

(19)



(11)

EP 3 144 057 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
22.03.2017 Patentblatt 2017/12

(51) Int Cl.:
B01F 5/24 (2006.01) **B01F 7/00** (2006.01)
B01F 7/02 (2006.01) **B01F 13/08** (2006.01)
B01F 3/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16188873.0**

(22) Anmeldetag: **15.09.2016**

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

(30) Priorität: **17.09.2015 DE 102015217837**

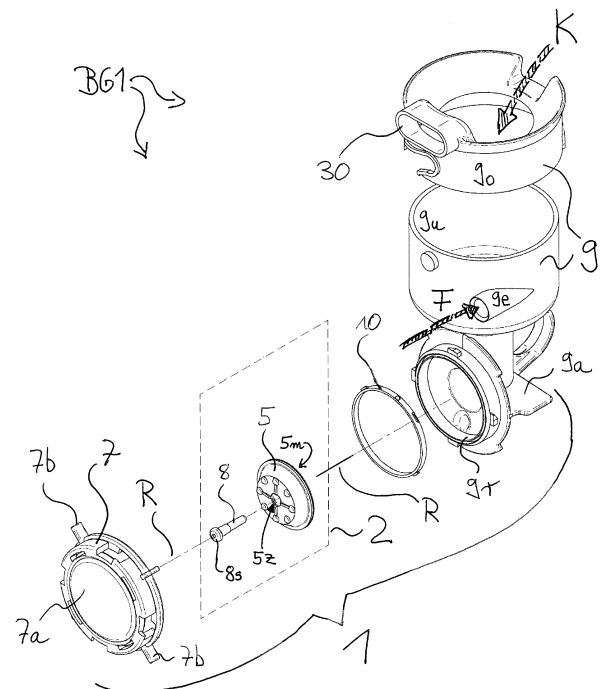
(71) Anmelder: **WMF Group GmbH
 73312 Geislingen/Steige (DE)**

(72) Erfinder:
 • **Ostowski, Manfred
 73312 Geislingen/Steige (DE)**
 • **Schirmacher, Philipp
 89275 Elchingen (DE)**
 • **Stäb, Rolf
 89191 Nellingen (DE)**
 • **Startz, Armin
 89197 Weidenstetten (DE)**

(74) Vertreter: **Pfenning, Meinig & Partner mbB
 Patent- und Rechtsanwälte
 Theresienhöhe 11a
 80339 München (DE)**

(54) **MISCHVORRICHTUNG SOWIE GETRÄNKEBEREITER MIT EINER SOLCHEN MISCHVORRICHTUNG**

(57) Mischvorrichtung zum Vermischen eines Lebensmittelkonzentrats mit einer Flüssigkeit, mit einem Mischraum (1), in dem das Lebensmittelkonzentrat (K) mittels eines im Mischraum (1) angeordneten, relativ zum Mischraum (1) rotierbaren Mixerelements (2) mit der Flüssigkeit (F) vermischbar ist, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Mixerelement (2) mit einem außerhalb des Mischraums (1) angeordneten, mittels einer Antriebseinheit (4) relativ zum Mischraum (1) rotierbaren Mitnehmer (3) magnetisch so koppelbar ist, dass durch Rotieren des Mitnehmers (3) auch das Mixerelement (2) relativ zum Mischraum (1) in Rotation versetzbar ist, und dass das Mixerelement (2) ein Auflager (6) ausbildet und mit diesem im rotierenden Zustand lediglich an genau einer Lagerstelle (S) mechanisch an einem Gegenlager (7) der Mischvorrichtung aufliegt.

**Fig. 1a****EP 3 144 057 A1**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Mischvorrichtung zum Vermischen eines Lebensmittelkonzentrats mit einer Flüssigkeit gemäß des Oberbegriffs aus Anspruch 1 sowie auf einen Getränkebereiter (insbesondere: elektrisch betriebene Kaffeemaschine), der eine solche Mischvorrichtung umfasst.

[0002] Mischvorrichtungen (nachfolgend alternativ auch als Mixervorrichtungen oder Mixerkomponenten bezeichnet) in Getränkemaschinen nach dem Stand der Technik besitzen meist eine durchgehende Welle vom Motor zum Mixerrad. Die Wellendichtung führt jedoch zu Problemen durch Antrocknen des Mediums oder durch allgemeinen Verschleiß.

[0003] Im Stand der Technik gibt es auch magnetische Antriebe (EP 2 679 299 A2 sowie DE 10 2012 012 887 A1), bei denen der eigentliche Mixer- bzw. Mischraum vom Antrieb abgekoppelt ist. Solche Antriebe besitzen dann eine statische Dichtung für den Mediumraum und ein rotierendes magnetisches Feld für den Antrieb des Mixerelementes. Die aus dem Stand der Technik bekannten magnetischen Antriebe haben jedoch das Problem, dass geringe Bauteiltoleranzen zu großen Änderungen im übertragenen Drehmoment führen und dass Lagerstellen des magnetischen Antriebs einer vergleichsweise hohen Kraftbelastung unterliegen.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es somit, eine Mischvorrichtung zur Verfügung zu stellen, die eine optimierte Lagerung des Mixerelementes bietet. Dies bedeutet, dass ein möglichst geringer Verschleiß von Komponenten bei gleichzeitiger Eliminierung oder zumindest Minimierung von Verschmutzungen beweglicher Bauteile der Mischvorrichtung (durch Festkleben des Lebensmittelkonzentrats bzw. der Mischung desselben mit der Flüssigkeit) verwirklicht wird. Insbesondere soll es auch möglich sein, die Abstände der wesentlichen Bauelemente der Mischvorrichtung mit Toleranzen zuzulassen, ohne dass Lagerstellen des Antriebsmotors belastet werden. Schließlich soll eine einfache Integration der Mischvorrichtung bzw. der Bauteile derselben in den Getränkebereiter sowie ein einfaches Auseinanderbauen und Wiederaussetzen der einzelnen Bauelemente der Mischvorrichtung (beispielsweise zu Reinigungszwecken) ermöglicht sein.

[0005] Diese Aufgaben werden durch die Mischvorrichtung gemäß Anspruch 1 sowie den Getränkebereiter gemäß Anspruch 12 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungsvarianten lassen sich jeweils den abhängigen Ansprüchen entnehmen.

[0006] Nachfolgend wird die vorliegende Erfindung zunächst allgemein, dann anhand eines detaillierten Ausführungsbeispiels beschrieben. Einzelne im Ausführungsbeispiel realisierte Baugruppen oder Bauelemente derselben können jeweils bereits für sich eine Bereicherung des Standes der Technik darstellen. Im Rahmen der durch die Patentansprüche vorgegebenen Struktur können einzelne Bauelemente der Mischvorrichtung

oder des Getränkebereiters auch auf andere Art und Weise wie im Ausführungsbeispiel gezeigt miteinander kombiniert werden; einzelne Bauelemente des Ausführungsbeispiels können im Rahmen der Erfindung auch weggelassen werden.

[0007] Eine erfindungsgemäße Mischvorrichtung ist im Anspruch 1 beschrieben.

[0008] Bei dem Lebensmittelkonzentrat kann es sich um Schokoladenpulver oder auch andere pulverförmige Lebensmittelkonzentrate handeln, bei der Flüssigkeit beispielsweise um Wasser oder Milch. Relativ zum Mischraum rotierbar bedeutet, dass das Mixerelement (das in der Regel vollständig im Mischraum angeordnet ist) relativ zu den den Mischraum ausbildenden und den Mischraum umhüllenden Bauelementen bzw. Wandabschnitten gedreht werden kann, um die Flüssigkeit und das Konzentrat (relativ zu diesen Bauelementen bzw. Wandabschnitten) zum Vermischen derselben mitzureißen.

[0009] Das Mixerelement liegt somit im rotierenden Zustand (genau ein Auflager ausbildend) lediglich an genau der einen Lagerstelle mechanisch an seinem Gegenlager auf bzw. an letzterem an. Das Auflager bildet somit ein Drehlager, wobei die Lagerstelle den einzigen Lagerpunkt dieses Drehlagers bildet.

[0010] Bevorzugt lassen das ausgebildete Auflager (bzw. Drehlager) und das Gegenlager aufgrund der Struktur des Mixerelementes, des Mitnehmers, des Auflagers und des Gegenlagers (siehe auch nachfolgend), insbesondere auch aufgrund der zwischen dem Mixerelement und dem Mitnehmer im gekoppelten, rotierenden Zustand wirkenden Magnetkräfte, lediglich eine Drehbewegung um eine definierte Rotationsachse zu. (Diese definierte Rotationsachse ist diejenige Achse, um die das Mixerelement innerhalb des Mischraums rotiert. Bevorzugt stimmt diese Rotationsachse überein mit derjenigen Rotationsachse, um die der Mitnehmer durch den Antrieb mittels der Antriebseinheit gedreht wird.) Andere Freiheitsgrade werden also bevorzugt unterdrückt bzw. aufgehoben, insbesondere werden (für das Auflager und sein Gegenlager) Translationen in Richtungen senkrecht zur Rotationsachse des Mixerelementes (bzw. der einzigen Rotationsachse) und eine Translation entlang der Rotationsachse des Mixerelementes verhindert. Bei dem zugelassenen Rotationsfreiheitsgrad bzw. im rotierenden Zustand tritt das Mixerelement bevorzugt ausschließlich auf der Auflagerseite in einen mechanischen Kontakt mit anderen Bauteilen der Mischvorrichtung (hier: in mechanischen Kontakt mit dem Gegenlager). Bevorzugt gibt es also während der Rotation des Mixerelementes insbesondere keinen mechanischen Kontakt zwischen der der Auflagerseite gegenüberliegenden Seite des Mixerelementes und anderen Bauelementen (nachfolgend alternativ auch als Bauteile bezeichnet) der Mischvorrichtung (wie beispielsweise den Mischraum umhüllenden Wandabschnitten oder dergleichen).

[0011] Das Mixerelement umfasst somit gerade keine rotierbare Welle, die auf ihren beiden Stirnseiten (also

zweiseitig) eingespannt ist. Somit weist das Mixerelement lediglich eine einseitige Auf- bzw. Abstützung als mechanisches (Dreh-) Lager auf. Das Auflager ist bevorzugt auf der dem Mitnehmer zugewandten Seite des Mixerelementes ausgebildet. Das Gegenlager ist bevorzugt Teil eines den Mischraum begrenzenden Wandabschnitts. Bevorzugt sind das Mixerelement, das vom Mixerelement ausgebildete Auflager, das Gegenlager und der Mitnehmer in dieser Reihenfolge entlang der Rotationsachse des Mixerelementes (bzw. der einzigen Rotationsachse) positioniert. Das Mixerelement und der Mitnehmer sind dabei im zusammengesetzten Zustand der Mischvorrichtung entlang dieser Achse gesehen beabstandet voneinander positioniert.

[0012] Der Mitnehmer wird über die Antriebseinheit angetrieben, also in Rotation versetzt. Die Antriebseinheit kann dazu einen Elektromotor umfassen, der über eine vollständig außerhalb des Mischraums (also weder das Konzentrat noch die Flüssigkeit noch die Mischung daraus berührend) angeordnete Welle den vollständig außerhalb des Mischraums angeordneten Mitnehmer (der also ebenfalls weder das Konzentrat, noch die Flüssigkeit, noch die Mischung daraus berührt) antreibt.

[0013] Vorteilhafterweise realisierte Merkmale beschreibt Anspruch 2.

[0014] Somit kann dieses stirnseitige Ende des (eingeführten) Lagerstifts das Auflager ausbilden. Wenn der Lagerstift in das Zentrum des Mixerrads eingeführt ist, ist der Lagerstift in der Regel relativ zum Mixerrad fixiert (z.B. durch Formschluss und/oder durch Kraftschluss). Dies bedeutet, dass das Mixerrad und der Lagerstift zusammen mit derselben Winkelgeschwindigkeit um die Rotationsachse des Mixerelementes rotieren.

[0015] Alternativ ist es jedoch auch möglich, dass der Lagerstift sowie das Mixerrad so ausgebildet sind, dass der Lagerstift nach seiner Einführung im Zentrum des Mixerrades relativ zum Mixerrad beweglich (rotierbar) ist, der Lagerstift somit relativ zum Gegenlager unbeweglich ist bzw. nicht mit dem Mixerrad mitrotiert.

[0016] Weitere vorteilhafterweise realisierbare Merkmale lassen sich dem abhängigen Anspruch 3 entnehmen.

[0017] Der Lagerstift kann aus einem Hartkunststoff mit Gleiteigenschaften ausgebildet werden, beispielsweise aus Polyamid oder Polyoxymethylen mit Gleitmittelmodifizierung PTFE oder Graphit. Die dem Gegenlager zugewandte Oberfläche des stirnseitigen Endes des Lagerstifts ist dann in der Regel durch den mechanischen Kontakt zum Gegenlager während des Rotierens des Mixerelementes einem Verschleiß unterworfen. Diese Abnutzung (Abrieb) des Lagerstifts an diesem stirnseitigen Ende erfolgt dabei wegen der zylindrischen Form dieses Endes auf definierte Art und Weise. Mit anderen Worten ist beispielsweise entlang der Stiftflängsachse gesehen abhängig vom Material des Stifts und des Gegenlagers ein definierter Abtrag über eine definierte Anzahl von Rotationen des Mixerelementes gegeben (und somit auch berechenbar, z.B. um einen entsprechenden Wartungs-

hinweis auszugeben).

[0018] Damit muss bei einer definierten Abnutzung des Auflagers (also bevor der Körper des Mixerrads durch die magnetische Anziehung hin zum Mitnehmer selbst mechanisch in Kontakt mit dem Gegenlager treten würde) lediglich der Lagerstift als Verschleißteil ausgetauscht werden. Dies hat den Vorteil, dass das Mixerrad weiter verwendet werden kann, also ein Austausch der gesamten Mixerelementstruktur vermieden werden kann.

[0019] Das dem Gegenlager abgewandte stirnseitige Ende des Lagerstifts schwebt bzw. rotiert bei einer Rotation des Mixerelementes relativ zum Mischraum innerhalb des Mischraums frei in Luft. Die Ausformung vom Mixerrad und vom Lagerstift (insbesondere der beiden vorgenannten stirnseitigen Enden des Lagerstifts) sowie das Einführen des Lagerstifts im Zentrum des Mixerrads in letzteres geschieht bevorzugt so, dass das aus dem Mixerrad und dem Lagerstift zusammengesetzte Mixerelement lediglich auf eine einzige Art und Weise in den Mischraum eingebracht werden kann. Anders ausgedrückt erfolgt die mechanische Konstruktion so, dass ein (in Richtung der Rotationsachse gesehen) verkehrtes Einsetzen des Mixerelementes nicht möglich ist (beispielsweise, indem die den Mischraum ausbildenden Bauelemente bei falschem Einsetzen des Mixerelementes nicht miteinander zum Mischraum verschließbar sind.)

[0020] Bevorzugt ergibt sich der Mischraum ebenfalls durch Zusammensetzen mehrerer Bauteile der Mischvorrichtung. Beispielsweise kann ein Mixerbecher mit einem das Gegenlager ausbildenden bzw. umfassenden Verschlussring zum Mischraum zusammengesetzt werden. Über einen zwischen dem Mixerbecher und diesem Verschlussring eingelegten Dichtring kann der Mischraum (bis auf einen Zufluss für das Konzentrat und für die Flüssigkeit zum und einen Abfluss für die Mischung aus Konzentrat und Flüssigkeit vom Mischraum) fluid dicht ausgestaltet werden. Somit kann sichergestellt werden, dass immer eine definierte (die "richtige") Oberfläche des Mixerrads dem Gegenlager (bzw. der ebenen Fläche desselben, vgl. nachfolgend) zugewandt ist. Die dieser definierten Oberfläche gegenüberliegende, also vom Gegenlager bzw. dessen ebener Fläche abgewandte Oberfläche des Mixerrads kann radial von der Rotationsachse des Mixerelementes bzw. des Mixerrads (also vom Zentrum des Mixerrads aus) nach außen weg verlaufende Flügel, Rillen, Einschnitte, Grate oder ähnliches aufweisen. Über letztere können das Konzentrat und die Flüssigkeit (bei Rotation des Mixerrads) im zum Gegenlager abgewandt liegenden Zwischenraum zwischen dem Mixerrad bzw. dem Mixerelement einerseits und der gegenüberliegenden Wandung des Mischraums andererseits intensiv geschert, also optimal vermischt werden.

[0021] Alternativ lässt sich gemäß Anspruch 4 die Lagergeometrie auch am Mixerelement bzw. am Mixerrad in Form eines Vorsprungs anformen (z.B. mit einem ge-

sonderten Material oder auch einem kleinen, fest angeformten Stift mit dem Durchmesser der Lagerauflagefläche). Dann muss allerdings bei einer Wartung das ganze Bauteil (Mixerelement bzw. Mixerrad samt Vorsprung) getauscht werden.

[0022] Weitere vorteilhafterweise realisierbare Merkmale beschreibt der abhängige Anspruch 5. Diese können mit den Merkmalen der vorangehenden abhängigen Ansprüche (oder der nachfolgenden abhängigen Ansprüche) in beliebigen Kombinationen verwirklicht sein. Entsprechendes gilt auch für die weiteren nachfolgend beschriebenen abhängigen Ansprüche.

[0023] Das nicht-magnetische Metall ist bevorzugt Edelstahl, bevorzugt mit einer Rauhtiefe von $R_z \leq 2 \mu\text{m}$.

[0024] Weitere vorteilhafterweise realisierbare Merkmale lassen sich Anspruch 6 entnehmen.

[0025] In der Regel ist die Antriebswellenlängsachse identisch mit der Rotationsachse des Mitnehmers bzw. der gemeinsamen Rotationsachse vom Mitnehmer und vom Mixerelement. Die Verschieblichkeit des Mitnehmers längs der Rotationsachse (nicht aber senkrecht dazu) relativ zur Antriebseinheit, zum Motor derselben und zur Antriebswelle derselben kann hergestellt werden über ein Ritzel, das an einem aus dem Motorgehäuse in Richtung zum Mitnehmer hin übertragenden Ende der Antriebswelle fixiert und längs der Antriebswellenlängsachse bzw. der Rotationsachse ausgedehnt ist, und über ein formschlüssig (entlang der Rotationsachse gesehen) auf das Ritzel aufschiebbares Komplementärelement (nachfolgend auch als Ritzelaufnahme bezeichnet), das auf der dem Mixerelement abgewandt liegenden Seite des Mitnehmers am Mitnehmer fixiert ist (oder umgekehrt, d.h. das Ritzel kann auch am Mitnehmer fixiert sein und die Ritzelaufnahme an der Antriebswelle fixiert sein). Vorzugsweise handelt es sich beim Motor um einen Elektromotor.

[0026] Weitere vorteilhafterweise realisierbare Merkmale lassen sich Anspruch 7 entnehmen.

[0027] Drehgelagert bedeutet dabei, dass die Rotation des Mitnehmers um seine/die Rotationsachse (also die Rotation des Mitnehmers relativ zum Mischraum) bei relativ zum Mischraum stillstehendem Abstandshalter ermöglicht ist. Der Abstandshalter kann durch die Drehlagerung an einer zum Mitnehmer hin gewandten Oberfläche eines dem Mitnehmer unmittelbar benachbarten Zwischenbauteils unbeweglich aufstehen, während relativ dazu die restlichen Bauelemente des Mitnehmers (insbesondere der eigentliche Mitnehmerkörper mit den Permanentmagneten, siehe nachfolgend) im magnetisch an das Mixerelement gekoppelten Zustand rotieren. Beim vorgenannten Zwischenbauteil kann es sich insbesondere um eine Verbindungsglocke handeln, die ein relativ zum Mischraum nicht rotierendes Gehäuseelement der Mischvorrichtung darstellt (vgl. auch nachfolgendes Ausführungsbeispiel).

[0028] Der Abstandshalter ist bevorzugt in/auf der zum Mixerelement hin gewandten Oberfläche des Mitnehmers positioniert. Diese Oberfläche des Mitnehmers

kann als ebene Oberfläche ausgebildet sein, in/an der zentral (also auf der Rotationsachse) der Abstandshalter positioniert ist. Der Abstandshalter kann über besagte ebene Oberfläche des Mitnehmers in Richtung zum Mixerelement hin auskragen. Bevorzugt ist der Abstandshalter zylinderförmig ausgebildet, wobei seine Zylinderlängsachse mit der Rotationsachse zusammenfällt.

[0029] Besagter Abstandshalter vermeidet eine Abnutzung des Mitnehmers bzw. der Bauelemente desselben auf dem zum Mitnehmer benachbarten Zwischenbauteil bzw. Zwischenbauelement (insbesondere: Verbindungsglocke) aufgrund der Rotation dieser beiden Bauteile relativ zueinander. Damit ist der Abstand des Mitnehmers zu den Zwischenbauteilen klar definiert, bleibt konstant und eine Wartung bzw. ein Austausch des Mitnehmers (oder von Bauteilen desselben) ist nicht notwendig. (Zwischenbauteile bzw. Zwischenbauelemente sind Bauteile bzw. Bauelemente der Mischvorrichtung, die (entlang der Rotationsachse gesehen) zwischen dem Mitnehmer und dem Mixerelement positioniert sind.)

[0030] Weitere vorteilhafterweise realisierbare Merkmale lassen sich den abhängigen Ansprüchen 8 und 9 entnehmen.

[0031] Gemäß dieser Ansprüche kann auf Basis der Auswertung mittels eines Mikrokontrollers der Mischvorrichtung (der einen Speicher mit geeignet ausgebildeten Auswerteprogrammen vorsehen kann) eine computergestützte Fehlererkennung, Fehleranalyse und/oder Fehlerausgabe durchgeführt werden.

[0032] Beispielsweise kann anhand abgespeicherter örtlicher und/oder zeitlicher Verläufe des magnetischen Streufeldes festgestellt und ausgegeben werden, dass sich das Mixerelement und der Mitnehmer fehlerfrei, also mit zu jeder Zeit identischen Winkelgeschwindigkeiten drehen. Beispielsweise kann festgestellt (und ausgegeben) werden, dass sich das Mixerelement auf der Abtriebsseite (das ja mit der Flüssigkeit und dem Konzentrat in Kontakt tritt, also mit zunehmender Betriebsdauer zunehmend verschmutzt) im Schnitt langsamer dreht, als der auf der Abtriebsseite rotierende Mitnehmer (der ja nicht in Kontakt mit der Flüssigkeit und dem Konzentrat bzw. der Mischung daraus tritt, also verschmutzungsfrei bleibt). Eine im Schnitt kleinere Winkelgeschwindigkeit beim Mixerelement im Vergleich zum Mitnehmer bedeutet in der Regel, dass immer wieder verschmutzungsbedingte Schlupfereignisse bzw. Phasenverschiebungen zwischen dem Mixerelement und dem Mitnehmer stattfinden. Sinkt das Verhältnis der mittleren Winkelgeschwindigkeiten vom Mixerelement und vom Mitnehmer unter eine vordefinierte Grenze unterhalb von 1.0 (beispielsweise kann als Grenze 0.98 oder 0.95 gewählt werden), so kann eine Fehlermeldung "Mischraum zu stark verschmutzt, bitte reinigen" ausgegeben und der weitere Betrieb der Mischvorrichtung bis zur Reinigung des Mischraums bzw. der darin befindlichen Bauelemente der Abtriebsseite (also der mit dem Konzentrat, der Flüssigkeit und/oder der Mischung daraus in Berührung kom-

menden Bauteile) gesperrt werden. Ebenso ist es über die beim Betrieb auftretenden magnetischen Streufelder möglich zu detektieren, ob beim Zusammensetzen der Bauteile der Abtriebsseite das Mixerelement überhaupt eingebaut wurde, oder ob vergessen wurde, dieses in den Mischraum einzusetzen. Im letztgenannten Fall tritt alleine das magnetische Streufeld des Mitnehmers auf, das über den Sensor detektiert werden kann. Es kann dann eine Fehlermeldung in Form von "Mixerelement fehlt, bitte einbauen" ausgegeben und solange der Betrieb der Mischvorrichtung gesperrt werden, bis das Mixerelement eingebaut worden ist.

[0033] Weitere vorteilhafterweise realisierbare Merkmale lassen sich Anspruch 10 entnehmen.

[0034] Das schwingungsdämpfende Material kann ein elastisch deformierbares Material, insbesondere ein Elastomer (beispielsweise Gummi) sein.

[0035] Weitere vorteilhafterweise realisierbare Merkmale lassen sich dem abhängigen Anspruch 11 entnehmen.

[0036] Das Mixerelement und der Mitnehmer können somit sich im (gemeinsamen) Rotationszustand magnetisch anziehende Komplementärelemente ausbilden, wobei der über die Antriebseinheit angetriebene Mitnehmer (im zusammengebauten Zustand der Mischvorrichtung) das Mixerelement über die Magnetkräfte mit gleicher Drehzahl mitreißt.

[0037] Bevorzugt weisen das Mixerelement und der Mitnehmer jeweils mehrere (bevorzugt: vier) Permanentmagnete auf. Diese mehreren Permanentmagnete sind beim Mixerelement bevorzugt radial um die Rotationsachse des Mixerelementes herum mit jeweils abwechselnder Polung im/am Mixerelement angeordnet. Die Permanentmagnete des Mixerelementes sind also beabstandet von der Rotationsachse auf einem Kreis um diese herum positioniert. Entsprechend kann auch die Magnetpositionierung und Ausgestaltung am Mitnehmer erfolgen (auch die nachfolgend beschriebenen Magnetereigenschaften des Mixerelementes können ebenso am Mitnehmer realisiert sein).

[0038] Ist also beispielsweise der erste von vier Permanentmagneten vom Mixerelement mit seinem Nordpol auf der dem Komplementärelement (Mitnehmer) zugewandten Seite des Mixerelementes angeordnet, so weist der (entlang besagten Kreises gesehen) zweite Permanentmagnet des Mixerelementes mit seinem Südpol hin zum Mitnehmer. Der dritte Permanentmagnet des Mixerelementes weist wieder mit seinem Nordpol und der vierte Permanentmagnet wieder mit seinem Südpol hin zum Mitnehmer. Die Anordnung der Permanentmagnete des Mitnehmers ist dann komplementär dazu, d.h. zur magnetischen Kopplung verpaart sich (entlang der Rotationsachse gesehen) also jeweils ein Nordpol eines Magneten des Mixerelementes mit einem Südpol eines Magneten des Komplementärelementes (Mitnehmer) und umgekehrt.

[0039] Über im zusammengebauten Zustand der Mischvorrichtung zwischen dem Mixerelement und dem

Mitnehmer liegende Bauteile (die auch als Zwischenbauteile der Mischvorrichtung bezeichnet sind) werden das Mixerelement und der Mitnehmer längs ihrer bevorzugt gemeinsamen Rotationsachse gesehen auf einem konstanten, definierten Abstand voneinander gehalten. Die dies bewirkenden Zwischenbauteile sind insbesondere das Gegenlager sowie nachfolgend noch beschriebene Träger- und/oder Aufhängungselemente (inklusive der bereits erwähnten Verbindungsglocke) auf der flüssigkeitsabgewandten Seite bzw. der Antriebsseite der Mischvorrichtung.

[0040] Umgekehrt werden diese Zwischenbauteile im zusammengesetzten Zustand der Mischvorrichtung durch die anziehenden Magnetkräfte zwischen dem Mixerelement einerseits und dem Mitnehmer andererseits längs der Rotationsachse gesehen in festen relativen Positionen zueinander und relativ zu den Komplementärelementen Mixerelement und Mitnehmer (sowie zwischen diesen beiden Komplementärelementen) gehalten.

[0041] Erfindungsgemäß entsteht somit im Rotationszustand des Mixerelementes und des daran gekoppelten Mitnehmers über die Magnetkräfte bzw. die magnetischen Feldlinien einerseits und die rotationsbedingten Fliehkräfte andererseits zusammen mit der vorangehend beschriebenen, mechanisch bewirkten Beabstandung des Mixerelementes vom Mitnehmer ein stabiler dynamischer Rotationszustand für das innerhalb des Mischraums rotierende Mixerelement und für den mit gleicher Drehzahl außerhalb des Mischraums rotierenden Mitnehmer.

[0042] Auf diese Art und Weise entsteht erfindungsgemäß eine einfach zusammensetzbare, im zusammengesetzten Zustand durch die anziehenden Magnetkräfte stabil zusammengehaltene, kompakte Mischvorrichtung.

[0043] Ein erfindungsgemäßer Getränkebereiter ist im Anspruch 12 beschrieben. Vorteilhafterweise realisierbare Merkmale desselben lassen sich Anspruch 13 entnehmen.

[0044] Im Sinne des letzteren Anspruchs meint ein Zusammenfügen der ersten Baugruppe in der Regel ein die einzelnen Bauelemente nicht aneinander fixierendes Zusammenfügen (also ohne Kleben, Nieten etc.), so dass die Bauelemente der ersten Baugruppe erst nach dem Einsetzen dieser Baugruppe in die Aufnahme durch die Magnetkräfte zwischen dem Mixerelement und dem Mitnehmer relativ zueinander (und zur zweiten Baugruppe) fixiert werden.

[0045] In Richtung zur Getränkebereiter-Gehäuseaußenseite hin gesehen kann ein Trägerelement der zweiten Baugruppe durch die Aufnahme des Getränkebereiter-Gehäuses hindurch und über diese Aufnahme hinaus überkragen. Das Trägerelement ist dabei bevorzugt dazu ausgebildet, ein oder mehrere in Bezug auf das Trägerelement komplementär ausgeformte Bauelemente der ersten Baugruppe (beispielsweise Flügelabschnitte des Mixerbechers und Vorsprünge am Gegenlager) formschlüssig aufzunehmen, wodurch die beiden Bau-

gruppen zusammengeführt (insbesondere: aufeinander aufgeschoben) werden können. Bevorzugt werden die beiden Baugruppen in Richtung längs der Rotationsachse(n) vom Mixerelement und vom Mitnehmer gesehen nach diesem Zusammenbau bzw. dieser Zusammenführung alleine durch die sich über die Magnetkräfte gegenseitig anziehenden Bauelemente Mixerelement und Mitnehmer zusammengehalten. (Quer zu dieser/n Rotationsachse(n) werden die beiden Baugruppen mechanisch zusammengehalten, beispielsweise über die bereits erwähnten Flügelabschnitte des Mixerbechers und Vorsprünge am Gegenlager als Elemente der ersten Baugruppe und über dazu komplementäre Einschnitte und Flügelränder des Trägerelementes der zweiten Baugruppe.)

[0046] Erfindungsgemäß kann sich die Lagerung des Mixerelementes somit auf eine axiale Abstützung beschränken, die punktuell auf einer kleinen Kreisfläche wirkt. Durch die rotatorische Bewegung des Mixerelementes um seine eigene Rotationsachse kann es sich (ähnlich einem Kreisel) durch die Zentrifugalkraft aufstellen. Vorzugsweise liegt die Rotationsachse des Mixerelementes annähernd horizontal. Die Anlagegeometrie (Lagerstift) kann einfach als Verschleißteil ausgewechselt werden.

[0047] Der genaue Abstand (entlang der Rotationsachse) des (magnetischen) Mitnehmers zur Trennfläche bzw. zum Mischraum kann durch ein Axiallager realisiert werden. Der Mitnehmer als Magnetkopplung kann axial verschieblich auf der Antriebsachse der Antriebseinheit angeordnet sein. Diese Achse kann zusammen mit dem Mitnehmer mindestens eine Mitnehmerfläche für den Antrieb ausbilden. Damit kann die Position des Motors bzw. der Antriebseinheit (aufgrund der Summierung der Toleranzen) weitaus stärker variieren, ohne zu Lagerproblemen zu führen, als dies bei einer starren Anordnung des Mitnehmers auf der Achse des Antriebsmotors der Fall wäre (im letzteren Fall sind sehr viel geringere Toleranzen zulässig, wenn Lagerprobleme verhindert werden sollen). Somit ist erfindungsgemäß keine hochwertige (also teure) Lagerung des Motors vonnöten.

[0048] Zusätzlich kann zur Reduktion von Rotationsgeräuschen (gerade auch durch die größeren zulässigen Toleranzen) der Motor der Antriebseinheit beispielsweise in Gummi gelagert werden. Das hierzu benötigte Gummiteil (Aufhängungselement) kann mehrere Funktionen erfüllen: Lagerung des Motors, Abdichtung und Vibrationsdämpfung des Antriebs auf dem Maschinengehäuse und Vibrationsdämpfung des Mixerbechers mit der Trennfläche auf der Antriebsseite.

[0049] Durch die herrschenden axialen Kräfte benötigt der Mixerbecher für die Haltefunktion am Antrieb keine zusätzlichen axialen Kräfte (wie beispielsweise Schnapphaken, einen Bajonettverschluss oder dergleichen).

[0050] Erfindungsgemäß kann ein Sensor (magnetische Sensoreinrichtung) in der Nähe des Mitnehmers und des Mixerelementes platziert werden. Zwischen dem

Mixerelement (Mixerrad) und dem Mitnehmer (Kupplung) bildet sich ein nahezu geschlossenes Magnetfeld aus. Erfolgt zwischen Mixerelement und Mitnehmer eine Phasenverschiebung, so wird ein größeres Streufeld in der Umgebung erzeugt, was durch den Sensor detektiert werden kann. Der Sensor (oder eine geeignete, damit verbundene Steuereinheit) kann das Signal auswerten und wie folgt unterschiedliche Schwellwerte verwenden:

- Mixerelement dreht sich problemlos (nahezu kein Streuwirkung und keine Induktion)
- Mixerelement hat zum Mitnehmer eine Phasenverschiebung (größeres Drehmoment wird übertragen) es droht z.B. ein Verstopfen oder es liegt eine Schwergängigkeit des Mixerelementes vor.
- Mixerelement steht oder dreht sich mit unterschiedlicher Geschwindigkeit (Stall-Erkennung), es kann eine Fehlermeldung ausgegeben werden. Nach Reinigungsarbeiten kann dies auch als "Mixerelement fehlt" interpretiert werden.

[0051] Erfindungsgemäß ist das Mixerelement lediglich axial gelagert und besitzt keine ausgeprägte mechanische radiale Lagerung. Die radiale Führung kann hauptsächlich durch das sich ausbildende Magnetfeld zwischen Antrieb und Mixerelement selbst gebildet werden. Das Mixerelement kann sich durch eine Kreiselbewegung selbst stabilisieren, die Achse des Mixerelementes (Rotationsachse) befindet sich in Einbaulage bevorzugt horizontal. Die Anlagefläche des Mixerelementes (am Auflager) unterliegt in der Regel einem materialabhängigen Verschleiß. Deshalb wird die aufliegende Geometrie am Mixerelement (aufliegendes stirnseitiges Ende des Lagerstifts) zylinderförmig ausgeführt. Die Auflagefläche bleibt somit während der Betriebszeit bis zur nächsten Wartung nahezu konstant. Lediglich der axiale Abstand vom Mixerelement zur Trennfläche verringert sich um den Verschleiß. Wenn die Zylinderfläche in eine größere Fläche übergeht, kann sie optisch (wahrnehmbar bei Auseinanderbauen der einzelnen Bauteile) und/oder akustisch (im Maschinenbetrieb durch Geräusche oder Vibrationen) das Erreichen der Verschleißgrenze anzeigen.

[0052] Der Mitnehmer (Kupplung) kann auf der Antriebsachse der Antriebseinheit axial verschiebbar gelagert sein, wobei die Kupplung und die Motorachse mindestens eine sich gegenüberstehende Mitnehmerfläche aufweisen können. Die Kupplung (Mitnehmer) kann auf definiertem Abstand vom Mixerelement gehalten werden und es ist eine verschleißfreie Lagerung möglich (jeweils durch den drehgelagerten Abstandshalter, z.B. in Form eines Kugellagers). Eine Gummilagerung der Antriebseinheit (durch das Aufhängungselement aus dem schwingungsdämpfenden Material) ist möglich. Das Aufhängungselement kann zusätzlich eine Abdichtfunktion der Antriebsseite gegenüber der Flüssigkeit bzw. dem Lebensmittelkonzentrat und einen Vibrationsschutz darstellen. Über die Magnetkräfte kann die Kupplung bzw.

der Mitnehmer an das Mixerelement und somit an den Mixerbecher gekoppelt werden, ohne dass zusätzliche mechanische Verriegelungen, Bajonettverbindungen oder Schnapphaken oder dergleichen notwendig sind. (Es ist lediglich eine Sicherung gegen Verdrehen notwendig, diese kann gleichzeitig als Führung zum positionsgenauen Einsetzen bzw. linearen Einschieben des Mixerbeckers in die Aufnahme für die erste Baugruppe bzw. in das Trägerelement der zweiten Baugruppe dienen.)

[0053] Erfindungsgemäß kann die Mischvorrichtung mit einem Sensor versehen sein, welcher unterschiedlich starke magnetische (Streu-)Felder erfassen kann. Eine angeschlossene Steuereinheit kann die Signale des Sensors auswerten. Das Signal des Sensors kann dabei in unterschiedliche Schwellwerte abhängig vom auszuwertenden Zustand des Mixerelementes eingeteilt werden. Die Steuereinheit kann die Schwellwerte interpretieren und daraus Reinigungs- oder Störmeldungsrückschlüsse ziehen und ausgeben. Nach dem Öffnen und dem wieder Schließen einer Revisionstür zum magnetischen Antrieb (Frontblende) kann ein kurzer Testlauf erfolgen, der aufzeigt, ob sich das Mixerelement (beispielsweise nach einem Service oder einer Reinigung) wie gewünscht dreht.

[0054] Die erste Baugruppe des Getränkebereiters bzw. die mit der Flüssigkeit und dem Lebensmittelkonzentrat in Kontakt stehende Seite der Mischvorrichtung (umfassend den Mixerbecher, den Dichtring zwischen dem als Gegenlager dienenden Verschlussring und dem Mixerbecher, das Gegenlager bzw. den Verschlussring und das Mixerelement) wird außerhalb des Getränkebereiters zusammengesetzt und dann in das Trägerelement der Antriebsseite komplett eingesetzt. Die Antriebsseite mit besagtem Trägerelement, dem Aufhängungselement und weiteren Bauelementen zwischen Trägerelement und Antriebseinheit sowie der Antriebseinheit kann bereits vollständig in die (maschinenseitige) Aufnahme eingesetzt sein (d.h. die Antriebsseite befindet sich bereits fertig zusammengesetzt in dem Getränkebereiter bzw. der Maschine). Hier besteht ein weiterer Vorteil gegenüber dem Stand der Technik (bei dem der Mixerbecher in dem Getränkebereiter eingesetzt und verriegelt wird) dahingehend, dass für den Benutzer mehr Raum und Sicht zur Verfügung steht, was zu einer leichteren Montage und Kontrolle auf Richtigkeit der zusammengesetzten Bauelemente führt.

[0055] Das Mixerelement steht mit einem zylinderförmigen Stift (Lagerstift) auf dem Gegenlager auf. Dies hat den Vorteil, dass trotz Abrieb (wie er am Lagerstift, nicht jedoch am Mixerrad über die Lebensdauer hinweg auftritt), immer die gleiche Querschnittsfläche auf der Gegenauflagefläche bzw. der dem Mixerelement zugewandten Oberfläche des Gegenlagers aufliegt. Es liegt eine große Aufstands- bzw. Auflagefläche vor, die sich nur langsam abnutzt und somit eine vergleichsweise lange Lebensdauer des Lagerstifts bewirkt. Zudem findet am zylinderförmigen, stirnseitigen Ende des Lagerstifts ein planpa-

ralleler Abrieb statt, der einen unrunder Lauf des Mixerelementes auf seinem Gegenlager (und somit unerwünschte Vibrationen und Geräusche) verhindert. Insbesondere ist der Lagerstift als separates Teil einfach und günstig austauschbar.

[0056] Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines konkreten Ausführungsbeispiels im Detail beschrieben. Dabei zeigen

10 Figur 1a eine Explosionszeichnung der ersten Baugruppe bzw. der mit der Flüssigkeit und dem Konzentrat in Kontakt stehenden Abtriebsseite der Mischvorrichtung bzw. des diese umfassenden Getränkebereiters.

15 Figur 1b eine Explosionszeichnung der zweiten Baugruppe sowie der Aufnahme bzw. der Antriebsseite der Mischvorrichtung bzw. des Getränkebereiters.

20 Figur 2a das Mixerelement 2 in einem Ausschnitt aus Figur 1a.

25 Figur 2b einen Schnitt in einer durch die Rotationsachse R gehenden Ebene durch das Mixerelement 2 sowie dessen Gegenlager 7 gemäß Figur 1a.

Figur 3a den Mitnehmer 3 gemäß Figur 1b.

30 Figur 3b die Antriebseinheit 4 für den Mitnehmer 3a gemäß Figur 1b.

35 Figur 4 eine Seitenansicht auf die fertig aus den Bauelementen gemäß Figur 1a und den Bauelementen gemäß Figur 1b zusammengesetzte Mischvorrichtung.

[0057] Die erste Baugruppe BG1 der Mischvorrichtung bzw. des Getränkebereiters umfasst gemäß Figur 1a zunächst einen aus zwei miteinander verrastbaren Bauelementen (oberes Bauelement 9o und unteres Bauelement 9u) umfassenden Mixerbecher 9. Durch einen Einschnitt an der Oberseite des im Wesentlichen ringförmigen oberen Bauelementes 9o wird (im verrasteten Zustand des Bechers 9 bzw. wenn sämtliche der in Figur 1a gezeigten Bauelement zur ersten Baugruppe BG1 zusammengesetzt sind) das Lebensmittelkonzentrat K, z.B. in Form von Schokoladenpulver, ins Innere des unteren Bauelementes 9u des Mixerbeckers 9 hinein geschüttet, wo es durch eine über einen tangential ins Innere des unteren Bauelementes 9u führenden Einlass 9e in 9u eingeleitete Flüssigkeit F, z.B. in Form von Milch, angeströmt wird. Auf der dem Einschnitt im oberen Bauelement 9o gegenüberliegenden Seite ist eine Dampfabsaugöffnung 30 erkennbar: Über diese wird, wenn Heißwasser F zum Vermischen mit dem Konzentrat K einströmt, aufsteigender Dampf abgesaugt, um ein Verschmutzen bzw. Verklumpen von Konzentrat K im Inneren der beiden Bauteile 9u und 9o zu verhindern. Unter-

halb des Bauelementes 9u und des Einlasses 9e weist der Mixerbecher 9 darüber hinaus einen im Wesentlichen rohrförmig ausgebildeten, um 90° aus der Vertikalen in die Horizontale abknickenden Rohrabschnitt 9r auf. Dieser ist mit seinem (horizontalen) Innendurchmesser an den Außendurchmesser des Mixerelementes 2 bzw. dessen Mixerrads 5 (siehe nachfolgend) angepasst. Außerhalb seines einen Teil des Mischraums 1 ausbildenden Innenraums trägt der rohrförmige Abschnitt 9r beidseitig zwei horizontal auskragende Flügelabschnitte 9a (von denen hier nur einer sichtbar ist), die der formschlüssigen Verbindung mit den Einschnitten 16a des Trägerelementes 16 der zweiten Baugruppe BG2 der Antriebsseite dienen (vgl. Figur 1b).

[0058] Im assemblierten bzw. zusammengesetzten Zustand wird der Mischraum 1 in Form einer im Wesentlichen flachzylindrischen Kammer ausgebildet, deren Zylinderlängsachse der Rotationsachse R des Mixerelementes 2 und des Mitnehmers 3 (vgl. Figur 1b) entspricht. Diese Kammer wird durch Verbinden des Abschnitts 9r über einen Dichtring 10 mit dem als Verschlussring ausgebildeten Gegenlager 7 ausgebildet. Der Innenraum dieser Kammer bildet die wesentlichen Abschnitte des Mischraumes 1 aus, in den das Mixerelement 2 (vgl. Figuren 2a und 2b) eingesetzt wird und durch die magnetische Kopplung mit dem Mitnehmer 3 lediglich einseitig mechanisch am Gegenlager 7 gelagert um die Rotationsachse R mit einer Drehzahl von beispielsweise zwischen 5000 Umdrehungen/Minute und 12000 Umdrehungen/Minute rotiert.

[0059] Das als Verschlussring ausgebildete Gegenlager 7 weist in einer Ebene senkrecht zur im Wesentlichen horizontalen Rotationsachse R eine ebene Fläche 7a auf, die aus Edelstahl ausgebildet ist und die Aufstandsfläche des Gegenlagers 7 für das Auflager 6 des Mixerelementes 2 ausbildet (vgl. Figur 2b). Außenumfangsseitig sind darüber hinaus insgesamt vier Vorsprünge 7b (jeweils um 90° entlang des Außenumfangs des Verschlussrings 7 voneinander beabstandet) ausgebildet, die radial über den eigentlichen Verschlussring auskragen und zum formschlüssigen Aufsetzen des Gegenlagers 7 auf die Flügelränder 16b des Trägerelementes 16 der zweiten Baugruppe BG2 dienen (vgl. Figur 1b).

[0060] Der Mischraum 1 wird somit durch formschlüssiges Verrasten des Verschlussrings bzw. Gegenlagers 7 mit dem Abschnitt 9r des Mixerbechers 9 ausgebildet, wobei der Mischraum 1 durch den zwischen den Elementen 7 und 9r formschlüssig eingesetzten Dichtring 10 (bis auf einen das Konzentrat K und die Flüssigkeit F aus dem darüber liegenden Element 9u zuführenden Einlass und einen die Mischung aus K und F nach unten abführenden Auslass im Abschnitt 9r) fluiddicht abgedichtet wird. Dabei wird das Gegenlager 7 unter Zwischenklemmen des Dichtrings 10 fest mit dem Abschnitt 9r des Mixerbechers 9 verrastet.

[0061] Die zusammengesetzte und somit fluiddicht abgedichtete erste Baugruppe BG1 aus Figur 1a wird dann (in Bezug auf Figur 1b gesehen seitengespiegelt) ver-

mittels der Vorsprünge 7b und der Flügelabschnitte 9a formschlüssig auf das Trägerelement 16 der zweiten Baugruppe BG2 aufgeschoben. Die zweite Baugruppe BG2 wird dazu vor dem Aufschieben wie nachfolgend noch beschrieben zusammengesetzt und in die Aufnahme 15 des Getränkebereiter-Gehäuses (nicht sichtbar) eingesetzt. (Das Trägerelement 16 steht über die Aufnahme 15 (in Figur 1b von rechts nach links gesehen) mittels einer Öffnung 15a in der Aufnahme 15 über. Dieses Überstehen bzw. Auskragen der Aufnahme 16 über die Aufnahme 15 hinaus ermöglicht die Aufnahme der ersten Baugruppe BG1 durch die zweite Baugruppe BG2 bzw. das Trägerelement 16 derselben. Durch die anziehenden Feldkräfte zwischen den Elementen 2 und 3 (siehe nachfolgend) werden die Bauelemente der beiden Baugruppen BG1 und BG2 zusammengehalten und mittels der z.B. als Blech des Getränkebereiter-Gehäuses ausgebildeten Aufnahme 15 am Getränkebereiter bzw. an dessen Gehäuse fixiert.

[0062] Figuren 2a und 2b zeigen den Aufbau des Mixerelementes bzw. magnetischen Abtriebses 2. Dieses umfasst ein im Wesentlichen scheibenförmiges, rundes Mixerrad 5, in dessen Zentrum 5z eine Aussparung zur Aufnahme eines in das Mixerrad 5 einführbaren Lagerstifts 8 vorgesehen ist. Der Lagerstift 8 weist mehrere im Wesentlichen zylinderförmige Segmentabschnitte auf, die nach dem Einsetzen des Lagerstifts 8 ein Fixieren desselben in der Aussparung im Zentrum 5z des Mixerrads 5 ermöglichen. Nach diesem Fixieren des Lagerstifts 8 im Mixerrad 5 ist das Mixerelement 2 in Form der fest miteinander verbundenen Elemente 5 und 8 um die durch das Zentrum 5z verlaufende Rotationsachse R drehbar (Figur 2a).

[0063] Wie Figur 2b andeutet, stellt sich aufgrund der anziehenden Magnetkräfte zwischen Mixerelement 2 einerseits und Komplementärelement (Mitnehmer 3) andererseits beim gemeinsamen Rotieren der beiden Elemente 2, 3 um die gemeinsame Rotationsachse R aufgrund der Fliehkräfte einerseits und der Magnetkräfte andererseits ein stabiles Gleichgewicht ein, bei dem das Mixerelement 2 lediglich an einer Seite (Seite des Auflagers 6) an einer Stelle S über den Lagerstift 8 mechanisch an einem Gegenlager 7 gelagert ist. Zur magnetischen Kopplung an den Mitnehmer sind radial um das Zentrum 5z des Mixerrads 5 herum insgesamt vier Permanentmagnete (nicht sichtbar) jeweils mit abwechselnder Polung in das Mixerrad integriert. Die Anordnung der Permanentmagnete ist dabei komplementär zu den Permanentmagneten des Mitnehmers 3 (die nachfolgend zu Figur 3a noch näher beschrieben wird, so dass auf eine nähere Beschreibung der Anordnung der Permanentmagnete im Körper des Mixerrads 5 verzichtet wird).

[0064] Wie Figuren 2a und 2b zeigen, weist der Lagerstift 8 auf seiner (im in das Mixerrad 5 eingesteckten Zustand) dem Gegenlager 7 bzw. dessen ebener Oberfläche 7a zugewandten Seite (die nachfolgend auch als das stirnseitige Ende 8s des Lagerstifts 8 bezeichnet wird) ein zylinderförmiges, aus einem Hartkunststoff ausgebil-

detes Auflager 6 auf. Dieses bildet das einzige Bauelement des Mixerelementes 2, das im rotierenden Zustand der Elemente 2, 3 mechanisch mit dem Gegenlager 7 bzw. der ebenen Fläche 7a desselben in Kontakt ist (also die Lagerstelle bzw. den Lagerpunkt S ausbildet). Wie Figur 2b zeigt, kragt im eingesteckten Zustand des Stifts 8 dieses stirnseitige Ende 8s des Lagerstifts 8 (zusammen mit einem weiteren zylinderförmigen Segmentabschnitt 8a des Stifts 8) über die dem Gegenlager 7 zugewandte Oberfläche des Mixerrads 5 aus: Auch nach vollständigem Abrieb des einzigen Verschleißteils 8s des Mixerelementes 2 besteht somit noch keine mechanische Berührung zwischen dem Mixerrad 5 und dem Gegenlager 7: Der im Vergleich zum Ende 8s einen größeren Durchmesser aufweisende Abschnitt 8a berührt in diesem Fall die Oberfläche 7a, was durch ein verändertes Laufverhalten des Elementes 2 (Vibrationen und dergleichen) erfassen werden kann, so dass der abgeriebene Stift 8 ersetzt werden kann. Es muss somit lediglich nach Abrieb des Auflagers 6 ein neuer Lagerstift 8 mit einem neuen Auflager 6 im Zentrum 5z des Mixerrads 5 im Rahmen eines Wartungsvorgangs verankert werden.

[0065] Auf der dem Gegenlager 7 gegenüberliegenden Oberfläche 5m des Mixerrads 5 kragt im eingesteckten Zustand des Stifts 8 in weiterer zylinderförmiger Segmentabschnitt 8b des Lagerstifts 8 über. Dieser Segmentabschnitt bzw. das dem stirnseitigen Ende 8s des Lagerstifts 8 gegenüberliegende stirnseitige Ende 8s' des Lagerstifts 8 steht bei Rotation des Mixerelementes 2 um die Rotationsachse R frei im Mischraum 1, d.h. ohne jeglichen mechanischen Kontakt zu Wandabschnitten oder dergleichen, die das rotierende Mixerelement 2 umgeben. Die Länge und die Ausformung des Lagerstifts 8 sowie die Gestaltung des Mixerrads 5 erfolgt dabei so, dass nach Einsetzen des Lagerstifts 8 im Zentrum 5z des Mixerrads 5 lediglich ein Zusammensetzen des Mischraums 1 aus den Elementen 7, 10 und 9r ermöglicht ist, wenn das ("richtige") stirnseitige Ende 8s mit dem Auflager 6 zur Oberfläche 7a des Gegenlagers 7 hin ausgerichtet ist. Mit anderen Worten wird ein Einsetzen des Mixerelementes 2 in einer Position, in dem das "falsche" stirnseitige Ende 8s' des Lagerstifts 8 zur Oberfläche 7a gewandt ist, verhindert. Das Fixieren des Lagerstifts 8 im Mixerrad 5 erfolgt durch form- und kraftschlüssiges Eindringen des Lagerstifts 8 in die Aussparung im Zentrum 5z des Mixerrads 5.

[0066] Das Vermischen des Konzentrats K und der Flüssigkeit F erfolgt im Mischraum 1 im Wesentlichen im Zwischenraum zwischen der dem Gegenlager 7 abgewandten Oberfläche 5m des Mixerrads einerseits und den dieser Oberfläche gegenüberliegenden Wandabschnitten des Abschnitts 9r des Mixerbeckers andererseits. Dazu sind (in Figur 2b gestrichelt skizziert) radial vom Zentrum 5z nach außen verlaufende Einkerbungen 5v in die Oberfläche 5m des Mixerrads 5 eingelassen. Diese mehreren sternförmig radial nach außen verlaufenden Einkerbungen 5v ermöglichen eine Scheurung der Flüssigkeit F und des Konzentrats K in besag-

tem Zwischenraum und somit ein optimales Vermischen derselben im rotierenden Zustand des Mixerelementes 2 (bzw. im gekoppelten Zustand von Mixerelement 2 und Mitnehmer 3).

[0067] Figur 3a zeigt den magnetisch an das Mixerelement 2 der Abtriebsseite koppelbaren Mitnehmer 3 der Antriebsseite. Beabstandet von der gemeinsamen Rotationsachse R der Elemente 2, 3 weist der Mitnehmer 3 auf einem Kreis um die Rotationsachse R liegend insgesamt vier ringsegmentförmige Permanentmagnetsegmente bzw. Permanentmagnete PM1 bis PM4 auf. Diese vier Permanentmagnetsegmente sind dabei im Winkelabstand von jeweils 90° radial beabstandet von der und um die Rotationsachse R angeordnet. Die vier Permanentmagnete PM1 bis PM4 weisen jeweils abwechselnd mit ihrem Nordpol N und ihrem Südpol S hin zum Mixerelement 2. Das Mixerelement 2 weist eine komplementäre Permanentmagnetanordnung auf (nicht sichtbar), bei der ebenfalls jeweils abwechselnd die Nordpole und die Südpole zum Mitnehmer hin ausgerichtet sind. Durch die magnetischen Anziehungskräfte verpaart sich somit jeweils ein Nordpol des Elementes 2 mit einem Südpol des Elementes 3 und ein Südpol des Elementes 2 mit einem Nordpol des Elementes 3. Diese magnetische Anziehung der einzelnen (in Nord-Süd-Richtung bzw. Süd-Nord-Richtung jeweils entlang der Rotationsachse R ausgerichteten) Permanentmagnete bewirkt die magnetische Kopplung der beiden Elemente 2, 3, so dass diese beim Antrieb des Mitnehmers 3 durch die Antriebseinheit 4 gemeinsam mit identischen Umdrehungszahlen um die Rotationsachse R rotieren.

[0068] Entlang der Rotationsachse R gesehen auf der dem Mixerelement 2 abliegenden Seite weist der Mitnehmer 3 eine längs der Rotationsachse R ausgedehnte Ritzelaufnahme 3k (Hohlritzel) auf. In die Ritzelaufnahme 3k ist formschlüssig das entlang der Rotationsachse R ebenfalls ausgedehnt ausgebildete Ritzel 4c formschlüssig einschiebbar. Dieses Ritzel 4c ist auf dem dem Mitnehmer 3 zugewandten Ende der Antriebswelle 4b des Motors 4a der Antriebseinheit 4 fixiert. Ritzelaufnahme 3k, Ritzel 4c und Antriebswelle 4b sind somit auf der Rotationsachse R zentriert und rotieren um diese mit der Drehzahl des Antriebsmotors 4a (Antrieb des Mitnehmers 3). Durch die langgestreckte Ausdehnung der Ritzelaufnahme 3k und des Ritzels 4c entlang der Rotationsachse R (von z.B. 0.4 cm) werden eventuell beim Zusammensetzen der Bauelemente der Baugruppe BG2 (Figur 1b) auftretende Toleranzen ausgeglichen, ohne dass unerwünschte Kraftbelastungen der einzelnen Bauelemente beim Antrieb auftreten. Es können somit vergleichsweise günstige Bauelemente für den Antrieb eingesetzt werden.

[0069] Figur 1b zeigt nun sämtliche Bauelemente der zweiten Baugruppe BG2, also den kompletten Antrieb auf der Abtriebsseite. Vom Motor 4a gesehen hin zur Abtriebsseite (Baugruppe BG1) umfasst BG2 zunächst den Motorträger 21, der hier mit zwei Senkschrauben 20 am Motor 4a fixiert ist. Im Zentrum des Motorträgers ist

eine Aussparung 21b zentrisch um R ausgebildet, in der die Ritzelaufnahme 3k des Mitnehmers 3 um die Rotationsachse R rotieren kann. Der Motorträger 21 weist darüber hinaus vier Flügellöcher 21a auf, die jeweils im Winkelabstand von 90° beabstandet voneinander um die Rotationsachse R herum in von der Rotationsachse R radial nach außen ragenden Flügeln des Motorträgers 21 ausgebildet sind. Die Flügellöcher 21a dienen zur Aufnahme von vier komplementär ausgebildeten, konisch zulaufenden Aufnahmespitzen 13a des Aufhängungselementes 13 (siehe nachfolgend). Nach dem Fixieren des Motorträgers 21 mittels der Senkschrauben 20 am Motor 4a wird der Mitnehmer 3 bzw. die Ritzelaufnahme 3k desselben auf das Ritzel 4c aufgesteckt.

[0070] Auf der dem Motor 4a abgewandt liegenden Seite des Motorträgers 21 und des Mitnehmers 3 erfolgt nun das Aufsetzen der Verbindungsglocke 12.

[0071] Das Bauteil 12 wird mittels der Schrauben 22 auf das Bauteil 16 geschraubt. Zwischen diese zwei Bauteile ist das Element 13 (z.B. aus Gummi) eingeklemmt (gehalten). Das Element 13 wird also nicht separat geschraubt, sondern ist nur zwischengeklemmt. Die Bauelemente 12, 13, 16 bilden damit eine feste Einheit. Auf diese kann der Motorträger 21 aufgeclipst werden (auf die Aufnahmespitzen bzw. auf die Geometrie 13a) und ist damit vibrationsgedämpft an dieser Einheit befestigt.

[0072] In ihrem Zentrum weist die starre Verbindungsglocke 12 eine rotationssymmetrisch um die Rotationsachse R und senkrecht zu letzterer stehende Aufstandsfläche 12a auf. Der Durchmesser dieser kreisförmigen Aufstandsfläche 12a ist größer als der Außendurchmesser des Mitnehmers 3, so dass die Verbindungsglocke 12 zur Aufnahme des Mitnehmers 3 wie folgt ausgebildet ist: Im Zentrum des Mitnehmers 3 auf der dem Motor 4a abgewandten, also der Glocke 12 zugewandten Seite des Mitnehmers 3 weist dieser einen zentral innerhalb der Permanentmagneten PM1 bis PM4 kugelgelagerten Abstandshalter 11 auf, der in Richtung der Rotationsachse R gesehen zur Glocke 12 hin geringfügig über die Permanentmagnete PM1 bis PM4 bzw. über die der Glocke 12 zugewandte Oberfläche des eigentlichen Mitnehmerkörpers überkragt und der relativ zu den Permanentmagneten bzw. zum eigentlichen Körper des Mitnehmers 3 aufgrund der Kugellagerung rotierbar ist. Nach dem Zusammensetzen der zweiten Baugruppe BG2 steht dieser in Form eines flachen Zylinders ausgebildete Abstandshalter 11 mechanisch in Kontakt mit der Fläche 12a der Glocke 12. Da lediglich der eigentliche Körper des Mitnehmers 3 (mit den Permanentmagneten PM1 bis PM4 und der Ritzelaufnahme 3k) im angetriebenen Zustand um die Rotationsachse R rotiert, nicht jedoch der Abstandshalter 11, da also der Abstandshalter 11 sowie die Glocke 12 relativ zur Rotationsachse R bzw. zum Gehäuse des Getränkebereiters (z.B. Kaffeevoll- oder Kaffeehalbbautomat) unbeweglich sind, erfolgt kein Abrieb bzw. keine Abnutzung am Mitnehmer 3 bzw. dessen Abstandshalter 11. Sämtliche Abstände (entlang R gesehen) zwischen den Bauelementen 4, 21, 3 und 12

sind somit konstant und eine Wartung bzw. ein Austausch derselben ist in der Regel auch nach langer Betriebsdauer der Mischvorrichtung nicht notwendig.

[0073] Von der dem Motor 4a abgewandten Seite wird nach Aufsetzen der Glocke 12 letzterer ein Aufhängungselement 13 bestehend aus einem Elastomer übergestülpt. Radial beabstandet von der Rotationsachse R und über seinen Umfang im Winkelabstand von 90° verteilt weist dieses Aufhängungselement 13 insgesamt vier Aufnahmespitzen 13a auf. Diese bilden vom Aufhängungselement 13 entlang der Rotationsachse R zum Motor 4a hin überkragende sowie sich konisch verjüngende Lagerungselemente aus, die zur formschlüssigen Aufnahme in den Flügellöchern 21a des Motorträgers 21 ausgeformt sind. Dazu weisen die vier in Richtung zum Motor 4a hin konisch zulaufenden Aufnahmespitzen 13a jeweils eine umlaufende Nut (nicht gezeigt) auf. Auf die Aufnahmespitzen 13a werden die radial auskragenden Flügel des Motorträgers 21 so aufgeschoben, dass die Flügel mit ihren Flügellöchern 21a in besagten Nuten einrasten. Nach dem Einrasten der Flügel des Motorträgers 21 in den Nuten der Aufnahmespitzen 13a ist der Motorträger 21 relativ zum Aufhängungselement 13 (entlang der Rotationsachse R gesehen) fixiert, die Glocke 12 ist zwischen den Elementen 13 und 21 befestigt und die Antriebseinheit 4 ist schwingungsgedämpft gelagert. Eine Übertragung von mechanischen Schwingungen vom Motor 4a während der Rotation der Elemente 2, 3 auf die dem Motor 4a bzw. der Verbindungsglocke 12 gegenüberliegende Seite (Seite des Trägerelementes 16) des Aufhängungselementes 13 wird somit verhindert.

[0074] Auf der der Glocke 12 gegenüberliegenden Seite des Aufhängungselementes 13 wird schließlich das zur Aufnahme von BG1 ausgebildete Trägerelement 16 auf das Aufhängungselement 13 entlang R aufgeschoben.

[0075] Das Trägerelement 16 weist auf seiner dem Motor abgewandten Seite zwei in Richtung zur ersten Baugruppe BG1 hin überkragende Flügelvorsprünge 16c auf, die im Wesentlichen als radial beabstandet von der Rotationsachse R verlaufende Zylinderwandabschnitte ausgebildet sind. In jedem Flügelvorsprung 16c ist mittig ein längs der Rotationsachse R verlaufender Einschnitt 16a vorgesehen, der als Komplementärelement zum Flügelabschnitt 9a des Mixerbechers 9 ausgebildet ist, also letzteren Flügelabschnitt 9a beim Zusammenschieben der beiden Baugruppen BG1 und BG2 aufnimmt. In Umfangsrichtung um die Rotationsachse R herum gesehen weist jeder Flügelvorsprung 16c des Weiteren beidseitig beabstandet von seinem Einschnitt 16a zwei ebenfalls parallel zur Rotationsachse R (und radial beabstandet von dieser) verlaufende Flügelränder 16b auf. Diese sind als Komplementärelemente der Vorsprünge 7b des Gegenlagers bzw. Verschlussrings 7 so ausgebildet, dass der Verschlussring 7 mit jeweils einem Paar der Vorsprünge 7b formschlüssig auf die beiden Flügelränder 16b eines Flügelvorsprungs 16c des Trägerelementes 16 aufgeschoben werden kann. Nach diesem Aufschie-

ben auf das Trägerelement 16 ist letzteres (samt der darauf aufgehobenen und mittels der Magnetkräfte daran gehaltenen ersten Baugruppe BG1) über das Aufhängungselement 13 von der Antriebseinheit 4 schwingungsentkoppelt.

[0076] Am Trägerelement 16 ist darüber hinaus mithilfe einer Befestigungsklammer 14a ein magnetischer Streufeldsensor 14 fixiert, mittels dessen detektiert werden kann, ob im Betrieb der Mischvorrichtung die beiden Elemente 2, 3 mit identischen Winkelgeschwindigkeiten um die Rotationsachse R rotieren oder nicht. Auf Basis der Sensorsignale kann insbesondere detektiert werden, ob Phasenverschiebungen bzw. Schlupfereignisse (beispielsweise durch Verschmutzungen oder Festkleben von Konzentratresten innerhalb des Mischraumes 1 auf der Abtriebsseite) auftreten. Sofern dies der Fall ist, können entsprechende Fehlermeldungen oder Wartungshinweise ausgegeben werden.

[0077] Schließlich zeigt Figur 1b noch einen Wasseranschluss 23 zur Zufuhr der Flüssigkeit F zum Einlass 9e (vgl. Figur 1a). Dieser Wasseranschluss 23 ist über eine Aussparung 15b an der Aufnahme 15 fixiert.

[0078] Im Betriebszustand der Mischvorrichtung (also bei Rotation des Mixerelementes 2 und des Mitnehmers 3) rotieren somit von der zweiten Baugruppe BG2 lediglich die Elemente 4b, 4c und 3 (mit dem Element 3k aber ohne das Element 11) um die Rotationsachse R, während die Bauelemente 4a, 21, 11, 12, 13, 14, 14a und 16 nicht um die Rotationsachse R rotieren, also relativ zum Gehäuse des Getränkebereiters bzw. zur Aufnahme 15 desselben feststehen.

Patentansprüche

1. Mischvorrichtung zum Vermischen eines Lebensmittelkonzentrats mit einer Flüssigkeit, mit einem Mischraum (1), in dem das Lebensmittelkonzentrat (K) mittels eines im Mischraum (1) angeordneten, relativ zum Mischraum (1) rotierbaren Mixerelementes (2) mit der Flüssigkeit (F) vermischbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mixerelement (2) mit einem außerhalb des Mischraums (1) angeordneten, mittels einer Antriebseinheit (4) relativ zum Mischraum (1) rotierbaren Mitnehmer (3) magnetisch so koppelbar ist, dass durch Rotieren des Mitnehmers (3) auch das Mixerelement (2) relativ zum Mischraum (1) in Rotation versetzbar ist, und dass das Mixerelement (2) ein Auflager (6) ausbildet und mit diesem im rotierenden Zustand lediglich an genau einer Lagerstelle (S) mechanisch an einem Gegenlager (7) der Mischvorrichtung aufliegt.
2. Mischvorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mixerelement (2) mindestens die zwei folgenden

Bauteile umfasst:

Ein Mixerrad (5) und einen im Zentrum (5z) des Mixerrads (5) in letzteres einfühbaren Lagerstift (8), wobei im rotierenden Zustand des Mixerelementes (2) lediglich das dem Gegenlager (7) zugewandte stirnseitige Ende (8s) des eingeführten Lagerstifts (8), nicht jedoch das Mixerrad (5) mit dem Gegenlager (7) mechanisch in Kontakt ist.

3. Mischvorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch **dadurch gekennzeichnet, dass** das dem Gegenlager (7) zugewandte, stirnseitige Ende (8s) des Lagerstifts (8) so als zylindrischer Körper ausgebildet ist, dass bei in das Mixerrad (5) eingeführtem Zustand des Lagerstifts (8) im rotierenden Zustand des Mixerrads (5) die dem Gegenlager (7) zugewandte Oberfläche des stirnseitigen Endes (8s) als ebene Zylinderdeckelfläche mit dem Gegenlager (7) vollflächig mechanisch in Kontakt steht.
4. Mischvorrichtung nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** das bevorzugt als Mixerrad ausgebildete Mixerelement auf seiner dem Gegenlager zugewandten Seite einen bevorzugt als zylindrischer Körper ausgebildeten Vorsprung so aufweist, dass im rotierenden Zustand des Mixerelementes lediglich dieser dem Gegenlager zugewandte Vorsprung, bevorzugt seine dem Gegenlager zugewandte ebene Zylinderdeckelfläche, mit dem Gegenlager mechanisch in Kontakt steht.
5. Mischvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gegenlager (7) eine ebene Fläche (7a) aufweist oder ist, mit der im rotierenden Zustand des Mixerelementes (2) ein dem Gegenlager (7) zugewandter Abschnitt des Mixerelementes (2), insbesondere das dem Gegenlager (7) zugewandte, stirnseitige Ende (8s) des Lagerstifts (8) nach einem der beiden vorhergehenden Ansprüche, mechanisch in Kontakt steht, wobei bevorzugt diese ebene Fläche (7a) ein nicht-magnetisches Metall enthält oder daraus besteht.
6. Mischvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebseinheit (4) einen Motor (4a) und eine von diesem angetriebene, d. h. in Rotation versetzbare Antriebswelle (4b) zum Antrieb des Mitnehmers (3) umfasst, wobei der Mitnehmer (3) auf der Antriebswelle (4b) in Richtung der Antriebswellenlängsachse

gesehen verschiebbar gelagert ist.

7. Mischvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, dass 5
 der Mitnehmer (3) auf seiner dem Mixerelement (2) zugewandten Seite einen drehgelagerten, bevorzugt kugelgelagerten, Abstandshalter (11) aufweist.

8. Mischvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 10
gekennzeichnet durch
 einen Sensor (14),
 mittels dessen detektierbar ist, ob Mitnehmer (3) und Mixerelement (2) mit identischen Winkelgeschwindigkeiten rotieren oder nicht, 15
 und/oder
 mittels dessen detektierbar ist, ob bei einer gemeinsamen Rotation von Mitnehmer (3) und Mixerelement (2) zwischen der Rotationsbewegung des Mitnehmers (3) und derjenigen des Mixerelements (2) ein Schlupf oder eine Phasenverschiebung auftritt oder nicht. 20

9. Mischvorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch 25
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Detektion(en) über ein Erfassen und ein Auswerten des magnetischen Streufeldes, insbesondere von zeitlichen Änderungen desselben, der magnetischen Kopplung zwischen Mitnehmer (3) und Mixerelement (2) erfolgt/erfolgen. 30

10. Mischvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 35
dadurch gekennzeichnet, dass
 zwischen der Antriebseinheit (4) und dem Mitnehmer (3) einerseits und dem Mixerelement (2) samt seinem Auflager (6) und dem Gegenlager (7) andererseits ein Aufhängungselement (13) enthaltend ein oder bestehend aus einem schwingungsdämpfendes/n Material angeordnet ist, 40
 wobei das Aufhängungselement (13) relativ zum Mischraum (1) feststehend ist, d. h. bei gemeinsamer Rotation des Mixerelements (2) und des Mitnehmers (3) im magnetisch gekoppelten Zustand nicht mit letzteren Elementen (2, 3) mit rotiert, und 45
 wobei das Aufhängungselement (13) so ausgeformt und positioniert ist, dass es die Übertragung von bei rotierendem Mitnehmer (3) von der Antriebseinheit (4) ausgehenden Schwingungen an den Mischraum (1) verhindert oder zumindest minimiert. 50

11. Mischvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 55
dadurch gekennzeichnet, dass
 sowohl das Mixerelement (2) als auch der Mitnehmer (3) jeweils einen oder mehrere Permanentmagne-

te(n) aufweist/aufweisen,
 wobei die Magnetpolungen des/r Permanentmagnete(n) des Mixerelements (2) und die Magnetpolungen des/r Permanentmagnete(n) des Mitnehmers (3) so ausgerichtet und positioniert sind, dass sich im magnetisch gekoppelten, rotierenden Zustand des Mixerelements (2) und des Mitnehmers (3) diese beiden Elemente (2, 3) über die resultierenden Magnetkräfte anziehen und auf zueinander parallele Rotationsachsen, bevorzugt auf eine gemeinsame Rotationsachse (R), ausrichten.

12. Getränkebereiter, insbesondere elektrisch betriebene Kaffeemaschine, mit einer Mischvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

13. Getränkebereiter nach dem vorhergehenden Anspruch
gekennzeichnet durch
 eine erste, zumindest das Mixerelement (2) samt Auflager (6) und das Gegenlager (7) als Bauelemente umfassende Baugruppe (BG1) und eine zweite, zumindest den Mitnehmer (3) und die Antriebseinheit (4) als Bauelemente umfassende Baugruppe (BG2), und
 ein Getränkebereiter-Gehäuse, das eine Aufnahme (15) zum Einsetzen, bevorzugt zum Einschieben oder Einhängen, der ersten Baugruppe (BG1) umfasst und in dem die Bauelemente (3, 4, ...) der zweiten Baugruppe (BG2) angeordnet sind, bevorzugt fest miteinander verbunden installiert sind,
 wobei die Bauelemente (2, 6, 7, ...) der ersten Baugruppe (BG1) außerhalb des Getränkebereiter-Gehäuses mechanisch zusammenfügbar sind und anschließend die aus diesen Bauelementen (2, 6, 7, ...) bereits zusammengefügte erste Baugruppe (BG1) in die Aufnahme (15) einsetzbar ist und mit der zweiten Baugruppe (BG2) zum Herstellen der magnetischen Kopplung der Mischvorrichtung zusammenführbar ist.

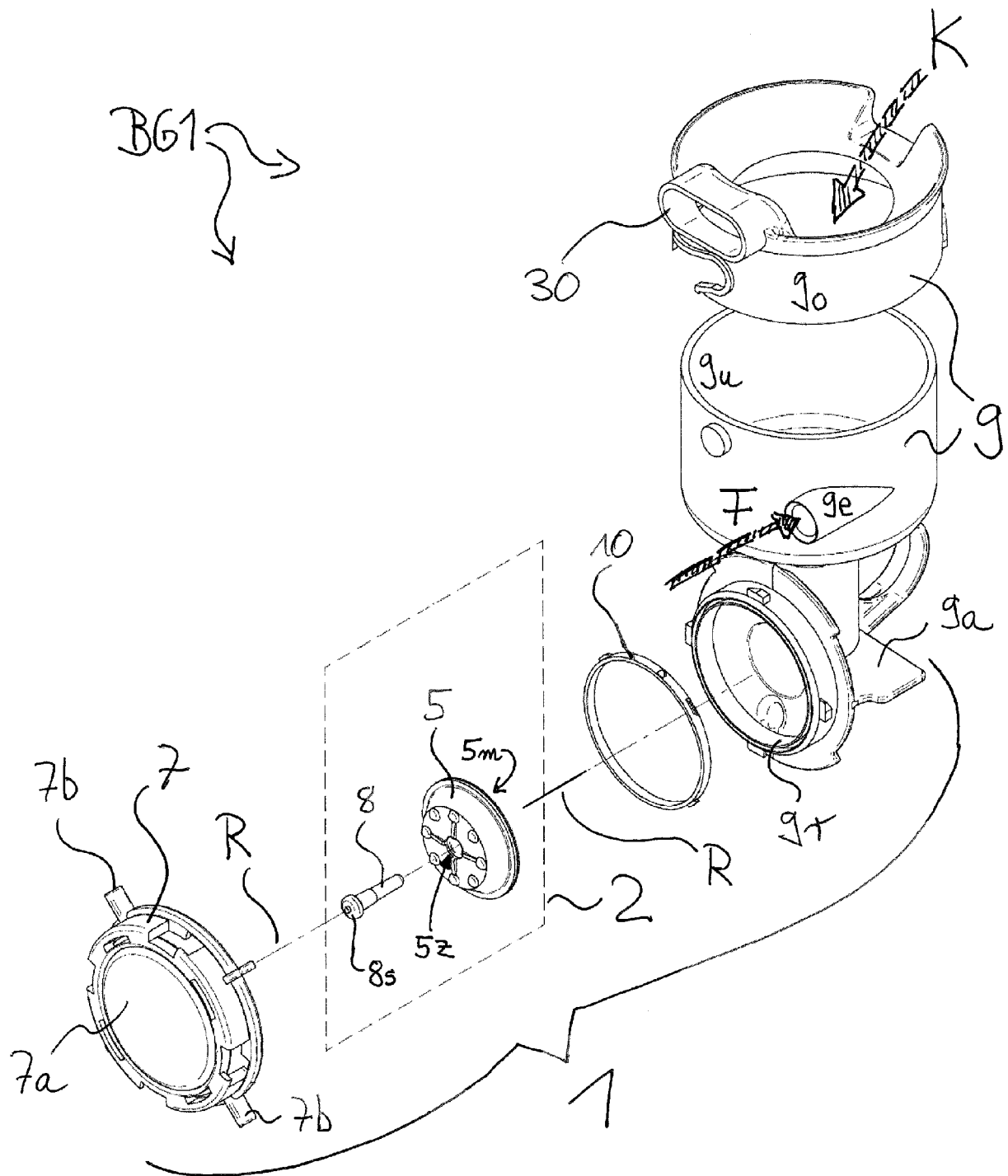
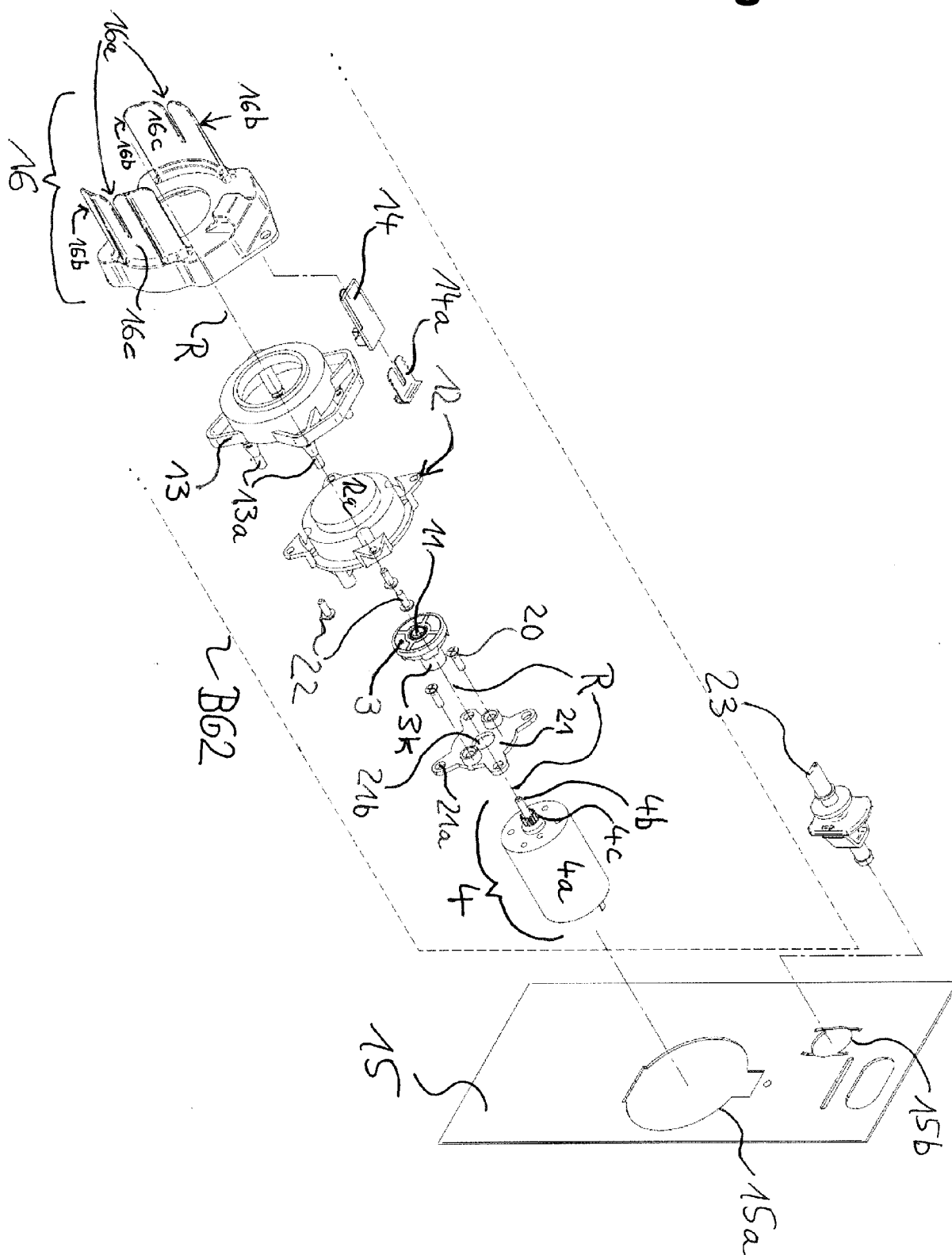


Fig. 1a

Fig. 1b



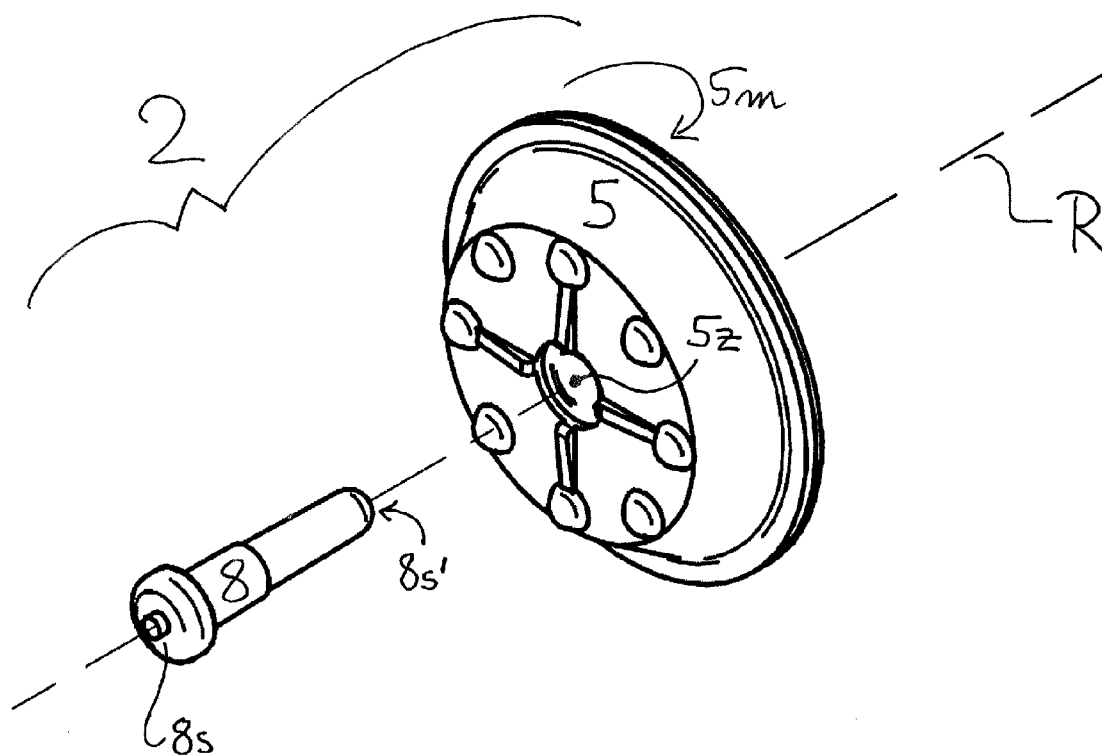


Fig. 2a

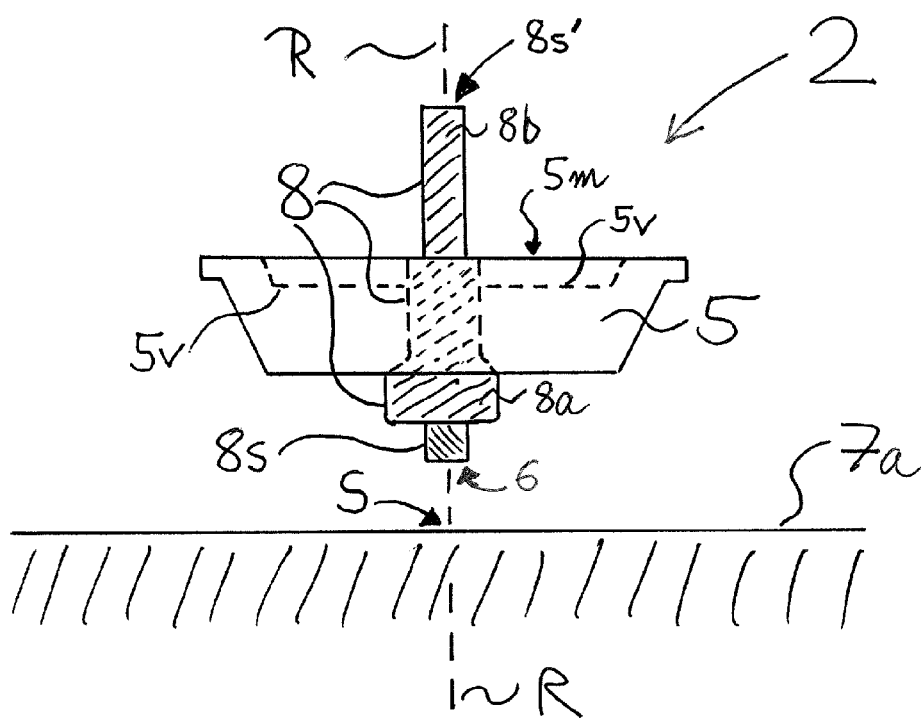
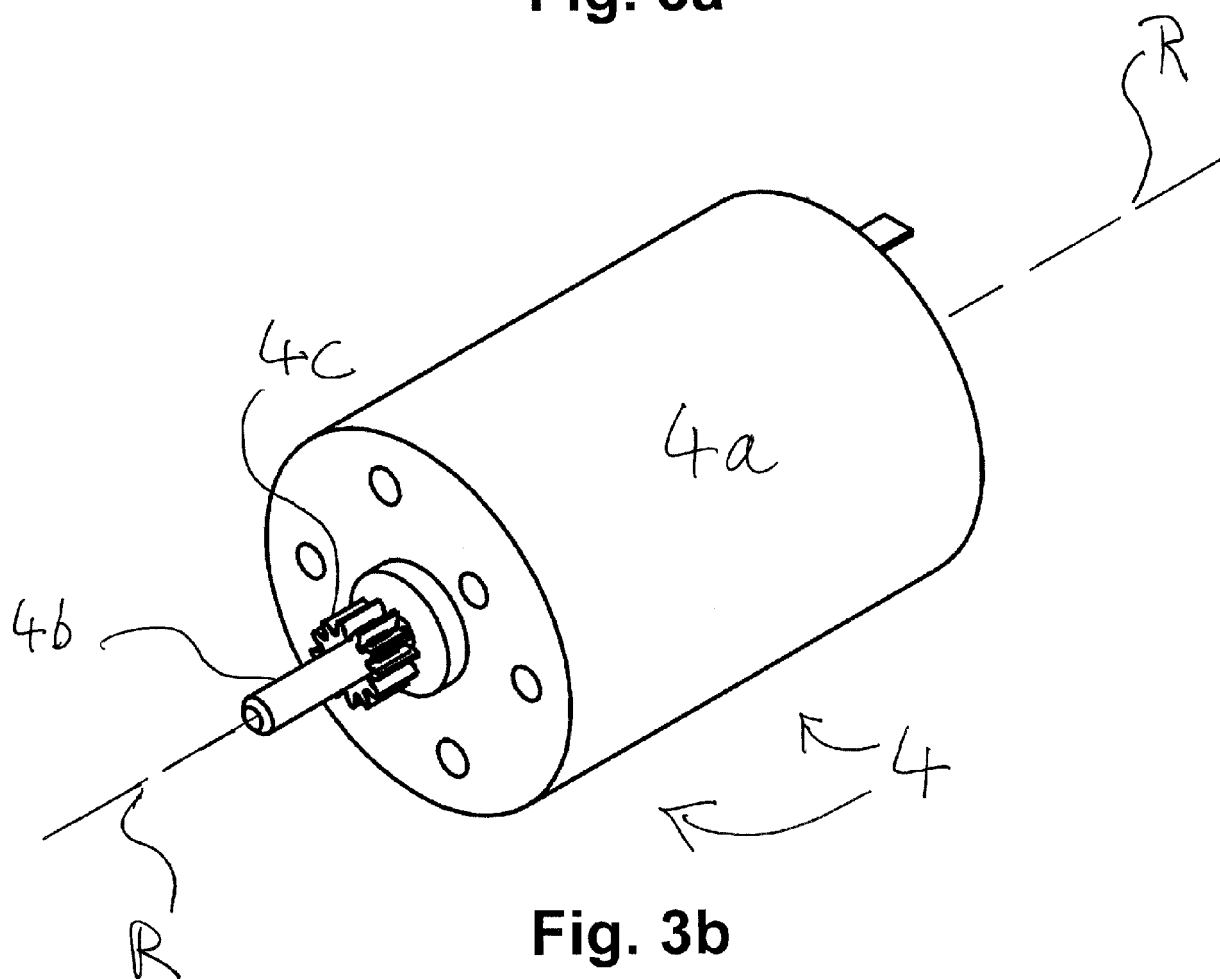
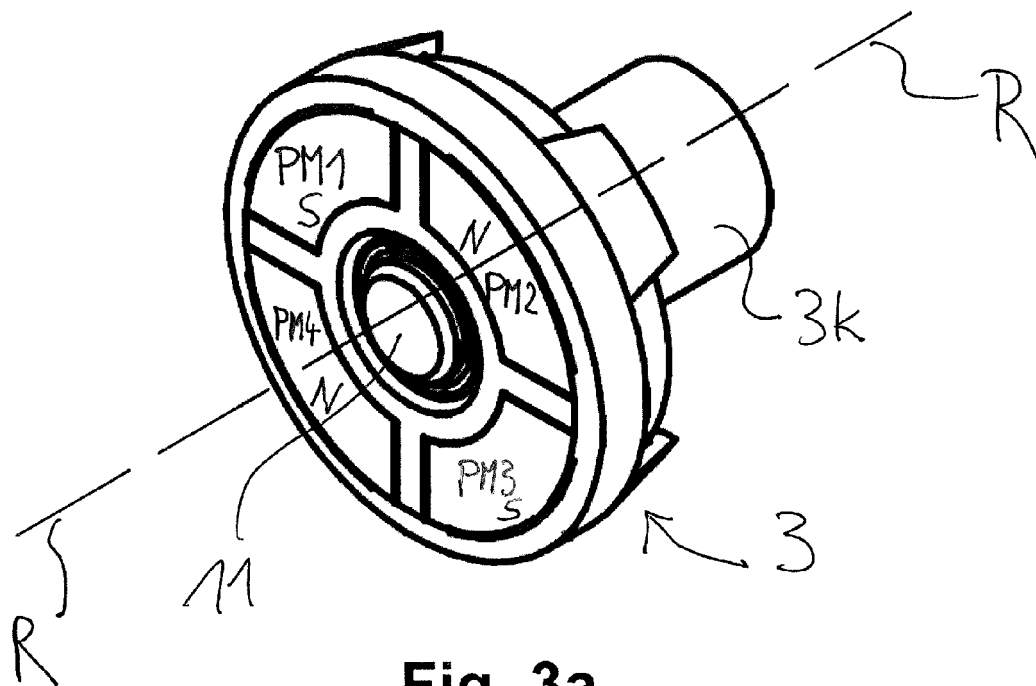


Fig. 2b



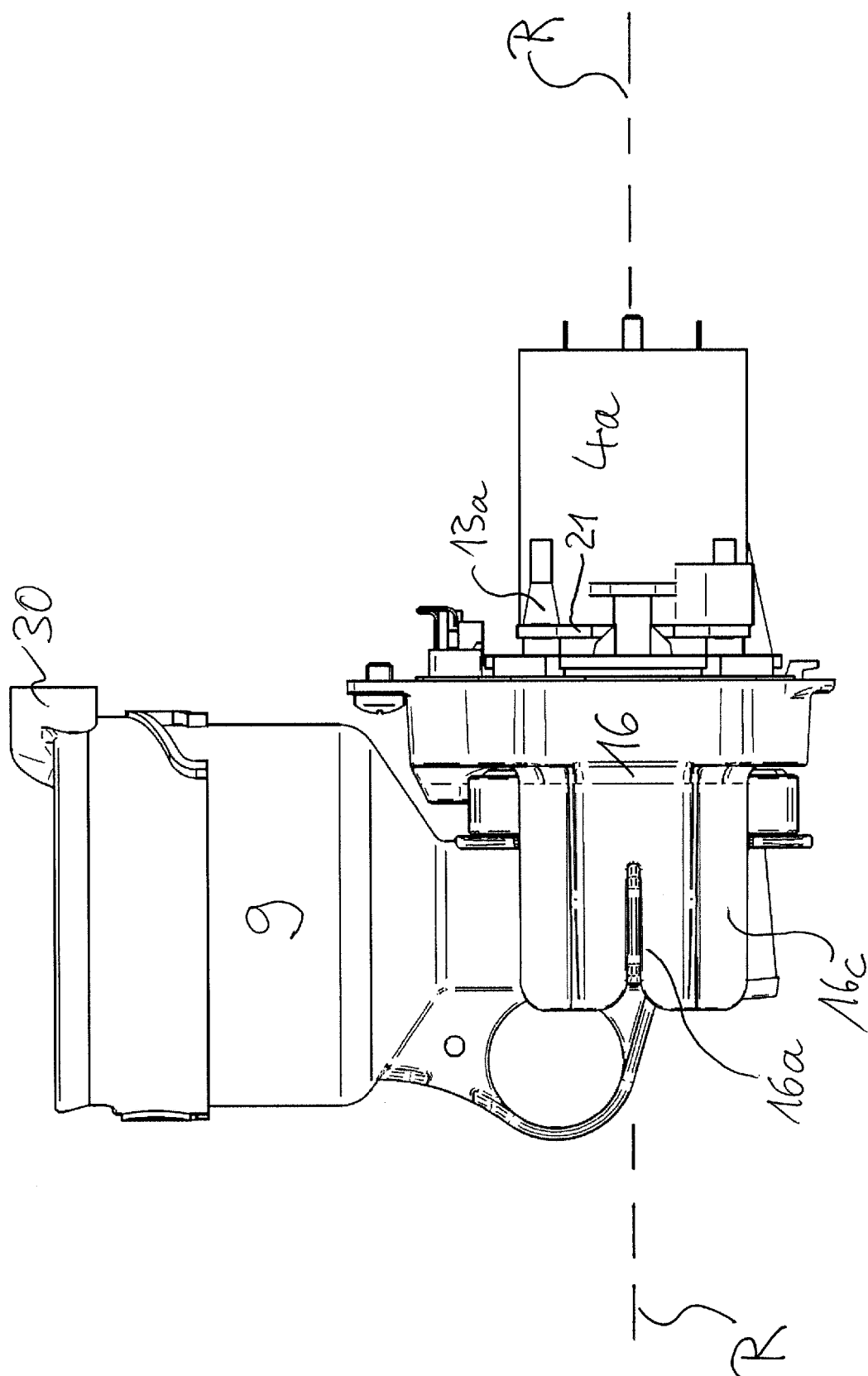


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 16 18 8873

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2014/334249 A1 (RADOW MARC [US]) 13. November 2014 (2014-11-13) * Absatz [0002] * * Absätze [0009] - [0012] * * Absatz [0015] * * Absatz [0017] * * Absätze [0045] - [0049] * * Absätze [0061] - [0063] * * Absätze [0089] - [0091] * * Absätze [0111] - [0112] * * Absätze [0116] - [0120] * * Absatz [0133] * * Abbildungen A, E, R, S *	1-8, 10-13	INV. B01F5/24 B01F7/00 B01F7/02 B01F13/08 B01F3/12
X	US 2011/293807 A1 (DUSHINE BORIS [US] ET AL) 1. Dezember 2011 (2011-12-01) * Absatz [0002] * * Absätze [0008] - [0009] * * Absatz [0015] * * Absätze [0019] - [0021] * * Absätze [0025] - [0027] * * Absätze [0030] - [0033] * * Abbildung 1 *	1-6,11, 12	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B01F
X	US 2007/165485 A1 (CAI YING LIN [CN]) 19. Juli 2007 (2007-07-19) * Absatz [0001] * * Absatz [0005] * * Absätze [0015] - [0016] * * Abbildung 2 *	1,2,6,12	
A	US 2010/020634 A1 (KOSMOSKI JOSEPH V [US] ET AL) 28. Januar 2010 (2010-01-28) * Absatz [0010] * * Absätze [0023] - [0026] * * Absätze [0043] - [0045] * * Absätze [0048] - [0049] *	1-13	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 6. Februar 2017	Prüfer Posten, Katharina
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 16 18 8873

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten
 Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

06-02-2017

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	US 2014334249 A1	13-11-2014	KEINE	

15	US 2011293807 A1	01-12-2011	KEINE	

	US 2007165485 A1	19-07-2007	CN 2902146 Y	23-05-2007
			US 2007165485 A1	19-07-2007

20	US 2010020634 A1	28-01-2010	KEINE	

25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2679299 A2 [0003]
- DE 102012012887 A1 [0003]