

19



Europäisches Patentamt  
 European Patent Office  
 Office européen des brevets

11 Veröffentlichungsnummer:

0 191 453  
 A2

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 86101689.7

51 Int. Cl.4: B01F 5/06

22 Anmeldetag: 10.02.86

30 Priorität: 14.02.85 DE 3505141

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
 20.08.86 Patentblatt 86/34

64 Benannte Vertragsstaaten:  
 AT CH DE FR GB IT LI NL

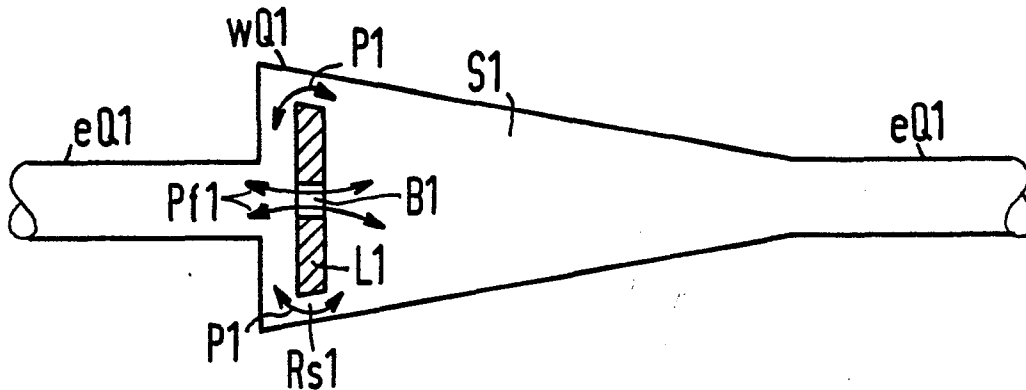
71 Anmelder: Siemens Aktiengesellschaft Berlin und  
 München  
 Wittelsbacherplatz 2  
 D-8000 München 2(DE)

72 Erfinder: Habrich, Reiner, Dipl.-Ing.  
 Reiheweg 14  
 D-8011 Kirchheim(DE)  
 Erfinder: Bauer, Manfred  
 Fischbachauer Strasse 13  
 D-8000 München 90(DE)

54 **Einrichtung zur Verhinderung von Anlagerungen in Strömungsräumen für Reaktionsharze.**

57 Zur Verhinderung von Anlagerungen in Strömungsräumen (S1) für Reaktionsharze, insbesondere in Rohrleitungen, Druckhalteeinrichtungen und Kolbendosiereinrichtungen, wird in dem Strömungsraum (S1) mindestens eine Leiteinrichtung (L1) zur Umlenkung von Strömung in die für Anlagerungen gefährdeten Bereiche angeordnet. Durch den Einbau derartiger Leiteinrichtungen (L1), die vorzugsweise durch senkrecht zur Strömungsrichtung angestellte Platten gebildet sind, werden bei der Verarbeitung von Reaktionsharzen, wie z.B. von Epoxidgießharzen, Toträume der Strömung und damit Querschnittsverringierungen durch angelagertes und gehärtetes Harz vermieden.

FIG 1



EP 0 191 453 A2

## Einrichtung zur Verhinderung von Anlagerungen in Strömungsräumen für Reaktionsharze.

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Verhinderung von Anlagerungen in Strömungsräumen für Reaktionsharze, insbesondere in Rohrleitungen, Druckhalteeinrichtungen und Kolbendosiereinrichtungen.

Bei der Verarbeitung von Reaktionsharzen, wie z.B. von Epoxidgießharzen, erhöht sich im Verlauf der Zeit infolge der Reaktion von Harz und Härter die Viskosität der Masse. Dies wirkt sich dann insbesondere in solchen Räumen von Rohrleitungen und Verarbeitungseinrichtungen nachteilig aus, die nicht dem Strömungsprofil des strömenden Reaktionsharzes entsprechen, d.h. in sogenannten Toträumen der Strömung. Derartige Toträume werden beispielsweise durch Hinterschneidungen oder durch plötzliche Querschnittsänderungen gebildet. Die Reaktion der Masse kann dann in den Toträumen so weit gehen, daß das Material härtet. Gegebenenfalls können durch weiteren Aufbau von gehärtetem Harz dann Querschnittsverringernngen auftreten, die Druckverluste im strömenden Reaktionsharz verursachen. Weiterhin kann in solchen Fällen die Funktion von Gießanlagen und Verarbeitungseinrichtungen, wie z.B. Druckhalteeinrichtungen und Kolbendosiereinrichtungen, gestört werden oder auch ganz zum Erliegen kommen, weil durch das aufgebaute Material der Kolben den vorgegebenen Hub nicht mehr ausführen kann und/oder weil Kolbenabdichtungen, wie z.B. Abstreifringe, durch die Anlagerungen zerstört oder durch Hartwerden des Elastomers undicht werden. Außerdem kann in den Toträumen der Strömung ein in der Masse enthaltener Füllstoff sedimentieren, was ähnliche Störungen wie die gehärtete Masse verursacht.

Ein weiteres Problem stellt sich bei der Reinigung von Strömungsräumen für Reaktionsharze. Beim Spülen derartiger Strömungsräume mit Lösungsmittel können Harzreste nicht vollständig aus den Toträumen und Hinterschneidungen entfernt werden. Vielfach wird das Lösungsmittel sogar von den Harzresten in den Toträumen festgehalten. Bei erneuter Inbetriebnahme der Verarbeitungsanlage werden die verbliebenen Lösungsmittelreste dann nach und nach an das Reaktionsharz abgegeben und führen insbesondere beim Gießen unter Vakuum zu einer starken Schaumbildung. Dadurch wird der Gießprozeß erschwert und es entstehen unerwünschte Blasen in den Gießteilen.

Toträume in Strömungsräumen für Reaktionsharze sind auch bei der Inbetriebnahme von Gießanlagen problematisch, weil sich die Luft aus derartigen Toträumen nur sehr schwer vollständig austreiben läßt. Verbliebene Luftpolster bewirken dann oftmals ein Nachtropfen der Düse nach Beendigung des Gießvorganges. Außerdem führt die Kompressibilität von Luftpolstern zu Ungenauigkeiten der Dosierung. Sofern Toträume in Strömungsräumen für Reaktionsharze aus technischen Gründen nicht vermieden werden können, führen sie insbesondere bei hochreaktiven Gießharzsystemen mit kurzen Verarbeitungszeiten zwischen wenigen Minuten und 1 Stunde zu einem hohen Reinigungs- und Wartungsaufwand mit zeitraubendem Zerlegen der Anlagenteile und einer geringen Auslastung der meist teuren Verarbeitungsanlage.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung zur Verhinderung von Anlagerungen in Strömungsräumen für Reaktionsharze zu schaffen, mit welcher der Aufbau von gehärtetem Harz und/oder eine Sedimentation von Füllstoff zumindest weitgehend vermieden werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch mindestens eine im Strömungsraum angeordnete Leiteinrichtung zur Umlenkung von Strömung in die für Anlagerungen gefährdeten Bereiche. Dies bedeutet mit anderen Worten, daß durch den Einbau von geeigneten Leiteinrichtungen die Strömung in Hinterschneidungen, Ecken, Winkeln und dergl. erhöht oder überhaupt erst aufgebaut werden kann, und daß somit Toträume der Strömung von vornherein vermieden werden. Die Leiteinrichtungen lenken die Strömung also so um, daß in den für Anlagerungen kritischen Bereichen eine selbsttätige Spülung mit Reaktionsharz erfolgt.

Eine besonders effektive Umlenkung von Strömung in die für Anlagerungen kritischen Bereiche wird dann erreicht, wenn die Leiteinrichtung senkrecht zur Strömungsrichtung angestellt ist. Außerdem kann in die Leiteinrichtung mindestens eine in Strömungsrichtung ausgerichtete Bohrung eingebracht sein. In diesem Fall wird dann nur ein Teil der Strömung zum Spülen der kritischen Bereiche verwendet, während der andere Teil der Strömung zur Verringerung der Druckverluste ohne Umlenkung durch die Bohrung oder durch mehrere derartiger Bohrungen hindurchtritt.

Ein besonders einfacher Aufbau mit einer effektiven Wirkung der Leiteinrichtung ergibt sich, wenn diese durch eine senkrecht zur Strömungsrichtung angestellte Platte gebildet ist. In einem Strömungsraum mit kreiszylindrischem Querschnitt ist die Platte dann kreisförmig ausgebildet, wobei es sich als sehr günstig herausgestellt hat, wenn die Dicke der Platte zumindest annähernd 10% des Durchmessers der Platte beträgt.

In einem Strömungsraum mit plötzlicher Querschnittsänderung ist die Leiteinrichtung vorzugsweise im Bereich des weiteren Querschnitts zentrisch und im Abstand zur Einmündung des engeren Querschnitts angeordnet. In diesem Fall kann dann zwischen der Außenkontur der Leiteinrichtung und dem weiteren Querschnitt ein gleichförmiger Ringspalt gebildet sein, durch welchen eine besonders effektive Strömung in den kritischen Eckbereichen des weiteren Querschnitts erzwungen wird. Zur weiteren Verringerung der Druckverluste ist es dann auch zweckmäßig, wenn der Abstand der Leiteinrichtung zur Einmündung des engeren Querschnitts zumindest annähernd der Breite des Randspaltes entspricht und wenn der Durchmesser einer in die Leiteinrichtung eingebrachten Bohrung zumindest annähernd der fünffachen Breite des Randspaltes entspricht. Sind in die Leiteinrichtung mehrere Bohrungen eingebracht, so sollte zur Optimierung der Strömungsverhältnisse deren Achsabstand untereinander so wie zur Außenkontur der Leiteinrichtung zumindest annähernd dem Durchmesser des zugeordneten engeren Querschnitts des Strömungsraumes entsprechen.

Die Leiteinrichtung kann an der Wandung des Strömungsraumes befestigt sein. Die Leiteinrichtung kann aber auch am Boden eines relativ zum Strömungsraum beweglichen Kolbens befestigt sein, wobei in den Kolben eine Axialbohrung für den Eintritt oder den Austritt des Reaktionsharzes eingebracht ist. Das in die Axialbohrung eintretende oder aus der Axialbohrung austretende Reaktionsharz wird dabei durch die Leiteinrichtung so am Boden des Kolbens entlanggeführt, daß es dort zu keinen Anlagerungen kommen kann. Besitzt die Leiteinrichtung dann eine zur Dichtmanschette des Kolbens hinweisende Leitfläche, so können ein Anlagern und Härten des Reaktionsharzes im kritischen Dichtungsbereich und ein Elastizitätsverlust der Dichtmanschette sicher verhindert werden.

In einem Strömungsraum mit einem konischen Übergangsbereich zwischen einem engeren Querschnitt und einem weiteren Querschnitt hat es sich als besonders günstig erwiesen, wenn die Leiteinrichtung kegelmäßig ausgebildet und im konischen Übergangsbereich angeordnet ist. Insbesondere kann dann zwischen der Außenkontur der Leiteinrichtung und dem konischen Übergangsbereich ein gleichförmiger Randspalt gebildet sein, wobei ein derartiger gleichförmiger Randspalt zur Reduzierung der Druckverluste besonders günstig ist. Zur weiteren Reduzierung der Druckverluste ist es dann auch zweckmäßig, wenn in die Leiteinrichtung eine zentrale und zum weiteren Querschnitt hin konisch erweiterte Bohrung eingebracht ist.

Strömt das Reaktionsharz über eine gemeinsame Ein- und Austrittsöffnung in einen erweiterten Raum und aus diesem erweiterten Raum wieder heraus, wie z.B. bei einer Kolbenpumpe, einer Vielfachdosiereinrichtung oder dergl, so würde durch die Anordnung einer Leiteinrichtung allein die der Ein- und Austrittsöffnung gegenüberliegende Wand nicht der erzwungenen Strömung unterworfen, so daß es an dieser Wand, z.B. am Boden eines Kolbens, zu einer Anlagerung kommen kann. Zur Lösung dieses Problems ist vorgesehen, daß in einem Strömungsraum mit veränderbarem Volumen und einer gemeinsamen Ein- und Austrittsöffnung für das Reaktionsharz die Umlenkung von Strömung durch die Leiteinrichtung steuerbar ist. Die Leiteinrichtung kann dann durch eine vor der Ein- und Austrittsöffnung angeordnete, senkrecht zur Strömungsrichtung angestellte Platte mit einer zentralen Bohrung gebildet sein, wobei die zentrale Bohrung beim Einströmvorgang selbsttätig durch eine Kugel verschließbar ist. Die Kugel ist vorzugsweise in einem Käfig gehalten. Beim Einströmvorgang wird dann die Strömung über den Rand der Platte geleitet, während beim Ausströmvorgang sich das durch die Kugel gebildete Ventil öffnet und z.B. am Boden eines Kolbens und der zugehörigen Dichtung am Anfang des Einströmvorganges und am Ende des Ausströmvorganges ein Freispülen erfolgt.

Eine steuerbare Umlenkung von Strömung durch die Leiteinrichtung kann auch dann erzielt werden, wenn die Leiteinrichtung durch ein vor der Ein- und Austrittsöffnung angeordnetes, senkrecht zur Strömungsrichtung angestelltes und beim Einströmvorgang selbsttätig öffnendes Flatterventil gebildet ist. In diesem Fall öffnet sich beim Einströmvorgang das Flatterventil, während beim Ausströmvorgang das Flatterventil schließt und die Strömung über seinen Rand geleitet wird. Auch hier erfolgt beispielsweise am Boden eines Kolbens und der zugehörigen Dichtung am Anfang des Einströmvorganges und am Ende des Ausströmvorganges ein Freispülen.

Eine dritte Möglichkeit zur steuerbaren Umlenkung von Strömung durch die Leiteinrichtung kann dadurch realisiert werden, daß die Leiteinrichtung durch eine vor der Ein- und Austrittsöffnung angeordnete, in Strömungsrichtung verschiebbare Platte mit einer zentralen Bohrung gebildet ist und daß in ein hohlzylindrisches Führungsglied der Platte eingebrachte radiale Öffnungen durch eine Verschiebung der Platte beim Ausströmvorgang zumindest teilweise verschließbar sind. Zweckmäßigerweise ist dabei das hohlzylindrische Führungsglied im Bereich der Ein- und Austrittsöffnung in Längsrichtung verschiebbar gelagert. Auch hier wird ein Ventil gebildet, welches beispielsweise am Boden eines Kolbens und der zugehörigen Dichtungen am Anfang des Einströmvorganges und am Ende des Ausströmvorganges ein Freispülen bewirkt.

Zur Befestigung der Leiteinrichtung sind vorzugsweise im Profil strömungsgünstig ausgebildete Beinchen vorgesehen. Derartige Beinchen, die beispielsweise das Profil eines Stromlinienkörpers aufweisen, bewirken sowohl bei radialer Ausrichtung als auch bei axialer Ausrichtung nur geringfügige Druckverluste.

Es wurde auch herausgefunden, daß es besonders günstig ist, wenn der zwischen einer Leiteinrichtung und einem zugeordneten weiteren Querschnitt des Strömungsraums verbleibende freie Strömungsquerschnitt mindestens dem 0,5-fachen und höchstens dem 2-fachen Betrag eines benachbarten engeren Querschnittes des Strömungsraumes entspricht. Bei einer derartigen Bemessung wird bei vertretbaren Druckverlusten des strömenden Reaktionsharzes ein besonders effektives Freispülen der für Anlagerungen gefährdeten Bereiche erzielt.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben.

Es zeigen in stark vereinfachter schematischer Darstellung

Fig.1 die Anordnung einer Leiteinrichtung in einem Strömungsraum mit plötzlicher Querschnittserweiterung und anschließender kontinuierlicher Querschnittsverringering,

Fig.2 die Anordnung von zwei Leiteinrichtungen in einem Strömungsraum mit plötzlicher Querschnittserweiterung und nachfolgender plötzlicher Querschnittsverringering,

Fig.3 die Anordnung von drei Leiteinrichtungen in einem Strömungsraum mit plötzlicher Querschnittserweiterung und nachfolgender plötzlicher Querschnittsverringering,

Fig.4 die Anordnung einer Leiteinrichtung in einem Strömungsraum mit einem konischen Übergangsbereich zwischen einem engeren Querschnitt und einem weiteren Querschnitt,

Fig.5 die Anordnung einer Leiteinrichtung in einem durch Zylinder und beweglichem Kolben gebildeten Strömungsraum,

Fig.6 die Anordnung einer Leiteinrichtung und eines zugeordneten Kugelventils in einem durch Zylinder und beweglichem Kolben gebildeten Strömungsraum,

Fig.7 die Anordnung einer als Flatterventil ausgebildeten Leiteinrichtung in einem durch Zylinder und beweglichem Kolben gebildeten Strömungsraum,

Fig.8 einen Schnitt gemäß der Linie VIII-VIII der Fig.7,

Fig.9 die Anordnung einer in Strömungsrichtung beweglichen Leiteinrichtung in einem durch Zylinder und beweglichem Kolben gebildeten Strömungsraum,

Fig.10 die Anordnung von zwei Leiteinrichtungen in einem durch Zylinder und axial durchbohrten beweglichem Kolben gebildeten Strömungsraum,

Fig.11 eine Variante der in Fig.10 dargestellten Anordnung,

Fig.12 die Detailanordnung und konstruktive Ausgestaltung einer Leiteinrichtung im Bereich einer plötzlichen Querschnittserweiterung und

Fig.13 eine Draufsicht auf die in Fig.12 im Schnitt dargestellte Leiteinrichtung.

Fig.1 zeigt einen insgesamt mit S1 bezeichneten Strömungsraum für Reaktionsharze, bei welchem ein engerer kreiszylindrischer Querschnitt eQ1 sich plötzlich zu einem weiteren Querschnitt wQ1 erweitert und der konisch ausgebildete weitere Querschnitt wQ1 dann kontinuierlich wieder in den engeren kreiszylindrischen Querschnitt eQ1 übergeht. Wird dieser Strömungsraum S1 von einem Reaktionsharz in der einen oder in der anderen Richtung axial durchströmt, so würde sich ohne zusätzliche Maßnahmen in dem äußeren Eck- oder Winkelbereich der plötzlichen Querschnittserweiterung ein Totraum der Strömung bilden, in welchem es zu einer Anlagerung von Reaktionsharz und/oder zu einem Sedimentieren eines im Reaktionsharz enthaltenen Füllstoffes kommen kann. Um dieses zu verhindern, ist im Bereich des weiteren Querschnitts wQ1 zentrisch und im Abstand zur Einmündung des engeren Querschnitts eQ1 eine durch eine senkrecht zur axialen Strömungsrichtung angestellte Platte gebildete Leiteinrichtung L1 ortsfest angeordnet. Die Befestigung der Leiteinrichtung L1 erfolgt mit Hilfe in der Zeichnung nicht dargestellter strömungsgünstig ausgebildeter Beinchen entweder an der Stirnwand zwischen dem engeren Querschnitt eQ1 und dem weiteren Querschnitt wQ1 oder an der Außenwand des weiteren Querschnitts wQ1. Zwischen der konischen Außenkontur der Leiteinrichtung L1 und dem weiteren Querschnitt wQ1 ist ein gleichförmiger Randspalt Rs1 gebildet, dessen radiale Breite etwa dem Abstand der Leiteinrichtung L1 zur Stirnwand des Strömungsraumes S1 entspricht. In die Leiteinrichtung L1 ist genau zentrisch eine axiale Bohrung B1 eingebracht, durch welche ein Teil des durch den Strömungsraum S1 strömenden Reaktionsharzes ohne merkliche Umlenkung etwa axial hindurchströmen kann, wie es durch Doppelpfeile Pf1 angedeutet ist. Der andere Teil der Strömung wird durch die Leiteinrichtung L1 in allen Richtungen radial nach außen umgelenkt und dann annähernd in axialer Richtung durch den Randspalt Rs1 hindurchgeführt, wie es durch Doppelpfeile P1 angedeutet ist. Unabhängig davon, ob der Strömungsraum S1 von links nach rechts oder von rechts nach links durchströmt wird, wird die Strömung also in den kritischen Eck- oder Winkelbereich gelenkt, so daß es dort zu keinen Anlagerungen kommen kann. Die Bildung eines Totraumes der Strömung im Bereich der plötzlichen Querschnittserweiterung wird durch den Einbau der Leiteinrichtung L1 somit von vornherein vermieden.

Fig.2 zeigt einen insgesamt mit S2 bezeichneten Strömungsraum für Reaktionsharze, bei welchem ein engerer kreiszylindrischer Querschnitt eQ2 sich plötzlich zu einem weiteren kreiszylindrischen Querschnitt wQ2 erweitert, welcher sich im axialen Abstand davon seinerseits plötzlich wieder zu dem engeren kreiszylindrischen Querschnitt eQ2 verringert. Im Bereich des weiteren Querschnitts wQ2 ist jeweils zentrisch und im Abstand vor der Einmündung eines engeren Querschnitts eQ2 eine durch eine senkrecht zur axialen Strömungsrichtung angestellte Platte gebildete Leiteinrichtung L2 ortsfest angeordnet. Zwischen der kreiszylindrischen Außenkontur der Leiteinrichtung L2 und dem weiteren Querschnitt wQ2 ist jeweils ein Randspalt Rs2 gebildet, dessen radiale Breite etwa dem Abstand der Leiteinrichtungen L2 zu der zugeordneten Stirnwand des Strömungsraumes S2 entspricht. Jede der beiden Leiteinrichtungen L2 ist mit einer axialen Bohrung B2 versehen, durch welche ohne merkliche Umlenkung ein Teil der Strömung etwa axial hindurchströmen kann, so wie es

durch Doppelpfeile Pf2 angedeutet ist. Der andere Teil der Strömung wird jeweils durch eine Leiteinrichtung L2 in allen Richtungen radial nach außen umgelenkt und dann in axialer Richtung durch den zugeordneten Randspalt Rs2 hindurchgeführt, wie es durch Doppelpfeile P2 angedeutet ist. Unabhängig davon, ob der Strömungsraum S2 von rechts nach links oder von links nach rechts durchströmt wird, wird die Strömung also in die kritischen Eck- und Winkelbereiche der plötzlichen Querschnittsänderungen gelenkt, so daß es dort zu keinen Anlagerungen kommen kann.

Fig.3 zeigt einen insgesamt mit S3 bezeichneten Strömungsraum für Reaktionsharze, welcher dem in Fig.2 dargestellten Strömungsraum S2 weitgehend entspricht. Die beiden engeren Querschnitte sind hier jedoch mit eQ3 bezeichnet, während der weitere Querschnitt wQ3, die Leiteinrichtungen mit L3, deren axiale Bohrungen mit B3 und die Randspalte mit Rs3 bezeichnet sind. Die Strömung durch die axialen Bohrungen B3 ist durch Doppelpfeile Pf3 angedeutet, während die Umlenkung eines Teiles der Strömung in die für Anlagerungen kritischen Bereiche durch Doppelpfeile P3 aufgezeigt ist. Abweichend von der in Fig.2 dargestellten Anordnung ist bei der Anordnung gemäß Fig.3 zusätzlich noch im Bereich der axialen Mitte des weiteren Querschnitts wQ3 eine dritte, gleich ausgebildete Leiteinrichtung L3 ortsfest angeordnet. Die Befestigung dieser mittig angeordneten Leiteinrichtung L3 erfolgt an der zylindrischen Außenwand des weiteren Querschnitts wQ3 mit Hilfe radial ausgerichteter, strömungsgünstig ausgebildeter Beinchen.

Durch die Anordnung gemäß Fig.3 soll aufgezeigt werden, daß die für Anlagerungen kritischen Bereiche nicht auf den Nahbereich plötzlicher Querschnittsänderungen beschränkt sind und bei speziellen Strömungsverhältnissen auch davon entfernt liegen können. So verhindert die mittige Leiteinrichtung L3 gemäß Fig.3, daß es im mittleren Bereich des weiteren Querschnitts wQ3 an der Außenwand zu Anlagerungen kommt, wie es durch die entsprechenden Doppelpfeile P3 angedeutet ist. Bei einer größeren axialen Länge des weiteren Querschnitts wQ3 kann es sogar angebracht sein, in diesem Bereich mehr als drei in axialem Abstand zueinander angeordnete Leiteinrichtungen L3 vorzusehen.

Fig.4 zeigt einen insgesamt mit S4 bezeichneten Strömungsraum, bei welchem ein engerer kreiszylindrischer Querschnitt eQ4 sich über einen konischen Übergangsbereich U zu einem weiteren Querschnitt wQ4 erweitert. Obwohl es sich hier um keine plötzliche, sondern um eine kontinuierliche Querschnittsänderung des Strömungsraumes S4 handelt, kann es je nach den vorliegenden Strömungsverhältnissen in dem konischen Übergangsbereich U zu Anlagerungen an der Außenwand kommen. Um dieses zu verhindern, ist im konischen Übergangsbereich U eine kegelförmige Leiteinrichtung L4 angeordnet, zwischen deren konischer Außenkontur und der Wandung des Übergangsbereiches U ein gleichförmiger Randspalt Rs4 gebildet ist. In die Leiteinrichtung L4 ist genau zentrisch eine axiale Bohrung B4 eingebracht, welche zunächst kreiszylindrisch ausgebildet ist und sich dann zu dem weiteren Querschnitt wQ4 hin konisch erweitert. Durch diese axiale Bohrung B4 kann ein Teil der Strömung ohne merkliche Umlenkung axial hindurchströmen, so wie es durch den Doppelpfeil Pf4 angedeutet ist. Der andere Teil der Strömung wird durch den Randspalt Rs4 hindurchgeführt, wie es durch Doppelpfeile P4 angedeutet ist. Unabhängig davon, ob der Strömungsraum S4 von rechts nach links oder von links

nach rechts durchströmt wird, wird die Strömung also in die kritischen Wandbereiche der kontinuierlichen Querschnittsänderung gelenkt, so daß es dort zu keinen Anlagerungen kommen kann.

Fig.5 zeigt einen insgesamt mit S5 bezeichneten Strömungsraum für Reaktionsharze, bei welchem ein engerer kreiszylindrischer Querschnitt eQ5 sich plötzlich zu einem weiteren kreiszylindrischen Querschnitt wQ5 erweitert. In dem weiteren kreiszylindrischen Querschnitt wQ5 ist ein axial beweglicher Kolben K5 angeordnet, dessen nach außen führende Kolbenstange mit Ks5 bezeichnet ist und dessen axialer Hub durch einen Doppelpfeil H5 angedeutet ist. Durch die Hubbewegung H5 des Kolbens K5 wird das Reaktionsharz über den engeren Querschnitt eQ5 in den Zylinderraum des weiteren Querschnitts wQ5 gesaugt und über denselben Weg wieder hinausgedrückt. Gegebenenfalls wird der Kolben K5 durch unter Druck stehendes Reaktionsharz bewegt. Die Ausförderung des Reaktionsharzes erfolgt durch Druck auf die Kolbenstange Ks5. Derartige Anordnungen von Zylinder und beweglichem Kolben werden in Gießharz-Aufbereitungsanlagen beispielsweise bei Kolbendosiereinrichtungen (vergleiche DE-PS 26 42 652) oder bei Druckhalteeinrichtungen (vergleiche DE-AS 27 46 050) eingesetzt. Um nun Anlagerungen im Bodenbereich des als Zylinder wirkenden weiteren Querschnitts wQ5 zu verhindern, ist dort im Abstand von der Einmündung des engeren Querschnitts eQ5 eine durch eine senkrecht zur axialen Strömungsrichtung angestellte PLatte gebildete Leiteinrichtung L5 ortsfest angeordnet. Diese Leiteinrichtung ist mit einer axialen Bohrung B5 versehen, durch welche ohne wesentliche Umlenkung ein Teil der Strömung axial hindurchströmen kann, so wie es durch Doppelpfeile Pf5 angedeutet ist. Der andere Teil der Strömung wird durch die Leiteinrichtung L5 in allen Richtungen radial nach außen umgelenkt und dann in axialer Richtung durch den Randspalt Rs5 hindurchgeführt, welcher zwischen der Außenkontur der Leiteinrichtung L5 und dem weiteren Querschnitt wQ5 gebildet ist. Diese Umlenkung eines Teiles der Strömung durch den Randspalt Rs5 ist durch Doppelpfeile P5 angedeutet.

Aus der Fig.5 ist zu ersehen, daß durch den Einbau der Leiteinrichtung L5 Anlagerungen im Bodenbereich des durch den weiteren Querschnitt wQ5 gebildeten Zylinders vermieden werden. Aus der Fig.5 ist jedoch auch zu ersehen, daß der Boden des Kolbens K5 der durch die Leiteinrichtung L5 erzwungenen Strömung nicht unterworfen ist, so daß es dort gegebenenfalls zu Anlagerungen kommen kann. Um dieses mit Sicherheit zu verhindern, sind zusätzliche Maßnahmen erforderlich, die im folgenden anhand der Fig.6 bis 9 näher erläutert werden.

Fig.6 zeigt einen insgesamt mit S6 bezeichneten Strömungsraum, welcher dem in Fig.5 dargestellten Strömungsraum S5 weitgehend entspricht. Der engere Querschnitt ist hier jedoch mit eQ6 bezeichnet, während der als Zylinder wirkende weitere Querschnitt mit wQ6, der Kolben mit K6, die Kolbenstange mit Ks6, der Hub des Kolbens K6 mit H6, die Leiteinrichtung mit L6, die axiale Bohrung mit B6 und der Randspalt mit Rs6 bezeichnet sind. Zusätzlich zu der Anordnung nach Fig.5 ist zwischen der Leiteinrichtung L6 und der Einmündung des engeren Querschnitts eQ6 in den durch den weiteren Querschnitt wQ6 gebildeten Zylinder eine in axialer Richtung bewegliche Kugel Ku angeordnet, die durch einen Käfig Kg gehalten ist. Die axiale Beweglichkeit der Kugel Ku ist durch einen Doppelpfeil Dpf6 angedeutet. Durch das Einlegen der Kugel Ku ist ein Kugelventil gebildet, welches beim Einströmvorgang die axiale Bohrung B6 selbsttätig verschließt, so daß die Strömung ausschließlich durch den Randspalt

Rs6 geleitet wird, wobei die Strömung durch den Randspalt Rs6 in dieser und in der umgekehrten Richtung durch Doppelpfeile P6 angedeutet ist. Beim Ausströmvorgang öffnet sich dann das Kugelventil und ein Teil der Strömung fließt durch die axiale Bohrung B6, wie es durch die Pfeile Pf6 angedeutet ist. Durch diese Steuerung der Strömung werden der Boden des Kolbens K6 und die in der Zeichnung nicht dargestellte zugehörige Dichtung am Anfang des Einströmvorganges und am Ende des Ausströmvorganges freigespült.

Fig.7 zeigt einen insgesamt mit S7 bezeichneten Strömungsraum, welcher ebenfalls dem in Fig.5 dargestellten Strömungsraum S5 weitgehend entspricht. Der engere Querschnitt ist hier jedoch mit eQ7 bezeichnet, während der als Zylinder wirkende weitere Querschnitt mit wQ7, der Kolben mit K7, die Kolbenstange mit Ks7, der Hub des Kolbens K7 mit H7, die Leiteinrichtung mit L7 und der Randspalt mit Rs7 bezeichnet sind. Wie es zusätzlich noch aus dem Schnitt gemäß Fig.8 ersichtlich ist, ist die Leiteinrichtung L7 durch ein Flatterventil gebildet, dessen acht sektorförmige Lappen La sich beim Einströmvorgang selbsttätig öffnen und beim Ausströmvorgang wieder schließen, so wie es in Fig.7 durch den Doppelpfeil Dpf7 angedeutet ist. Beim Ausströmvorgang werden die Lappen La dabei durch einen ortsfest und zentral angeordneten Anschlag A in Schließstellung gehalten. Beim Einströmvorgang fließt dann ein Teil der Strömung im wesentlichen in axialer Richtung durch den zentralen Bereich des Flatterventils, so wie es durch die Pfeile P7 angedeutet ist. Der andere Teil der Strömung beim Einströmvorgang wird durch den Randspalt Rs7 geführt, so wie es für diese und für die entgegengesetzte Richtung durch Pfeile P7 angedeutet ist. Beim Ausströmvorgang wird die Strömung dann bei geschlossenem Flatterventil ausschließlich durch den Randspalt Rs7 geleitet. Durch diese Steuerung der Strömung werden der Boden des Kolbens K7 und die in der Zeichnung nicht dargestellte zugehörige Dichtung am Anfang des Einströmvorganges und am Ende des Ausströmvorganges freigespült.

Fig.9 zeigt einen insgesamt mit S9 bezeichneten Strömungsraum, welcher wiederum dem in Fig.5 dargestellten Strömungsraum S5 weitgehend entspricht. Der engere Querschnitt ist hier jedoch mit eQ9 bezeichnet, während der als Zylinder wirkende weitere Querschnitt mit wQ9, der Kolben mit K9, die Kolbenstange mit Ks9, der Hub des Kolbens K9 mit H9, die Leiteinrichtung mit L9, die axiale Bohrung mit B9 und der Randspalt mit Rs9 bezeichnet sind. Die als Platte ausgebildete Leiteinrichtung L9 ist einstückig mit einem hohlzylindrischen Führungsglied Fg verbunden, welches vier radiale Öffnungen O besitzt und im engeren Querschnitt eQ9 in axialer Richtung verschiebbar gelagert ist. Auf diese Weise ist die Leiteinrichtung L9 mitsamt dem hohlzylindrischen Führungsglied Fg in axialer Richtung verschiebbar angeordnet, so wie es durch einen Doppelpfeil Dpf9 angedeutet ist. Durch die axiale Verschiebung von Leiteinrichtung L9 und hohlzylindrischem Führungsglied Fg werden die radialen Öffnungen O je nach Einstellung des Hubes durch in der Zeichnung nicht näher dargestellte Anschlüsse oder dergl. zumindest teilweise verschlossen. Beim Einströmvorgang fließt dann ein Teil der Strömung durch die axiale Bohrung B9 und der andere Teil der Strömung durch die radialen Öffnungen O und den Randspalt Rs9, während beim Ausströmvorgang ein größerer Teil der Strömung durch die axiale Bohrung B9 und ein geringerer Teil der Strömung durch den Randspalt Rs9 und den verbleibenden Querschnitt der radialen Öffnungen O strömen. Diese Strömungsverhältnisse sind im Bereich der axialen Bohrung B9 durch Doppelpfeile Pf9 und im Bereich

des Randspaltes Rs9 durch Doppelpfeile P9 aufgezeigt. Bei einem vollständigen Verschluss der radialen Öffnungen O beim Ausströmvorgang wird die gesamte Strömung durch die axiale Bohrung B9 geleitet. Somit werden auch hier durch eine Steuerung der Strömung der Boden des Kolbens K9 und die in der Zeichnung nicht dargestellte zugehörige Dichtung am Anfang des Einströmvorganges und am Ende des Ausströmvorganges freigespült.

Fig.10 zeigt einen insgesamt mit S10 bezeichneten Strömungsraum für Reaktionsharze, bei welchem ein engerer kreiszylindrischer Querschnitt eQ10 sich plötzlich zu einem weiteren kreiszylindrischen Querschnitt wQ10 erweitert. In den weiteren kreiszylindrischen Querschnitt wQ10 ist ein axial beweglicher Kolben K10 eingesetzt, dessen nach außen führende Kolbenstange mit Ks10 bezeichnet ist und dessen axialer Hub durch einen Doppelpfeil H10 angedeutet ist. Bei einer derartigen Anordnung von Zylinder und beweglichem Kolben handelt es sich um eine in Gießharz-Aufbereitungsanlagen eingesetzte Druckhalteeinrichtung, wie sie beispielsweise aus der DE-AS 27 46 050 bekannt ist. Im Unterschied zu der bekannten Druckhalteeinrichtung ist hier jedoch in den Kolben K10 und die Kolbenstange Ks10 eine in der Zeichnung lediglich schematisch angedeutete Axialbohrung Ab10 eingebracht, so daß die gesamte Einrichtung zur Vermeidung der Gefahr von Anlagerungen im direkten Durchlauf betrieben werden kann und das zuerst in den Zylinder eingebrachte Reaktionsharz auch als erstes wieder ausgefördert wird. Somit ergibt sich eine äußerst kurze Verweildauer des aktivierten Reaktionsharzes in der Einrichtung. Nachfolgeeinrichtungen - wie z.B. eine Vielfachdosiereinrichtung, eine geschlossene Gießform oder ein Gießventil - werden beispielsweise an die hohlgebohrte Kolbenstange Ks10 angeschlossen, wobei zur Kompensation des Hubes H10 des Kolbens K10 eine flexible Leitung oder eine teleskopartig längsverstellbare Leitung verwendet werden können.

Die in direktem Durchlauf betriebene Druckhalteeinrichtung hat ferner den Vorteil, daß hier die Idealform von zwei Leiteinrichtungen eingesetzt werden kann, wobei die beiden durch senkrecht zur axialen Strömungsrichtung angestellte Platten gebildeten Leiteinrichtungen mit L10 bezeichnet sind. Um Anlagerungen im Bodenbereich des als Zylinder wirkenden weiteren Querschnitts wQ10 zu verhindern, ist dort im Abstand zur Einmündung des engeren Querschnitts eQ10 die eine der Leiteinrichtungen L10 ortsfest angeordnet und beispielsweise über in der Zeichnung nicht dargestellte axial ausgerichtete, strömungsgünstig ausgebildete Beinchen am Boden des Zylinders befestigt. Um Anlagerungen am Boden des Kolbens K10 zu verhindern, ist die andere Leiteinrichtung L10 im Abstand zum Boden des Kolbens K10 vor der Einmündung der Axialbohrung Ab10 mit dem Kolben K10 axial verschiebbar angeordnet, und beispielsweise über in der Zeichnung nicht dargestellte, strömungsgünstig ausgebildete Beinchen am Boden des Kolbens K10 befestigt. Jede der Leiteinrichtungen L10 ist mit einer axialen Bohrung B10 versehen, durch welche ohne merkliche Umlenkung jeweils ein Teil der Strömung axial hindurchströmen kann, so wie es durch Doppelpfeile Pf10 angedeutet ist. Der andere Teil der Strömung wird durch die Leiteinrichtungen L10 jeweils in allen Richtungen radial nach außen umgelenkt und dann in axialer Richtung durch die Randspalte Rs10 hindurchgeführt, welche jeweils zwischen der Außenkontur der Leiteinrichtungen L10 und dem weiteren Querschnitt wQ10 gebildet sind. Diese Umlenkung eines Teiles der Strömung durch die Randspalte Rs10 ist jeweils durch Doppelpfeile P10 angedeutet. Unabhängig davon, ob der Strömungsraum S10 von rechts

nach links oder von links nach rechts durchströmt wird, wird die Strömung also in die kritischen Bereiche am Boden des Zylinders und am Boden des Kolbens K10 gelenkt, so daß es dort zu keinen Anlagerungen kommen kann.

Fig.11 zeigt eine Variante der in Fig.10 dargestellten Druckhalteeinrichtung, bei welcher der Strömungsraum mit S11, der engere kreiszylindrische Querschnitt mit eQ11, der weitere kreiszylindrische Querschnitt mit wQ11, der Kolben mit K11, die Kolbenstange mit Ks11, die Axialbohrung durch Kolben K11 und Kolbenstange Ks11 mit Ab11 und der Hub des Kolbens K11 mit H11 bezeichnet sind. Die vor der Einmündung des engeren Querschnitts ortsfest angeordnete Leiteinrichtung ist mit L11 bezeichnet, während deren axiale Bohrung mit B11 und der zugeordnete Randspalt mit Rs11 bezeichnet sind. Die Strömung durch die axiale Bohrung B11 ist durch Doppelpfeile Pf11 angedeutet, während die Strömung durch den Randspalt Rs11 durch Doppelpfeile B11 angedeutet ist. Die zweite mit dem Kolben K11 bewegliche und im Abstand zum Boden des Kolbens K11 vor der Einmündung der Axialbohrung Ab11 angeordnete Leiteinrichtung ist mit L110 bezeichnet. Diese Leiteinrichtung L110 besitzt eine axiale Bohrung B110, durch welche ein Teil der Strömung hindurchgeführt wird, so wie es durch Doppelpfeile Pf110 aufgezeigt ist. Der andere Teil der Strömung wird durch den zwischen der Außenkontur der Leiteinrichtung L110 und dem weiteren Querschnitt wQ11 gebildeten Randspalt Rs110 hindurchgeführt, so wie es durch Doppelpfeile P110 angedeutet ist. Auf der dem Kolben K11 zugeordneten Seite der Leiteinrichtung L110 ist durch eine Umbördelung eine abgewinkelte Leitfläche Lf gebildet, welche den durch den Randspalt Rs110 hindurchgeführten Teil der Strömung gezielt in die umlaufende Nut einer Elastomer-Dichtmanschette Dm des Kolbens K11 lenkt. Diese Umlenkung des aus der Axialbohrung Ab11 austretenden Reaktionsharzes ist zusätzlich auch noch durch Pfeile Pfe aufgezeigt. Durch die besondere Ausgestaltung der Leiteinrichtung L110 mit der Leitfläche Lf werden ein Anlagern und Härten des Reaktionsharzes und ein Elastizitätsverlust der Elastomer-Dichtmanschette Dm sicher verhindert.

Die Fig.12 und 13 zeigen die Detailanordnung und konstruktive Ausgestaltung einer Leiteinrichtung L12 im Bereich einer plötzlichen Querschnittsänderung eines insgesamt mit S12 bezeichneten Strömungsraumes für Reaktionsharze. Bei dem nur teilweise dargestellten Strömungsraum S12 erweitert sich ein engerer kreiszylindrischer Querschnitt eQ12 mit dem lichten Durchmesser D12 plötzlich zu einem weiteren kreiszylindrischen Querschnitt wQ12, wobei die entsprechende kreisringförmige Stirnwand mit St bezeichnet ist. Innerhalb des weiteren Querschnitts wQ12 ist im Abstand a von der Stirnwand St die Leiteinrichtung L12 angeordnet, deren axiale Breite mit s und deren Außendurchmesser mit D bezeichnet sind, während der zwischen der Außenkontur der Leiteinrichtung L12 und dem weiteren Querschnitt wQ12 gebildete Randspalt Rs12 eine mit b bezeichnete radiale Breite aufweist. Die Befestigung der Leiteinrichtung L12 an der Stirnwand St und die Festlegung des Abstandes a erfolgt mit Hilfe mehrerer, im Profil strömungsgünstig ausgebildeter Beinchen Be. Wie es insbesondere aus der Draufsicht auf die Leiteinrichtung L12 gemäß Fig.13 zu erkennen ist, sind in die Leiteinrichtung L12 eine zentrale axiale Bohrung B12 und in gleichmäßiger Teilung darum herum sechs weitere axiale Bohrungen B12 eingebracht, wobei der Durchmesser d sämtlicher axialer Bohrungen B12 gleich groß ist.

Durch umfangreiche Versuche wurde herausgefunden, daß zur Verhinderung von Anlagerungen bei möglichst geringem Druckverlust optimale Ergebnisse dann erzielt werden, wenn die nachfolgend angegebenen Bemessungsregeln annähernd eingehalten werden:

$$s = 0,1 D$$

$$a = b$$

$$d = 5b$$

Außerdem sollte der Achsabstand Aa der Bohrungen B12 untereinander und zur Außenkontur der Leiteinrichtung L12 annähernd dem lichten Durchmesser D12 des engeren Querschnitts eQ12 entsprechen. Auch sollte durch den Einbau der Leiteinrichtung L12 in den weiteren Querschnitt wQ12 dann ein freier Strömungsquerschnitt verbleiben, welcher mindestens dem 0,5-fachen und höchstens dem 2-fachen Betrag des engeren Querschnitts eQ12 entspricht.

Die wichtigsten Beispiele sind in den Anordnungen nach den Fig. 2, 6 und 10 weitere Bemessungen angegeben:

#### Beispiel 1

Der Versuchsaufbau entspricht schematisch der Anordnung nach Fig. 2. Der Strömungsraum S2 mit dem engeren Querschnitt eQ2 und dem weiteren Querschnitt wQ2 ist durch einen Körper aus Acrylglas gebildet. Die beiden Leiteinrichtungen L2 sind aus Stahl gefertigt und mit Metallabstandsstiften an die kreisringförmige Stirnwand des Strömungsraumes S2 zentrisch angeklebt.

Lichter Durchmesser des weiteren Querschnitts wQ2: .. 25 mm

Lichter Durchmesser des engeren Querschnitts eQ2: .. 7 mm

Außendurchmesser der Leiteinrichtung L2: ..... 24 mm

Breite der Leiteinrichtung L2: ..... 1,4 mm

Durchmesser der axialen Bohrung B2: ..... 2 mm

Abstand der Leiteinrichtung L2 von der Stirnwand: .. 1 mm

Breite der Ringspalte Rs2: ..... 0,5 mm

#### Beispiel 2

Der Versuchsaufbau entspricht schematisch der Anordnung nach Fig. 6. Es wurde eine Glas-Injektionspritze mit einem Füllvolumen von 5 ml verwendet. Die Leiteinrichtung L6 ist aus Stahl gefertigt und die zugeordnete Kugel Ku besteht ebenfalls aus Stahl. Der Käfig Kg ist als Scheibe ausgebildet und maßlich so gestaltet, daß er im Bereich des Zylinderbodens durch Klemmen festgehalten wird.

Lichter Durchmesser des weiteren Querschnitts wQ6: .. 12,2 mm

Lichter Durchmesser des engeren Querschnitts eQ6: .. 2,5 mm

Außendurchmesser der Leiteinrichtung L6: ..... 12 mm

Breite der Leiteinrichtung L6: ..... 1 mm

Durchmesser der axialen Bohrung B6: ..... 1,8 mm

Abstand der Leiteinrichtung L6 vom Zylinderboden: .. 2,5 mm

Breite des Ringspaltes Rs6: ..... 0,1 mm

Durchmesser der Kugel Ku: ..... 2,5 mm

#### Beispiel 3

Der Versuchsaufbau entspricht schematisch der Anordnung nach Fig. 10. Es wurde eine Glas-Injektionspritze mit einem Füllvolumen von 5 ml und einem axial durchbohrten Kolben K10 verwendet. Die Leiteinrichtungen L10 bestehen aus Stahl und sind mit Metallabstandsstiften am Kolbenboden bzw. am Zylinderboden festgeklebt.

Lichter Durchmesser des weiteren Querschnitts wQ10: 12,2 mm

Lichter Durchmesser des engeren Querschnitts eQ10: .. 2,5 mm

Breite der Leiteinrichtungen L10: ..... 1,0 mm

Durchmesser der axialen Bohrungen B10: ..... 0,5 mm

Abstand der Leiteinrichtungen L10 vom Kolben- bzw. Zylinderboden: ..... 0,8 mm

Breite der Ringspalte Rs10: ..... 0,1 mm

Mit den vorstehend anhand der Beispiele 1 bis 3 erläuterten Versuchsaufbauten wurden Versuche mit eingefärbtem Rizinusöl gefahren, dessen Viskosität 280 mPas betrug. Aufgrund der durchsichtigen Ausgestaltung der Versuchsaufbauten konnte die Wirkung der Leiteinrichtungen nachgewiesen werden, da das eingefärbte Rizinusöl jeweils nach Durchspülen der Einrichtung mit etwa der 3-fachen Menge des Füllvolumens restlos entfernt war.

Beim praktischen Einsatz der anhand der Fig. 1 bis 13 erläuterten Einrichtungen sollten die Strömungsgeschwindigkeiten mehr als 0,1 cm pro sec betragen. Der Einbau der Leiteinrichtungen zur Verhinderung von Anlagerungen führt bei Reaktionsharzen mit und ohne Füllstoff im Viskositätsbereich zwischen 1 und 20 000 mPas zum Erfolg.

#### Ansprüche

1. Einrichtung zur Verhinderung von Anlagerungen in Strömungsräumen für Reaktionsharze, insbesondere in Rohrleitungen, Druckhalteinrichtungen und Kolbendosierinrichtungen,

gekennzeichnet durch

mindestens eine im Strömungsraum (S1; S2; S3; S4; S5;

S6; S7; S9; S10; S11 S12) angeordnete Leiteinrichtung - (L1; L2; L3; L4; L5; L6; L7; L9; L10; L11, L110; L12) zur Umlenkung von Strömung in die für Anlagerungen gefährdeten Bereiche.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Leiteinrichtung (L1; L2; L3; L4; L5; L6; L7; L9; L10; L11, L110; L12) senkrecht Strömungsrichtung ange stellt ist.

3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **gekenn zeichnet**, daß in die Leiteinrichtung (L1; L2; L3; L4; L5; L6; L9; L10, L11, L110; L12) mindestens eine in Strömungsrichtung ausgerichtete Bohrung (B1; B2; B3; B4; B5; B6; B9; B10; B11, B110; B12) eingebracht ist.

4. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Leiteinrichtung (L1; L2; L3; L5; L6; L9; L10; L11, L110; L12) durch eine senkrecht zur Strömungsrichtung angestellte Platte gebildet ist.

5. Einrichtung nach Anspruch 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß in einem Strömungsraum (S2; S3; S5; S6; S9; S10; S11; S12) mit kreiszylindrischem Querschnitt die Platte kreisförmig ausgebildet ist und daß die Dicke (s) der Platte zumindest annähernd 10% des Durchmessers (d) der Platte betragt.

6. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß in einem Strömungsraum - (S1; S2; S3; S5; S6; S7; S9; S10; S11; S12) mit plötzlicher Querschnittsänderung die Leiteinrichtung (L1; L2; L3; L5; L6; L7; L9; L10; L11; L12) im Bereich des weiteren Querschnittes (wQ1; wQ2; wQ3; wQ5; wQ6; wQ7; wQ9; wQ10; wQ11; wQ12) zentrisch und im Abstand (a) zur Einmündung des engeren Querschnittes (eQ1; eQ2; eQ3; eQ5; eQ6; eQ7; eQ9; eQ10; eQ11; eQ12) angeordnet ist.

7. Einrichtung nach Anspruch 6, dadurch **gekennzeichnet**, daß zwischen der Außenkontur der Leiteinrichtung (L1; L2; L3, L5; L6; L7; L9; L10; L11; L12) und dem weiteren Querschnitt (wQ1; wQ2; wQ3; wQ5; wQ6; wQ7; wQ9; wQ10; wQ11; wQ12) ein gleichförmiger Randspalt (Rs1; Rs2; Rs3; Rs5; Rs6; Rs7; Rs9; Rs10; Rs11; Rs12) gebil det ist.

8. Einrichtung nach den Ansprüchen 6 und 7, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Abstand (a) der Leiteinrichtung - (L1; L2; L3; L5; L6; L7; L9; L10; L11; L12) ) zur Einmündung des engeren Querschnittes (eQ1; eQ2; eQ3; eQ5; eQ6; eQ7; eQ9; eQ10; eQ11; eQ12) zumindest annähernd der Breite (b) des Randspaltes (Rs1; Rs2; Rs3; Rs5; Rs6; Rs7; Rs9; Rs10; Rs11; Rs12) entspricht.

9. Einrichtung nach Anspruch 3 und 7 oder 8, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Durchmesser (d) einer in die Leiteinrichtung (L1; L2; L3; L4; L5; L6; L9; L10; L11; L12) eingebrachten Bohrung (B1; B2; B3; B4; B5; B6, B9; B10; B11; B12) zumindest annähernd der fünffachen Breite (b) des Randspaltes (Rs1; Rs2; Rs3; Rs5; Rs6; Rs9; Rs10; Rs11; Rs12) entspricht.

10. Einrichtung nach Anspruch 9, dadurch **gekennzeich net**, daß in die Leiteinrichtung (L12) mehrere Bohrungen - (B12) eingebracht sind, deren Achsabstand (Aa) unterein ander sowie zur Außenkontur der Leiteinrichtung (L12) zumindest annähernd dem Durchmesser (D12) des zu geordneten engeren Querschnittes (eQ12) des

Strömungsraumes (S12) entspricht.

11. Einrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Leiteinrichtung (L1; L2; L3; L4; L5; L6; L7; L10; L11; L12) an der Wandung des Strömungsraumes (S1; S2; S3; S4; S5; S6; S7; S10; S11; S12) befestigt ist.

12. Einrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Leiteinrichtung (L10; L110) am Boden eines relativ zum Strömungsraum (S10; S11) beweglichen Kolbens (K10; K11) befestigt ist, wobei in den Kolben (K10; K11) eine Axialbohrung (Ab10; Ab11) für den Eintritt oder den Austritt des Reaktionsharzes eingebracht ist.

13. Einrichtung nach Anspruch 12, dadurch **gekennzeich net**, daß die Leiteinrichtung (L110) eine zur Dichtman schette (Dm) des Kolbens (K11) hinweisende Leitfläche - (Lf) besitzt.

14. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß in einem Strömungsraum (S4) mit einem konischen Übergangsbereich (U) zwischen einem engeren Querschnitt (eQ4) und einem weiteren Querschnitt (wQ4) die Leiteinrichtung (L4) kegelstumpfförmig ausgebil det und im konischen Übergangsbereich (U) angeordnet ist.

15. Einrichtung nach Anspruch 14, dadurch **gekennzeich net**, daß zwischen der Außenkontur der Leiteinrichtung - (L4) und dem konischen Übergangsbereich (U) ein gleichförmiger Randspalt (Rs4) gebildet ist.

16. Einrichtung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch **gekennzeich net**, daß in die Leiteinrichtung (L4) eine zentrale und zum weiteren Querschnitt hin konisch erwei terte Bohrung (B4) eingebracht ist.

17. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **gekenn zeichnet**, daß in einem Strömungsraum (S6; S7; S9) mit veränderbarem Volumen und einer gemeinsamen Ein- und Austrittsöffnung für das Reaktionsharz die Umlenkung von Strömung durch die Leiteinrichtung (L6; L7; L9) steuerbar ist.

18. Einrichtung nach Anspruch 17, dadurch **gekennzeich net**, daß die Leiteinrichtung (L6) durch eine vor der Ein- und Austrittsöffnung angeordnete, senkrecht zur Strömungsrichtung angestellte Platte mit einer zentralen Bohrung (B6) gebildet ist und daß die zentrale Bohrung - (B6) beim Einströmvorgang selbsttätig durch eine Kugel - (Ku) verschließbar ist.

19. Einrichtung nach Anspruch 18, dadurch **gekennzeich net**, daß die Kugel (Ku) in einem Käfig (Kg) gehalten ist.

20. Einrichtung nach Anspruch 17, dadurch **gekennzeich net**, daß die Leiteinrichtung (L7) durch ein vor der Ein- und Austrittsöffnung angeordnetes, senkrecht zur Strömungsrichtung angestelltes und beim Einströmvorgang selbsttätig öffnendes Flatterventil gebildet ist.

21. Einrichtung nach Anspruch 17, dadurch **gekennzeich net**, daß die Leiteinrichtung (L9) durch eine vor der Ein- und Austrittsöffnung angeordnete, in Strömungsrichtung verschiebbare Platte mit einer zentralen Bohrung (B9) gebil det ist und daß in ein hohlzylindrisches Führungsglied (Fg) der Platte eingebrachte radiale Öffnungen (O) durch eine

Verschiebung der Platte beim Ausströmvorgang zumindest teilweise verschließbar sind.

22. Einrichtung nach Anspruch 21, dadurch **gekennzeichnet**, daß das hohlzylindrische Führungsglied (Fg) im Bereich der Ein- und Austrittsöffnung in Längsrichtung verschiebbar gelagert ist.

23. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß zur Befestigung der Leiteinrichtung (L12) im Profil strömungsgünstig ausgebildete Beinchen (Be) vorgesehen sind.

24. Einrichtung nach einem der vorhergehenden An-

sprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß der zwischen einer Leiteinrichtung (L1; L2; L3; L4; L5; L6; L7; L10; L11, L110; L12) und einem zugeordneten weiteren Querschnitt (wQ1; wQ2; wQ3; wQ4; wQ5; wQ6; wQ7; wQ10; wQ11; wQ12) des Strömungsraumes (S1; S2; S3; S4; S5; S6; S7; S10; S11; S12) verbleibende freie Strömungsquerschnitt mindestens dem 0,5-fachen und höchstens dem 2-fachen Betrag eines benachbarten engeren Querschnittes (eQ1; eQ2; eQ3; eQ4; eQ5; eQ6; eQ7; eQ10; eQ11; eQ12) des Strömungsraumes (S1; S2; S3; S4; S5; S6; S7; S10; S11; S12) entspricht.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

9



FIG 1

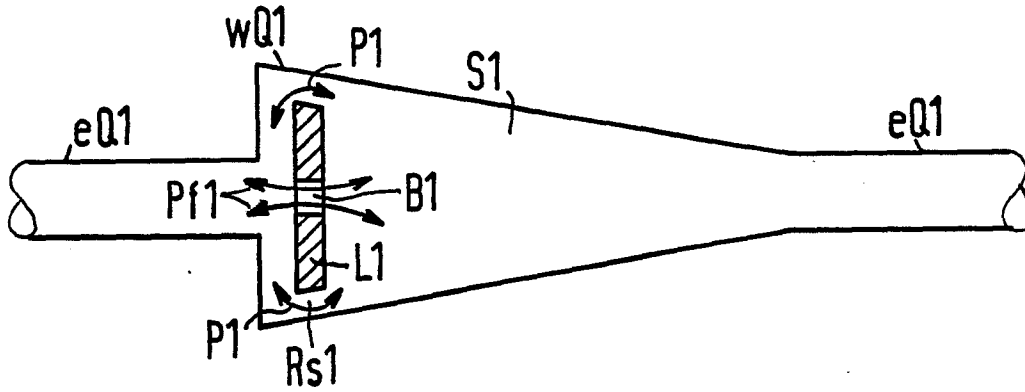


FIG 2

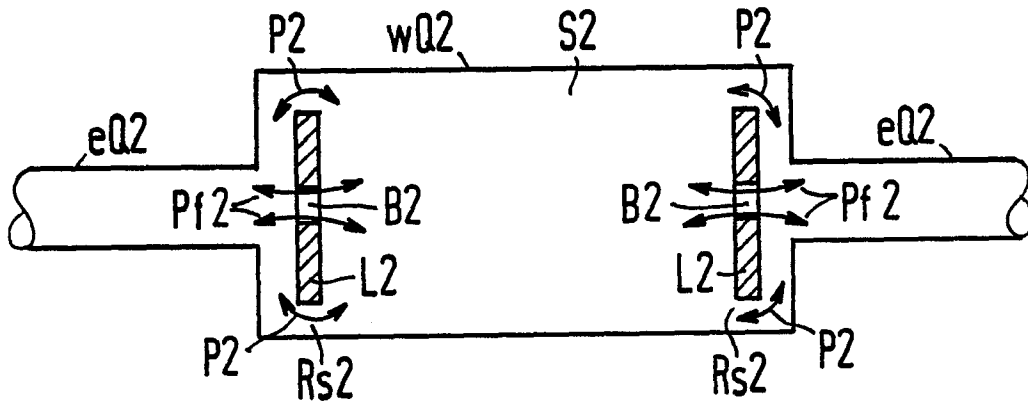


FIG 3

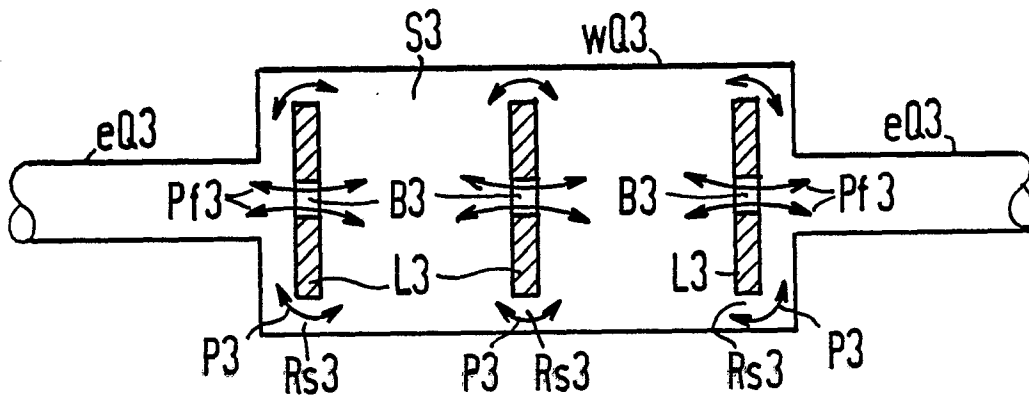




FIG 7

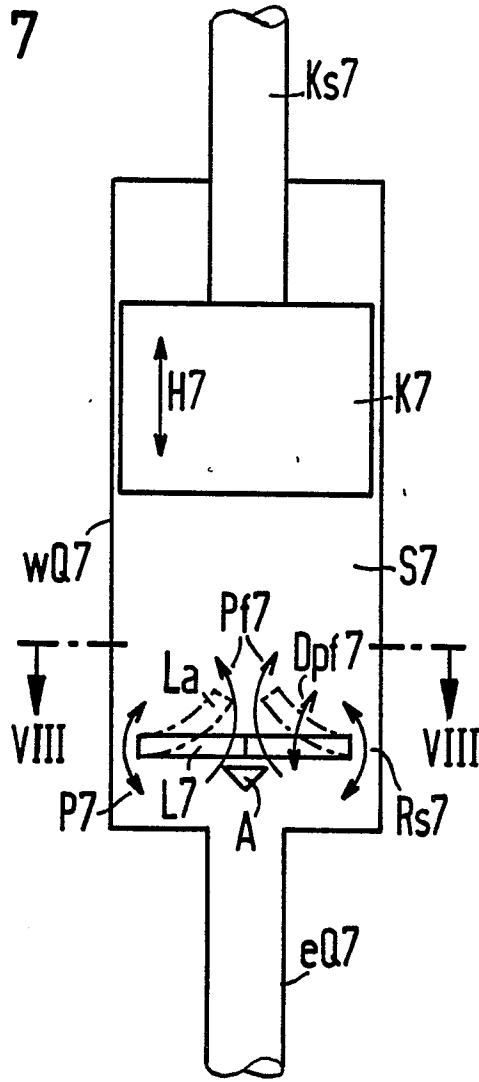


FIG 8

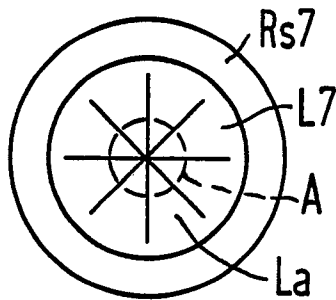




FIG 12

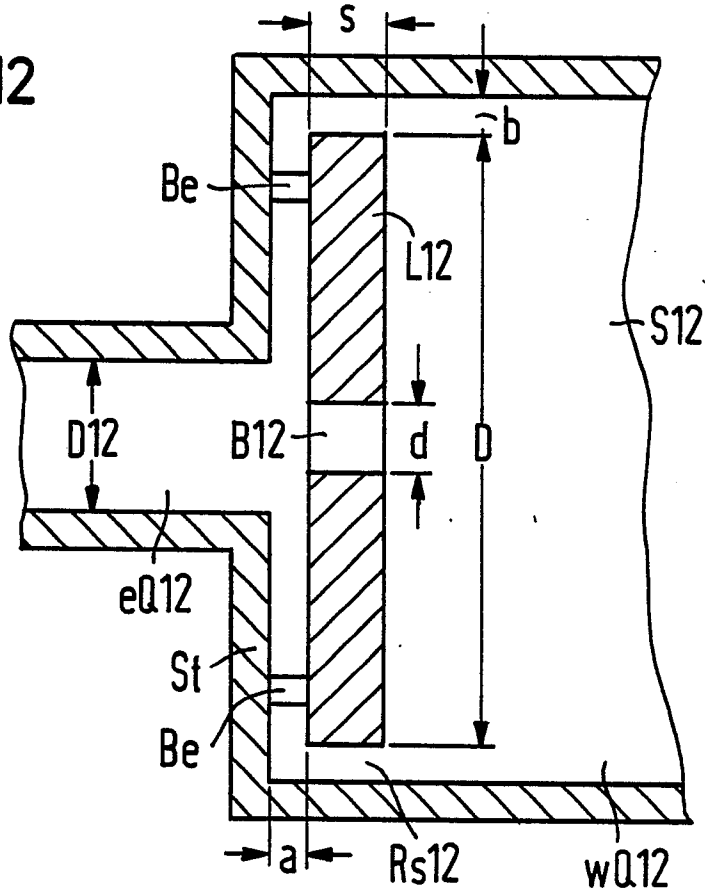


FIG 13

