



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 637 735 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.03.2006 Patentblatt 2006/12

(51) Int Cl.:
F04B 13/00 (2006.01) **F04B 9/103** (2006.01)
F04B 13/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05107989.5**

(22) Anmeldetag: **01.09.2005**

(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**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **17.09.2004 DE 102004045355**

(71) Anmelder: **tesa AG**
20253 Hamburg (DE)

(72) Erfinder:
• **Neuhaus-Steinmetz, Hermann**
22926 Ahrensburg (DE)
• **König, Sven**
Grand Rapids, Michigan 49503 (US)

(74) Vertreter: **Stubbe, Andreas**
tesa AG,
Kst. 9500 - Bf. 645,
Quickbornstrasse 24
20253 Hamburg (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Abgeben eines bei hohem Druck dosierten Flüssigkeitsstroms**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Abgeben eines bei hohem Druck dosierten Stroms einer ersten Flüssigkeit, insbesondere einer scherempfindlichen Flüssigkeit, bei dem die erste Flüssigkeit mittels eines Kolbenhubs eines beweglichen Kolbens aus einer ersten Kammer eines Kolbenbehälters abgegeben wird. Dabei ist vorgesehen, dass zur Steuerung des Kolbenhubs eine zweite Flüssigkeit in eine zweite Kammer des Kolbenbehälters, die von der ersten Kammer durch den beweglichen Kolben getrennt ist, eingeleitet wird, wobei die zweite Flüssigkeit die erste Flüssigkeit aus dem Kolbenbehälter verdrängt.

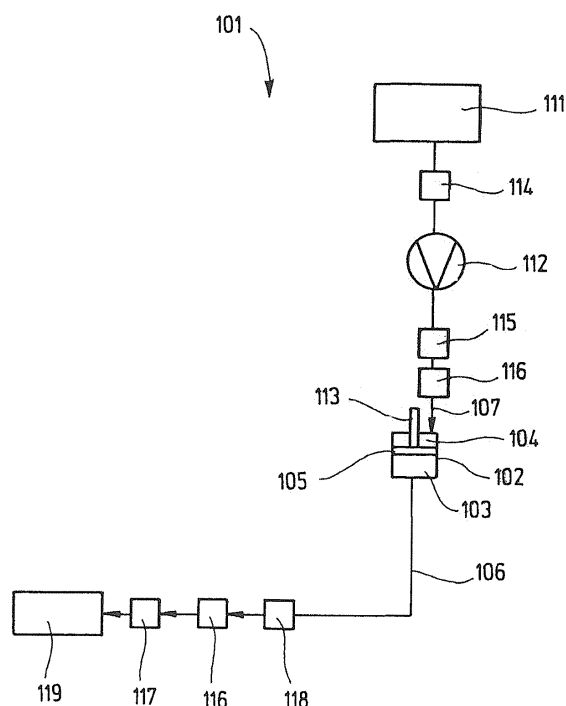


Fig.3

EP 1 637 735 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Abgeben eines bei hohem Druck dosierten Flüssigkeitsstroms sowie eine zur Ausführung des Verfahrens geeignete Vorrichtung. Die Erfindung betrifft insbesondere ein Verfahren zum Abgeben eines dosierten Stroms einer scherempfindlichen Flüssigkeit.

[0002] Die dosierte Abgabe einer scherempfindlichen Flüssigkeit, d. h. der Dosierflüssigkeit, ist mit besonderen Schwierigkeiten verbunden. Bei einer Dosierung mit herkömmlichen Dosierpumpen für hohe Drücke, z. B. Hubkolbenpumpen, Zahnradpumpen, einige Drehkolbenpumpen oder auch Membrankolbenpumpen, die meist über 30 bar aufbringen können, ist festzustellen, dass in Spalten und Querschnittsverengungen, die in allen Pumpen oder der den Pumpen nachfolgenden Druckregelungsperipherie vorhanden sind, Scherung auf das Dosiermedium wirkt. Zu nennen sind Stellen wie z. B. Lagerdichtungen, Stirnflächen von radial arbeitenden Verdrängerpumpen, Kolbenringe und Ventile von Hubkolbenpumpen, Ventile von Hochdruckmembranpumpen, Druck- und Durchsatzregelventile oder -kugelhähne. Die Scherung kann bewirken, dass reaktive scherempfindliche Flüssigkeiten reagieren oder es auch, bei nicht reaktiven oder reaktiven Flüssigkeiten, zu einer Verminderung der Molekülkettenlänge und einer Abnahme des maximalen Molekulargewichts kommt. Die bei reaktionsfähigen Flüssigkeiten entstehenden Reaktionsprodukte liegen meist in fester oder gelartiger Form vor. Die Folgen sind eine Beeinträchtigung der Funktion des Dosiersystems oder des Produktes. Eine Revision des Systems ist dadurch unausweichlich.

[0003] Der verwendete Begriff Scherung ist die Kurzform von Schergeschwindigkeit und besser Schergeschwindigkeitsgefälle in einer strömenden Flüssigkeit. Diese ist über den Differenzialquotienten definiert. Dieser wird aus dem Modell hergeleitet, bei dem eine Flüssigkeit zwischen zwei sich relativ gegeneinander bewegenden Platten geschert wird:

$$\dot{\gamma} = (dL/dy)/dt = dv/dy$$

wobei $\dot{\gamma}$ die Schergeschwindigkeit, L die Länge der Fließstrecke, y die Schichtdicke der Flüssigkeitsschichten, t die Zeit und dv die Geschwindigkeitsdifferenz zwischen den Flüssigkeitsschichten darstellt. Man sieht daraus, dass, je schneller die Flüssigkeit geschert wird, oder je kleiner der Spalt ist, desto größer ist die Scherung. Weiterhin gilt die Abhängigkeit, dass die Druckdifferenz proportional der Schubspannung ist:

$$\dot{\gamma} = \frac{\tau}{\eta}$$

wobei τ die Schubspannung bezeichnet, η die Viskosität und $\dot{\gamma}$ dieselbe Bedeutung wie oben aufweist. Aus diesem Zusammenhang ist zu erkennen, dass die Scherung, konstante Viskosität vorausgesetzt, mit steigenden Schubspannungen zunimmt. Siehe dazu auch HAAKE Viskosimeter "Einführung in die praktische Viskosimetrie", G. Schramm, Gebr. HAAKE GmbH, Karlsruhe 1998, 5. Auflage.

[0004] Deshalb werden Hochdruckpumpen für scherreaktive Flüssigkeiten meist so ausgelegt, dass die Schergeschwindigkeiten niedrig sind. D. h., Kolbenpumpen laufen mit geringer Hubzahl und radiale Verdrängerpumpen mit niedriger Drehzahl. Dies jedoch steht den Forderungen entgegen, dass eine exakte Dosierung eine möglichst geringe Pulsationsamplitude und eine Pulsation mit hoher Frequenz aufweisen soll. Wenn hochviskose reaktive Flüssigkeiten dosiert werden, ergeben sich mit den herkömmlichen Dosierpumpen weitere Limitierungen. Geringe Durchsatzbereiche können im Allgemeinen nur mit sehr kleinen Pumpen genau und pulsationsarm dosiert werden. Dies hat zu Folge, dass insbesondere Pumpen, die mit Ventilen arbeiten, konstruktionsbedingt mit kleinen Ventilen gebaut werden. Ein hoher Strömungswiderstand der Ventile und vermindertes Ansaugvermögen ist die Folge. Die Einsetzbarkeit der Pumpe ist damit viskositätsbegrenzt. Im Allgemeinen sind Pumpen im Durchsatzverhältnis 1 : 10 verstellbar. Dabei tritt im oberen Durchsatzbereich mit hochviskosen Flüssigkeiten das Problem auf, dass die Ventile nicht mehr schnell genug öffnen und schließen können und bei Zahnradpumpen Kavitation im Ansaugbereich erfolgt. Eine Verminderung des Durchsatzes und des Druckbereichs ist die Folge.

[0005] Die beim Fördern scherempfindlicher Fluide typischerweise eingesetzten Dosierpumpen weisen verschiedene Nachteile auf. Kolbenpumpen sind mit einer hohen Scherung an den Kolbenringen und in den Ventilen verbunden. Zahnradpumpen und Kreiskolbenpumpen weisen eine hohe Scherung an den Stirnflächen der Zahnräder, Dichtungen und Lagern auf. Membrankolbenpumpen sind mit einer hohen Scherung in den Ventilen verbunden. Generell weisen Druck- und Durchsatzregelungseinheiten wie z. B. Ventile, Schieber oder Hähne eine hohe Scherung aufgrund der mit ihnen verbundenen Querschnittsverengung auf.

[0006] DE 100 64 065 A1, DE 44 45 946 A1, DE 100 49 541 A1 offenbaren Systeme, die niedrig- oder/und hochviskose Flüssigkeiten mit einem Stempel aus einem Behälter herausdrücken und dadurch einen Förder- bzw. Dosierstrom bewirken.

[0007] Der Nachteil dieser Systeme besteht darin, dass die Stempel durch Stellglieder mit mechanischem

Antrieb angetrieben werden. D. h., der Druck über dem Stempel entspricht dem Atmosphärendruck, so dass die Dichtungen mit der gesamten Druckdifferenz zwischen dem Raum des Dosiermediums und dem Luftraum über dem Kolben belastet wird, wenn das System in Betrieb ist. Die maximal realisierbaren Drücke sind durch die Dichtungen begrenzt. Weiterhin besteht gerade bei reaktiven und empfindlichen Medien die Gefahr, dass eine an der Behälterwand zurückbleibende Flüssigkeitsschicht an der Luft reagiert oder altert. Dies kann auch bei einem luftangetriebenen Stempel der Fall sein. Die Schichtdicke der zurückbleibenden Flüssigkeitsschicht ist umso dicker, je viskoser das Fluid ist (Hilt-scher/Mühlthaler/Smits, Molchtechnik - Grundlagen, Komponenten, Anwendungstechnik; Weinheim, Wiley-VCH 1999). Hierdurch bilden sich Schichten, welche die Dichtwirkung der Stempeldichtungen vermindern und somit den Druckaufbau des Systems begrenzen. Verstärkt wird dies durch an Luft alternde Flüssigkeiten.

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es, die Nachteile nach dem Stand der Technik zu beseitigen. Es soll insbesondere ein Verfahren zum Abgeben eines bei hohem Druck dosierten Flüssigkeitsstroms angegeben werden, das eine Minimierung der auf die abzugebende Flüssigkeit wirkenden Scherung ermöglicht. Ferner soll eine Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens angegeben werden.

[0009] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der Ansprüche 1, 6 und 16 gelöst. Zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindungen ergeben sich aus den Merkmalen der Ansprüche 2 bis 5 sowie 7 bis 15.

[0010] Nach Maßgabe der Erfindung ist ein Verfahren zum Abgeben eines dosierten Stroms einer ersten Flüssigkeit, insbesondere einer scherempfindlichen Flüssigkeit, vorgesehen, bei dem die erste Flüssigkeit mittels eines Kolbenhubes eines beweglichen Kolbens aus einer ersten Kammer eines Kolbenbehälters abgegeben wird, wobei zur Steuerung des Kolbenhubes eine zweite Flüssigkeit in eine zweite Kammer des Kolbenbehälters, die von der ersten Kammer durch den beweglichen Kolben getrennt ist, eingeleitet wird, wobei dabei die zweite Flüssigkeit die erste Flüssigkeit aus dem Kolbenbehälter verdrängt.

[0011] Die erste und die zweite Kammer sind volumenveränderliche Kammern, wobei die Summe des Volumens beider Kammern konstant bleibt. Das Volumen beider Kammern wird durch die Position des Kolbens bestimmt. Der Kolbenbehälter ist, abgesehen von den Ein- und Auslassöffnungen für die Zufuhrleitung und die Abgabelitung ein geschlossener Behälter.

[0012] Ferner ist eine Vorrichtung zum Abgeben eines dosierten Stromes einer ersten Flüssigkeit vorgesehen, die

- einen ersten Kolbenbehälter mit einer ersten Kammer zur Aufnahme einer ersten Flüssigkeit und einer zweiten Kammer zur Aufnahme einer zweiten Flüssigkeit, wobei die erste Kammer von der zweiten

Kammer durch einen beweglichen Kolben getrennt ist und wobei die erste Flüssigkeit mittels eines Kolbenhubes des beweglichen Kolbens aus einer ersten Kammer eines Kolbenbehälters abgegeben wird;

- einer Abgabelitung für die erste Flüssigkeit, die aus der ersten Kammer des Kolbenbehälters verdrängt und einem Flüssigkeitsverbraucher zugeführt wird; und
- einer Zufuhrleitung für die zweite Flüssigkeit umfasst, die aus einem Vorratsbehälter der zweiten Kammer des Kolbenbehälters zugeführt wird, wobei die Zufuhr der zweiten Flüssigkeit in die zweite Kammer den Kolbenhub des Kolbens steuert und die erste Flüssigkeit aus dem Kolbenbehälter verdrängt.

[0013] Der bewegliche Kolben wird zweckmäßigerweise mit einer Kolbenstange geführt, die außerhalb des Kolbenbehälters in einer Führung gelagert ist. Die Kolbenstange ist vorzugsweise axial zur Längsachse des Kolbenbehälters angeordnet. Sie verhindert ein Verkippen des Kolbens in dem Kolbenbehälter und kann zur Füllstandsmessung verwendet werden.

[0014] Die Zufuhrleitung ist zweckmäßigerweise im oberen Teil des Kolbenbehälters, vorzugsweise in der Oberseite (Deckel) des Kolbenbehälters ausgebildet. Die Abgabelitung ist zweckmäßigerweise im unteren Teil des Kolbenbehälters, vorzugsweise in der Unterseite (Boden) des Kolbenbehälters ausgebildet. Beide können jedoch unabhängig von einander auch seitlich im Mantel des Kolbenbehälters ausgebildet sein.

[0015] Die Erfindung ermöglicht eine kontinuierliche oder diskontinuierliche Dosierung und Förderung insbesondere von scherempfindlichen Fluiden. Die Fluide können dabei mit hohen Drücken abgegeben, d. h. dosiert und gefördert werden. Erreicht wird dies durch ein Kolbensystem, das eine Trennung der zu dosierenden ersten Flüssigkeit (beispielsweise eine scherempfindliche Flüssigkeit) und einer als Treibmedium dienenden zweiten Flüssigkeit (in der Regel einer scherunempfindlichen Flüssigkeit) bewirkt. Die zweite Flüssigkeit treibt den Kolben an, dessen Kolbenhub die erste Flüssigkeit verdrängt. Der Druckaufbau und die Dosierung erfolgt hierbei vorzugsweise durch eine Dosierpumpe. Das Verfahren beschränkt sich nicht auf scherempfindliche Medien wie z. B. Vernetzer, Initiatoren und Polymere, sondern ist gleichfalls sehr gut geeignet, gefährliche, ätzende Flüssigkeiten wie z. B. Säuren und Laugen, hoch- und niedrigviskose sowie andere scherunempfindliche Dosierflüssigkeiten mit beliebigen Durchsätzen, Drücken und Genauigkeiten zu dosieren. Die Druckhöhe wird durch die Auslegung der Komponenten bestimmt und ist nach dem Stand der Technik bis zu mehreren hundert bar ausführbar. Die Viskosität der ersten Flüssigkeit kann zwischen 0, vorzugsweise 0,5 mPa s und 200.000 Pa s liegen. Der Druck, mit dem die erste Flüssigkeit abgegeben wird, kann bis zu 350 bar betragen.

[0016] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigt

- Fig. 1 eine schematische Querschnittsdarstellung des erfindungsgemäßen Kolbenbehälters;
- Fig. 2 schematische Darstellungen des in Fig. 1 gezeigten Kolbenbehälters in verschiedenen Verfahrensstadien;
- Fig. 3 eine schematische Darstellung einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, die eine diskontinuierliche Versorgung eines Flüssigkeitsverbrauchers ermöglicht;
- Fig. 4 eine schematische Darstellung einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, die eine diskontinuierliche Versorgung eines Flüssigkeitsverbrauchers und ein Nachfüllen der ersten Flüssigkeit ermöglicht; und
- Fig. 5 eine schematische Darstellung einer dritten Ausführungsform der Erfindung, die eine kontinuierliche Versorgung eines Flüssigkeitsverbrauchers ermöglicht.

[0017] Die erfindungsgemäße Vorrichtung ermöglicht die Abgabe eines dosierten Stroms einer ersten Flüssigkeit, indem in einem Kolbenbehälter eine zweite Flüssigkeit eingebracht wird, die Druck auf den Kolben ausübt. Die erste Flüssigkeit ist das zu dosierende Medium. Die erste Flüssigkeit wird daher im Folgenden als Dosierflüssigkeit bezeichnet. Die zweite Flüssigkeit verdrängt die erste Flüssigkeit aus dem Kolbenbehälter. Die zweite Flüssigkeit wird daher im Folgenden als Treibmedium bezeichnet.

[0018] Nach Fig. 1 umfasst die erfindungsgemäße Vorrichtung 1 einen Kolbenbehälter 2 mit einer ersten Kammer 3 zur Aufnahme der Dosierflüssigkeit und einer zweiten Kammer 4 zur Aufnahme des Treibmediums. Die erste Kammer 3 ist von der zweiten Kammer 4 durch einen beweglichen Kolben 5 getrennt. Der bewegliche Kolben 5 weist eine Kolbestange 13 auf, die außerhalb des Kolbenbehälters 2 in einer Führung 13a gelagert ist. Die Kolbenstange 13 ist in der Führung 13a linear beweglich gelagert. Die Kolbenstange 13 ist zweckmäßigerweise axial zur Längsachse des Kolbenbehälters 2 ausgebildet. In diesem Fall endet sie mittig auf der Oberfläche des beweglichen Kolbens 5, die der zweiten Kammer 4 zugewandt ist. Die Kolbenstange 13 und die Führung 13a verhindern ein Verkanten des beweglichen Kolbens 5 in dem Kolbenbehälter 2. Die Kolbenstange 5 stellt zusätzlich ein Mittel zur Füllstandsmessung dar.

[0019] Die Dosierflüssigkeit wird mittels eines Kolbenhubs des beweglichen Kolbens 5 aus der ersten Kammer 3 des Kolbenbehälters 2 über die Abgabeleitung 6 abgegeben, wenn das Treibmedium über eine Zufuhrleitung 7 in die zweite Kammer 4 eingefüllt wird. Dabei wird

das Treibmedium unter Druck in die zweite Kammer 4 gepumpt, so dass das Treibmedium Druck auf den beweglichen Kolben 5 ausübt und der Kolbenhub des Kolbens 5 die Dosierflüssigkeit aus der ersten Kammer 3 verdrängt. Die verdrängte Flüssigkeit kann dann über die Abgabeleitung 6 einem Flüssigkeitsverbraucher (nicht gezeigt) zugeführt werden. Das Verfahren und die Vorrichtung der vorliegenden Erfindung sind somit dadurch gekennzeichnet, dass die Abgabe der Dosierflüssigkeit aus der ersten Kammer durch den Kolbenhub des Kolbens gesteuert wird, in dem auf den Kolben durch Einfüllen des Treibmediums Druck ausgeübt wird, was zu einer Vergrößerung des Volumens der zweiten Kammer 4 und zu einer Verkleinerung des Volumens der ersten Kammer 3 führt.

[0020] Die Figuren 2a, 2b und 2c zeigen den Kolbenbehälter in verschiedenen, aufeinander folgenden Verfahrensstadien. In Fig. 2a, die den Ausgangszustand zeigt, ist die erste Kammer 3 mit der Dosierflüssigkeit 8 gefüllt. Der Kolben 5 befindet sich am oberen Ende des Kolbenbehälters 1. Die erste Kammer hat ihr maximales Volumen und nimmt im Wesentlichen das gesamte Volumen des Kolbenbehälters 1 ein. Die zweite Kammer 4 hat ihr minimales Volumen. Wird über die Zufuhrleitung 7 das unter Druck stehende Treibmedium 9 in den Reaktionsbehälter eingefüllt (Fig. 2b, Pfeil T), so drückt es den beweglichen Kolben in Richtung der ersten Kammer 3 (Pfeil K), wodurch sich die zweite Kammer 4 vergrößert und die erste Kammer 3 verkleinert. Dabei wird die Dosierflüssigkeit 8 aus der ersten Kammer 3 über die Abgabeleitung 6 abgegeben (Pfeil D). Die Menge der Dosierflüssigkeit 8, die abgegeben wird, wird durch die Geschwindigkeit des Kolbenhubs bestimmt, die wiederum von der Geschwindigkeit abhängt, mit dem das Treibmedium 9 in die zweite Kammer gepumpt wird. In Fig. 2c hat die erste Kammer ihr minimales Volumen und die zweite Kammer ihr maximales Volumen. Durch die Zufuhr des Treibmediums 9 ist der Kolben soweit wie möglich in Richtung der ersten Kammer 3 gedrückt worden und hat zu einer nahezu vollständigen Verdrängung des Dosiermediums aus der ersten Kammer 3 geführt.

[0021] In Fig. 3 ist eine Vorrichtung 101 dargestellt, mit der ein Flüssigkeitsverbraucher 119 diskontinuierlich mit einer Dosierflüssigkeit versorgt werden kann. Die erste Kammer 103 unter dem Kolben 105 des Kolbenbehälters 102 wird zunächst mit der Dosierflüssigkeit gefüllt. Das Treibmedium befindet sich zunächst in einem Vorratsbehälter 111. Eine Förderpumpe 112 saugt das Treibmedium aus dem Vorratsbehälter 111 und setzt das Treibmedium unter Druck. Förderpumpe 112 ist eine Druckerhöhungspumpe, zweckmäßigerweise eine Dosierpumpe. Dabei wird das Treibmedium durch die Zufuhrleitung 107 oberhalb des Kolbens 105 in die zweite Kammer 104 des Kolbenbehälters 101 gepumpt. Die Menge des in den Kolbenbehälters 101 gepumpten Treibmediums kann durch die Füllstandsänderungen des Vorratsbehälters 111, unter Verwendung eines Mittels zur Bestimmung der Durchflussmenge oder mit Kol-

benstange 113 an der Kolbenführung des Kolbenbehälters 101 gemessen und geregelt werden. Die Kolbenstange ist - wie in Fig. 1 dargestellt - linear beweglich in einer Führung gelagert, wobei die Führung lediglich aus Gründen der Übersichtlichkeit in Fig. 3 und den folgenden Figuren nicht gezeigt ist. Ein Mittel 114 zur Bestimmung der Durchflussmenge kann zwischen dem Vorratsbehälter 111 und der Förderpumpe 112 angeordnet sein. Alternativ oder zusätzlich kann ein Mittel 115 zur Bestimmung der Durchflussmenge zwischen der Förderpumpe 112 und dem Kolbenbehälter 102 abgeordnet sein. Ferner ist zwischen der Förderpumpe 112 und dem Kolbenbehälter ein Sicherheitsüberdruckventil 116 vorgesehen, das die Vorrichtung im Bereich des Treibmediums gegen Überdruck schützt.

[0022] Der Kolbenbehälter 101 ist über eine Abgabeleitung 106 für die Dosierflüssigkeit an einen Flüssigkeitsverbraucher 119 angeschlossen, dem die Dosierflüssigkeit zudosiert wird. Der Flüssigkeitsverbraucher 119 kann einen Prozess darstellen, in dem die Dosierflüssigkeit verarbeitet wird. Zwischen dem Kolbenbehälter 101 und dem Flüssigkeitsverbraucher 119 ist ein Sicherheitsüberdruckventil 116 vorgesehen, das den Bereich der Vorrichtung 101, in denen sich die Dosierflüssigkeit befindet gegen Überdruck schützt. Durch die Volumenverdrängung bewegt sich der Kolben 105 und drückt die Dosierflüssigkeit volumengleich aus dem Kolbenbehälter 101. Ein Rückschlagventil 117 sichert den Bereich der Vorrichtung 101, in denen sich die Dosierflüssigkeit befindet, gegen Überdrücke aus dem Flüssigkeitsverbraucher 119. Ferner ist ein Mittel 118 zur Bestimmung der Durchflussmenge der Dosierflüssigkeit zwischen dem Kolbenbehälter 101 und dem Flüssigkeitsverbraucher 119 vorgesehen.

[0023] Das Leitungssystem ist ein geschlossenes Leitungssystem.

[0024] Die in Fig. 4 gezeigte Vorrichtung 201 gleicht der Vorrichtung 101, ist aber um Mittel zum automatischen Befüllen, insbesondere Nachfüllen, von Dosierflüssigkeit in die erste Kammer ergänzt. Mittels Vorrichtung 201 kann der Befüllvorgang der ersten Kammer mit der Dosierflüssigkeit automatisch durchgeführt werden. Hierbei wird die Dosierflüssigkeit mit einer Förderpumpe 222, vorzugsweise einer scherarmen Förderpumpe, aus einem Vorratsbehälter 221 für die Dosierflüssigkeit über Befüllungsleitung 223 eine Dreizegeabsperarmatur 224 rückwärts in die zu befüllende, insbesondere nachzufüllende, erste Kammer 203 des Kolbenbehälters 201 gepumpt. Hierfür wird auf der Treibmediumseite die Absperarmatur 225 geöffnet, wodurch das Treibmedium über eine Rückführungsleitung 226 zurück in den Vorratsbehälter 211 gedrückt wird und für den nächsten Dosiervorgang zur Verfügung steht.

[0025] Die übrigen Einrichtungen der Vorrichtung 201 entsprechen denen der Vorrichtung 101. Einrichtungen in Vorrichtung 201 sind mit den Bezugszeichen für die gleichen Einrichtungen in Vorrichtung 101, ergänzt um 100, gekennzeichnet.

[0026] Fig. 5 zeigt eine Ausführungsform, die eine kontinuierliche Abgabe eines dosierten Stroms der Dosierflüssigkeit an einen Flüssigkeitsverbraucher 319 ermöglicht. Die Vorrichtung 301 umfasst einen Kolbenbehälter 302 und einen zweiten Kolbenbehälter 302'. Im folgenden werden Teile der Vorrichtung, die Kolbenbehälter 302' zuzuordnen sind, mit der gleichen Zahl wie die entsprechenden Teile, die Kolbenbehälter 302 zuzuordnen sind, gekennzeichnet, ergänzt um ein Strichzeichen. Die erste Kammer 303 unter dem Kolben 305 des Kolbenbehälters 302 wird zunächst mit der Dosierflüssigkeit gefüllt. Das Treibmedium befindet sich dabei in einem Vorratsbehälter 311. Eine Förderpumpe 312 saugt das Treibmedium aus dem Vorratsbehälter 111 und setzt das Treibmedium unter Druck. Förderpumpe 312 ist eine Druckerhöhungspumpe, zweckmäßigerweise eine Dosierpumpe. Dabei wird das Treibmedium durch die Zufuhrleitung 307 über den Dreizegehahn 351 und Zufuhrleitung 352 in die zweite Kammer 304 des Kolbenbehälters 302 oberhalb des Kolbens 305 gepumpt. Dazu befindet sich ein Dreizegehahn 351 in einer solchen Stellung, dass Zufuhrleitung 107 zur Zufuhrleitung 352 hin geöffnet ist. Dreizegehahn 351 ist zweckmäßigerweise ein Dreizegekugelhahn. Die Menge des in den Kolbenbehälter 302 gepumpten Treibmediums kann durch die Füllstandsänderungen des Vorratsbehälters, unter Verwendung eines Mittels zur Bestimmung der Durchflussmenge oder mit einem Mittel zur Füllstandsmessung an der Kolbenführung des Kolbenbehälters 302 gemessen und geregelt werden. Ein Mittel 314 zur Bestimmung der Durchflussmenge kann zwischen dem Vorratsbehälter 311 und der Förderpumpe 312 angeordnet sein. Alternativ oder zusätzlich kann ein Mittel zur Bestimmung der Durchflussmenge zwischen der Förderpumpe 312 und dem Kolbenbehälter 302 angeordnet sein. Ferner ist zwischen der Förderpumpe 312 und dem Dreizegehahn 351 ein Sicherheitsüberdruckventil 316 vorgesehen, das die Vorrichtung im Bereich des Treibmediums gegen Überdruck schützt.

[0027] Der Kolbenbehälter 302 ist über eine Abgabeleitung 353, Dreizegehahn 354 und Abgabeleitung 306 für die Dosierflüssigkeit an einen Flüssigkeitsverbraucher 319 angeschlossen, dem die Dosierflüssigkeit zudosiert wird. Dazu befindet sich Dreizegehahn 354 in einer solchen Stellung, dass Abgabeleitung 353 zur Abgabeleitung 306 hin geöffnet ist. Dreizegehahn 354 ist zweckmäßigerweise ein Dreizegekugelhahn. Der Flüssigkeitsverbraucher 319 kann einen Prozess darstellen, in dem die Dosierflüssigkeit verarbeitet wird.

[0028] Während der Abgabe von Dosierflüssigkeit über Kolbenbehälter 302 kann Kolbenbehälter 302' mit Dosierflüssigkeit aus einem Vorratsbehälter 321 befüllt werden. Hierbei wird Dosierflüssigkeit mit einer Förderpumpe 322 aus dem Vorratsbehälter 321 über Befüllungsleitung 323, einen Dreizegehahn 355, eine Befüllungsleitung 356', ein Dreizegehahn 324 und ein Teil der Abgabeleitung 353' rückwärts in die zu befüllende erste Kammer 303' des Kolbenbehälters 302' gepumpt. Hierfür

wird auf der Treibmediumseite der Dreiwegehahn 325' geöffnet, wodurch das Treibmedium über die Zufuhrleitung 352' und die Rückführungsleitung 326' zurück in den Vorratsbehälter 311 gedrückt wird und für den nächsten Dosiervorgang zur Verfügung steht.

[0029] Sobald der erste Kolbenbehälter 302 entleert ist, kann die Dosierung des Dosiermittels über den zweiten, inzwischen befüllten Kolbenbehälter 302' fortgeführt werden. Dazu saugt Förderpumpe 312 das Treibmedium aus dem Vorratsbehälter 311 und setzt das Treibmedium unter Druck. Dabei wird das Treibmedium durch die Zufuhrleitung 307 über den Dreiwegehahn 351 und Zufuhrleitung 352' in die zweite Kammer 304' des Kolbenbehälters 301' oberhalb des Kolbens 305' gepumpt. Dazu befindet sich Dreiwegehahn 351 in einer solchen Stellung, dass Zufuhrleitung 307 zur Zufuhrleitung 352' hin geöffnet ist. Die Menge des in den Kolbenbehälter 302' gepumpten Treibmediums kann durch die Füllstandsänderungen des Vorratsbehälters 311, unter Verwendung eines Mittels zur Bestimmung der Durchflussmenge oder mit einem Mittel zur Füllstandsmessung an der Kolbenführung des Kolbenbehälters 301' gemessen und geregelt werden. Ein Mittel 314 zur Bestimmung der Durchflussmenge kann zwischen dem Vorratsbehälter 311 und der Förderpumpe 312 angeordnet sein. Alternativ oder zusätzlich kann ein Mittel zur Bestimmung der Durchflussmenge zwischen der Förderpumpe 312 und dem Kolbenbehälter 302 angeordnet sein. Ferner ist zwischen der Förderpumpe 312 und dem Dreiwegehahn 351 ein Sicherheitsüberdruckventil 316 vorgesehen, das die Vorrichtung im Bereich des Treibmediums gegen Überdruck schützt.

[0030] Der Kolbenbehälter 302' ist über eine Abgabelung 353', Dreiwegehahn 354 und Abgabelung 306 für die Dosierflüssigkeit an einen Flüssigkeitsverbraucher 319 angeschlossen, dem die Dosierflüssigkeit zudosiert wird. Dazu befindet sich Dreiwegehahn 354 in einer solchen Stellung, dass Abgabelung 353' zur Abgabelung 306 hin geöffnet ist.

[0031] Während der Abgabe von Dosierflüssigkeit über Kolbenbehälter 302' kann Kolbenbehälter 302 mit Dosierflüssigkeit aus einem Vorratsbehälter 321 befüllt werden. Hierbei wird Dosierflüssigkeit mit einer Förderpumpe 222, vorzugsweise einer scherarmen Förderpumpe, aus dem Vorratsbehälter 223 über Befüllungsleitung 223, einen Dreiwegehahn 355, eine Befüllungsleitung 356, einen Dreiwegehahn 324 und einen Teil der Abgabelung 353 rückwärts in die zu befüllende erste Kammer 303 des Kolbenbehälters 301 gepumpt. Hierfür wird auf der Treibmediumseite der Dreiwegehahn 325 geöffnet, wodurch das Treibmedium über die Zufuhrleitung 307 und die Rückführungsleitung 326 zurück in den Vorratsbehälter 311 gedrückt wird und für den nächsten Dosiervorgang zur Verfügung steht.

[0032] Die übrigen Einrichtungen der Vorrichtung 301 entsprechen denen der Vorrichtung 201. Einrichtungen in Vorrichtung 301 sind mit den Bezugszeichen für die gleichen Einrichtungen in Vorrichtung 201, ergänzt um

100, gekennzeichnet.

[0033] Die zur Befüllung der beiden Kolbenbehälter 302 und 302' wird nur eine Förderpumpe 311 für das Treibmedium benötigt, da diese über den Dreiwegehahn 351 beide Kolbenbehälter wechselseitig versorgen kann. Das Wiederauffüllen der Kolbenbehälter 302 und 302' erfolgt wie in Vorrichtung 201 mit einer Förderpumpe 322, vorzugsweise einer scherarmen Förderpumpe, nach dem Umschalten der Dreiwegearmatur 355 auf den jeweiligen leeren Kolbenbehälter und Öffnen des Dreiwegehahnes 325, wenn Kolbenbehälter 302 befüllt wird, oder Öffnen des Dreiwegehahnes 325', wenn Kolbenbehälter 302' befüllt wird. Alle druckseitigen Systeme mit Sicherheitsüberdruckventilen 316 ausgestattet. Zur Vermeidung oder zumindest Minimierung von Pulsationen durch den Umschaltvorgang zwischen den Dreiwegehähnen ist in der Abgabelung 306 zum Flüssigkeitsverbraucher 319 ein Pulsationsdämpfer 360 geschaltet.

[0034] Das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung sind somit zur kontinuierlichen Dosierung und Förderung insbesondere von scherempfindlichen Dosierrflüssigkeiten mit hohem Druck geeignet. Mit der Vorrichtung wird durch die langsame Hubbewegung der Kolben in den Kolbenbehältern erreicht, dass auf die abzugebende Dosierflüssigkeit nur minimale Scherung wirkt und dadurch eine Reaktion von reaktiven scherempfindlichen Flüssigkeiten oder eine Schädigung der Molekülkettenlänge im Allgemeinen nahezu ausgeschlossen ist.

[0035] Der Druckaufbau erfolgt in der erfindungsgemäßen Vorrichtung über eine Förderpumpe, die das Treibmedium aus dem Vorratsbehälter ansaugt und in die zweite Kammer des Kolbenbehälters drückt. Die Förderpumpe ist vorzugsweise eine Dosierpumpe, wobei alle handelsüblichen Dosierpumpen als Förderpumpe für den Betrieb der Vorrichtung eingesetzt werden können. Die Auswahl kann, je nach Anforderungen an die Dosiergenauigkeit und Pulsation erfolgen. Geeignete Förderpumpen sind somit Rotationskolbenpumpen insbesondere Zahnradpumpen, Schlauchpumpen, Excenterschneckenpumpen, Kolbenpumpen, insbesondere deren Mehrfachanordnungen zur Verringerung der Pulsation, Membrankolbenpumpen insbesondere deren Mehrfachanordnungen zur Verringerung der Pulsation, sowie Kreispumpen. Besonders bevorzugt werden Zahnradpumpen eingesetzt, die einen pulsationsarmen und genauen Dosierstrom bei hohem Druck leisten können.

[0036] Das Treibmedium, das mit der Förderpumpe dosiert wird, kann je nach Anforderungen frei gewählt werden. Bevorzugt eingesetzt werden inkompressible, gegenüber Scherung unempfindliche Medien, in denen das Dosiermedium vorzugsweise löslich ist. Besonders geeignet als Treibmedium sind Medien, die inkompressibel, vorteilhafterweise schmierend und verträglich mit der Dosierrflüssigkeit sind. Beispiele sind Additive wie flüssige Weichharze bei der Herstellung und Verarbeitung lösungsmittelhaltiger und lösungsmittelfreier Klebstoffe; Wasser bei der Herstellung und Verarbeitung

wässriger Dispersionen; sowie Öle bei der Verarbeitung von Naturkautschuken.

[0037] Durch den Antrieb des Kolbens mit einem Treibmedium entstehen nur geringe Druckdifferenzen über die Abdichtungen des Kolbens zur Kolbenbehälterwand, die den Raum des Treibmediums zur Dosierflüssigkeit trennt, da der Druck des Treibmediums und der Druck der Dosierflüssigkeit annähernd gleich sind. Aus diesem Grund können sehr hohe Dosier- bzw. Förderdrücke realisiert werden. Die Abdichtungen des Kolbens zur Kolbenbehälterwand bewirken eine Abreinigung der Kolbenbehälterwand von der Dosierflüssigkeit. Dies ist insbesondere bei Produktwechseln und Anlagenstillstand bei dem eine Restentleerung stattfinden muss, z. B. wenn sehr lagerungsempfindliche Medien, die zum Ver-cracken oder Alterung neigen, eingesetzt wurden, sehr vorteilhaft. Eine zusätzliche Reinigung der Kolbenbehälterwand wird durch das Treibmedium bewirkt, insbesondere dann, wenn ein Treibmedium gewählt wird, in dem sich das Dosiermedium löst.

[0038] Der Kolben sollte gegen die Innenwand des Kolbenbehälters abgedichtet sein. Der Kolben kann als Platte ausgebildet sein. Vorteilhafterweise sind die Seite des Kolbens, die der ersten Kammer zugewandt ist und der Boden der ersten Kammer zueinander komplementär ausgeformt. Ebenso sollte die Seite des Kolbens, die der zweiten Kammer zugewandt ist, und die Decke der zweiten Kammer zueinander komplementär ausgeformt sein. Beispielsweise können die Seiten des Kolbens halbkreisförmig oder konisch sein. Besonders vorteilhaft ist eine kreisrunde Ausführung der Seite des Kolbens, die in Kontakt mit der Dosierflüssigkeit steht. Der Kolben sollte daher in diesem Fall als Halbkugel ausgeführt sein. Ist außerdem der Boden der ersten Kammer halbkreisförmig nach außen gewölbt, so kann eine weitgehende Restentleerung des Behälters erreicht werden. Alternativ kann der Kolben als Platte ausgebildet sein.

[0039] Der Kolbenbehälter ist vorzugsweise rohrförmig und/oder langspindiert und/oder doppelwandig. Bevorzugt weist der Kolbenbehälter einen kreisförmigen Querschnitt auf. Der Kolbenbehälter ist zweckmäßigerweise mit einer antiadhäsiven und/oder antikorrosiven Schicht ausgekleidet.

[0040] Alle Teile der Vorrichtung, die in Kontakt mit der Dosierflüssigkeit gelangen, sollten auf die Eintrittstemperatur der Dosierflüssigkeit in die erste Kammer thermostatisiert werden. Die Thermostatisierung kann elektrisch, vorzugsweise durch einen Heizleiter, oder induktiv, durch Thermoflüssigkeiten wie Wasser oder Thermalöl und/oder durch Dampf erfolgen.

[0041] Das gesamte Volumen des Kolbenbehälters sollte während des gesamten Verfahrens vollständig von dem Treibmedium und/oder der Dosierflüssigkeit gefüllt sein.

[0042] Der Dosierflüssigkeitsmassenstrom, der von dem Kolbenbehälter abgegeben wird, kann durch die Messung des Dosierstroms mit einem Massendurchflussgerät stromabwärts von dem Kolbenbehälter (Seite

der Dosierflüssigkeit) gemessen werden. In manchen Fällen, z. B. wenn hochviskose Dosiermedien gefördert werden, ist es von Vorteil, das Massendurchflussgerät stromaufwärts von dem Kolbenbehälter (Seite des Treibmediums) zu betreiben. Dies ist vorteilhaft, wenn durch das Massendurchflussmessgerät hohe Druckverluste entstehen würden. Dichteunterschied zwischen Treibmedium und Dosierflüssigkeit würden bei dieser Anordnung unterschiedliche Massenströme auf der Seite des Treibmediums und der Seite der Dosierflüssigkeit bewirken, da es sich um eine volumetrisch arbeitende Vorrichtung handelt. Die Dichteunterschiede zwischen Dosierflüssigkeit und Treibmedium können regelungstechnisch ausgeglichen werden.

[0043] Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung können Dosierflüssigkeiten in Viskositätsbereichen von 0,5 mPa s bis 200.000 Pa s unter Verwendung nur einer Treibmedium-Förderpumpe dosiert werden. Die Mengen und die Genauigkeit sind dabei von der Treibmedium-Förderpumpe und der dazugehörigen Dosierregelung abhängig.

[0044] Beispiele für scherempfindliche reaktive Flüssigkeiten und/oder scherempfindliche Flüssigkeiten, die besonders mit dem erfindungsgemäßen Verfahren und Vorrichtung dosiert werden können sind Vernetzer für Klebstoffe (insbesondere für Hot Melts), ferner Härter, Monomere, Präpolymere, Polymere und Initiatoren.

Beispiele

[0045] Die Erfindung wird nachstehend anhand eines Beispiels und eines Vergleichsbeispiels näher erläutert.

Beispiel 1

[0046] In einem Versuch wurden mit einem Versuchsaufbau, der Vorrichtung 101 in Fig. 3 entsprach, folgende Ergebnisse erzielt. Ein sehr empfindlicher, unter Scherung zur Reaktion neigender Vernetzungspromotor wurde in die erste Kammer 103 in den bis 30 bar druckfesten, 2 Liter fassenden Kolbenbehälter 102 eingefüllt. Der aus Edelstahl hergestellte Kolbenbehälter wurde mit einer DN10-Leitung an einen Extrusionsprozess angeschlossen, der den Flüssigkeitsverbraucher 119 darstellte. Die Abdichtung des Kolbens 105 wurde mit speziellen, gegen den Vernetzungspromotor und dem produktinerten Treibmedium resistenten Dichtungen realisiert. Die dosier- und treibmediumseitige Absicherung erfolgte wie in Fig. 3 gezeigt. Als Förderpumpe 112 wurde eine als Zahnradpumpe ausgeführte Dosierpumpe ausgewählt, die das gegenüber der Dosierflüssigkeit und dem Produkt inerte Treibmedium in den Kolbenbehälter pumpt. Die Durchflussmessung erfolgte mit einem Durchflussmessgerät 114, das auf dem Coriolismessprinzip basiert. Die Kolbenstange 113 zeigte den Füllstand des Kolbenbehälters an. Realisiert wurden Massenströme bis zu 2 kg/h gegen 30 bar Prozessdruck. Nach Beendigung der Dosierung wurden im Kolbenbehälter 102 keine Spuren

von reagiertem Vernetzungspromotor gefunden. Es traten im Betrieb keine Schwierigkeiten durch den Vernetzungspromotor auf.

Vergleichsbeispiel 1

[0047] In einem vorherigen Versuch, der Beispiel 1 abgesehen davon entsprach, dass der Vernetzungspromotor direkt mit der Dosierpumpe 112 zu dem Flüssigkeitsverbraucher 119 gepumpt wurde, dauerte es ca. 20 s bis die Dosierpumpe 112 zum Stillstand kam. Untersuchungen der Pumpe zeigten, dass an der Stelle, an der die höchste Scherung auftritt, nämlich in den metallischen Lagern, eine Reaktion des Vernetzungspromotors einsetzte, das Lager festsetzte und so die Pumpe zerstörte.

Bezugszeichenliste

[0048]

1 Vorrichtung zur Abgabe einer Dosierflüssigkeit
 2 Kolbenbehälter
 3 erste Kammer zur Aufnahme der Dossierflüssigkeit
 4 zweite Kammer zur Aufnahme des Treibmediums
 5 beweglicher Kolben
 6 Abgabeleitung
 7 Zufuhrleitung
 8 Dossierflüssigkeit
 9 Treibmedium
 13 Kolbenstange
 13a Führung für Kolbenstange 13
 101 Vorrichtung zur Abgabe einer Dosierflüssigkeit
 102 Kolbenbehälter
 103 erste Kammer zur Aufnahme der Dossierflüssigkeit
 104 zweite Kammer zur Aufnahme des Treibmediums
 105 beweglicher Kolben
 106 Abgabeleitung
 107 Zufuhrleitung
 111 Vorratsbehälter für das Treibmedium
 112 Förderpumpe
 113 Kolbenstange
 114 Mittel zur Bestimmung der Durchflussmenge des Treibmediums
 115 Mittel zur Bestimmung der Durchflussmenge des Treibmediums
 116 Sicherheitsüberdruckventil
 117 Rückschlagventil
 118 Mittel zur Bestimmung der Durchflussmenge der Dossierflüssigkeit
 119 Flüssigkeitsverbraucher
 201 Vorrichtung zur Abgabe einer Dosierflüssigkeit
 202 Kolbenbehälter

203 erste Kammer zur Aufnahme der Dossierflüssigkeit
 204 zweite Kammer zur Aufnahme des Treibmediums
 5 205 beweglicher Kolben
 206 Abgabeleitung
 207 Zufuhrleitung
 211 Vorratsbehälter für das Treibmedium
 212 Förderpumpe
 10 213 Kolbenstange
 214 Mittel zur Bestimmung der Durchflussmenge des Treibmediums
 215 Mittel zur Bestimmung der Durchflussmenge des Treibmediums
 15 216 Sicherheitsüberdruckventil
 217 Rückschlagventil
 218 Mittel zur Bestimmung der Durchflussmenge der Dossierflüssigkeit
 219 Flüssigkeitsverbraucher
 20 221 Vorratsbehälter für die Dossierflüssigkeit
 222 Förderpumpe für die Dossierflüssigkeit
 223 Befüllungsleitung
 224 Dreiwegeabsperrarmatur
 225 Dreiwegeabsperrarmatur
 25 226 Rückführungsleitung
 301 Vorrichtung zur Abgabe einer Dosierflüssigkeit
 302 erster Kolbenbehälter
 30 302' zweiter Kolbenbehälter
 303, 303' erste Kammer zur Aufnahme der Dossierflüssigkeit
 304, 304' zweite Kammer zur Aufnahme des Treibmediums
 35 305, 305' beweglicher Kolben
 306 Abgabeleitung
 307 Zufuhrleitung
 311 Vorratsbehälter für das Treibmedium
 312 Förderpumpe
 40 313, 313' Kolbenstange
 314 Mittel zur Bestimmung der Durchflussmenge des Treibmediums
 315 Mittel zur Bestimmung der Durchflussmenge des Treibmediums
 45 316 Sicherheitsüberdruckventil
 317 Rückschlagventil
 318 Mittel zur Bestimmung der Durchflussmenge der Dossierflüssigkeit
 319 Flüssigkeitsverbraucher
 50 321 Vorratsbehälter für die Dossierflüssigkeit
 322 Förderpumpe für die Dossierflüssigkeit
 323 Befüllungsleitung
 324 Dreiwegehahn
 325 Dreiwegehahn
 55 326 Rückführungsleitung
 351 Dreiwegehahn
 352, 352' Zufuhrleitung
 353, 353' Abgabeleitung

354 Dreiwegehahn
 355 Dreiwegehahn
 356, 356' Befüllungsleitung
 360 Pulsationsdämpfer

Patentansprüche

1. Verfahren zum Abgeben eines bei hohem Druck dosierten Stroms einer ersten Flüssigkeit, insbesondere einer scherempfindlichen Flüssigkeit, bei dem die erste Flüssigkeit mittels eines Kolbenhubes eines beweglichen Kolbens aus einer ersten Kammer eines Kolbenbehälters abgegeben wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Steuerung des Kolbenhubes eine zweite Flüssigkeit in eine zweite Kammer des Kolbenbehälters, die von der ersten Kammer durch den beweglichen Kolben getrennt ist, eingeleitet wird, wobei die zweite Flüssigkeit die erste Flüssigkeit aus dem Kolbenbehälter verdrängt. 10
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Flüssigkeit aus einem zweiten Vorratsbehälter mittels einer zweiten Förderpumpe über eine Zufuhrleitung der zweiten Kammer des Kolbenbehälters zugeführt wird. 25
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Flüssigkeit dem Kolbenbehälter unter Druck zugeführt wird. 30
4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach der vollständigen oder teilweisen Verdrängung der ersten Flüssigkeit aus der ersten Kammer des Kolbenbehälters der Kolbenbehälter erneut mit der ersten Flüssigkeit befüllt wird. 35
5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** aus einem weiteren Kolbenbehälter die erste Flüssigkeit dosiert abgegeben wird, während der erste Kolbenbehälter mit der ersten Flüssigkeit befüllt wird. 40
6. Vorrichtung zum Abgeben eines bei hohem Druck dosierten Stromes einer ersten Flüssigkeit gemäß dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, umfassend 45
 - einen ersten Kolbenbehälter (2) mit einer ersten Kammer (3) zur Aufnahme einer ersten Flüssigkeit (8) und einer zweiten Kammer (4) zur Aufnahme einer zweiten Flüssigkeit (9), wobei die erste Kammer (3) von der zweiten Kammer (4) durch einen beweglichen Kolben (5) getrennt ist und wobei die erste Flüssigkeit (8) mittels eines Kolbenhubes des beweglichen Kolbens (5) aus der ersten Kammer (3) eines Kolbenbehälters (2) abgegeben wird; 50
 - eine Abgabelleitung (6) für die erste Flüssigkeit (8), die aus der ersten Kammer (3) des Kolbenbehälters (2) verdrängt und einem Flüssigkeitsverbraucher (119) zugeführt wird; und
 - eine Zufuhrleitung (7) für die zweite Flüssigkeit (9), die aus einem Vorratsbehälter (111) der zweiten Kammer (4) des Kolbenbehälters (2) zugeführt wird, wobei die Zufuhr der zweiten Flüssigkeit (9) in die zweite Kammer (4) den Kolbenhub des Kolbens (5) steuert und die erste Flüssigkeit (8) aus dem Kolbenbehälter (2) verdrängt. 55
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der bewegliche Kolben (5) eine Kolbenstange (13) aufweist, wobei die Kolbenstange (13) außerhalb des Kolbenbehälters (2) in einer Führung (13a) gelagert ist. 20
8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ferner eine zweite Förderpumpe (112) umfasst, mit der die zweite Flüssigkeit (9) aus dem zweiten Vorratsbehälter (111) über die Zufuhrleitung (107) der zweiten Kammer (104) des Kolbenbehälters (102) befördert werden kann. 25
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor und/oder nach der zweiten Förderpumpe (112) Mittel (214, 215) zur Bestimmung der Durchflussmenge angeordnet sind. 30
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach der zweiten Förderpumpe (112) ein Überdruckventil (116) angeordnet ist. 35
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Kolbenbehälter (102) und dem Flüssigkeitsverbraucher (119) ein Mittel (118) zur Bestimmung der Durchflussmenge angeordnet ist. 40
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Kolbenbehälter (102) und dem Flüssigkeitsverbraucher (119) ein Überdruckventil (116) und/oder ein Rückschlagventil (117) angeordnet ist. 45
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ferner einen ersten Vorratsbehälter (221) für die erste Flüssigkeit (8) sowie eine erste Förderpumpe (222) umfasst, mit der die erste Flüssigkeit (8) aus dem ersten Vorratsbehälter (221) in die erste Kammer (203) des Kolbenbehälters (202) befördert werden kann. 50

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ferner eine Leitung (226) zum Rücktransport der zweiten Flüssigkeit (9) aus dem Kolbenbehälter (202) in den Vorratsbehälter (211) für die zweite Flüssigkeit (9) umfasst. 5
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ferner einen zweiten Kolbenbehälter (302') zur Abgabe eines zweiten dosierten Stroms der ersten Flüssigkeit (8) umfasst, wobei aus dem zweiten Kolbenbehälter (302') die erste Flüssigkeit (8) abgegeben wird, wenn der erste Kolbenbehälter (302) mit der ersten Flüssigkeit (8) befüllt wird. 10 15
16. Verwendung einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 15 zum Abgeben einer Flüssigkeit mit einer Viskosität von 0,5 mPa s bis 200.000 mPa s. 20

25

30

35

40

45

50

55

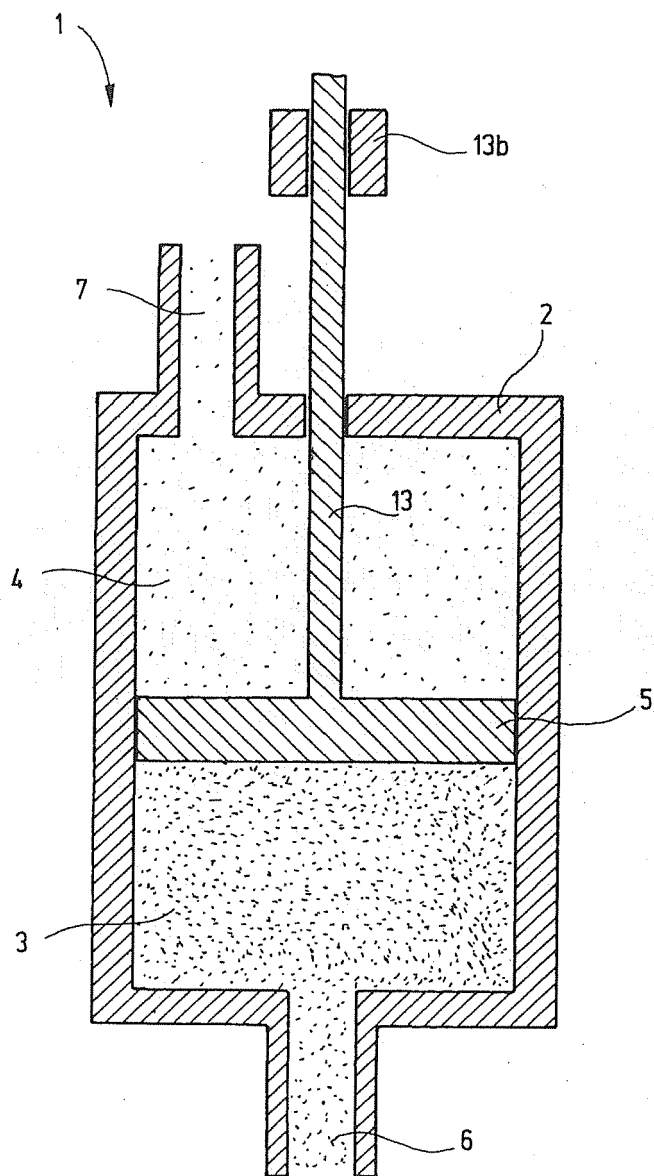
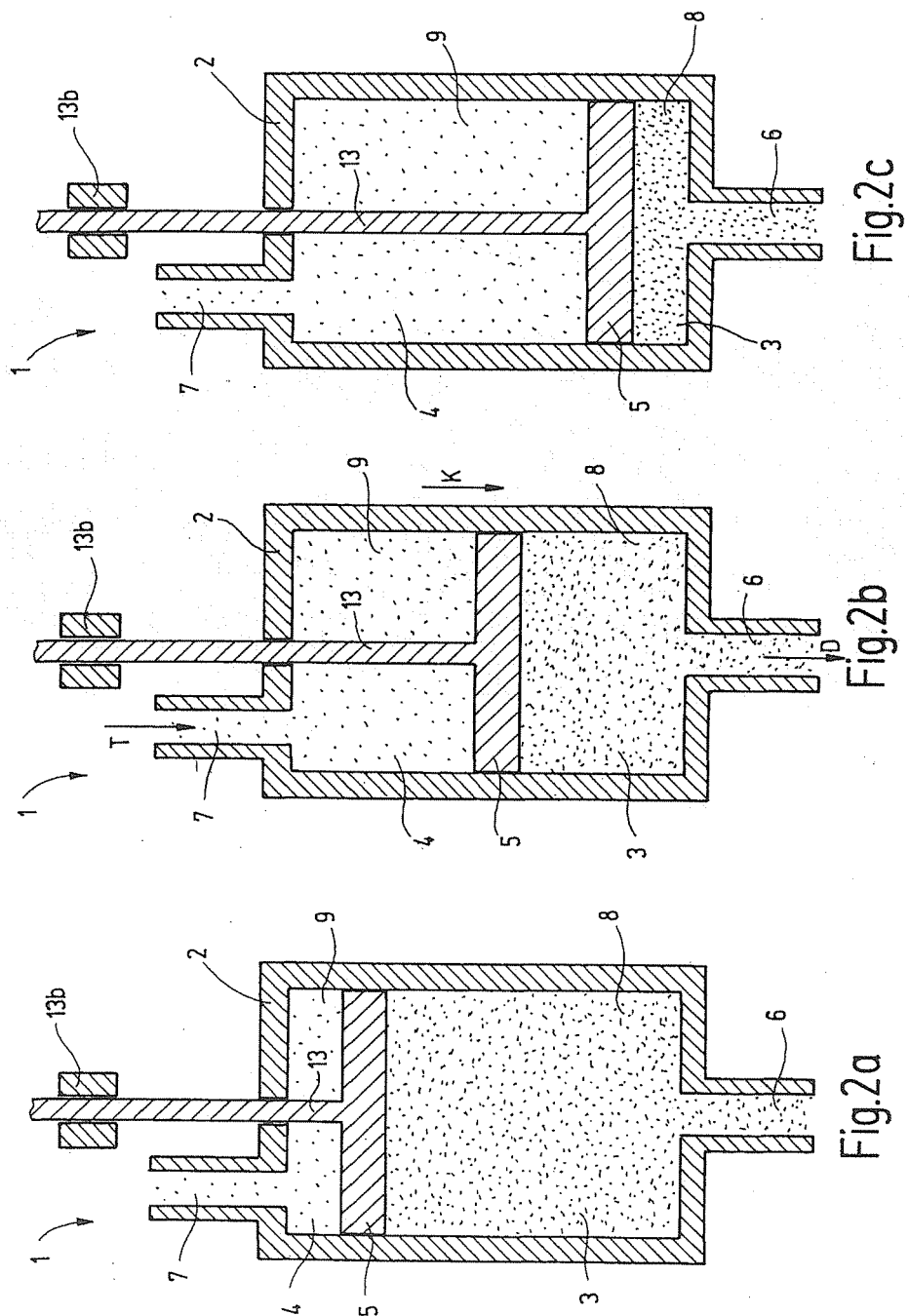


Fig.1



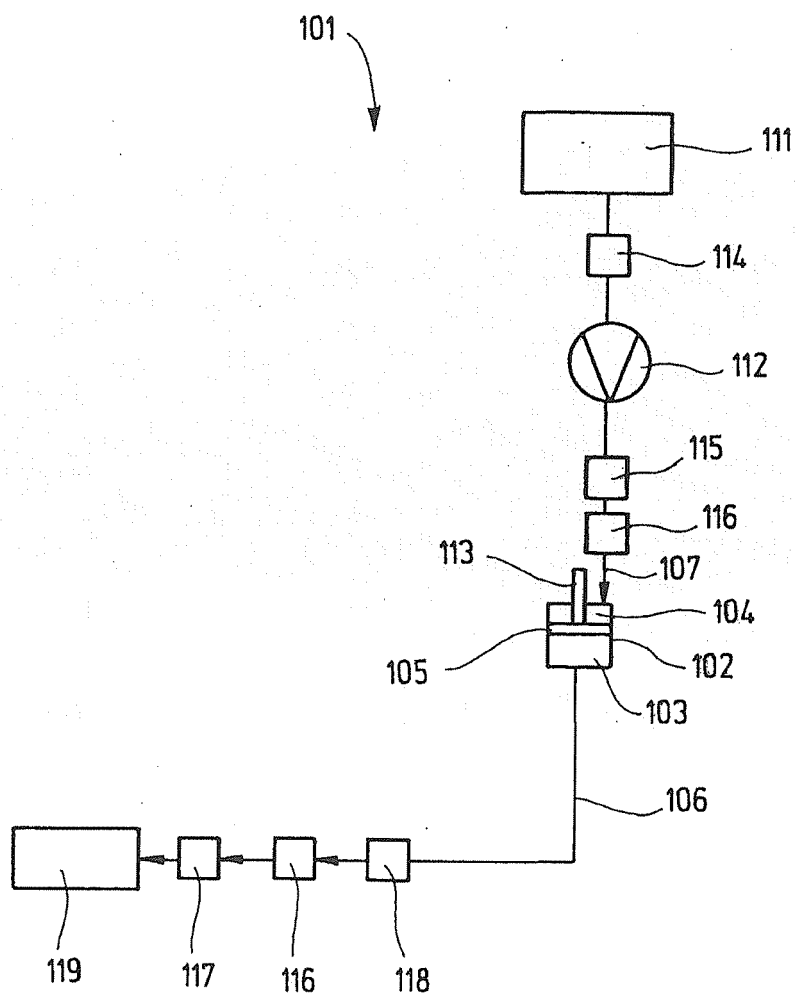


Fig.3

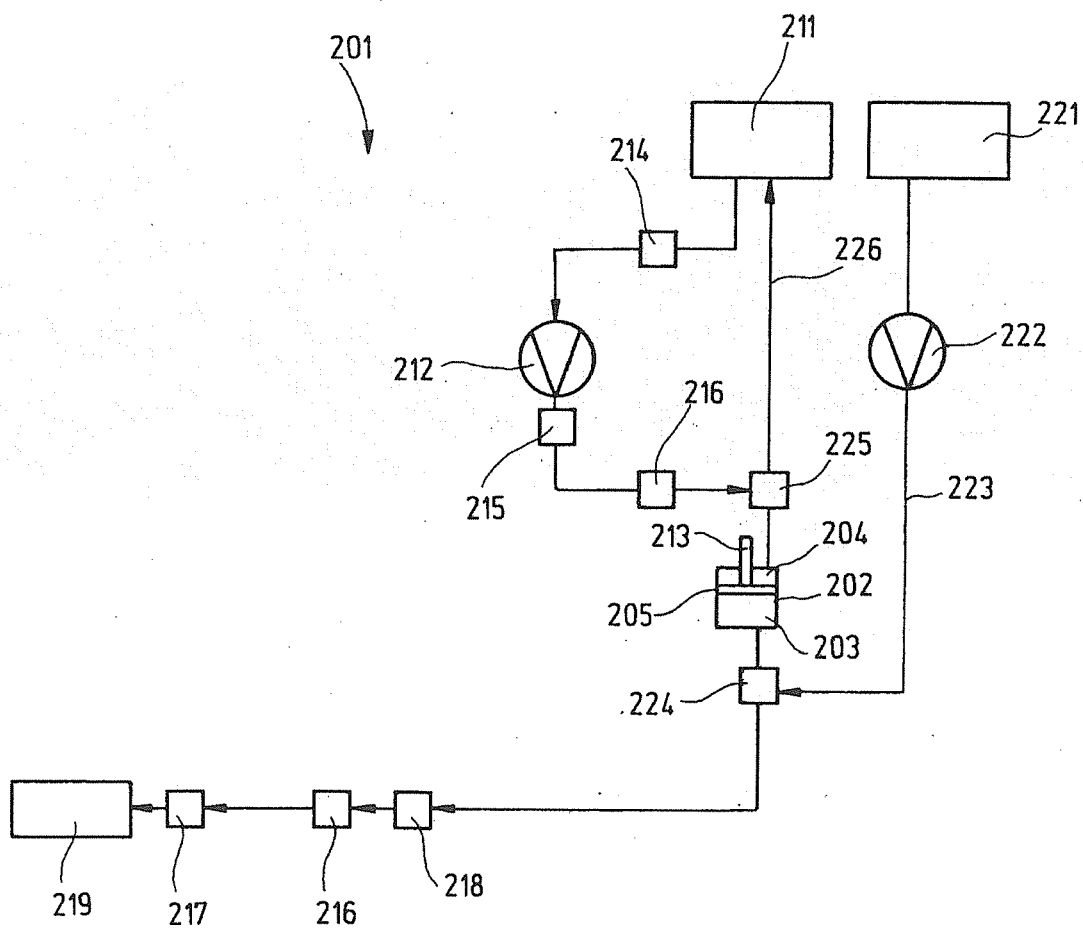


Fig.4

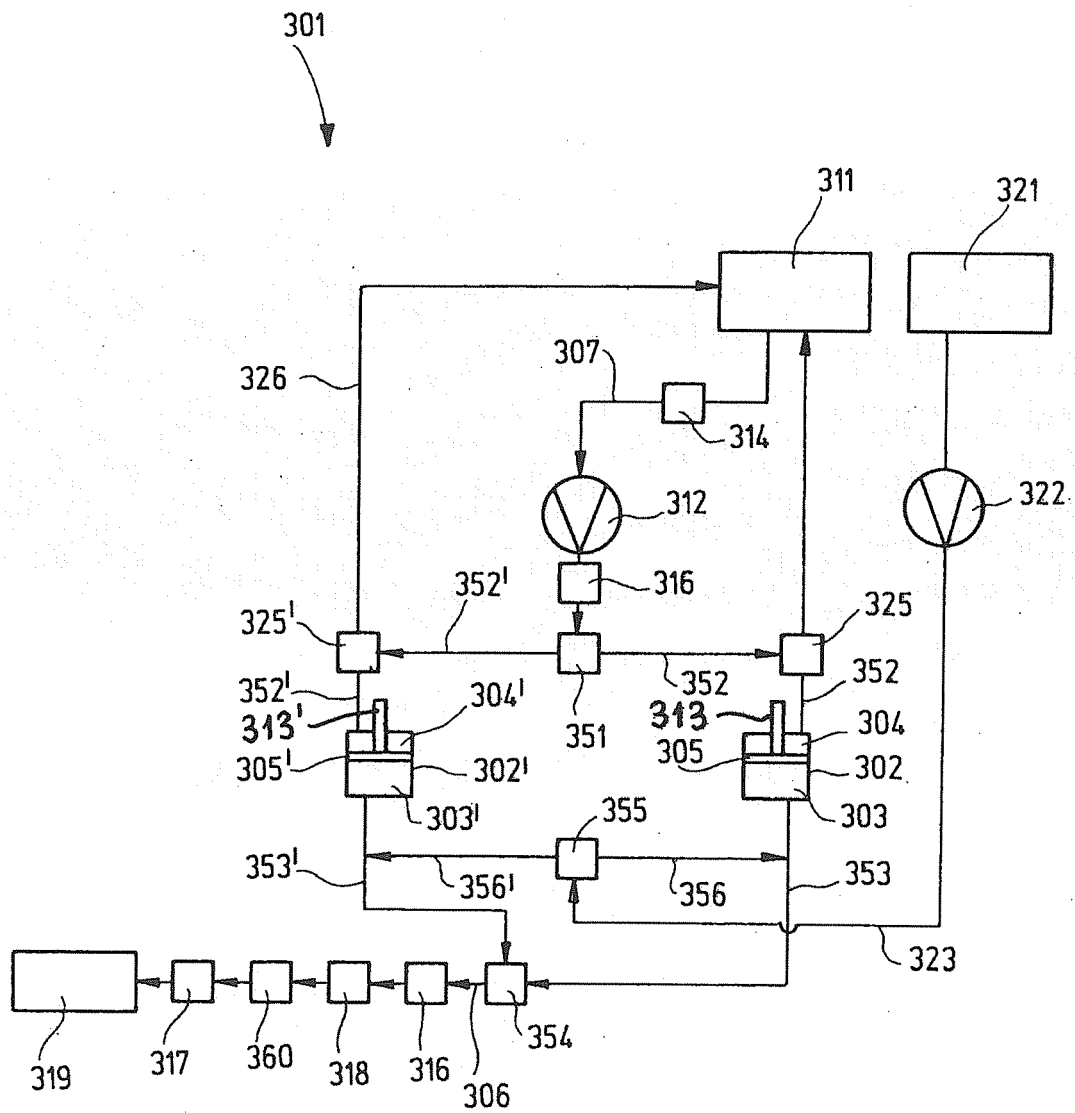


Fig.5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 10 7989

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 4 229 143 A (PUCHER ET AL) 21. Oktober 1980 (1980-10-21) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * * Spalte 5, Zeile 26 - Spalte 6, Zeile 45 * * Spalte 12, Zeile 4 - Spalte 12, Zeile 17 * -----	1-16	F04B13/00 F04B9/103 F04B13/02
X	WO 85/01993 A (AB ROVAC) 9. Mai 1985 (1985-05-09) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * * Seite 5, Zeile 19 - Seite 8, Zeile 20 *	1,6	
X	US 5 055 008 A (DANIELS ET AL) 8. Oktober 1991 (1991-10-08) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1,6	
X	GB 2 068 475 A (ARCANA CHEM PHARM FAB GMBH) 12. August 1981 (1981-08-12) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * -----	1,6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F04B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 9. Dezember 2005	Prüfer Pinna, S
KATEGORIE DER GENANTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 05 10 7989

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

09-12-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4229143	A	21-10-1980	AT	344512 B		25-07-1978
			AT	246875 A		15-11-1977
			AU	500291 B2		17-05-1979
			AU	7989075 A		14-10-1976
			BE	827619 A1		31-07-1975
			CA	1042269 A1		14-11-1978
			DD	128176 A5		02-11-1977
			DE	2514603 A1		23-10-1975
			FR	2267466 A1		07-11-1975
			GB	1486699 A		21-09-1977
			HU	168430 B		28-04-1976
			IN	144923 A1		29-07-1978
			JP	51036605 A		27-03-1976
			SE	418987 B		06-07-1981
			SE	7503965 A		10-10-1975
			SU	1052172 A3		30-10-1983
			ZA	7502064 A		31-03-1976

WO 8501993	A	09-05-1985	EP	0200722 A1		12-11-1986
			SE	8305997 A		02-05-1985

US 5055008	A	08-10-1991	KEINE			

GB 2068475	A	12-08-1981	DE	3100708 A1		17-12-1981
			FR	2475152 A1		07-08-1981
			IT	1169029 B		20-05-1987

EPO FORM P0461

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