07.2015) DE
- (71) Anmelder: SARTORIUS STEDIM BIOTECH GMBH [DE/DE]; August-Spindler-Strasse 11, 37079 Göttingen (DE).
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
- (72) Erfinder: TOPP-MANSKE, Simon; Leipziger Strasse 12, 34253 Lohfelden (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

- (54) Title: MIXING SYSTEM, MIXING DEVICE, CONTAINER AND METHOD FOR MIXING A FLUID AND/OR A SOLID
- (54) Bezeichnung : MISCHSYSTEM, MISCHVORRICHTUNG, BEHÄLTER UND VERFAHREN ZUM MISCHEN EINES FLUIDS UND/ODER EINES FESTSTOFFS



(57) Abstract: The invention relates to a mixing system, in particular a bioreactor and/or a pallet tank, for mixing a fluid and/or solid, having a container (4), wherein the fluid and/or the solid and a rotatable stirring element (3) for mixing the fluid and/or the solid are arranged in the interior of the container (4). The mixing system furthermore has a mixing device (1) for receiving the container (4) and a drive device (2) for driving the stirring element (3). The drive device (2) comprises a stator (20) of a three-phase machine (10; 11), the stirring element (3) comprises a rotor (30) of the three-phase machine (10; 11), and the rotor (30) has at least one permanent magnet (31; 31') and/or at least one short circuit rotor.

(57) Zusammenfassung: Ein Mischsystem, insbesondere Bioreaktor und/oder Pallettank, zum Mischen eines Fluids und/oder eines Feststoffs weist einen Behälter (4) auf, wobei im Inneren des Behälters (4) das Fluid und/oder der Feststoff sowie ein rotierbares Rührelement (3) zum Mischen des Fluids und/oder des Feststoffs angeordnet sind. Das Mischsystem weist weiterhin eine Mischvorrichtung (1) zum Aufnehmen des Behälters (4) und eine Antriebsvorrichtung (2) zum Antreiben des Rührelements (3) auf. Dabei weist die Antriebsvorrichtung (2) einen Stator (20) einer Drehstrommaschine (10; 11) auf, das Rührelement (3) weist einen Rotor (30) der Drehstrommaschine (10; 11) auf und der Rotor (30) weist zumindest einen Permanentmagnet (31; 31') und/oder zumindest einen Kurzschlussläufer auf.

WO 2017/016640 A1

CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*
- *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)*

"Mischsystem, Mischvorrichtung, Behälter und Verfahren zum Mischen eines Fluids und/oder eines Feststoffs"

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Mischsystem, eine Mischvorrichtung, einen Behälter und ein Verfahren zum Mischen eines Fluids und/oder eines Feststoffs.

5 Mischsysteme wie z.B. Bioreaktoren und Pallettanks dienen zur Aufnahme, zur Lagerung und zum Mischen von biologischen Medien wie z.B. Fluiden und/oder Feststoffen. Biologische Medien können in Behältern wie z.B. Beuteln bereitgestellt werden, die ein Volumen von mehreren hundert Litern umfassen können. Die biologischen Medien werden innerhalb eines solchen Beutels in den Bioreaktor
10 eingebracht, in dem sie gelagert, temperiert und/oder durchmischt werden können. In einem solchen Bioreaktor können unterschiedliche Untersuchungen an dem biologischen Medium vorgenommen werden.

Dabei erfolgt die Handhabung des Bioreaktors üblicherweise in einer sterilen
15 Umgebung. Das Mischen des biologischen Mediums kann dabei mittels eines rotierenden Rührelements erfolgen, das in dem Beutel angeordnet ist und von außerhalb des Beutels angetrieben wird. Dabei wird das medienberührende Rührelement rotierend angetrieben, ohne dass ein rotierendes Element wie zum Beispiel eine Rührwelle in den sterilen Bereich im Inneren des Beutels eingeführt
20 werden muss. Hierbei kommt der Antrieb des Rührelements nicht mit dem Medium in Kontakt, wird nicht kontaminiert und muss für einen nachfolgenden Prozess nicht gereinigt und/oder sterilisiert werden. Zudem entfällt eine aufwendige Abdichtung an einer Drehdurchführung in den Beutel.

25 Dazu ist aus dem Stand der Technik eine Mischvorrichtung bekannt, bei der ein medienberührendes Rührelement über eine auf Permanentmagneten basierende

Kupplung mit einem externen Antriebsmotor zu koppeln. Hierbei sind zwei einander zugeordnete Kupplungshälften mit Permanentmagneten bestückt. Von den beiden einander gegenüberliegenden Kupplungshälften ist eine im Inneren des Beutels angeordnet und medienberührend ausgebildet, die andere außerhalb des Beutels angeordnet und medienunberührend ausgebildet. Dabei sind die Permanentmagneten in ihrer Ausrichtung so angeordnet, dass sie einander anziehen und ein Drehmoment einer äußeren, vom Antriebsmotor angetriebenen Kupplungshälfte auf eine innere Kupplungshälfte übertragen, die mit dem Rührelement rotiert.

Das vorbekannte Mischsystem mit den Permanentmagneten weist mehrere Nachteile auf. Zum Übertragen eines hohen Drehmoments muss das vorbekannte Mischsystem starke und damit relativ große und teure Permanentmagnete aufweisen. Deswegen sind die Kosten für die Anschlusskonstruktionen insbesondere für die Kupplung relativ hoch und fallen gerade dann ins Gewicht, wenn Beutelsysteme verwendet werden, bei denen die medienberührende Kupplungshälfte mit den teuren Permanentmagneten entsorgt wird.

Um ein Durchrutschen an der Kupplung zu vermeiden, ist die magnetische Anziehungskraft der Permanentmagnete auf das maximal zu übertragende Drehmoment ausgelegt. Alle bei der Kraftübertragung im Kraftfluss befindlichen Anschlussteile, wie z.B. ein Gehäuse, ein Kugellager, ein Beutelanschluss etc. werden unabhängig vom tatsächlich übertragenen Drehmoment mit der maximalen Anziehungskraft der Permanentmagneten belastet. Dies kann bei geringeren Drehmomenten zu unnötigen Geräuschentwicklungen und/oder Wärmeentwicklungen führen, oder auch zur Entstehung von Abrieb. Weiterhin erschwert die hohe permanente Anziehungskraft zwischen den Kupplungshälften eine Montage und Demontage des Beutels, da die Gefahr besteht, sich beim Zuschnappen der Kupplungshälfte einzuklemmen. Zudem muss bei der Demontage des Beutels zunächst eine hohe Anziehungskraft überwunden werden, um die Kupplungshälften voneinander zu trennen. Weiterhin besteht die Gefahr, dass ggf. vorhandene medizinische Implantate des Bedienpersonals durch die starken Permanentmagnete beeinflusst werden. Schließlich bedingt der Aufbau mit permanentmagnetischer

Kupplung und separatem Antriebsmotor eine relativ große Höhe der Antriebsvorrichtung, was insbesondere bei niedrigen Deckenhöhen am Nutzungsort der Mischvorrichtung nachteilig sein kann.

- 5 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes Mischsystem zu ermöglichen, das zumindest einen der voranstehend beschriebenen Nachteile reduziert.

Diese Aufgabe wird durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche gelöst.

- 10 Bevorzugte Ausführungsformen sind die Gegenstände der abhängigen Ansprüche.

Ein erster Aspekt betrifft ein Mischsystem, insbesondere einen Bioreaktor und/oder einen Pallettank, zum Mischen eines Fluids und/oder eines Feststoffs mit einem Behälter, wobei im Inneren des Behälters das Fluid und/oder der Feststoff sowie ein
15 rotierbares Rührelement zum Mischen des Fluids und/oder des Feststoffs angeordnet sind. Das Mischsystem weist eine Mischvorrichtung mit einer Aufnahme zum Aufnehmen des Behälters und einer Antriebsvorrichtung zum Antreiben des Rührelements auf. Hierbei weist die Antriebsvorrichtung einen Stator einer Drehstrommaschine auf, das Rührelement weist einen Rotor der Drehstrommaschine
20 auf. Weiterhin weist der Rotor zumindest einen Permanentmagnet und/oder zumindest einen Kurzschlussläufer auf.

Die Mischvorrichtung kann insbesondere als ein Bioreaktor und/oder ein Pallettank der eingangs beschriebenen Art ausgebildet sein. Die Mischvorrichtung weist eine
25 Aufnahme auf, in die der Behälter eingebracht werden kann. Der Behälter beinhaltet das Fluid und/oder den Feststoff, der in der Mischvorrichtung gemischt wird. Der Behälter kann als flexibler Beutel ausgebildet sein, also eine flexible Beutelwand aufweisen. Alternativ kann der Behälter im Wesentlichen steife und/oder starre Behälterwände aufweisen, die z.B. metallisch oder aus einem Hartplastik ausgebildet
30 sein können. Der Behälter kann als ein sogenannter "single-use-bag" ausgebildet sein, also als ein Einwegbeutel, der nach dem Mischvorgang entsorgt werden kann. Dazu kann der Behälter insbesondere aus einem Kunststoff, wie z.B. einem transparenten

Kunststoff, ausgebildet sein. Der Behälter weist neben dem Fluid und/oder Feststoff auch das Rührelement auf, mit welchem beim Mischen eine Rührbewegung durchgeführt wird. Dazu kann das Rührelement insbesondere eine Rührwelle aufweisen und/oder als eine Rührwelle ausgebildet sein.

5

Die Aufnahme kann zur Aufnahme und/oder Lagerung eines vorbestimmten Behälters ausgebildet sein. Ist z.B. ein flexibler Beutel als Behälter vorgesehen, so kann die Aufnahme als im Wesentlichen steifes Behältnis ausgebildet sein, also im Wesentlichen steife Behältniswände aufweisen. Ist ein im Wesentlichen steifer Behälter vorgesehen, so kann die Aufnahme als Lagerung für den Behälter ausgebildet sein mit ortsfesten Kopplungsansätzen für die Rührwelle.

10

Das Rührelement wird von der Antriebsvorrichtung der Mischvorrichtung angetrieben, d.h. in eine Rotationsbewegung versetzt, bei der das Rührelement im Inneren des Behälters durch das Fluid und/oder den Feststoff eine Drehbewegung, also eine Rotationsbewegung, ausführt. Dabei wird das Fluid oder der Feststoff gemischt. Die Antriebsvorrichtung kann insbesondere benachbart zur Aufnahme angeordnet sein, z.B. unmittelbar oberhalb der Aufnahme oder am und/oder im Boden der Aufnahme ausgebildet sein. Vor Beginn des Mischvorgangs wird das im Behälter angeordnete Rührelement an die außerhalb des Behälters angeordnete Antriebsvorrichtung gekoppelt. Die Kopplung erfolgt dabei durch den Behälter hindurch und ist ausreichend stark ausgebildet, um ein der Antriebsvorrichtung zugewandtes Ende des Rührelements an der Antriebsvorrichtung zu lagern.

15

20

Die Rotationsbewegung des Rührelements wird von der Drehstrommaschine verursacht, die als Elektromotor betrieben wird und das Rührelement antreibt. Insbesondere kann die Drehstrommaschine als Drehstrommotor betrieben werden, also mit Drehstrom mit Dreiphasenwechselstrom. Wie üblich und vorbekannt, weist die Drehstrommaschine sowohl einen Stator als auch einen Rotor auf. Der Stator ist Bestandteil der Antriebsvorrichtung. Insbesondere kann die Antriebsvorrichtung auch als der Stator ausgebildet sein. Der Stator ist im Wesentlichen ortsfest und führt dabei insbesondere im Bezugssystem der Erde keine Rotationsbewegung aus. Der Rotor ist

30

als Bestandteil des Rührelements ausgebildet, insbesondere kann das Rührelement als der Rotor ausgebildet sein. Der Rotor kann insbesondere an dem Ende des Rührelements ausgebildet sein, dass in einer Betriebsposition der Antriebsvorrichtung zugewandt ist. Eine Rotationsbewegung des Rotors bewirkt dabei unmittelbar auch
5 eine Rotationsbewegung des Rührelements und/oder einer Rührwelle des Rührelements, das bzw. die steif mit dem Rotor verbunden ist.

Bei der Mischvorrichtung ist der Rotor so an den Stator gekoppelt, dass bei Betrieb der Drehstrommaschine der Rotor eine Rotationsbewegung im Inneren des Behälters
10 durchführt. Dabei erfolgt die Kopplung des Rotors an den Stator durch eine Wand des Behälters hindurch und/oder über eine Wand des Behälters. Der Stator kann eine oder mehrere elektrische Spulen aufweisen, die mit elektrischen Strom beaufschlagt werden. Die Spulen kann z.B. mit einem Drehstrom betrieben werden. Dabei werden von den Spulen Magnetfelder so erzeugt, dass sie mit dem Rotor wechselwirken, der
15 seinerseits ein Magnetfeld aufweist, das von seinem Permanentmagnet und/oder seinem Kurzschlussläufer erzeugt wird. Die Wechselwirkung der beteiligten Magnetfelder erzeugt dabei die Rotationsbewegung des Rührelements.

Das Prinzip eines Kurzschlussläufers (auch bezeichnet als Käfigläufer) ist dem
20 Fachmann grundsätzlich bekannt. Im Kurzschlussläufer wird vom Stator Strom induziert in einem dauernd kurzgeschlossenen Käfig, der massive Windungen aufweist. Dadurch wirkt der Kurzschlussläufer als ein Magnet, dessen Magnetfeld mit dem Magnetfeld des Stators wechselwirkt und dabei die Drehung des Rotors bewirkt.

Bei dem Mischsystem ist die Antriebsvorrichtung als nicht medienberührender (auch bezeichnet als "nicht medienberührter") Teil ausgebildet. Dies bedeutet, dass die Antriebsvorrichtung nicht in Berührung mit dem zum mischenden Fluid und/oder Feststoff steht, insbesondere nicht beim Mischvorgang. Das im Behälter des Mischsystems angeordnete Rührelement ist medienberührend (auch bezeichnet als
30 "medienberührt") ausgebildet und steht somit in Berührung mit dem Fluid und/oder Feststoff.

Der Stator kann eine Spulenanordnung aufweisen, die über einen Frequenzumrichter mit Drehstrom versorgt wird. Ein durch den Drehstrom von den Spulen der Spulenanordnung induziertes Magnetfeld, das sogenannte Statormagnetfeld, zieht den Permanentmagneten und/oder den Kurzschlussläufer des Rotors an und versetzt diesen damit in Drehung.

Der Rotor kann insbesondere permanentmagnetfrei ausgebildet sein und lediglich den Kurzschlussläufer bzw. Käfigläufer aufweisen, wobei bei dieser Ausführungsform das Rotormagnetfeld durch das in den Spulen des Stators erzeugte Statormagnetfeld und eine Relativbewegung des Käfigläufers verursacht wird, gemäß dem Prinzip des Asynchronmotors.

Der Stator ist als nicht medienberührendes Element der Drehstrommaschine ausgebildet, der Rotor ist als medienberührendes Element der Drehstrommaschine ausgebildet. Eine gesonderte Kupplung ist nicht notwendig, da kein Drehmoment von außerhalb des Behälters in das Innere übertragen werden muss, sondern das Drehmoment von der Drehstrommaschine direkt und ausschließlich innerhalb des Behälters erzeugt werden kann.

Bei dem erfindungsgemäßen Mischsystem kann auf einen zusätzlichen (z.B. externen) Drehantrieb verzichtet werden, dessen Drehmoment auf das Rührelement übertragen werden muss. Somit können sämtliche Elemente der Mischvorrichtung ortsfest und nichtrotierend ausgebildet sein, während lediglich das Rührelement beim Mischen eine Rotationsbewegung durchführt. Insbesondere ist keine Rotationsbewegung irgendeines außerhalb des Behälters angeordneten Elements der Mischvorrichtung notwendig und/oder vorgesehen.

Die Antriebsvorrichtung kann als nicht medienberührende Teil eine Spulenanordnung aufweisen, die ein elektromagnetisches Drehfeld erzeugt. Im Vergleich zur vorbekannten Mischvorrichtung können deswegen zum Beispiel die Permanentmagnete des Rotors bei gleichem zu übertragendem Drehmoment kleiner und/oder weniger stark ausgebildet sein bzw. durch einen einfachen und

5 kostengünstigen metallischen Rotor, nämlich dem Käfigläufer ersetzt werden. Dies ist insbesondere bei Einwegbeuteln als Behälter ein Kostenvorteil, da lediglich kostengünstigere bzw. gar keine Permanentmagneten entsorgt werden. Dadurch wird ein kostengünstiger Aufbau mit Platzersparnis und Materialersparnis der Anschlusssteile ermöglicht.

10 Durch eine Steuerung des Stators, insbesondere einer Steuerung des Drehstroms durch Spulen des Stators, kann die Anziehungskraft zwischen dem Stator und Rotor an das gerade benötigte Drehmoment angepasst werden. Somit werden die Anschlusssteile der Kupplung lediglich dann mit einer hohen Anziehungskraft belastet, wenn diese auch für die Übertragung eines hohen Drehmoments benötigt wird. Dadurch können Geräuschentwicklung, Wärmeentwicklung und Abriebsentstehung reduziert werden.

15 Da die Anziehungskraft zwischen Stator und Rotor durch die anliegenden Spannung bzw. den Drehstrom gesteuert werden kann, kann die Anziehungskraft während der Montage und/oder Demontage reduziert und/oder abgeschaltet werden. Dadurch ist selbst bei hohen zu erzeugenden Drehmomenten während des Mischens eine gefahrlose und einfache Montage und Demontage des Beutels zu Zeiten möglich, zu denen nicht gemischt wird. Aufgrund der so reduzierten magnetischen Felder an der Lagerung, am Drehstrommotor und beim Antrieb wird zudem die Gefahr der Beeinflussung von medizinischen Implantaten des Bedienpersonals reduziert bzw. beseitigt.

25 Bei Verwendung des Stators und Rotors als elektromagnetische Kupplung kann auf einen zusätzlichen Drehantrieb verzichtet werden, dessen Drehmoment auf das Rührelement übertragen werden müsste. Durch Verzicht auf einen solchen zusätzlichen externen Drehantrieb kann die Bauhöhe der Mischvorrichtung reduziert werden.

30 Bei Verwendung eines rein metallischen Rotors ohne Permanentmagneten (also der Variante, bei der der Rotor lediglich zumindest ein Kurzschlussläufer und keinen

Permanentmagneten aufweist) ist die Entsorgung der medienberührenden Elemente, also des Rotors, vereinfacht im Vergleich zu der Entsorgung eines Rotors mit Permanentmagneten.

5 Die Antriebsvorrichtung arbeitet im nichtmedienberührenden Bereich im Wesentlichen verschleißfrei, da alle sich drehenden Elemente, nämlich alle Elemente des Rührelements einschließlich des Rotors, im medienberührenden Bereich ausgebildet sind, die nach dem Mischvorgang zusammen mit dem Behälter entsorgt werden können.

10 Gemäß einer Ausführungsform wechselwirkt beim Betrieb der Mischvorrichtung ein vom Rotor verursachtes Rotormagnetfeld mit einem vom Stator erzeugten Statormagnetfeld. Durch die Wechselwirkung der beiden Magnetfelder wird die Rotationsbewegung des Rührelements bewirkt. Das vom Rotor verursachte
15 Rotormagnetfeld kann dabei das Magnetfeld des zumindest einen Permanentmagneten des Rotors sein und/oder das vom zumindest einen Kurzschlussläufer erzeugte Magnetfeld sein. Die beiden Magnetfelder wechselwirken nach dem Prinzip des Drehstrommotors und/oder des asynchronen Motors miteinander.

20 Gemäß einer Ausführungsform ist das Rührelement mittels elektrisch ansteuerbarer Magnetkraft an der Antriebsvorrichtung gelagert. Der Stator und der Rotor bilden eine Kupplung des Rührelements an die Antriebsvorrichtung. Das Rührelement ist insbesondere mit dem Rotor an den Stator der Antriebsvorrichtung gelagert. Das
25 Rührelement kann so gelagert sein, dass es ortsfest rotierbar ist. Dabei dreht sich das Rührelement um seine Rotationsachse, wenn es von der Antriebsvorrichtung angetrieben wird. Die Lagerung des Rührelements an die Antriebsvorrichtung ist zumindest teilweise magnetisch. Zusätzlich kann die Lagerung mechanisch unterstützt sein. Alternativ kann die Kopplung rein magnetisch erfolgen. In diesem Fall wird bei
30 der Montage des Rührelements der Stator zumindest so stark mit Strom beaufschlagt, dass eine Anziehung zwischen dem Stator und Rotor zur sicheren Lagerung des Rührelements verwendbar ist. Durch Ansteuerung und/oder Einstellen des

Stromflusses durch die zumindest eine elektromagnetische Spule des Stators ist die Magnetkraft elektrisch ansteuerbar.

5 Gemäß einer Ausführungsform steht das Rührelement in einem Berührkontakt mit dem Fluid und/oder Feststoff. Die Antriebsvorrichtung steht nicht in Berührkontakt mit dem Fluid und/oder Feststoff. Somit ist das Rührelement als medienberührendes Element ausgebildet, die Antriebsvorrichtung als nicht medienberührendes Element. Hierbei dringt kein Bestandteil der Antriebsvorrichtung in den Behälter ein. Zudem wird eine besonders effiziente Trennung der Elemente der Mischvorrichtung bereitgestellt. Da
10 kein Element der Antriebsvorrichtung in den Behälter eindringt, muss die Antriebsvorrichtung auch lediglich geringe Anforderungen an Sterilität erfüllen und nicht nach jedem Prozess gereinigt und/oder sterilisiert werden.

15 Gemäß einer Ausführungsform weist die Mischvorrichtung eine Steuerung zum Ansteuern zumindest einer elektrischen Spule des Stators auf. Der Stator weist zumindest die eine elektrische Spule, bevorzugt mehrere elektrischen Spulen auf. Der Stator kann somit als eine Spulenordnung mit mehreren elektrischen Spulen ausgebildet sein. Eine Steuerung steuert die elektrische(n) Spule(n) des Stators an. Dabei wird der Strom und/oder die Spannung angesteuert und/oder eingestellt, die
20 durch die elektrische Spule fließt bzw. an dieser anliegt. Durch die Steuerung ist die Anziehungskraft zwischen Stator und Rotor einstellbar, insbesondere bei einer Montage und Demontage des Rührelements in der Mischvorrichtung. Ebenso wird die Anziehungskraft beim Mischvorgang durch die Steuerung gesteuert und/oder eingestellt. Die Steuerung kann zum Beispiel mittels zumindest eines Potentiometers
25 erfolgen und/oder digital mittels eines ICs und/oder eines Prozessors wie einem Computer. Die Steuerung verbessert eine Kontrolle des Mischens und/oder der Montage/Demontage.

30 Gemäß einer Weiterbildung dieser Ausführungsform steuert die Steuerung eine Anziehungskraft zwischen Rotor und Stator einerseits und/oder eine Rotationsgeschwindigkeit des Rotors andererseits und/oder stellt diese ein. Die Steuerung der Anziehungskraft ist insbesondere bei der Montage und Demontage des

Rührelements an bzw. in die Antriebsvorrichtung vorteilhaft. Die Steuerung und/oder das Einstellen der Rotationsgeschwindigkeit des Rotors entspricht einer Steuerung und/oder einem Einstellen der Rotationsgeschwindigkeit des Rührelements durch das Medium, also dem Fluid und/oder dem Feststoff. Durch die Steuerung der
5 Rotationsgeschwindigkeit wird der Mischvorgang gesteuert. Dadurch wird eine im Wesentlichen vollständige Kontrolle des Mischvorgangs bereitgestellt, insbesondere der Stärke, Intensität und/oder Dauer des Mischvorgangs.

10 Gemäß einer Ausführungsform ist der Behälter als flexibler Beutel ausgebildet. Dabei weist die Mischvorrichtung ein Behältnis zum Aufnehmen des flexiblen Beutels auf. Das Behältnis ist als Aufnahme ausgebildet und ist dafür ausgelegt, den flexiblen Beutel beim Rühren sicher zu lagern. Dazu kann das Behältnis steife Wände aufweisen, an denen Elemente der Mischvorrichtung abstützbar und/oder lagerbar sind.

15 Gemäß einer Ausführungsform weist die Mischvorrichtung eine Drehzahlüberwachungsvorrichtung des Rührelements auf. Die Drehzahlüberwachungsvorrichtung kann optisch, akustisch und/oder induktiv etc. ausgebildet werden. Die Drehzahlüberwachungsvorrichtung kann als Teil der oben genannten Steuerung ausgebildet
20 sein. Durch die Drehzahlüberwachungsvorrichtung kann einerseits eine Kontrolle der aktuell erzielten Drehzahl des Rührelements bereitgestellt werden, andererseits auch zum Beispiel ein Maximum und/oder Minimum einer gewünschten Drehzahl des Rührelements einstellbar sein. So kann die Drehzahlüberwachungsvorrichtung dazu ausgebildet sein, das Überschreiten einer Maximaldrehzahl zu verhindern, um etwa
25 die Entstehung von Hitze und/oder Abrieb und/oder Geräuschen zu begrenzen.

Gemäß einer Ausführungsform weist die Mischvorrichtung eine Magnetkraftbegrenzung und/oder Drehmomentbegrenzung des Drehstrommotors auf. Die Magnetkraftbegrenzung und/oder Drehmomentbegrenzung kann als Teil der oben
30 genannten Steuerung ausgebildet sein. Ähnlich wie die Drehzahlüberwachungsvorrichtung kann die Magnetkraftbegrenzung und/oder die Drehmomentbegrenzung die Entstehung von Hitze, Geräuschen und/oder Abrieb an

der Mischvorrichtung begrenzen und/oder reduzieren. Die Magnetkraftbegrenzung und/oder Drehmomentbegrenzung kann durch Begrenzung des an den Stator angelegten Drehstroms realisiert sein.

5 Gemäß einer Ausführungsform ist die Mischvorrichtung als ein Bioreaktor ausgebildet und das Fluid und/oder der Feststoff als ein biologisches Fluid und/oder ein biologischer Feststoff ausgebildet. Gerade bei einem Bioreaktor ist die Mischvorrichtung besonders effizient und vorteilhaft, da beim Bioreaktor alle medienberührenden Bauteile hohe Sterilitätsanforderungen erfüllen müssen. Die Antriebsvorrichtung und somit auch der Stator des Drehstrommotors können als nichtmedienberührende Teile des Bioreaktors ausgebildet sein, weswegen für diese 10 Teile geringere Sterilitätsanforderungen zu erfüllen sind. Der Bioreaktor kann weitere Elemente wie eine Temperiervorrichtung und/oder Zuleitungen für zusätzliche Medien zum Ein- und Ausführen in und aus dem Behälter aufweisen.

15 Gemäß einer Ausführungsform ist die Drehstrommaschine als axiale Drehstrommaschine ausgebildet, bei der eine Rotationsachse des Rotors im Wesentlichen parallel ausgerichtet ist zu Spulenachsen von Spulen des Stators. Hierbei sind die Spulen des Stators im Wesentlichen parallel zueinander angeordnet, insbesondere in einem Kreis um die Rotationsachse des Rotors. Der Rotor kann dabei z.B. unterhalb oder oberhalb der Spulen des Stators angeordnet sein. 20

Gemäß einer alternativen Ausführungsform ist die Drehstrommaschine als radiale Drehstrommaschine ausgebildet, bei der eine Rotationsachse des Rotors im Wesentlichen senkrecht ausgerichtet ist zu Spulenachsen von Radialspulen des Stators. In dieser Ausführungsform kann der Rotor mittig zwischen den kreisförmig nach Innen ausgerichteten Spulenachsen des Stators angeordnet sein, ähnlich zum klassischen Elektromotor. 25

30 Ein zweiter Aspekt betrifft eine Mischvorrichtung, insbesondere ein Bioreaktor und/oder Pallettank, zum Mischen eines Fluids und/oder eines Feststoffs, mit einer Aufnahme zum Aufnehmen eines Behälters, wobei im Inneren des Behälters das Fluid

und/oder der Feststoff sowie ein rotierbares Rührelement zum Mischen des Fluids und/oder des Feststoffs angeordnet sind, und einer Antriebsvorrichtung zum Antreiben des Rührelements. Dabei weist die Antriebsvorrichtung einen Stator einer Drehstrommaschine auf. Die Antriebsvorrichtung ist dazu ausgebildet und vorgesehen, das Rührelement anzutreiben, das einen Rotor der Drehstrommaschine aufweist, wobei der Rotor zumindest einen Permanentmagnet und/oder zumindest einen Kurzschlussläufer aufweist. Die Mischvorrichtung gemäß dem zweiten Aspekt kann als Teil des Mischsystems gemäß dem ersten Aspekt ausgebildet sein. Deswegen betreffen die Ausführungen und Ausführungsbeispiele zur Mischvorrichtung des Mischsystems gemäß dem ersten Aspekt auch die Mischvorrichtung gemäß dem zweiten Aspekt.

Ein dritter Aspekt betrifft einen Behälter zum Mischen eines insbesondere biologischen Fluids und/oder eines insbesondere biologischen Feststoffs in einer Mischvorrichtung gemäß dem zweiten Aspekt. Dabei sind im Inneren des Behälters das Fluid und/oder der Feststoff sowie ein rotierbares Rührelement zum Mischen des Fluids und/oder des Feststoffs angeordnet. Das Rührelement weist einen Rotor einer Drehstrommaschine auf, wobei der Rotor zumindest einen Permanentmagnet und/oder zumindest einen Kurzschlussläufer aufweist. Der Behälter gemäß dem dritten Aspekt kann als Teil des Mischsystems gemäß dem ersten Aspekt ausgebildet sein. Deswegen betreffen die Ausführungen und Ausführungsbeispiele zum Behälter und auch zur Mischvorrichtung des Mischsystems gemäß dem ersten Aspekt auch den Behälter gemäß dem dritten Aspekt.

Ein vierter Aspekt betrifft ein Verfahren zum Mischen eines insbesondere biologischen Fluids und/oder eines insbesondere biologischen Feststoffs, wobei

- ein Behälter bereitgestellt wird, wobei im Inneren des Behälters das Fluid und/oder der Feststoff angeordnet ist,
- das Fluid und/oder der Feststoff mittels zumindest eines im Inneren des Behälters angeordneten, rotierbaren Rührelements gemischt wird, wobei das Rührelement einen Rotor einer Drehstrommaschine aufweist,
- das Rührelement von einer Antriebsvorrichtung angetrieben wird, wobei die

- Antriebsvorrichtung einen Stator der Drehstrommaschine aufweist und
- der Rotor zumindest einen Permanentmagnet und/oder zumindest einen Kurzschlussläufer aufweist.

- 5 Zur Durchführung des Verfahrens kann insbesondere ein Mischsystem gemäß dem ersten Aspekt verwendet werden. Deswegen beziehen sich alle im Zusammenhang mit dem ersten Aspekt beschriebenen Ausführungen und Ausführungsbeispiele auch auf das Verfahren gemäß dem vierten Aspekt und umgekehrt.
- 10 Gemäß einer Ausführungsform des Verfahrens wird die Drehstrommaschine als Elektromotor, insbesondere als Drehstrommotor, betrieben zum Antreiben des Rührelements.

Gemäß einer Ausführungsform weist die Antriebsvorrichtung Spulen auf, an die jeweils

15 periodisch wechselnde Spannungen angelegt werden, so dass von einer ersten der Spulen ein erstes Magnetfeld erzeugt wird, dessen zeitlicher Verlauf gegenüber dem zeitlichen Verlauf zumindest eines zweiten Magnetfelds einer zweiten der Spulen zeitlich versetzt ist. Die Antriebsvorrichtung kann insbesondere drei Spulen aufweisen

20 oder ein ganzzahliges Vielfaches von drei Spulen (z.B. sechs oder neun Spulen), wobei die Spulen mit jeweils einer Leiterspannungsphase eines Drehstromsystems gespeist werden. Die Spulen der Antriebsvorrichtung können so in einem Kreis angeordnet sein, dass sich aus den einzelnen Spulenmagnetfeldern der Spulen ein Gesamtmagnetfeld ergibt, dass im Wesentlichen von gleichbleibender Größe und/oder

25 Stärke ist und seine Ausrichtung im Einklang mit der Frequenz und/oder Periodenwiederholung des Drehstroms fortlaufend ändert. Sind die Spulen im Kreis angeordnet, so "dreht" sich das Gesamtmagnetfeld mit einer steuerbaren Geschwindigkeit in diesem Kreis.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in Figuren gezeigten

30 Ausführungsbeispielen näher erläutert. Einzelne, in den Figuren gezeigte Merkmale können mit anderen Ausführungsbeispielen kombiniert werden. Gleiche Bezugszeichen bezeichnen dabei gleiche oder ähnliche Bauteile der

Ausführungsformen. Es zeigen:

- Figur 1 in einer Seitenansicht eines Mischsystems mit einem Drehstrommotor;
Figur 2 einen Querschnitt durch eine Antriebsvorrichtung einer Mischvorrichtung;
5 Figur 3A einen Querschnitt durch einen Drehstrommotor eines Mischsystems bei
Betrieb unter Magnetfluss durch gegenüberliegende Spulen;
Figur 3B einen Querschnitt durch einen Drehstrommotor eines Mischsystems bei
Betrieb unter Magnetfluss durch benachbarte Spulen;
Figur 4 Schnittdarstellung eines axialen Drehstrommotors eines Mischsystems;
10 und
Figur 5 Schnittdarstellung eines radialen Drehstrommotors eines Mischsystems.

Figur 1 zeigt in einer Seitenansicht ein Mischsystem mit einem Drehstrommotor 10 als Drehstrommaschine. Das Mischsystem weist eine Mischvorrichtung 1 auf, die dazu
15 ausgebildet und vorgesehen ist, ein Medium 8 zu mischen, welches in einem Behälter
4 der Mischvorrichtung 1 angeordnet ist. Das Medium 8 ist als ein Fluid und/oder
Feststoff ausgebildet und kann insbesondere als ein Fluidgemisch und/oder ein
Feststoffgemisch bzw. -gemenge ausgebildet sein, oder auch als ein Gemisch von
zumindest einem Fluid und zumindest einem Feststoff.

20 Der Behälter 4 ist in der gezeigten Ausführungsform als flexibler Beutel ausgebildet
und wird von einem Röhrelement 3 durchdrungen, das im Inneren des Behälters 4
angeordnet ist und den Behälter 4 vom einen Ende zu einem gegenüber liegenden
Ende vollständig durchdringen kann. Das Röhrelement 3 und das Medium 8 sind in im
25 Inneren des Behälters angeordnet, der wiederum in einer Aufnahme der
Mischvorrichtung 1 eingebracht und gelagert ist. Die Aufnahme der Mischvorrichtung
1 kann als im Wesentlichen steifes Behältnis ausgebildet sein, in das der Behälter 4
eingebracht ist. Der Behälter bzw. Beutel 4 kann als Einwegbeutel ausgebildet sein
und/oder nach dem Prozess zusammen mit den Rückständen des Fluids und/oder
30 Feststoffs und zusammen mit dem Röhrelement 3 entsorgt werden.

Die Mischvorrichtung 1 kann als Element eines Mischsystems ausgebildet sein, dass

die Mischvorrichtung 1 und den Behälter 4 aufweist. Die Mischvorrichtung 1 kann insbesondere als ein Bioreaktor zum Aufnehmen, Lagern und Mischen eines biologischen Fluids und/oder Feststoffs ausgebildet sein. In anderen Ausführungsformen kann der Behälter 4 sowie die zugehörige Aufnahme der Mischvorrichtung 1 andere Formen aufweisen und z.B. im Wesentlichen zylinderförmig, eimerförmig, kugelförmig, ellipsoid, quaderförmig o.ä. ausgebildet sein.

Der Drehstrommotor 10 des Mischsystems kann mit Dreiphasenwechselstrom betrieben werden, der auch als Drehstrom bezeichnet wird. Dabei werden zumindest drei Spulen (in alternativen Ausführungsformen ein Vielfaches von drei Spulen) des Drehstrommotors 10 mit jeweils einer Leiterspannungsphase eines Drehstromsystems gespeist, so dass in und/oder von jeder Spule ein Spulenmagnetfeld erzeugt wird, dessen zeitlicher Verlauf um eine Drittelperiode zum Spannungsverlauf und Spulenmagnetfeld zumindest zweier anderer Spulen versetzt ist. Dabei wird ein "sich drehendes" Gesamtmagnetfeld erzeugt, dass sich aus den einzelnen Spulenmagnetfeldern zusammensetzt und das Rührelement antreibt.

Die Mischvorrichtung 1 weist weiterhin eine Antriebsvorrichtung 2 auf, die außerhalb des Behälters 4 angeordnet ist. Die Antriebsvorrichtung 2 ist unmittelbar benachbart zum Behälter 4 angeordnet. Dabei ist die Antriebsvorrichtung 2 im Wesentlichen in der Mitte einer Behälterwand des Behälters 4 angeordnet, in der gezeigten Ausführungsform an der oberen Behälterwand des Behälters 4. Das Rührelement 3 ist an die Antriebsvorrichtung 2 gekoppelt. Das Rührelement 3 weist eine Rührwelle 9 auf, die im Wesentlichen stabförmig ausgebildet ist. Die Rührwelle 9 ist im Wesentlichen vollständig im Inneren des Behälters 4 angeordnet und kann entweder von einem Ende des Behälters 4 in den Behälter 4 hineinragen oder den Behälter 4 vollständig von einem ersten Ende des Behälters 4 zu einem zweiten Ende des Behälters 4 durchdringen. In der gezeigten Ausführungsform ist die Rührwelle 9 an zwei gegenüberliegenden Enden des Behälters 4 gelagert. So ist die Rührwelle 9 an einer antriebsseitigen Lagerung 6 und an einer Gegenlagerung 7 gelagert. In der in Figur 1 gezeigten Ausführungsform ist die antriebsseitige Lagerung 6 unmittelbar benachbart zur Antriebsvorrichtung 2 angeordnet, während die Gegenlagerung 7 an der der

Antriebsvorrichtung 2 gegenüberliegenden Seite des Behälters 4 angeordnet ist. So kann die antriebsseitige Lagerung an einem oberen Behälterende des Behälters 4 ausgebildet sein und die Gegenlagerung 7 in oder an der Bodenfläche des Behälters 4. In alternativen Ausführungsformen kann die antriebsseitige Lagerung auch im Boden des Behälters 4 oder in einer seitlichen Wand des Behälters 4 ausgebildet sein, während die Gegenlagerung an der jeweils gegenüberliegenden Seite des Behälters angeordnet ist.

An der Rührwelle 9 sind mehrere Rührfortsätze 5 ausgebildet, die sich bei Rotation der Rührwelle 9 um ein Rotationsachse R des Rührelements 3 durch das Medium 8 bewegen und das Medium dabei durchmischen. Die Rührfortsätze 5 sind in der gezeigten Ausführungsform schraubenähnlich ausgebildet, also von der Form an eine Schiffsschraube angelehnt. Die Rührfortsätze 5 können jedoch auch eine andere Form aufweisen und zur Durchmischung des Mediums 8 ausgebildet sein.

Die Rotationsachse R ist im gezeigten Ausführungsbeispiel im Wesentlichen vertikal im Bezugssystem der Erde angeordnet. Die Rotationsachse R ist eine Rotationssymmetrieachse der stabförmigen Rührwelle 9, und verläuft im Wesentlichen senkrecht von der Antriebsvorrichtung 2 (bzw. der Behälterwand, an der die Antriebsvorrichtung angeordnet ist) weg ins Innere des Behälters 4.

Der Drehmotor 10 umfasst die Antriebsvorrichtung 2 sowie Teile des Rührelements 3, insbesondere an der antriebsseitigen Lagerung 6 gelagerte Teile des Rührelements 3. Der Drehstrommotor 10 weist insbesondere einen Stator und einen Rotor auf, von denen Ausführungsformen näher in den nächsten Figuren beschrieben sind.

Figur 2 zeigt einen Querschnitt durch die Antriebsvorrichtung 2 der in Figur 1 gezeigten Mischvorrichtung 1. Der gezeigte Querschnitt zeigt einen Schnitt durch eine Ebene Z-Z, die in Figur 1 gekennzeichnet ist und im Wesentlichen horizontal im Bezugssystem der Erde durch die Antriebsvorrichtung 2 hindurch angeordnet ist. Die Schnittebene Z-Z verläuft zudem im Wesentlichen parallel zu derjenigen Behälterwand 4' des Behälters 4 (vgl. Figur 1), an bzw. in der die Antriebsvorrichtung 2 ausgebildet

ist. Dabei handelt es sich bei der Behälterwand 4' um die obere Behälterwand des Behälters 4. Alternativ könnte auch eine andere Behälterwand des Behälters 4 verwendet werden, um die Antriebsvorrichtung 2 dort anzuordnen.

5 Die Antriebsvorrichtung 2 weist einen Stator 20 des Drehstrommotors 10 auf, der mehrere Spulen 21 aufweist. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel weist der Stator 20 sechs im Wesentlichen gleich große und gleichartige Spulen 21 auf, die um die Rotationsachse R symmetrisch in einem Kreis angeordnet sind. Dabei sind die Spulenachsen der Spulen 21 parallel zur Rotationsachse R angeordnet.

10 **Figur 3A** zeigt einen Querschnitt durch den Drehstrommotor 10, und zwar sowohl durch den Stator 20 als auch durch einen Rotor 30 des Drehstrommotors 10. Dabei liegt die Rotationsachse R in der Schnittebene des gezeigten Querschnitts. Der Querschnitt verläuft durch eine Ebene A-A, die in Figur 2 markiert ist und senkrecht durch die Mitte des Stators 20 verläuft. Bei der in Figur 1 gezeigten Ausführungsform ist die Schnittachse somit eine vertikale Schnittachse im Bezugssystem der Erde.

15 Neben einem Spulenkern 22 und den Spulen 21 weist der Stator 20 ferner ein Statorgehäuse 23 sowie einen Klemmvorsprung 24 auf. Das Statorgehäuse 23 dient zum sicheren, ortsfesten Fixieren und/oder Anordnen der Spulen 21 des Stators 20. Das Statorgehäuse 23 ist wie der gesamte Stator 20 ortsfest und unrotierbar ausgebildet.

25 Der Klemmvorsprung 24 ist an der dem Rotor 30 zugewandten Seite des Statorgehäuses 23 ausgebildet und dient zum Lagern eines Rotorgehäuses 33 des Rotors 30. Dazu weist das Rotorgehäuse 33 einen Klemmeinsatz 34 auf, der mit dem Klemmvorsprung 24 des Stators z.B. durch eine Klemmschelle verbunden werden kann. Der Klemmvorsprung 24 und der Klemmeinsatz 34 befinden sich im Betriebszustand in einem Klemmsitz, in dem das Rotorgehäuse 33 steif mit dem

30 Statorgehäuse 23 verklemmt ist.

Der Klemmvorsprung 24 sowie der Klemmeinsatz 34 sind in der gezeigten

Ausführungsform den Drehstrommotor 10 vollständig umlaufend ausgebildet. In anderen Ausführungsformen können Klemmvorsprung und Klemmeinsatz den Drehstrommotor lediglich teilweise umlaufen, lediglich an einzelnen Stellen der Gehäuse ausgebildet sein und/oder eine andere Befestigung zur Lagerung des Rotorgehäuses 33 an das Statorgehäuse 23 vorgesehen sein.

Das Rotorgehäuse 33 durchdringt die Behälterwand 4' an einer Öffnung und ist in dieser Öffnung der Behälterwand 4' am Statorgehäuse 23 gelagert und/oder befestigt. Das Rotorgehäuse 33 weist einen ortsfesten Stift 32 auf, dessen Mittelachse mit der Rotationsachse R zusammenfällt und der (wie das Rotorgehäuse 33) ortsfest und unrotierbar ausgebildet ist. Um den ortsfesten Stift 32 herum ist ein Kugellager 36 angeordnet, das um den ortsfesten Stift 32 und um die Rotationsachse R herum drehbar ist. Am Kugellager 36 sind mehrere Permanentmagneten 31 des Rotors 30 gelagert, die sich um den ortsfesten Stift 32 herum bewegen können, und dabei eine Rotationsbewegung um die Rotationsachse R durchführen. Die Permanentmagneten 31 bilden einen rotierbaren Teil des Rotors 30, mit dem die Rührwelle 9 steif gekoppelt ist. Bei Rotation des Rotors 30, genauer gesagt der Permanentmagneten 31, um die Rotationsachse R rotiert deswegen auch die Rührwelle 9 um die Rotationsachse R.

In einer alternativen Ausführung ist der Rotor mit einer anderen Lagerung, z.B. ohne Stift und mit außen liegendem Lager im Rotorgehäuse gelagert.

In Figur 3A gezeigt ist weiterhin ein Magnetfluss M_G durch gegenüberliegende Spulen 21 des Stators 20 sowie durch gegenüberliegende Permanentmagneten 31 des Rotors 30. In der in Figur 3A gezeigten Ansteuerung des Drehstrommotors 10 verläuft der Magnetfluss M_G somit durch gegenüberliegende Spulen und gegenüberliegende Permanentmagneten.

Alternativ dazu kann derselbe Drehstrommotor 10 auch so angesteuert werden, dass ein Magnetfluss M_N durch benachbarte Spulen 21 des Stators 20 sowie durch benachbarte Permanentmagneten 31 des Rotors 30 erfolgt. Diese Ansteuerung ist in dem in **Figur 3B** gezeigten Querschnitt durch den Drehstrommotor 10 gezeigt. Der in

Figur 3B gezeigte Querschnitt ist parallel versetzt zu dem in Figur 3A gezeigten Querschnitt und zeigt einen Schnitt durch eine Schnittebene B-B, die ebenfalls in Figur 2 gezeigt ist.

5 Durch eine nicht in den Figuren gezeigte Steuerung können die Spulen 21 des Drehstrommotors 10 wahlweise wie in Figur 3A gezeigt oder wie in Figur 3B gezeigt angesteuert werden. Zudem kann durch die Steuerung die Stromstärke und somit die Anziehungskraft zwischen den Spulen 21 und den Permanentmagneten 31 eingestellt werden. Mit dem gezeigten Drehstrommotor 10 kann die im medienberührenden
10 Bereich gelagerte Rührwelle 9 angetrieben werden, ohne dass ein rotierendes Element des Antriebs durch den Beutel 4 hindurch in den zum Beispiel sterilen Bereich eingeführt werden muss. Dabei kommt der Antrieb nicht mit dem Medium in Kontakt, wird nicht kontaminiert und muss für einen nachfolgenden Prozess nicht gereinigt und/oder sterilisiert werden. Weiterhin entfällt eine aufwendige Abdichtung einer
15 Drehdurchführung in den medienberührenden Bereich hinein.

Wie in den Figuren 3A und 3B gezeigt, können die Magnetfelder M_G und/oder M_N unterschiedlich ausgebildet sein, und zwar abhängig von der geometrischen Anordnung und elektrischen Ansteuerung der Spulen 21 und der Ausführung des
20 Rotors 30. Die Anordnung und Verschaltung kann darauf optimiert sein, einen Magnetfluss durch zwei benachbarte Spulenmagnetpaare oder durch zwei gegenüberliegende Spulenmagnetpaare zu bewirken. Die Spulen 21 werden dabei jeweils so angesteuert, dass durch das erzeugte Magnetfeld der Rotor 30 in eine gewünschte Drehrichtung um die Rotationsachse R herum verschoben wird, sich das
25 Magnetfeld also zwischen dem in Drehrichtung nächsten Spulenpaar und nächsten Permanentmagneten ausbildet. Dabei folgt der Rotor 30 synchron dem Drehfeld der Spulen 21.

Bei einer alternativen Ausführungsform des Rotors weist der Rotor keine
30 Permanentmagneten auf, sondern einen oder mehrere Kurzschlussläufer. Dabei entsteht im aus Blechpaketen mit kurzgeschlossenen Wicklungen und/oder im aus einem ausgegossenen Kern aufgebauten Rotor mittels eines schnell umlaufenden

Magnetfelds der Spulen 21 ein Stromfluss, der ein Magnetfeld im Rotor induziert. Durch die Anziehungskraft zwischen dem Drehfeld der Spulen des Stators und dem induzierten Magnetfeld im Rotor folgt der Rotor dem Drehfeld. Dabei folgt der Rotor dem Drehfeld asynchron, das heißt mit einer niedrigeren Drehzahl als der Drehzahl des Drehfeldes.

Figur 4 zeigt eine Schnittdarstellung durch einen axialen Drehstrommotor 10 einer Mischvorrichtung. Der axiale Drehstrommotor 10 entspricht dem in den Figuren 2, 3A und 3B gezeigten Drehstrommotor 10. Die gezeigte Schnittebene verläuft durch die Rotationsachse R. Beim axialen Drehstrommotor 10 sind sowohl die Spulenachsen der Spulen 21 im Wesentlichen parallel zur Rotationsachse R angeordnet, als auch die Permanentmagnete 31 des Rotors 30 im Wesentlichen parallel zur Rotationsachse R ausgerichtet. "Ausrichtung der Permanentmagnete" bedeutet dabei die Ausrichtung des magnetischen Nordpols zum magnetischen Südpol. In der in Figur 4 gezeigten Ausführungsform sind die magnetischen Südpole exakt oberhalb der magnetischen Nordpole und zwar parallel zur Rotationsachse R angeordnet. Der Drehstrommotor 10 ist somit als ein sogenannter axialer Drehstrommotor 10 ausgebildet.

Figur 5 zeigt einen radialen Drehstrommotor 11. Der radiale Drehstrommotor 11 ähnelt dem axialen Drehstrommotor 10 und weist einige gleiche oder ähnliche Bauteile auf. Die Schnittebene des in Figur 5 gezeigten Querschnitts beinhaltet die Rotationsachse R. Der Stator 20 weist Radialspulen 21' auf, deren Spulenachsen im Wesentlichen senkrecht zur Rotationsachse R angeordnet sind. Genauer sind die Radialspulen 21' in einem Kreis um die Rotationsachse R so angeordnet, dass ihre Spulenachsen im Wesentlichen senkrecht zur Rotationsachse R hinweisen. Bei Stromfluss durch die Radialspulen 21' wird ein Magnetfeld erzeugt, also ein Statormagnetfeld, das mit Radialpermanentmagneten 31' des Rotors 30 wechselwirkt. Auch die Radialpermanentmagneten 31' sind im Wesentlichen kreisförmig und senkrecht zur Rotationsachse R angeordnet. Dabei weist entweder der magnetische Nordpol oder der magnetische Südpol nach außen hin in Richtung zu einer Radialspule 21'.

Beim radialen Drehstrommotor 11 greift der Rotor 30 vollständig in eine Aussparung

des Stators 20 ein, wobei der Rotor 30 zumindest teilweise im Inneren des Stators 20 gelagert ist. Wie bei der zuvor beschriebenen Ausführungsform bewirkt eine Rotationsbewegung des Rotors 30 um die Rotationsachse R eine Drehung (also Rotation) der Rührwelle 9, die an den Rotor 30 gekoppelt ist. Dabei ist der Rotor 30 auf einer Rotorlagerung 35 gelagert, die eine Öffnung aufweist, durch die die Rührwelle 9 an den Kopf des Rotors mit den Radialpermanentmagneten 31' gekoppelt ist. Die Rotorlagerung 35 als Teil eines Rotorgehäuses ist mit der Behälterwand 4' verbunden, ortsfest und unrotierbar ausgebildet und kann einen Klemmsitz mit dem Statorgehäuse 23 eingehen.

Die Kupplung zwischen dem Rotor und Stator kann somit entweder axial aufgebaut sein, also zum Beispiel wie beim axialen Drehstrommotor 10, der in Figur 4 gezeigt ist, oder radial aufgebaut sein, also zum Beispiel wie beim radialen Drehstrommotor 11, der in Figur 5 gezeigt ist. Bei beiden Ausführungsformen sind Rotor 30, Rührwellen 9, insbesondere die Permanentmagneten 31 bzw. 31', also das gesamte Rührelement 3 im Inneren des Behälters 4 angeordnet und somit medienberührend ausgebildet. Das Statorgehäuse 23 kann optimiert ausgebildet sein für die Verschaltung der Spulen 21 bzw. 21', und die Position der Permanentmagneten bzw. Kurzschlussläufer.

Sowohl beim axialen Drehmotor als auch beim radialen Drehmotor kann das (nicht medienberührende) Statorgehäuse eine Klemmverbindung mit dem (medienberührenden) Rotorgehäuse eingehen. Dabei ist das Rotorgehäuse 33 ortsfest und unrotierbar ausgebildet, und dient als ortsfeste und unrotierbare Lagerung für die Rührwellen 9 sowie die Permanentmagneten 31, 31' bzw. den oder die Kurzschlussläufer.

Anstelle einer Klemmverbindung zwischen dem Statorgehäuse und dem Rotorgehäuse können Verschraubungen, magnetische Kopplungen und/oder andere Befestigungen vorgesehen sein. Die Rührwelle 9 kann einerseits an der Antriebsvorrichtung 2 gelagert sein und andererseits wie in Figur 1 gezeigt, auch an einer Gegenlagerung 7. Alternativ kann das Rührelement 3 nur einseitig gelagert sein, nämlich an der antriebsseitigen Lagerung 6. In einer solchen Ausführungsform

durchdringt das Rührelement den Behälter 4 nicht vollständig, sondern ragt lediglich von einer Behälterwand des Behälters 4 ins Innere des Behälters 4 hinein. Die doppelte Lagerung, also die Lagerung an gegenüberliegenden Wänden des Behälters 4, erhöht jedoch die Stabilität der Rührwelle bei ihrer Rotationsbewegung.

5

Bezugszeichenliste

	1	Mischvorrichtung
10	2	Antriebsvorrichtung
	3	Rührelement
	4	Behälter bzw. Beutel
	4'	Behälterwand
	5	Rührfortsatz
15	6	antriebsseitige Lagerung
	7	Gegenlagerung
	8	Medium
	9	Rührwelle
	10	axiale Drehstrommaschine
20	11	radiale Drehstrommaschine
	20	Stator
	21	Spule
	21'	Radialspule
	22	Spulenkern
25	23	Statorgehäuse
	24	Klemmvorsprung
	30	Rotor
	31	Permanentmagnet
	31'	radialer Permanentmagnet
30	32	ortsfester Stift
	33	Rotorgehäuse
	34	Klemmeinsatz

- 35 Rotorlagerung
- 36 Kugellager
- R Rotationsachse
- M_G Magnetfluss durch gegenüberliegende Spulen
- 5 M_N Magnetfluss durch benachbarte Spulen

Patentansprüche

1. Mischsystem, insbesondere Bioreaktor und/oder Pallettank, zum Mischen eines Fluids und/oder eines Feststoffs, mit

- einem Behälter (4), wobei im Inneren des Behälters (4) das Fluid und/oder der Feststoff sowie ein rotierbares Rührelement (3) zum Mischen des Fluids und/oder des Feststoffs angeordnet sind, und
- einer Mischvorrichtung (1) mit einer Aufnahme zum Aufnehmen des Behälters (4) und einer Antriebsvorrichtung (2) zum Antreiben des Rührelements (3),

wobei

- die Antriebsvorrichtung (2) einen Stator (20) einer Drehstrommaschine (10; 11) aufweist,
- das Rührelement (3) einen Rotor (30) der Drehstrommaschine (10; 11) aufweist und
- der Rotor (30) zumindest einen Permanentmagnet (31; 31') und/oder zumindest einen Kurzschlussläufer aufweist.

2. Mischsystem nach Anspruch 1, wobei beim Betrieb der Mischvorrichtung (1) ein vom Rotor (30) verursachtes Rotormagnetfeld mit einem vom Stator (20) erzeugten Statormagnetfeld wechselwirkt.

3. Mischsystem nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei das Rührelement (3) mittels elektrisch ansteuerbarer Magnetkraft an der Antriebsvorrichtung (2) gelagert ist.

4. Mischsystem nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei das Rührelement (3) in einem Berührkontakt mit dem Fluid und/oder Feststoff steht und die Antriebsvorrichtung (2) nicht in Berührkontakt mit dem Fluid und/oder Feststoff

steht.

5 5. Mischsystem nach einem der vorangegangenen Ansprüche, mit einer Steuerung zum Ansteuern zumindest einer elektrischen Spule (21; 21') des Stators (20).

10 6. Mischsystem nach Anspruch 5, wobei die Steuerung eine Anziehungskraft zwischen Rotor (30) und Stator (20) einerseits und/oder eine Rotationsgeschwindigkeit des Rotors (30) andererseits steuert und/oder einstellt.

7. Mischsystem nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei der Behälter (4) als flexibler Beutel ausgebildet ist und die Mischvorrichtung (1) ein Behältnis zum Aufnehmen des flexiblen Beutels aufweist.

15 8. Mischsystem nach einem der vorangegangenen Ansprüche, mit einer Drehzahlüberwachungsvorrichtung des Rührelements (3).

20 9. Mischsystem nach einem der vorangegangenen Ansprüche, mit einer Magnetkraftbegrenzung und/oder Drehmomentbegrenzung der Drehstrommaschine (10; 11).

10. Mischsystem nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Mischvorrichtung (1) als ein Bioreaktor ausgebildet ist und das Fluid und/oder der Feststoff als ein biologisches Fluid und/oder biologischer Feststoff ausgebildet ist.

25 11. Mischsystem nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Drehstrommaschine als axiale Drehstrommaschine (10) ausgebildet ist, bei der eine Rotationsachse (R) des Rotors (30) im Wesentlichen parallel ausgerichtet ist zu Spulenachsen von Spulen (21) des Stators (20);

30 oder

wobei die Drehstrommaschine als radiale Drehstrommaschine (11) ausgebildet ist, bei der eine Rotationsachse (R) des Rotors (30) im Wesentlichen senkrecht ausgerichtet ist zu Spulenachsen von Radialspulen (21') des Stators (20).

12. Mischvorrichtung (1), insbesondere Bioreaktor und/oder Pallettank, zum Mischen eines Fluids und/oder eines Feststoffs, mit

- einer Aufnahme zum Aufnehmen eines Behälters (4), wobei im Inneren des Behälters (4) das Fluid und/oder der Feststoff sowie ein rotierbares Rührelement (3) zum Mischen des Fluids und/oder des Feststoffs angeordnet sind, und
- einer Antriebsvorrichtung (2) zum Antreiben des Rührelements (3),

wobei

- die Antriebsvorrichtung (2) einen Stator (20) einer Drehstrommaschine (10; 11) aufweist und
- die Antriebsvorrichtung (2) dazu ausgebildet und vorgesehen ist, das Rührelement (3) anzutreiben, das einen Rotor (30) der Drehstrommaschine (10; 11) aufweist, wobei der Rotor (30) zumindest einen Permanentmagnet (31; 31') und/oder zumindest einen Kurzschlussläufer aufweist.

13. Behälter zum Mischen eines insbesondere biologischen Fluids und/oder eines insbesondere biologischen Feststoffs in einer Mischvorrichtung nach Anspruch 12, wobei

- im Inneren des Behälters (4) das Fluid und/oder der Feststoff sowie ein rotierbares Rührelement (3) zum Mischen des Fluids und/oder des Feststoffs angeordnet sind und
- das Rührelement (3) einen Rotor (30) einer Drehstrommaschine (10; 11) aufweist, wobei der Rotor (30) zumindest einen Permanentmagnet (31; 31') und/oder zumindest einen Kurzschlussläufer aufweist.

14. Verfahren zum Mischen eines insbesondere biologischen Fluids und/oder eines insbesondere biologischen Feststoffs, wobei

- ein Behälter (4) bereitgestellt wird, wobei im Inneren des Behälters (4) das Fluid und/oder der Feststoff angeordnet ist,
- das Fluid und/oder der Feststoff mittels zumindest eines im Inneren des Behälters (4) angeordneten, rotierbaren Rührelements (3) gemischt wird, wobei das Rührelement (3) einen Rotor (30) einer Drehstrommaschine (10; 11) aufweist,

- das Rührelement (3) von einer Antriebsvorrichtung (2) angetrieben wird, wobei die Antriebsvorrichtung (2) einen Stator (20) der Drehstrommaschine (10; 11) aufweist und
 - der Rotor (30) zumindest einen Permanentmagnet (31; 31') und/oder zumindest einen Kurzschlussläufer aufweist.
- 5
15. Verfahren nach Anspruch 14, wobei die Drehstrommaschine (10; 11) als Elektromotor betrieben wird zum Antreiben des Rührelements (3) und/oder
- 10 wobei die Antriebsvorrichtung (2) Spulen (21; 21') aufweist, an die jeweils periodisch wechselnde Spannungen angelegt werden, so dass von einer ersten der Spulen (21; 21') ein erstes Magnetfeld erzeugt wird, dessen zeitlicher Verlauf gegenüber einem zeitlichen Verlauf zumindest eines zweiten Magnetfelds einer zweiten der Spulen (21; 21') zeitlich versetzt ist.

1/5

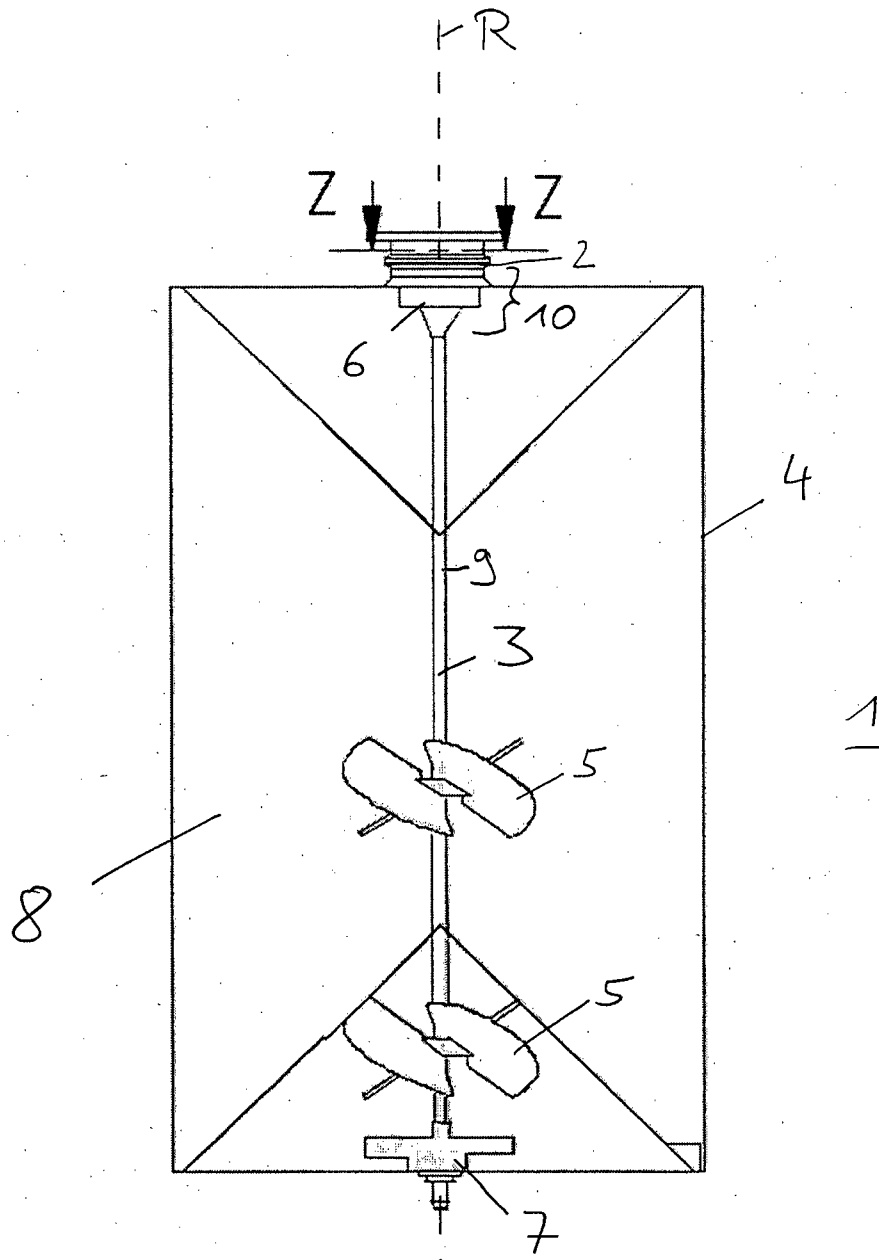


Fig. 1

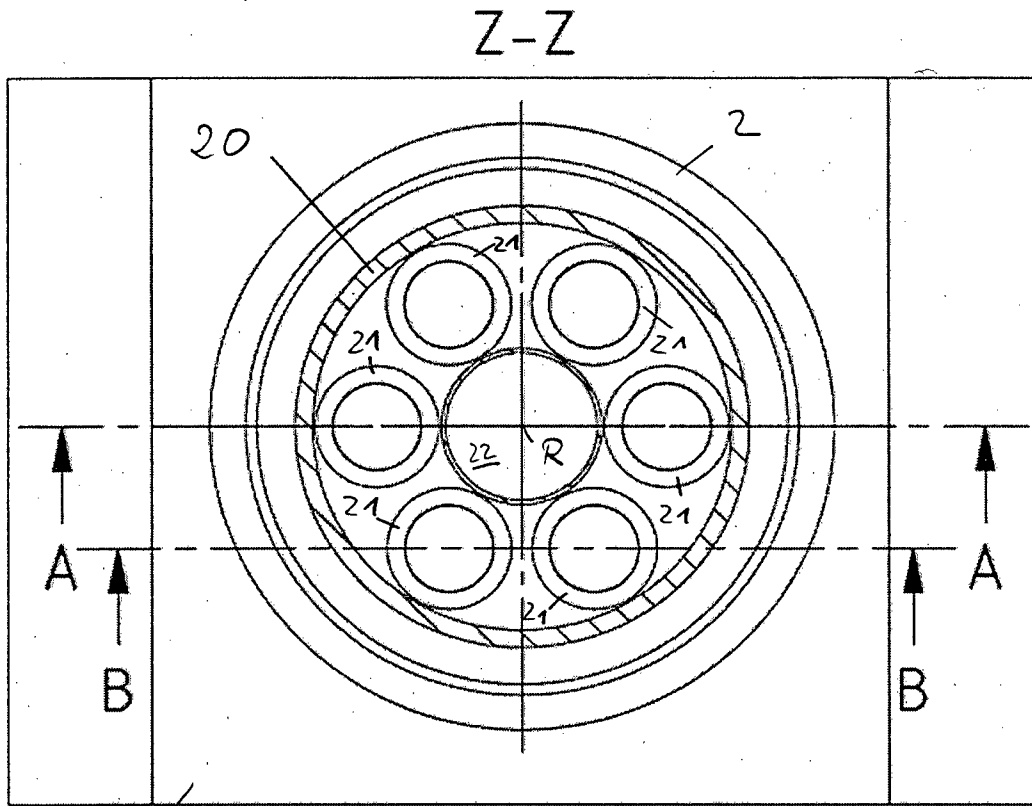


Fig. 2

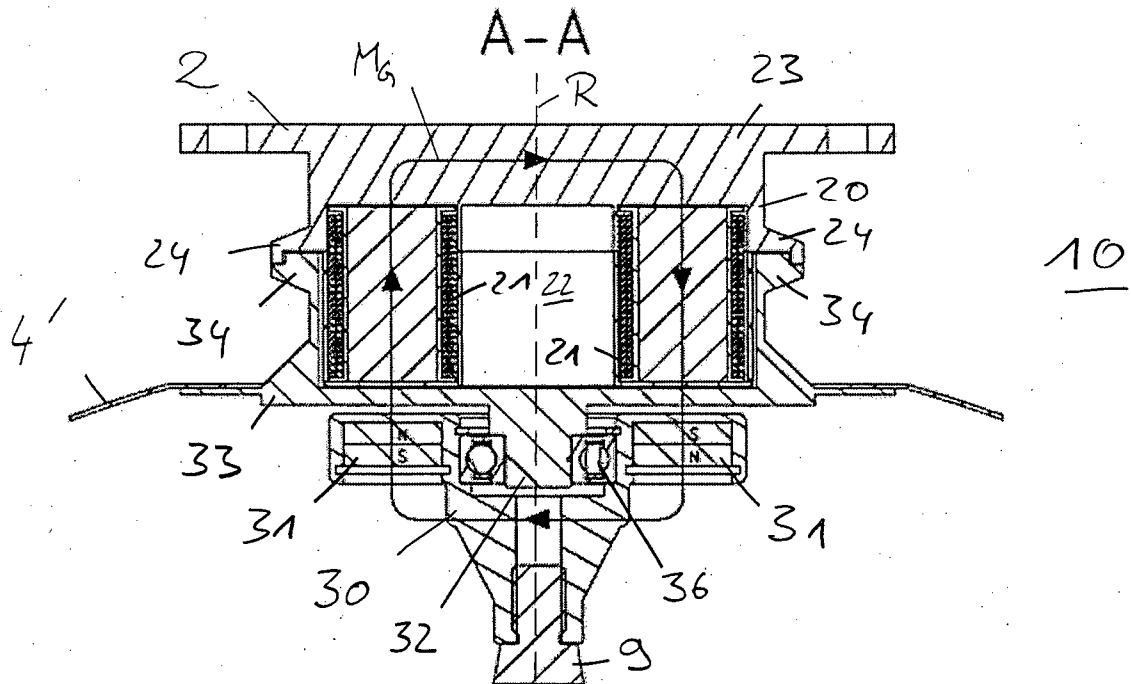


Fig. 3A

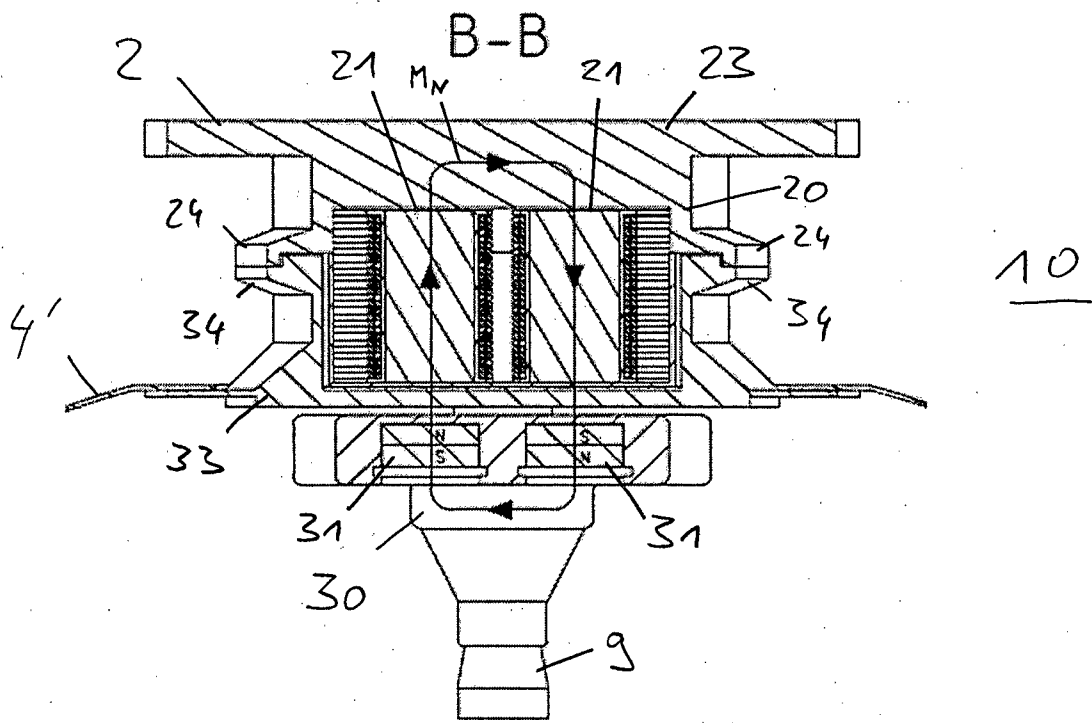


Fig. 3B

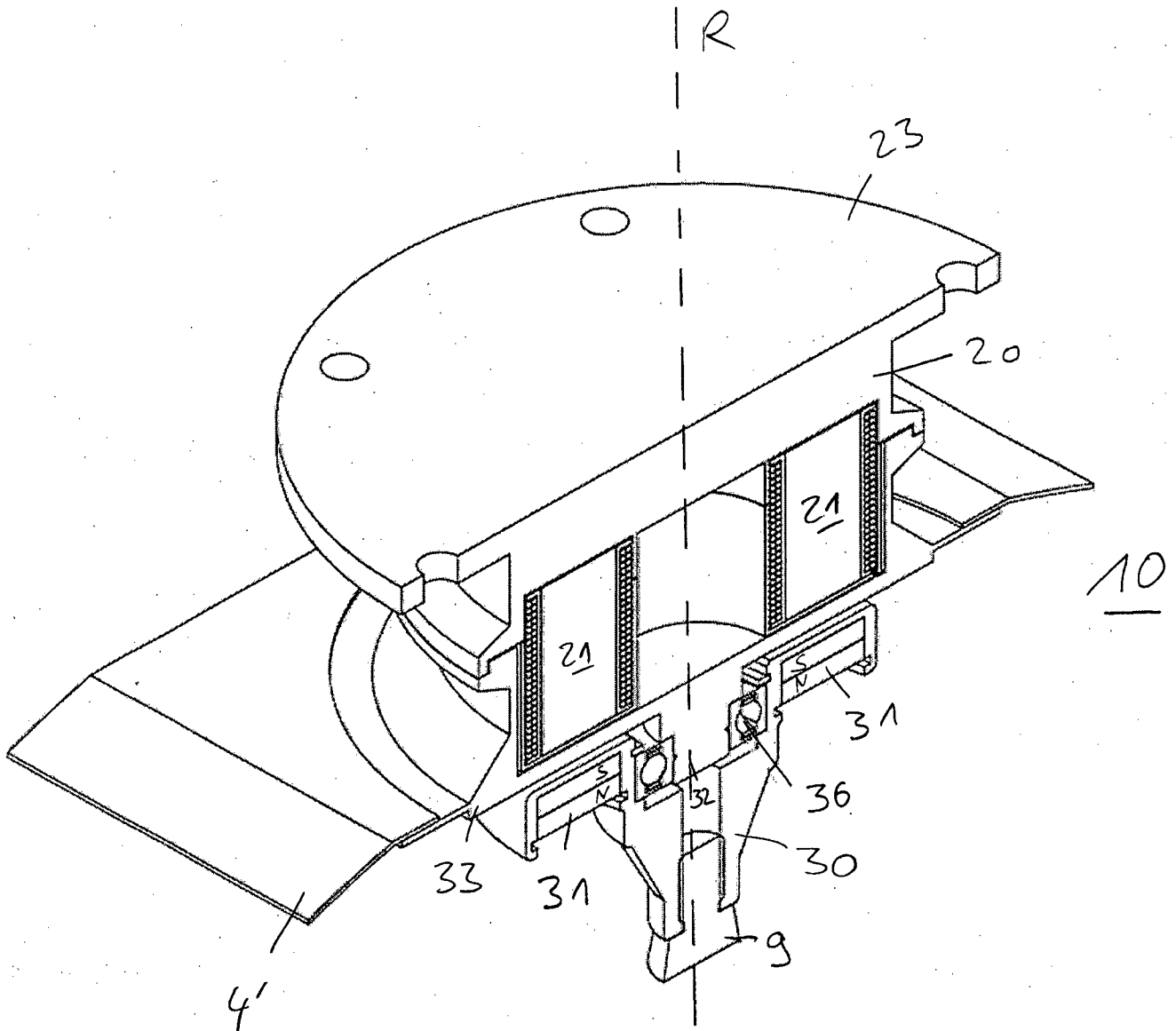


Fig. 4

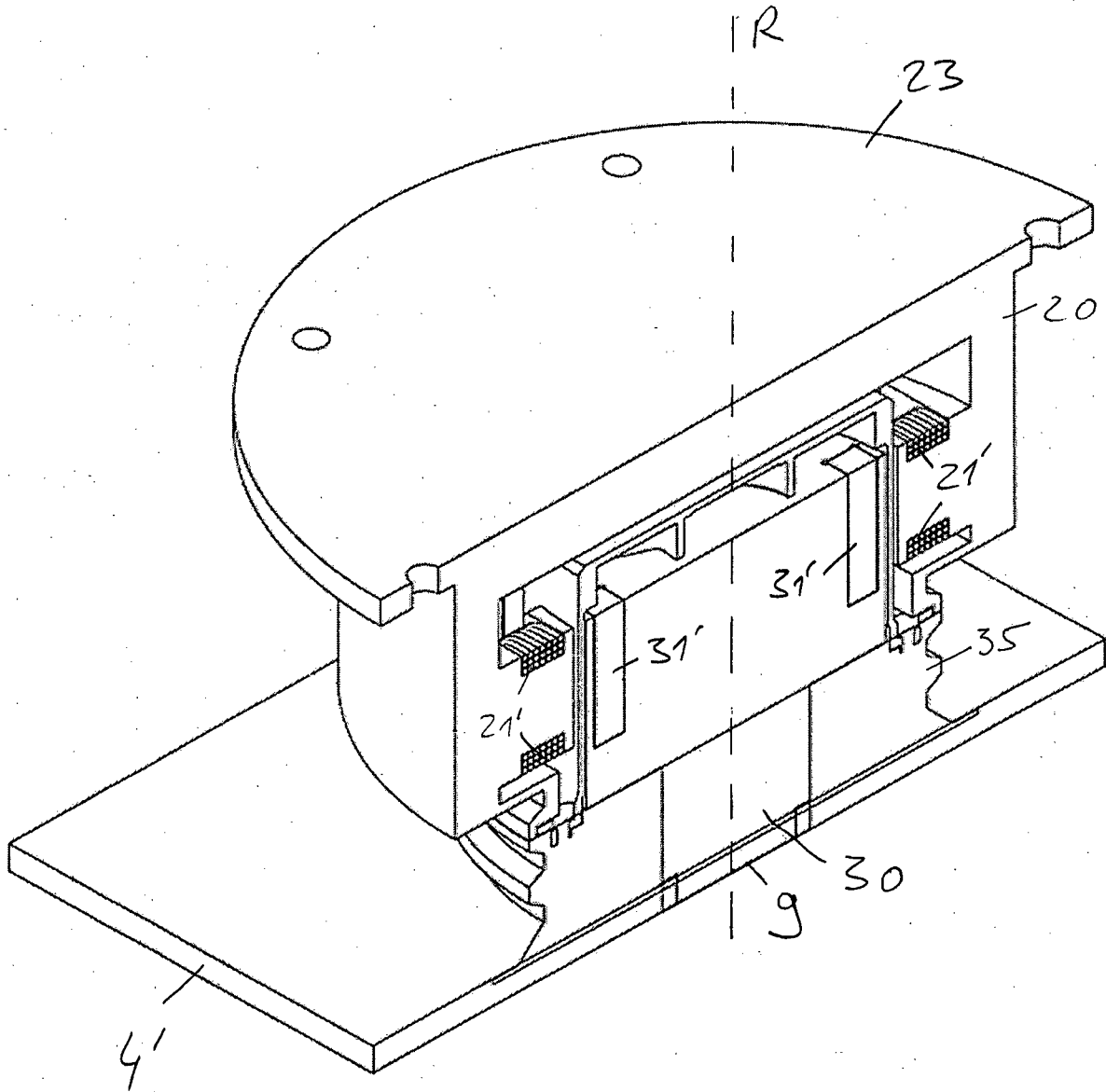


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2016/001190

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B01F7/00 B01F13/08 B01F15/00 ADD.				
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC				
B. FIELDS SEARCHED				
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B01F				
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched				
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT				
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
X	EP 2 813 281 A1 (PALL TECHNOLOGY UK LTD [GB]) 17 December 2014 (2014-12-17) paragraph [0012] paragraph [0014] paragraph [0019] paragraphs [0023] - [0025] paragraphs [0031] - [0034] paragraph [0036] figure 2	1-15		
A	----- US 5 061 079 A (SHIOBARA KATSUMI [JP]) 29 October 1991 (1991-10-29) column 6, line 61 - column 7, line 16 figure 24 -----	1-15		
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.				
* Special categories of cited documents : <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed </td> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family </td> </tr> </table>			"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family			
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report			
16 November 2016	29/11/2016			
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Posten, Katharina			

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2016/001190

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2813281	A1	17-12-2014	CA 2552717 A1 28-07-2005
			EP 1701780 A1 20-09-2006
			EP 2813281 A1 17-12-2014
			IL 176667 A 29-03-2012
			JP 2007522801 A 16-08-2007
			US 2006131765 A1 22-06-2006
			US 2007252290 A1 01-11-2007
			US 2009135667 A1 28-05-2009
			US 2010197003 A1 05-08-2010
			US 2012152769 A1 21-06-2012
			US 2013171723 A1 04-07-2013
			US 2014234951 A1 21-08-2014
			WO 2005068059 A1 28-07-2005
US 5061079	A	29-10-1991	US 5061079 A 29-10-1991
			US 5141327 A 25-08-1992

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/001190

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B01F7/00 B01F13/08 B01F15/00
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B01F

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 2 813 281 A1 (PALL TECHNOLOGY UK LTD [GB]) 17. Dezember 2014 (2014-12-17) Absatz [0012] Absatz [0014] Absatz [0019] Absätze [0023] - [0025] Absätze [0031] - [0034] Absatz [0036] Abbildung 2	1-15
A	----- US 5 061 079 A (SHIOBARA KATSUMI [JP]) 29. Oktober 1991 (1991-10-29) Spalte 6, Zeile 61 - Spalte 7, Zeile 16 Abbildung 24 -----	1-15

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

<p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p>	<p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>
---	---

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
16. November 2016	29/11/2016

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Posten, Katharina
--	--

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/001190

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2813281	A1	17-12-2014	CA 2552717 A1 28-07-2005
			EP 1701780 A1 20-09-2006
			EP 2813281 A1 17-12-2014
			IL 176667 A 29-03-2012
			JP 2007522801 A 16-08-2007
			US 2006131765 A1 22-06-2006
			US 2007252290 A1 01-11-2007
			US 2009135667 A1 28-05-2009
			US 2010197003 A1 05-08-2010
			US 2012152769 A1 21-06-2012
			US 2013171723 A1 04-07-2013
			US 2014234951 A1 21-08-2014
			WO 2005068059 A1 28-07-2005

US 5061079	A	29-10-1991	US 5061079 A 29-10-1991
			US 5141327 A 25-08-1992
