



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ OPIS PATENTOWY

Nr 45218

39 c, 25/01
KL 130 6/25/01

VEB Leuna Werke „Walter Ulbricht“

Leuna, Niemiecka Republika Demokratyczna

Sposób wytwarzania polietylenu pod wysokim ciśnieniem i urządzenie do stosowania tego sposobu

Patent trwa od dnia 1 grudnia 1959 r.

Pierwszeństwo: 30 czerwca 1959 r. (Niemiecka Republika Demokratyczna).

Przy wytwarzaniu polietylenu pod wysokim ciśnieniem bardzo istotnym problemem jest odprowadzanie ciepła reakcji. Jak wiadomo, przy tworzeniu się 1 kg polietylenu powstaje około 900 Kcal ciepła. Jeżeli tego ciepła nie można w dostatecznym stopniu odprowadzić, wówczas dochodzi do niedopuszczalnego wzrostu temperatury co prowadzi w końcu do rozkładu etylenu, najczęściej z wybuchem w czasie którego etylen zostaje rozłożony głównie na sadzę i wodór.

Jeżeli polimeryzację prowadzi się w sposób ciągły w rurze reakcyjnej, wówczas jej wewnętrzna średnica (prześwit) musi być możliwie mała. W przypadku zwiększenia średnicy powierzchnia chłodząca staje się w tym samym stosunku większą, ale szybkość przepływu zmniejsza się do kwadratu. Jeżeli np. średnicę podwoi się, wówczas powierzchnia przekro-

ju zwiększa się czterokrotnie. Szybkość przepływu staje się przy tym czterokrotnie mniejsza a uwarunkowane tym wydzielanie się ciepła staje się czterokrotnie większe. Ponieważ powierzchnia chłodząca zwiększyła się tylko dwukrotnie, odprowadzenie ciepła polimeryzacji przy większej średnicy jest mniej korzystna. Dochodzi do tego, że przy niskiej szybkości przepływu, polimer wytrąca się w postaci warstwy na ścianie rury, przez co zostaje znacznie pogorszone przewodnictwo cieplne.

W przeciwieństwie do tego reaktory o małych przekrojach rur stosowane w skali przemysłowej, to znaczy przy dużych ładunkach etylenu posiadają znaczną długość, w celu zapewnienia koniecznego czasu przebywania etylenu. Są one jednak technicznie nieporęczne a oprócz tego wykazują skłonność do bardzo łatwego zatykania.

W celu uniknięcia wymienionych trudności proponowano już przepuszczać etylen w jednakowych ilościach przez wiele rur ułożonych równolegle, przy czym w celu zapewnienia równomiernego, ciągłego przebiegu reakcji wbudowano u wejścia tych rur dławiki, które posiadają jednakowe opory przepływu, przy czym opory te w stosunku do rur reakcyjnych są dużo większe (patent NRF nr 1016934).

Ten sposób pracy przynosi wprawdzie polepszenie odprowadzania ciepła, wykazuje jednak poważne wady. Mianowicie pod względem technicznym jest trudne do uniknięcia przedostawanie się do dławików drobnych mechanicznych części jak pyłu, rdzy i innych z wysokosprężonym etylenem, które się tam osadzają.

Równoległe ustawienie rur wysokociśnieniowych z płaszczami chłodzącymi i koniecznymi dla płaszcza chłodzącego króćcami odprowadzającymi i doprowadzającymi wymaga kłopotliwej konstrukcji.

Stwierdzono, że można uniknąć wyżej opisanych wad, jeżeli polimeryzację etylenu prowadzi się w reaktorze pierścieniowym utworzonym z trzech umieszczonych wewnątrz siebie rur o różnej wielkości, który podzielony jest na wiele segmentów, przy czym medium ogrzewające względnie chłodzące przepływa przez zewnętrzną przestrzeń pierścieniową i przez cylindryczną przestrzeń środkową, podczas gdy gaz do polimeryzacji prowadzi się przez przestrzeń pierścieniową leżącą pomiędzy nimi, zwaną dalej „wewnętrzną przestrzenią pierścieniową”.

Poszczególne segmenty reaktora korzystnie są tak sprzężone, że połączone są ze sobą tylko wewnętrzne przestrzenie pierścieniowe pojedynczych segmentów przez które przepływa gaz, podczas gdy cylindryczne przestrzenie środkowe i zewnętrzne przestrzenie pierścieniowe każdego segmentu, przez które przepływa medium ogrzewające względnie chłodzące mają końcówki na zewnątrz i połączone są pojedynczo lub zespołowo do systemu ogrzewczego lub chłodzącego.

Stwierdzono, że można to osiągnąć w prosty techniczny sposób, jeżeli do połączenia segmentów zastosuje się sprzęgła, które z jednej strony posiadają otwór, umożliwiający przepływanie gazu z wewnętrznej powierzchni pierścieniowej jednego segmentu do drugiego segmentu, a z drugiej strony posiadają otwory, przez które wychodzi na zewnątrz medium ogrzewające względnie chłodzące wypływające z cylindrycznych przestrzeni środkowych, które to

medium doprowadza się do układu ogrzewającego lub chłodzącego, podczas gdy zewnętrzne przestrzenie pierścieniowe, przez które przepływa medium ogrzewające względnie chłodzące zawsze mają zakończenia przed sprzęgłem i są bezpośrednio połączone z układem ogrzewającym lub chłodzącym. Dzięki tym środkom unika się przechodzenia wysoko sprężonego gazu, w przypadku nieszczelności uszczeliek, z przestrzeni reakcyjnej do przestrzeni chłodzącej lub ogrzewającej. Ażeby dopilnować temperatury gazu w przestrzeniach reakcyjnych (wewnętrzne przestrzenie pierścieniowe) poszczególnych segmentów można sprzęgła zaopatrzyć w dodatkowy otwór, do którego wprowadza się sondy do pomiaru temperatury (termoelementy, termometry oporowe), w celu ciągłego pomiaru temperatury gazów przepływających przez sprzęgła i dalej w połączeniu z urządzeniami regulacyjnymi równocześnie automatycznie nastawiać temperaturę medium ogrzewającego lub chłodzącego.

Na rysunku przedstawiono schematycznie przykładowo postać wykonania urządzenia według wynalazku. Rysunek przedstawia reaktor pierścieniowy podzielony na segmenty, w którym rury 1, 2, 3 są tak wewnątrz siebie ułożone, że obok przestrzeni 4 we wnętrzu (cylindryczna przestrzeń środkowa) powstają przestrzenie 5 (wewnętrzna przestrzeń pierścieniowa) i przestrzenie 6 (zewnętrzna przestrzeń pierścieniowa). Przez przestrzenie 4 i 6 przeprowadza się medium ogrzewające lub chłodzące, podczas gdy gaz przepływa przez przestrzenie 5. Segmenty składające się z wymienionych trzech rur są połączone ze sobą za pomocą sprzęgieł 7. W sprzęgłach znajduje się otwór 8, przez który przepływa gaz z wewnętrznej przestrzeni pierścieniowej 5 do następnego segmentu, jak też dodatkowo dwa otwory 9, przez które odprowadza się na zewnątrz medium ogrzewające lub chłodzące z cylindrycznych przestrzeni środkowych 4, z którym połączony jest system ogrzewający lub chłodzący. Zewnętrzne przestrzenie pierścieniowe 6, przez które również przepływa medium ogrzewające lub chłodzące mają zawsze zakończenia przed sprzęgłem i swoimi końcówkami 10 są bezpośrednio połączone z układem chłodzącym lub ogrzewającym. Miejsca, w których przestrzenie 4 i 5 wchodzi do sprzęgła 7 są ukształtowane jako uszczelki 11 soczewkowe albo płaskie, a miejsca wyjścia przestrzeni ogrzewających i chłodzących 4 ze sprzęgła — jako tulejki uszczelniające. Cyfra 13 oznacza otwór do wprowadzania przyrządu do

pomiaru temperatury gazu przepływającego przez sprężło.

Układ reaktora wynalazku posiada poważną zaletę, ponieważ dzięki odpowiedniemu doborowi średnicy rury można znacznie zwiększyć powierzchnię wymiany ciepła w stosunku do przestrzeni reakcyjnej w porównaniu ze znanymi reaktorami. Dzięki temu, że rurę wewnętrzną można wyjąć bez trudności po rozluźnieniu tulejki uszczelniającej, reaktor można łatwo oczyszczać z osadów. Poza tym możliwe jest mierzenie w prosty sposób temperatur przestrzeni reakcyjnej przed i za każdym segmentem reaktora oraz automatyczne regulowanie temperatury medium ogrzewającego lub chłodzącego w zależności od każdorazowej temperatury gazu.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób polimeryzacji etylenu pod wysokim ciśnieniem, znamienne tym, że polimeryzację prowadzi się w reaktorze pierścieniowym utworzonym z trzech umieszczonych wewnątrz siebie rur o różnej wielkości, który podzielony jest na wiele segmentów, przy czym medium ogrzewające lub chłodzące przepływa przez zewnętrzną przestrzeń pierścieniową (6) i cylindryczną przestrzeń środkową (4), podczas gdy gaz do polimeryzacji prowadzi się przez znajdującą się pomiędzy nimi wewnętrzną przestrzeń pierścieniową (5).
2. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1, znamienne tym, że poszczególne segmenty reaktora połączone są ze sobą za

pomocą sprzęgieł (7) z wewnętrznymi przestrzeniami pierścieniowymi (5), przez które przepływa gaz, podczas gdy końcówki przestrzeni, przez które przepływa medium ogrzewające lub chłodzące (środkowa przestrzeń cylindryczna 4 i zewnętrzna przestrzeń pierścieniowa (6) znajdują się na zewnątrz i połączone są z układem ogrzewającym lub chłodzącym.

3. Urządzenie według zastrz. 2, znamienne tym, że sprzęgła (7) poszczególnych segmentów posiadają otwór (8), który umożliwia przepływ gazu z wewnętrznej przestrzeni pierścieniowej (5) jednego segmentu do segmentu następnego, jak też dodatkowe otwory (9), za pośrednictwem których medium ogrzewające lub chłodzące idące z cylindrycznej przestrzeni środkowej (4) połączone jest z układem ogrzewającym lub chłodzącym, podczas gdy zewnętrzne przestrzenie pierścieniowe (6), przez które przepływa medium ogrzewające lub chłodzące mają zawsze zakończenia przed sprzęgłem i są bezpośrednio połączone z układem ogrzewającym lub chłodzącym.
4. Urządzenie według zastrz. 2 i 3, znamienne tym, że na drodze przepływu gazu przez sprzęgło umieszczony jest czujnik temperatury termostatu, który reguluje temperaturę w przestrzeniach ogrzewających lub chłodzących.

VEB Leuna Werke
„Walter Ulbricht”

Zastępca: mgr Józef Kamiński
rzecznik patentowy

