



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 650 693 A5

⑤① Int. Cl.4: B 01 D 1/26

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑫① Gesuchsnummer: 8821/80

⑫② Anmeldungsdatum: 27.11.1980

⑫③ Priorität(en): 03.12.1979 US 099621

⑫④ Patent erteilt: 15.08.1985

⑫⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 15.08.1985

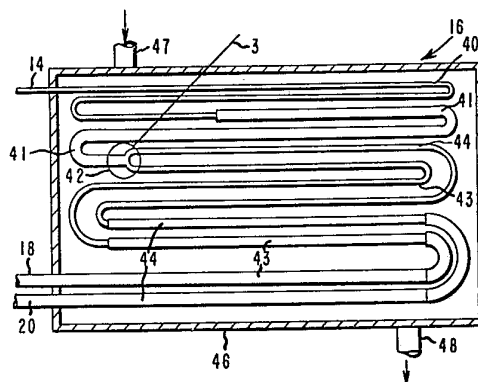
⑫⑦ Inhaber:
E.I. Du Pont de Nemours & Company,
Wilmington/DE (US)

⑫⑦② Erfinder:
Sauerbrunn, Robert Dewey, Seaford/DE (US)

⑫⑦④ Vertreter:
Ritscher & Seifert, Zürich

⑫⑤④ **Zwillingsröhren-Entspannungsverdampfer.**

⑫⑤⑦ Ein Entspannungsreaktor, bei welchem das die Komponenten im Reaktormantel führende Eingangseinzrohr (41) innerhalb des Mantels mit einem Strömungsteiler (42) verbunden ist, der seinerseits mit mindestens zwei Röhren (43, 44) zur Parallelführung des Stromes verbunden ist. Zur Vermeidung einer jähen Änderung des Druckes und der Strömungsrate abstromseitig vom Strömungsteiler (42) ist die Querschnittsfläche der Verzweigungsrohre (43, 44) unmittelbar anschliessend an den Strömungsteiler (42) annähernd ebenso gross wie die Querschnittsfläche des den Strömungsteiler (42) speisenden Einzelrohres (41). Die Durchmesser der Verzweigungsrohre (43, 44) vergrössern sich dann, bis die gesamte Querschnittsfläche der Verzweigungsrohre (43, 44) auf das Zweifache derjenigen des die Verzweigungsstelle (42) speisenden Einzelrohres (41) erhöht ist.



PATENTANSPRÜCHE

1. Kontinuierliche Polymerisationsvorrichtung, umfassend einen Entspannungsverdampfer, der mit einer Polymerenfertigstellungsvorrichtung verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Entspannungsverdampfer (16) einen Einlass (14) und eine Mehrzahl von Auslässen (18, 20, ...) aufweist; ein Rohrleitungsabschnitt (41) von dem Einlass (14) bis zu einem Ort führt, der zwischen dem Einlass (14) und den Auslässen (18, 20, ...) liegt; ein Verzweigungselement (42) mit dem Rohrleitungsabschnitt (41) an dessen Ende an den genannten Ort verbunden ist, um den einen Rohrleitungsabschnitt (41) in mehrere Wege aufzuspalten; und eine Mehrzahl von Rohrleitungsabschnitten (43, 44, ...), deren jeweilige Durchmesser nach und nach grösser werden, mit dem Verzweigungselement (42) und den Auslässen (18, 20, ...) verbunden sind, wobei die Auslässe (18, 20, ...) ihrerseits mit der Polymerenfertigstellungsvorrichtung (22) verbunden sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sie zwei Auslässe (18, 20) aufweist und das Verzweigungselement (42) den einen Rohrleitungsabschnitt (41) in zwei Wege aufspaltet.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass sie ein statisches Mischelement (45) aufweist, welches in bezug auf das Verzweigungselement (42) stromaufwärts in dem einen Rohrleitungsabschnitt (41) angeordnet ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Summe der Querschnittsflächen der Mehrzahl der Rohrleitungen (43, 44) bis hin zum Zweifachen der Querschnittsfläche des einen Rohrleitungsabschnitts (41) an dessen Ende beträgt.

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Polymerisationsvorrichtung zur Herstellung von synthetischen Kondensationspolymeren. Sie betrifft insbesondere einen Entspannungsverdampfungsreaktor hoher Kapazität, der zusammen mit einer kontinuierlichen Polymerisationsanlage zur Herstellung von Nylonpolymeren verwendet werden kann.

Entspannungsverdampfungsreaktoren oder Entspannungsverdampfer (flasher), wie sie häufig genannt werden, bestehen aus einer Reihe von Rohrleitungsabschnitten, deren Durchmesser nach und nach zunehmen und die von einem Heizmantel umgeben sind, wie das in den US-PS 2 689 839 (Heckert) oder 3 789 584 (Isasyk et al.) beschrieben ist. Wenn solche Einzelröhren-Entspannungsverdampfer zusammen mit kontinuierlichen Polymerisationsanlagen hoher Kapazität eingesetzt werden, treten Betriebsschwierigkeiten auf, die Polymerengelierung, hohe Mengen an mitgerissenen Nylonaerosolen aufgrund der hohen Dampfgeschwindigkeiten, die zur Erniedrigung des Gelierungsgrades der Polymeren in den grösseren Röhren notwendig sind, und eine niedrigere, relative Viskosität (rV) des Polymeren, das den Entspannungsverdampfer verlässt, aufgrund einer kurzen Verweilzeit, was ebenfalls auf die hohen Dampfgeschwindigkeiten zurückzuführen ist. Eine Polymerengelierung tritt auf, wenn der Röhrendurchmesser des Entspannungsverdampfers grösser als etwa 8,9 cm (3 1/2" Schedule 40 I.P.S.) wird. Das Polymere ist nicht symmetrisch in bezug auf die Röhrenwandung verteilt, sondern es konzentriert sich zum Teil wegen der Schwerkraft am Boden der Röhre. Wenn eine hohe Dampfgeschwindigkeit angewandt wird, um das Polymere in bezug auf die Röhrenwandung gleichmässiger zu verteilen und in dieser Verteilung zu halten, nimmt die

Polymerenmenge zu, die von dem Dampf als Aerosole mitgerissen wird, und die relative Viskosität des Polymeren nimmt wegen der kürzeren Verweilzeit in dem Entspannungsverdampfer ab. Die Aerosolzunahme führt zu einer verstärkten Polymerenabsetzung bzw. -abscheidung in dem Entlüftungssystem der Fertigstellungsvorrichtung, mit welcher die Entspannungsverdampfer-Auslassleitung verbunden ist. Dies führt zu einem häufigeren Abschalten des gesamten Systems, um die Entlüftung zu reinigen.

Der erfindungsgemässe Entspannungsverdampfer, der durch eine Mehrzahl von Röhren, in welchen das Polymere fliesst, und die parallel zueinander angeordnet sind, und durch eine Mehrzahl von Polymerenauslässen hin zu der Fertigstellungsvorrichtung (finisher) gekennzeichnet ist, eignet sich besonders zum gemeinsamen Einsatz mit kontinuierlichen Polymerisationsanlagen hoher Kapazität. Bei dieser Art Entspannungsverdampfer ist die anfängliche Einzelröhre, in welcher die Bestandteile fliessen, beispielsweise das Polymere, Wasser, Dampf, innerhalb der Entspannungsverdampfer-Ummantelung an einem gewünschten Punkt innerhalb der Ummantelung mit einem Verzweigungselement für den Fluss verbunden, durch welches die Einzelröhre mit wenigstens zwei anderen Röhren (Zweigleitungen) verbunden ist, welche parallel zueinander angeordnet sind. Um eine plötzliche Druckänderung und Fliessgeschwindigkeitsänderung nach dem Verzweigungselement (stromabwärts) zu vermeiden, ist die Querschnittsfläche der Zweigröhren unmittelbar an dem Verzweigungselement gleich oder etwa gleich der Querschnittsfläche der Einzelröhre, die zu dem Verzweigungselement führt. Der Durchmesser der Zweigröhren nimmt dann nach und nach zu, bis die kombinierte Querschnittsfläche des Zweigröhrensystems etwa bis zum Zweifachen derjenigen der Einzelröhre, die zu dem Verzweigungselement führt, zunimmt. Die Auswahl der Röhrengrösse, Anzahl der Zweigröhren und Verzweigungsstellen (Verzweigungselemente) hängt beispielsweise von dem in Frage kommenden Polymerendurchsatz, der gewünschten Schergegeschwindigkeit des Polymeren, wenn es den Entspannungsverdampfer verlässt, der gewünschten relativen Viskosität und der verwendeten Dampfgeschwindigkeit ab. Für einen hohen Polymerendurchsatz (beispielsweise 3175 kg/Stunde = 7000 lb/hr), ein Polymeres mit hoher relativer Viskosität, ein verringertes Mitreissen von Aerosol und niedrigere Dampfgeschwindigkeiten erfolgt die Aufspaltung des Polymerenflusses innerhalb des Entspannungsverdampfers in einer grösseren Entfernung von dem Entspannungsverdampfer-Ausgang, als wenn bei sonst gleichen Bedingungen der Durchsatz beispielsweise 1814 kg/Stunde (4000 lb/hr) beträgt.

Falls gewünscht, kann ein statischer Mischer in der Rohrleitung stromaufwärts in bezug auf das Verzweigungselement vorgesehen sein.

In den Zeichnungen zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemässen Entspannungsverdampfungsreaktors, der mit einer Fertigstellungsvorrichtung verbunden ist,

Fig. 2 eine schematische Darstellung des Entspannungsverdampfungsreaktors von Fig. 1 und

Fig. 3 einen vergrösserten Längsschnitt des durch den Pfeil 3 dargestellten Bereichs von Fig. 2.

In Fig. 1 wird eine teilweise polymerisierte Diamin-Dicarbonsäure-Zusammensetzung aus einer (nicht dargestellten) Quelle über Leitung 10 mit Hilfe einer Pumpe 12 entnommen und mit dieser Pumpe 12 zu dem Einlass 14 des Entspannungsverdampfers 16 geführt, von wo sie durch den Entspannungsverdampfer zu den Auslässen 18, 20 und dann in die Fertigstellungsvorrichtung 22 geführt wird. Die Fertigstellungsvorrichtung 22 umfasst zwei korotierende, inein-

andergreifende schrauben- bzw. spiralförmige Elemente 24, die von Achsen bzw. Wellen 25 getragen werden. Die Fertigstellungsvorrichtung weist eine Entlüftung 26 und ein Paar von Polymereneinlässen 27, 28 auf, die mit den Auslässen 18 und 20 des Entspannungsverdampfers 16 verbunden sind. Die Abfluspumpe 30 ist mit dem Auslass 31 an der Basis 32 der Fertigstellungsvorrichtung verbunden, um das Polymere zur weiteren Verarbeitung weiterzuführen. Eine Fertigstellungsvorrichtung dieser Art ist näher in der US-PS 4 090 261 (Iwasyk) beschrieben.

Gemäss den Figuren 2 und 3 umfasst der Entspannungsverdampfer 16 zwei Einzelröhrenabschnitte 40, 41 mit nach und nach zunehmendem Durchmesser, welche mit einem Verzweigungselement 42 verbunden sind, durch welches der Einzelrohrleitungsbereich 41 mit den beiden Zweirohrleitungen 43 und 44 verbunden wird, welche so angeordnet sind, dass ein paralleler Fluss ausgebildet wird, und welche dann bei nach und nach zunehmendem Durchmesser zu den Auslässen 18, 20 des Entspannungsverdampfers führen. Die Summe der Querschnittsflächen der Zweirohrleitungen 43, 44 in unmittelbarer Nachbarschaft des Verzweigungselementes 42 ist etwa gleich gross wie die Querschnittsfläche der Rohrleitung 41, und der Durchmesser der Zweirohrleitungen nimmt zu, bis die kombinierte Querschnittsfläche der beiden Zweirohrleitungen 43, 44 etwa doppelt so gross wird, wie die der Rohrleitung 41. Ein statischer Mischer 45 (beispielsweise beschrieben in der US-PS 3 800 985, Grout et al.) ist gerade oberhalb des Verzweigungselements 42 in der

Rohrleitung 41 angeordnet. Die Rohrleitungen 40, 41, 43 und 44 sind von einem Heizmantel 46 umgeben, der durch den Einlass 47 Heizflüssigkeit aufnimmt und diese durch den Auslass 48 abgibt.

Bei einem Entspannungsverdampfer, der für einen Produktdurchsatz von 3175–4536 kg/Stunde (7000–10 000 lb/hr) vorgesehen ist, beträgt die maximal mögliche Rohrgrösse etwa 8,9 cm (3 1/2" Schedule 40 I.P.S.) für sowohl die Rohrleitung, die zu der Verzweigungsstelle führt, als auch für jede Zweirohrleitung nach der Verzweigungsstelle.

Zusammenfassend betrifft die Erfindung einen Entspannungsverdampfungsreaktor, bei welchem die ursprüngliche Einzelrohrleitung, in der die Zusammensetzungsbestandteile innerhalb der Entspannungsverdampfer-Ummantelung fliessen innerhalb der Ummantelung mit einem Verzweigungselement verbunden ist, welches seinerseits mit wenigstens zwei anderen, parallel angeordneten Rohrleitungen verbunden ist. Um eine plötzliche Druckänderung und Fliessgeschwindigkeitsänderung nach dem Verzweigungselement (stromabwärts) zu vermeiden, ist die Querschnittsfläche der Zweirohrleitungen in unmittelbarer Nachbarschaft zu dem Verzweigungselement annähernd gleich gross wie die Querschnittsfläche der Rohrleitungsfläche, die zu dem Verzweigungselement führt. Der Durchmesser der Zweirohrleitungen nimmt dann zu, bis die kombinierte Querschnittsfläche der Zweirohrleitungen bis hin zum Zweifachen der Querschnittsfläche der Einzelrohrleitung die zu dem Verzweigungselement führt, zugenommen hat.

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG. 1

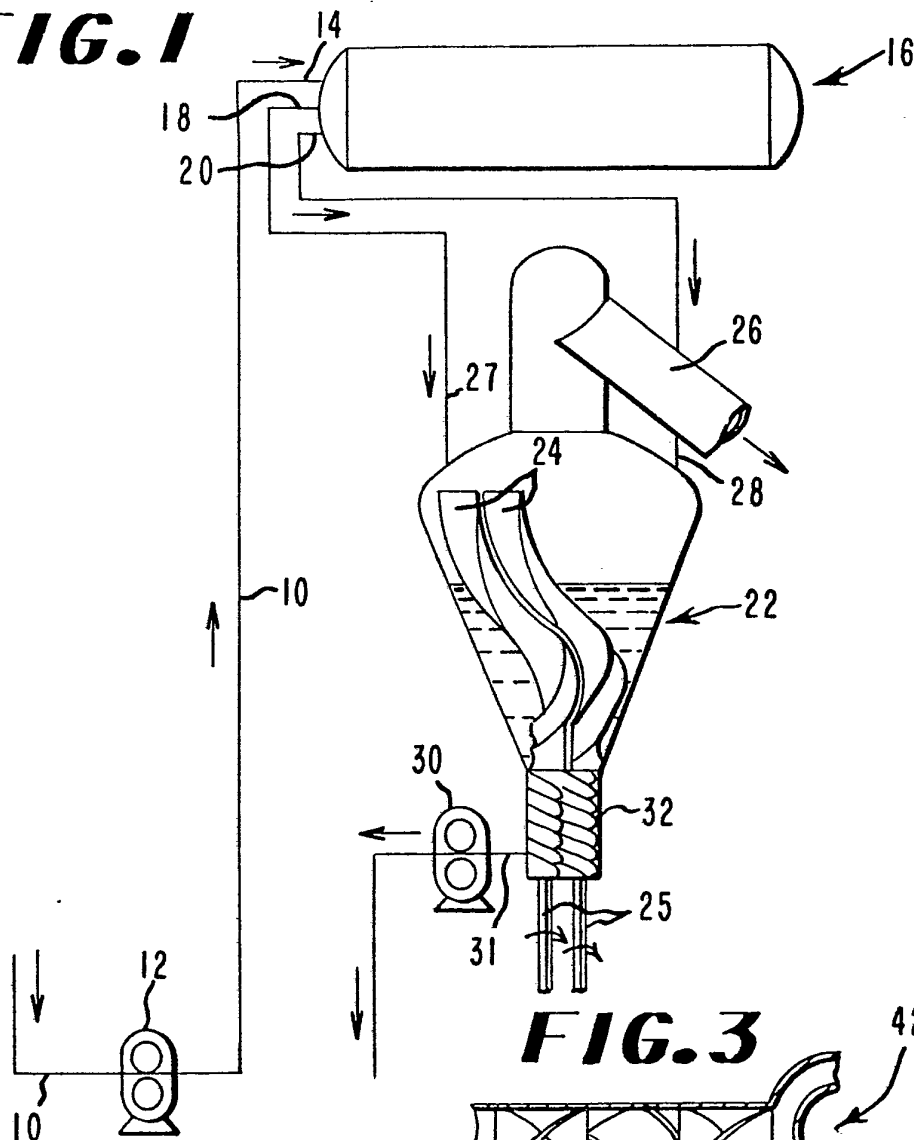


FIG. 3

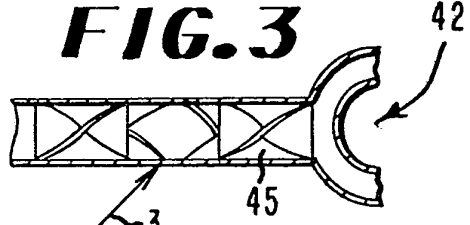


FIG. 2

