

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 47557

 Kl. 29 a, 6/11
 Kl. internat. D 01 d, 13/02

VEB Konstruktions-und Ingenieurbüro Chemie*)

Lipsk, Niemiecka Republika Demokratyczna

Urządzenie do przetwarzania stałych polimerów w stop, dający się formować w włókna

Patent trwa od dnia 23 stycznia 1961 r.

Pierwszeństwo: 2 listopada 1960 r. (Niemiecka Republika Demokratyczna)

Wynalazek dotyczy urządzenia do topienia stałych polimerów wielkocząstkowych celem otrzymania stopu, dającego się formować w włókna.

Pierwsze czynności przy wytwarzaniu syntetycznych włókien polegają na stapianiu ziarnistych polimerów wielkocząsteczkowych dla przeprowadzenia ich w jednorodną, ciągliwą ciecz, którą następnie przetłacza się przez dysze przedziałnicze, dzięki czemu powstają włókna.

Stapianie stałych polimerów dla przerobu ich na włókna odbywa się w głowicach przedziałniczych na rusztach, ogrzewanych elektrycznie lub parą. Ruszty stanowią układ

ogrzewanych rur, na które spada stały produkt, na przykład w postaci krajanki. Leżąca na rurach krajanka topi się, a stop spływa z rur, gromadząc się w przejściowej komorze, skąd część stopu przeznaczoną do formowania w włókna zabiera się i przetłacza przez otwory dysz.

Sprawność takich rusztów rurowych na jednostkę powierzchni jest poważnie ograniczona ze względu na możliwość rozkładania się przegrzanych polimerów. Temperatura rusztu nie powinna być więc za wysoka. Ponieważ zaś pompy przedziałnicze powinny być stale zasilane stopionym materiałem, aby zapewnić nieprzerwane tworzenie włókien, przeto powierzchnia rurowych rusztów musi być stosunkowo duża.

Dalszą wadę znanych rusztów stanowi to, że bardzo trudno jest utrzymać stale jedna-

*) Właściciel patentu oświadczył, że współtwórcami wynalazku są dr Victor Bayerl, dr Martin Quarg i dipl. fiz. Heinz Viehweg.

kową ich temperaturę. W znanych głowicach przedziałniczych z rusztem grzejnym do stapiania powierzchnia rusztu jest znacznie większa od powierzchni przekroju przewodu zasilającego pompę przedziałniczą. Powoduje to, że niektóre cząstki, na przykład na powierzchniach stożkowych, przesuwały się w dół wolniej, niż cząstki, znajdujące się w środku masy stopu, gdzie mogą opadać swobodnie. Istnienie komory z ciekłym stopem powoduje więc, że stop przebywa w niej przez pewien czas od chwili stopienia do momentu uformowania włókna, przy czym czas ten jest trudno regulować. W tym czasie w stopie mogą jednak zachodzić niepożądane reakcje odbudowy lub cofania się do monomerów. Ten powrót do monomerów zależy w dużej mierze od tego, jak długo materiał jest utrzymywany w stanie ciekłym przed ochłodzeniem w postaci włókna. Aby więc ograniczyć powstawanie monomerów, należy czas od chwili stopienia do wyprzedzenia skrócić możliwie najbardziej. W znanych głowicach przedziałniczych z wbudowanym rusztem rurowym możliwość skrócenia tego czasu jest jednak, z przyczyn wyżej opisanych, bardzo ograniczona. Nie jest też to możliwe i w innych, znanych głowicach przedziałniczych, mających przejściową komorę i w których ciepło jest doprowadzane dzięki przewodnictwu.

Wymienione wady znanych rusztów do topienia masy przedziałniczej powodują, że jakość włókien, otrzymywanych przy ich pomocy, jest niezbyt dobra i waha się znacznie. Nie jednorodność otrzymywanych włókien powoduje często, że nie mogą one być dalej przerabiane.

Dla otrzymania produktu o należytej jakości konieczne jest więc, aby przerabiane polimery wielkocząsteczkowe były utrzymywane w niezmienniej temperaturze przez stale jednakowy okres czasu, przy czym okres ten powinien być możliwie krótki, a przede wszystkim należy unikać zbyt wysokiej temperatury stopu w miejscach stykania się jego z powierzchniami grzejnymi, których temperatura musi z konieczności być wyższa od temperatury wewnątrz stopionej masy. Z tego względu proces stapiania powinien przebiegać bez przegrzewania, a stop powinien dopływać do pomp przedziałniczych równomiernie i bez przerw.

Obecnie stwierdzono, że można uniknąć opisanych wyżej wad i spełnić podane warunki,

jeżeli do stapiania, zamiast znanych rusztów rurowych, stosuje się szyb topielny, który ogrzewa się pojemnościowo prądem elektrycznym wysokiej częstotliwości.

Urządzenie według wynalazku jest uwidocznione na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat znanej głowicy przedziałniczej z rusztem rurowym, a fig. 2 — schemat szybu topielnego według wynalazku.

Według wynalazku szyb topielny o przekroju prostokątnym lub kołowym, jednakowym na całej wysokości albo zwyżającym się ku dołowi, wykłada się wewnątrz dwiema naprzeciw siebie umieszczonymi, długimi płytami metalowymi, odizolowanymi od siebie i działającymi jak kondensator elektryczny. Niekiedy, a zwłaszcza dla uzyskania szczególnie krótkiego czasu topienia, trzeba wbudować jeszcze dodatkową parę płyt metalowych. Jako źródło ciepła stosuje się pole elektryczne zmienne, o wysokiej częstotliwości. Kondensatory mogą mieć również kształt cylindryczny. Ze względu na straty wywoływane ruchami dwubiegunowymi oraz ze względu na zwykłe straty na skutek przewodnictwa, produkt ogrzewa się w całości tak, że nie ma wahań temperatury ani przegrzewania, które występują przy ogrzewaniu z zewnątrz w znanych urządzeniach. Płyty kondensatorów oraz inne części szybu powinny być w razie potrzeby ogrzewane od zewnątrz tak, aby miały tę samą temperaturę, co stop i aby nie było strat ciepłych, mogących prowadzić do przegrzewania stopu. Korzyści stosowania urządzenia według wynalazku zwiększają się jeszcze, jeżeli krajankę ogrzewa się wstępnie, na przykład fluidalnie, gorącym azotem aż do punktu mięknięcia, a następnie doprowadza się w szybie topielnym do stopu niewielką ilość ciepła, niezbędną dla osiągnięcia punktu topnienia oraz ciepło topnienia. Można też przy tym ogrzać stop nieco powyżej punktu topnienia.

Krajanka wprowadzona do górnej części szybu topielnego opada, ponieważ tworzący się stop przedziałniczy odprowadzany jest nieprzerwanie. W ten sposób krajanka topi się dzięki stratom dielektrycznym pola elektrycznego i na dnie szybu jest już całkowicie stopiona. Szyb jest umieszczony nad pompą przedziałniczą, toteż może ona tłoczyć stop bezpośrednio do dysz przedziałniczych. Ponieważ niekiedy do stopu mogą przedostać się kawałki nie stopione, przeto między strefą stopu i strefą ogrzewania, lecz jeszcze w zasięgu pola wysokiej częstotliwości, jest umie-

szczone w szybie elektrycznie izolowane sito. Dzięki nieprzerwanemu prowadzeniu produktu czas przebywania stopu w szybie może być bardzo krótki, a dzięki odpowiednio dobrane-
mu kształtowi kondensatora oraz właściwie dobranej mocy pola, okres czasu od stopienia do wyprzędzenia może być również wydawnie skrócony, co pozwala na uniknięcie możliwości zmian stopnia polimeryzacji przerabianego materiału. Umożliwia to znaczne ograniczenie ilości monomerów przy przedzeniu poliamidów.

Ponieważ w początkowej fazie depolimeryzacja do monomerów jest proporcjonalna do czasu przebywania materiału w stanie stopionym, przeto urządzenie według wynalazku, pozwalające na wydawnie skrócenie tego czasu, umożliwia otrzymywanie produktu o wiele bardziej równomiernego, niż to jest możliwe przy stosowaniu znanych urządzeń do topienia. Ilość ciepła, jaka powstaje w szybie topielnym według wynalazku na jednostkę długości drogi produktu i na jednostkę ilości tegoż produktu, oblicza się na podstawie danych dielektrycznych danego produktu oraz siły pola. Gdyby wielkości dielektryczne uległy zmianie podczas procesu stapiania, to i wówczas można zapewnić równomierny dopływ ciepła w ten sposób, że przez odpowiednią zmianę odstępów płyt dostosowuje się wielkość pola do zapotrzebowania. Jeżeli właściwości dielektryczne oraz ciężar właściwy materiału po stopieniu wzrastają, wówczas dla utrzymania równomiernego poboru ciepła i stałej szybkości przepływu materiału przez szyb topielny należy powiększyć odstęp płyt w dolnej ich części, zmniejszając przez to równocześnie szerokość szybu i jego wewnętrzny wolny przekrój. Gdyby zaś zaszedł przypadek, że z pewnych powodów pompy przedzalnice odbierają mniejszą ilość stopionego materiału, wówczas oczywiście czas przebywania produktu w szybie topielnym rośnie, stwarzając niebezpieczeństwo przegrzania stopu. Aby tego przegrzania uniknąć, należy wtedy automatycznie obniżyć napięcie pola wysokiej częstotliwości. Można to osiągnąć na przykład przez sprzęgnięcie regulatora napięcia pola elektrycznego z termoelementem, umieszczonym w dopływającym stopie.

Sposób korzystania z urządzenia według wynalazku jest szczegółowo wyjaśniony w poniższym przykładzie.

Przykład. Zamiast rusztu topielnego o przepustowości 30 g na minutę zastosowano

szyb topielny według wynalazku o tejże przepustowości. Punkt mięknienia materiału przerabianego wynosił 170 — 180°C, a punkt topnienia 225°C. Temperatura wyprzędzania wynosiła 250°C. Krajankę ogrzano wstępnie metodą fluidalną w atmosferze azotu do 160°C w centralnym zasobniku, z którego zasilano szereg głowic przedzalnich. W szybie topielnym należało więc doprowadzić do produktu jeszcze około 2,2 kcal/min dla stopienia i podgrzania stopu do 250°C. Odpowiada to zużyciu mocy pola elektrycznego około 160 W. Współczynnik $\epsilon \cdot \tan \delta$ nie ulegał zmianie podczas procesu topienia, natomiast ciężar właściwy stopu był prawie dwukrotnie wyższy od ciężaru nasypowego krajanki. Kondensator płytowy powinien mieć więc następującą charakterystykę:

odstęp płyt kondensatora = 2 cm (niezmienny)

długość płyt kondensatora = 10 cm

szerokość płyt kondensatora w miejscu zasilania szybu = 4 cm

szerokość płyt kondensatora w miejscu odpływu materiału = 2 cm.

Wynika stąd średnia przelotowość szybu = 7 cm na minutę i odpowiednio maksymalny czas przebywania stopu w szybie topielnym około 1,5 minuty. Przy średniej stałej dielektrycznej $\epsilon = 3$, $\tan \delta = 0,1$ oraz częstotliwości roboczej $V = 25$ MHz, napięcie generatora powinno więc wynosić około 1500 V. Za pomocą generatora wysokiej częstotliwości o mocy użytecznej 5 kW zasilano równolegle 30 punktów przedzenia, osiągając zdolność produkcyjną powyżej 1300 kg na dobę.

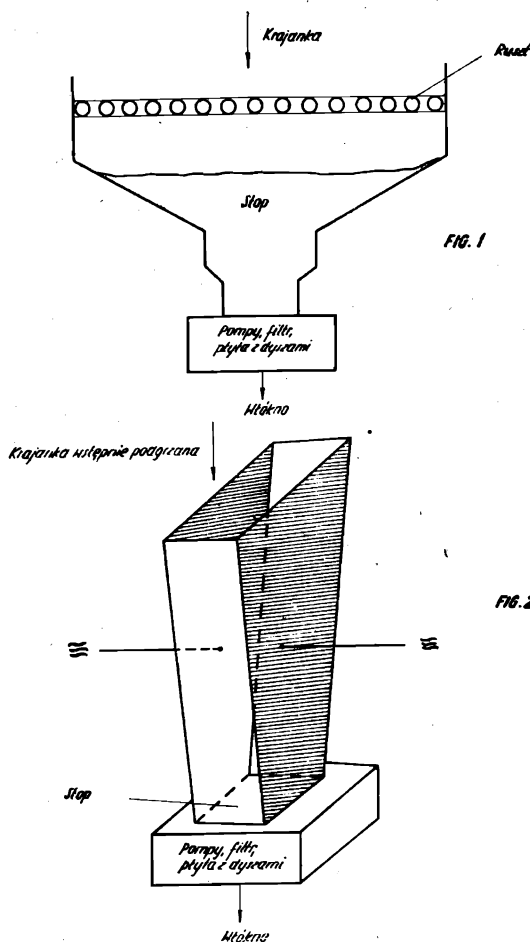
Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do przetwarzania stałych polimerów w stop, dający się formować w włókna, znamiennie tym, że składa się z otwartego u góry szybu topielnego o przekroju prostokątnym lub kołowym, jednakowym na całej wysokości albo zmniejszającym się ku dołowi, mającego wewnątrz jeden lub kilka kondensatorów płytowych lub cylindrycznych, do których poprzez ściany szybu, odizolowane od nich, doprowadzone są przewody elektryczne dla wytwarzania pola o wysokiej częstotliwości, przy czym cały szyb jest umieszczony bezpośrednio nad pompą przedzalną (fig. 2).

2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że w dolnej części szybu topielnego, leżącej jeszcze w obrębie pola o wysokiej częstotliwości, jest umieszczone sito.
3. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że w szybie, na całej jego wysokości lub w części, między kondensatorami, umieszczone jest wyłożenie z materiału o złym przewodnictwie cieplnym i nie nagrzewające się silnie w polu o wysokiej częstotliwości, przy czym ma ono kształt zbliżony do kształtu szybu.
4. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że wewnątrz szybu topielnego jest umieszczony termoelement, stanowiący człon układu regulującego pole wysokiej częstotliwości w zależności od temperatury stopu.

VEB Konstruktions-
und Ingenieurbüro Chemie

Zastępca: mgr inż. Jerzy Hanke
rzecznik patentowy



P.W.H. wzór jednoraz. zam. PL/RJ, Czst. zam. 1874 27.VII.63 100 egz. piśm. kl. III

BIBLIOTEKA

Urzędu Patentowego