(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
30. Juli 2015 (30.07.2015)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/109347 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B01F 11/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT2014/050290

(22) Internationales Anmeldedatum:
2. Dezember 2014 (02.12.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
A 50048/2014 27. Januar 2014 (27.01.2014) AT

(72) Erfinder; und
(71) Anmelder : **FLECK, Vinzenz** [AT/AT]; Rumpelmayerstraße 14, A-8130 Frohnleiten (AT).

(74) Anwalt: **WIRNSBERGER, Gernot**; Mühlgasse 3, A-8700 Leoben (AT).

(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.

(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, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2015/109347 A1

(54) **Title**: DEVICE AND METHOD FOR INTERMIXING A COMPOUND

(54) **Bezeichnung** : VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM DURCHMISCHEN EINER MASSE

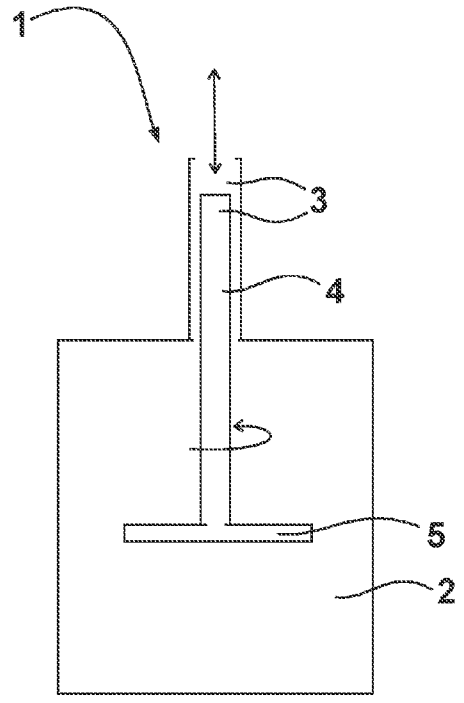


Fig. 1

(57) **Abstract**: The invention relates to a device (1) for intermixing a compound such as a dispersion, comprising a container (2), particularly a large-volume container (2), and a mixing unit (3) arranged on said container (2). According to the invention, the mixing unit (3) comprises at least one piston (4) that is mounted in said container (2), can be linearly displaced, and comprises at least one mixing element (5) which extends two-dimensionally around said piston (4) for the purpose of intermixing the compound. The invention also relates to a use for a claimed device (1). The invention also relates to a method for intermixing a compound such as a dispersion in a container (2), particularly a large-volume container (2), with a mixing unit (3) arranged on said container (2), by means of the movement of said unit. According to the invention, the mixing unit (3) comprises at least one piston (4) and at least one mixing element (5), said mixing element (5) being mounted two-dimensionally around the piston (4), and the piston (4) being linearly displaced in order to intermix the compound.

(57) **Zusammenfassung**: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) zum Durchmischen einer Masse wie einer Dispersion, umfassend einen Behälter (2), insbesondere einen großvolumigen Behälter (2), und eine am Behälter(2) angeordnete Mischeinheit (3). Erfindungsgemäß

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

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)*

ist vorgesehen, dass die Mischeinheit (3) zumindest einen im Behälter (2) gelagerten, linear bewegbaren Kolben (4) mit zumindest einem Mischelement (5) umfasst, wobei sich das Mischelement (5) flächig um den Kolben (4) erstreckt, um die Masse zu durchmischen. Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Verwendung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung (1). Darüber hinaus betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Durchmischen einer Masse wie einer Dispersion in einem Behälter (2), insbesondere einem großvolumigen Behälter (2), mit einer am Behälter (2) angeordneten Mischeinheit (3) durch Bewegung derselben. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Mischeinheit (3) zumindest einen Kolben (4) und zumindest ein Mischelement (5) umfasst, wobei das Mischelement (5) flächig um den Kolben (4) gelagert ist, und der Kolben (4) linear bewegt wird, um die Masse zu durchmischen.

Vorrichtung und Verfahren zum Durchmischen einer Masse

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Durchmischen einer Masse wie einer Dispersion, umfassend einen Behälter, insbesondere einen großvolumigen Behälter, und eine am Behälter angeordnete Mischeinheit.

Weiter betrifft die Erfindung eine Verwendung einer Vorrichtung der vorstehend genannten Art.

Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Durchmischen einer Masse wie einer Dispersion in einem Behälter, insbesondere einem großvolumigen Behälter, mit einer am Behälter angeordneten Mischeinheit durch Bewegung derselben.

Ein Durchmischen einer Masse kann sowohl ein Homogenisieren oder ein Umwälzen einer heterogenen Masse als auch beispielsweise ein Rühren einer bereits homogenen Masse betreffen. Typische Durchmischprozesse finden unter anderem bei einer Herstellung von Gütern des täglichen Lebens Anwendung. Beispielsweise sind Misch- bzw. Durchmischprozesse bei einer Herstellung von diversen Kosmetika oder auch bei der Lebensmittelherstellung, z. B. bei der Behandlung von Maischen, erforderlich.

Aus dem Stand der Technik sind verschiedene Vorrichtungen und Verfahren zum Durchmischen einer Masse bekannt. Bei gängigen Vorrichtungen sind ein oder mehrere Propeller in einem Behälter angeordnet, wobei sich die zu durchmischende Masse ebenfalls im Behälter befindet. Durch eine hohe Drehzahl des Propellers wird versucht, die Masse zu durchmischen. In großvolumigen Behältern mit entsprechend großen Massen reicht dazu ein Propeller nicht aus; es ist eine Anordnung von mehreren Propellern notwendig, um ein vollständiges Durchmischen zu gewährleisten. Um die Propeller mit ausreichend hoher Drehzahl betreiben zu können, ist ein entsprechend großer Energieaufwand nötig. Weiter ist ein Zeitaufwand bis zum vollständigen Durchmischen einer Masse nicht zu unterschätzen. Bei heterogenen Massen, bei denen eine feste Phase überwiegt bzw. welche sehr dickflüssig sind, ist ein Durchmischen mittels Propeller manchmal nicht möglich. Die Propeller können in solch einer Masse bzw. hochviskosen Medien über kurz oder lang stecken bleiben bzw. werden diese geschädigt und sind nicht weiter verwendbar. Auch ist bei Massen in einem großvolumigen Behälter

mit entsprechend großem Volumen ein vollständiges Durchmischen nicht möglich. Die Masse wird dabei nur lokal durchmischt bzw. diese wird vom Propeller nur bewegt, ohne dass eine Durchmischung erfolgt.

Weiter sind aus dem Stand der Technik Vorrichtungen zum Temperaturausgleich einer Masse in einem zumeist großvolumigen Behälter bekannt. Dabei wird die Masse bzw. Teile davon immer wieder bzw. dauerhaft umgepumpt. Dieser Prozess ist technisch aufwendig und kostenintensiv.

Eine weitere aus dem Stand der Technik bekannte Vorrichtung zum Durchmischen von Massen umfasst ein in einen Behälter einführbares, vertikal zu Behälterwänden angeordnetes Gitter. Ein solches Gitter wird vor allem bei der Herstellung von Rotwein verwendet. Die Abstände der einzelnen Gitterstäbe sind dabei relativ groß, sodass sich großflächige Löcher ergeben. Mit einer Vorrichtung dieser Art ist ein Durchmischen von heterogenen Massen oder ein Umwälzen einer großen Masse nicht zufriedenstellend möglich. Somit ist diese Art der Vorrichtung nur zur Rotweinherstellung verwendbar, allerdings nicht universell einsetzbar.

Aus dem Stand der Technik sind weiter verschiedene Mischvorrichtungen mit einer Kolben-Zylinder-Einheit bekannt, welche unterschiedliche Arten von Tauchsystemen in einen Behälter mit einer zu durchmischenden Masse eintauchen. Die dabei verwendeten Tauchelemente können verschiedenste Formen haben. Eine Art der Tauchelemente ist ähnlich einem Propeller ausgebildet und weist somit die oben diskutierten Nachteile auf. Andere Tauchelemente sind relativ klein ausgebildet und nahe am Kolben angeordnet. Diese Tauchelemente haben den Nachteil, dass es damit schwierig ist, eine Masse im Behälter vollständig zu durchmischen.

Mehrere Arten von Vorrichtungen zum Durchmischen einer Masse erfüllen deren Zweck für je eine bestimmte Art von Masse. Aus dem Stand der Technik ist jedoch keine Vorrichtung bekannt, welche sowohl möglichst viele heterogene als auch homogene Massen, letztere in Bezug auf einen Temperaturausgleich innerhalb der Masse, mit annähernd gleich gutem Resultat durchmischen bzw. auf eine bestimmte Temperatur bringen kann.

Aufgabe der Erfindung ist es demnach, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art anzugeben, mit welcher ein einfaches und effizientes Durchmischen einer Masse möglich ist und welche möglichst universell einsetzbar ist.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, eine Verwendung einer solchen Vorrichtung anzugeben.

Weiter ist es auch Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, mit welchem eine Masse einfach und effizient durchmischt wird und welches beim Durchmischen von verschiedenen Arten von Massen eingesetzt werden kann.

Die erste Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art die Mischeinheit zumindest einen im Behälter gelagerten, linear bewegbaren Kolben mit zumindest einem Mischelement umfasst, wobei sich das Mischelement flächig um den Kolben erstreckt, um die Masse zu durchmischen.

Ein mit der Erfindung erzielter Vorteil ist insbesondere darin zu sehen, dass bei der linearen Bewegung des Kolbens ein Kraft- bzw. Energieverbrauch geringer als bei einer rotierenden Bewegung eines Propellers oder dergleichen ist. Die lineare Bewegung des Kolbens mit dem Mischelement führt dazu, dass sich die zu durchmischende Masse mit lokal unterschiedlichen Strömungsgeschwindigkeiten bewegt. Die Saugwirkung stellt in weiterer Folge wieder ein Kräftegleichgewicht her und die Masse wird somit durchmischt. Das flächige Mischelement bewirkt also sowohl ein vollständiges als auch ein schnelles Durchmischen der Masse. Eine Geschwindigkeit der linearen Bewegung ist dabei beliebig einstellbar, abhängig davon, welche Art von Masse zu durchmischen ist. Durch die flächige Erstreckung des Mischelementes um den Kolben ist eine große Umwälzung und damit ein rasches Durchmischen gewährleistet. Auch bei z. B. dickflüssigen Massen besteht kein Problem einer schnellen Abnutzung des Mischelementes, da keine Gefahr besteht, dass das flächige Mischelement in der Masse stecken bleibt. Weiter ermöglicht die erfindungsgemäße Vorrichtung ein Durchmischen von Massen mit unterschiedlichen Viskositäten, da die Saugwirkung bei allen Viskositäten von Massen auftritt. Darüber hinaus erlaubt es die Vorrichtung für eine homogene Masse eine bestimmte Temperatur einzustellen. Die unterschiedlichen lokalen Strömungsgeschwindigkeiten haben nicht nur Druckdifferenzen, sondern auch Temperaturdifferenzen zur Folge, welche ebenfalls die

Kraft der Saugwirkung ausgleicht. Ein Ausgleich von Temperaturdifferenzen wirkt auch einem Entmischen einer Masse entgegen, was insbesondere in großvolumigen Behältern des Öfteren auftritt. Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist insbesondere zum Durchmischen einer fließfähigen Masse geeignet.

Eine erfindungsgemäße Vorrichtung kann in allen Bereichen Anwendung finden, in denen in einem Behälter größeren Volumens von insbesondere mehr als fünf Litern eine Masse in Bezug auf einzelne Komponenten und/oder eine ausgeglichene Temperatur zu homogenisieren ist. Als besonders effektiv erweist sich eine erfindungsgemäße Vorrichtung vor allem bei der Umwälzung von Maische bei der Bierherstellung, insbesondere Starkbieren, die eine besonders dicke bzw. viskose Maische als Grundlage benötigen. Weiter erweist sich eine erfindungsgemäße Vorrichtung als geeignet, um Massen mit verschiedenen pH-Werten zu homogenisieren, z. B. bei Säureeintrag.

Bevorzugt ist vorgesehen, dass das Mischelement an einem ersten Ende des Kolbens gelagert ist. Dadurch wird erreicht, dass das Mischelement von einem Ende bis zu einem gegenüberliegenden Ende des Behälters bewegbar ist. Das erste Ende des Kolbens befindet sich dabei im Behälter, wohingegen ein zweites Ende des Kolbens in der Regel während eines gesamten Hubs außerhalb des Behälters bleibt und mit einem Antrieb in Verbindung steht. Vorteilhaft ist weiter, wenn das Mischelement während eines Durchmischprozesses stets unter einem Füllstandsniveau bleibt, um einen Lufteintrag möglichst gering zu halten.

Vorteilhaft ist es, wenn der Kolben um eine Längsachse drehbar gelagert ist, um ein noch schnelleres bzw. effektiveres Durchmischen einer Masse zu gewährleisten. Weiter ist durch diese zweite Möglichkeit einer Bewegung des Kolbens mit dem Mischelement ein noch breiterer Anwendungsbereich geschaffen. Insbesondere ermöglicht dies ein sehr individuelles Anpassen an verschiedene Arten von Massen bzw. es ist dieselbe Vorrichtung für verschiedene Arten von Massen verwendbar, wobei durch Aktivierung einer gleichzeitigen Drehbewegung während eines Hubs Mischprozesse optimierbar sind. Zusätzlich ist durch die Drehbewegung eine Stabilität des Kolbens mit dem Mischelement während einer linearen Bewegung erhöht.

Es ist von Vorteil, wenn der Kolben etwa in einer geometrischen Mitte des Mischelementes mit diesem verbunden ist, wobei sich das Mischelement etwa in einer Ebene um den Kolben erstreckt. Die mittige Anordnung des Mischelementes sorgt für ein vollständiges und gleichmäßiges Durchmischen der Masse.

Zweckmäßigerweise ist vorgesehen, dass das Mischelement Aussparungen aufweist. Die Aussparungen in Kombination mit der linearen Bewegung des Kolbens und des Mischelementes bewirken ein noch effizienteres und schnelleres Durchmischen einer Masse. Eine Saugwirkung kann dabei beim linearen Bewegen des Kolbens in beide Richtungen auftreten. Eine überwiegende Wirkung beim Durchmischprozess erfolgt allerdings beim Herausziehen des Kolbens mit dem Mischelement. Durch die Aussparungen im Mischelement entstehen beim Bewegen desselben mehr bzw. feiner unterteilte lokale Strömungsgeschwindigkeiten. Dadurch ist also sichergestellt, dass die gesamte Masse nach einem Durchmischprozess vollständig durchmischt bzw. auf dieselbe Temperatur gebracht ist. Eine Geometrie der Aussparungen sowie deren Anzahl sind dabei frei wählbar, jedoch von einer Dicke bzw. Höhe des Mischelementes abhängig. Je dünner bzw. flacher ein Mischelement ausgebildet ist, desto weniger bzw. kleinere Aussparungen können vorgesehen sein. Weiter sind die Abmessungen des Mischelementes von einer zu durchmischenden Masse bzw. von einer Viskosität und einer Temperatur der Masse sowie einer Geschwindigkeit der linearen Bewegung des Kolbens abhängig. Darüber hinaus erfolgt eine Bewegung bzw. eine Durchmischung der Masse in Abhängigkeit der verschiedenen Parameter, welche sich wiederum gegenseitig beeinflussen.

Es kann auch vorgesehen sein, dass das Mischelement an einer flächigen Seite kegelförmige und/oder zylindrische Erweiterungen aufweist. Die kegelförmigen Erweiterungen unterstützen ein Durchmischen bei einer linearen Bewegung des Kolbens. Die zylindrischen Erweiterungen, welche sich vom Mischelement ausgehend gegen eine Rotationsrichtung des Kolbens erstrecken, sorgen für eine leichte Rotation desselben, um Turbulenzen im Behälter besser zu bewältigen. Es kann vorgesehen sein, dass die Erweiterungen an einem Mischelement mit Aussparungen angeordnet sind. Die kegelförmigen Erweiterungen können dabei flexibel bzw. biegbar ausgebildet sein, sodass diese je nach Bewegungsrichtung des Kolbens deren Position ändern.

Bevorzugt kann auch vorgesehen sein, dass das Mischelement gewölbt ausgebildet ist. Dabei kann die Wölbung des Mischelementes in die zwei unterschiedlichen linearen Bewegungsrichtungen des Kolbens ausgebildet sein, abhängig von einer Art des Durchmischprozesses. Je nachdem welche Art von Masse durchmischt werden soll, ist das Mischelement entweder flach oder gewölbt ausgebildet. Möglich ist auch, dass das Mischelement flexibel ausgebildet ist und dadurch je nach Bewegungsrichtung des Kolbens bei einer Bewegungsrichtung in eine und bei einer gegensätzlichen Bewegungsrichtung in eine gegensätzliche Richtung gewölbt ist.

Der Kolben kann an beliebigen Positionen am Behälter gelagert sein. Möglich ist es, dass der Kolben horizontal beweg- bzw. verfahrbar ist. Üblicherweise ist der Kolben aber vertikal in einem Behälter bewegbar gelagert. In diesem Fall tritt die zu durchmischende Masse mit der Lagerstelle des Kolbens nicht in Berührung, sodass keine Sondermaßnahmen zur Abdichtung des Behälters vorzusehen sind.

Weiter ist es aus den gleichen Gründen von Vorteil, wenn die Mischeinheit an einem oberen Ende des Behälters fixiert ist. Bei dieser Anordnung muss der Behälter nicht gezwungenermaßen zur Mischeinheit hin vollständig abgedichtet sein. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass der Behälter druckdicht verschließbar oder verschlossen ist.

Zweckmäßig ist es, wenn ein Verhältnis eines Durchmessers von Behälter zu Mischelement zumindest 1,2:1 ist. Vorgesehen ist bevorzugt, dass das Mischelement von einer Behälterwand beabstandet angeordnet ist. Vorzugsweise beträgt der Durchmesser des Mischelementes zwischen 10 % und 90 %, insbesondere zwischen 20 % und 70 % und optimalerweise zwischen 25 % und 40% des Durchmessers des Bodens des Behälters. Dadurch ist gewährleistet, dass die zum Durchmischen aufzuwendende Kraft möglichst klein, der Erfolg des Durchmischens jedoch möglichst groß ist. Es wird vermutet, dass bei einer Bewegung des Mischelementes nach oben Masse durch die Aussparungen im Mischelement in Richtung Boden fließt. Der so entstehende Druckunterschied ist dadurch ausgleichbar, dass Masse zwischen Mischelement und Wänden des Behälters nach oben fließt und die Masse somit durchmischt wird. Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass eine Geometrie des Mischelementes in Draufsicht einem Querschnitt des Behälters quer zur Bewegungsachse des Kolbens entspricht. Zum Beispiel ist bei einem im Querschnitt runden Behälter mit Vorteil ein in

Draufsicht rundes Mischelement vorgesehen. Genaue Fließrichtungen und Verwirbelungen der Masse im Behälter bei einer Bewegung des Mischelementes sind wiederum von verschiedenen Parametern abhängig, wie von der Dicke und dem Durchmesser des Mischelementes, der Größe und der Anordnung der Aussparungen im Mischelement, der Viskosität und der Temperatur der Masse und der Geschwindigkeit und Art der Bewegung des Mischelementes.

Es kann vorgesehen sein, dass zumindest ein zusätzliches vom Kolben beabstandetes Rührwerk vorgesehen ist. Solch ein Rührwerk kann z. B. ein aus dem Stand der Technik bekannter Propeller sein. Dieser Propeller unterstützt das Mischelement bei aufwendig zu durchmischenden Massen. Der Propeller, welcher üblicherweise am Boden des Behälters angeordnet ist, hebt dabei die Masse vom Boden an und das Mischelement führt die restliche Durchmischung durch.

Bei besonders großvolumigen Behältern kann vorgesehen sein, dass zumindest ein zusätzliches Mischelement angeordnet ist, wobei das zusätzliche Mischelement vom ersten Mischelement beabstandet am Kolben fixiert ist. Durch das zusätzliche Mischelement ist eine Strecke der vertikalen Bewegung des Kolbens reduziert und infolgedessen eine Zeitdauer und ein Energieaufwand eines Durchmischprozesses einer Masse herabgesetzt, was schlussendlich auch eine Kostenreduktion zur Folge hat.

Eine Verwendung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung eignet sich wie erläutert insbesondere beim Herstellen von Maische.

Die verfahrensmäßige Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass bei einem Verfahren der eingangs genannten Art die Mischeinheit zumindest einen Kolben und zumindest ein Mischelement umfasst, wobei das Mischelement flächig um den Kolben gelagert ist, und der Kolben linear bewegt wird, um die Masse zu durchmischen.

Ein Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist insbesondere darin zu sehen, dass durch das flächige Mischelement und die lineare Bewegung sehr viel Masse auf einmal durchmischt werden kann und dadurch in weiterer Folge eine Mischzeit und eine aufzuwendende Energie reduziert wird. Durch die lineare Bewegung des Kolbens mit dem Mischelement werden unterschiedliche lokale Strömungsgeschwindigkeiten und dadurch

unterschiedliche Drücke und Temperaturen in der Masse eingestellt. Dieses Kräfteungleichgewicht wird durch eine Saugwirkung ausgeglichen und die Masse wird durchmischt bzw. auf eine für die gesamte Masse gleiche Temperatur gebracht. Weiter werden durch die lineare Bewegung Scherkräfte, welche die Masse schädigen können, minimal gehalten. Im Gegensatz zum Durchmischen mittels eines oder mehrerer Propeller kann eine Masse mit einer geringeren Anzahl von Bewegungsschritten durchmischt werden. Bevorzugt kann vorgesehen sein, dass die Mischeinheit mit einer Begrenzungsfläche des Behälters verbunden wird und das Mischelement dauerhaft im Behälter bewegbar gelagert wird. Durch diese Maßnahme wird die gesamte Vorrichtung nach außen abgegrenzt und das Verfahren kann ohne Massenverlust durch z. B. Überschwappen durchgeführt werden. Durch die dauerhafte Lagerung des Mischelementes im Behälter kommt dieses kaum in Kontakt mit Umgebungsluft und wird damit vor Korrosion oder dergleichen geschützt. Besonders bevorzugt ist vorgesehen, dass das Mischelement dauerhaft von der zu durchmischenden Masse bedeckt wird, um einen Lufteintrag minimal zu halten.

Günstig ist es für eine effektive Umwälzung, wenn die Mischeinheit Aussparungen aufweist und die Masse unter Durchfließen durch die Aussparungen umgewälzt wird. Insbesondere bei Maischen bei der Alkoholherstellung, wo sich Feststoffe an einem Behälterboden absetzen, hat sich dies als vorteilhafte Variante erwiesen. Durch Heben des Kolbens bei vertikaler Lagerung desselben werden die Feststoffe vom Boden mit angehoben und müssen dann durch die Aussparungen nach unten austreten, was eine Verwirbelung ergibt und damit die gewünschte Durchmischung fördert.

Es kann bevorzugt vorgesehen sein, dass der Kolben mit dem Mischelement um eine Längsachse des Kolbens gedreht wird und dadurch die lineare Bewegung des Kolbens unterstützt wird. In weiterer Folge wird dadurch eine Durchmischzeit reduziert bzw. die Effektivität eines Durchmischprozesses nochmals gesteigert. Weiter wird dadurch eine Stabilität des Kolbens und des Mischelementes erreicht.

Weitere Merkmale, Vorteile und Wirkungen der Erfindung ergeben sich aus den dargestellten Ausführungsbeispielen. In den Zeichnungen, auf welche dabei Bezug genommen wird, zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung;

Fig. 2 ein Teil einer Variante einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in Draufsicht;

Fig. 3 der Teil der Variante der erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß Fig. 2 in einem Querschnitt gemäß der Linie III-III in Fig. 2;

Fig. 4 ein Teil einer weiteren Variante einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Fig. 5 ein Teil einer weiteren Variante einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Fig. 6 ein Teil einer weiteren Variante einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Fig. 7 ein Teil einer weiteren Variante einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Fig. 8 ein erfindungsgemäßes Verfahren.

Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Vorrichtung 1 zum Durchmischen einer Masse. Die Vorrichtung 1 umfasst einen Behälter 2 und eine Mischeinheit 3. Die Mischeinheit 3 ist dabei am Behälter 2 angeordnet und umfasst zumindest einen Kolben 4 mit einem Mischelement 5. Vorzugsweise ist die Mischeinheit 3 wie in Fig. 1 an einer oberen Seite des Behälters 2 angeordnet, erfindungsgemäß kann jedoch auch vorgesehen sein, dass diese an einer Seitenwand oder am Boden des Behälters 2 angeordnet ist. Weiter ist vorgesehen, dass der Kolben 4 mit dem Mischelement 5 im Behälter 2 gelagert ist. Der Behälter 2 mit der Mischeinheit 3 kann verschlossen oder mit einem Deckel oder einem anderen Verschluss verschließbar ausgebildet sein, um ein Austreten der Masse zu verhindern. Es kann auch vorgesehen sein, dass der Behälter 2 druckdicht verschließbar ist. Weiter ist vorgesehen, dass der Kolben 4 in zwei entgegengesetzte Richtungen linear bewegbar ist. Dadurch ist auch das am Kolben 4 angeordnete Mischelement 5 linear bewegbar. Die lineare Bewegung kann dabei beliebig angetrieben sein. Vorstellbar ist z. B. ein mechanischer, ein hydraulischer, ein elektrischer oder ein händischer Antrieb mittels Seilzug. Eine weitere Möglichkeit, die lineare Bewegung anzutreiben, kann eine Feder sein. Wenn der Kolben 4 mit dem Mischelement 5 an einer oberen Seite des Behälters 2 angeordnet ist, kann vorgesehen sein, dass dieser an einer Feder angeordnet ist, welche bei einer Bewegung des Kolbens 4 nach unten gespannt und bei einer Aufwärtsbewegung desselben losgelassen wird. Eine Geschwindigkeit der Bewegung ist der zu durchmischenden Masse anpassbar und bewegt sich üblicherweise zwischen 0,01 m/s und 10 m/s.

Das Mischelement 5 erstreckt sich flächig um den Kolben 4 und kann an einer beliebigen Stelle des Kolbens 4 angeordnet sein. Bevorzugt ist jedoch vorgesehen, dass das

Mischelement 5 an einem Ende des Kolbens 4 gelagert ist und der Kolben 4 zum Optimieren einer Stabilität etwa mittig am Mischelement 5 fixiert ist. Das Mischelement 5 ist dadurch von einem ersten Ende des Behälters 2 zu einem zweiten Ende des Behälters 2 linear bewegbar, um die Masse vollständig zu durchmischen. Es kann vorgesehen sein, dass das Mischelement 5 lösbar am Kolben 4 gelagert ist. Dadurch ist das Mischelement 5 je nach Anforderung austauschbar. Zusätzlich zur linearen Bewegung kann erfindungsgemäß vorgesehen sein, dass der Kolben 4 mit dem Mischelement 5 um eine Längsachse des Kolbens 4 drehbar gelagert ist. Mit diesen zwei Bewegungsmöglichkeiten des Kolbens 4 und des Mischelementes 5 ist ein effektives und zeitsparendes Durchmischen der Masse gewährleistet. Gleichzeitig ist eine Stabilität des Kolbens 4 mit dem Mischelement 5 erhöht. Für die vollständige Durchmischung der Masse ist auch die flächige Erstreckung des Mischelementes 5 maßgeblich. Flächig ist hier als wesentlich zweidimensional zu verstehen bzw. es ist das Mischelement 5 wesentlich breiter als hoch bzw. dick, wobei eine breite Seite etwa senkrecht zum Kolben 4 angeordnet ist. Eine geometrische Form des Mischelementes 5 ist wiederum beliebig wählbar, jedoch ist diese auch davon abhängig, welche Masse durchmischt werden soll. Günstig ist es jedoch, wenn eine Geometrie des Mischelementes 5 in Draufsicht einem Querschnitt des Behälters quer zur Bewegungsachse des Kolbens entspricht. Zum Beispiel ist bei einem im Querschnitt runden Behälter mit Vorteil ein in Draufsicht rundes Mischelement vorgesehen. Andere erfindungsgemäße Formen des Mischelementes 5 können z. B. quadratisch, mehreckig oder wellenförmig sein. Günstig dabei ist, dass das Mischelement 5 von einer Wand des Behälters 2 beabstandet angeordnet ist.

Fig. 2 zeigt das Mischelement 5 in einer erfindungsgemäßen Variante. In dieser Variante ist das Mischelement 5 etwa rund ausgebildet und weist mehrere Aussparungen 6 auf. Die Aussparungen 6 können eine beliebige geometrische Form und Größe haben. In Fig. 2 sind die Aussparungen 6 als etwa runde Aussparungen 6 ausgeführt. Weiter können beliebig viele Aussparungen 6 vorgesehen sein, abhängig davon, welche Art von Masse durchmischt werden soll bzw. wie hoch eine Viskosität der Masse ist. Eine Voraussetzung hierfür ist, dass das Mischelement 5 dabei stets stabil bleibt und langlebig ist. Es hat sich gezeigt, dass das Mischelement 5 eine gewisse Mindestdicke aufweisen sollte, wenn heterogene Massen wirksam durchmischt werden sollten. Fig. 3 zeigt das Mischelement 5 gemäß Fig. 2 in einem Querschnitt gemäß der Linie III-III in Fig. 2.

Fig. 4 zeigt eine weitere Variante der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1. Das Mischelement 5 weist hier an einer Seite kegelförmige und zylindrisch gebogene Erweiterungen 7 auf. In Fig. 4 sind die zylindrisch gebogenen Erweiterungen 7 an den Außenseiten angeordnet. Die Biegung der Erweiterungen 7 erstreckt sich gegen die Drehrichtung des Kolbens 4 um dessen Längsachse und sorgt für eine leichtere Rotation des Mischelementes 5. Erfindungsgemäß können die Erweiterungen 7 an beliebigen Stellen des Mischelementes 5 angeordnet sein. Weiter mittig in Fig. 4 sind drei kegelförmige Erweiterungen 7 am Mischelement 5 angeordnet. Die kegelförmigen Erweiterungen 7 unterstützen die lineare Bewegung des Kolbens 4 mit dem Mischelement 5 und verjüngen sich vom Mischelement 5 weg. Die kegelförmigen Erweiterungen 7 können auch flexibel bzw. umklappbar ausgebildet sein. Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass beide Arten der Erweiterungen 7 zusammen, wie in Fig. 4 dargestellt, oder je nur eine Art von Erweiterungen 7 an einem Mischelement 5 angeordnet sind. Erfindungsgemäß kann auch vorgesehen sein, dass die Erweiterungen 7 auf das Mischelement 5 aufgeschweißt sind. Es sind jedoch auch andere Herstellungsmöglichkeiten denkbar, z. B. eine einteilige Fertigung durch Stanzen und Biegung aus einem Blech.

Fig. 5 und 6 zeigen zwei weitere Varianten der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1. Das Mischelement 5 ist in diesen Fällen nicht flach, sondern gewölbt ausgebildet. Die Wölbung kann dabei in beide Richtungen der linearen Bewegung des Kolbens 4 ausgebildet sein. Ist das Mischelement 5 an einem unteren Ende des Kolbens 4 angeordnet, kann die Wölbung gemäß Fig. 5 vom Kolben 4 weg oder gemäß Fig. 6 zum Kolben 4 hin ausgebildet sein. Eine Stärke der Wölbung ist beliebig wählbar. Weiter kann vorgesehen sein, dass das Mischelement 5 aus einem biegsamen Material ausgebildet ist und sich die Wölbung des Mischelementes 5, abhängig von dessen Bewegung, während des Durchmischprozesses ändert. Es kann auch vorgesehen sein, dass die Wölbung des Mischelementes 5 nicht gleichmäßig verläuft, sondern zusätzliche Biegungen aufweist.

Fig. 7 zeigt eine erfindungsgemäße Vorrichtung 1 mit einem zusätzlichen Mischelement 5. Das zusätzliche Mischelement 5 ist vom ersten Mischelement 5 vertikal beabstandet am Kolben 4 angeordnet und weist dieselbe Form wie das erste Mischelement 5 auf.

Anwendung findet der Kolben 4 mit zwei oder mehreren daran angeordneten Mischelementen 5 beim Durchmischen von Massen in hohen Behältern 2. Es können beliebig viele Mischelemente 5 am Kolben 4 angeordnet sein und diese können jeweils andere Formen aufweisen. Zweckmäßig ist es, einen gewissen Abstand zwischen den einzelnen Mischelementen 5 einzuhalten, um Ablagerungen aus Teilen der Masse an diesen zu verhindern. Weiter sollten die Mischelemente 5 Aussparungen 6 aufweisen, um ein komplettes Durchmischen der Masse zu gewährleisten.

Der Behälter 2 kann z. B. ein Silo, ein Tank oder ein Schmelzgefäß sein. Dabei kann dieser zusätzlich mit Wärmeaustauschflächen ausgebildet sein, um einen Wärmeaustausch der Masse zu beschleunigen. Wenngleich die genannten Arten von Behältern 2 alle ein relativ großes Fassungsvermögen haben, ist die erfindungsgemäße Vorrichtung 1 bereits für Behälter 2 ab einem Fassungsvermögen von etwa fünf Litern verwendbar. Die Mischeinheit 3, insbesondere das Mischelement 5 und der Kolben 4, können aus verschiedensten Materialien hergestellt sein, z. B. aus Stahl, Edelstahl, Metall oder auch aus Beton, Kunststoff, Holz, Keramik oder Glas. Die verwendete Materialwahl muss auf Bedingungen der zu durchmischenden Masse angepasst sein. Gegebenenfalls kann das Mischelement 5 feuerfest ausgebildet sein, z. B. für Anwendungen in der Metall erzeugenden Industrie. Materialien zur Herstellung des Behälters 2 sind aus dem Stand der Technik bekannt. Optional kann eine Dichtung zwischen dem Behälter 2 und der Mischeinheit 3 vorgesehen sein, je nachdem, wo am Behälter 2 die Mischeinheit 3 angeordnet ist. Dabei kann es sich z. B. um eine statische, eine translatorische oder eine dynamische Dichtung handeln. Eine Steuerung der Vorrichtung kann manuell, elektrisch oder mechanisch, wie über eine Feder, erfolgen und ist individuell anpassbar.

Gegenwärtig ist noch nicht abschließend geklärt, wie das Durchmischen der Masse im Behälter 2 exakt erfolgt. In Fig. 8 ist der zurzeit vermutete Wirkungsmechanismus eines erfindungsgemäßen Verfahrens zum Durchmischen einer Masse, insbesondere einer fließfähigen Masse wie feinkörniges Pulver oder einer Dispersion, dargestellt. In Fig. 8 wird der Kolben 4 nach oben bewegt, also aus der Vorrichtung 1 raus, und gleichzeitig um eine Längsachse gedreht. Der Effekt des Durchmischens einer Masse tritt überwiegend beim Herausziehen des Kolbens 4 mit dem Mischelement 5 auf. Die Masse wird besonders effektiv durchmischt, wenn das Mischelement 5 mehrere Aussparungen 6 aufweist, wie in Fig. 8 dargestellt. Bei der Bewegung des Kolbens 4 mit dem

Mischelement 5 nach oben wird die Masse durch die Aussparungen 6 im Mischelement 5 nach unten gedrückt. Um so entstehende Druckunterschiede auszugleichen, strömt Masse zwischen dem Mischelement 5 und den Wänden des Behälters 2 nach oben. Es kommt zu Verwirbelungen bzw. unterschiedlichen Strömungen und die Masse wird durchmischt. Der Prozess der Durchmischung bzw. die Bewegungsrichtungen der Masse ist in Fig. 8 durch Pfeile dargestellt. Vorteilhaft ist es, wenn das Mischelement 5 stets vollständig von der Masse bedeckt bleibt, um einen Lufteintrag möglichst gering zu halten. Es kann auch vorgesehen sein, dass zur Unterstützung des Mischelementes 5 am Boden des Behälters 2 ein Propeller angeordnet wird. Durch die lineare Bewegung des Kolbens 4 und gegebenenfalls zusätzliche Rotation desselben und des am Kolben 4 angeordneten Mischelementes 5 kann eine Masse relativ einfach, zeitsparend und energiesparend durchmischt werden. Eine Masse kann auch auf Temperatur gebracht, pH-homogenisiert oder beständig gelagert werden. Vorteilhaft ist weiter, dass Scherkräfte beim Durchmischprozess mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 minimal gehalten werden. Dadurch kann die Vorrichtung 1 auch in Kombination mit Lagerbehältern verwendet werden.

Die Vorrichtung 1 zum Durchmischen von Massen kann universell eingesetzt werden; es können Massen mit Viskositäten im Bereich von 1 mPas bis zu 500 Pas durchmischt werden. Somit können mit der Vorrichtung 1 z. B. Dispersionen, Suspensionen, Maischen, Schlämme, Abwasser, fluidisierte Stoffgemenge und Schmelzen durchmischt und/oder geheizt und/oder gekühlt und/oder pH-homogenisiert werden. Eine Ausführungsform des Mischelementes 5 muss dabei auf die Viskosität und die Temperatur der zu durchmischenden Masse angepasst werden. Eine erfindungsgemäße Vorrichtung 1 findet auch in Gärtanks Anwendung. Insbesondere in großvolumigen Gärtanks findet oftmals eine Entmischung der Masse durch Temperaturdifferenzen statt. Diesem unerwünschten Prozess kann mit der Vorrichtung 1 entgegengewirkt werden. Dadurch ergibt sich eine Anwendbarkeit in verschiedensten Bereichen wie z. B. in der Lebensmittelindustrie, in der Chemie, in der Baustofftechnik, in der Kosmetik, in der Pharmaproduktion, in der Biotechnologie, in der Brauerei, in der Brennerei, in der Gießerei oder in der Tank-Logistik. Insbesondere für eine Anwendung in der Gießerei sollte das Mischelement 5 feuerfest ausgebildet sein. Die Mischeinheit 3 kann mit jeder Art eines Behälters 2 verwendet werden, gegebenenfalls kann diese auch nachträglich an einem Behälter 2 angeordnet werden. Weiter kann diese auch unterstützend eingesetzt werden, z. B. in

Kombination mit einem aus dem Stand der Technik bekannten Propeller. Es kann vorgesehen sein, dass die Mischeinheit 5 lösbar am Kolben 4 angeordnet ist, um für verschiedene Massen ausgetauscht werden zu können. Dazu kann ein Stutzen an einem oberen Ende des Mischelementes 5 vorgesehen sein, in welchen der Kolben 4 hineingesteckt und befestigt werden kann. Alternativ kann der Stutzen auch am Kolben 4 angeordnet sein, um mit dem Mischelement 5 in Verbindung zu treten.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum Durchmischen einer Masse wie einer Dispersion, umfassend einen Behälter (2), insbesondere einen großvolumigen Behälter (2), und eine am Behälter (2) angeordnete Mischeinheit (3), dadurch gekennzeichnet, dass die Mischeinheit (3) zumindest einen im Behälter (2) gelagerten, linear bewegbaren Kolben (4) mit zumindest einem Mischelement (5) umfasst, wobei sich das Mischelement (5) flächig um den Kolben (4) erstreckt, um die Masse zu durchmischen.

2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Mischelement (5) an einem ersten Ende des Kolbens (4) gelagert ist.

3. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolben (4) um eine Längsachse drehbar gelagert ist.

4. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolben (4) etwa in einer geometrischen Mitte des Mischelementes (5) mit diesem verbunden ist, wobei sich das Mischelement (5) etwa in einer Ebene um den Kolben (4) erstreckt.

5. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Mischelement (5) Aussparungen (6) aufweist.

6. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Mischelement (5) an einer flächigen Seite kegelförmige und/oder zylindrisch gebogene Erweiterungen (7) aufweist.

7. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Mischelement (5) gewölbt ausgebildet ist.

8. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolben (4) vertikal bewegbar gelagert ist.

9. Vorrichtung (1) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Mischeinheit (3) an einem oberen Ende des Behälters (2) fixiert ist.

10. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass ein Verhältnis eines Durchmessers von Behälter (2) zu Mischelement (5) zumindest 1,2:1 beträgt.

11. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein zusätzliches vom Kolben (4) beabstandetes Rührwerk vorgesehen ist.

12. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein zusätzliches Mischelement (5) angeordnet ist, wobei das zusätzliche Mischelement (5) vom ersten Mischelement (5) beabstandet am Kolben (4) fixiert ist.

13. Verwendung einer Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12 zum Herstellen von Maische.

14. Verfahren zum Durchmischen einer Masse wie einer Dispersion in einem Behälter (2), insbesondere einem großvolumigen Behälter (2), mit einer am Behälter (2) angeordneten Mischeinheit (3) durch Bewegung derselben, dadurch gekennzeichnet, dass die Mischeinheit (3) zumindest einen Kolben (4) und zumindest ein Mischelement (5) umfasst, wobei das Mischelement (5) flächig um den Kolben (4) gelagert ist, und der Kolben (4) linear bewegt wird, um die Masse zu durchmischen.

15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Mischelement (5) Aussparungen (6) aufweist und die Masse unter Durchfließen durch die Aussparungen (6) umgewälzt wird.

16. Verfahren nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolben (4) mit dem Mischelement (5) um eine Längsachse des Kolbens (4) gedreht wird.

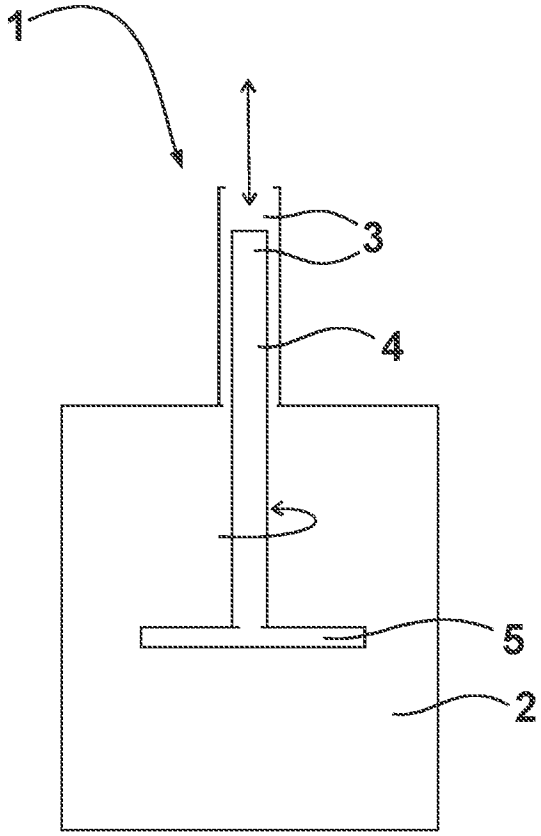


Fig. 1

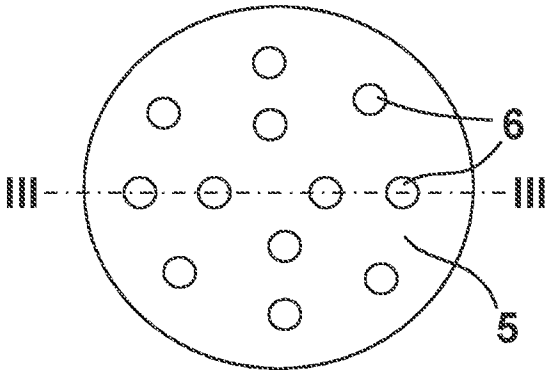


Fig. 2

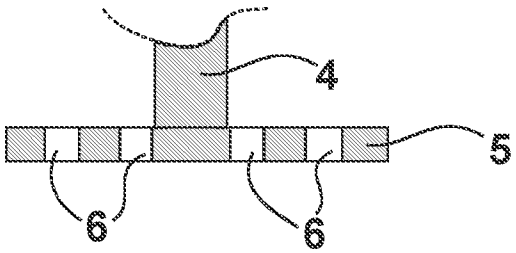


Fig. 3

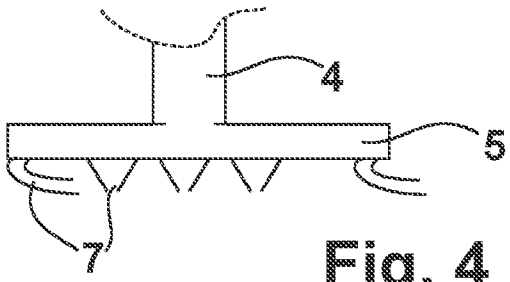


Fig. 4

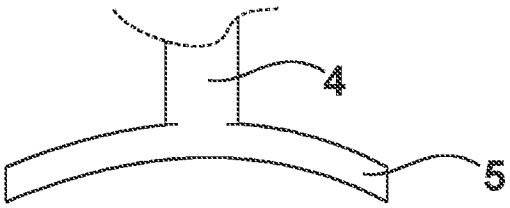


Fig. 5

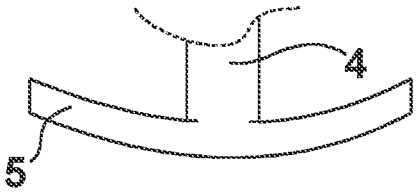


Fig. 6

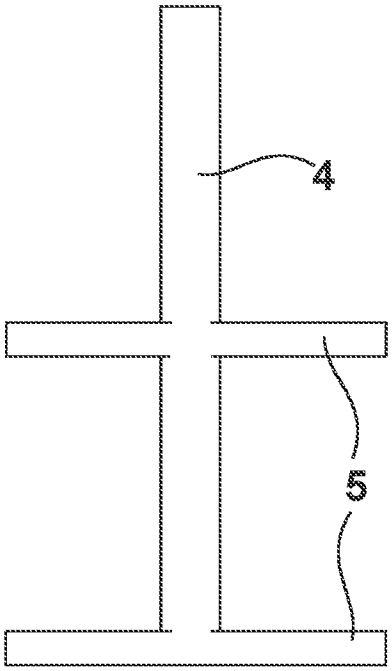


Fig. 7

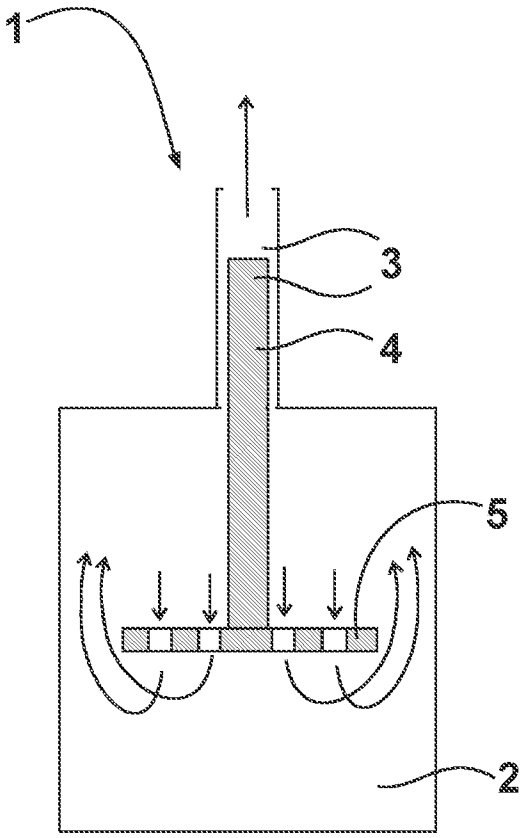


Fig. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/AT2014/050290

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B01F11/00
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 1 533 024 A1 (HOFFMANN LA ROCHE [CH]; ROCHE DIAGNOSTICS GMBH [DE]) 25 May 2005 (2005-05-25) figures 1-4 paragraphs [0003] - [0006], [0020] - [0030] -----	1,2,4,5, 8,9, 13-15
X	GB 2 145 634 A (LIDEX CORP LTD) 3 April 1985 (1985-04-03) figure 1 page 2, line 53 - line 64 -----	1,2,4,5, 8,9, 13-15
X	GB 510 498 A (RUBATEX PRODUCTS INC) 2 August 1939 (1939-08-02) figures 1,2 page 2, line 5 - line 51 -----	1,2,4,5, 8,9, 13-15
	-/--	

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"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 June 2015	25/06/2015

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Krasenbrink, B

3

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 196 291 A2 (KREUZIGER WOLF DIETER [AT]) 1 October 1986 (1986-10-01) figures 1-7 page 4 - page 6	1-4,8,9, 13,14,16
X	US 7 905 654 B1 (CORDERO LUIS [US]) 15 March 2011 (2011-03-15) abstract figures 1-5	1-5,8,9, 13-16
X	US 4 946 286 A (PURKAPILE EMERSON J [US]) 7 August 1990 (1990-08-07) abstract figures 1-6	1-5,8,9, 13-16
X	US 2009/027997 A1 (MEIER HANS PETER [CH]) 29 January 2009 (2009-01-29) abstract figures 1-3 paragraph [0026]	1,2,4,5, 8-10, 13-15
X	US 4 511 254 A (NORTH HENRY [CA] ET AL) 16 April 1985 (1985-04-16) abstract figures 1,2,4,7	1,2,4,5, 8-10, 13-15
X	DE 60 2004 004649 T2 (ENERSAVE FLUID MIXERS INC [CA]) 8 November 2007 (2007-11-08) figures 1,2	1,2,5, 8-10, 13-15

3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/AT2014/050290

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. ☒ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

1-5, 8-10, 13-16

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

The International Searching Authority has found that the international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims 1-5, 8, 9, 13-16

Device and method for intermixing, comprising a piston that is rotatable about a longitudinal axis.

---

2. Claim 6

Device for intermixing, comprising cone-shaped and/or cylindrically bent extensions.

---

3. Claim 7

Device for intermixing, comprising a mixing element having an arched design.

---

4. Claim 10

Device for intermixing, comprising a ratio of container diameter to mixing element diameter of at least 1.2:1.

---

5. Claim 11

Device for intermixing, comprising an additional spaced-apart stirring unit.

---

6. Claim 12

Device for intermixing, comprising an additional mixing element on the piston.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/AT2014/050290

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1533024 A1	25-05-2005	CA 2487696 A1	24-05-2005
		CN 1621155 A	01-06-2005
		DE 10354904 A1	09-06-2005
		EP 1533024 A1	25-05-2005
		JP 2005161310 A	23-06-2005
		US 2005127215 A1	16-06-2005
GB 2145634 A	03-04-1985	AU 3263984 A	07-03-1985
		BR 8404157 A	16-07-1985
		DE 3428967 A1	21-03-1985
		ES 296025 U	16-07-1987
		FR 2551359 A1	08-03-1985
		GB 2145634 A	03-04-1985
		IL 69645 A	31-03-1987
		IT 1176602 B	18-08-1987
		JP S6097032 A	30-05-1985
		ZA 8406095 A	27-03-1985
GB 510498 A	02-08-1939	NONE	
EP 0196291 A2	01-10-1986	AT 382090 B	12-01-1987
		CA 1266464 A1	06-03-1990
		DE 3673844 D1	11-10-1990
		EP 0196291 A2	01-10-1986
		US 4952065 A	28-08-1990
US 7905654 B1	15-03-2011	US 7905654 B1	15-03-2011
		US 8075176 B1	13-12-2011
US 4946286 A	07-08-1990	NONE	
US 2009027997 A1	29-01-2009	AT 491509 T	15-01-2011
		EP 1940539 A1	09-07-2008
		US 2009027997 A1	29-01-2009
		WO 2007038893 A1	12-04-2007
US 4511254 A	16-04-1985	NONE	
DE 602004004649 T2	08-11-2007	AT 353246 T	15-02-2007
		CA 2547716 A1	18-11-2004
		DE 602004004649 T2	08-11-2007
		DK 1624955 T3	04-06-2007
		EP 1624955 A1	15-02-2006
		ES 2281800 T3	01-10-2007
		PT 1624955 E	31-05-2007
		US 2006221766 A1	05-10-2006
		WO 2004098762 A1	18-11-2004

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/AT2014/050290

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B01F11/00
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter 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 1 533 024 A1 (HOFFMANN LA ROCHE [CH]; ROCHE DIAGNOSTICS GMBH [DE]) 25. Mai 2005 (2005-05-25) Abbildungen 1-4 Absätze [0003] - [0006], [0020] - [0030] -----	1,2,4,5, 8,9, 13-15
X	GB 2 145 634 A (LIDEX CORP LTD) 3. April 1985 (1985-04-03) Abbildung 1 Seite 2, Zeile 53 - Zeile 64 -----	1,2,4,5, 8,9, 13-15
X	GB 510 498 A (RUBATEX PRODUCTS INC) 2. August 1939 (1939-08-02) Abbildungen 1,2 Seite 2, Zeile 5 - Zeile 51 ----- -/--	1,2,4,5, 8,9, 13-15

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"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)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"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
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"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
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
16. Juni 2015	25/06/2015

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

3

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 196 291 A2 (KREUZIGER WOLF DIETER [AT]) 1. Oktober 1986 (1986-10-01) Abbildungen 1-7 Seite 4 - Seite 6	1-4,8,9, 13,14,16
X	US 7 905 654 B1 (CORDERO LUIS [US]) 15. März 2011 (2011-03-15) Zusammenfassung Abbildungen 1-5	1-5,8,9, 13-16
X	US 4 946 286 A (PURKAPILE EMERSON J [US]) 7. August 1990 (1990-08-07) Zusammenfassung Abbildungen 1-6	1-5,8,9, 13-16
X	US 2009/027997 A1 (MEIER HANS PETER [CH]) 29. Januar 2009 (2009-01-29) Zusammenfassung Abbildungen 1-3 Absatz [0026]	1,2,4,5, 8-10, 13-15
X	US 4 511 254 A (NORTH HENRY [CA] ET AL) 16. April 1985 (1985-04-16) Zusammenfassung Abbildungen 1,2,4,7	1,2,4,5, 8-10, 13-15
X	DE 60 2004 004649 T2 (ENERSAVE FLUID MIXERS INC [CA]) 8. November 2007 (2007-11-08) Abbildungen 1,2	1,2,5, 8-10, 13-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/AT2014/050290

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich

2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich

3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.

2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchengebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.

3. ☒ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
1-5, 8-10, 13-16

4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

☐ Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchengebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.

☐ Die zusätzlichen Recherchengebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.

☒ Die Zahlung der zusätzlichen Recherchengebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN **PCT/ISA/** 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-5, 8, 9, 13-16

   Vorrichtung und Verfahren zum Durchmischen umfassend einen um eine Längsachse drehbaren Kolben

   ---

2. Anspruch: 6

   Vorrichtung zum Durchmischen umfassend kegelförmige und/oder zylindrisch gebogene Erweiterungen

   ---

3. Anspruch: 7

   Vorrichtung zum Durchmischen umfassend ein gewölbt ausgebildetes Mischelement

   ---

4. Anspruch: 10

   Vorrichtung zum Durchmischen umfassend ein Verhältnis von Behälterdurchmesser zu Mischelementdurchmesser von zumindest 1,2:1

   ---

5. Anspruch: 11

   Vorrichtung zum Durchmischen umfassend ein zusätzliches beabstandetes Rührwerk

   ---

6. Anspruch: 12

   Vorrichtung zum Durchmischen umfassend ein zusätzliches Mischelement am Kolben

   ---

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/AT2014/050290

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1533024 A1	25-05-2005	CA 2487696 A1	24-05-2005
		CN 1621155 A	01-06-2005
		DE 10354904 A1	09-06-2005
		EP 1533024 A1	25-05-2005
		JP 2005161310 A	23-06-2005
		US 2005127215 A1	16-06-2005
GB 2145634 A	03-04-1985	AU 3263984 A	07-03-1985
		BR 8404157 A	16-07-1985
		DE 3428967 A1	21-03-1985
		ES 296025 U	16-07-1987
		FR 2551359 A1	08-03-1985
		GB 2145634 A	03-04-1985
		IL 69645 A	31-03-1987
		IT 1176602 B	18-08-1987
		JP S6097032 A	30-05-1985
		ZA 8406095 A	27-03-1985
GB 510498 A	02-08-1939	KEINE	
EP 0196291 A2	01-10-1986	AT 382090 B	12-01-1987
		CA 1266464 A1	06-03-1990
		DE 3673844 D1	11-10-1990
		EP 0196291 A2	01-10-1986
		US 4952065 A	28-08-1990
US 7905654 B1	15-03-2011	US 7905654 B1	15-03-2011
		US 8075176 B1	13-12-2011
US 4946286 A	07-08-1990	KEINE	
US 2009027997 A1	29-01-2009	AT 491509 T	15-01-2011
		EP 1940539 A1	09-07-2008
		US 2009027997 A1	29-01-2009
		WO 2007038893 A1	12-04-2007
US 4511254 A	16-04-1985	KEINE	
DE 602004004649 T2	08-11-2007	AT 353246 T	15-02-2007
		CA 2547716 A1	18-11-2004
		DE 602004004649 T2	08-11-2007
		DK 1624955 T3	04-06-2007
		EP 1624955 A1	15-02-2006
		ES 2281800 T3	01-10-2007
		PT 1624955 E	31-05-2007
		US 2006221766 A1	05-10-2006
		WO 2004098762 A1	18-11-2004