

Opis wydano drukiem dnia 4 lutego 1964 r.



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 47996

Kl. 29 b, 3/65
Kl. internat. D 01 f, 7/02

Łódzkie Zakłady Włókien Sztucznych *)

Łódź, Polska

Ciągły sposób wytwarzania włókna z poliakrylonitrylu lub jego kopolimerów

Patent trwa od dnia 5 marca 1962 r.

Przedmiotem wynalazku jest ciągły sposób wytwarzania włókna z poliakrylonitrylu lub jego kopolimerów.

Znane są rozmaite sposoby wytwarzania włókna z poliakrylonitrylu lub jego kopolimerów. Sposoby te różnią się między sobą zarówno rodzajem, jak i parametrami polimerów, rozpuszczalnikami, rodzajem i stężeniem kąpeli, temperaturami kąpeli i obróbki termicznej oraz prędkością poszczególnych faz procesu. Jako rozpuszczalniki do otrzymywania roztworu przędzalniczego stosuje się np. dwumetyloformamid, dwumetyloacetamid, rodanek sodowy lub węglan etylenu. Wyroby otrzymywane z włókien poliakrylonitrylowych lub jego kopolimerów wyróżniają się dużą zdolnością do tworzenia na powierzchni tak zwanego pillingu, w postaci su-

peków, co stanowi główną wadę tych wyrobów. Poza tym podczas przerobu tych włókien, na skutek tarcia powstają ładunki elektrostatyczne, które powodują duże trudności przerobu tych włókien w dalszych procesach technologicznych. W celu zapobiegania powstawaniu na włóknie ładunków elektrostatycznych, włókno to zwykle poddaje się obróbce kąpielą zawierającą środek antyelektrostatyczny. Jako środki antyelektrostatyczne stosuje się np. produkt kondensacji tlenochloru fosforowego z alkoholem laurylowym zobojętniony trójetanoloaminą, ester trójetanoloaminy i kwasu stearynowego zobojętniony kwasem mrówkowym, siarczan laurylowo-pirydynowy lub produkt kondensacji politlenku etylenu z kwasem stearynowym. Środki te nanosi się w ilości 0,3—2,5% w stosunku do suchej masy włókna. Ponieważ w czasie procesu technologicznego włókno jest poddawane w stanie suchym utrwaleniu przez obróbkę termiczną w temperaturze wysokiej, sięgającej do 500°C, napawanie włókna środkiem antyelektrostatycz-

*) Właściciel patentu oświadczył, że współtwórcami wynalazku są mgr inż. Włodzimierz Wroński, mgr inż. Jerzy Bajan, mgr Józef Gębalski.

nym przeprowadza się zwykle po obróbce termicznej, aby tak wysoka temperatura nie powodowała rozkładu tego środka.

Włókno z poliakrylonitrylu lub jego kopolimerów posiada właściwości hydrofobowe i nanoszony na jego powierzchnię wodny roztwór środka antyelektrostatycznego tworzy po wysuszeniu bardzo nietrwałą warstwę tego środka, wskutek czego nie tylko w czasie prania wyrobów z tych włókien, a nawet jeszcze w czasie wykończania włókna, środek antyelektrostatyczny zostaje z niego częściowo usunięty, co do pewnego stopnia wpływa na łatwość tworzenia ładunków elektrostatycznych na włóknie. Powstawanie na włóknie ładunków elektrostatycznych jest zależne zarówno od sposobu przeprowadzania poszczególnych faz procesu technologicznego, jak i od użytych surowców.

Znany jest sposób wytwarzania włókna z poliakrylonitrylu lub jego kopolimerów przez wtryskiwanie roztworu przedzalniczego w dwumetyloformamidzie do kąpeli koagulacyjnej o temperaturze 5–12°C z ujemną prędkością odbioru, przez rozciąganie do 400–800% pierwotnej długości w wodnej kąpeli o temperaturze 90–100°C, przez dalszą obróbkę termiczną w temperaturze do 500°C w ciągu 0,5–10,0 sekund, karbikowanie mechaniczne uformowanego włókna, napawanie roztworem środka antyelektrostatycznego w temperaturze 18–25°C i wysuszenie.

Czas trwania obróbki termicznej jest zależny od temperatury stosowanej podczas tej obróbki.

Wyroby otrzymywane z włókien wytwarzanych wyżej opisanym procesem technologicznym wykazują dużą skłonność do pillingu, a na włóknach tych podczas ich przerobu tworzą się niepożądane ładunki elektrostatyczne.

Sposób według wynalazku polega na tym, że włókno, uformowane przez wtryskiwanie roztworu przedzalniczego, do kąpeli koagulacyjnej o temperaturze 5–12°C z ujemną prędkością odbioru formującego się włókna, płukanie w kąpeli płuczającej o temperaturze 15–25°C i rozciąganie do 400–800% pierwotnej długości w wodnej kąpeli o temperaturze 90–100°C, przepuszcza się przez kąpiel wodną zawierającą środek antyelektrostatyczny o temperaturze 18–25°C, suszy do 5–50%-owej zawartości wody, a następnie poddaje obróbce termicznej w temperaturze 240–320°C w czasie 5–15 sekund bez naprężenia, w zależności od wysokości temperatury tej obróbki, ochładza do temperatury 60–110°C, poddaje karbikowaniu mechanicznemu i wreszcie ochładza do temperatury normalnej.

W opisany wyżej sposób wytwarza się włókno ciągłe, które w razie potrzeby tnie się na staple w stanie naprężonym.

Uformowane włókno, podczas przepuszczania go przez kąpiel zawierającą środek antyelektrostatyczny, ma jeszcze postać żelu, dzięki czemu łatwo okłuduje go i podczas obróbki termicznej, w czasie której następuje samorzutny skurcz włókna i środek ten zostaje na nim trwale osadzony nie ulegając przy tym rozkładowi. Przepuszczanie przez kąpiel zawierającą środek antyelektrostatyczny trwa 15–60 sekund.

Kąpiel wodna zawierająca środek antyelektrostatyczny może zawierać również środek wykończalniczy polepszający tak zwany chwyt włókna. Jako środki antyelektrostatyczne i polepszające chwyt, stosuje się znane związki, np. sulfonowane pochodne wyższych kwasów tłuszczowych lub pochodne guanidyny.

Podczas następującego suszenia włókna do 5–50%-owej zawartości wody, poddaje się go skurczeniu się o 4–9% jego pierwotnej długości.

Przykład I. W dwumetyloformamidzie rozpuszcza się kopolimer akrylonitrylu z metakrylanem metylu w ilości potrzebnej do otrzymania 20%-owego stężenia roztworu. Roztwór ten ogrzewa się do temperatury 50°C i wtryskuje do wodnej kąpeli koagulacyjnej zawierającej 50% dwumetyloformidu i o temperaturze 10°C. Prędkość wytrysku wynosi 11 m/min, odbiór formującego się włókna na pierwszym wałku wynosi 5 m/min, a odbiór na końcowym wałku wynosi 24 m/min przy przepływie w kąpeli o temperaturze 98°C i przy rozciągu 480% jego długości pierwotnej.

Tak uformowane włókno przepuszcza się następnie przez roztwór zawierający 200 g/l produktu kondensacji tlenochloru fosforowego z alkoholem laurylowym zobojętnionego trójetanolaminą, o temperaturze 20°C w czasie 25 sekund tak aby w przeliczeniu na suchą masę włókna zawierało ono 2% wagowych tego środka.

Napojone tym środkiem włókno suszy się na suszarce bębnowej do 15%-owej zawartości wody, a jednocześnie następuje skurcz wynoszący 5% jego długości. Podsuszone włókno poddaje się następnie obróbce termicznej przez przepuszczanie go w stanie nie napiętym przez piec o temperaturze 280°C. Czas obróbki termicznej wynosi 6 sekund. Tak obróbrane włókno ochładza się do temperatury 70°C i poddaje karbikowaniu mechanicznemu, a po skarbikowaniu ochładza do temperatury normalnej.

Tak wytworzone włókno ma wytrzymałość 2,9 g/den, względną moc 87%, wydłużenie 25%, i względną moc w pętli 35%. Podane wyżej właściwości otrzymywanego włókna leżą w granicach włókien wytwarzanych znanymi metodami, lecz jednocześnie wykazują minimalną skłonność do elektryzowania się, a wyroby z tych włókien minimalną skłonność do pillingu.

Przykład II. Zamiast kopolimeru akrylonitrylu z metakrylanem metylu, stosuje się kopolimer akrylonitrylu z akrylanem metylu, w tym samym rozpuszczalniku i pozostałych parametrach procesu technologicznego według przykładu I.

Otrzymuje się włókno o takich samych właściwościach jak według przykładu I.

Przykład III. Zamiast kopolimeru akrylonitrylu z metakrylanem metylu, stosuje się kopolimer akrylonitrylu, akrylanu metylu i kwasu itakowego, a proces technologiczny przeprowadza się według przykładu I.

Otrzymuje się włókno również o takich samych właściwościach, jak według przykładu I.

Przykład IV. Zamiast kopolimeru stosuje się sam polimer akrylonitrylu i proces technologiczny przeprowadza się według przykładu I.

Otrzymuje się włókno o takich samych właściwościach jak według przykładów I, II lub III.

Przykład V. Włókno formuje się według przykładu I. Tak uformowane włókno przepuszcza się przez wodny roztwór zawierający jednosorbitalan stearynowy w czasie 15 sekund, w temperaturze 20°C, tak aby w przeliczeniu na suchą masę włókna zawierało ono 0,3% wagowych tego środka.

Napojone tym roztworem włókno suszy się do 5%-owej zawartości wody z jednoczesnym kurczeniem się wynoszącym 5% jego długości. Podsuchzone włókno poddaje się następnie obróbce termicznej w stanie nienapiętym w temperaturze 240°C w ciągu 5 sekund. Ochłodzone do temperatury 60°C włókno poddaje się karbikowaniu mechanicznemu i wreszcie cięciu na staple.

Tak wytworzone włókno ma wytrzymałość 2,5 g/den, względną moc 89%, wydłużenie 29%, względną moc w pętli 40% i wykazują minimalną skłonność do elektryzowania się, a wyroby z nich otrzymywane wykazują minimalną skłonność do pillingu.

Przykład VI. Włókno uformowane według przykładu I lub V przepuszcza się przez wodny roztwór zawierający ester trójetanolaminowy kwasu stearynowego zobojętniony kwasem

mrówkowym, o temperaturze 20°C w czasie 60 sekund, tak aby w przeliczeniu na suchą masę włókna zawierało ono 2,5% wagowych tego środka.

Napojone tym roztworem włókno suszy się do 50%-owej zawartości wody z jednoczesnym kurczeniem się wynoszącym 9% jego długości. Podsuchzone włókno poddaje się następnie obróbce termicznej w temperaturze 320°C w ciągu 15 sekund. Ochłodzone do temperatury 110°C włókno poddaje się karbikowaniu mechanicznemu i wreszcie cięciu na staple.

Tak wytworzone włókno ma wytrzymałość 2,5 g/den, względną moc 80%, wydłużenie 22%, względną moc w pętli 30% i wykazuje minimalną skłonność do elektryzowania się, a wyroby wykazują również minimalną skłonność do pillingu.

Zastrzeżenia patentowe

1. Ciągły sposób wytwarzania włókna z poliakrylonitrylu lub jego kopolimerów, przez wtryskiwanie roztworu przędzalniczego do kąpieli koagulacyjnej o temperaturze 5—12°C z ujemną prędkością odbioru formującego się włókna, pługanie w kąpeli płuczącej o temperaturze 15—25°C, rozciąganie do 400—800% pierwotnej długości w wodnej kąpeli o temperaturze 90—100°C, przez obróbkę termiczną, karbikowanie mechaniczne i nanoszenie środka antyelektrostatycznego, znamienny tym, że uformowane już włókno przepuszcza się przez wodną kąpiel zawierającą środek antyelektrostatyczny o temperaturze 18—25°C, podsucha się je do 5—50%-owej zawartości wody przy jednoczesnym kurczeniu się o 4—9% jego długości, a następnie w stanie wilgotnym i nienapiętym poddaje obróbce termicznej w temperaturze 240—320°C w ciągu 5—30 sekund i wreszcie po ochłodzeniu do temperatury 60—110°C poddaje karbikowaniu mechanicznemu, przy czym otrzymuje się włókno wykazujące minimalną skłonność do pillingu.
2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że uformowane włókno przepuszcza się przez kąpiel zawierającą środek antyelektrostatyczny w ciągu 15—60 sekund.

Łódzkie Zakłady
Włókien Sztucznych

Zastępca: mgr inż. Aleksander Samujłło
rzecznik patentowy