

(19)



(11)

**EP 2 659 958 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**21.01.2015 Patentblatt 2015/04**

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

(21) Anmeldenummer: **12003246.1**

(22) Anmeldetag: **03.05.2012**

(54) **Gezahntes Mischelement**

Cogged mixing element

Élément de mélange denté

(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**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**06.11.2013 Patentblatt 2013/45**

(73) Patentinhaber: **WEPA Apothekenbedarf GmbH &  
Co.KG**  
**56204 Hillscheid (DE)**

(72) Erfinder: **Krause, Dieter**  
**56203 Höhr-Grenzhausen (DE)**

(74) Vertreter: **Eisenführ Speiser**  
**Patentanwälte Rechtsanwälte PartGmbB**  
**Postfach 31 02 60**  
**80102 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A2- 0 896 834 DE-A1- 2 204 558**  
**DE-A1-102007 021 056 DE-B- 1 026 677**  
**DE-B- 1 211 905 DE-U- 1 795 244**  
**US-A- 4 813 787**

**EP 2 659 958 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Mischelement zum Mischen von medizinischen, pharmazeutischen oder kosmetischen Produkten gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Insbesondere bezieht sich die Erfindung auf ein Mischelement zum Mischen von medizinischen, pharmazeutischen oder kosmetischen Produkten, das eine Nabe zur vorzugsweise reversiblen dreh- und axialfesten Kupplung mit einer Antriebswelle eines Rührgerätes, einen zumindest annähernd konzentrisch um die Nabe angeordneten, ringförmigen Rührteilträger, und wenigstens ein Speichenelement zum dreh- und axialfesten Verbinden des Rührteilträgers mit der Nabe aufweist.

**[0002]** Bei der Herstellung von medizinischen, pharmazeutischen oder kosmetischen Produkten, wie zum Beispiel Salben, Pasten, Cremes oder Pulvern, ist es in der Praxis bekannt, dass unterschiedliche Mischungsbestandteile in einem zylindrischen Gefäß, das auch als Kruke bezeichnet wird, mittels eines Mischelements miteinander vermischt bzw. emulgiert werden. Bei diesem Mischelement kann es sich beispielsweise um eine Mischscheibe handeln, bei der ein ringförmiges Rührteil um eine mittig hierzu vorgesehene Nabe konzentrisch angeordnet ist. Das Rührteil und die Nabe sind dabei durch mehrere radial von der Nabe verlaufende Stege miteinander fest verbunden.

**[0003]** Die Nabe ist wiederum durch eine dreh- und axialfeste Kupplung mit dem Ende einer Antriebswelle eines Rührgerätes gekuppelt. Bei dieser Kupplung handelt es sich entweder um eine dauerhafte oder eine wieder lösbare Verbindung. Die Antriebswelle wird durch den Antrieb des Rührgerätes in Rotation versetzt, wodurch auch die Mischscheibe in eine Rotationsbewegung gebracht wird.

**[0004]** Für die eigentliche Zubereitung der medizinischen, pharmazeutischen oder kosmetischen Endprodukte wird die Mischscheibe in dem Misch- oder Rührgefäß positioniert. Nachdem die einzelnen Mischungsbestandteile ebenfalls in das Mischgefäß eingebracht wurden, wird die Mischscheibe durch die Antriebswelle in Rotation versetzt. Aufgrund der Dreh- bzw. Rotationsbewegung und einer eventuellen hinzukommenden Hubbewegung der Mischscheibe werden die einzelnen Mischungsbestandteile miteinander zur Erzeugung des Endproduktes vermischt. Eine derartige Mischscheibe ist beispielsweise in der EP-Patentschrift 0 987 055 offenbart.

**[0005]** Die deutsche Patentanmeldung DE 22 04 558 A1 offenbart eine Vorrichtung zur Veredelung von flüssigem viskosem Material mit einem horizontalen zylindrischen Gefäß, einem Materialeinlass- und -auslass an entgegengesetzten Enden des Gefäßes und mindestens einem Auslass zum Abzug von flüchtigen Material, einem Heizmantel, einem im wesentlich konzentrisch mit der Zylinderachse innerhalb des Gefäßes gelagerten drehbaren Rührer und einer Antriebswelle, wobei auf der

Rührerwelle Speicherräder aufgesetzt sind, bei denen die Innenkante jeder Felge in einen geschlossenen Kreis unversehrt gelassen ist, während die Außenkante der Radfelge Vorsprünge aufweist, die eine kontinuierliche Filmbildung bewirken und vom Einlass zum Auslassende des Reaktors das Material, das eine Schmelzviskosität von etwa 1.000 Poise bis 100.000 Poise hat, pumpen.

**[0006]** Bei den miteinander zu vermischenden Mischungsbestandteilen zur Herstellung von medizinischen, pharmazeutischen oder kosmetischen Produkten handelt es sich häufig um Bestandteile mit unterschiedlicher Konsistenz. Darüber hinaus weisen die Mischungsbestandteile häufig eine unterschiedliche Dichte und/oder eine unterschiedliche Viskosität auf. Des Weiteren können einige der Mischungsbestandteile auch Schwebeteilchen in Form von kleinen Festkörpern aufweisen, welche in den jeweiligen Bestandteilen in unterschiedlicher Anzahl und Größe vorkommen können. Auch ist es möglich, dass Mischungsbestandteile in Pulverform mit flüssigen Mischungsbestandteilen vermischt werden sollen. Aufgrund dieser verschiedenen physikalischen Eigenschaften sowie der unterschiedlichen Aggregatzustände der einzelnen Mischungsbestandteile ergibt sich oftmals kein einheitliches Mischverhalten beim Vermischen dieser Bestandteile zu einem Endprodukt. Insbesondere durch die unterschiedliche Dichte und Viskosität der einzelnen zu vermischenden Mischungsbestandteile bewegen sich die einzelnen Bestandteile und die ggf. vorhandenen Schwebeteilchen mit einer hohen Dichte bzw. einer hohen Viskosität beim Mischvorgang eher in den äußeren Randbereich des Misch- oder Rührgefäßes, d.h. weg von dem Innenbereich zwischen Rührteil und Antriebswelle. Im Gegensatz dazu bewegen sich die Mischungsbestandteile und ggf. vorhandenen Schwebeteilchen mit einer geringen Dichte bzw. einer geringen Viskosität beim Mischvorgang eher in den Innenbereich zwischen Rührteil und Nabe. Aufgrund dieses unterschiedlichen Verhaltens und der unterschiedlichen Positionierung der einzelnen Mischungsbestandteile zueinander kann sich der Mischvorgang zum Erreichen eines homogen vermischten Endproduktes wesentlich verlängern oder überhaupt nicht beendet werden.

**[0007]** Durch längere Mischvorgänge zum Erreichen eines homogen vermischten Endproduktes besteht darüber hinaus die Gefahr, dass ungewollt zusätzliche Wärmeenergie dem Mischgut zugeführt wird. Oftmals kann diese zusätzliche Wärmeenergie dazu führen, dass sich wärmeempfindliche Mischungsbestandteile in ihren Eigenschaften verschlechtern und somit auch die Qualität des Endproduktes verschlechtert wird. Darüber hinaus erzeugen längere Mischvorgänge unnötige sowie höhere Herstellungskosten und beeinflussen allgemein die Effizienz des Mischvorgangs negativ.

**[0008]** Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, diese besagten Probleme zu lösen. Insbesondere ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein Mischelement gemäß der eingangs genannten Art bereitzustellen, mit wel-

chem ein schnelles und effizientes Herstellen von homogen vermischten, medizinischen, pharmazeutischen oder kosmetischen Produkten mit ganz unterschiedlichen Eigenschaften erreicht werden kann und auf diese Weise eine effizientere und damit kostengünstigere Herstellung von Salben, Pasten, Cremes oder Pulvern gewährleistet werden kann.

**[0009]** Die vorstehend beschriebene Aufgabe wird durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs 1 gelöst. In den sich daran anschließenden Ansprüchen 2 bis 15 finden sich vorteilhafte Ausgestaltungen hierzu.

**[0010]** Insbesondere wird ein Mischelement zum Mischen von medizinischen, pharmazeutischen oder kosmetischen Produkten bereitgestellt, dass eine Nabe zur vorzugsweise reversiblen dreh- und axialfesten Kuppelung mit einer Antriebswelle eines Rührgerätes, einen zumindest annähernd konzentrisch um die Nabe angeordneten, ringförmigen Rührteilträger und wenigstens ein Speichenelement zum dreh- und axialfesten Verbinden des Rührteilträgers mit der Nabe aufweist. Weiterhin ist vorgesehen, dass an der Außenumfangsseite des Rührteilträgers wenigstens zwei Rührzähne vorgesehen sind, und dass die mittlere Umfangslänge wenigstens eines Rührzahnes, betrachtet in der von der Ringform des Rührteilträgers aufgespannten Mittenebene des Rührteilträgers, maximal gleich dem Abstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Rührzähnen zueinander in Umfangsrichtung des Rührteilträgers ist. Durch das Vorsehen der Rührzähne an der Außenumfangsseite des Rührteilträgers werden neben dem durch das Mischelement insgesamt erzeugten Mischstrom zusätzliche Teilströme erzeugt, die ein verbessertes und schnelleres Vermischen der einzelnen unterschiedlichen Mischungsbestandteile miteinander ermöglichen. Darüber hinaus können durch die Rührzähne an der Innenumfangswand des Rührgefäßes anhaftende Bestandteile des Mischgutes leichter abgelöst werden. Weiterhin ist vorgesehen, dass das mindestens eine Speichenelement in der von der Ringform des Rührteilträgers aufgespannten Mittenebene des Rührteilträgers von der Nabe zu der Innenumfangsfläche des Rührteilträgers zumindest teilweise in einem Kreisbogensegment verläuft. Hierdurch wird ebenfalls eine gute Durchmischung des Mischgutes erreicht.

**[0011]** Bereits mit zwei Rührzähnen, die sich über einen großen Außenumfangsabschnitt des Rührteilträgers mit einem entsprechenden Abstand zueinander erstrecken, können mit dem erfindungsgemäßen Mischelement ausgezeichnete Mischergebnisse erzielt werden. Jedoch ist es auch möglich, dass mehr als zwei Rührzähne an der Außenumfangsseite des Rührteilträgers angeordnet sind. Hierbei kann die Zahl der Rührzähne in Abhängigkeit des Durchmessers des Rührteilträgers vorgesehen werden, d.h., dass mit zunehmendem Durchmesser die Zahl der Rührzähne in gleicher Weise beispielsweise linear, aber auch quadratisch usw. zunimmt. Auch kann bei gleichem Durchmesser des Rührteilträgers eine unterschiedliche Anzahl an Rührzähnen

vorgesehen werden. Dabei besteht die Möglichkeit, dass sowohl eine gerade als auch eine ungerade Zahl an Rührzähnen an dem Rührteilträger angeordnet wird.

**[0012]** Zur Erzielung einer möglichst widerstandsfähigen und robusten Form für einen Rührzahn ist es vorteilhaft, wenn die Form mindestens eines Rührzahns, betrachtet in der von der Ringform des Rührteilträgers aufgespannten Mittenebene des Rührteilträgers, zumindest annähernd die eines Trapezes, vorzugsweise eines gleichschenkligen Trapezes ist. Dabei verlaufen die beiden parallelen Seiten des Trapezes in einem Kreisbogen entsprechend der Ringform des Rührteilträgers.

**[0013]** Eine weitere mögliche Form für einen Rührzahn kann darin bestehen, dass die Form mindestens eines Rührzahnes, betrachtet in der von der Ringform des Rührteilträgers aufgespannten Mittenebene des Rührteilträgers, zumindest annähernd die eines Kreisbogensegments ist.

**[0014]** Bei den beiden vorstehend beschriebenen Formen für die Rührzähne besitzen die in die beiden Umfangsrichtungen des Rührteilträgers weisenden Flanken die gleiche Ausgestaltung. Um mit ein und demselben Mischelement auch die Möglichkeit zu besitzen, Schwebeteilchen, welche sich in einem oder allen Mischungsbestandteilen des Mischgutes befinden, zertrümmern zu können, kann weiterhin in vorteilhafter Weise vorgesehen sein, dass sich wenigstens eine der in eine der Umfangsrichtungen des Rührteilträgers weisenden Flanken mindestens eines Rührzahns zumindest annähernd radial zur Nabe erstreckt. Mit anderen Worten verläuft diese Flanke zumindest annähernd senkrecht zu einer der Umfangsrichtungen des Rührteilträgers bzw. einer der Drehrichtungen des Mischelements. Weist der mit einer solchen Flanke versehene Rührzahn die Form eines Trapezes auf, so nimmt dieser Rührzahn die Form eines rechtwinkligen Trapezes ein. Damit kann das Mischelement so eingesetzt werden, dass bei Rotation des Mischelements in eine Drehrichtung bzw. in eine der Umfangsrichtungen des Rührteilträgers, bei der die Flanke schräg (Trapezform) oder abgerundet (Kreisbogensegmentform) verläuft, ein gutes Durchmischen erzielt wird, wogegen bei einer Rotation des Mischelementes in die entgegengesetzte Drehrichtung bzw. Umfangsrichtung des Rührteilträgers durch die zumindest annähernd radial verlaufende Flanke ein Zertrümmern der Schwebeteilchen erzielt wird. Mithin kann ein und dasselbe Mischelement für unterschiedliche Aufgabenstellungen eingesetzt werden.

**[0015]** Die vorstehend beschriebenen Ausgestaltungen für die Rührzähne können an diesen so vorgesehen sein, dass alle Rührzähne gleich oder alle Rührzähne ungleich oder die Rührzähne abwechseln ungleich und gleich zueinander ausgebildet sind. Im letzteren Fall kann beispielsweise jeder zweite Rührzahn die Trapezform und jeder erste Rührzahn die Kreisbogensegmentform, ggf. jeweils mit oder ohne rechtwinklig verlaufender Flanke aufweisen. Selbstverständlich kann auch hier die Anordnung einer rechtwinkligen Flanke regelmäßig oder

unregelmäßig vorgesehen sein.

**[0016]** Weiterhin kann vorgesehen sein, dass sich die in Richtung der Mittellängs- bzw. der Drehachse der Nabe weisenden Außenflächen mindestens des Rührteilträgers sowie der Rührzähne in zwei wenigstens annähernd parallel zueinander sowie zumindest annähernd senkrecht zur Mittellängs- bzw. Drehachse der Nabe verlaufenden Ebenen angeordnet sind. Dabei kann der Abstand der beiden Ebenen kleiner, vorzugsweise sehr viel kleiner als der Durchmesser des Rührteilträgers gewählt werden. Hierdurch erhält das Mischelement die Ausgestaltung einer Mischscheibe, die eine geringe Dicke besitzt, wodurch der von dem Mischelement beanspruchte Raum innerhalb des Misch- bzw. Rührgefäßes gering ist.

**[0017]** Hinsichtlich des Durchmessers des erfindungsgemäßen Mischelements ist zu bemerken, dass dieser unter Einschluss der Rührzähne entsprechend dem Innendurchmesser des Rühr- bzw. Mischgefäßes gewählt werden kann. Ebenso ist es möglich, dass der Durchmesser des erfindungsgemäßen Mischelementes unter Einschluss der Rührzähne kleiner als der Innendurchmesser des Rührgefäßes gewählt wird. Hierdurch besteht die Möglichkeit, dass das Mischelement nicht nur in vertikaler Richtung in dem Rührgefäß hin und her bewegt werden kann, sondern dass das Mischelement auch eine leichte Pendelbewegung in einer Ebene senkrecht zur Mittellängs- bzw. Drehachse der Nabe ausführen kann. Dies unterstützt ebenfalls das Mischergebnis, insbesondere das Ablösen von an der Innenumfangswand des Rührgefäßes anhaftenden Bestandteilen des Mischgutes.

**[0018]** Das Vorsehen eines Speichenelements zur dreh- und axialfesten Verbindung zwischen Nabe und Rührteilträger ermöglicht, dass das Mischelement durch das Mischgut in Richtung der Mittellängs- bzw. Drehachse der Nabe bewegt werden kann, da das Mischgut an dem mindestens einem Speichenelement vorbeiströmen kann.

**[0019]** Eine Form für ein Speichenelement kann vorteilhafter Weise darin bestehen, dass das wenigstens eine Speichenelement eine erste in die erste Umfangsrichtung des Rührteilträgers bzw. in die erste Drehrichtung des Mischelementes weisende Rührfläche sowie eine zweite in die zweite Umfangsrichtung des Rührteilträgers bzw. in die zweite Drehrichtung des Mischelements weisende Rührfläche aufweist, wobei die beiden Rührflächen des Speichenelements zumindest annähernd parallel zueinander verlaufen. Ebenso besteht die Möglichkeit, dass das wenigstens eine Speichenelement eine erste in die erste Umfangsrichtung des Rührteilträgers bzw. die erste Drehrichtung weisende Rührfläche sowie eine zweite in die zweite Umfangsrichtung des Rührteilträgers bzw. in die zweite Drehrichtung des Mischelements weisende Rührfläche aufweist, wobei die erste Rührfläche und die zweite Rührfläche in zwei sich schneidenden Ebenen verlaufen.

**[0020]** Weiterhin kann vorgesehen sein, dass mindestens eine Rührfläche des wenigstens einen Speichene-

lements zumindest annähernd senkrecht zu einer der beiden Umfangsrichtungen des Rührteilträgers verläuft. Hierdurch wird an dem Speichenelement eine optimale Angriffs- bzw. Aufschlagsfläche gebildet, mit welcher sich die Mischungsbestandteile miteinander vermischen lassen und zusätzlich die in einem Mischungsbestandteil befindlichen Schwebeteilchen zertrümmern lassen.

**[0021]** Ebenso besteht die Möglichkeit, dass mindestens eine Rührfläche des wenigstens einen Speichenelements in einer Ebene verläuft, welche schräg zu der Umfangsrichtung des Rührteilträgers bzw. der Drehrichtung des Mischelementes ausgerichtet ist. Eine solche schräge Ausgestaltung erlaubt ein leichtes Durchdringen des Mischgutes bei dem Rührvorgang, wodurch gleichzeitig durch die Schrägstellung der Rührfläche Teilströme in eine Richtung parallel zur Mittellängs- bzw. Drehachse der Nabe erzeugt werden.

**[0022]** Selbstverständlich können auch mehrere Speichenelemente zwischen Nabe und Rührteilträger vorgesehen sein. Auch hier können die Speichenelemente alle die gleiche Form oder unterschiedliche Formen aufweisen, wobei ebenfalls die Möglichkeit besteht, dass ein erstes Speichenelement eine Form besitzt und das sich anschließende Speichenelement von mehreren Speichenelementen eine andere Form, wobei sich diese Folge dann für sämtliche Speichenelemente fortsetzt.

**[0023]** Wie bereits vorstehend dargelegt, können an einem Mischelement mehrere Speichenelemente vorgesehen sein. Diese können, ebenso wie die Rührzähne alle gleich oder regelmäßig bzw. zufällig abwechselnd ausgestaltet sein. Ebenso kann die Ausrichtung der Rührflächen aller Speichenelemente gleich oder verschieden oder an einem Speichenelement zwei unterschiedlich ausgestaltete Rührflächen vorgesehen sein. Besitzen die Speichenelemente schräge Rührflächen, so kann weiterhin vorgesehen sein, dass diese Rührflächen an aufeinanderfolgenden Speichenelementen unterschiedlich ausgerichtet sind, d.h. mit anderen Worten, dass die eine schräge Rührfläche beispielsweise in Richtung des Bodens des Rührgefäßes weist, wohingegen die andere schräg verlaufende Rührfläche in Richtung des Deckels des Rührgefäßes ausgerichtet ist.

**[0024]** Die vorstehend im Zusammenhang mit dem Speichenelement geschilderten Erfindungsideen können nicht nur zusammen mit dem oben erläuterten Rührteilträger und den Rührzähnen verwendet werden sondern auch unabhängig hiervon. Mit anderen Worten können die Ausgestaltungen des oder der Speichenelemente auch bei einem Mischelement zum Einsatz gelangen, das keinen Rührteilträger und/oder Rührzähne der oben erläuterten Art aufweist.

**[0025]** In vorteilhafter Weise ist das Mischelement, welches aus der Nabe, dem mindestens einen Speichenelement, dem Rührteilträger und den wenigstens zwei Rührzähnen besteht, einstückig ausgebildet.

**[0026]** Als Material für das Mischelement können unterschiedliche Materialien eingesetzt werden, wobei es vorteilhaft ist, dass ein geeigneter Kunststoff gewählt

wird.

**[0027]** Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sowie zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend im Zusammenhang mit der Beschreibung der beigefügten Zeichnungsfiguren näher erläutert. Die bei der Beschreibung der Ausführungsbeispiele ggf. verwendeten Begriffe "oben", "unten", "rechts" und "links" beziehen sich auf die Zeichnungsfiguren in einer Ausrichtung mit normal lesbaren Bezugszeichen und Figurenbezeichnungen. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Mischelements an einer nur teilweise dargestellten Antriebswelle;

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht einer zweiten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Mischelements an einer nur teilweise dargestellten Antriebswelle in einem ausgeschnittenen Rührgefäß;

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht einer zweiten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Mischelements an einer nur teilweise dargestellten Antriebswelle;

Fig. 4 eine perspektivische Ansicht einer dritten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Mischelements an einer nur teilweise dargestellten Antriebswelle;

Fig. 5 eine perspektivische Ansicht einer vierten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Mischelements an einer nur teilweise dargestellten Antriebswelle;

Fig. 6 eine perspektivische Ansicht einer fünften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Mischelements an einer nur teilweise dargestellten Antriebswelle; und

Fig. 7 eine perspektivische Ansicht einer sechsten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Mischelements an einer nur teilweise dargestellten Antriebswelle.

**[0028]** Fig. 1 zeigt eine perspektivische Ansicht einer ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Mischelements 10, das mit einer nur teilweise dargestellten Antriebswelle 20 eines an sich bekannten Rührgerätes (nicht gezeigt) gekuppelt ist, welches bei der Herstellung von medizinischen, pharmazeutischen oder kosmetischen Produkten verwendet wird. Wie in Fig. 2 gezeigt befindet sich das erfindungsgemäße Mischelement 10 hierzu oftmals in einem geeigneten zylinderförmigen Rührgefäß, welches auch als Kruke K bezeichnet wird. Das Mischelement 10 besitzt als Hauptbestandteile eine

Nabe 30, Speichenelemente 40 sowie einen ringförmigen Rührteilträger 60 mit Rührzähnen 80. Diese Bestandteile werden nachstehend im Einzelnen beschrieben.

**[0029]** Das Mischelement 10 weist eine im Wesentlichen flache Oberseite 12 sowie eine im Wesentlichen flache Unterseite (nicht dargestellt) auf, die zumindest annähernd parallel verlaufen. Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, ist der Abstand zwischen der Oberseite 12 und der Unterseite so gewählt, dass die Dicke des Mischelementes 10 sehr viel kleiner ist als dessen Durchmesser.

**[0030]** Die in dem Mischelement 10 zentral angeordnete, einen im Wesentlichen kreiszylindrischen Querschnitt aufweisende Nabe 30 enthält eine nicht dargestellte Öffnung zur Aufnahme des einen stirnseitigen Endes der Antriebswelle 20. Dieses stirnseitige Ende der Antriebswelle 20 ist hierbei lösbar mit der Nabe 30 gekuppelt. Die lösbare Kupplung zwischen Antriebswelle 20 und Nabe 30 kann durch ein Verbindungsmittel, wie z.B. einem Bajonettverschluss oder ähnlichem, verwirklicht werden. Alternativ ist es jedoch auch möglich, dass eine dauerhafte Verbindung zwischen der Nabe 30 und der Antriebswelle 20 besteht. Hierzu können das Mischelement 10 und die Antriebswelle 20 zusammen mit der Nabe 30 einstückig gefertigt sein.

**[0031]** Das andere nicht gezeigte stirnseitige Ende der Antriebswelle 20 ist mit dem ebenfalls nicht gezeigten Antrieb des Rührgerätes verbunden. Das Mischelement 10 befindet sich in so einer Ausrichtung zu der Antriebswelle 20, dass die Oberseite 12 des Mischelements 10 dabei zu dem Rührgerät und die Unterseite in Richtung des Bodens eines ebenfalls nicht dargestellten Misch- bzw. Rührgefäßes weist.

**[0032]** Wie bereits dargelegt, besteht sowohl die Möglichkeit, dass das Mischelement 10 mit der Antriebswelle 20 lösbar kuppelbar ist oder aber das Mischelement 10 und die Antriebswelle 20, welche dann eine einstückige Einheit bilden können, lösbar mit der Antriebseinrichtung des Rührgerätes kuppelbar sind. Im ersteren Fall besteht die Möglichkeit, dass eine verkaufsfertige Einheit, bestehend aus einem Rührgefäß und einem Mischelement, gebildet werden kann, wobei dann bei Verwendung des Rührgefäßes die Antriebswelle 20, ggf. durch einen Deckel des Rührgefäßes hindurch und in das Rührgefäß hinein eingeführt wird und dort auf geeignete Weise lösbar mit dem Mischelement gekuppelt wird. Nach Beendigung des Mischvorganges kann dann die Antriebswelle wieder von dem Mischelement getrennt werden, wobei das Mischelement in dem Rührgefäß verbleibt. Diese Lösung ist insbesondere dann von Vorteil, wenn das Mischgut durch Zutritt von Umgebungsluft kontaminiert werden kann.

**[0033]** Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, weist das erfindungsgemäße Mischelement 10 insgesamt sechs Speichenelemente 40 auf. Dabei sind zwei unterschiedliche Ausgestaltungen für die Speichenelemente 40 vorgesehen, wobei die erste Gruppe, bestehend aus drei Speichenelementen 40 mit dem Bezugszeichen 40A und die

zweite Gruppe, ebenfalls bestehend aus drei Speichenelemente 40 mit dem Bezugszeichen 40B gekennzeichnet ist. Die beiden Gruppen 40A, 40B der Speichenelemente 40 sind in eine der beiden Umfangsrichtungen R1, R2 des Mischelementes 10 abwechselnd zueinander angeordnet, d.h., dass jedem Speichenelement 40 der ersten Gruppe 40A ein Speichenelement 40 der zweiten Gruppe 40B folgt.

**[0034]** Die Speichenelemente 40 enthalten jeweils ein erstes Ende 40a sowie ein zweites Ende 40b. Mit dem ersten Ende 40a sind die Speichenelemente 40 einstückig mit der Außenumfangsseite der Nabe 30 und mit dem zweiten Ende 40b ebenfalls einstückig mit der Innenumfangsseite des Rührteilträgers 60 verbunden. Darüber hinaus sind die Speichenelemente 40 in der von der Ringform des Rührteilträgers 60 aufgespannten Mittelebene kreisbogensegmentartig gekrümmt, wobei die Krümmungen aller Speichenelemente 40 gleich ausgerichtet sind. Bezogen auf die Umfangsrichtung R1 des Mischelements 10 besitzen die Speichenelemente 40 eine konvex/konkave Krümmung. Dabei ist der Krümmungsradius zumindest innerhalb jeder Gruppe 40A, 40B an Speichenelementen 40 gleich. Zwischen den Gruppen 40A, 40B kann er jedoch variieren.

**[0035]** Die beiden unterschiedlichen Gruppen 40A, 40B an Speichenelementen 40A, 40B unterscheiden sich durch ihre Querschnittsform. Bei der ersten Gruppe 40A der Speichenelemente 40 sind die beiden in die beiden Umfangsrichtungen R1, R2 des Mischelements 10 weisenden Speichenflanken 40c, 40d, die Rührflächen sind, unterschiedlich in der Weise ausgebildet, dass sie in zwei sich schneidenden "Ebenen" verlaufen. Die Speichenflanke 40c, die in die Umfangsrichtung R1 weist, welche der Hauptdrehrichtung des Mischelements 10 entspricht, verläuft bei dem Speichenelement 40 der ersten Gruppe 40A schräg von der Oberseite 12 zu der Unterseite (nicht gezeigt) des Mischelements 10. Hierdurch erhält das Speichenelement 40 an der Speichenflanke 40c eine messerartige und konkav verlaufende Kante 40e, die ein gutes Durchdringen des Mischgutes bei dem Rühr- bzw. Mischvorgang bei gleichzeitiger Bildung von Teilströmen in Richtung der Drehachse D der Nabe 30 bzw. der Antriebswelle 20 ermöglicht. Demgegenüber ist die in die Umfangsrichtung R2 weisende Speichenflanke 40d des Speichenelements 40 der ersten Gruppe 40A im Wesentlichen senkrecht verlaufend zu der Oberseite 12 und Unterseite des Mischelements 10 ausgerichtet, d.h., dass diese Speichenflanke 40d im Wesentlichen senkrecht zu den Umfangsrichtungen R1, R2 verläuft. Wird das Mischelement 10 in die Umfangsrichtung R2 in Rotation versetzt, kann die Speichenflanke 40d beispielsweise zum Zertrümmern von eventuell in einem Mischungsbestandteil enthaltenen Schwebeteilchen verwendet werden.

**[0036]** Die Querschnittsform der Speichenelemente 40 der zweiten Gruppe 40B ist rechteckförmig bzw. quadratisch. Mit anderen Worten verlaufen die beiden Rührflächen bildenden Speichenflanken 40c, 40d im Wesent-

lichen parallel zueinander. Dabei kann sich die Querschnittsfläche des Speichenelements 40 der zweiten Gruppe 40B kontinuierlich von der Außenumfangsfläche der Nabe 30 zu der Innenumfangsfläche des Rührteilträgers 60 erweitern. Des Weiteren ist die Breite der Speichenelemente 40 der zweiten Gruppe 40B, gemessen in einer der beiden Umfangsrichtung R1, R2 kleiner als die der ersten Gruppe 40A.

**[0037]** Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, ist die Breite der Speichenelemente 40, gemessen in der von der Ringform des Rührteilträgers 60 aufgespannten Mittelebene des Rührteilträgers 60, klein gegenüber der von dem Innenumfang des Rührteilträgers aufgespannten Ebene. Hierdurch besteht ausreichend Raum zwischen aufeinanderfolgenden Speichenelementen 40 für einen Durchtritt des Mischgutes während des Mischvorganges.

**[0038]** Der Rührteilträger 60 besteht im Wesentlichen aus einem Ringelement 62 mit rechteckförmigen bzw. quadratischen Querschnitt. Der Rührteilträger 60 ist durch die Speichenelemente 40 mit der Nabe 30 dreh- sowie axialfest verbunden. An der Außenumfangsseite 66 des Ringelements 62 befinden sich mehrere, insbesondere zwölf Rührzähne 80, die einstückig mit dem Ringelement 62 verbunden sind. Betrachtet in der von der Ringform des Mischelements 10 aufgespannten Ebene besitzen die Rührzähne des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 1 eine kreisbogensegmentartige Form, wobei die in Richtung der Umfangsrichtung R1 weisende Flanke 80a eines Rührzahns 80 abgeschnitten ist, d.h. diese Rührzahnflanke 80a verläuft radial zu dem Ringelement 62. Hierdurch wird, ähnlich wie bei den Speichenflanken 40d der ersten Gruppe 40A bzw. den beiden Speichenflanken 40c, 40d der zweiten Gruppe 40B der Speichenelemente 40 erreicht, dass diese auch die ggf. in dem Mischgut befindlichen Schwebeteilchen zertrümmern können. Darüber hinaus erlaubt die radiale Flanke 80a ein leichtes Ablösen von an der Innenumfangswand des Rührgefäßes anhaftenden Bestandteilen des Mischgutes.

**[0039]** Wie aus Fig. 1 unmittelbar ersichtlich ist, ist die mittlere Länge der Rührzähne 80, betrachtet in der von der Ringform des Rührteilträgers 60 aufgespannten Mittelebene des Rührteilträgers 60, kleiner als der Abstand der aufeinanderfolgenden Rührzähne 80. Hierdurch kann das Mischgut nicht nur zwischen den aufeinanderfolgenden Speichenelementen 40 beim Rührvorgang hindurchtreten sondern auch zwischen den Rührzähnen 80. Dies ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn das Mischelement 10 nicht nur in Rotation versetzt wird, sondern auch parallel zur Drehachse D hin- und herbewegt wird.

**[0040]** In den Fig. 3 bis 7 sind weitere Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Mischelements 10 gezeigt. Diese sind ähnlich dem Mischelement 10 gemäß der Fig. 1 aufgebaut bzw. gestaltet, so dass nachstehend nur auf die Unterschiede eingegangen wird.

**[0041]** Ein erster Unterschied besteht bei dem Mischelement 10 gemäß der Fig. 3 darin, dass die Speichen-

elemente 40, bezogen auf die Umfangsrichtung R1 des Mischelements 10, konkav/konvex gekrümmt sind. Damit ist die messerartige Kante 40e der ersten Gruppe 40A der Speichenelemente 40 konvex gekrümmt. Darüber hinaus weisen die Rührzahnflanken 80a nicht in Umfangsrichtung R1 sondern in Umfangsrichtung R2.

**[0042]** Das Mischelement 10 gemäß der Fig. 4 entspricht im Wesentlichen dem Mischelement 10 gemäß der Fig. 1, ein Unterschied besteht jedoch darin, dass die in Richtung der Nabe 30 weisenden Enden der Speichenelemente 40 der zweiten Gruppe 40B nicht an der Nabe 30 angebracht, sondern in der Nähe der Nabe 30 mit der Speichenflanke 40c der Speichenelemente 40 der ersten Gruppe 40A einstückig verbunden.

**[0043]** Das in der Fig. 5 gezeigte Mischelement 10 entspricht im Wesentlichen dem Mischelement 10 gemäß der Fig. 4, ein Unterschied besteht jedoch darin, dass die messerartige Kante 40e der ersten Gruppe 40A der Speichenelemente 40 konvex gekrümmt. Darüber hinaus weisen die Rührzahnflanken 80a nicht in Umfangsrichtung R1 sondern in Umfangsrichtung R2.

**[0044]** Das Mischelement 10 der Fig. 6 entspricht im Wesentlichen dem Mischelement 10 der Fig. 4. Im Unterschied zu dem Mischelement 10 der Fig. 4 ist jedoch das Mischelement 10 der Fig. 6 filigraner gestaltet, d.h. die Speichenelemente 40 sowie die Ringform des Rührteilträgers 60 sind dünner bzw. feiner gegliedert. Ein weiterer Unterschied des Mischelements 10 der Fig. 6 besteht darin, dass die Rührzähne 80 in Form eines Trapezes ausgestaltet sind, betrachtet in der von der Ringform des Mischelements 10 aufgespannten Ebene.

**[0045]** Fig. 7 zeigt ein Mischelement 10, welches im Wesentlichen dem Mischelement 10 der Fig. 6 entspricht. Ein Unterschied besteht jedoch darin, dass die messerartige Kante 40e der ersten Gruppe 40A der Speichenelemente 40 konvex gekrümmt.

**[0046]** Je nach Ausführungsart des Rührgerätes ist es auch möglich, dass das Mischelement 10 zusätzlich zu der Dreh- bzw. Rotationsbewegung auch eine Hubbewegung erfährt. Hierzu wird die Antriebswelle 20, an deren einem stirnseitigen Ende das Mischelement 10 dreh- und axialfest gekuppelt ist, in unterschiedlichen Intervallen in eine Richtung parallel zur Drehachse D der Nabe 30 hin- und herbewegt. Die Hubbewegungen sind hierbei so festgelegt, dass das Mischelement 10 in einem genau festgelegten Bereich innerhalb des in Fig. 2 gezeigten Rühr- oder Mischgefäßes (Kruke K) auf und ab bewegt wird. Durch die Hubbewegung des Mischelements 10 wird das Vermischen der Mischsubstanz weiter verbessert.

#### Bezugszeichenliste

#### [0047]

|    |                             |
|----|-----------------------------|
| 10 | Mischelement                |
| 12 | Oberseite des Mischelements |
| 20 | Antriebswelle               |

|       |                                    |
|-------|------------------------------------|
| 30    | Nabe                               |
| 40    | Speichenelemente                   |
| 40a   | erstes Ende der Speichenelemente   |
| 40b   | Ende der Speichenelemente          |
| 5 40c | Rührfläche der Speichenelemente    |
| 40d   | Rührfläche der Speichenelemente    |
| 40e   | messerartige verlaufende Kante     |
| 40A   | erste Gruppe der Speichenelemente  |
| 40B   | zweite Gruppe der Speichenelemente |
| 10 60 | Rührteilträger                     |
| 62    | Ringelement                        |
| 66    | Außenumfangsseite                  |
| 80    | Rührzähne                          |
| 80a   | Flanke der Rührzähne               |
| 15 R1 | Umfangsrichtung                    |
| R2    | Umfangsrichtung                    |
| D     | Drehachse                          |

#### 20 Patentansprüche

1. Mischelement (10) zum Mischen von medizinischen, pharmazeutischen oder kosmetischen Produkten, enthaltend:

- eine Nabe (30) zur vorzugsweise reversiblen dreh- und axialfesten Kupplung mit einer Antriebswelle (20) eines Rührgerätes,
- einen zumindest annähernd konzentrisch um die Nabe (30) angeordneten, ringförmigen Rührteilträger (60), und
- wenigstens ein Speichenelement (40) zum dreh- und axialfesten Verbinden des Rührteilträgers (60) mit der Nabe (30), wobei an der Außenumfangsseite (66) des Rührteilträgers (60) wenigstens zwei Rührzähne (80) vorgesehen sind, und wobei die mittlere Umfangslänge wenigstens eines Rührzahns (80), betrachtet in der von der Ringform des Rührteilträgers (60) aufgespannten Mittenebene des Rührteilträgers (60), maximal gleich dem Abstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Rührzähnen (80) zueinander in Umfangsrichtung (R1, R2) des Rührteilträgers (60) ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Speichenelement (40) in der von der Ringform des Rührteilträgers (60) aufgespannten Mittenebene des Rührteilträgers (60) von der Nabe (30) zu der Innenumfangsfläche des Rührteilträgers (60) zumindest teilweise in einem Kreisbogensegment verläuft.

2. Mischelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehr als zwei Rührzähne (80) an der Außenumfangsseite des Rührteilträgers (60) angeordnet sind.

3. Mischelement nach Anspruch 1 oder 2,

- dadurch gekennzeichnet, dass** die Form wenigstens eines Rührzahns (80), betrachtet in der von der Ringform des Rührteilträgers (60) aufgespannten Mittenebene des Rührteilträgers (60), zumindest annähernd die eines Trapezes ist. 5
4. Mischelement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Form mindestens eines Rührzahns (80), betrachtet in der von der Ringform des Rührteilträgers (60) aufgespannten Mittenebene des Rührteilträgers (60), zumindest annähernd die eines Kreisbogensegments ist. 10
5. Mischelement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** sich mindestens eine der in eine der Umfangsrichtungen (R1, R2) des Rührteilträgers (60) weisenden Flanken (80a) wenigstens eines Rührzahns (80) zumindest annähernd radial zur Nabe (30) erstreckt. 20
6. Mischelement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Rührzähne (80) gleich ausgebildet sind. 25
7. Mischelement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Rührzähne (80) ungleich ausgebildet sind. 30
8. Mischelement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** sich die in Richtung der Drehachse (D) der Nabe (30) weisenden Außenflächen mindestens des Rührteilträgers (60) sowie der Rührzähne (80) in zwei wenigstens annähernd parallel zueinander sowie zumindest annähernd senkrecht zur Drehachse der Nabe (30) verlaufenden Ebenen angeordnet sind. 40
9. Mischelement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 8,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** das wenigstens eine Speichenelement (40) eine erste in die erste Umfangsrichtung (R1) des Rührteilträgers (60) weisende Rührfläche (40c) sowie eine zweite in die zweite Umfangsrichtung (R2) des Rührteilträgers (60) weisende Rührfläche (40d) aufweist, wobei die beiden Rührflächen (40c, 40d) des Speichenelements (40) zumindest annähernd parallel zueinander verlaufen. 50
10. Mischelement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** das wenigstens eine Speichenelement (40) eine erste in die erste Umfangsrichtung (R1) des Rührteilträgers (60) weisende Rührfläche (40c) sowie eine zweite in die zweite Umfangsrichtung (R2) des Rührteilträgers (60) weisende Rührfläche (40d) aufweist, wobei die beiden Rührflächen (40c, 40d) in zwei sich schneidenden Ebenen angeordnet sind. 55
11. Mischelement nach Anspruch 9 oder 10,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine Rührfläche (40d) des wenigstens einen Speichenelements (40) zumindest annähernd senkrecht zu einer der beiden Umfangsrichtungen (R1, R2) des Rührteilträgers (60) verläuft.
12. Mischelement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 11,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Speichenelemente (40) vorgesehen sind.
13. Mischelement nach Anspruch 12,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Speichenelemente (40) gleich ausgebildet sind.
14. Mischelement nach Anspruch 13,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Speichenelemente (40) ungleich ausgebildet sind.

#### Claims

1. A mixing element (10) for mixing medical, pharmaceutical or cosmetic products, said mixing element (10) including:
- a hub (30) for preferably reversible, non-rotating and axially stationary coupling with a drive shaft (20) of a mixing machine,
  - an annular stirring portion carrier arranged at least approximately concentrically around said hub (30), and
  - at least one spoke element (40) for connecting the stirring portion carrier (60) in a non-rotating and axially stationary manner to the hub (30), wherein at least two stirring teeth (80) are provided on the outer circumferential side (66) of the stirring portion carrier (60), and wherein the average circumferential length of at least one stirring tooth (80), when viewed in the centre plane of the stirring portion carrier (60) formed by the annular shape of the stirring portion carrier (60), is equal at most to the distance between two successive stirring teeth (80) in relation to each other in the circumferential direction (R1, R2) of the stirring portion carrier (60),
- characterised in that** the at least one spoke element (40) extends, in the centre plane of the stirring portion carrier (60) formed by the annular shape of the stirring portion carrier (60), at least partly in an arc segment from the hub (30) to the

inner circumferential surface of the stirring portion carrier (60).

2. The mixing element according to claim 1, **characterised in that** more than two stirring teeth (80) are disposed on the outer circumferential side of the stirring portion carrier (60). 5
3. The mixing element according to claim 1 or 2, **characterised in that** the shape of the at least one stirring tooth (80), when viewed in the centre plane of the stirring portion carrier (60) formed by the annular shape of the stirring portion carrier (60), is at least approximately that of a trapezium. 10
4. The mixing element according to at least one of claims 1 to 3, **characterised in that** the shape of the at least one stirring tooth (80), when viewed in the centre plane of the stirring portion carrier (60) formed by the annular shape of the stirring portion carrier (60), is at least approximately that of an arc segment. 15
5. The mixing element according to at least one of claims 1 to 4, **characterised in that** at least one of the shoulders (80a) of a stirring tooth (80), facing in one of the circumferential directions (R1, R2) of the stirring portion carrier (60), extends at least approximately radially in relation to the hub (30). 20
6. The mixing element according to at least one of claims 1 to 5, **characterised in that** the stirring teeth (80) are identical in shape. 25
7. The mixing element according to at least one of claims 1 to 5, **characterised in that** the stirring teeth (80) are different in shape. 30
8. The mixing element according to at least one of claims 1 to 7, **characterised in that** the outer surfaces of at least the stirring portion carrier (60) and the stirring teeth (80), arranged facing in the direction of the rotational axis (D) of the hub (30), are arranged in two planes extending at least approximately parallel to one other and at least approximately perpendicularly to the rotational axis of the hub (30). 35
9. The mixing element according to at least one of claims 1 to 8, **characterised in that** the at least one spoke element (40) has a first stirring surface (40c) facing in the first circumferential direction (R1) of the stirring portion carrier (60) and a second stirring surface (40d) facing in the second circumferential direction (R2) of the stirring portion carrier (60), wherein the two stirring surfaces (40c, 40d) of the spoke element (40) extend at least approximately parallel to each other. 40

10. The mixing element according to at least one of claims 1 to 9, **characterised in that** the at least one spoke element (40) has a first stirring surface (40c) facing in the first circumferential direction (R1) of the stirring portion carrier (60) and a second stirring surface (40d) facing in the second circumferential direction (R2) of the stirring portion carrier (60), wherein the two stirring surfaces (40c, 40d) are arranged in two intersecting planes. 45

11. The mixing element according to claim 9 or 10, **characterised in that** at least one stirring surface (40d) of the at least one spoke element (40) extends at least approximately perpendicularly to one of the two circumferential directions (R1, R2) of the stirring portion carrier (60). 50

12. The mixing element according to at least one of claims 1 to 11, **characterised in that** a plurality of spoke elements (40) are provided. 55

13. The mixing element according to claim 12, **characterised in that** the spoke elements (40) are identical in shape.

14. The mixing element according to claim 13, **characterised in that** the spoke elements (40) are different in shape.

## Revendications

1. Élément (10) mélangeur pour mélanger des produits médicaux, pharmaceutiques ou cosmétiques, comportant:

- un moyeu (30) pour l'accouplement fixe en rotation et axialement, de préférence réversible, à un arbre (20) d'entraînement d'un appareil d'agitation,
- un support (60) annulaire de la partie d'agitation disposé, au moins à peu près, concentriquement autour du moyeu (30), et
- un élément (40) de rayon pour la liaison fixe en rotation et axialement du support (60) de la pièce d'agitation au moyeu (30),

dans lequel il est prévu, du côté (66) périphérique extérieur du support (60) de la pièce d'agitation, au moins deux dents (80) d'agitation et dans lequel la longueur périphérique médiane d'au moins une dent (80) d'agitation, considérée dans le plan médian du support (60) de la pièce d'agitation engendré par la forme annulaire du support (60) de la pièce d'agitation, est égale au maximum à la distance entre deux dents (80) d'agitation successives dans la direction (R1, R2) périphérique du support (60) de la pièce

- d'agitation, **caractérisé en ce que** le au moins un élément (40) de rayon s'étend, dans le plan médian du support (60) de la pièce d'agitation engendré par la forme annulaire du support (60) de la pièce d'agitation, du moyeu (30) à la surface périphérique intérieure du support (60) de la pièce d'agitation, au moins en partie, suivant un segment d'arc de cercle.
- 5
2. Élément mélangeur suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** plus de deux dents (80) d'agitation sont montées du côté de la périphérie extérieure du support (60) de la pièce d'agitation.
3. Élément mélangeur suivant la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la forme d'au moins une dent (80) d'agitation, considérée dans le plan médian du support (60) de la pièce d'agitation engendré par la forme annulaire du support (60) de la pièce d'agitation, est, au moins à peu près, celle d'un trapèze.
- 10 20
4. Élément mélangeur suivant au moins l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la forme d'au moins une dent (80) d'agitation, considérée dans le plan médian du support (60) de la pièce d'agitation engendré par la forme annulaire du support (60) de la pièce d'agitation, est, au moins à peu près, celle d'un segment d'arc de cercle.
- 25
5. Élément mélangeur suivant au moins l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce qu'**au moins un flanc (80a), tourné vers l'une des directions (R1, R2) périphériques du support (60) de la pièce d'agitation, d'au moins une dent (80) d'agitation s'étend, au moins à peu près, radialement par rapport au moyeu (30).
- 30 35
6. Élément mélangeur suivant au moins l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** les dents (80) d'agitation sont pareilles.
- 40
7. Élément mélangeur suivant au moins l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** les dents (80) d'agitation ne sont pas pareilles.
- 45
8. Élément mélangeur suivant au moins l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** les surfaces extérieures, dans la direction de l'axe (D) de rotation du moyeu (30), au moins du support (60) de la pièce d'agitation, ainsi que les dents (80) d'agitation sont disposées dans au moins deux plans s'étendant à peu près parallèlement entre eux, ainsi qu'au moins à peu près perpendiculairement à l'axe de rotation du moyeu (30).
- 50 55
9. Élément mélangeur suivant au moins l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** le au moins un élément (40) de rayon a une première sur-
- face (40c) d'agitation dans la première direction (R1) périphérique du support (60) de la pièce d'agitation, ainsi qu'une deuxième surface (40d) d'agitation dans la deuxième direction (R2) périphérique du support (60) de la pièce d'agitation, les deux surfaces (40c, 40d) d'agitation de l'élément (40) de rayon s'étendant, au moins à peu près, parallèlement entre elles.
10. Élément mélangeur suivant au moins l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** le au moins un élément (40) de rayon a une première surface (40c) d'agitation dans la première direction (R1) périphérique du support (60) de la pièce d'agitation, ainsi qu'une deuxième surface (40d) d'agitation dans la deuxième direction (R2) périphérique du support (60) de la pièce d'agitation, les deux surfaces (40c, 40d) d'agitation étant disposées dans deux plans qui se coupent.
11. Élément mélangeur suivant la revendication 9 ou 10, **caractérisé en ce qu'**au moins une surface (40d) d'agitation du au moins un élément (40) de rayon s'étend, au moins à peu près, perpendiculairement à l'une des directions (R1, R2) périphériques du support (60) de la pièce d'agitation.
12. Élément mélangeur suivant au moins l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce qu'**il est prévu plusieurs éléments (40) de rayon.
13. Élément mélangeur suivant la revendication 12, **caractérisé en ce que** les éléments (40) de rayon sont pareils.
14. Élément mélangeur suivant la revendication 13, **caractérisé en ce que** les éléments (40) de rayon ne sont pas pareils.

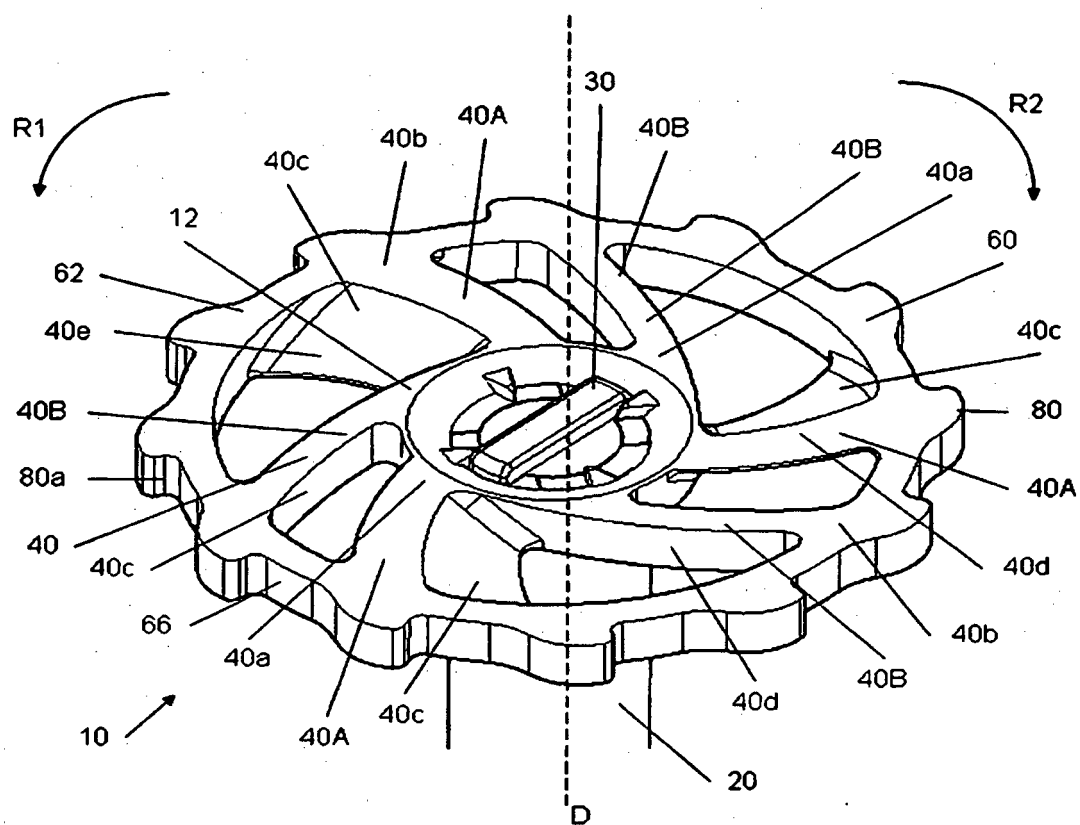


Fig. 1

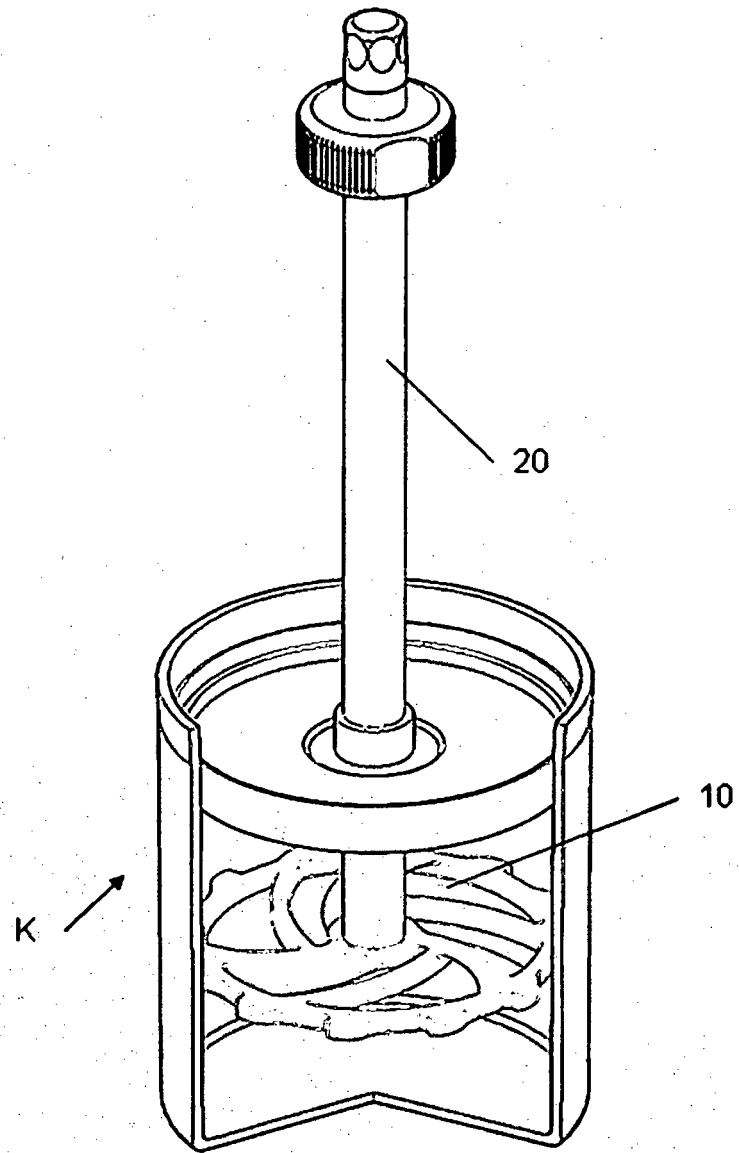


Fig. 2

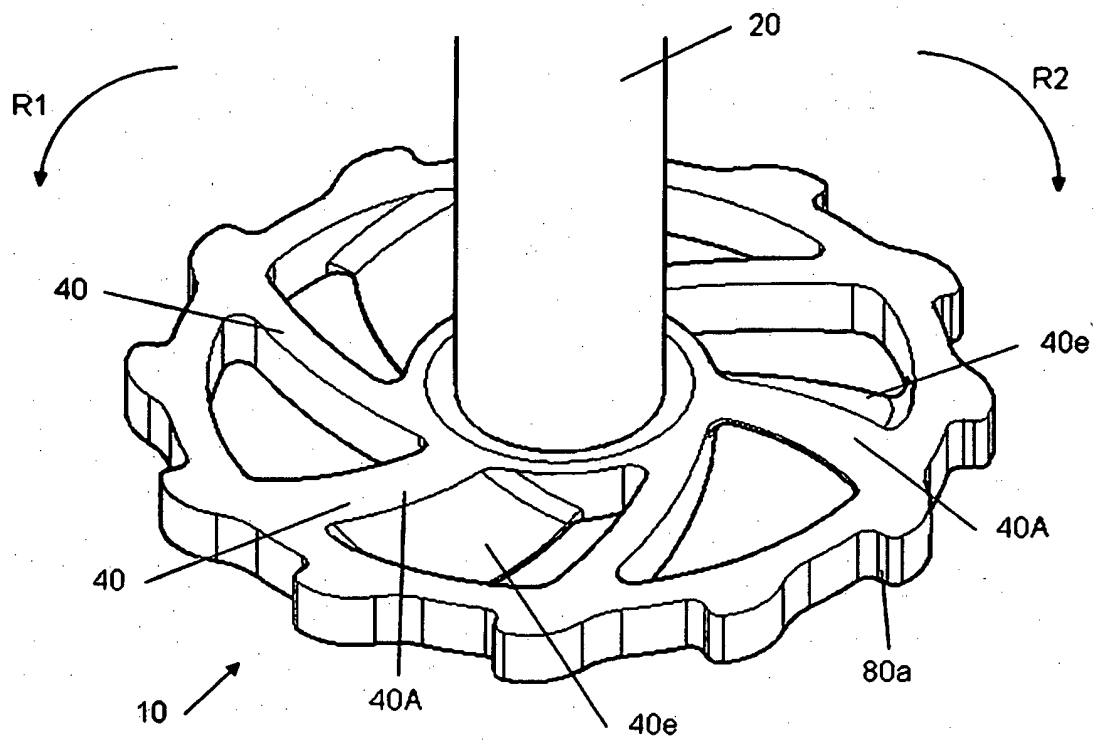


Fig. 3

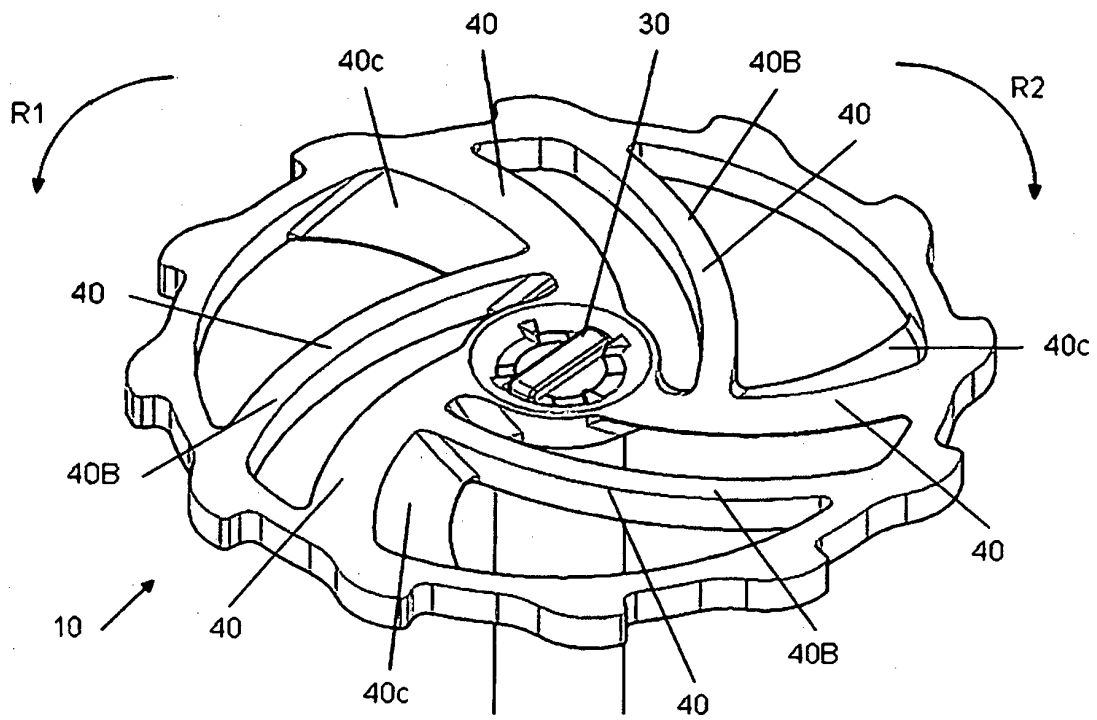


Fig. 4

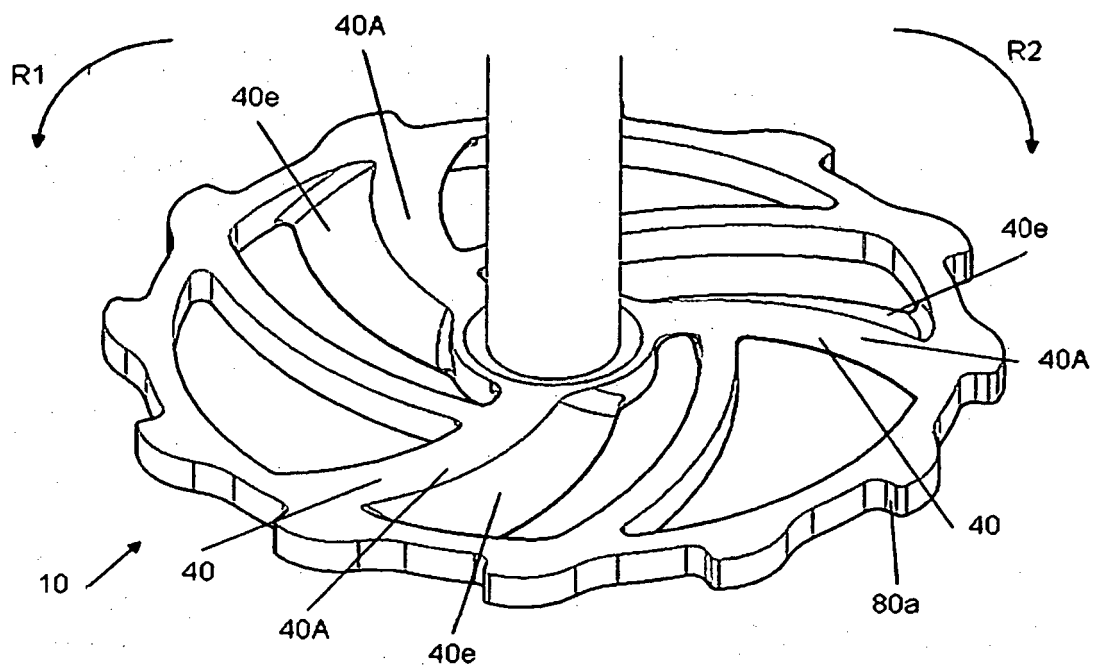


Fig. 5

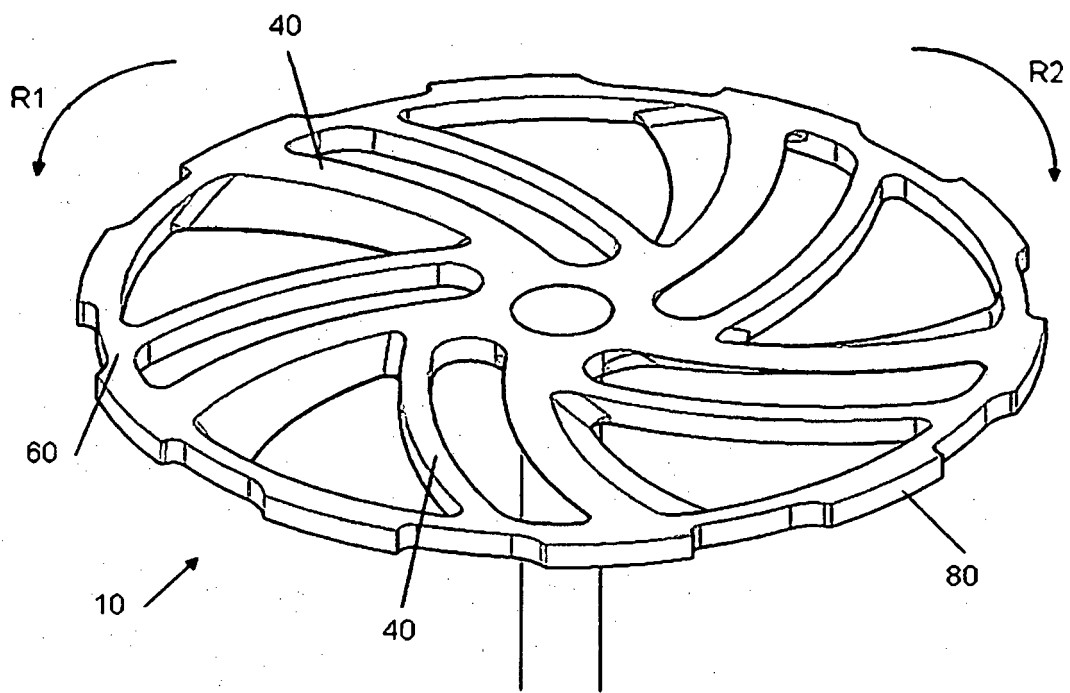


Fig. 6

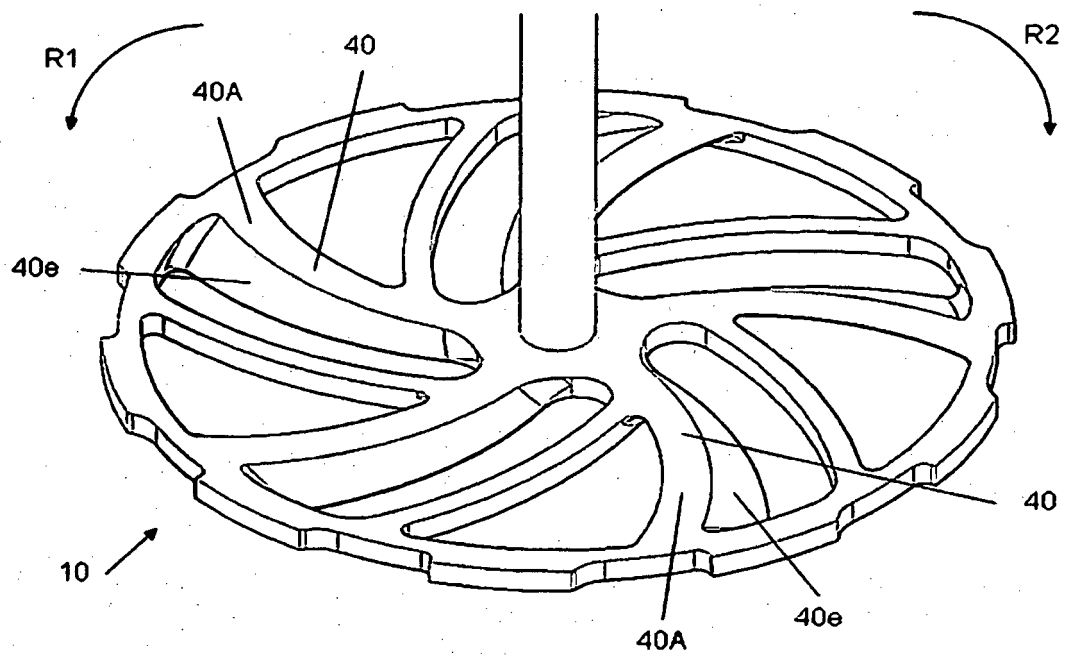


Fig. 7

**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 0987055 A [0004]
- DE 2204558 A1 [0005]