

(19)



(11)

EP 2 368 625 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

28.09.2011 Patentblatt 2011/39

(51) Int Cl.:

B01F 5/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10157132.1**

(22) Anmeldetag: **22.03.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**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 SE SI SK SM TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA ME RS

(71) Anmelder: **Sulzer Chemtech AG**

8404 Winterthur (CH)

(72) Erfinder:

- **Hirschberg, Dr., Sebastian**
8408, Winterthur (CH)
- **Suhner, Marcel**
8542, Wiesendangen (CH)

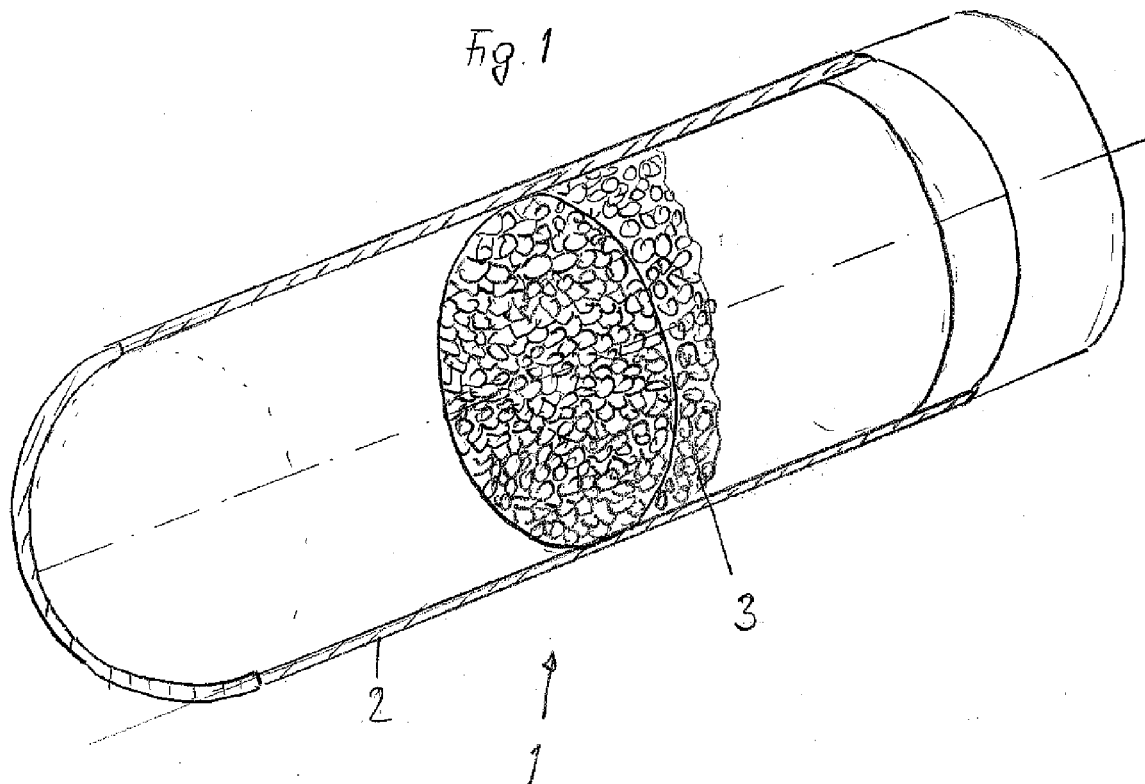
(74) Vertreter: **Sulzer Management AG**

**Patentabteilung / 0067
Zürcherstrasse 14
8401 Winterthur (CH)**

(54) Verfahren und Vorrichtung zur Dispergierung

(57) Die Erfindung betrifft ein Dispergierelement (1), umfassend einen Kanal (2), in welchem ein Einsetzelement (3), welches eine Schaumstruktur enthält, ange-

ordnet ist. Des weiteren ist eine Dispergiereinheit (10) offenbart, welche zumindest ein Dispergierelement (3,4) und/oder zumindest einen statischen Mischer (5,6) enthält.



EP 2 368 625 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Dispergierung von nicht mischbaren Flüssigkeiten oder Gasen und Flüssigkeiten.

[0002] In verschiedensten Anwendungen müssen unmischbare oder schwer mischbare Flüssigkeiten dispergiert werden oder Gase in Flüssigkeiten dispergiert werden. Statische Mischer mit statischen Mischelementen, die gemäss DE 22 05 371 oder gemäss CH 642 564 ausgestaltet sind, eignen sich bekannter Weise sehr gut für diesen Verfahrensschritt.

[0003] Um mittels statischen Mischern eine Dispersion einer vorgegebenen Tropfengrösse zu erzeugen, muss in das fluide Gemisch über Scherung im Mischer über eine gewisse Dispergierstrecke eine gewisse volumetrische Leistung eingetragen werden. Ist die Dispergierstrecke, über die die Scher- oder Dispergierleistung in das fluide Gemisch eingetragen wird, nicht ausreichend lang, sind die entstehenden Tropfen grösser und die entstehende Tropfengrössenverteilung breiter als beim Gleichgewichtszustand für den vorliegenden volumetrischen Leistungseintrag. Ist die Dispergierstrecke länger als bis zur Erreichung des Gleichgewichtszustandes der Tropfenverteilung, ändert sich die Tropfengrössenverteilung nicht mehr gegenüber der Gleichgewichtsverteilung. Unterschiedliche Dispergiersysteme unterscheiden sich nun in der Dispergierstrecke, die nötig ist, bis die Gleichgewichtsverteilung erreicht wird. Je kürzer diese Dispergierstrecke ist, desto weniger Gesamtleistung ist zur Erzeugung der Dispersion erforderlich. Ein statisches Dispergiersystem, das über eine sehr kurze Dispergierstrecke die Gleichgewichtsverteilung der Tropfen in der Dispersion erzeugen kann, hat eine hohe Dispergierleistung, respektive benötigt sehr wenig Leistung zur Erzeugung der Dispersion mit vorgegebener Tropfenverteilung. Somit weist ein statisches Dispergiersystem mit sehr grosser Dispergierleistung typischerweise ein kleines Längen/Durchmesserverhältnis auf.

[0004] Bisher ist die Dispergierung mit konventionellen statischen Mischern oder mit Rührelementen erfolgt. In beiden Fällen ist normalerweise ein sehr grosser spezifischer Energieeintrag in das fluide Gemisch notwendig, um die gewünschten Tropfengrössen zu erreichen. Bei Prozessen mit statischen Mischern geschieht dieser grosse spezifische Leistungseintrag über eine sehr hohe Produktscherung während der kurzen Zeit, in der sich das fluide Gemisch im statischen Mischer befindet. Diese grosse Scherung führt zu einem grossen Druckverlust über den statischen Mischer. Typischerweise wird in statischen Mischern ein Längen- zu Durchmesserverhältnis im Bereich von 5 oder mehr vorgesehen, um eine gute Dispergierung zu erreichen. Bei Prozessen in Rührkesseln erfolgt dieser Energieeintrag typischerweise auf niedrigerem Leistungsniveau aber dafür über sehr lange Rührzeiten. Insgesamt zeigt sich, dass Dispersionsprozesse in Rührkesseln oft höhere Gesamtleistungseinträge bedingen und sich wegen der langen Prozesszeiten

schlecht zur Integration in kontinuierliche Prozesse eignen. Ausserdem sind sie aufgrund der verwendeten dynamischen Apparatur teurer und wartungsintensiver.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Dispergierung von Gasen in Flüssigkeiten oder Flüssigkeiten in anderen, nicht mischbaren Flüssigkeiten mit niedrigerer spezifischer Dispergierleistung zu erreichen.

[0006] Die Aufgabe der Erfindung wird durch ein Dispergiererelement gelöst, welches einen Kanal umfasst, in welchem ein Einsetzelement umfassend eine Schaumstruktur angeordnet ist. Insbesondere kann das Einsetzelement eine Schaumstruktur enthalten, die offenporig ist. Unter einer Schaumstruktur, die als offenporig charakterisiert ist, soll nachfolgend eine Schaumstruktur verstanden werden, bei denen die einzelnen Poren nicht durch Wände voneinander getrennt sind. Die Pore kann als Loch oder Hohlraum angesehen werden. Es existieren grosse Öffnungen zwischen angrenzenden Poren, durch die ein Fluid strömen kann. Für eine offenporige Schaumstruktur sind die Wände zwischen den Poren praktisch vollständig eliminiert. Die Öffnungen in den Wänden sind so gross, dass von der Wand nur noch ein Steg bestehen bleibt, der die Randbegrenzung benachbarter Poren bildet. Selbstverständlich kann eine Mehrzahl von Stegen vorgesehen sein.

[0007] Die Schaumstruktur kann ein Metall, eine Metallegierung, insbesondere eine Aluminiumlegierung, eine Keramik, Glas, Kohlenstoff und/oder einen Kunststoff umfassen. Diese Schaumstruktur hat den Vorteil, dass sie eine sehr grosse innere Oberfläche aufweist, die zum Aufbrechen und Zerkleinern der Phasengrenze genutzt werden kann.

[0008] Die Schaumstruktur kann eine Porengrösse bis einschliesslich 100 PPI aufweisen. PPI ist ein übliches Mass zur Charakterisierung der Porengrösse einer Schaumstruktur. Es ist die Abkürzung für "Pores per Inch". Besonders bevorzugt liegt die Porengrösse in einem Bereich von 10 bis einschliesslich 100 PPI.

[0009] Die freien Volumenanteile der Schaumstruktur, die für das Dispergiererelement zum Einsatz kommen kann, betragen von 40 bis zu 97%, vorzugsweise von 50% bis zu 95%.

[0010] Eine Schaumstruktur kann mittels verschiedener Verfahren hergestellt werden. Beispielsweise kann in einem ersten Verfahrensschritt ein offenporiger Polyurethanschaum als Vorlage verwendet werden. Ein wesentlicher Vorteil bei der Verwendung eines Polyurethanschaums besteht darin, dass unterschiedlichste Formen und Porengrössen definiert industriell hergestellt werden können. Aus dem Polyurethanschaum kann in einem zweiten Verfahrensschritt eine Gussform für Leichtmetallguss mit verllorener Form hergestellt werden. Diese Gussform enthält die gewünschte Schaumstruktur. Auch CVD Techniken oder andere Verfahren, die auf Polyurethanschäumen als Vorläufer basieren, werden in der Industrie zur Erzeugung von Schaumstrukturen eingesetzt. Ausserdem sind verschiedene andere Verfahren zur Erzeugung von offenporigen Schaumstrukturen in

der Entwicklung oder schon im Einsatz. Alternativ kann eine Schaumstruktur auch computergestützt mittels Rapid Manufacturing Techniken aus verschiedenen Materialien, insbesondere den oben genannten, hergestellt werden.

[0011] Erstaunlicherweise kann durch den Einsatz einer Schaumstruktur zum Dispergieren der notwendige Leistungseintrag für die Dispergierung reduziert werden. Dadurch können kompakte Dispergiererelemente gebaut werden. Hierbei bedeutet kompakt, dass die Länge des Dispergiererelements im Vergleich zu der Länge eines statischen Mischers reduziert ist. Die Reduktion der Länge kann zwischen 5 und 99% liegen. Das Einsetzelement weist eine Länge L und einen Durchmesser D auf, wobei das Verhältnis L/D kleiner als 5, vorzugsweise kleiner als 3, besonders bevorzugt kleiner als 2 ist. Überraschenderweise gelingt es mit einem Verhältnis L/D von kleiner als 5, Dispersionen von gleicher Qualität wie mit dem aus dem Stand der Technik bekannten statischen Mischer herzustellen.

[0012] Da die Schaumstrukturen kaum eine Mischwirkung aufweisen, können Kombinationen von statischen Mischelementen zur Makrovermischung und Vordispergierung mit zumindest einem Einsetzelement, welches eine Schaumstruktur enthält, zu einer Dispergierereinheit zusammengestellt werden. Die Dispergierereinheit kann auch die Wirkung als Homogenisierereinheit einschließen. Dispergierereinheiten enthaltend ein Einsetzelement, welches eine Schaumstruktur enthält, eignen sich zur Erzeugung von Emulsionen, Dispersionen oder Schäumen. In dieser Anmeldung steht der Begriff Dispersion für Systeme, in denen Tropfen und/oder Blasen grösser als etwa 50-100 Mikrometer gross sind. Der Begriff Emulsion wird für Systeme mit kleineren Tropfen und/oder Blasen verwendet.

[0013] Eine Dispergierereinheit kann insbesondere aus einem Dispergiererelement, welches ein Einsetzelement enthält, welches eine Schaumstruktur enthält, bestehen. Alternativ kann eine Dispergierereinheit eine Mehrzahl von Dispergiererelementen, die eine Schaumstruktur enthalten, umfassen. Jedes dieser Dispergiererelemente kann eine Schaumstruktur mit einer unterschiedlichen Porengrösse enthalten.

[0014] Eine Dispergierereinheit kann aus Kombinationen von hintereinander angeordneten statischen Mischelementen und Dispergiererelementen aufgebaut sein oder eine Mehrzahl von Dispergiererelementen umfassen. Dabei können die einzelnen Dispergiererelemente direkt hintereinander im Kanal eingebaut werden oder zwischen den Dispergiererelementen können Abstände frei gehalten sein.

[0015] Das Dispergiererelement nach einem der vorhergehenden Ausführungsbeispiele kann auch ein Temperiermittel enthalten. Beispielsweise kann der Kanal mit einem Temperiermittel ausgestattet sein oder von einem Temperiermittel umgeben sein.

[0016] Zumindest ein Teil des Dispergiererelements kann als Katalysatoroberfläche, insbesondere als Hydro-

lysekatalysatoroberfläche, ausgebildet sein.

[0017] Das Dispergiererelement kann entweder zur Verarbeitung von schon vorgemischten oder vordispersierten Fluidsystemen eingesetzt werden oder die zu dispergierende Flüssigkeits- oder Gasphase wird bei der Verarbeitung hinzu dosiert. Falls das zu dispergierende Fluid zudosiert wird, kann zumindest ein Dosierelement in den Kanal münden, in welchem das Dispergiererelement angeordnet ist. Das Dosierelement dient zum Eintrag eines Fluids in die im Kanal strömende erste Flüssigkeit. Das Fluid kann ein Gas oder eine zweite Flüssigkeit sein. Insbesondere strömen das Fluid und die erste Flüssigkeit im Gleichstrom durch den Kanal.

[0018] Das Dosierelement ist vorteilhafterweise stromaufwärts des Dispergiererelements angeordnet. Es ist auch möglich, ein Dosierelement in die Dispergiererelemente einzubauen. Zur gleichmässigen Verteilung der zu dispergierenden Phase kann auch eine Mehrzahl von Dosierelementen in den Kanal münden oder in der Dispergierereinheit eingebaut werden.

[0019] Das Dosierelement kann als ein Rohr mit Dosieröffnungen ausgestaltet sein. Das Dosierelement kann als eine Kapillare ausgestaltet sein, die eine Dosieröffnung umfasst, die beispielsweise als eine Düse ausgebildet sein kann. Im Bereich der Dosieröffnung kann eine Krümmung vorgesehen sein, damit die zu dispergierende Phase sich optimal im Dispergiererelement verteilen kann. Zur besseren Verteilung der zu dispergierenden Phase kann die Zuleitung eine Mehrzahl von Dosierelementen speisen, sodass die Anzahl der im Kanal angeordneten Einspeisepunkte für die zu dispergierende Phase erhöht wird.

[0020] Das Verfahren zur Erzeugung einer Dispersion gemäss der Erfindung umfasst folgende Schritte: in einem ersten Schritt wird eine erste Flüssigkeit und gleichzeitig ein zweites Fluid in den Kanal eingeleitet, wobei die erste Flüssigkeit mit dem zweiten Fluid in einem zweiten Schritt in einem Dispergiererelement in Kontakt gebracht wird, wobei das Dispergiererelement ein Einsetzelement, welches eine Schaumstruktur enthält, umfasst, die in dem Kanal angeordnet ist, wobei die erste Flüssigkeit und das zweite Fluid im Gleichstrom durch das Dispergiererelement geleitet werden, wobei die erste Flüssigkeit und das zweite Fluid durch das Einsetzelement geleitet werden, wodurch das zweite Fluid in die erste Flüssigkeit dispergiert wird.

[0021] Das Verfahren zur Erzeugung einer Dispersion aus einer unmischbaren oder schlecht mischbaren Flüssigkeit in einer anderen Flüssigkeit oder einem Gas in einer Flüssigkeit wird z.B. bei der Herstellung von Emulsionen bei Lebensmitteln, Haushaltprodukten oder Kosmetik angewendet. Auch bei der Erzeugung grosser Oberflächen für Reaktionen, dem Lösen eines Gases in einer Flüssigkeit, wie beispielsweise der Wasserbehandlung durch Ozon, ist eine Dispergierung erforderlich.

[0022] Neben der Dispergierleistung ist auch der Energieeintrag in die Dispersion massgebend, dank der besseren Dispergierleistung von Schaumstrukturen kön-

nen gleichwertige Resultate mit geringerem Energieeintrag in die Dispersion erzeugt werden. Der Energieeintrag liegt überraschenderweise um bis zu 99% niedriger als bei statischen Mischern aus dem Stand der Technik.

[0023] Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Ansicht eines Dispergier-elements

Fig. 2 eine Ansicht einer Anordnung enthaltend ein Dispergiererelement gemäss Fig. 1

Fig. 3 ein Detail einer offenporigen Schaumstruktur

[0024] Das Dispergiererelement 1 gemäss Fig. 1 umfasst einen Kanal 2, in welchem ein Einsetzelement 3, welches eine Schaumstruktur enthält, angeordnet ist. Der Kanal ist in Fig. 1 teilweise geschnitten dargestellt, sodass das Einsetzelement sichtbar ist. Das Einsetzelement gemäss Fig. 1 besteht vollständig aus der Schaumstruktur. Gegebenenfalls kann die Schaumstruktur von einem Mantelelement umgeben sein, um den Einbau in den Kanal 2 zu erleichtern.

[0025] Der Kanal 2 gemäss Fig. 1 ist als Rohr mit kreisförmigem Querschnitt dargestellt. Selbstverständlich kann der Kanal beliebige andere Querschnittsformen aufweisen, insbesondere rechteckförmig ausgebildet sein.

[0026] In Fig. 2 ist eine Dispergierereinheit 10 dargestellt. Die Dispergierereinheit umfasst ebenfalls einen Kanal 2, in welchem ein erstes und ein zweites Einsetzelement 3, 4 angeordnet sind. Zwischen dem ersten und zweiten Einsetzelement 3, 4 ist ein erster statischer Mischer 5 vorgesehen, welcher gemäss der CH 642 564 ausgestaltet ist. Des weiteren ist ein zweiter statischer Mischer 6 gezeigt, dessen Einbauten im wesentlichen der DE 22 05 371 entsprechen. Der erste statische Mischer 5 ist unmittelbar angrenzend an das erste sowie das zweite Einsetzelement angeordnet. Der zweite statische Mischer 6 ist in einem Abstand zum zweiten Einsetzelement 4 angeordnet. Zeichnerisch nicht dargestellt ist ein Dosierelement, um ein Fluid in die durch den Kanal 2 strömende Flüssigkeit einzubringen. Ein derartiges Dosierelement ist beispielsweise in der EP 1 956 206 A2 gezeigt.

[0027] Dieses Ausführungsbeispiel ist nur ein exemplarische Darstellung einer möglichen Anordnung von Dispergiererelementen und statischen Mixern zu einer Dispergierereinheit, die Erfindung ist in keiner Weise als auf dieses Ausführungsbeispiel beschränkt anzusehen.

[0028] Fig. 3 zeigt ein Beispiel für eine Schaumstruktur die offenporig ist. Der in Fig. 3 dargestellte Ausschnitt kann beispielsweise in eine der Schaumstrukturen gemäss Fig. 1 oder Fig. 2 integriert sein. Die Pore ist ein Loch oder Hohlraum welche in Fig. 3 durch die Eckpunkte 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 begrenzt. Die einzelnen Poren sind nicht durch Wände voneinander ge-

trennt. Beispielsweise ist die Fläche, welche von den Eckpunkten 11, 12, 13, 14, 15 aufgespannt wird, als eine Öffnung 21 ausgebildet. Diese Öffnung 21 befindet sich zwischen der oben genannten Pore und der zeichnerisch nicht dargestellten vor der Zeichenebene liegenden Pore. Angrenzende Poren können durch die Öffnungen von einem Fluid durchströmt werden. Die Öffnung 21 wird durch Stege 22, 23, 24, 25, 26 begrenzt, welche die Randbegrenzung benachbarter Poren bilden.

[0029] Die Praxis zeigt, dass beim Einsatz von Schaumstrukturen zur Dispersion im Gleichstrombetrieb kaum eigentliche Maldistribution auftritt und die grosse innere Oberfläche der Schaumstruktur zu einer sehr effizienten Dispergierung führt. Zur grossskaligen Vermischung eignet sich die Schaumstruktur nicht. Unter grossskaliger Vermischung versteht man dabei einen Mischprozess, bei dem Fluid über grössere Distanzen senkrecht zur Hauptströmungsrichtung bewegt und durch die Bewegungen des Fluids Inhomogenitäten der Verteilung der einzelnen Komponenten im Fluid in Ebenen senkrecht zur Hauptströmungsrichtung ausgeglichen werden. Deswegen ist eine Kombination von klassischen statischen Mischelementen zur grossskaligen Vermischung und Vordispergierung und Schaumstrukturen zur Feindispergierung vorteilhaft. Einen ähnlichen Effekt kann man durch die Kombination von Abschnitten aus Schaumstrukturen unterschiedlicher Porendichte erreichen.

[0030] Es ist auch möglich, eine Kugelpackung einzusetzen, welche ebenfalls offenporig ist. Ein wesentlicher Unterschied von Kugelpackungen zu den Schaumstrukturen, wie vorhin beschrieben, liegt darin, dass Kugelpackungen typischerweise 25-40% freies Volumen und somit ein deutlich schlechteres Verhältnis von Volumen zu Oberfläche sowie grössere Druckverluste aufweisen. Die beschriebenen Schaumstrukturen haben ein freies Volumen von 40 bis zu einschliesslich 97%.

40 Patentansprüche

1. Dispergiererelement (1), umfassend einen Kanal (2), in welchem ein Einsetzelement (3,4), welches eine Schaumstruktur enthält, angeordnet ist.
2. Dispergiererelement (1) nach Anspruch 1, wobei die Schaumstruktur offenporig ist.
3. Dispergiererelement (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Einsetzelement (3,4) eine Länge L und einen Durchmesser D aufweist, wobei das Verhältnis L/D kleiner als 5, vorzugsweise kleiner als 3, besonders bevorzugt kleiner als 2 ist.
4. Dispergiererelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Schaumstruktur ein Metall, eine Metallegierung, Keramik, Glas, Kohlenstoff und/oder einen Kunststoff umfasst.

5. Dispergierelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Schaumstruktur eine mittlere Porengrösse von bis einschliesslich 100 PPI aufweist, bevorzugt eine mittlere Porengrösse von 10 bis einschliesslich 100 PPI aufweist. 5
6. Dispergierelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Schaumstruktur ein freies Volumen von 40% bis zu 97% aufweist, vorzugsweise von 50% bis zu 95% aufweist. 10
7. Dispergierelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, welches ein Temperiermittel enthält. 15
8. Dispergierelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, welches zumindest teilweise als Katalysatoroberfläche, insbesondere als Hydrolysekatalysatoroberfläche, ausgebildet ist. 20
9. Dispergierelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zumindest ein Dosierelement zum Eintrag eines Fluids in den Kanal (2) mündet.
10. Dispergierelement (1) nach Anspruch 8, wobei das Dosierelement stromaufwärts des Einsatzelements (3, 4) angeordnet ist. 25
11. Dispergiereinheit (10) nach umfassend ein Dispergierelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche und ein statisches Mischelement oder eine Mehrzahl von Dispergierelementen (1) zur Makrovermischung und Vordispersierung. 30
12. Dispergiereinheit (10) umfassend ein Dispergierelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 10, wobei eine Mehrzahl von Dispergierelementen (1) vorgesehen ist, wobei zumindest eines der Dispergierelemente (1) eine andere Porengrösse als jedes der weiteren Dispergierelemente (1) aufweist. 35
40
13. Dispergiereinheit (10) nach Anspruch 12, wobei eine Mehrzahl von Dispergierelementen (1) im Kanal hintereinander angeordnet sind. 45
14. Verfahren zur Erzeugung einer Dispersion, wobei in einem ersten Schritt gleichzeitig eine erste Flüssigkeit und ein zweites Fluid in einen Kanal eingeleitet werden, wobei die erste Flüssigkeit mit dem zweiten Fluid in einem zweiten Schritt in einem Dispergierelement in Kontakt gebracht wird, wobei das Dispergierelement ein Einsatzelement enthält, welches eine Schaumstruktur enthält, die in dem Kanal angeordnet ist, und wobei die erste Flüssigkeit und das zweite Fluid im Gleichstrom durch das Dispergierelement geleitet werden, wobei die erste Flüssigkeit und das zweite Fluid durch das Einsatzelement geleitet werden, wodurch das zweite Fluid in die erste Flüssigkeit dispergiert wird.
15. Verfahren nach Anspruch 14, wobei das zweite Fluid ein Gas oder eine Flüssigkeit ist.

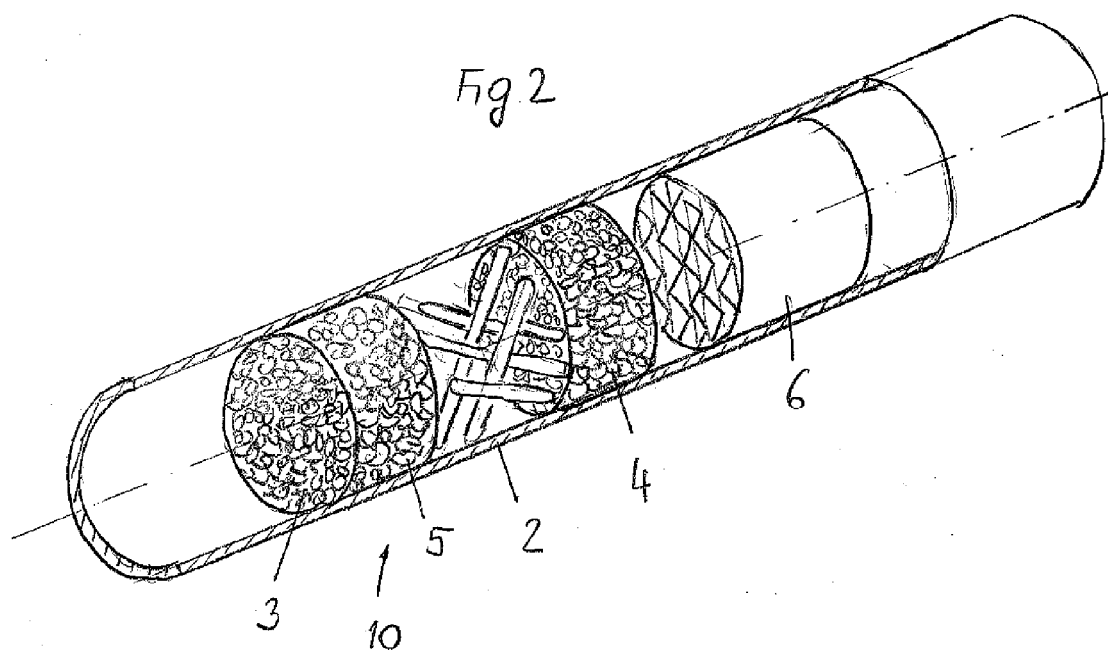
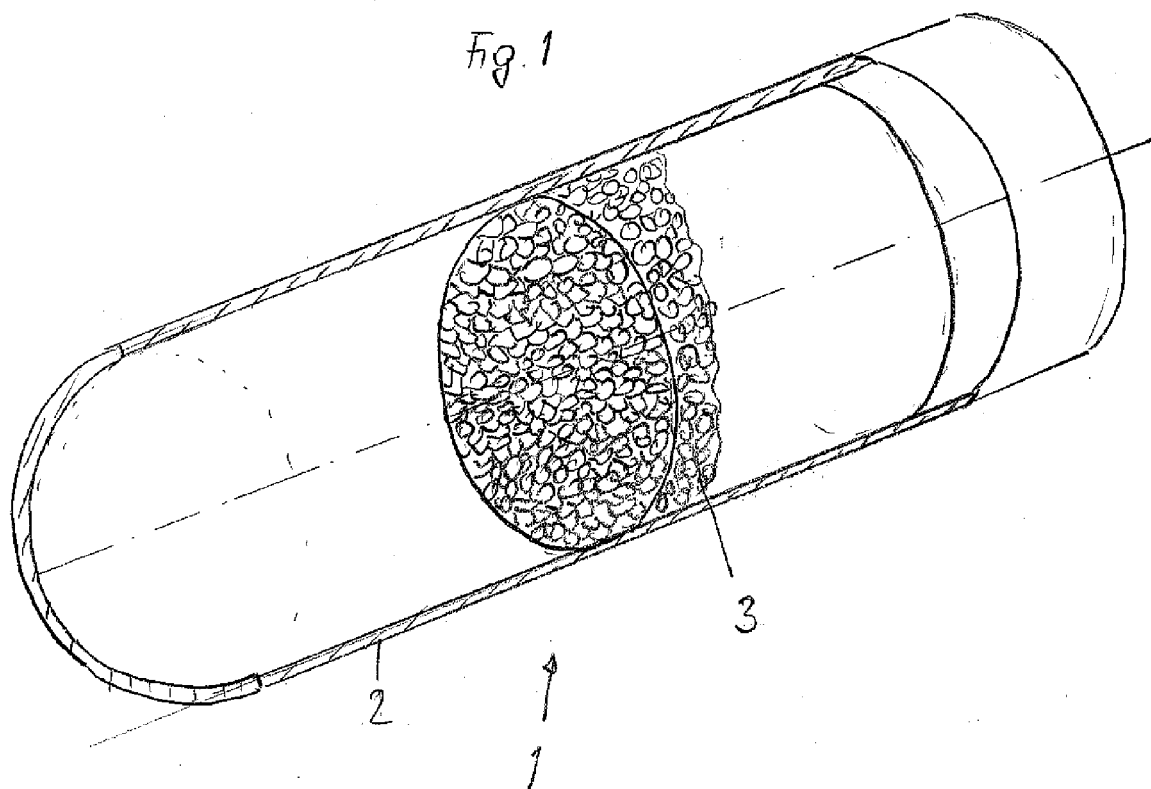
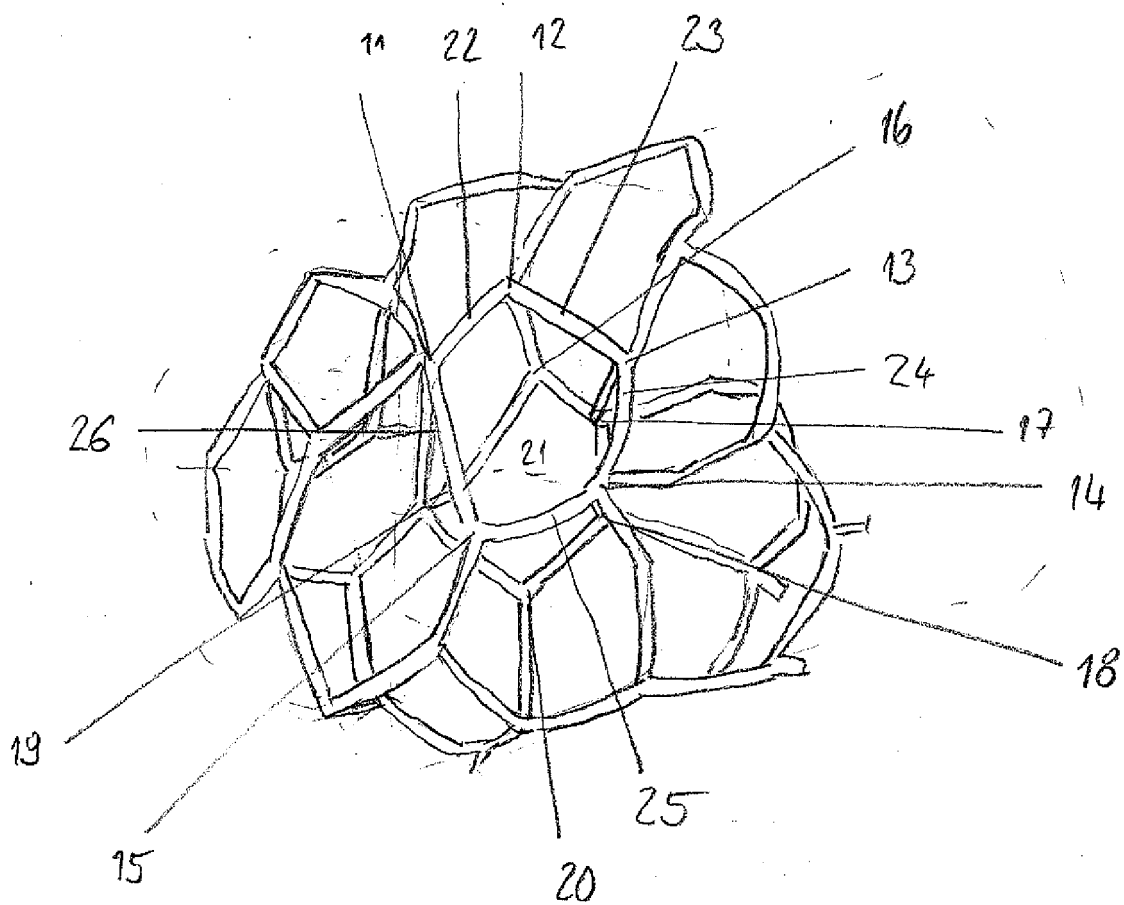


Fig 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 10 15 7132

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 4 329 067 A (GOUDY JR PAUL R) 11. Mai 1982 (1982-05-11) * Spalte 8, Zeile 10 - Spalte 8, Zeile 34; Abbildung 4 *	1-15	INV. B01F5/06
X	DE 103 27 986 A1 (PORE GMBH M [DE]) 27. Januar 2005 (2005-01-27) * Absatz [0028] - Absatz [0034]; Abbildungen 1-4 *	1,2,5,6, 11,12	
X	US 2006/293401 A1 (PORTER RICHARD A [US]) 28. Dezember 2006 (2006-12-28) * Absatz [0023] - Absatz [0024] *	1,2,4,5, 11,14,15	
A	US 5 424 180 A (SAITOU MITSUO [JP]) 13. Juni 1995 (1995-06-13) * Zusammenfassung *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B01F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 30. Juli 2010	Prüfer Muller, Gérard
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 10 15 7132

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

30-07-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4329067	A	11-05-1982	KEINE	
DE 10327986	A1	27-01-2005	KEINE	
US 2006293401	A1	28-12-2006	KEINE	
US 5424180	A	13-06-1995	KEINE	

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 2205371 [0002] [0026]
- CH 642564 [0002] [0026]
- EP 1956206 A2 [0026]