



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **246 038 A1**

4(51) **B 01 F 7/24**
C 08 F 2/02

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 01 F / 287 224 7 (22) 21.02.86 (44) 27.05.87

(71) VEB Chemische Werke Buna, 4212 Schkopau, DD

(72) Lazer, Ingolf, Dr. Dipl.-Ing.; Zimmermann, Lutz, Dipl.-Ing.; Lipp, Roland, Dr. Dipl.-Ing.; Hamann, Bernd, Dr. Dipl.-Chem.; Kaltwasser, Hans, Dr. Dipl.-Chem.; Jantzen, Herbert, Dipl.-Chem.; Volkmann, Peter, Dipl.-Chem., DD

(54) **Rührkesselreaktor zur Herstellung hochviskoser Polymere**

(57) Die Erfindung betrifft einen Rührkesselreaktor zur Herstellung hochviskoser Polymere. Das Ziel besteht darin, durch die erfindungsgemäße Anordnung eines kühlbaren Einsteckrohres in einem beidseitig mit Förderelementen ausgerüsteten Hohlzylinderrührer die Durchmischung der Reaktionsmasse zu verbessern und die Wärmeabfuhr zu erhöhen, um dadurch Polymere mit guter Qualität zu erhalten und den Reaktor sicher zu beherrschen.

Erfindungsanspruch:

1. Rührkesselreaktor zur Herstellung hochviskoser Polymere aus ungesättigten Monomeren, gegebenenfalls in Gegenwart von Elasten und Hilfsstoffen durch Masse- und Lösungspolymerisation, bestehend aus Reaktor und zentralsymmetrisch angeordnetem hohlzylinderförmigem Rotor, der oben und unten offen ist, sich Richtung Rührerwelle erstreckt, oberhalb des Reaktorbodens beginnt und unterhalb des Produktspiegels endet, **gekennzeichnet dadurch**, daß auf der Außenseite des Rotors (2) feststehende wendelförmige Fördererlemente (4) angebracht sind, die sich bis zur Reaktorwand erstrecken, sich im Innenraum des Rotors (2) ein feststehendes, temperierbares Einsteckrohr (3) mit einer oder mehreren Einlaßöffnungen für die Einsatzstoffe (e) befindet und im Ringraum zwischen Rotor (2) und Einsteckrohr (3) wendelförmige Förder- und Mischelemente (5, 6) angeordnet sind.
2. Rührkesselreaktor nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die wendelförmigen Förder- und Mischelemente (5, 6) im Ringraum zwischen Rotor (2) und Einsteckrohr (3) am Rotor (2) oder am Einsteckrohr (3) oder abwechselnd an beiden angebracht sind und sich jeweils zur gegenüberliegenden Wand des Ringraumes erstrecken.
3. Rührkesselreaktor nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Quotient: Einsteckrohrdurchmesser/Reaktordurchmesser größer als $\frac{1}{3}$ und der Quotient: Rotordurchmesser/Reaktordurchmesser größer als $\frac{2}{3}$ sind.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen Rührkesselreaktor zur Herstellung hochviskoser Polymere aus ungesättigten Monomeren, gegebenenfalls in Gegenwart von Elasten und Hilfsstoffen durch Masse- oder Lösungspolymerisation.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist bekannt, daß bei der Masse- oder Lösungspolymerisation aufgrund der hohen Viskosität der Polymerisate Schwierigkeiten bei der Wärmeabfuhr, der Homogenisierung der Reaktionsmasse und der Einmischung der in der Regel niederviskosen Einsatzstoffe in die hochviskose Reaktionsmasse auftreten. Zur Beherrschung der Wärmeabfuhr werden Rührkesselreaktoren mit kühlbarem Einsteckrohr und Rohrbündelwärmeübertrager im Ringraum zwischen Rührer und Reaktorwand eingesetzt (US 3679651), um zusätzliche Wärmeaustauschflächen zu schaffen. Diese Reaktoren besitzen neben ihrem komplizierten Aufbau den weiteren Nachteil, daß sie schlecht durchmischte Gebiete enthalten und deshalb nicht für hohe Produktviskositäten und/oder schnelle Reaktionsverläufe geeignet sind.

Spezialreaktoren mit einer oder mehreren Schnecken werden mit wachsender Produktivität immer extruderähnlicher und damit teurer (DD 57700, DE-AS 1719321, DE-OS 2 160410, US 3953002).

Diese Reaktoren gewährleisten zwar eine gute Einmischung der niederviskosen Einsatzstoffe in die hochviskose Reaktionsmasse, besitzen jedoch nur ein begrenztes Reaktionsvolumen und sind wegen der fehlenden Rückvermischung für zahlreiche Polymerisate aus Qualitätsgründen nur bedingt geeignet.

Bekannt ist weiterhin ein Verfahren zur Einmischung der Einsatzstoffe in die Reaktionsmasse und zur Verbesserung der Wärmeabfuhr, bei dem die Einsatzstoffe und kondensierte Monomerbrüden mit einem Teil des Reaktionsproduktes außerhalb des Rührkesselreaktors in einem statischen oder dynamischen Mischer homogenisiert werden und das so erhaltene Gemisch den Reaktor zugeführt wird (DE-OS 2343871). Nachteilig ist hierbei, daß eine zusätzliche Schmelzpumpe nebst Rohrleitungen und Mischvorrichtungen für das Auskreisen und Wiedereinspeisen eines Teiles des Reaktionsproduktes benötigt wird und daß die Siedekühlung speziell bei Monomergemischen zu einer Beeinträchtigung der Produktqualität wegen der unterschiedlichen Zusammensetzung von Reaktionsmasse und Gasraum führt.

In DD 144064 wird ein Reaktor beschrieben, der mit einem wandgängigen Wendelrührer mit zentralem Rückströmkanal (Hohlwelle) ausgerüstet ist. Dieser Reaktor ist von der Hydrodynamik her für hochviskose Produkte geeignet, besitzt jedoch mit dem Reaktormantel allein nur eine begrenzte Wärmeabfuhrmöglichkeit.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, die Polymerisationsbedingungen so zu verbessern, daß die Polymerisation sicher beherrscht wird und Polymere mit guten Eigenschaften erhalten werden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die technische Aufgabe

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Rührkesselreaktor zur Herstellung hochviskoser Polymere so zu gestalten, daß die freigesetzte Reaktionswärme problemlos abgeführt wird, die niederviskosen Einsatzstoffe schnell in die hochviskose Reaktionsmasse eingemischt werden und eine gute Durchmischung und Isothermie der Reaktionsmasse gewährleistet ist.

Merkmale der Erfindung

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Reaktor einen zentralsymmetrisch angeordneten hohlzylinderförmigen Rotor besitzt, der oben und unten offen ist, sich in Richtung Rührerwelle erstreckt, oberhalb des Reaktorbogens beginnt und unterhalb des Produktspiegels endet. In diesem Rotor befindet sich ein feststehendes, temperierbares Einsteckrohr, durch welches die Zufuhr der Einsatzstoffe in den Reaktor erfolgt.

Der Rotor besitzt auf seiner Außenseite wendelförmige Fördererlemente, die sich vom Boden bis zum Deckel des Reaktors erstrecken und die Innenwand des Reaktors schaben. Im Ringraum zwischen Rotor und feststehendem Einsteckrohr befinden sich ebenfalls wendelförmige Fördererlemente und/oder Mischelemente, die vorzugsweise am Rotor befestigt sind und die Wand des Einsteckrohres schaben aber auch am Einsteckrohr oder alternierend an beiden befestigt sein können.

Um eine deutliche Vergrößerung der Wärmeaustauschfläche zu erreichen und um annähernd gleiche Reaktionsvolumina innerhalb und außerhalb des Rotors zu gewährleisten, sollen der Quotient aus Einsteckrohrdurchmesser/Reaktordurchmesser größer als $\frac{1}{3}$ und der Quotient aus Rotordurchmesser/Reaktordurchmesser größer als $\frac{2}{3}$ sein.

Die auf der Außenseite des Rotors und im Ringraum zwischen Rotor und feststehendem Einsteckrohr angeordneten wendelförmigen Fördererlemente erzeugen bei Drehung des Rotors eine intensive tottraumfreie axiale Zirkulationsströmung im gesamten Reaktorraum. Dadurch werden die Einsatzstoffe sehr schnell in die Reaktionsmasse eingemischt und Temperatur- und Konzentrationsunterschiede abgebaut. Da sowohl im Ringraum zwischen Rotor und Einsteckrohr eine Zwangsförderung erfolgt und dort jeweils die Wärmeaustauschflächen geschabt werden, ist die abführbare, auf das Reaktorvolumen bezogene Reaktionswärme, groß.

Die intensive Durchmischung und die große Wärmeabfuhr gestatten die Herstellung einheitlicher Polymerisate mit guten Eigenschaften und eine sichere Beherrschung der Polymerisation.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend näher erläutert werden.

Fig. 1 zeigt einen geflutet betriebenen Rührkesselreaktor 1 mit hohlzylinderförmigem Rotor 2 und feststehendem, temperierbarem Einsteckrohr 3. Die Temperierung des Einsteckrohres erfolgt durch die Stützen a, b und die Temperierung des Reaktormantels durch die Stützen c, d. Die Zufuhr der Einsatzstoffe erfolgt durch den Stützen e, während die hochviskose Reaktionsmasse den Rührkesselreaktor durch den Stützen f verläßt. Der Rotor besitzt auf seiner Außenseite wendelförmige Fördererlemente 4. Im Ringraum zwischen Rotor 2 und Einsteckrohr 3 befinden sich ebenfalls wendelförmige Förder- und Mischelemente 5; 6, die zum Teil am Einsteckrohr 3 befestigt sind und den Rotor 2 schaben, zum Teil am Rotor 2 befestigt sind und das Einsteckrohr 3 schaben.

Alle Fördererlemente sind so angeordnet, daß sie im Ringraum Reaktor-Rotor aufwärts und im Ringraum Rotor-Einsteckrohr abwärts fördern.

Bei dieser Ausführungsform wird im gesamten Reaktorraum eine tottraumfreie Zwangsförderung mit hoher axialer Zirkulationsrate erreicht, was sich positiv auf die Einmischung der Einsatzstoffe, die Homogenisierung der Reaktionsmasse und damit die Produktqualität auswirkt.

Weiterhin ist bei dem gewählten Beispiel die Wärmeaustauschfläche um $\frac{2}{3}$ größer als die eines Rührkesselreaktors ohne Einsteckrohr mit gleichem Reaktionsvolumen und gleichem Verhältnis von Höhe zu Durchmesser. Damit läßt sich die freigesetzte Reaktionswärme besser abführen und die Polymerisation sicher beherrschen.

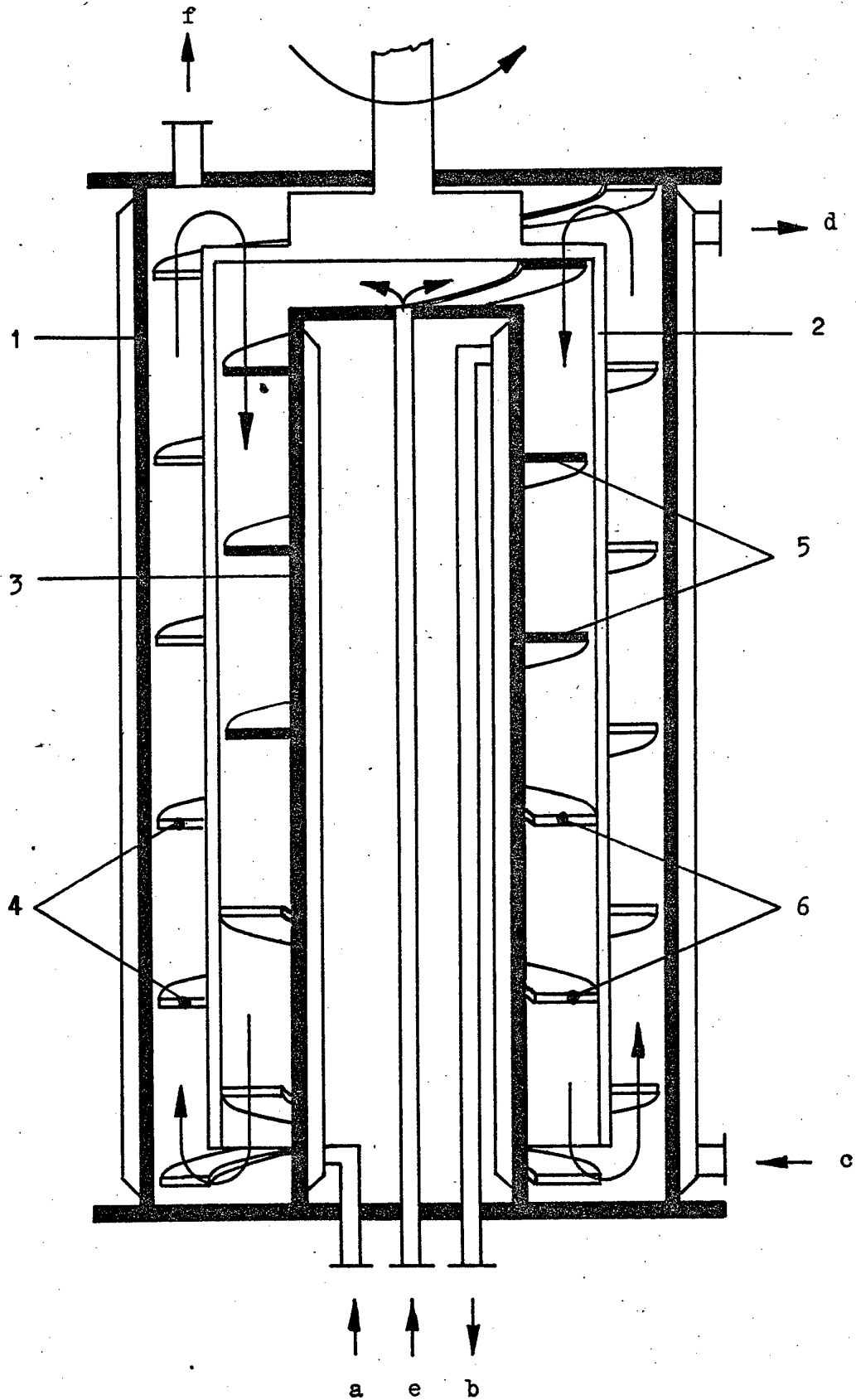


Fig. 1