

(19)



(11)

**EP 1 799 336 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**22.07.2009 Patentblatt 2009/30**

(51) Int Cl.:  
**B01F 5/06** <sup>(2006.01)</sup> **B01F 13/00** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **05789001.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/CH2005/000593**

(22) Anmeldetag: **11.10.2005**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2006/039827 (20.04.2006 Gazette 2006/16)**

(54) **STATISCHER MISCHER**

STATIC MIXER

MELANGEUR STATIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI  
SK TR**

(30) Priorität: **15.10.2004 CH 17072004**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**27.06.2007 Patentblatt 2007/26**

(73) Patentinhaber: **Medmix Systems AG  
6343 Rotkreuz (CH)**

(72) Erfinder: **KELLER, Wilhelm, A.  
CH-6402 Merlischachen (CH)**

(74) Vertreter: **AMMANN PATENTANWÄLTE AG BERN  
Schwarztorstrasse 31  
3001 Bern (CH)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**GB-A- 1 188 516 US-A- 2 125 245  
US-A- 4 068 830 US-A- 5 968 018  
US-A1- 2003 179 648**

**EP 1 799 336 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 vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen statischen Mischer für zwei Komponenten, mit einem Eingangsteil und einem Gehäuse mit darin angeordneten Mischelementen gemäss Oberbegriff von Patentanspruch 1.

**[0002]** Ein statischer Mischer gemäss Oberbegriff von Patentanspruch 1 ist aus der US-A-4 068 830 bekannt, wobei die Scherblenden Lochblenden sind, die von den bekannten Mischwendeln gefolgt werden.

**[0003]** Das Mischen von zwei Substanzen mittels eines statischen Mixers ist seit sehr langem bekannt und die überwiegende Mehrheit der statischen Mischer enthält wendelförmige Mischelemente, wie sie beispielsweise in der US-A-5 609 271 des gleichen Anmelders beschrieben sind. Bei diesem Prinzip werden durch mehrmaliges Umschichten die zwei Substanzen miteinander vermischt. Um eine qualitativ gute Mischung zu erzielen, werden bei den Mixern verschiedene Parameter unterschiedlich dimensioniert, beispielsweise die Geometrie des Mischelementes, die Anzahl von Mischelementen und der Mischerdurchmesser. Bei den statischen Mixern geht man bei Medien mit mittleren bis höheren Viskositäten im Allgemeinen von einer laminaren Strömung aus. Dies trifft auch für Mischer mit sehr kleinen Durchmessern von z.B. von 1 - 2 mm und Komponenten mit niedrigen Viskositäten zu.

**[0004]** Es sind ferner Mischer bekannt, die scheibenförmige Mischelemente aufweisen, mit einer Öffnung oder mehreren Öffnungen.

**[0005]** GB-A-1 188 516 offenbart einen Mischer mit einem Stapel von Scheiben, die im Mischergehäuse angeordnet sind und je eine Öffnung aufweisen, wobei die Scheiben so angeordnet sind, dass die Öffnungen jeweils um 180° verdreht sind..

**[0006]** US-A-2 125 245 offenbart einen Emulgierapparat mit Scheiben, die in einem Gehäuse angeordnet sind und je entweder eine Vielzahl von kleinen Öffnungen oder eine grössere Öffnung aufweisen.

**[0007]** US-A1-2003/0179648 offenbart einen Mischer mit Mischkammern, zwischen denen auch herkömmliche Mischwendeln angeordnet sein können.

**[0008]** Bei keinem dieser Mischer wird ein kleines Austragvolumen angesprochen.

**[0009]** Es ist von diesem Stand der Technik ausgehend Aufgabe der vorliegenden Erfindung einen Mischer mit Mischelementen anzugeben, der auch bei sehr kleinen Austragsmengen eine gute Durchmischung der beiden Substanzen gewährleistet. Diese Aufgabe wird mit dem Mischer gemäss Anspruch 1 gelöst.

**[0010]** Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Zeichnungen eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

**[0011]** Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Zeichnungen eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Fig. 1 zeigt im Schnitt einen erfindungsgemässen Mischer,

Fig. 2 ist eine Detailvergrösserung aus Fig. 1,

Fig. 3 ist eine Draufsicht auf Fig. 2,

Fig. 4 zeigt in perspektivischer Sicht die Mischelemente von Fig. 1 und

Fig. 5 zeigt schematisch eine Ausführungsvariante.

**[0012]** Fig. 1 zeigt im Längsschnitt einen erfindungsgemässen Mischer 1, der an einer Zwei-Komponenten-Kartusche 2 befestigt ist und ein Gehäuse 3 mit Eingangsteil 4 aufweist. Im zylindrischen Gehäuseteil 5 befinden sich verschiedenartige Mischelemente. Im mittleren Abschnitt der Mischelemente ist eine herkömmliche Mischwendel 6 angeordnet, der sich beidseitig neue Mischelemente 7, siehe auch Fig. 2 und 3, anschliessen.

**[0013]** Das neue Mischelement ist als Scherblende ausgebildet und weist eine Scheibe 8 auf, die an einer Nabe 9 befestigt ist und ein Durchlass 10 aufweist. Wie insbesondere aus Fig. 2 hervorgeht, ist der Durchlass 10 zu jedem nachfolgenden Element verdreht angeordnet, beispielsweise um 180°. Die Form der Durchlass ist so gewählt, dass die Flüssigkeiten einer höheren Geschwindigkeit, bzw. Scherbeanspruchung unterworfen werden und anschliessend Wirbel entstehen, wodurch eine bessere Durchmischung auch von kleinsten Mengen gewährleistet wird. Dabei ist diese Form nicht an die gezeigte Form gebunden und kann unterschiedlich sein.

**[0014]** Nach der Scherung und Verwirbelung durch eine Anzahl von Scherblenden wird durch die nachfolgende herkömmliche Mischwendeln ein Mischvorgang durch Umschichtung eingeleitet, um eine bestmögliche Verteilung der Komponenten über den Querschnitt zu erzielen.

**[0015]** Im Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 1 folgen vom Eingang her gesehen, auf vier Scherblenden fünf herkömmliche Mischwendeln, denen sich wieder vier Scherblenden anschliessen. In Fig. 5 ist eine andere Reihenfolge dargestellt, z. B. auf fünf Wendeln folgen vier Scherblenden und daraufhin wieder fünf Mischwendeln. Mit diesen zwei Ausführungsbeispielen soll angedeutet werden, dass Mischwendeln und Scherblenden beliebig kombinierbar sind, so dass ein Mischer optimal an die zu mischenden Materialien und geometrischen Verhältnissen angepasst werden kann.

**[0016]** Der Mischer weist in seinem Eingangsteil 4 zwei Einlässe 11 und 12 auf, die in diesem Ausführungsbeispiel in die Auslässe 13 und 14 von Kartusche 2 gesteckt sind. Der Mischereingangsteil 4 weist ferner Verriegelungselemente 15 an der Kartusche und entsprechende Verriegelungselemente 16 am Mischereingangsteil auf. Die Verriegelungselemente können auch bajonettartig ausgebildet sein.

**[0017]** In Fig. 4 sind die verschiedenen Mischelemente in perspektivischer Darstellung dargestellt, wobei man

die Scherblenden 7 mit ihren Durchlässen 10 und die herkömmliche Wendel 6 erkennt. In Fig. 4 ist ersichtlich, dass in diesen Beispiel der Blendendurchlass 10A der ersten Scherblende 7A bezüglich der Austrittsöffnungen der Einlässe 11 und 12 ausgerichtet ist. Dabei fällt die Längsachse des Scherblenden-Durchlasses 10 im wesentlichen mit der Verbindungsachse der beiden Einlass-Austrittsöffnungen zusammen. Die Ausrichtung Längsachse Scherblenden-Durchlass zu den Auslässen kann jedoch auch anders, z. B. rechtwinklig dazu sein.

**[0018]** Ausserdem ist gezeigt, dass das Mischereingangsteil über ein Verbindungsteil 20 mit den Mischelementen verbunden ist und einstückig geformt werden kann.

**[0019]** Die zwei Substanzen aus den beiden Vorratsbehältern 17 und 18 von Kartusche 2 werden unter Druck in den Mischereinfluss transferiert. Im Zwischenraum 19 zwischen dem Verbindungsteil 20 und der ersten Scherblende gelangen die zwei Substanzen zusammen und werden gemeinsam durch den Durchlass 10A der Scherblende 7A gepresst. Durch die Form des Scherblenden-durchlasses wird die Scherbeanspruchung, bzw. die Wirbelbildung beeinflusst und kann eine bessere Vermischung der zwei Substanzen bewirken.

**[0020]** Wie Eingangs betont worden ist, eignet sich die Verwendung von Mischblenden mit einem geeigneten Durchlass für das Vermischen von Medien mit unterschiedlichen Viskositäten, insbesondere falls sehr kleine Mengen tropfenweise ausgetragen werden müssen. Dabei kann der Durchmesser der Mischelemente bei ca. 1 mm liegen.

**[0021]** Die Erfindung, das Vorsehen von Scherblenden, ist nicht an die beispielhaft gezeigte zylindrische Form gebunden. Sowohl das Mischergehäuse, bzw. sein hohler, die Mischelemente aufnehmender Teil, als auch die Mischelemente und die Scherblenden können auch andere Formen und Querschnitt aufweisen, z.B. rechteckig oder quadratisch ausgebildet sein. Es kann auch mehr als ein Scherblenden-Durchlass an einer Scherblende vorhanden sein und dessen Form kann z.B. rund, oval, oder keilförmig, rechteckig oder dreieckig sein.

## Patentansprüche

1. Statischer Mischer für zwei Komponenten, mit einem Gehäuse mit einem Eingangsteil und im Gehäuse angeordneten Mischelementen, wovon mindestens ein Mischelement eine Mischwendel (6) ist, wobei zusätzlich mindestens eine Gruppe mit mindestens zwei Mischelementen als scheibenförmige Scherblenden (7, 7A) vorhanden ist, die an ihrer Scheibe (8) mindestens je einen Durchlass (10, 10A) aufweisen, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchlass oder die Durchlässe (10, 10A) der aufeinanderfolgenden Scherblenden jeweils um einen Winkel verdreht ist sind.

2. Statischer Mischer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verdrehwinkel  $180^\circ$  beträgt.

3. Statischer Mischer nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** abwechselungsweise jeweils Gruppen von Scherblenden und Mischwendeln aufeinanderfolgend angeordnet sind.

4. Statischer Mischer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchlass (10A) der ersten, eingangsseitigen Scherblende (7A) bezüglich der Mischereinfluss-Austrittsöffnungen (11, 12) ausgerichtet ist, wobei die Längsachse der Scherblenden-Durchlass (10A) im wesentlichen mit der Verbindungsachse der beiden Einlass-Austrittsöffnungen zusammenfällt, oder senkrecht dazu steht.

## Claims

1. Static mixer for two components, comprising a housing with an inlet section and mixing elements that are arranged in the housing, of which at least one mixing element is a mixing helix (6), at least one group comprising at least two mixing elements in the form of disk-shaped shear plates (7, 7A) being additionally provided whose disks (8) each have at least one passage (10, 10A), **characterised in that** the passage or passages (10, 10A) of each successive shear plate is/are mutually rotationally offset by an angle.
2. Static mixer according to claim 1, **characterised in that** the angle is equal to  $180^\circ$ .
3. Static mixer according to claim 1 or 2, **characterised in that** groups of shear plates and of mixing helices follow each other alternately.
4. Static mixer according to one of claims 1 to 3, **characterised in that** the passage (10A) of the first shear plate (7A) on the inlet side is aligned with respect to the mixer inlet outlet openings (11, 12), the longitudinal axis of the shear plate passage (10A) substantially coinciding with the connecting line between the two inlet outlet openings or being perpendicular thereto.

## Revendications

1. Mélangeur statique pour deux composants, comprenant un boîtier avec une section d'admission et des éléments mélangeurs agencés dans le boîtier, dont au moins un élément mélangeur est une hélice de mélange (6), au moins un groupe d'au moins deux

éléments mélangeurs sous la forme de plaques de cisaillement (7, 7A) en forme de disques étant additionnellement pourvu dont les disques (8) présentent au moins un passage (10, 10A) chacun, **caractérisé en ce que** le passage ou les passages (10, 10A) des plaques de cisaillement successives sont chaque fois décalés angulairement.

5

2. Mélangeur statique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'angle de décalage est égal à 180°.

10

3. Mélangeur statique selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** des groupes respectifs de plaques de cisaillement et d'hélices de mélange sont agencés successivement.

15

4. Mélangeur statique selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le passage (10A) de la première plaque de cisaillement (7A) du côté d'admission est aligné par rapport aux orifices d'entrée-sortie (11, 12) de l'admission du mélangeur, l'axe longitudinal du passage (10A) de la plaque de cisaillement coïncidant essentiellement avec l'axe qui relie les deux orifices d'entrée-sortie, ou étant perpendiculaire à celui-ci.

20

25

30

35

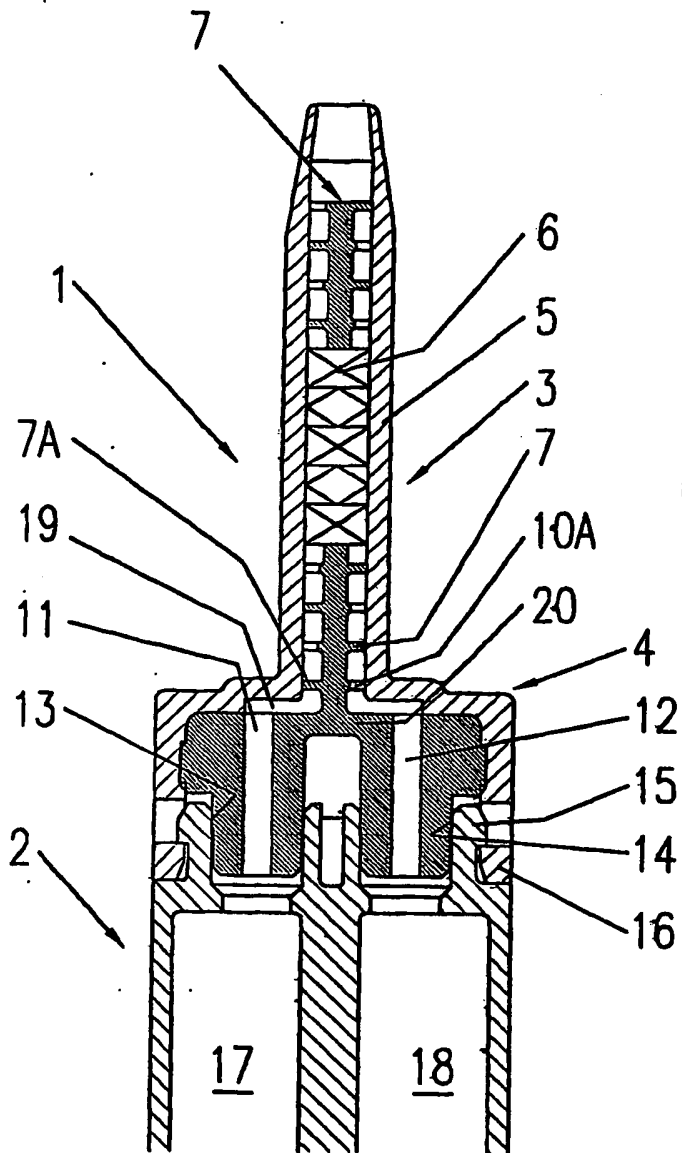
40

45

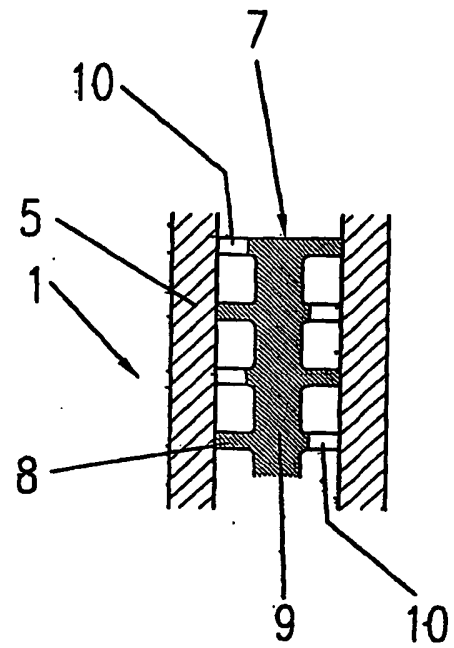
50

55

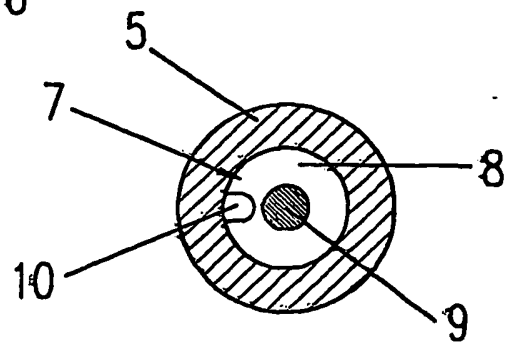
**FIG. 1**



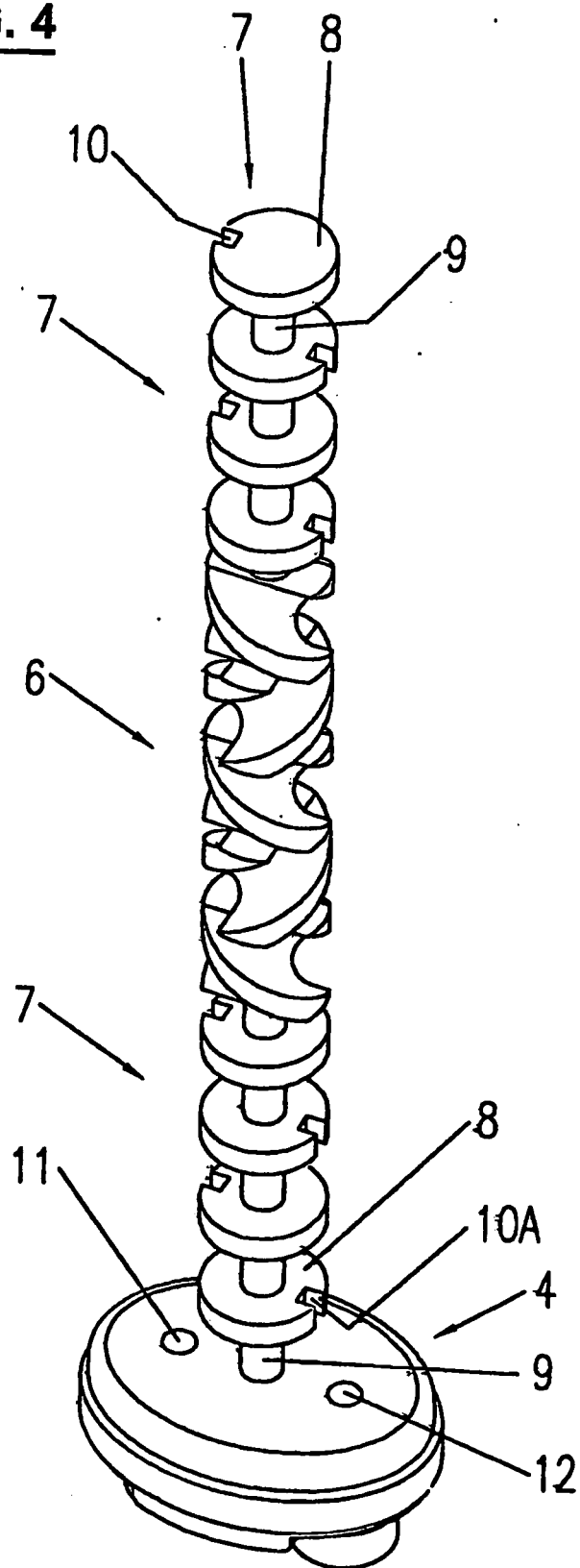
**FIG. 2**



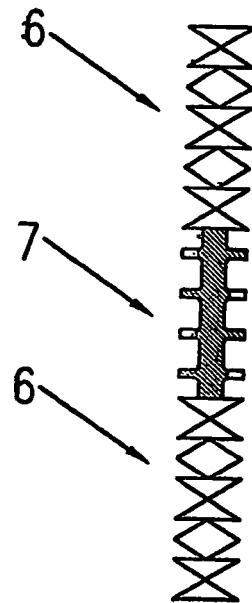
**FIG. 3**



**FIG. 4**



**FIG. 5**



**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**

- US 4068830 A [0002]
- US 5609271 A [0003]
- GB 1188516 A [0005]
- US 2125245 A [0006]
- US 20030179648 A1 [0007]