



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **268 908 A1**4(51) **B 29 B 7/74**  
**B 29 C 41/36****AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN**

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP B 29 B / 293 648 0	(22)	14.08.86	(44)	14.06.89
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71)	VEB Synthesewerk Schwarzheide, Kombinat SYS, Schwarzheide, 7817, DD
(72)	Herrmann, Joachim; Herrmann, Peter, Dipl.-Chem.; Klippert, Steffen, Dr.-Ing.; Vollrath, Horst; Richter, Otto, DD

(54)	<b>Vorrichtung zum Einbringen von Feststoffen in Flüssigkeiten</b>
------	--

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Einmischen von Feststoffen in Flüssigkeiten, die zur kontinuierlichen und diskontinuierlichen Herstellung von Kunststoffschäumen und zur Herstellung von massiven Polyurethanen angewendet wird. Die wesentlichen Merkmale der Erfindung bestehen darin, daß in der Vorrichtung ein Gemischrohr 2 ringförmig mit einem Fluidrohr 1 und dieses wiederum mit einem Überwurf 3 umgeben ist, wobei sich die Querschnitte für Rohr 2 zu Rohr 1 zu Überwurf 3 wie 1 zu 1,5 bis 3 zu 3 bis 4 verhalten. Am Überwurf 3 ist eine Blende 5 angebracht, die bei Austragswinkeln, bezogen zur Horizontalen, zwischen 20° und 70° befestigt ist. Bei senkrechtem Austrag entfällt die Blende 5. Der Überwurf 3 ist verschiebbar auf Rohr 1 angeordnet und im hinteren Drittel besitzt er umlaufende Bohrungen. Diese Merkmale bewirken, daß die Vorrichtung zum Einbringen von Feststoffen in Flüssigkeiten, aus denen massive oder geschäumte Polyurethane hergestellt werden, geeignet ist, daß sie ohne Brückenbildung funktioniert, die nachträgliche Reinigung nicht erschwert ist, eine gute Feststoffdosierung durch sie ermöglicht wird, daß ein äußerst geringer Wartungsaufwand zu verzeichnen ist und kein Verschleiß auftritt.

Erfindungsanspruch

1. Vorrichtung zum Einbringen von Feststoffen in Flüssigkeiten, die zur Herstellung von Kunststoffen, insbesondere von geschäumten Kunststoffen und massiven Polyurethanen, geeignet sind, gekennzeichnet dadurch, daß ein Gemischrohr (2) ringförmig mit einem Fluidrohr (1) und dieses wiederum mit einem Überwurf (3) umgeben ist, wobei sich die Querschnitte für Rohr (2) zu Rohr (1) zu Überwurf (3) wie 1 zu 1,5 bis 3 zu 3 bis 4 verhalten.
2. Vorrichtung gemäß Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß am Überwurf (3) eine Blende (5) angebracht ist, die bei Austragswinkeln, bezogen zur Horizontalen, zwischen  $20^{\circ}$  und  $70^{\circ}$  befestigt ist.
3. Vorrichtung gemäß Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß bei senkrechtem Austrag die Blende (5) entfällt.
4. Vorrichtung gemäß Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Überwurf (3) verschiebbar auf Rohr (1) angeordnet ist und im hinteren Drittel umlaufende Bohrungen besitzt.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

### Titel der Erfindung

Vorrichtung zum Einbringen von Feststoffen in Flüssigkeiten

### Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Einmischen von Feststoffen in Flüssigkeiten, die zur kontinuierlichen und diskontinuierlichen Herstellung von Kunststoffschäumen und zur Herstellung von massiven Polyurethanen angewendet wird.

### Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Mit Feststoffen, die Massiv- oder Schaumkunststoffen beziehungsweise daraus geformten Artikeln zugesetzt werden, will man die Eigenschaften dieser Stoffe bezüglich Qualität in bestimmte Richtungen lenken. Solche Feststoffe bewirken je nach ihrer Art im Massiv- oder Schaumkunststoff eine Eigenschaftsniveauperbesserung oder Materialkostensenkung. Zur Eigenschaftsverbesserung werden pulverförmige, faserige, körnige, plättchenförmige Feststoffe auf Basis von Silicaten, Sulfaten, Carbonaten, Farbpigmenten und Fasern, insbesondere Glasfasern, zugegeben. Materialkostensenkung tritt ein, wenn die Feststoffe gegenüber den Reaktionskomponenten billiger und minderwertig sind, wie beispielsweise Holzmehl und zerkleinerter Abfallschaumstoff.

In der Industrie werden unterschiedliche Verfahren und Vorrichtungen angewandt um Feststoffe mit einem der Reaktionspartner vorher zu vermischen beziehungsweise direkt in das

Reaktionsgemisch einzubringen. Die zu diesem Zweck entwickelten Apparate befriedigen mehr oder weniger die gestellten Forderungen.

Sind die Dichten der einzusetzenden Feststoffe größer beziehungsweise kleiner als die Dichten der zur Reaktion bestimmten Kunststoffkomponenten, dann tritt bei längerem Stehen nach dem Einmischen ein Absetzen beziehungsweise Aufschwimmen der Feststoffe ein, so daß eine homogene Mischung nur erreicht werden kann, wenn die Vormischung einer dauernden Bewegung, beispielsweise mittels Rühren oder Umpumpen, unterworfen ist, wie in DE-OS 3127218 beschrieben. Dieses Einbringen von mechanischer Energie führt aber auch zur weiteren unerwünschten Zerkleinerung von verstärkend wirkenden Zusatzstoffen, beispielsweise Kurzfasern, die dann nicht mehr den gewünschten Effekt im Kunststoff bringen. Diese Kunststoffkomponentenvormischungen werden, wie zum Beispiel im DD-AP 129177 beschrieben, mittels einer Kolbendosiervorrichtung diskontinuierlich über einen speziellen Mischkopf dosiert.

Ein weiterer Nachteil derartiger Vormischungen besteht darin, daß sich herkömmliche, dem Stand der Technik entsprechende Dosiervorrichtungen, wie Zahnrad-, Axial- und Radialkolbenpumpen, Leitungssysteme und Mischköpfe nach kurzer Gebrauchsdauer durch die abrasive Wirkung der Feststoffe unbrauchbar werden beziehungsweise daß durch die hohe Viskosität derartiger Vormischungen die Zahnrad-, Axial- und Radialkolbenpumpen nicht eingesetzt werden können.

Es sind aber auch Vorrichtungen bekannt, die über einen als Ejektor wirkenden Misch- beziehungsweise Spritzkopf den Feststoff ansaugen und somit dem Reaktionsgemisch zuführen (DE-OS 3013237). Nachteil dieser technischen Vorrichtung ist, daß der Feststoff absolut rieselfähig sein muß, keine Brücken im Zuleitungsrohr ausbilden darf und trocken sein muß. In DE-OS 3022415 ist eine Spritzvorrichtung beschrieben, die dem Auftragen von Stoffen dient, wobei einem flüssigen Bindemittel ein körniger Füllstoff zugesetzt wird. Für hochreaktive Kunststoffreaktionspartner ist diese Vorrichtung ebenso wie die im

EP 0053411 bekanntgemachte Einrichtung schlecht geeignet, da ein Reinigen der Apparate nur mit erheblichem Arbeitsaufwand durchzuführen ist. Ebenso arbeitsaufwendig ist die Reinigung der im DD-WP 118243 beschriebenen Vorrichtung zur Teilmischung von Füllstoffen. Für einen reibungslosen Betrieb müssen mehrere dieser Vorrichtungen, jedoch mindestens zwei, vorhanden sein. In dem mit DE-OS 3422339 bekanntgemachten Verfahren zum Mischen von Strömungsmitteln durch ein Mischrohr ist eine Eignung für hochreaktive kunststoffbildende Reaktionspartner zum Vermischen mit Feststoffen schlecht gegeben, da mit Beendigung des Gebrauchs die Mischstrecke mit dem entstehenden Kunststoff schnell ausgefüllt wird und eine nachträgliche Reinigung für eine Wiederverwendung schwierig durchzuführen ist. Eine komplizierte Lösung zur Zugabe von Feststoffen zu hochreaktiven Kunststoffreaktionspartnern ist in DE-OS 2823189 aufgeführt, hier wird in einem Mischkopf der Feststoff durch den Reinigungsstößel unmittelbar in die Mischkammer eingeführt.

Probleme der Reinigung bei Verwendung hochreaktiver Kunststoffreaktionspartner bestehen auch bei der im DD-AP 206944 beschriebenen Spritzpistole.

Bei dem im AT-PS 316119 verwendeten Verfahren wird der Füllstoff mittels Schwerkraftwirkung aus einem Vorratsbehälter in eine rohrförmige Mischkammer dosiert und dort mit flüssigen Kunststoffkomponenten vermischt. Ein kontinuierlicher Materialfluß des festen Zusatzstoffes setzt einen Mindestdurchmesser des Zusatzstoffes von 3 mm voraus. Ist das Material pulverförmig, kann es in der beschriebenen Vorrichtung zur Brückenbildung und dadurch zur Unbrauchbarkeit der Vorrichtung kommen. Ebenso läßt sich mit in AT-PS 346066 bekanntgemachten Vorrichtung schlecht pulverförmiges Material dosieren.

#### Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, daß die Vorrichtung zum Einbringen von Feststoffen in Flüssigkeiten, aus denen massive

oder geschäumte Polyurethane hergestellt werden, geeignet ist, daß sie ohne Brückenbildung funktioniert, die nachträgliche Reinigung nicht erschwert ist, eine gute Feststoffdosierung durch sie ermöglicht wird, daß ein äußerst geringer Wartungsaufwand zu verzeichnen ist und kein Verschleiß auftritt.

#### Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt zur Erreichung des Zieles die Aufgabe zugrunde, die Vorrichtung in ihrem Aufbau speziell zu konstruieren.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Eintrag des Feststoffes über Rohr 2 direkt mit der an sich bekannten Mischvorrichtung gekoppelt wird. Der Feststoff wird durch ein, das Gemischrohr 2 ringförmig umschließendes Rohr 1 als Fluid, dosiert durch eine stufenlos regelbare Dosier- und Fördereinrichtung, dem austretenden Reaktionsgemisch zugeführt, ohne daß eine Ejektorwirkung auftritt. Anpassungsteil 6 dient zur Erzielung einer strömungstechnisch günstigen Einmündung des Gemischrohres 2 in das Fluidrohr 1.

Als Führung für Gemisch- und Fluidstrahl ist über der Mündung des Rohres 1 ein weiterer ringförmiger Überwurf 3 angebracht, dieser Überwurf 3 ist auf Teil 1 verschiebbar angeordnet und besitzt an der Mündung eine Blende 5, die den oberhalb der Mündung des Rohres 2 austretenden Fluidstrahl auf die Auftreffstelle des Gemischstrahles aus 2 lenkt.

Die Blende 5 ist bei Austragswinkeln, bezogen zur Horizontalen zwischen  $20^{\circ}$  und  $70^{\circ}$ , vorzugsweise  $35^{\circ}$  bis  $55^{\circ}$ , erforderlich. Erfolgt der Gemischaustrag senkrecht, entfällt die Blende 5. Im hinteren Drittel des Überwurfes 3 sind umlaufend Bohrungen angebracht, die zur teilweisen Entspannung des Fluidstrahles und dem Vermeiden von Saugwirkungseinflüssen dienen. Die genaue Öffnungsgröße läßt sich durch Versuche in Abhängigkeit von der Fördermenge leicht feststellen. Die Öffnungsgröße wird mittels, auf Überwurf 3 verschiebbar angeordnetem Stellring 4 variiert.

Die Querschnittsverhältnisse zwischen den Rohren liegen für Rohr 1 zu Rohr 2 zu Rohr 3 zwischen 1 : 1,5 bis 3 : 3 bis 4, vorzugsweise 1 : 2,5 : 3,5. Nach der Verarbeitung durchgeführte Messungen der Feststoffverteilung im Fertigprodukt haben eine gleichmäßige Verteilung des Feststoffes im Fertigprodukt ergeben.

Reinigungsarbeiten nach Beendigung der Nutzung der Vorrichtung entfallen bis auf den bei der Polyurethan-Niederdruck-Verarbeitung üblichen Blas-Spülzyklus für das Gemischrohr 2. Die Erfindung wird mit nachfolgendem Ausführungsbeispiel näher erläutert.

#### Ausführungsbeispiel

Bei der Anwendung der Erfindung, zum Beispiel zur Herstellung von Dämmplatten aus PUR der Baustoffklassen B1 und B2 (DIN 4102) auf Doppelbandanlagen im Niederdruckverfahren, wird wie folgt vorgegangen:

Das Gemischrohr 2 wird am Produktaustritt/Mischkopf der Maschine befestigt, so daß der Austritt des PUR-Gemisches erst an der Mündung des Gemischrohres erfolgt. Mittels Schlauch wird eine Verbindung zwischen Fluidrohr und einer stufenlos regelbaren Dosier- und Fördervorrichtung hergestellt.

Während des Betriebes wird aus dem nunmehr über die Bandbreite oszillierendem Mischkopf mit Gemischrohr 2 das PUR-Gemisch entsprechend den normalen technologischen Erfordernissen auf die untere Deckschicht ausgetragen. Parallel zu dem Gemischstrahl wird durch Fluidrohr 1 der Füllstoff gefördert. Fluidstrahl und PUR-Gemisch mischen sich erst beim Auftreffen auf die untere Deckschicht. Der Mischeffekt wird durch die Oszillation des Mischkopfes und die dabei verbundene Überlagerung der Strahlen verstärkt. Die so in das PUR-Gemisch eingedrungenen Füllstoffteilchen werden in dem sich bildenden Schaum integriert und sind im gesamten Querschnitt gleichmäßig verteilt. Durch die Blende 5 wird einem Abdriften des Fluids vorgebeugt und der Füllstoffstrahl zum exakten Auftreffpunkt gelenkt.

Die aufgetragene Gemischfront aus PUR und Füllstoff fährt kontinuierlich in die Doppelbandanlage ein und schäumt/härtet zwischen unterer und oberer Deckschicht aus.

