

РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ

(19) BG

(11) 64286 B1
7(51) C 08 F 10/00
C 08 F 2/34



ОПИСАНИЕ КЪМ ПАТЕНТ

ЗА

ИЗОБРЕТЕНИЕ

ПАТЕНТНО ВЕДОМСТВО

(21) Регистров № 102208

(22) Заявено на 23.01.98

(24) Начало на действие
на патента от:

Приоритетни данни

(31) 9700971 (32) 24.01.97 (33) FR

(41) Публикувана заявка в
бюлетин № 8 на 31.08.98

(45) Отпечатано на 31.08.2004

(46) Публикувано в бюлетин № 8
на 31.08.2004

(56) Информационни източници:
WO94/28032

(62) Разделена заявка от рег. №

(73) Патентоприитежател(и):

BP CHEMICALS LIMITED, LONDON,
BRITANNIC HOUSE, 1 FINSBURY
CIRCUS (GB)

(72) Изобретател(и):

Daniel Durand, Martigues
Frederic Robert Marie Michel Morterol
Sausset les Pins (FR)

(74) Представител по индустриална
собственост:

Аспарух Михайлов Антонов, 1797 София,
жк "Младост" бл. 91, вх. 5, ап. 78

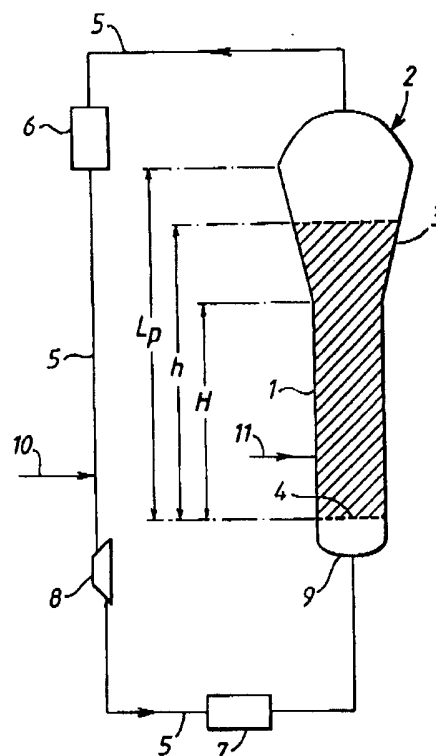
(86) № и дата на PCT заявка:

(87) № и дата на PCT публикация:

(54) МЕТОДИ ЗА ПОЛИМЕРИЗАЦИЯ В ГАЗОВА ФАЗА

(57) Изобретението се отнася до метод за непрекъсната полимеризация в газова фаза на олефин(и) в реактор с флуидизиран и/или механично разбъркван слой, който се състои от цилиндрична камера с вертикална ос и разделителна камера (3), разположена над нея. При абсолютно налягане, по-високо от атмосферното, се извършва непрекъснато или постадийно въвеждане на катализатор в реактора, непрекъснато подаване на олефин(и) в реакционната газова смес, преминаваща през флуидизирания слой, и охлаждане на рециркулиращата газова смес. Чрез дренiranje се отнема полученият полимер, при който флуидизираният слой заема поне целия обем на вертикалния цилиндър на реактора и поне част от обема на разделителната камера.

5 претенции, 2 фигури



BG 64286 B1

(54) МЕТОДИ ЗА ПОЛИМЕРИЗАЦИЯ В ГАЗОВА ФАЗА**Област на техниката**

Настоящото изобретение се отнася до методи за полимеризация в газова фаза в реактор с флуидизиран слой.

Предшестващо състояние на техниката

Известно е полимеризирането на един или повече мономери в газова фаза при налягане по-високо от атмосферното, в реактор с флуидизиран слой, където образуващите се полимерни частици се поддържат във флуидизирано състояние под действието на реакционна газова смес, съдържаща мономерите за полимеризиране, която смес се движи във възходящ поток. Полимерът, който при това се получава в прахообразна форма, трябва да се отвежда от реактора, за да се поддържа във ваната повече или по-малко постоянен обем. При предпочитаните в промишлеността процеси се използва флуидизационна решетка, която разпределя реакционната газова смес в слоя и едновременно с това изпълнява ролята на носач за слоя в случай на прекъсване на възходящия газов поток. Реакционната газова смес, напуснала през горната част на реактора с кипящ слой, се връща обратно в основата на същия, под флуидизационната решетка посредством външен циркуляционен тръбопровод, снабден с компресор.

Полимеризацията на изомерите е екзотермична реакция. По тази причина е необходимо да се предвидят подходящи средства за охлаждане на слоя, за да се отвежда от него топлината на полимеризацията. Предпочитаният начин на полимеризация на олефини в кипящ слой се състои в охлаждане на реакционната газова смес до температура под тази на полимеризацията, така че когато този флуидизиращ газ преминава през слоя, той да компенсира излишната топлина, образувана при полимеризацията. При това преди подаването на реакционната газова смес, тя се охлажда с помощта на поне един теплообменник, разположен във външната циркуляционна верига, така че да се отнеме топлината, получена при реакцията на полимеризация, и да се запази температурата на полимеризация на необхо-

димото ниво.

Правени са опити, по-специално в последно време, да се оптимизира процесът на полимеризация в газова фаза по такъв начин, че да се повиши добивът на полимери в съществуващи вече предприятия. Идеята е да се повиши производителността на полимер чрез повишаване на тегловния добив на полимер от единица обем на реактора за единица време (kg/h/m³). При промишлените реактори с кипящ слой от разглеждания тип е известно, че производителността зависи пряко от това какво количество топлина от тази, която се генерира в реактора, се отнема. Количеството може да се повиши например чрез повишаване на скоростта на флуидизиращия газ и/или чрез понижаване на температурата на флуидизиращия газ, и/или чрез повишаване на топлинния капацитет на флуидизиращия газ.

Например в патентна заявка WO 94/28032 BP Chemicals Limited предлага един метод за полимеризация на олефин(и) в газова фаза, при който рециркулиращият газов поток се охлажда до необходимата температура за образуване на течност и газ. При сепариране на течността от газа и при въвеждане на течността директно във флуидизирания слой е възможно да се повиши общото количество течност, въвеждано в реактора с кипящ слой и това да направи възможно по-доброто охлаждане на слоя чрез изпаряване и оттам да се достигнат по-високи нива на производителност.

Техническа същност на изобретението

Настоящото изобретение се отнася до метод за полимеризация в газова фаза в реактор с флуидизиран слой, който се състои от първа камера, която е цилиндър с вертикална ос и с височина Н, стената на която съдържа поне един праволинеен и/или дъгов сектор с повърхност за завихряне, пораждано от ротация около вертикална ос, наричана ос на завихрянето, като над първата е разположена втора, отворена към нея камера, наричана разделителна камера, стената на която също съдържа поне един праволинеен и/или дъгов сектор с повърхност на завихряне, пораждано от ротация около същата вертикална ос, наричана ос на завихрянето, като съгласно изобретението височината на флуидизирания слой е по-голямо от 1,05 x Н.

Съгласно предназначението си като камера на разделяне, втората камера има напречно сечение, което от мястото на присъединяването на двете камери става по-голямо от напречното сечение на първата камера.

Конвенционалните реактори с флуидизиран слой, използвани за полимеризацията на олефин(и) в газова фаза, обикновено се състоят от един цилиндър (1) с вертикална ос, над който е разположена разделителната камера (3), в съответствие с фигура 1, която показва схематично едно предпочитано съоръжение за осъществяване на полимеризация в газова фаза съгласно настоящото изобретение.

Известната основна функция на разделителната камера е да намали скоростта на възходящия газов поток, който, след като е преминал през флуидизирания слой, може да е увлякъл сравнително едри твърди частици. В резултат повечето от увлечените твърди частици се връщат обратно във флуидизирания слой. Само най-фините частици могат да бъдат отнесени въвн от реактора.

По принцип флуидизираният слой би трябвало да заема цялата цилиндрична част на реактора, която има височина H , мерена от дъното на флуидизирания слой, което се счита, че съвпада с флуидизационната решетка (4). На практика флуидизираният слой заема само една част от цилиндричната част на реактора с флуидизиран слой, вследствие на което действителната височина на флуидизирания слой (h) е равна на $0,95 H$, за предпочитане на $0,90 H$ и в частност на $0,85 H$. Това ограничение във височината на флуидизирания слой се диктува в практиката от стремеж при водене на процеса да се избегне прекомерното увличане на полимерни частици въвн от реактора. Изследвания на флуидизацията показват образуването на мехури във флуидизираната вана. Мехурите се сливат при издигането им във ваната, без да се пропукват, докато достигнат до горната част на ваната. С пропукването им там се причинява ускоряване на увличането на частици въвн от реактора. Това естествено зависи от начина на водене на процеса, но то има за резултат ограничаването на височината на флуидизирания слой при полимеризацията.

В резултат от изследванията, насочени към повишаване на производството в своите

промишлени предприятия за полимеризация на олефини в газова фаза, фирмата заявител успя да преодолее съществуващите предубеждения и да разработи един прост и надежден метод съгласно настоящото изобретение, с който става възможно едно значително повишаване на добива на полимер и постигане на много предимства, както е изложено в следващото описание.

Беше установено, че методът съгласно настоящото изобретение по никакъв начин не води до повишено увличане на полимерни частици извън реактора. Без да се ангажира с обяснение на причините за явлението, заявителя смята, че то се дължи на първо място на факта, че частиците намаляват скоростта при постъпване във втората камера и, на второ място – на ограничаване по количество и/или по размер на мехурите, при постъпването им във втората камера.

Без това да се счита като ограничение за типа на полимеризацията настоящото изобретение е особено подходящо за полимеризация на един или повече мономери от вида на олефини, полар винилови мономери, диени, ацетилен и алдехиди.

Методът съгласно настоящото изобретение е приложим за предпочитане при полимеризацията на един или повече олефинови мономери от вида на етилен, пропилен, 1-бутен, 1-пентен, 4-метил-1-пентен, 1-хексен и 1-октен.

Съгласно настоящото изобретение е възможно полимеризацията да се проведе както с височина на слоя съгласно изобретението и с височина на слоя, по-малка от тази съгласно изобретението. Независимо от това, за предпочитане е полимеризацията да се провежда с вана с константна височина от порядъка, предложен от изобретението.

Както беше казано по-горе, височината H на полимеризационния реактор се определя като разстояние между основата на флуидизирания слой, която лежи върху флуидизационната решетка, и мястото на присъединяване на първата камера с втората, наричана камера на разделянето. В предпочитания случай на цилиндър с вертикална ос, H се определя и като дължина на вертикалната стена, мерена от основата на флуидизационната вана.

Съгласно едно предпочитано изпълнение на настоящото изобретение височината на флуидизирания слой (h) е по-голяма от височината

Н на реактора, като за предпочитане представлява 1,05 Н, а в частност е по-голяма от 1,1 Н.

Камерата на разделяне, разположена над цилиндъра, който е предназначен да поеме флуидизирания слой, има напречно сечение, по принцип по-голямо от това на цилиндъра. Тя има за предпочитане форма на пресечен конус с ос, разположена вертикално и в продължение на оста на цилиндъра и е разположена над него като капак, отворен надолу, с ъгъл за предпочитане между 10 и 60° и има свод с приблизително полусферична форма. По-тясната долна основа на този пресечен конус съвпада с горната част на цилиндъра на реактора, а пошироката горна основа е свързана със свода. Той може да представлява също и вертикален цилиндър, който да е свързан с цилиндъра, в който се помества флуидизираният слой при една преходна повърхност с форма на разширена тръба. В такъв случай този цилиндър има вертикална ос, съвпадаща с оста на цилиндъра, в който се помества флуидизираният слой, и капак с приблизително полусферична форма.

Съгласно едно предпочитано изпълнение на настоящото изобретение височината на флуидизирания слой (h) е такава, че обемът на разделителната камера, зает от флуидизирания слой, да е повече от 5% от общия обем на тази камера, за предпочитане повече от 10% и още по-за предпочитане, повече от 15%.

Съгласно едно предпочитано изпълнение на настоящото изобретение височината на флуидизирания слой (h) е такава, че обемът на разделителната камера е запълнен от флуидизирания слой по-малко от 70% от пълния обем на камерата, за предпочитане по-малко от 50% и още повече за предпочитане, по-малко от 30%.

В случай на камера, състояща се от пресечен конус за завихряне и със свод над него, горната граница на флуидизирания слой (h) се предпочита да не надхвърля височината, която съответства на най-голямото напречно сечение на тази камера. Тази максимална височина, която не се препоръчва да бъде надвишавана, е обозначена с L_p на фиг. 2.

Наличието на ситнеж в реактора може да се отрази върху качествата на полимера като повишено съдържание на гел в крайния продукт, както и да се образуват люспи или слепвания. Освен това, по време на полимеризацията по стените на реактора и по-специално по сте-

ните на разделителната камера може да се образуват налепи. Натрупването на ситнеж и налепи по стените на реактора предизвиква задръстване на реактора.

За да се предотврати задръстване от нарушаване на режима на полимеризацията, както и влошаване на качеството на продукта, реакторът трябва да се спира през определени интервали, за да се почистят стените му, като се отстрани агломератът от тях. Това може да се извърши посредством вода или азот под налягане. Почистването по този начин причинява появяване на отрова в реактора, а това автоматически налага почистване и изсушаване на реактора, за да се отстрани тази отрова. Тази процедура отнема време и не е много икономична.

При прилагане на процеса съгласно настоящото изобретение се създава възможност да се намалят и/или да се отстранят проблемите, свързани със задръстване на стените на реактора, и по-специално стените на разделителната камера.

Фигура 2 показва схематично едно устройство за полимеризация на олефин(и) в газова фаза съгласно настоящото изобретение. Устройството съдържа:

(i) реактор (1) с кипящ слой със свод (2) и с основа, съдържаща флуидизационна решетка (4), и състоящ се от цилиндър с вертикална стена, над който е разположена разделителната камера (3), като горната част на камерата (3) оформя свода (2) на реактора;

(ii) входяща зона (9) за реакционната газова смес, намираща се под флуидизационната решетка (4) и свързана с цилиндричната част на реактора (1) през флуидизационната решетка (4) и

(iii) външен тръбопровод (5) за циркулация на реакционната газова смес, който свързва свода (2) на реактора с входящата зона (9) за реакционната газова смес и включва компресор (8) и поне един топлообменник (6, 7).

Един или повече хранващи тръбопроводи (10) за подаване на реакционната газова смес, състояща се например от един или повече олефини, като например етилен или пропилен или C_4 - C_{10} α -олефини, един или повече, за предпочитане неконюговани диени, водород, един или няколко инертни газа като азот, или C_1 - C_6 , за предпочитане C_2 - C_5 алкани, мо-

гат да се подават във външния циркуляционен тръбопровод (5) на едно или на повече места по него.

Друг предмет на настоящото изобретение е непрекъсната полимеризация в газова фаза на олефин(и) в реактор, съдържащ флуидизиран и евентуално и механически разбъркван слой, състоящ се от цилиндър с вертикални стени и разделителна камера (3), разположена над него, при абсолютно налягане по-високо от атмосферното, с непрекъснато или периодично въвеждане на катализатор в реактора, непрекъснато подаване на олефин(и) в реакционната газова смес, преминаваща през реактора като възходящ поток, отнемане на топлината на полимеризация чрез охлаждане на рециклиращата се реакционна газова смес, както и дренване на полимерния продукт, характеризиращ се с това, че флуидизираният слой заема най-малко целия обем на цилиндъра с вертикална стена на реактора. Флуидизираният слой за предпочитане заема най-малко частично и разделителната камера.

Методът съгласно изобретението е особено подходящ в частност за полиолефинов прах, по-специално за полиетилен с висока или ниска линейна плътност, например за носителна плътност от порядъка на 0,87 до 0,97 или за полипропилен. Полимерите, произведени съгласно настоящия метод, могат да бъдат по-специално прахове, отговарящи по същество на тип В или на тип А и В съгласно класификацията, дадена в D. Geldart "Gas Fluidization Technology", публикувана в "A. Wiley-Interscience Publication", издадена от John Wiley & Sons (1986), стр. 33 до 46. Полимерите могат да се състоят от частици, имащи среден диаметър от порядъка на 300 до 2000, за предпочитане от 500 до 1500 μm .

Процесът на непрекъсната полимеризация в газова фаза на олефин(и) се провежда обикновено в реактор, съдържащ флуидизиран и за предпочитане механически разбъркван слой, в който се поддържа абсолютно налягане P_1 от порядъка на 0,5-6, за предпочитане от 1 до 4 МПа. Температурата на флуидизирания слой има стойности по-ниски от температурата на топене на полимера, например от порядъка на 30 до 130°C, за предпочитане от 50 до 110°C. Реакционната газова смес се прекарва през реактора в посока нагоре със скорост от порядъка на 0,3 до 1 m/s, за пред-

почитане от 0,4 до 0,8 m/s. Реакционната газова смес може да съдържа един или повече олефини, по-специално от C_2 до C_{10} , за предпочитане от C_2 до C_8 , например етилен или пропилен или смес от етилен с поне един C_3 - C_{10} , за предпочитане C_3 - C_8 олефин, например пропилен, 1-бутен, 1-хексен, 4-метил-1-пентен или 1-октен и/или поне един диен, например един неконюгуван диен. Той може да съдържа също и водород и/или инертен газ като азот или алкан, например от C_1 до C_6 , за предпочитане от C_2 до C_5 , например пентан и/или изопентан. Полимеризационният процес може да се проведе в частност в съответствие с патентната заявка РСТ 94/28032. Той може да се провежда в присъствието на катализатор, съдържащ поне един преходен метал, принадлежащ към група 4, 5 или 6 на периодичната система на елементите (утвърдена от Номенклатурната комисия на Американското химическо дружество, вж. "Encyclopaedia of Inorganic Chemistry", издание на R. Bruce King, публикувана от John Wiley & Sons (1994)). Възможно е в частност да се използва каталитична система от типа Циглер Ната, включително твърд катализатор, представляващ съединение на преходен метал, като споменатите по-горе и кокатализатор, съдържащ органометално съединение на метал от групите 1, 2 или 3 на периодичната система на елементите. Високоактивните каталитични системи са вече познати от години и те позволяват получаване на големи количества полимери в релативно късо време, като при това е възможно да се избегне стадият на отстраняване на остатъци от катализатора, съдържащи се в полимера. Тези високоактивни каталитични системи по принцип включват твърд катализатор, съдържащ основно атоми на преходен метал, магнезиеви и халогенни атоми. Възможно е също да се използва високоактивен катализатор, съдържащ основно хромов оксид, активиран с термична обработка и съчетан с гранулиран носител на базата на рефракторен оксид. Полимеризационният процес се провежда много успешно с металоценови катализатори, като например цирконоцен, хафноцен, титаноцен или хромоцен, както и с циглерови катализатори върху носители от силициев диоксид, на базата например на титан или ванадий. Например, металоценовият катализатор може да бъде представен с принципната формула $(Cp)_mMR \times R_1y$, къде-

то Ср означава заместен или незаместен циклопентадиенилов пръстен. М означава преходен метал от група IV, V или VI на периодичната система на елементите, като цирконий, титан или хафний, R и R1 са еднакви или различни и означават въглеродороден радикал, съдържащ от 1 до 20 въглеродни атома, халогенен атом или друг моновалентен лиганд, m има стойности от 1 до 3, x – 0 до 3 и y – 0 до 3, при условие, че сумата от m, x и y е равна на оксидационното състояние на М. Примери за катализатори от металоценов тип са показани в EP 0129368, US 5324800 и EP 0206794. Катализаторът може също да представлява съединение, съдържащо моноциклопентадиенилов хетероатом. Такъв катализатор е посочен например в EP 0416815 и EP 0410436. Катализатори от типа Циглер Ната, по-специално високоактивни катализатори и в частност катализатори от металоценов тип се прилагат предимно върху порести носители, като рефракторни оксиди, като например силициев диоксид или алуминиев оксид.

Гореизброените катализатори или каталитични системи могат да бъдат прилагани, като се въвеждат директно в реактора с флуидизиран слой или като са конвертирани предварително до олефинов преполимер, т.е. по време на преполимеризация катализаторът или катализаторната система се довеждат до контакт с един или повече олефини, като тези, изброени по-горе, във въглеродородна течна среда или в газова фаза, в съответствие, например с един прекъснат или непрекъснат процес, провеждан във флуидизирания реактор с флуидизирания слой.

Съгласно предпочитано осъществяване беше намерено, че настоящото изобретение е много подходящо, когато производителността на полимеризацията е по-голяма от 50 kg/h/m³, за предпочитане, по-голяма от 60 kg/h/m³, и още повече за предпочитане, над 70 kg/h/m³, независимо от това каква катализаторна система се използва.

Методът е особено подходящ за производство на полиолефини в прахообразна форма, по-специално за полиетилен с висока или ниска линейна плътност, с диапазон на релативна плътност например, от 0,87 до 0,97, или за полипропилен, или за кополимери на пропилен с етилен и/или C₄-C₈ олефини, или еластомерни кополимери на пропилен с етилен и за

предпочитане на най-малко един неконюгован диен с релативна плътност от порядъка например от 0,85 до 0,87.

Предимствата на метода съгласно изобретението са многобройни. Наистина, процесът е не само опростен, надежден и лек за управление, но той прави също възможно съществено да се повиши производството на полимер.

Между предимствата на метода съгласно изобретението е и възможността да се почистват от задръстване съществуващите инсталации просто, евтино и без реконструкция.

Освен това бе установено, че методът съгласно настоящото изобретение намалява утечките на полимерни частици във реактора. Това подобрене има за резултат едно ново предимство на настоящия процес, при прилагането на който става възможно да се работи с повишена скорост на потока от реакционна газова смес в сравнение с прилаганата преди.

Примери за изпълнение на изобретението

Проведена бе кополимеризация в газова фаза на етилен с 1-бутен в устройство, като показаното схематично на фиг. 2.

Реакторът с флуидизиран слой представлява цилиндър с вертикална стена, над който е разположена разделителната камера (3), отворена към цилиндъра. Реакторът има следните параметри:

- вътрешен диаметър на цилиндъра (1): 5 m
- височина H на цилиндъра: 20 m
- обем на цилиндъра: 393 m³
- вътрешен диаметър на разделителната камера (3) на височина Lp: 8,66 m
- височина Lp: 28,61 m
- общ обем на разделителната камера: 403 m³
- обем на разделителната камера до височината Lp: 338 m³
- обем на разделителната камера над височината Lp: 65 m³.

В основата си реакторът има флуидизационна решетка (4), над която се флуидизира слой от кополимер на етилен и 1-бутен, с релативна плътност 0,950, във форма на прах, съдържащ частици със среден диаметър от 750 μm, като 90% тегл. от частиците имат среден диаметър от порядъка на 300 до 1200 μm. При-

видната плътност на флуидизирания прах е 300 kg/m^3 .

Реакционната газова смес преминава от-
долу нагоре през флуидизирания слой при аб-
солютно налягане от 2 МПа с вертикална ско-
рост нагоре $0,6 \text{ m/s}$ и температура 92°C . Тя
съдържа обемно 30% етилен, 1% 1-бутен, 25%
водород и 44% азот.

Катализаторът от тип Циглер Ната, съ-
държащ титанови, магнезиеви и халогенни ато-
ми, е получен във форма на преполимер по
начин, идентичен с пример 1 от френски па-
тент 2 405 961. Той се въвежда периодически в
реактора през входящия тръбопровод (11).

Пример 1. След стартовата фаза, при
която слоят постепенно нараства, той се ста-
билизира на височина 17 m, която отговаря на
обем на флуидизирания слой 334 m^3 .

При тези условия се произвеждат по $21,5 \text{ t/h}$
(производителност 64 kg/h/m^3) кополимер на
етилен и 1-бутен във форма на прах, който
има характеристиките, дадени по-горе.

След това добивът на полимер нараства
постепенно от $21,5$ до $33,2 \text{ t/h}$ за период от 8 h,
през който нараства обемът на слоя и оттам и
височината му достига 17 m, след което се
поддържа константна. След това се появяват
горещи възли, а оттам и корички в продукция-
та, което може да доведе до блокиране на про-
цеса.

Единственият начин за избягване на аг-
ломериране е добивът на полимер да се огра-
ничи приблизително до 23 t/h (производител-
ност 69 kg/h/m^3).

Пример 2. След стартова фаза, през коя-
то нивото на слоя се покачва постепенно, сло-
ят се стабилизира при височина 20 m, която
отговаря на обем на ваната 393 m^3 .

При тези условия се произвеждат 25 t/h
(производителност 64 kg/h/m^3) кополимер на
етилен и 1-бутен във форма на прах с харак-
теристиките, посочени по-горе.

Противно на обикновените опасения от
изнасяне на частици във реактора, не се на-
блюдаваха никакви неблагоприятни явления.
Не бе забелязано нито най-малко покачване
на концентрацията на фини частици във външ-
ния циркуляционен тръбопровод (5), в срав-
нение с пример 1.

Добивът на полимер след това нараства
постепенно от 25 до 39 t/h за период от 8 h,
при което обемът на флуидизирания слой се

увеличава и в резултат неговата височина на-
раства до 20 m, след което се запазва постоян-
на. Появяването на агломерат, което може
да се забележи, прави необходимо огранича-
ването на добива до 29 t/h (производителност
 74 kg/h/m^3).

Пример 3. След стартовата фаза, през
която нивото на слоя се покачва постепенно и
се стабилизира при височина 23 m, от които 3
m в камерата за разделяне, което отговаря на
обем на флуидизирания слой 468 m^3 , от които
обемът, зает от разделителната камера е 75 m^3 .

При тези условия се произведоха 30 t/h
(производителност 64 kg/h/m^3) кополимер от
етилен и 1-бутен във форма на прах с харак-
теристиките, посочени по-горе.

Противно на обикновените опасения от
изнасяне на частици във реактора, не се
наблюдаваха никакви неблагоприятни явления.
Не бе забелязано нито най-малко покачване на
концентрацията на фини частици във външ-
ния циркуляционен тръбопровод (5), в срав-
нение с пример 1. В допълнение, системното
наблюдение на топлообменниците (6, 7), разпо-
ложени във външния циркуляционен контур (5)
показа, че тези топлообменници са подложени
на по-ниска степен на замърсяване при усло-
вията на пример 3 в сравнение с предшества-
щите два примера.

Добивът на полимер след това нараства
постепенно от 30 до $46,5 \text{ t/h}$ (производител-
ност 99 kg/h/m^3) за период от 8 h, при което
обемът на флуидизирания слой се увеличава и
в резултат неговата височина нараства до 23 m,
след което се запазва постоянна. Това се пос-
тига без появяване на каквито и да било проб-
леми. Не се наблюдава появяване на горещи
възли, нито корички и това прави възможно
продължаването на полимеризацията, като се
поддържат същите условия на процеса.

Патентни претенции

1. Метод за полимеризация в газова фаза
в реактор с флуидизиран слой, който се състои
от първа камера, която е цилиндър с верти-
кална ос и с височина H, и над нея е разполо-
жена втора, отворена към нея камера, нарича-
на разделителна камера, стената на която съ-
що както първата камера съдържа поне един
праволинеен и/или дъгов сектор с повърхност
на завихряне, пораждамо от ротация около вер-

тикална ос, наричана ос на завихрянето, характеризира се с това, че височината на флуидизирания слой (h) е по-голяма от $1,05 \times H$.

2. Метод съгласно претенция 1, характеризира се с това, че се полимеризират един или повече олефинови мономери като етилен, пропилен, 1-бутен, 1-пентен, 4-метил-1-пентен, 1-хексен или 1-октен.

3. Метод съгласно една от предходните претенции, характеризира се с това, че височината на флуидизирания слой (h) е по-голяма от $1,1 \times H$.

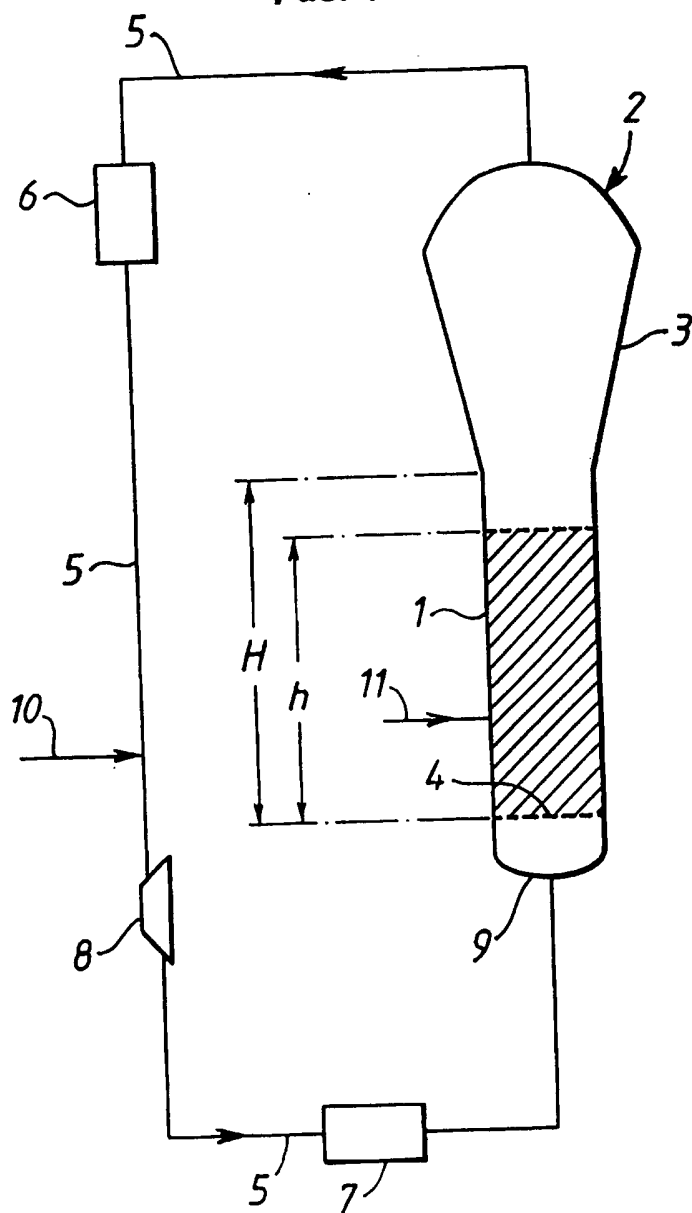
4. Метод за непрекъсната полимеризация в газова фаза на олефин(и) в реактор, съдържащ флуидизираната и по желание и механически разбърквана вана, състоящ се от цилиндър с вертикална странична стена и една успокоителна или камера на разделяне (3), разположена над този цилиндър, при абсолютно

налягане по-високо от атмосферното, при непрекъснато или постадийно въвеждане на катализатор в реактора, непрекъснато подаване на олефин(и) в реакционната газова смес, преминаваща нагоре през флуидизирания слой, отвеждане на полимеризационната топлина чрез охлаждане на рециклираната реакционна газова смес, която постъпва в реактора като поток с посока нагоре, извличане на полученния полимер, характеризира се с това, че височината на флуидизирания слой е по-голяма от $1,05 H$.

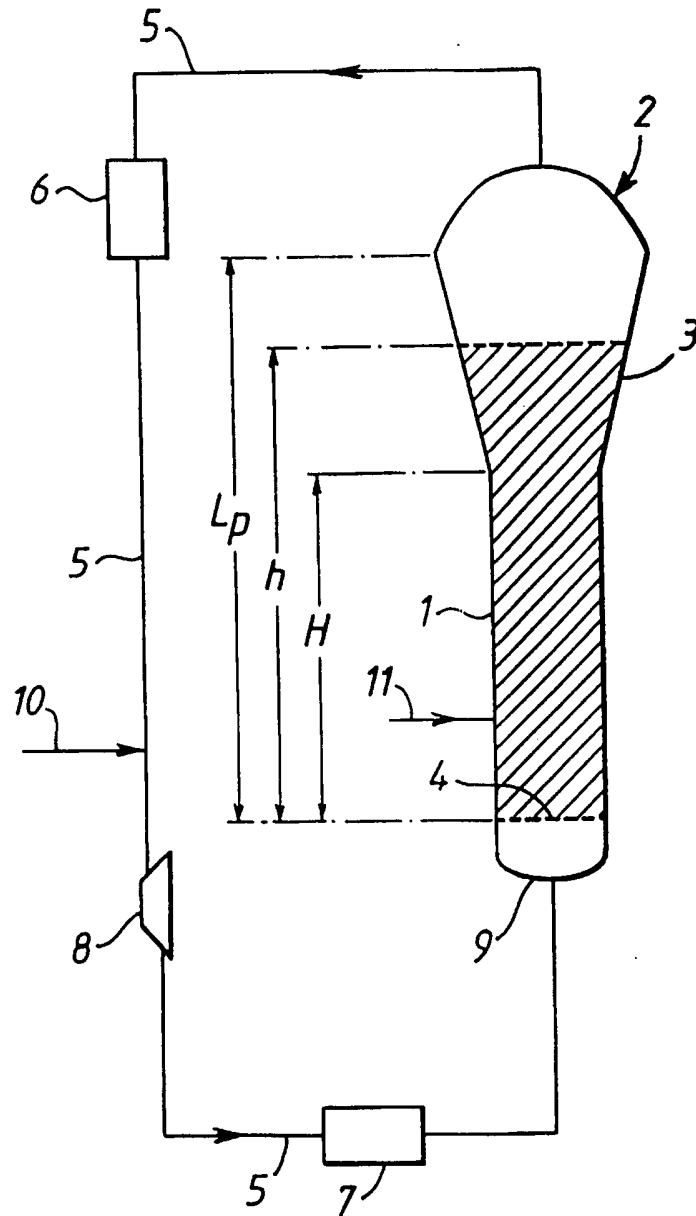
5. Метод съгласно претенция 5, характеризира се с това, че полимеризацията се осъществява с производителност по-висока от 50 kg/h/m^3 , за предпочитане по-висока от 60 kg/h/m^3 , и, най-добре, по-висока от 70 kg/h/m^3 .

Приложение: 2 фигури

Fig. 1



Фиг. 2



Издание на Патентното ведомство на Република България
1113 София, бул. "Д-р Г. М. Димитров" 52-Б

Експерт: Б. Божков

Редактор: Р. Николова

Пор. № 42339

Тираж: 40 MB