



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 4 :

B01F 15/04

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 87/ 06154

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum:

22. Oktober 1987 (22.10.87)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE87/00149

(22) Internationales Anmeldedatum: 4. April 1987 (04.04.87)

(31) Prioritätsaktenzeichen: P 36 11 728.5

(32) Prioritätsdatum: 8. April 1986 (08.04.86)

(33) Prioritätsland: DE

(71)(72) Anmelder und Erfinder: MEINZ, Hans, Willi [DE/
DE]; Kockerellstrasse 19, D-5100 Aachen (DE).(74) Anwalt: KÖNIG, Werner, E.; Habsburgerallee 23 - 25,
D-5100 Aachen (DE).(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), AU,
BB, BE (europäisches Patent), BG, BJ (OAPI Patent),
BR, CF (OAPI Patent), CG (OAPI Patent), CH (euro-
päisches Patent), CM (OAPI Patent), DE (europäi-
sches Patent), DK, FI, FR (europäisches Patent), GA
(OAPI Patent), GB (europäisches Patent), HU, IT (eu-
ropäisches Patent),JP, KP, KR, LK, LU (europäisches Patent), MC, MG,
ML (OAPI Patent), MR (OAPI Patent), MW, NL (eu-
ropäisches Patent), NO, RO, SD, SE (europäisches
Patent), SN (OAPI Patent), SU, TD (OAPI Patent),
TG (OAPI Patent), US.

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

Mit geänderte Ansprüchen.

(54) Title: DEVICE FOR METERING AND MIXING SYSTEMS OF MULTIPLE FLUID COMPONENTS

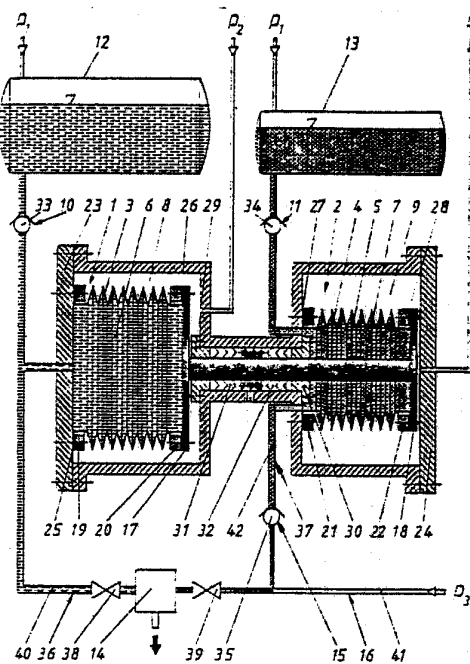
(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUM DOSIEREN UND MISCHEN VON FLIESSFÄHIGEN MEHRKOMPO-
NENTENSYSTEMEN

(57) Abstract

A device for metering and mixing systems of multiple fluid components comprises as displacing elements bellows (3, 4; 47, 48, 49, 50) arranged each in a cylindrical chamber (1, 2; 43, 44, 45, 46) for each component. They are coupled with each other so as to work in a synchronized way and subdivide each cylindrical chamber (1, 2; 43, 44, 45, 46) into a component room (6, 7; 51, 52, 53, 54) and into a pressure room (8, 9; 55, 56, 57, 58), whereas the pressure in the pressure rooms (8, 9; 55, 56, 57, 58) is always almost the same as in the component rooms (6, 7; 51, 52, 53, 54). The component rooms (6, 7; 51, 52, 53, 54) are linked each by a stop valve (38, 39; 70, 71, 72, 73) to a mixing chamber (14) and by another stop valve (10, 11; 66, 67, 68, 69) to a storage container (12, 13).

(57) Zusammenfassung

Bei einer Vorrichtung zum Dosieren und Mischen von fließfähigen Mehrkomponentensystemen sind Faltenbälge (3, 4; 47, 48, 49, 50) als Verdrängerelemente in jeweils einem Zylinderraum (1, 2; 43, 44, 45, 46) für jede Komponente (40, 42) vorgesehen, die miteinander takt- und fördersynchron gekoppelt sind und die jeden Zylinderraum (1, 2; 43, 44, 45, 46) in einen Komponentenraum (6, 7; 51, 52, 53, 54) und einen Druckraum (8, 9; 55, 56, 57, 58) unterteilen, wobei der Druck in den Druckräumen (8, 9; 55, 56, 57, 58) demjenigen in den Komponentenräumen (6, 7; 51, 52, 53, 54) immer nahezu gleich ist. Die Komponentenräume (6, 7; 51, 52, 53, 54) sind über jeweils ein Absperrventil (38, 39; 70, 71, 72, 73) an eine Mischkammer (14) sowie über jeweils ein Absperrventil (10, 11; 66, 67, 68, 69) an jeweils einen Vorratsbehälter (12, 13) angeschlossen.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
AU	Australien	GA	Gabun	MW	Malawi
BB	Barbados	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BE	Belgien	HU	Ungarn	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	IT	Italien	RO	Rumänien
BJ	Benin	JP	Japan	SD	Sudan
BR	Brasilien	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SN	Senegal
CG	Kongo	LI	Liechtenstein	SU	Soviet Union
CH	Schweiz	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CM	Kamerun	LU	Luxemburg	TG	Togo
DE	Deutschland, Bundesrepublik	MC	Monaco	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		
FI	Finnland	ML	Mali		

- 1 -

Vorrichtung zum Dosieren und Mischen von fließfähigen
Mehrkomponentensystemen

=====

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Dosieren und Mischen von fließfähigen Mehrkomponentensystemen, insbesondere Polyurethansystemen, mit mindestens einem in einem Zylindergehäuse angeordneten Zylinderraum für jede Komponente, mit je einem Verdrängerelement in jedem Zylinderraum, wobei die Verdrängerelemente takt- und fördersynchron gekoppelt sind, und mit einer Mischkammer, an die die Zylinderräume angeschlossen sind.

Aus der DE-OS 29 10 798 ist eine Vorrichtung bekannt, die zum Dosieren von zwei reaktions- und fließfähigen Komponenten über Rohrleitungen in einer Mischkammer bestimmt ist. Diese bekannte Vorrichtung weist zwei miteinander gekoppelte Kolben auf, deren Verdrängungsvolumen dem stöchiometrischen Verhältnis der zu vermischenden Stoffe entspricht, wobei die beiden Kolben durch eine Kolbenstange starr miteinander verbunden und in Zylindern angeordnet sind, deren in Richtung des Arbeitshubes vor diesen liegende Zylinderabschnitte mit den

Komponenten gefüllt sind. Dabei besteht der die weniger problematische Komponente enthaltende Zylinder aus einem handelsüblichen Hydraulikzylinder mit Kolben, wobei der in Richtung des Arbeitshubes hinter dem Kolben liegende Zylinderabschnitt an eine Quelle höheren Drucks anschließbar ist; der mit der problematischeren Komponente gefüllte Zylinder enthält dagegen einen mit einer gummielastischen Rollmembran belegten Kolben, wobei der in Richtung des Arbeitshubes hinter dem Kolben liegende Zylinderabschnitt mit Atmosphäre oder einer Unterdruckquelle verbindbar ist.

Nachteilig ist bei dieser bekannten Vorrichtung, daß die derzeit verfügbaren Rollmembranen chemisch nicht ausreichend beständig gegen viele gebräuchliche Komponenten sind. Außerdem ergeben sich Abdichtungsschwierigkeiten im Hydraulikzylinder, wenn beide Komponenten aus problematischen Materialien bestehen. Nachteilig ist ferner, daß das fest eingestellte Dosierverhältnis nur mit großem baulichen Aufwand verändert werden kann.

Aus der US-PS 3 524 714 ist ferner eine pneumatische Faltenbalgpumpe bekannt, die zur kontinuierlichen Förderung bzw. zur Druckerhöhung einer Flüssigkeit dient. Diese bekannte Vorrichtung weist mindestens zwei Faltenbälge in jeweils einem Pumpengehäuse auf, die wechselseitig einen Saug- und Druckhub ausführen, wobei sich die zu fördernde Flüssigkeit innerhalb und Druckgas außerhalb der Faltenbälge befindet.

Die bekannte Vorrichtung ist nur zur Förderung einer fließfähigen Komponente ausgebildet. Eine hydraulische oder mechanische Koppelung der Verdrängerelemente dieser Pumpe ist nicht vorgesehen.

Nachteilig bei dieser bekannten Vorrichtung ist zudem, daß sie aufgrund pneumatischer Druckbeaufschlagung der Faltenbäl-

ge eine takt- und fördersynchrone Koppelung von zwei oder mehr Faltenbalgpumpen nicht zuläßt.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht nun darin, eine Vorrichtung zum Dosieren und Mischen von fließfähigen Mehrkomponentensystemen so auszubilden, daß sie bei einfachem Aufbau und geringem Wartungsaufwand sowohl abrasivste, z.B. zur Auskristallisation neigende Materialien, als auch chemisch aggressivste Flüssigkeiten verarbeiten kann, wobei das Dosierverhältnis auf an sich bekannte Art und Weise beliebig verändert werden kann.

Diese Aufgabe wird bei einer Vorrichtung der eingangs erwähnten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß jeder Zylinderraum durch das Verdrängerelement in einen Komponentenraum und einen Druckraum unterteilt ist, daß mindestens ein Verdrängerelement als flexibler Faltenbalg ausgebildet ist, dessen eines Ende hermetisch dicht verschlossen und an dem Zylindergehäuse abgestützt ist und dessen anderes Ende durch einen Boden verschlossen ist.

Diese Vorrichtung weist also zwei oder mehrere miteinander takt- und fördersynchron gekoppelte Verdrängerelemente auf, wobei mindestens ein Verdrängerelement aus einem flexiblen Faltenbalg besteht und die übrigen Verdrängerelemente z.B. als herkömmliche Kolben ausgebildet sein können. In der Regel wird man jedoch alle Verdrängerelemente als Faltenbälge ausbilden, da sie in den meisten Fällen wesentlich preiswertere und langlebigere Konstruktionen ermöglichen als herkömmliche Kolben und Zylinder. Die Einsatzbereitschaft bzw. die Lebensdauer der Vorrichtung wird weder durch Korrosion noch durch Ablagerungen beeinträchtigt. Die Faltenbälge arbeiten völlig verschleißfrei. Selbst wenn sich während des Betriebes Ablagerungen an den Oberflächen der Faltenbälge bilden sollten, ergeben sich daraus keine gravierenden Funktionsstörungen.

gen. Ferner brauchen bei Verwendung von Faltenbälgen die Zylinderinnenflächen nicht bearbeitet zu werden.

Neben der baulichen Einfachheit bietet die erfindungsgemäße Vorrichtung viele Vorteile in bezug auf Wartung und Betriebssicherheit. Die Dosierung der Komponenten kann diskontinuierlich erfolgen. Je nach Größe der Faltenbälge können Schußvolumina in der Größenordnung von maximal 50 l realisiert werden. Die Auffüllzeit (=Füllhub) der Komponentenräume beträgt dabei in Abhängigkeit vom Schußvolumen und der Viskosität der zu dosierenden Komponenten etwa 1 bis 100 Sekunden. Zweckmäßig ist eine automatische Steuerung des Arbeits- und Füllhubes. Bei automatischer Steuerung werden die Komponentenräume selbsttätig nach jedem Schuß aus druckgasbeladenen Vorratsbehältern wieder aufgefüllt. Die Auffüllzeiten sind bei diesem Anlagenkonzept so kurz, daß sie auch bei großen Schußvolumina im allgemeinen nicht störend wirken. Je nach Druckquelle ist ein praktisch pulsationsfreies Dosieren der Komponenten möglich, wobei mindestens ein als Faltenbalg ausgebildetes Verdrängerelement völlig leakagefrei dosiert. Grundsätzlich kann die erfindungsgemäße Vorrichtung jedes gewünschte Dosierverhältnis in jedem Druckbereich realisieren, da die Faltenbälge immer nur durch einen extrem niedrigen Differenzdruck belastet werden. Schließlich ist es zweckmäßig, alle Zylinderräume mit gleich großem Durchmesser auszuführen, weil so problemlos jedes beliebige Dosierverhältnis der Komponenten erzielt werden kann.

Gemäß einem weiteren Vorschlag der Erfindung kann die Vorrichtung so ausgebildet sein, daß jeder Komponentenraum nahezu gleiches Druckniveau aufweist wie der entsprechende Druckraum.

Diese Ausbildung führt dazu, daß unzulässige Verformungen der Faltenbälge vermieden werden.

Gemäß einem weiteren Vorschlag der Erfindung kann die Vorrichtung so ausgebildet sein, daß der flexible Faltenbalg aus austenitischem Edelstahl besteht.

Diese Ausführungsform ist besonders dann vorteilhaft, wenn die Temperaturen der zu dosierenden Komponenten hoch sind (über 150° C), die Komponenten chemisch besonders aggressiv (z.B. flüssige Alkalimetalle) oder besonders abrasiv (z.B. flüssige Kunststoffe mit mineralischen Füllstoffen) sind.

Gemäß einem weiteren Vorschlag der Erfindung kann die Vorrichtung so ausgebildet sein, daß der flexible Faltenbalg aus Polytetrafluoräthylen (PTFE) besteht.

Die chemische Beständigkeit von Polytetrafluoräthylen übertrifft die aller Elastomere und sonstiger Thermoplaste. Lediglich flüssige Alkalimetalle sowie einige Fluorverbindungen greifen bei höheren Drücken und Temperaturen den Werkstoff PTFE an. Die Herstellung der Faltenbälge aus PTFE erfolgt spanlos aus vorgeformten Rohlingen, wobei man den Balg auch mit einem geschlossenen Boden ausbilden kann. Handelsübliche PTFE-Faltenbälge erreichen Lastspielzahlen von 10^7 bis 10^9 . Die Kosten eines Faltenbalges aus PTFE sind bei gleichem Verdrängungsvolumen sehr viel niedriger als die eines Faltenbalges aus Edelstahl.

Gemäß einem weiteren Vorschlag der Erfindung kann die Vorrichtung so ausgebildet sein, daß der flexible Faltenbalg aus einem extrusions- oder spritzgeblasenen thermoplastischen Kunststoff besteht.

Die aus thermoplastischen Kunststoffen durch Extrusions- oder Spritzblasen gefertigten Faltenbälge zeichnen sich durch hohe Beständigkeit gegenüber vielen Chemikalien und durch einen konkurrenzlos niedrigen Preis im Vergleich zu allen anderen

Faltenbalg-Ausführungsformen aus. Sie können daher als billige Wegwerfteile angesehen werden, die bei geringem Aufwand ausgetauscht werden können, um z.B. Komponentenablagerungen zu entfernen oder das fest eingestellte Dosierverhältnis der Komponenten zu verändern. In der Regel wird man den Faltenbalg mit einem geschlossenen Boden ausbilden, so daß das Verdängerelement nur noch aus einem Bauteil besteht. Eine zweiteilige Ausführung mit getrennt hergestelltem Boden empfiehlt sich nur dann, wenn handelsübliche Faltenbälge eingesetzt werden sollen (z.B. für Kleinserien).

Im folgenden Teil der Beschreibung wird die erfindungsgemäße Vorrichtung in zwei Ausführungsbeispielen rein schematisch dargestellt und nachstehend näher beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Vorrichtung in Niederdruck-Ausführung für eine diskontinuierliche Zweikomponenten-Dosierung,

Fig. 2 eine Vorrichtung in Hochdruck-Ausführung für eine kontinuierliche Zweikomponenten-Dosierung.

Fig. 1 zeigt ein besonders einfaches Ausführungsbeispiel der Erfindung, in der die Vorrichtung in Zweikomponentenausführung mit zwei axial hintereinander angeordneten Zylinderräumen und jeweils einem dazugehörigen Faltenbalg und einer angeschlossenen Mischkammer sowie zwei Vorratsbehältern für die beiden Komponenten ausgebildet ist, wobei der Dosierhub durch pneumatische Druckbeaufschlagung der Faltenbälge im Niederdruckbereich erfolgt.

Die dargestellte Vorrichtung besteht im wesentlichen aus zwei axial hintereinander angeordneten Zylinderräumen 1,2 mit darin befindlichen Faltenbälgen 3,4, die über eine Kolbenstange 5 fest miteinander verbunden sind und die die Zylinderräume

1,2 in jeweils einen Komponentenraum 6,7 und in einen Druckraum 8,9 unterteilen. Weiterhin hat die Vorrichtung zwei über jeweils ein Rückschlagventil 10,11 mit den Komponentenräumen 6,7 verbundene Vorratsbehälter 12,13 sowie eine Mischkammer 14, die an den Komponentenraum 6 direkt und an den Komponentenraum 7 über ein Rückschlagventil 15 und eine Druckluftleitung 16 angeschlossen ist.

Die Zylinderräume 1,2 sind mit gleich großem Durchmesser ausgeführt, so daß durch Austausch des Faltenbalges 4 jedes beliebige Dosierverhältnis erzielt werden kann. Die hier verwendeten Faltenbälge 3,4 sind lagergängige PTFE-Spitzfaltenbälge gleicher Baulänge mit unterschiedlichen Durchmessern entsprechend dem gewünschten Dosierverhältnis, deren Böden 17,18 aus Stahlblech bestehen und die über geteilte Stahlflansche 19,20,21,22 an den Zylinderdeckeln 23,24 und den Böden 17,18 durch Schrauben befestigt sind, wobei unter den Schrauben Federelemente oder federnde Elastomer-Einlagen zwischen Stahlflansch 19,20,21,22 und Faltenbalg-Flansch 25,26, 27,28 zu verwenden sind, um eine wirksame Abdichtung zwischen Komponentenraum 6,7 und Druckraum 8,9 zu erreichen.

Die Kolbenstange 5, die nur durch den Druck p_2 , der auf ihrer Querschnittsfläche lastet, beansprucht wird, ist entsprechend leicht gebaut und in zwei Kolbenstangenführungen 29,30 aus PTFE gelagert und jeweils durch eine selbstspannende PTFE-Manschettenpackung 31,32 zwischen dem Druckraum 8 bzw. dem Komponentenraum 7 und Atmosphäre abgedichtet.

Die Rückschlagventile 10,11,15 sind ohne Federbelastung ausgeführt, wodurch ein extrem niedriger Öffnungsdruck möglich wird. Diese Ventile 10,11,15 schließen lediglich unter dem Eigengewicht der Ventilkugeln 33,34,35, was beim Einbau allerdings eine senkrechte Einbaulage unbedingt erforderlich macht.

Die Komponentenzuführung zur Mischkammer 14 erfolgt über Schlauchleitungen 36,37,16, wobei sich an der Mischkammer 14 zwei Absperrventile 38,39 befinden, die zweckmäßigerweise als pneumatisch betätigte Kolbenschieber ausgebildet sind.

Für die erfindungsgemäße Vorrichtung ist es vorteilhaft, wenn das Druckniveau in den Druckräumen 8,9 und den Komponentenräumen 6,7 bei allen Betriebszuständen der Vorrichtung nahezu gleich ist. Diese Bedingung wird bei der Vorrichtung nach der Zeichnung besonders einfach durch Druckluftbeladung der Druckräume 8,9 und der Vorratsbehälter 12,13 erfüllt, wobei die Drücke p_1 und p_3 mit $p_1 < p_3$ auf konstantem Druckniveau gehalten werden und der Druck p_2 beim Arbeitshub auf p_3 angehoben und beim Füllhub auf p_1 abgesenkt wird. Dabei ist zu beachten, daß in den Hubendpunkten der Faltenbälge 3,4 der Differenzdruck zwischen den Komponentenräumen 6,7 und den Druckräumen 8,9 nicht unzulässig hoch ansteigt. Konstruktiv läßt sich diese Forderung mit relativ wenig baulichem Aufwand durch den Einsatz von pneumatischen Steuerventilen (ohne Abb.) realisieren, die z.B. von einem Faltenbalgboden 17,18 oder der Kolbenstange 5 am Hubende mechanisch betätigt werden und daraufhin die Absperrventile 38, 39 schließen bzw. das Druckniveau p_2 der Komponentenräume 6,7 bzw. der Druckräume 8,9 auf p_3 anheben bzw. auf p_1 absenken. Diese Steuerventile verhindern damit sowohl ein völliges Einfahren der Faltenbälge 3,4 auf die sogenannte Blocklänge und ein völliges Ausfahren der Faltenbalgböden 17, 18 gegen die Zylinderdeckel 23,24 als auch unzulässig hohe Differenzdrücke zwischen den Komponentenräumen 6,7 und den Druckräumen 8,9 in den Hubendpunkten.

Der Dosierhub kann beginnen, wenn die beiden Absperrventile 38,39, die sich an der Mischkammer 14 befinden, gleichzeitig geöffnet werden. Da der Druck p_1 in den Vorratsbehältern 12,13 kleiner ist als der Druck in den Komponentenräumen 6,7,

sind die Rückschlagventile 10,11 geschlossen. Da das Druckniveau in dem Komponentenraum 7 dem in der zur Mischkammer 14 führenden Druckluftleitung 16 entspricht ($p_2 = p_3$), ist das Rückschlagventil 15 geöffnet. Durch die geöffneten Absperrventile 38,39 strömen nun die direkt der Mischkammer 14 zugeführte Komponente 40 und die in der Druckluftleitung 16 befindliche Druckluft 41 in die Mischkammer 14. Durch die Verdrängung der Komponente 40 aus dem Komponentenraum 6 setzt sich der Faltenbalg 3 mit der Kolbenstange 5 in Bewegung. Dadurch fördert der Faltenbalg 4 synchron die Komponente 42 aus dem Komponentenraum 7 über das geöffnete Rückschlagventil 15 in die Druckluftleitung 16, wobei die der Druckluft 41 zugeführte Komponente 42 durch die strömende Druckluft 41 in die Mischkammer 14 hineingedrückt und dort mit der direkt der Mischkammer 14 zugeführten Komponente 40 vermischt wird. Der Dosierhub kann durch gleichzeitiges Schließen der beiden Absperrventile 38,39 jederzeit unterbrochen werden.

Das Füllen der Komponentenräume 6,7 erfolgt aus den Vorratsbehältern 12,13 durch Absenken des Druckes p_2 in den Druckräumen 8,9 auf den Druck p_1 , der in den Vorratsbehältern 12,13 durch Druckluftbeladung über fest eingestellte Druckminderer (ohne Abb.) immer auf konstantem Druckniveau gehalten wird. Gleichermaßen wird der Druck p_3 in der zur Mischkammer 14 führenden Druckluftleitung 16 auf einem fest eingestellten, im Vergleich zu p_1 höheren Druckniveau, immer konstant gehalten. Die Rückschlagventile 10,11 zwischen den Vorratsbehältern 12,13 und den Komponentenräumen 6,7, die aufgrund der während des Dosierhubes bestehenden Druckdifferenz geschlossen waren, öffnen, sobald der Druck p_2 in den Druckräumen 8,9 auf den Druck p_1 abgesenkt worden ist. Aufgrund des jetzt entstandenen Differenzdruckes zwischen der zur Mischkammer 14 führenden Druckluftleitung 16 und dem Komponentenraum 7 schließt gleichzeitig das Rückschlagventil 15. Die Komponenten 40,42 fließen nun aus den Vorratsbehältern 12,13 über die geöffneten Rückschlagventile 10,11 bei nahezu

gleichem Druck in die Komponentenräume 6,7. Um die Faltenbälge 3,4 mit der daran befestigten Kolbenstange 5 in den Lagern 29,30 und den Manschettenpackungen 31,32 axial zu bewegen, werden nur extrem niedrige Differenzdrücke (Größenordnung: 0,01 bis 0,1 bar) benötigt, die für die hier verwendeten Faltenbälge 3,4 völlig unschädlich sind. Sobald der maximale Hubendpunkt der Faltenbälge 3,4 erreicht ist, wird der Druck p_2 in den Druckräumen 8,9 wieder auf den Arbeitsdruck $p_2 = p_3$ erhöht. Gleichzeitig schließen die Rückschlagventile 10,11 zwischen den Vorratsbehältern 12,13 und den Komponentenräumen 6,7 und öffnet das Rückschlagventil 15 zwischen dem Komponentenraum 7 und der Druckluftleitung 16. Die Vorrichtung steht nun für einen neuen Dosierhub zur Verfügung.

Fig. 2 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung, in der die Vorrichtung in Zweikomponentenausführung mit jeweils zwei Verdrängerelementen für jede Komponente ausgebildet ist, die wechselseitig den Füll- und Dosierhub ausführen, wobei der Dosierhub durch hydraulische Druckbeaufschlagung der Verdrängerelemente im Hochdruckbereich erfolgt.

Die dargestellte Vorrichtung besteht im wesentlichen aus vier einzeln angeordneten Zylinderräumen 43,44,45,46 mit darin befindlichen Faltenbälgen 47,48,49,50, die die Zylinderräume 43,44,45,46 in jeweils einen Komponentenraum 51,52,53,54 und in einen Druckraum 55,56,57,58 unterteilen. Die Faltenbälge 47,48,49,50 sind dabei takt- und fördersynchron über einen elektrischen Doppelwellenmotor 59 und zwei Verstellpumpen 60, 61 hydraulisch miteinander gekoppelt, wobei das Dosierverhältnis in bekannter Weise stufenlos eingestellt werden kann. Weiterhin befindet sich zwischen den Druckräumen 55,56,57,58 und den entsprechenden Verstellpumpen 60,61 jeweils ein 3/2-Wegeventil 62,63,64,65, das jeweils von einer zentralen Steuereinheit (ohne Abb.) geschaltet wird. Weiterhin besitzt die Vorrichtung nach der Erfindung analog zur Ausführungsform nach Fig. 1 jeweils einen druckgasbeladenen Vorratsbehälter

(ohne Abb.) für jede Komponente, der jeweils über ein zwangsgesteuertes Absperrventil 66,67 bzw. 68,69 mit den Komponentenräumen 51,52 bzw. 53,54 verbunden ist, sowie eine in Fig. 1 dargestellte Mischkammer (ohne Abb.), die ebenfalls über jeweils ein zwangsgesteuertes Absperrventil 70,71 bzw. 72,73 mit den Komponentenräumen 51,52 bzw. 53,54 verbunden ist.

Die Zylinderräume 43,44,45,46 mit den darin befindlichen Faltenbälgen 47,48,49,50 sind alle gleich groß. Die hier verwendeten Faltenbälge 47,48,49,50 bestehen aus austenitischem Edelstahl mit eingeschweißten Böden 74,75,76,77, was eine optimale Abdichtung zwischen den Komponentenräumen 51,52,53,54 und den Druckräumen 55,56,57,58 gewährleistet.

Für die erfindungsgemäße Vorrichtung ist es vorteilhaft, wenn das Druckniveau auf der Innen- und Außenseite der Faltenbälge 47,48,49,50 bei allen Betriebszuständen nahezu gleich ist. Diese Bedingung kann bei der hydraulisch angetriebenen Vorrichtung durch eine entsprechende Beschaltung erreicht werden. Insbesondere ist zu beachten, daß in den Hubendpunkten der Faltenbälge 47,48,49,50 der Differenzdruck zwischen den entsprechenden Komponentenräumen 51,52,53,54 und den dazugehörigen Druckräumen 55,56,57,58 nicht unzulässig hoch ansteigt. Konstruktiv läßt sich diese Forderung z.B. durch den Einsatz von hochdruckfesten induktiven Näherungsschaltern (ohne Abb.) realisieren, die von den Faltenbälgen 47,48,49,50 am Hubende betätigt werden und daraufhin die Absperrventile 66,67,68,69 bzw. 70,71,72,73 schließen.

Der Dosierhub des ersten Zylinderpaares 43,45 erfolgt gleichzeitig mit dem Füllhub des zweiten Zylinderpaares 44,46. Durch eine größere Hubgeschwindigkeit beim Füllen als beim Dosieren ist eine Überdeckung, d.h. gleichzeitiges Dosieren beider Zylinder 43,44 bzw. 45,46 einer Komponente, in den Endlagen möglich, was eine vollkommen pulsationsfreie kontinuierliche Dosierung möglich macht. Die Größe der Faltenbälge

47,48,49,50 wird bei diesem Ausführungsbeispiel im wesentlichen durch die geforderte Austragsleistung sowie durch die Schaltdauer und die zulässige Schalthäufigkeit der zwangsgesteuerten Absperrventile 66,67,68,69 bzw. 70,71,72,73 bestimmt.

Ansprüche

1. Vorrichtung zum Dosieren und Mischen von fließfähigen Mehrkomponentensystemen, insbesondere Polyurethansystemen, mit mindestens einem in einem Zylindergehäuse angeordneten Zylinderraum für jede Komponente, mit je einem Verdrängerelement in jedem Zylinderraum, wobei die Verdrängerelemente takt- und fördersynchron gekoppelt sind, und mit einer Mischkammer, an die die Zylinderräume angeschlossen sind, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß jeder Zylinderraum (1; 43,44 bzw. 2; 45,46) durch das Verdrängerelement (3; 47,48 bzw. 4; 49,50) in einen Komponentenraum (6; 51,52 bzw. 7; 53,54) und einen Druckraum (8; 55,56 bzw. 9; 57,58) unterteilt ist, daß mindestens ein Verdrängerelement (3; 47,48 bzw. 4; 49,50) als flexibler Faltenbalg ausgebildet ist, dessen eines Ende hermetisch dicht verschlossen und an dem Zylindergehäuse (1; 43,44 bzw. 2; 45,46) abgestützt ist und dessen anderes Ende durch einen Boden (17; 74,75 bzw. 18; 76,77) verschlossen ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Komponentenraum (6; 51,52 bzw. 7; 53,54) nahezu gleiches Druckniveau aufweist wie der entsprechende Druckraum (8; 55,56 bzw. 9; 57,58).

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der flexible Faltenbalg (3,4; 47,48,49,50) aus austenitischem Edelstahl besteht.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der flexible Faltenbalg (3,4; 47,48,49,50) aus Polytetrafluoräthylen (PTFE) besteht.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der flexible Faltenbalg (3,4; 47,48,49,50) aus einem extrusions- oder spritzgeblasenen thermoplastischen Kunststoff besteht.

GEANDERTE ANSPRUCHE

[beim Internationalen Büro am 29. September 1987 (29.09.87) eingegangen]
ursprüngliche Ansprüche 1-5 durch geänderte Ansprüche 1-6 ersetzt,
wobei Anspruch 2 neu ist (2 Seiten)]

Ansprüche

1. Vorrichtung zum Dosieren und Mischen von fließfähigen Mehrkomponentensystemen, insbesondere Polyurethansystemen mit mindestens einem in einem Zylindergehäuse angeordneten Zylinderraum für jede Komponente, mit je einem takt- und fördersynchron gekoppelten Verdrängerelement in jedem Zylinderraum, wobei jeder Zylinderraum durch das Verdrängerelement in einen Komponentenraum und einen Druckraum unterteilt ist, mit mindestens einem als Faltenbalg ausgebildeten Verdrängerelement, dessen eines Ende hermetisch dicht verschlossen und an dem Zylindergehäuse abgestützt ist und dessen anderes Ende durch einen Boden verschlossen ist, mit einer Mischkammer, an die die Komponentenräume angeschlossen sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Zylinderräume (1 bzw. 2) axial hintereinander angeordnet und die dazugehörigen Verdrängerelemente (3 bzw. 4) über eine Kolbenstange (5) fest miteinander verbunden sind, wobei die Druckräume (8 bzw. 9) untereinander keinen Druckunterschied aufweisen.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Druckraum (8 bzw. 9) an die gleiche Druckquelle p₂ angeschlossen ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Komponentenräume (6 bzw. 7) nahezu gleiches Druckniveau aufweisen wie die Druckräume (8 bzw. 9).

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der flexible Faltenbalg (3 bzw. 4) aus austenitischem Edelstahl besteht.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der flexible Faltenbalg (3 bzw. 4) aus Polytetrafluoräthylen (PTFE) besteht.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der flexible Faltenbalg (3 bzw. 4) aus einem extrusions- oder spritzgeblasenen thermoplastischen Kunststoff besteht.

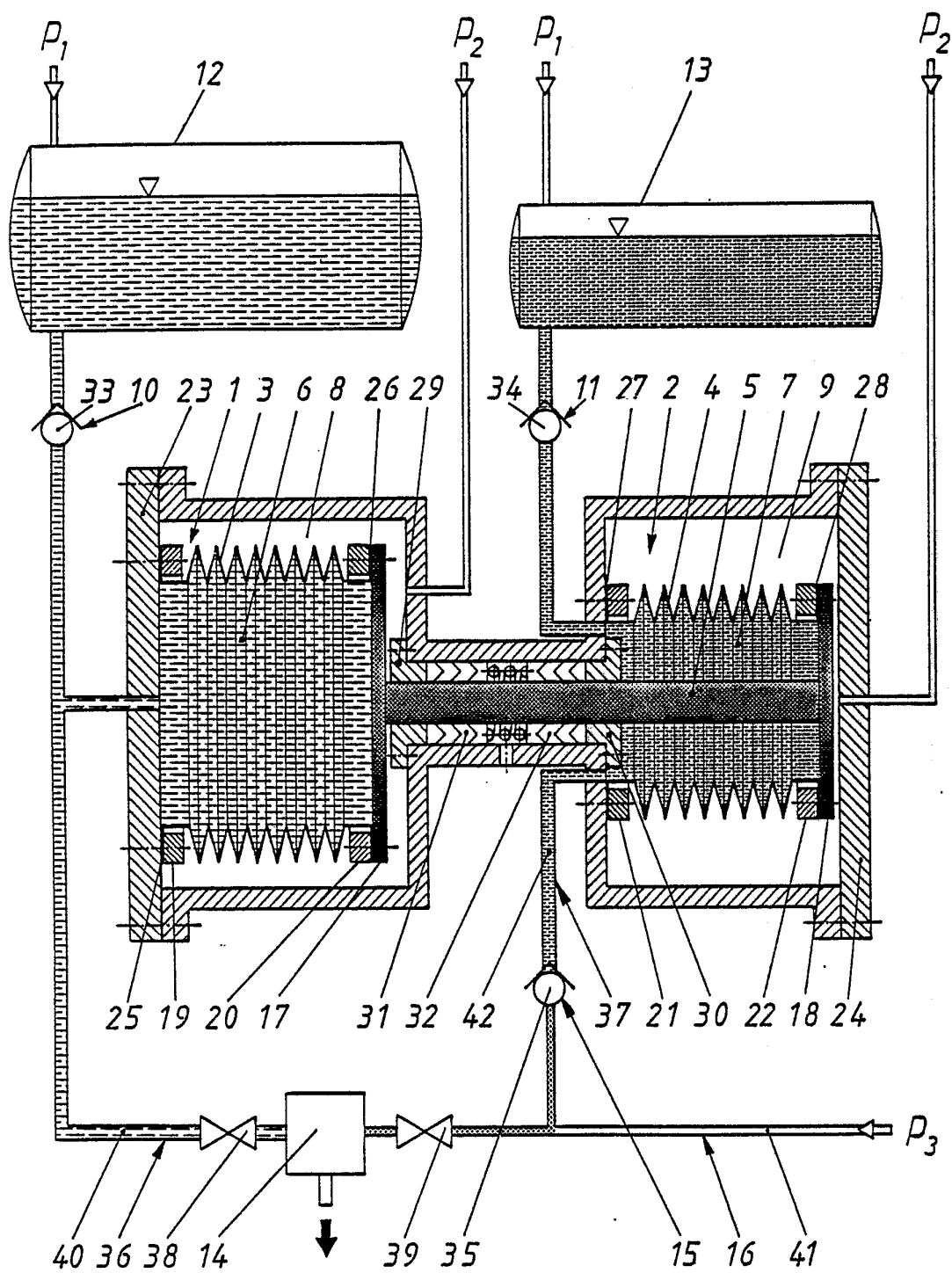


Fig. 1

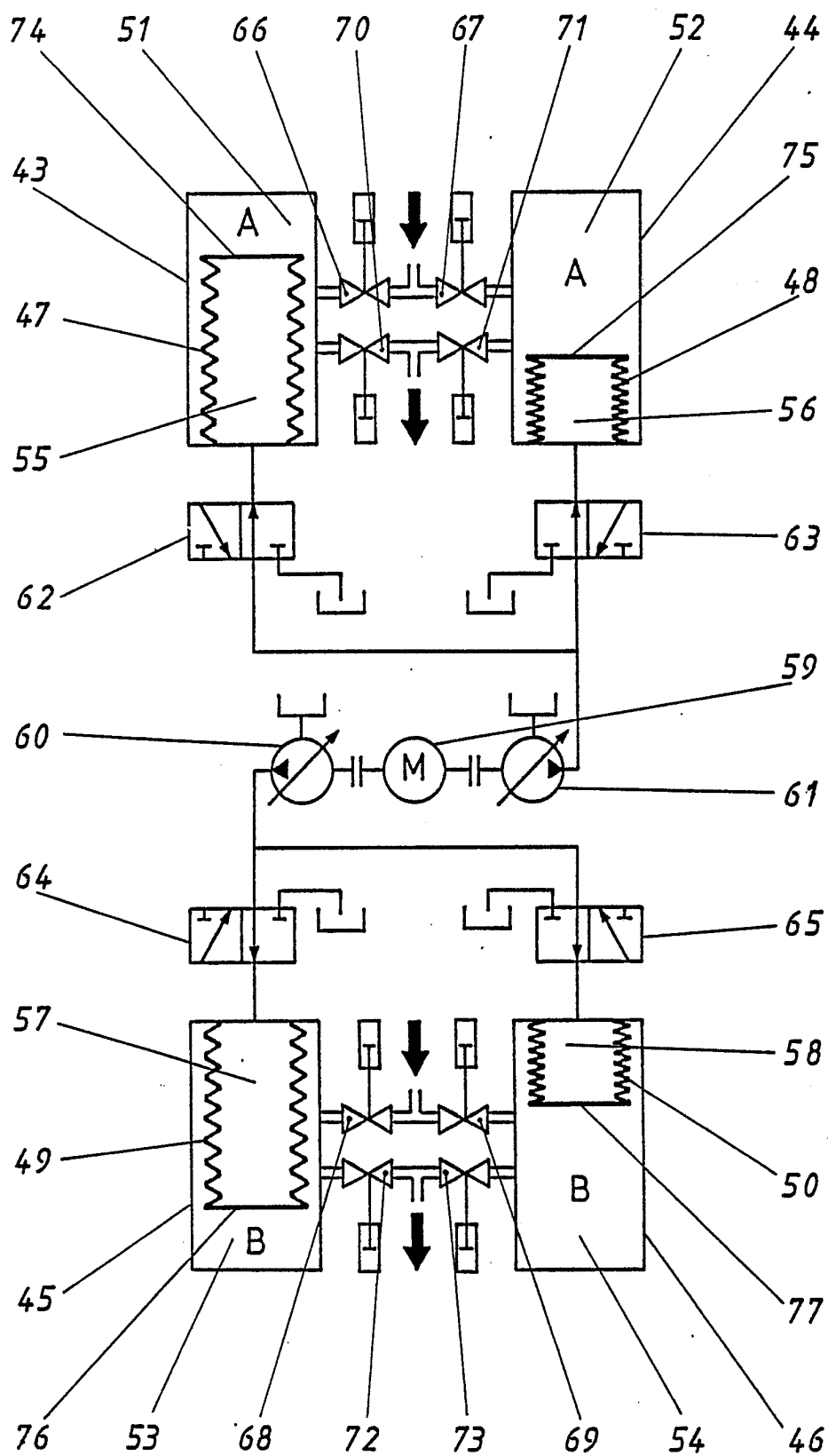


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/DE 87/00149

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ⁶ According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC INT.CL.⁴ B 01 F 15/04																							
II. FIELDS SEARCHED Minimum Documentation Searched ⁷ <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 25%; border: none;">Classification System</td> <td style="border: none;">Classification Symbols</td> </tr> </table> INT.CL.⁴ B 29 B; B 01 F; G 01 F Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸			Classification System	Classification Symbols																			
Classification System	Classification Symbols																						
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹ <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; font-size: 0.8em;">Category *</th> <th style="width: 60%; font-size: 0.8em;">Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²</th> <th style="width: 30%; font-size: 0.8em;">Relevant to Claim No. ¹³</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">X</td> <td style="vertical-align: top;">US, A, 4132483 (SLAATS) 2 January 1983 see column 3, line 29 - column 5, line 3; <u>figures 1,2</u></td> <td style="vertical-align: top; text-align: center;">1-5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">A</td> <td style="vertical-align: top;">US, A, 3836335 (EPPES) 17 September 1974 -----</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">A</td> <td style="vertical-align: top;">DE, A, 3128666 (MEINZ) 27 January 1979 -----</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">A</td> <td style="vertical-align: top;">US, A, 3100451 (LIMPERT) 13 August 1963 -----</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">A</td> <td style="vertical-align: top;">US, A, 4060178 (MILLER) 29 November 1977 -----</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">A</td> <td style="vertical-align: top;">US, A, 2788953 (SCHNEIDER) 16 April 1957 -----</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Category *	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³	X	US, A, 4132483 (SLAATS) 2 January 1983 see column 3, line 29 - column 5, line 3; <u>figures 1,2</u>	1-5	A	US, A, 3836335 (EPPES) 17 September 1974 -----		A	DE, A, 3128666 (MEINZ) 27 January 1979 -----		A	US, A, 3100451 (LIMPERT) 13 August 1963 -----		A	US, A, 4060178 (MILLER) 29 November 1977 -----		A	US, A, 2788953 (SCHNEIDER) 16 April 1957 -----	
Category *	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³																					
X	US, A, 4132483 (SLAATS) 2 January 1983 see column 3, line 29 - column 5, line 3; <u>figures 1,2</u>	1-5																					
A	US, A, 3836335 (EPPES) 17 September 1974 -----																						
A	DE, A, 3128666 (MEINZ) 27 January 1979 -----																						
A	US, A, 3100451 (LIMPERT) 13 August 1963 -----																						
A	US, A, 4060178 (MILLER) 29 November 1977 -----																						
A	US, A, 2788953 (SCHNEIDER) 16 April 1957 -----																						
* Special categories of cited documents: ¹⁰ "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family																					
IV. CERTIFICATION <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;">Date of the Actual Completion of the International Search</td> <td style="width: 50%; border: none;">Date of Mailing of this International Search Report</td> </tr> <tr> <td style="border: none; font-family: monospace; font-size: 1.2em;">07 July 1987 (07.07.87)</td> <td style="border: none; font-family: monospace; font-size: 1.2em;">31 July 1987 (31.07.87)</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">International Searching Authority</td> <td style="border: none;">Signature of Authorized Officer</td> </tr> <tr> <td style="border: none; font-family: monospace; font-size: 1.2em;">European Patent Office</td> <td style="border: none;"></td> </tr> </table>			Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report	07 July 1987 (07.07.87)	31 July 1987 (31.07.87)	International Searching Authority	Signature of Authorized Officer	European Patent Office														
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report																						
07 July 1987 (07.07.87)	31 July 1987 (31.07.87)																						
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer																						
European Patent Office																							

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON

INTERNATIONAL APPLICATION NO. PCT/DE 87/00149 (SA 16735)

This Annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 17/07/87

The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

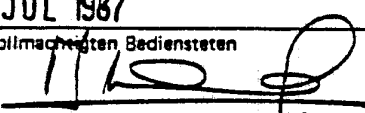
Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A- 4132483	02/01/79	None	
US-A- 3836335	17/09/74	None	
DE-A- 3128666	27/01/83	None	
US-A- 3100451		None	
US-A- 4060178	29/11/77	None	
US-A- 2788953		None	

For more details about this annex :
see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE 87/00149

I. KLASSEIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁵		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int. Cl. 4	B 01 F 15/04	
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int. Cl. 4	B 29 B; B 01 F; G 01 F	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN⁹		
Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
X	US, A, 4132483 (SLAATS) 2. Januar 1979 siehe Spalte 3, Zeile 29 - Spalte 5, Zeile 3; Figuren 1,2	1-5
A	US, A, 3836335 (EPPES) 17. September 1974	
A	DE, A, 3128666 (MEINZ) 27. Januar 1983	
A	US, A, 3100451 (LIMPERT) 13. August 1963	
A	US, A, 4060178 (MILLER) 29. November 1977	
A	US, A, 2788953 (SCHNEIDER) 16. April 1957	

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen¹⁰: "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
7. Juli 1987		31 JUL 1987
Internationale Recherchenbehörde		Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten
Europäisches Patentamt		M. VAN MOL 

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE

INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR. PCT/DE 87/00149 (SA 16735)

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben. Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 17/07/87

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US-A- 4132483	02/01/79	Keine	
US-A- 3836335	17/09/74	Keine	
DE-A- 3128666	27/01/83	Keine	
US-A- 3100451		Keine	
US-A- 4060178	29/11/77	Keine	
US-A- 2788953		Keine	

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