



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 60 2005 000 280 T2 2007.06.06**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 660 223 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **60 2005 000 280.4**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/EP2005/050541**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **05 707 965.9**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2005/079967**

(86) PCT-Anmeldetag: **08.02.2005**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **01.09.2005**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **31.05.2006**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **22.11.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **06.06.2007**

(51) Int Cl.⁸: **B01J 4/00 (2006.01)**

B01J 19/00 (2006.01)

B01J 19/18 (2006.01)

B01J 19/24 (2006.01)

C08F 10/00 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

04100578 13.02.2004 EP

(73) Patentinhaber:

**Total Petrochemicals Research Feluy, Seneffe,
Feluy, BE**

(74) Vertreter:

**Michalski Hüttermann Patentanwälte GbR, 40221
Düsseldorf**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,
GR, HU, IE, IS, IT, LI, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO,
SE, SI, SK, TR**

(72) Erfinder:

LEWALLE, Andre, B-1050 Bruxelles, BE

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN ZUR OLEFINPOLYMERISATION MIT OPTIMISierter PRODUKTENTLADUNG**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Verbesserungen bei der Entfernung von Polymeraufschlammung aus einem Reaktor für Olefinaufschlammungspolymerisation. Die vorliegende Erfindung betrifft weiter ein in einem Schlaufenreaktor stattfindendes Polymerisationsverfahren, wobei das Ablassen der abgesetzten Polymeraufschlammung optimiert ist.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Olefinpolymerisationen, wie etwa Ethylenpolymerisation, werden oft unter Verwendung von Monomer, Verdünner und Katalysator und gegebenenfalls Comonomeren in einem Schlaufenreaktor durchgeführt. Die Polymerisation wird üblicherweise unter Aufschlammungsbedingungen durchgeführt, wobei das Produkt üblicherweise aus Festteilchen besteht und in einem Verdünner in Suspension ist. Die Aufschlammungsinhalte des Reaktors werden kontinuierlich mit einer Pumpe zirkuliert, um eine effiziente Suspension der Polymerfestteilchen in dem flüssigen Verdünner aufrechtzuerhalten, wobei das Produkt oft mittels Absetzständen entnommen wird, die auf einem Chargenprinzip betrieben werden, um das Produkt rückzugewinnen. Absetzstände werden zur Erhöhung der Feststoffkonzentration der letztendlich als Produktaufschlammung rückgewonnenen Aufschlammung verwendet. Das Produkt wird weiter entweder zu einem anderen Reaktor befördert oder zu einem Kondensatsammler abgeführt, durch Kondensatsammelleitungen, wo ein Großteil des Verdünners und der unreaktierten Monomere abkondensiert und recycelt werden. Dieses Recyceln kann entweder durch Rekompensation und Re-Injektion in den Reaktor, mit oder ohne dazwischenliegende Reinigung, vollzogen werden. Mit diesem Fluid-Effluentrecycling sind erhebliche Betriebskosten verbunden. Die Polymerpartikel werden getrocknet, Additive können zugesetzt werden und schließlich wird das Polymer extrudiert und pelletisiert. Diese Technik hat sich internationalen Erfolgs erfreut, wobei Millionen Tonnen Ethylenpolymere jährlich so produziert werden.

[0003] Ein optimales Verhalten der Absetzstände wird erreicht, wenn die Quantität von rückgewonnenem Polymer in Bezug auf die Menge an Fluid-Effluent, das recycelt werden muss, maximiert ist, sodass die Recyclingkosten für eine gegebene Produktionsrate minimiert werden können. Klassisch ist der Betrieb der Anlage auf dem Bestreben basiert, die gleiche Menge an Aufschlammung aus allen Absetzständen abzuführen, um äquivalente Druckabfälle zu erreichen, wenn jeder Ständer abgelassen wird, jedoch kann dieser Vorgang noch fern von optimal sein.

[0004] Verschiedene Alternativen zu herkömmli-

chen Absetzständen sind bekannt. Beispielsweise beschreibt WO 01/05842 eine Einrichtung zum Entfernen konzentrierter Aufschlammung aus einem fließenden Strom von Aufschlammung in einer Leitung, gekennzeichnet durch einen Kanal in einem Auslassgebiet der Leitung, wobei der Auslass zum kontinuierlichen Entfernen von Aufschlammung eingerichtet ist.

[0005] EP 0891990 beschreibt ein Olefinpolymerisationsverfahren, wobei die Produktaufschlammung mittels einer kontinuierlichen Produktentnahme rückgewonnen wird, spezieller mittels eines an dem Reaktor vorgesehenen länglichen hohlen Anhängsels; wobei besagtes hohles Anhängsel in direkter Fluidkommunikation mit einer beheizten Kondensatsammelleitung steht und somit zum kontinuierlichen Entfernen von Produktaufschlammung eingerichtet ist.

[0006] Die oben beschriebene Einrichtungen und Verfahren haben jedoch den Nachteil, dass die von dem Reaktor abgezogene Suspension noch stets eine große Menge Verdünner und anderer Reaktanten, wie etwa das Monomer, enthält, welches dann anschließend von den Polymerpartikeln abgeschieden und zum Zweck seiner Wiederverwendung im Reaktor behandelt werden muss.

[0007] US-A-3242150 beschreibt einen Schlaufenreaktor, der einen Absetzstand umfasst. Ein Pegelregler ist in dem Ständer angebracht. Die Datenabgabe des Pegelmessgeräts wird zur Steuerung des Betriebs der Motoren in dem Reaktor verwendet. Das Ventil des Absetzstands wird periodisch geöffnet.

[0008] Es ist daher ein Gegenstand der vorliegenden Erfindung, ein in einem Schlaufenreaktor stattfindendes Polymerisationsverfahren zu verschaffen, wobei das Ablassen der abgesetzten Polymeraufschlammung optimiert ist. Ein anderer Gegenstand der Erfindung ist die Verschaffung von Verfahren, wobei die Absetzeffizienzen der Polymeraufschlammung und deren weitere Abfuhr optimiert sind. Noch ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist die Verringerung des Fluid-Effluentdurchsatzes auf einer gegebenen Polymerproduktionsrate durch die Anwendung optimierten Ablassens. Ein anderer Gegenstand ist das Verschaffen eines Schlaufenreaktors mit optimierten Absetzständen.

Zusammenfassung der Erfindung

[0009] Die vorliegenden Gegenstände werden durch die Verfahren und Vorrichtungen gemäß der vorliegenden Erfindung erzielt.

[0010] Die vorliegende Erfindung betrifft daher ein Polymerisationsverfahren zur Herstellung von Olefinpolymeren in einem Schlaufenreaktor, umfassend die Schritte des: in den Schlaufenreaktor Einbringens ei-

nes oder mehrerer Olefinreaktanten, Polymerisationskatalysatoren und Verdüner, und, während des Umlauflassens besagter Reaktanten, Katalysatoren und Verdüner, Polymerisierens besagten einen oder mehrerer Olefinreaktanten, um eine Polymeraufschlammung zu produzieren, welche im Wesentlichen flüssigen Verdüner und feste Olefinpolymereteilchen umfasst, wobei besagtes Verfahren weiter einen oder mehrere Zyklen umfasst des

- (a) Absetzenlassens besagter Polymeraufschlammung in einem oder mehreren, mit besagtem Reaktor verbundenen Absetzständen, und
- (b) Überwachens des in einem Absetzstand seit dessen vorigem Ablassen abgesetzten Volumens von Polymeraufschlammung,
- (c) Ablassens eines vorbestimmten Volumens von Polymeraufschlammung aus besagtem Absetzstand, das im Wesentlichen gleich dem in besagtem Absetzstand seit dessen vorigem Ablassen abgesetzten Volumen von Polymeraufschlammung ist.

[0011] Die vorliegende Erfindung betrifft auch einen für Olefinpolymerisationsverfahren geeigneten Schlaufenreaktor, umfassend eine Vielzahl miteinander verbundener Rohre, welche einen Strömungsweg für eine Polymeraufschlammung bilden, wobei besagte Aufschlammung im Wesentlichen aus einem Olefinreaktanten, einem Polymerisationskatalysator, flüssigem Verdüner und festen Olefinpolymereteilchen besteht, Mittel zum Einbringen von Olefinreaktant, Polymerisationskatalysator und Verdüner in besagten Reaktor, eine Pumpe, die geeignet ist, um die Polymeraufschlammung in besagtem Reaktor in Umlauf zu halten, einen oder mehrere mit den Rohren besagten Reaktors verbundene Absetzstände, wenigstens ein Messmittel, das geeignet ist, um Rückschlüsse auf das innerhalb der Absetzstände abgesetzte Aufschlammungsvolumen zu ziehen, wie beispielsweise durch mathematische und statistische Modelltechniken, einschließlich neuronaler Netze, und wenigstens ein Ventilsteuermittel, das wirksam mit besagtem Messmittel und mit dem Ventil besagter Absetzstände verbunden ist.

[0012] Das Verfahren und der Reaktor gemäß der vorliegenden Erfindung weisen gegenüber dem Stand der Technik mehrere Vorteile auf, wie etwa das Zulassen eines optimierten Ablassens abgesetzter Aufschlammung aus Absetzständen zu einer Produktrückgewinnungszone. Das Volumen an Polymeraufschlammung, das sich in einem Absetzstand absetzt, kann von einem Absetzstand zum anderen unterschiedlich sein, gemäß der Position besagten Absetzstands an dem Schlaufenreaktor und seinen geometrischen Merkmalen. Das vorliegende Verfahren gestattet ein vollständiges Leeren der Absetzstände von abgesetztem Material bei jedem Ablassen, ohne im Wesentlichen unabgesetzte Aufschlammung

weiter abzulassen, was dem Fluidrecyclingabschnitt eine starke Überbelastung für eine minimale zusätzliche Polymerproduktion auferlegen würde. Das vorliegende Verfahren gestattet auch, dass zu dem Zeitpunkt, wenn der Absetzstand sich schließt, kein abgesetztes Polymer in dem Absetzstand bleibt. Dies verringert weiter das Risiko des Verstopfens des Absetzstands in erheblichem Maß. In der Tat ist solches Verstopfen oft auf Massenpolymerisation der abgesetzten Aufschlammung zurückzuführen, welche in dem Absetzstand, der schlechte Wärmeabfuhrmerkmale hat, unter aktiven Polymerisationsbedingungen bleibt.

[0013] Die vorliegende Erfindung wird hierin nachstehend detailliert offenbart. Die Beschreibung wird nur als Beispiel vorgelegt und schränkt die Erfindung nicht ein. Die Referenzziffern beziehen sich auf die hier beigefügten Zeichnungen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0014] [Fig. 1](#) stellt eine schematische Darstellung eines Einzel-Schlaufenpolymerisationsreaktors gemäß einer Ausführung der vorliegenden Erfindung dar.

[0015] [Fig. 2](#) stellt eine schematische Querschnitts-Seitenansicht eines Abschnitts des Schlaufenreaktors von [Fig. 1](#) dar, welche zwei an besagtem Abschnitt positionierte Absetzstände zeigt, wobei ihre Verbindung mit besagtem Abschnitt unterschiedliche Winkel Alpha zu einer horizontalen Linie hat.

[0016] [Fig. 3](#) ist eine schematische Darstellung eines Doppel-Schlaufenpolymerisationsreaktors gemäß einer Ausführung der vorliegenden Erfindung.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

[0017] Die Polymerisationsverfahren gemäß der vorliegenden Erfindung sind für jedes Verfahren geeignet, das ein Effluent produziert, das eine Aufschlammung von in einem flüssigen Medium suspendierten partikelförmigen Feststoffen umfasst. Solche Reaktionsverfahren umfassen, sind jedoch nicht beschränkt auf, diejenigen, die in der Technik als Teilchenformpolymerisationen bekannt geworden sind.

[0018] Diese Erfindung ist besonders geeignet für in Schlaufenreaktoren stattfindende Polymerisationsprozesse für die Herstellung von Polymer, spezieller Polyethylen, wobei ein Polymerisationseffluent gebildet wird, das eine Aufschlammung von in einem flüssigen Medium, gewöhnlich dem Reaktionsverdüner und unreaktierten Reaktanten, suspendierten partikelförmigen Polymerfeststoffen ist.

[0019] Die vorliegende Erfindung ist geeignet für den Polymerisationsprozess zur Herstellung partikel-

förmiger Olefinpolymere, bestehend aus der katalytischen Polymerisation oder Copolymerisation von einem oder mehreren Olefinen, wie etwa C₂- bis C₈-Olefinen in einem Verdünner, der das zu polymerisierende Monomer enthält, wobei die Polymerisationsaufschlammung in einem Schlaufenreaktor zirkuliert wird, in den das Ausgangsmaterial zugeführt wird und aus dem das gebildete Polymer entfernt wird. Beispiele geeigneter Monomere umfassen, sind jedoch nicht beschränkt auf, diejenigen mit 2 bis 8 Kohlenstoffatomen pro Molekül, wie etwa Ethylen, Propylen, Butylen, Penten, Butadien, Isopren, 1-Hexen und dergleichen.

[0020] Die Polymerisationsreaktion kann auf einer Temperatur von 50 bis 120 °C, bevorzugt auf einer Temperatur von 70 bis 115 °C, bevorzugter auf einer Temperatur von 80 bis 110 °C, und auf einem Druck von 20 bis 100 bar, bevorzugt auf einem Druck von 30 bis 50 bar, bevorzugter auf einem Druck von 37 bis 45 bar durchgeführt werden.

[0021] In einer bevorzugten Ausführung ist die vorliegende Erfindung besonders für die Polymerisation von Ethylen in Isobutanverdünner geeignet. Geeignete Ethylenpolymerisation umfasst, ist jedoch nicht beschränkt auf, Homopolymerisation von Ethylen, Copolymerisation von Ethylen und einem höheren 1-Olefin-Comonomer, wie etwa 1-Buten, 1-Penten, 1-Hexen, 1-Octen oder 1-Decen. In einer Ausführung der vorliegenden Erfindung ist besagtes Comonomer Hexen.

[0022] Ethylen polymerisiert in einem flüssigen Verdünner in Gegenwart eines Katalysators, gegebenenfalls eines Cokatalysators, gegebenenfalls eines Comonomers, gegebenenfalls Wasserstoff und gegebenenfalls anderer Additive, wodurch eine Polymerisationsaufschlammung produziert wird.

[0023] Wie hierin verwendet, bedeutet der Begriff "Polymerisationsaufschlammung" oder "Polymeraufschlammung" oder "Aufschlammung" im Wesentlichen eine mehrphasige Zusammensetzung, welche wenigstens Polymerfeststoffteilchen und eine Flüssigphase umfasst und gestattet, dass eine dritte Phase (Gas) wenigstens örtlich in dem Prozess vorhanden ist, wobei die Flüssigphase die kontinuierliche Phase ist. Die Feststoffe beinhalten Katalysator und polymerisiertes Olefin, wie etwa Polyethylen. Die Flüssigkeiten beinhalten einen inerten Verdünner, wie etwa Isobutan, mit gelöstem Monomer, wie etwa Ethylen, und optionsweise ein oder mehrere Comonomere, Molmassensteuermittel, wie etwa Wasserstoff, Antistatizmittel, Antifoulingmittel, Scavenger und andere Verfahrensadditive.

[0024] Geeignete Verdünner sind in der Technik geläufig und beinhalten Kohlenwasserstoffe, die inert oder zumindest im Wesentlichen inert und unter Re-

aktionsbedingungen flüssig sind. Geeignete Kohlenwasserstoffe umfassen Isobutan, n-Butan, Propan, n-Pentan, Isopentan, Neopentan, Isohexan und n-Hexan, wobei Isobutan bevorzugt wird.

[0025] Geeignete Katalysatoren sind in der Technik geläufig. Beispiele für geeignete Katalysatoren umfassen, sind jedoch nicht beschränkt auf, Chromoxid, wie etwa die auf Silika geträgerten, Organometallkatalysatoren, einschließlich der in der Technik als "Ziegler"- oder "Ziegler-Natta"-Katalysatoren bekannten, Metallocenkatalysatoren und dergleichen. Der Begriff "Cokatalysator", wie hierin verwendet, verweist auf Materialien, die in Zusammenwirken mit einem Katalysator verwendet werden können, um die Aktivität des Katalysators während der Polymerisationsreaktion zu verbessern.

[0026] Die Polymerisationsaufschlammung wird in Umlauf gehalten in einem Schlaufenreaktor, der eine Vielzahl miteinander verbundener Rohre enthält, wie etwa vertikale doppelwandige Rohrabschnitte, die durch Winkelrohre verbunden sind. Die Polymerisationswärme kann mittels in dem Mantel des Reaktors zirkulierenden Kühlwassers abgezogen werden. Besagte Polymerisation kann in einem einzigen oder in zwei oder mehr Schlaufenreaktoren gemäß der vorliegenden Erfindung durchgeführt werden, welche in Parallel- oder Reihenaufstellung verwendet werden können. Besagte Reaktoren sind darauf abgezielt, in einer Flüssigkeitsvollbetriebsart zu wirken. Wenn sie in Reihe verwendet werden, können sie durch Mittel, wie beispielsweise durch einen oder mehrere Absetzstände des ersten Reaktors, verbunden werden. Das produzierte Polymer kann zusammen mit etwas Verdünner durch wenigstens einen Absetzstand, worin der Feststoffgehalt in Bezug auf seine Konzentration im Körper des Reaktors erhöht ist, aus dem Schlaufenreaktor abgezogen werden.

[0027] Absetzstände können in kontinuierlicher Fluidverbindung mit der "Produktrückgewinnungszone" stehen. Wie hierin verwendet, beinhaltet "Produktrückgewinnungszone", ist jedoch nicht beschränkt auf, beheizte oder nicht beheizte Kondensatsammelleitungen, Kondensatsammler, Zyklone, Filter und die zugehörigen Dampfdruckrückgewinnungs- und Feststoffrückgewinnungssysteme oder Transferleitungen zu einem anderen Reaktor oder besagten anderen Reaktor, wenn mehrere Reaktoren in Reihe angeschlossen sind.

[0028] Wenn kein Reaktor stromabwärts von den Absetzständen vorhanden ist, kann die extrahierte Aufschlammung drucklos gemacht und durch beispielsweise beheizte oder nicht beheizte Kondensatsammelleitungen zu einem Kondensatsammler übertragen werden, wo das Polymer und das unreaktierte Monomer und/oder Comonomere und Verdünner abgeschieden werden. Das Entgasen des Polymers

kann in einer Spülsäule weiter vollzogen werden.

[0029] Wenn wenigstens ein Reaktor stromabwärts von den Absetzständen vorhanden ist, wird die extrahierte Aufschlammung durch Transferleitungen zu dem nächsten Reaktor übertragen. Die Übertragung wird ermöglicht, indem die Aufschlammung an einem Punkt, wo der Druck niedriger als der Druck am Auslass der Absetzstände ist, in den stromabwärts befindlichen Reaktor eingespritzt wird.

[0030] Die vorliegende Erfindung betrifft spezieller ein Polymerisationsverfahren zur Herstellung von Olefinpolymeren in einem Schlaufenreaktor, wie oben beschrieben, wobei besagtes Verfahren weiter einen oder mehrere Zyklen umfasst des:

- (a) Absetzenlassens besagter Polymeraufschlammung in einem oder mehreren, mit besagtem Reaktor verbundenen Absetzständen, und
- (b) Überwachens des in einem Absetzstände seit dessen vorigem Ablassen abgesetzten Volumens von Polymeraufschlammung,
- (c) Ablassens eines vorbestimmten Volumens von Polymeraufschlammung aus einem Absetzstände, im wesentlichen gleich dem in besagtem Absetzstände seit dessen vorigem Ablassen abgesetzten Volumen von Polymeraufschlammung.

[0031] Wie hierin verwendet, bezieht sich der Begriff "im Wesentlichen gleich" auf ein Volumen $\pm 20\%$ gleich dem Volumen der in einem gegebenen Absetzstände abgesetzten Aufschlammung.

[0032] Wie hierin verwendet, bezieht sich der Begriff "im Wesentlichen gleich" auf ein Volumen $\pm 5\%$ gleich dem Volumen der in einem gegebenen Absetzstände abgesetzten Aufschlammung.

[0033] In einer Ausführung der vorliegenden Erfindung kann ein vorbestimmtes Volumen von Polymeraufschlammung abgelassen werden, das gleich dem Volumen von in einem gegebenen Absetzstände abgesetzter Polymeraufschlammung seit seinem letzten Ablassen ist. In einer anderen Ausführung kann ein vorbestimmtes Volumen von Polymeraufschlammung abgelassen werden, das über dem Volumen von in besagtem Absetzstände seit seinem letzten Ablassen abgesetzter Polymeraufschlammung liegt.

[0034] Das Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung bietet mehrere Vorteile gegenüber dem Stand der Technik, wie etwa das Gestatten eines optimierten Ablassens abgesetzter Aufschlammung aus Absetzständen zu einer Produktrückgewinnungszone. Das vorliegende Verfahren gestattet das vollständige Entleeren der Absetzstände von abgesetzten Materialien bei jedem Ablassen ohne im Wesentlichen weiter unabgesetzte Aufschlammung abzulassen, welche dem Fluidrecyclingabschnitt eine

schwere Überbelastung für eine minimale zusätzliche Polymerproduktion auferlegen würde.

[0035] In einer Ausführung ist das vorliegende Verfahren weiter dadurch gekennzeichnet, dass es einen oder mehrere Zyklen umfasst des: (a) Absetzenlassens besagter Polymeraufschlammung in einem oder mehreren, mit besagtem Reaktor verbundenen Absetzständen, (b) Einschätzens der Zeit T, die zum Absetzen eines vorbestimmten Volumens von Polymeraufschlammung in einem gegebenen Absetzstände nach dem vorigen Schließen dieses besagten Absetzstände erforderlich ist, (c) Auslösens des Ablassens besagten vorbestimmten Volumens von abgesetzter Polymeraufschlammung aus besagtem gegebenem Absetzstände in eine Produktrückgewinnungszone zu besagter Zeit T nach dem vorigen Schließen besagten Ständers, und (d) Ablassens, während eines vorbestimmten Zeitraums Δt , besagten vorbestimmten Volumens von abgesetzter Polymeraufschlammung aus besagtem Absetzstände, wobei besagtes vorbestimmtes Volumen im Wesentlichen gleich dem in besagtem Absetzstände seit dessen vorigem Ablassen abgesetzten Volumen von Polymeraufschlammung ist.

[0036] In einer anderen Ausführung ist das vorliegende Verfahren weiter dadurch gekennzeichnet, dass es einen oder mehr Zyklen umfasst des: (a) Absetzenlassens besagter Polymeraufschlammung in einem oder mehreren, mit besagtem Reaktor verbundenen Absetzständen, (b) Auswerten des in einem Ständer seit seinem vorigen Ablassen abgesetzten Polymervolumens, (d) Einstellen der Öffnungsgeschwindigkeit des Ventils und/oder der Öffnung einer Flussregelvorrichtung so, dass das aus dem Ständer abgelassene Volumen im Wesentlichen gleich dem ausgewerteten abgesetzten Volumen ist.

[0037] Gemäß einer Ausführung der vorliegenden Erfindung umfasst besagtes Verfahren den Schritt des Einstellens der Öffnungszeit eines Absetzstände, sodass das aus besagtem Absetzstände abzulassende Volumen von Polymeraufschlammung im Wesentlichen gleich dem in besagtem Absetzstände seit dessen vorigem Ablassen abgesetzten Volumen von Polymeraufschlammung ist.

[0038] Gemäß einer anderen Ausführung der vorliegenden Erfindung umfasst besagtes Verfahren den Schritt des Einstellens der Zeit zwischen zwei Ablassvorgängen für einen Absetzstände, sodass das aus besagtem Absetzstände abzulassende Volumen von Polymeraufschlammung im Wesentlichen gleich dem in besagtem Absetzstände seit dessen vorigem Ablassen abgesetzten Volumen von Polymeraufschlammung ist.

[0039] Gemäß noch einer anderen Ausführung der vorliegenden Erfindung umfasst besagtes Verfahren

den Schritt des Einstellens der Ablassöffnung eines Absetzständers, sodass das aus besagtem Absetzständer abzulassende Volumen von Polymeraufschlammung im Wesentlichen gleich dem in besagtem Absetzständer seit dessen vorigem Ablassen abgesetzten Volumen von Polymeraufschlammung ist.

[0040] Die vorliegenden Verfahren können auf geeignete Weise in herkömmlichen Einzel- und Doppelschlaufenreaktoren durchgeführt werden. Im Fall eines Einzelschlaufenreaktors erleichtert die vorliegende Erfindung die Behandlung des Rückführstroms. Im Fall eines Doppelschlaufenreaktors minimiert die vorliegende Erfindung die Übertragung von Comonomer in den zweiten Reaktor. Die vorliegende Erfindung schließt weiterhin Einzel- und Doppelschlaufenreaktoren ein, welche adäquate Messmittel, die zum Rückschließen der Absetzmerkmale in jedem Absetzständer und des Volumens an abgesetzter Aufschlammung innerhalb besagter Ständer geeignet ist, und Ventilsteuermittel in wirksamer Verbindung mit den Absetzständen besagten Reaktors umfassen.

[0041] In Hinwendung zu den Zeichnungen illustriert [Fig. 1](#) schematisch ein Beispiel eines Schlaufenreaktors **1** zur Verwendung in der Erfindung. Besagter Schlaufenreaktor **1** umfasst eine Vielzahl miteinander verbundener Rohre **9**. Es versteht sich, dass, während der Schlaufenreaktor **1** mit sechs vertikalen Rohren illustriert ist, besagter Schlaufenreaktor **1** mit weniger oder mehr Rohren ausgerüstet sein kann, wie etwa 4 oder mehr Rohre, beispielsweise zwischen 4 und 20 vertikalen Rohren. Die vertikalen Abschnitte der Rohrsegmente **9** sind vorzugsweise mit Heizmänteln **10** versehen. Polymerisationshitze kann mittels in diesen Mänteln des Reaktors zirkulierenden Kühlwasser extrahiert werden. Reaktanten werden durch Leitung **3** in den Reaktor **1** eingebracht. Katalysator, gegebenenfalls in Zusammenwirken mit einem Cokatalysator oder Aktivator, wird mittels der Leitung **17** in den Reaktor **1** eingespritzt. Es versteht sich, dass [Fig. 1](#) eine vereinfachte Illustration eines Schlaufenreaktors ist und dass besagter Verdüner, Comonomere, Katalysatoren und andere Additive getrennt in den Reaktor eintreten können. In einer bevorzugten Ausführung, wie hierin illustriert, werden Katalysatoren gerade stromaufwärts von der Umwälzpumpe **2** eingebracht, Verdüner, Monomer, potentielle Comonomere und Reaktionsadditive gerade stromabwärts von der Umwälzpumpe **2**.

[0042] Die Polymerisationsaufschlammung wird richtungsabhängig durch den Schlaufenreaktor **1** zirkuliert, wie durch die Pfeile **6** illustriert, mittels einer oder mehrerer Pumpen, wie etwa der Axialpumpe **2**. Die Pumpe kann durch einen Elektromotor **5** angetrieben werden. Wie hierin verwendet, umfasst der Begriff "Pumpe" jede Vorrichtung zum komprimierenden Antreiben, Erhöhen des Drucks eines Fluids, bei-

spielsweise mittels eines Kolbens oder Satzes rotierender Fördererlemente **4**.

[0043] Der Reaktor **1** ist weiter mit einem oder mehreren Absetzständen **7** versehen, die mit den Rohren **9** des Reaktors **1** verbunden sind. Obwohl nur fünf Absetzstände **7A** bis **7E** in [Fig. 1](#) illustriert sind, schließt das vorliegende Verfahren einen Schlaufenreaktor ein, der einen oder mehrere Absetzstände umfasst. In einer Ausführung der vorliegenden Erfindung umfasst besagter Schlaufenreaktor **1** bis **20** Absetzstände, bevorzugt 4 bis 12 Absetzstände, mehr bevorzugt 6 bis 10 Absetzstände.

[0044] Die Absetzstände **7** sind vorzugsweise mit einem Sperrventil **19** versehen. Diese Ventile **19** können beispielsweise Kugelventile sein. Diese Ventile **19** sind unter normalen Umständen offen und können geschlossen werden, um beispielsweise einen Absetzständer vom Betrieb zu isolieren. Besagte Ventile können geschlossen werden, wenn der Reaktordruck unter einen gewählten Wert abfällt.

[0045] Weiterhin können die Absetzstände mit Produktentnahme- oder Ablassventilen **15** versehen sein. Das Ablassventil **15** kann jeder Ventiltyp sein, der kontinuierliches oder periodisches Ablassen von Polymeraufschlammung gestatten kann, wenn er vollständig offen ist. In den Absetzständen **7** abgesetzte Polymeraufschlammung kann mittels einer oder mehrerer Produktrückführleitungen **8**, z.B. zu einer Produktrückgewinnungszone, entfernt werden.

[0046] Das Ablassventil **15**, das in dieser Erfindung verwendet werden kann, kann jeder Ventiltyp sein, der kontinuierliches oder periodisches Ablassen einer Polymeraufschlammung gestatten kann, wenn er vollständig offen ist. Ein Eckventil oder Kugelventile können geeigneterweise verwendet werden. Beispielsweise kann das Ventil eine solche Struktur haben, dass festes Material daran gehindert wird, sich am Hauptkörperteil des Ventils anzusammeln oder auszufallen. Typ und Struktur des Ablassventils können jedoch von den Fachleuten in der Technik nach Bedarf ausgewählt werden.

[0047] Besagter Schlaufenreaktor **1** umfasst weiter Messmittel **21**, eines oder mehrere, die sich an dem Ständer und/oder dem Reaktor befinden, welche das Rückschließen auf die Absetzmerkmale in jedem Absetzständer und Ventilsteuermitteln **22** in wirksamer Kommunikation mit besagtem Messmittel **21** und mit den Ventilen **15** der Absetzstände **7** gestatten. Jede herkömmliche Messvorrichtung kann zum Rückschließen auf das in den Absetzständen **7** abgesetzte Volumen von Polymeraufschlammung verwendet werden, welche Vorrichtung dann ein Signal zu den Ventilsteuermitteln **22** übertragen kann, um beispielsweise das abgesetzte Volumen abzulassen, wenn in einem gegebenen Absetzständer ein vorbestimmtes

Volumen erreicht ist. Beispiele für geeignete Vorrichtungen umfassen, sind jedoch nicht beschränkt auf, Gammastrahlen-Dichtemessung, oder Pegelradiographiegeräte oder Ultraschallmessgeräte. Diese Messungen können entweder direkt zu dem Ventilsteuermitte übertragen werden oder in ein mathematisches oder statistisches Modell eingebracht werden, dessen Ausgangsleistung zu dem Ventilsteuermitte übertragen wird.

[0048] **Fig. 2** illustriert einen Abschnitt des Schlaufenreaktors **1** von **Fig. 1**. Zwei Absetzstände **7A** und **7B** sind an einen Abschnitt besagten Reaktors angeschlossen, der Absetzstände **7A** mit Kontaktbereich **13A** und Absetzstände **7B** mit dem Kontaktbereich **13B**. Besagte Absetzstände **7A** und **7b** sind auch illustriert, mit dem willkürlichen Volumen V_1 beziehungsweise V_2 . Der an dem gebogenen Abschnitt **11** des Reaktors befindliche Absetzstände **7A** kann einen Durchmesser D_1 identisch zu dem Durchmesser D_2 des an einem geraden Abschnitt besagten Reaktors befindlichen Absetzständers **7B** haben. Der Absetzstände **7A** hat jedoch, aufgrund seiner durch den Winkel α **16** gekennzeichneten Position, welcher Winkel von einer horizontalen Linie **12** durch die Linie **18** abgegrenzt wird, unterschiedliche Absetzmerkmale im Vergleich zu dem Absetzstände **7B**. Sein Standort in dem gebogenen Bereich des Rohrs **9** modifiziert die sich im Vergleich zu Absetzstände **7B** in dem Absetzstände **7A** absetzende Menge an Polymeraufschlammung für eine gegebene Zeit T . Aufgrund der Positionierung des Absetzständers **7A** im Winkelrohrabschnitt des Reaktors ist dieser Absetzstände in Begriffen der Absetzrate nicht äquivalent zu den anderen Absetzständen. Präziser, die Rate, mit der die Aufschlammung sich in dem Unterteil eines Absetzständers absetzt, ist nicht für alle Ständer gleich.

[0049] Beim Einstellen der Parameter des vorliegenden Verfahrens kann auf das Volumen abgesetzter Aufschlammung in jedem Absetzstände unter Verwendung von Messmitteln **21** rückgeschlossen werden. Die Messmittel **21** können, direkt oder durch Verwendung eines mathematischen oder statistischen Modells, andeuten, wenn die Tiefe der abgesetzten Polymeraufschlammung außerhalb des willkürlich durch Linie **14** dargestellten erwünschten Bereichs liegt. Zu diesem Zeitpunkt wird ein Signal zu dem Ventilsteuermitte **22** übertragen. Das Ventilsteuermitte wird dann das Ablassventil **15** besagter Absetzstände ansteuern und dadurch das Ablassen der abgesetzten Polymeraufschlammung aus besagten Absetzständen steuern.

[0050] In besagten Absetzständen **7** dekantiert die Polymerisationsaufschlammung, sodass die aus dem Reaktor austretende Aufschlammung an Feststoffen mehr konzentriert ist als die zirkulierende Aufschlammung. Ihre Konzentration ist in der Tat so

hoch als möglich, da die Polymerfestteilchen in der abgesetzten Phase in engem Kontakt zueinander sind. Die Flüssigphase nimmt nur die interne und intergranulare Porosität der Feststoffe ein. Das vorliegende Verfahren und der Reaktor gestatten das optimierte Ablassen abgesetzter Aufschlammung aus besagtem Absetzstände und gestatten daher die Begrenzung der Verdünnermenge, die behandelt und zu dem Reaktor zurückgeführt werden muss. Typischerweise umfasst abgesetzte Polymeraufschlammung 60 bis 65 % Polymerpartikel, während die un-abgesetzte Aufschlammung in besagtem Ständer 30 bis 45 % Polymerteilchen umfasst.

[0051] Gemäß einer Ausführung der vorliegenden Erfindung wird, wenn ein vorbestimmtes Volumen abgesetzter Polymeraufschlammung in einem gegebenen Absetzstände zur Zeit T erreicht wird, das Ablassen dieses betreffenden Ständers ausgelöst. Der Absetzstände wird während einer Zeit Δt aktiviert, die erforderlich ist, um das vollständige Ablassen besagten vorbestimmten Volumens zu gestatten.

[0052] Besagtes Volumen V kann effizient abgelassen werden, indem die Öffnungszeit besagten gegebenen Absetzständers angepasst wird. In einer anderen Ausführung kann besagtes Volumen V effizient abgelassen werden, indem die Ablassöffnung besagten gegebenen Absetzständers angepasst wird, um das von besagtem Ständer abgelassene Volumen auf das Volumen V zu begrenzen. In einer Ausführung der vorliegenden Erfindung wird das Ablassen besagter abgesetzter Polymeraufschlammung aus besagten Absetzständen ausgelöst, wenn besagte abgesetzte Aufschlammung ein optimales vorbestimmtes Volumen in besagten Absetzständen erreicht hat.

[0053] Das Anpassen der Ablassöffnung eines gegebenen Absetzständers umfasst, ist jedoch nicht beschränkt auf, das Reduzieren oder Erhöhen der Größe der Öffnung eines Ablassventils, oder das stromabwärts von besagtem Ablassventil Hinzufügen einer anderen Flussregelvorrichtung mit einstellbar kleinerer Öffnung oder einer einstellbaren Verringerung einer kleineren Öffnung.

[0054] Das vorliegende Verfahren schließt jedes Messmittel ein, das in der Lage ist, das Volumen abgesetzter Aufschlammung zu einer Zeit T in einem Absetzstände zu ermitteln. Der Überwachungsschritt kann unter Verwendung von Messmitteln durchgeführt werden, welche aus der Gruppe ausgewählt sind, die Pegelradiographiemittel und Gammastrahlensonden umfassen oder Modelle verwenden.

[0055] Das Abführen besagter abgesetzter Polymeraufschlammung aus besagten Absetzständen durch Ablassventile in eine Produktrückgewinnungszone wird auf solche Weise durchgeführt, dass das

aus einem Absetzständer abgelassene Volumen im Wesentlichen gleich dem in besagtem Absetzständer seit seinem vorigen Ablassen abgesetzten Volumen von Polymeraufschlammung ist.

[0056] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird die Aktivierung des Ablassventils durch Ventilsteuermitel **22** gesteuert, die auch wirksam mit beispielsweise besagten Volumensteuermitteln **21** verbunden sein können. Die Ventilsteuermitel **22** gestatten die Einstellung und die Steuerung des periodischen Öffnens mit vorbestimmter Häufigkeit und Abfolge der Absetzständer, um das kontinuierliche oder periodische Ablassen besagter Polymeraufschlammung zu gestatten. Andere Steuermitel, wie etwa Druckregler oder Flussregler, Flussstransducer und Flusssensoren, können zur weiteren Feinabstimmung des Ablassvorgangs verwendet werden.

[0057] Das erfindungsgemäße Verfahren und der Reaktor verschaffen den Vorteil des Optimierens des Ablassens abgesetzter Polymeraufschlammung aus einem gegebenen Absetzständer ohne Ablassen weiterer unabgesetzter Aufschlammung, wodurch die zu recycelnde Verdünnermenge verringert wird und die Betriebskosten weiter gesenkt werden.

[0058] In einer anderen Ausführung umfasst der Schlaufenreaktor der vorliegenden Erfindung Absetzständer, wobei der Kontaktbereich zwischen besagtem Absetzständer und besagtem Reaktorrohr in einem Winkel Alpha innerhalb des Bereichs von 0° bis 60° ab einer horizontalen Linie liegt.

[0059] Die vorliegende Erfindung schließt auch einen für ein Olefinpolymerisationsverfahren geeigneten Schlaufenreaktor ein, der zwei oder mehr mit den Rohren besagten Reaktors verbundene Absetzständer umfasst, wobei das effektive Volumen oder die Absetzrate wenigstens eines Absetzständers sich im Wesentlichen von dem effektiven Volumen oder der Absetzrate wenigstens eines anderen Absetzständers unterscheidet.

[0060] Wie hierin verwendet, bezieht der Begriff "effektives Volumen" sich auf das Volumen von Polymeraufschlammung, das sich in einen Absetzständer absetzen kann, wenn das Absetzen unter denselben Zirkulationsbedingungen in dem Reaktor kontinuierlich ist. Dieses effektive Volumen kann kleiner sein als das gesamte Absetzständervolumen, da oben an dem Ständer erzeugte Turbulenz das Absetzen bis zur Oberseite des Ständers verhindern wird.

[0061] Wie hierin verwendet, bezieht der Begriff Absetzrate sich auf das Volumen des derzeit produzierten Polymers, das sich in einem gegebenen Absetzständer pro Zeiteinheit absetzen kann, wenn das abgesetzte Volumen 50 % des zuvor definierten effektiven Volumens beträgt.

[0062] Wie hierin verwendet, bezieht der Begriff "im Wesentlichen unterschiedlich" sich auf eine Differenz von größer als 2 %.

[0063] Die vorliegende Erfindung schließt auch einen Schlaufenreaktor, wie oben beschrieben, ein, wobei die Absetzständer so modifiziert und/oder entworfen sind, dass eine im Wesentlichen unterschiedliche Absetzrate und/oder Absetzvolumen in jedem Absetzständer erhalten wird.

[0064] In einer Ausführung der vorliegenden Erfindung umfasst der Schlaufenreaktor Absetzständer mit einem Innendurchmesser im Bereich von 0,2 bis 0,5 Mal der Innendurchmesser D_3 der Rohre besagten Reaktors.

[0065] In einer anderen Ausführung der vorliegenden Erfindung können die mit einem Abschnitt besagten Schlaufenreaktors verbundenen Absetzständer einen Innendurchmesser im Bereich von 0,3 bis 0,5 Mal der Innendurchmesser besagten Reaktorrohrabschnitts haben.

[0066] Die vorliegende Erfindung ist besonders für das Ablassen mehrerer, in Reihe verbundener Schlaufenreaktoren geeignet.

[0067] **Fig. 3** stellt einen Doppelschlaufenreaktor **100/116** dar, umfassend zwei Einzelschlaufenreaktoren **100**, **116**, die in Reihe miteinander verbunden sind. Beide Reaktoren **100**, **116** bestehen aus einer Vielzahl miteinander verbundener Rohre **104**. Die vertikalen Abschnitte der Rohrsegmente **104** sind vorzugsweise mit Heizmänteln **105** versehen. Reaktanten werden durch die Leitung **107** in die Reaktoren eingebracht. Katalysator, gegebenenfalls in Zusammenwirken mit einem Cokatalysator oder Aktivator, kann mittels Leitung **106** in einen oder beide der Reaktoren **100** und **116** eingespritzt werden. Die Polymerisationsaufschlammung wird von einer oder mehreren Pumpen, wie etwa der Axialpumpe **101**, richtungsgebunden durch die Schlaufenreaktoren **100**, **116** zirkuliert, wie durch die Pfeile **108** illustriert. Die Pumpen können von einem Elektromotor **102** angetrieben werden. Die Pumpen können mit einem Satz rotierender Fördererlemente **103** versehen sein. Die Reaktoren **100**, **116** sind weiter mit einem oder mehreren, mit den Rohren **104** der Reaktoren **100**, **116** verbundenen Absetzständern **109** versehen. Die Absetzständer **109** sind vorzugsweise mit einem Sperrventil **110** versehen. Weiter können die Absetzständer mit Produktentnahme- oder Ablassventilen **111** versehen sein oder können in direkter Kommunikation mit dem stromabwärts befindlichen Abschnitt stehen.

[0068] Stromabwärts von dem Auslass des Absetzständers **109** von Reaktor **100** ist eine Transferleitung **112** vorgesehen, welche das Übertragen von in

den Absetzständen **109** abgesetzter Polymeraufschlammung zu dem anderen Reaktor **116**, vorzugsweise durch ein Kolbenventil **115**, gestattet. Entlang der Transferleitung **112** kann ein Dreiwegeventil **114** den Strom zu einer Produktrückgewinnungszone umleiten, wenn der Mehrfach-Schlaufenreaktor in einer parallelen Konfiguration verwendet werden muss. In den Absetzständen **109** von Reaktor **116** abgesetzte Polymeraufschlammung kann mittels einer oder mehrerer Produktrückgewinnungsleitungen **113** abgeführt werden, beispielsweise zu einer Produktrückgewinnungszone.

[0069] Beide Reaktoren **100** und **106** und/oder ihre jeweiligen Absetzstände sind weiterhin wirksam mit Messmitteln **210** verbunden, welche weiter direkt oder durch mathematische oder statistische Modelle in wirksamer Kommunikation mit Ventilsteuermitteln **220** stehen.

[0070] Die vorliegende Erfindung schließt verschiedene Typen von Messmitteln und Ventilsteuermitteln ein, die den Zweck der Erfindung vollziehen können. Die Erfindung ist auch auf mechanische, hydraulische oder andere Signalmittel zur Informationsübertragung anwendbar. In nahezu allen Steuersystemen wird eine Kombination von elektrischen, pneumatischen, mechanischen oder hydraulischen Signalen verwendet werden. Jedoch liegt die Verwendung jedes anderen Typs von Signalübertragung, die im Gebrauch mit dem Verfahren und der Ausrüstung kompatibel ist, innerhalb der Reichweite der Erfindung.

[0071] Die Aktivierung und die Steuerung eines periodischen Ablassvorgangs kann unter Verwendung analoger, digital elektronischer, pneumatischer, hydraulischer, mechanischer oder anderer gleichartiger Typen von Ausrüstung oder Kombinationen einer oder mehrerer solcher Ausrüstungstypen verwirklicht werden. In der bevorzugten Ausführung dieser Erfindung wird ein Rechnermittel zur Bedienung und Steuerung der Prozessparameter verwendet. Computer oder andere Typen von Rechnermitteln können in der Erfindung verwendet werden.

[0072] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auch auf Rechnermittel, welche einen Prozessregler umfassen, der wirksam mit den Ablassventilen der besagten Absetzstände verbunden ist.

[0073] Die vorliegenden Verfahren und Reaktoren gestatten das Ablassen jedes Absetzständers zu einer unterschiedlichen Zeit und für eine unterschiedliche Zeitspanne, wodurch das von besagtem Ständer abzulassende Volumen von Polymeraufschlammung so gesteuert wird, dass besagtes abgelassenes Volumen im Wesentlichen gleich dem seit dem vorigen Ablassen besagten Ständers in besagtem Absetzständers abgesetzten Volumen von Polymeraufschlammung ist, ohne im Wesentlichen weitere unab-

gesetzte Aufschlammung abzulassen.

[0074] Das Anpassen der Öffnungsdauer des Ablassventils jedes Absetzständers kann eine Funktion (a) der Position jedes Absetzständers an dem Schlaufenreaktor, und/oder (b) der geometrischen Eigenart jedes Absetzständers, und/oder (c) des Volumens abgesetzter Polymeraufschlammung in jedem Absetzständers sein.

[0075] Dies verschafft den Vorteil des Optimierens des Ablassens abgesetzter Polymeraufschlammung aus einem gegebenen Absetzständers, ohne weiter unabgesetzte Aufschlammung abzulassen, wodurch die zu recycelnde Verdünnermenge reduziert wird und die Betriebskosten weiter gesenkt werden.

[0076] Obwohl die vorliegende Erfindung in beträchtlichem Detail in Bezug auf gewisse bevorzugte Varianten davon beschrieben worden ist, sind andere Varianten möglich. Daher sollten Inhalt und Reichweite der beigefügten Ansprüche nicht auf die hierin beschriebenen Varianten beschränkt werden.

Patentansprüche

1. Schlaufenreaktor, geeignet für Olefinpolymerisationsverfahren, umfassend:

- eine Vielzahl miteinander verbundener Rohre, welche einen Strömungsweg für eine Polymeraufschlammung bilden, wobei besagte Aufschlammung im Wesentlichen aus einem Olefinreaktanten, einem Polymerisationskatalysator, flüssigem Verdünnern und festen Olefinpolymereteilchen besteht,
- Mittel zum Einbringen von Olefinreaktant, Polymerisationskatalysator und Verdünnern in besagten Reaktor,
- eine Pumpe, die geeignet ist, um die Polymeraufschlammung in besagtem Reaktor in Umlauf zu halten,
- einen oder mehrere mit den Rohren besagten Reaktors verbundene Absetzstände,
- wenigstens ein Messmittel, das geeignet ist, um Rückschlüsse auf das innerhalb der Absetzstände abgesetzte Aufschlammungsvolumen zu ziehen, und **dadurch gekennzeichnet**, dass er weiter umfasst:
- wenigstens ein Ventilsteuermittel, das wirksam mit besagtem Messmittel und mit dem Ventil besagter Absetzstände verbunden ist.

2. Schlaufenreaktor gemäß Anspruch 1, wobei das Steuermittel auf das Intervall zwischen zwei Öffnungsvorgängen des Ventils einwirkt.

3. Schlaufenreaktor gemäß Anspruch 1, wobei das Steuermittel auf die Dauer des Öffnens des Ventils einwirkt.

4. Schlaufenreaktor gemäß Anspruch 1, wobei das Steuermittel auf die Ablassöffnung des Ventils

einwirkt.

5. Schlaufenreaktor gemäß Ansprüchen 1–4, wobei die aus dem Absetzständer austretende Aufschlammung direkt in einen zweiten Schlaufenreaktor eingespritzt wird.

6. Polymerisationsverfahren zur Herstellung von Olefinpolymeren in einem Schlaufenreaktor, umfassend die Schritte des:

in den Schlaufenreaktor Einbringens eines oder mehrerer Olefinreaktanten, Polymerisationskatalysatoren und Verdüner, und, während des Umlauflassens besagter Reaktanten, Katalysatoren und Verdüner, Polymerisierens besagten einen oder mehrerer Olefinreaktanten, um eine Polymeraufschlammung zu produzieren, welche im Wesentlichen flüssigen Verdüner und feste Olefinpolymerteilchen umfasst, wobei besagtes Verfahren weiter einen oder mehrere Zyklen umfasst des:

(a) Absetzenlassens besagter Polymeraufschlammung in einem oder mehreren, mit besagtem Reaktor verbundenen Absetzständen, und
(b) Ablassens eines vorbestimmten Volumens von Polymeraufschlammung aus einem Absetzständer, entsprechend dem in besagtem Absetzständer seit dessen vorigem Ablassen abgesetzten Volumen von Polymeraufschlammung, wobei besagtes vorbestimmtes Volumen sich um $\pm 20\%$, bevorzugt um $\pm 15\%$, bevorzugter um $\pm 10\%$, höchstbevorzugt um $\pm 5\%$ des in besagten Absetzständen seit dessen vorigem Ablassen abgesetzten Volumens von Polymeraufschlammung unterscheidet.

7. Verfahren gemäß Anspruch 6, umfassend einen oder mehrere Zyklen des:

(a) Absetzenlassens besagter Polymeraufschlammung in einem oder mehreren, mit besagtem Reaktor verbundenen Absetzständen,
(b) Überwachens des in einem Absetzständer seit dessen vorigem Ablassen abgesetzten Volumens von Polymeraufschlammung,
(c) Ablassens aus besagtem Absetzständer eines vorbestimmten Volumens von Polymeraufschlammung, das im Wesentlichen gleich dem in besagtem Absetzständer seit dessen vorigem Ablassen abgesetzten Volumen von Polymeraufschlammung ist.

8. Verfahren gemäß **Fig. 6**, umfassend einen oder mehrere Zyklen des:

(a) Absetzenlassens besagter Polymeraufschlammung in einem oder mehreren, mit besagtem Reaktor verbundenen Absetzständen,
(b) Einschätzens der Zeit T , die zum Absetzen eines vorbestimmten Volumens von Polymeraufschlammung in einem gegebenen Absetzständer nach dem Schließen dieses besagten Absetzständers erforderlich ist,
(c) Auslösens des Ablassens besagten vorbestimmten Volumens von abgesetzter Polymeraufschlammung

aus besagtem gegebenem Absetzständer in eine Produktrückgewinnungszone, und

(d) Ablassens, während eines vorbestimmten Zeitraums Δt , besagten vorbestimmten Volumens von abgesetzter Polymeraufschlammung aus besagtem Absetzständer, wobei besagtes vorbestimmtes Volumen im Wesentlichen gleich dem in besagtem Absetzständer seit dessen vorigem Ablassen abgesetzten Volumen von Polymeraufschlammung ist.

9. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 6 bis 8, umfassend den Schritt des Einstellens der Öffnungszeit eines Absetzständers, sodass das aus besagtem Absetzständer abzulassende Volumen von Polymeraufschlammung im Wesentlichen gleich dem in besagtem Absetzständer seit dessen vorigem Ablassen abgesetzten Volumen von Polymeraufschlammung ist.

10. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 6 bis 9, umfassend den Schritt des Einstellens der Zeit zwischen zwei Ablassvorgängen für einen Absetzständer, sodass das aus besagtem Absetzständer abzulassende Volumen von Polymeraufschlammung im Wesentlichen gleich dem in besagtem Absetzständer seit dessen vorigem Ablassen abgesetzten Volumen von Polymeraufschlammung ist.

11. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 6 bis 10, umfassend den Schritt des Einstellens der Ablassöffnung eines Absetzständers, sodass das aus besagtem Absetzständer abzulassende Volumen von Polymeraufschlammung im Wesentlichen gleich dem in besagtem Absetzständer seit dessen vorigem Ablassen abgesetzten Volumen von Polymeraufschlammung ist.

12. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 6 bis 11, umfassend den Schritt des Auswertens des in einem Ständer seit dessen vorigem Ablassen abgesetzten Volumens von Polymer, und Einstellens der Öffnungsgeschwindigkeit des Ventils und/oder der Öffnung einer Flusseinstellvorrichtung, sodass das aus dem Ständer abgelassene Volumen im Wesentlichen gleich dem ausgewerteten abgesetzten Volumen ist.

13. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 6 bis 12, umfassend den Schritt des aus einem Absetzständer Ablassens eines vorbestimmten Volumens von Polymeraufschlammung, das gleich dem in besagtem Absetzständer seit dessen vorigem Ablassen abgesetzten Volumen von Polymeraufschlammung ist.

14. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 6 bis 12, umfassend den Schritt des aus einem Absetzständer Ablassens eines vorbestimmten Volumens von Polymeraufschlammung, das dem in besagtem Absetzständer seit dessen vorigem Ablassen abge-

setzten Volumen von Polymeraufschlämmung überlegen ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

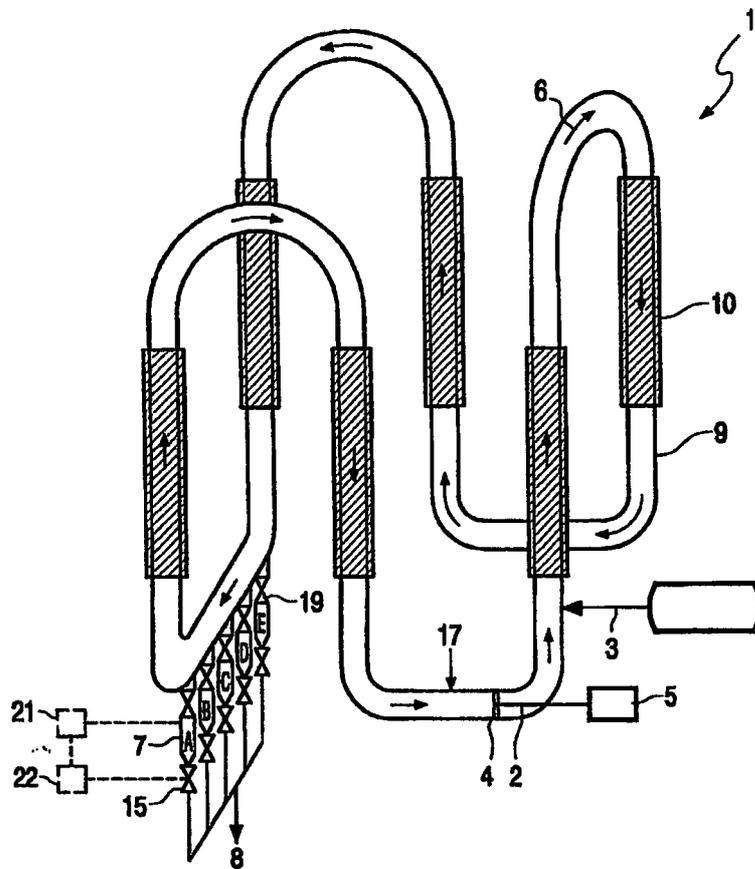


FIG. 1

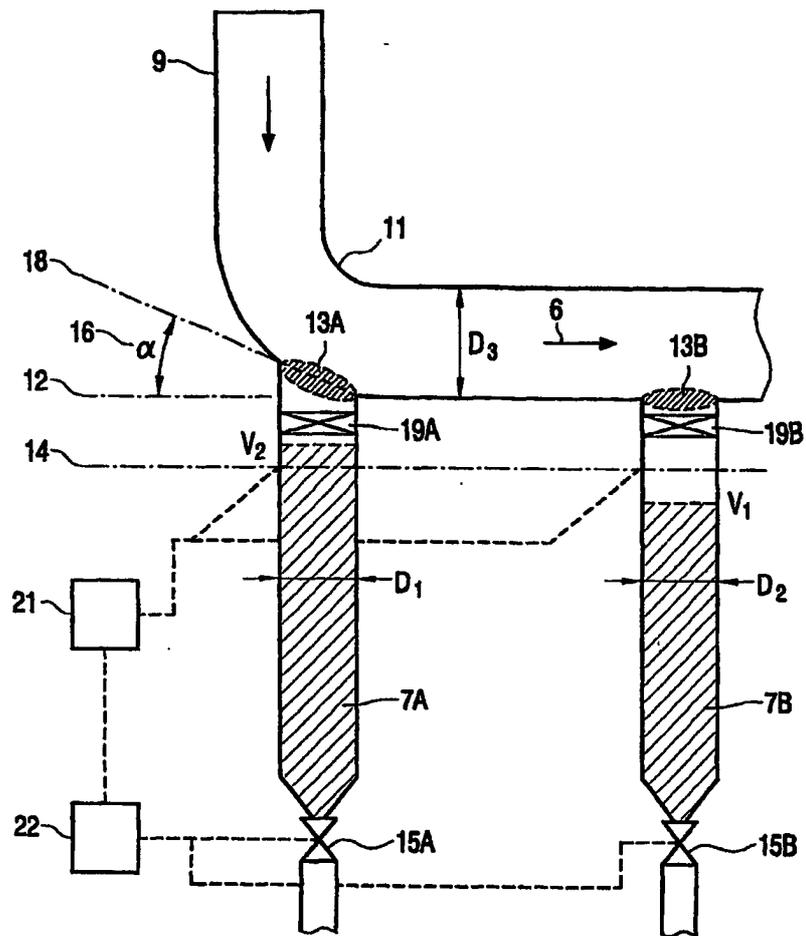


FIG. 2

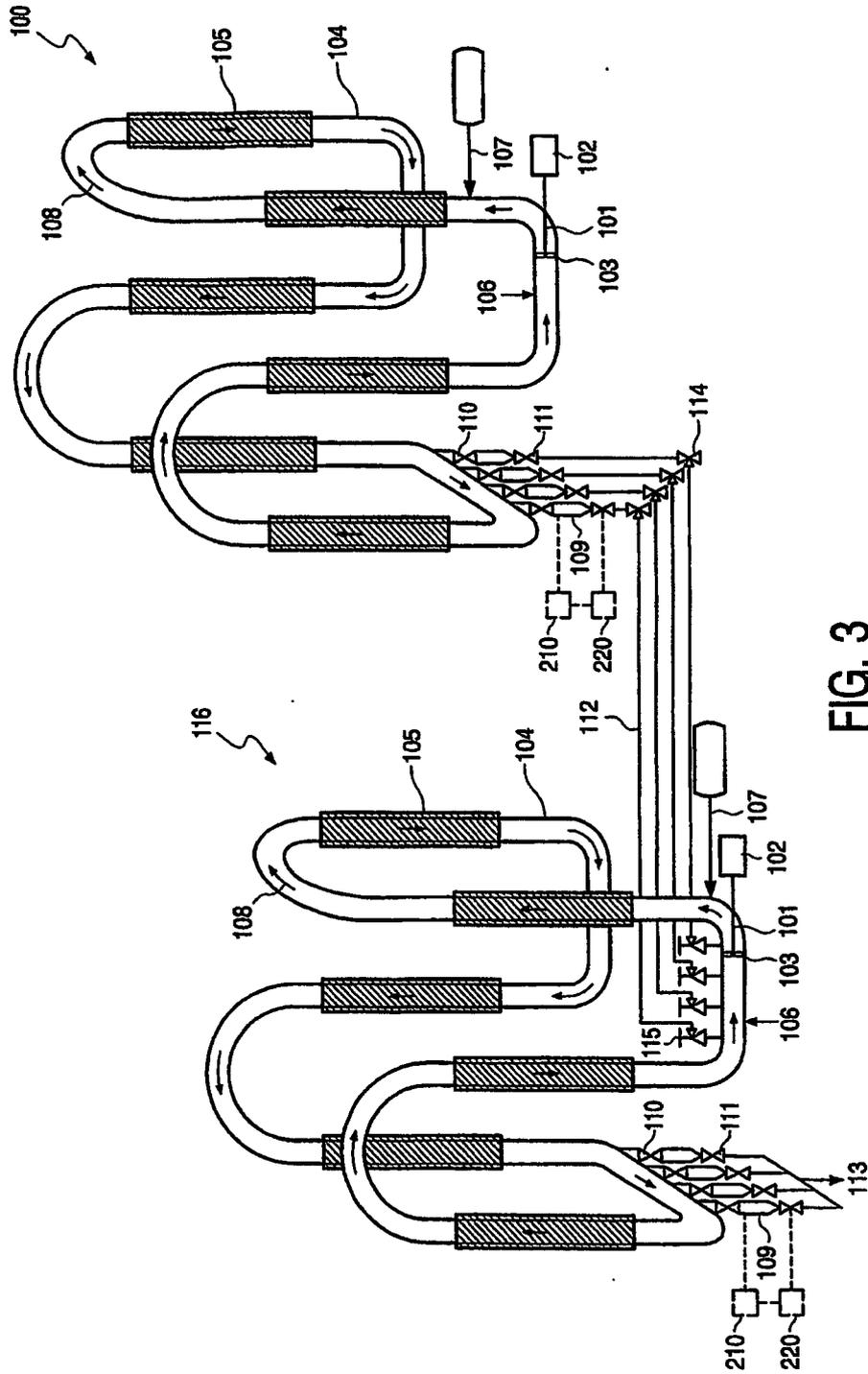


FIG. 3