

D01f 5108



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 39554

Kl. 29 b, 3/70

American Patents Corporation

Panama, Republika Panamska

Sposób rozciągania sztucznych nici z ciał białkowych

Patent trwa od dnia 15 kwietnia 1953 r.

Wynalazek dotyczy wytwarzania sztucznych nici i włókien z nierozpuszczalnych w wodzie kulistych ciał białkowych. Zwłaszcza według wynalazku stosuje się ciała białkowe oznaczane jako proteiny fosforowe, globuliny, prolaminy, to jest kazeinę mleka odtłuszczonego krowiego i owczego, jak również ciała białkowe nasion i owoców i otrzymane z nich maki, zawierające ciała białkowe mniej lub więcej obfitujące w azot, jak np. proteiny otrzymywane z orzeszków ziemnych, ryżu, nasion bawełny i nasion podobnych, ziarn soji i innych strączkowych.

Przedmiot główny wynalazku stanowi rozciąganie sztucznych nici z ciał białkowych w celu osiągnięcia zwiększonej wytrzymałości w stanie suchym i mokrym. Dalsze szczegóły wynalazku są zawarte w poniżej podanym opisie.

Sposób rozciągania sztucznych nici podczas ich wytwarzania w celu podwyższenia ich wytrzymałości jest już znany. Zwłaszcza znane jest rozciąganie nici otrzymywanych z roztworu celulozy w samej kąpieli przedziałniczej lub po wyjściu z niej. Dalej znane jest rozciąganie na

zimno otrzymywanych przez stopienie i przedzielenie syntetycznych polimerów liniowych, np. nylonu w celu podwyższenia wytrzymałości. Wreszcie znane jest według patentu amerykańskiego Nr 2 338 916 rozciąganie nici sztucznych z kazeiny połączonych w taśmę bez końca po opuszczeniu kąpieli przedziałniczej w celu zmniejszenia ich grubości. Przedzie się np. nitkę o grubości 3 denierów i rozciąga je natychmiast po opuszczeniu kąpieli przedziałniczej o 50% przez co grubość nici obniża się z trzech do dwóch denierów. Następnie taśmę z nici przepuszcza się przez kąpiel utwardzającą, utrzymując ją w stanie napiętym przez kilka minut przez co zapobiega się skurczeniu nici po rozcięciu je na pęczki,

Podczas jednak gdy włókna sztuczne celulozowe np. z wiskozy przy rozciąganiu przeprowadzonym bezpośrednio po ich osadzeniu mogą zwiększyć swą wytrzymałość o 100% i więcej to sztuczne włókna białkowe w przeciwieństwie do nich po opuszczeniu kąpieli przedziałniczej są miękkie i całkowicie zdepolimeryzowane. Wskutek tego przy rozciąganiu tego rodzaju włókien

otrzymuje się ten wynik, iż są one wprawdzie cieńsze lecz nie wykazują zwiększonej wytrzymałości. Znaną jest rzeczą że wytrzymałość tego rodzaju sztucznych włókien białkowych można zwiększyć nieznacznie przez traktowanie ich roztworem aldehydu mrówkowego, skoro je po przeprowadzeniu w stan rozpuszczalny poddać rozciąganiu np. o 100% i utrzymywać w napięciu w ciągu około pół godziny. Tego rodzaju sposób jest jednak, pomijając już, iż prowadzi on tylko do nieznacznego polepszenia, nie nadaje się do wytwarzania na skalę wielkoprzemysłową i w rzeczywistości nie był on wprowadzony do praktyki.

Ponadto jest rzeczą znaną, że rozciąganie włókien sztucznych za pomocą wałka obracającego się z pewną określoną prędkością obwodową i drugiego wałka obracającego się z prędkością obwodową większą o tyle iż odpowiada ona żądanemu procentowemu stopniowi rozciągania nici. Na przykład nici rozciąga się z wałka obracającego się z prędkością obwodową 50 m/na minutę na wałek obracający się z prędkością obwodową 100 m/na minutę, przy czym w ciągu krótkiego czasu rozciągania przy przechodzeniu z jednego wałka na drugi osiąga się rozciąganie o 100%, to jest wydłużenie nici do podwójnej ich długości przed rozciąganiem. Tego rodzaju niezwykle szybki sposób rozciągania, jak to ma miejsce na ogół na przykład przy rozciąganiu nici sztucznych z wiskozy prowadzi do dobrego wyniku pod względem wytrzymałości. Jeśli jednak taki sam szybki sposób zastosować do nici sztucznych z białka, wówczas nie otrzymuje się wcale lub co najwyżej tylko małe nieznaczne podwyższenie wytrzymałości.

Nadspodziewanie wykryto jednak według wynalazku, że można osiągnąć dobrą wytrzymałość, poddając wiązkę nici sztucznych z ciał białkowych wyprzedzonych z jednej lub więcej dysz wzrastającemu bardzo powoli i stopniowo rozciąganiu na wałkach, przy czym to stopniowo zwiększające się rozciąganie przeprowadza się naprzemian za pomocą jednego lub więcej traktowań kąpielami zawierającymi sole przy obfitym i stałym spryskiwaniu nici, które można w tych kąpielach zanurzyć, najkorzystniej przy przechodzeniu zwojów po dolnych częściach cewek rozciągających.

Dalsze jeszcze lepsze wyniki osiąga się przez traktowanie nici podczas wzrastającego stale rozciągania kąpielami soli piklujących jak to zastrzeżono pod N 4816 w Mailand. Można jednak również stosować inne kąpiele do traktowania nici z białka, do których w celu osiągnięcia

lepszych wyników dodano substancji rozpuszczalnych działających na ciała białkowe polimerizująco, kondensująco i/lub utwardzająco (nawet gdy substancje te nie przeprowadzają białek w stan rozpuszczalny) jak np. roślinne lub syntetyczne garbniki i/lub sole chromowe, cyrkonowe, glinowe i/lub inne sole lub substancje o działaniu podobnym. Stale wzrastające rozciąganie nici przebiega przy tym równolegle i jednocześnie z postępującym naprzód procesem polimeryzacji cząsteczek białka.

Rozciąganie i polimeryzacja przyspiesza się przez więcej lub mniej podwyższoną temperaturę kąpeli solnych, a mianowicie w zależności od różnych rodzajów użytych ciał białkowych, wskutek czego podczas rozciągania wywołuje się łatwo plastyczność nici.

Rozciąganie nici z celulozy lub syntetycznych liniowych polimerów prowadzi do dobrych wyników, pomimo, że jest ono przeprowadzane bardzo szybko za pomocą dwóch obracających się z różną szybkością wałków, natomiast przy niciach z białka najlepszą wytrzymałość osiąga się, rozciągając je możliwie powoli bez ich rozrywania, wskutek czego osiąga się powolne ślizganie się cząsteczek i otrzymanie całkowicie budowy liniowej, unika się jakiegokolwiek bądź zakłócenia. Prostolinią budowę cząsteczek bez wzajemnego zakłócania ułatwia się bardzo nie tylko przez powolne i stopniowe rozciąganie, lecz również przez jednoczesne działanie polimeryzujące kąpeli solnych i stosowanie podwyższonej temperatury, przy czym jednak rozciąganie należy rozpoczynać już w temperaturze niższej. Zachowując wspomniane cechy znamionujące wynalazek osiąga się przy niciach z białka wytrzymałość jakiej nigdy nie otrzymano przy naśladowaniu zwykłych sposobów wytwarzania nici sztucznych z celulozy lub z liniowych syntetycznych polimerów.

Wynalazek nie wymaga określonej mechanicznej aparatury rozciągającej, musi jednak aparatura stosowana do przeprowadzania wynalazku umożliwiać powolne stopniowo wzrastające rozciąganie w celu umożliwienia najmniejszym cząsteczkom tworzącym kuliste cząsteczki białka budowę liniową i wydłużenie nici o 1000% i więcej w zależności od rodzaju użytych ciał białkowych i od rodzaju użytych kąpeli solnych jak również od prędkości wychodzenia nici z kąpeli przedziałniczej. Czas trwania rozciągania i jednoczesnego traktowania kąpielami silnymi winien wynosić najkorzystniej nie mniej niż jedną minutę, może on jednak być przedłużony

w celu osiągnięcia możliwie najlepszych wyników do 20—25 i więcej minut.

Wynalazek objaśnia w szczegółach za pomocą załączonych rysunków, które jednak przytoczono jedynie tytułem przykładu lecz nie w celu ograniczenia przedmiotu wynalazku.

Fig. 1 przedstawia schematycznie i w widoku perspektywnym pierwszą postać wykonania aparatury przedziałniczej o wzrastającym stale rozciąganiu. Fig. 2, 3 i 4 przedstawiają szczegóły wałków rozciągających, fig. 5 — odmienną aparaturę. Fig. 6, 7 i 8 przedstawiają dalsze odmiany w widoku perspektywnym i w przekroju. Fig. 9 i 10 przedstawiają inne kształty wykonania wałków rozciągających.

Przykład w powołaniu się na fig. 1. Wiązka nici S otrzymana przez przedzenie roztworu białka za pomocą dyszy przedziałniczej o 10 do 1600 otworach wyciąga się z kąpeli przedziałniczej 12, nawija zwojami na dwa stożkowe wałki 14 i 15 i następnie przepuszcza przez rymienkę 16 przepłukiwaną przez dyszę 18 w celu pierwszego traktowania. Następnie wiązkę nici nawija się na dwie lub więcej par wałków 20—21 i 22—23. Wałki te są osadzone jednym końcem w odpowiednich przyrządach np. w trzymaku 24 względnie 25, podczas gdy drugi koniec nie jest osadzony, gdyż korzystniej jest aby wałki te obracały się swobodnie.

Osie stożkowych wałków 21 i 23 są osadzone względem osi drugich wałków 20 i 22 (fig. 2 i 3) i nachylone skośnie tak, iż zwoje nici układają się stopniowo wzdłuż obu cewek. Łożyska 26 i 27 skośnych wałków 21 i 23 są zbudowane najkorzystniej tak, iż położenie skośne tych wałków w celu nastawiania odległości P między zwojami można łatwo zmniejszać lub powiększać.

Należy unikać aby zwoje nici przy nawijaniu układały się zbyt blisko siebie, gdyż w tym przypadku powstaje niebezpieczeństwo wzajemnego stykania i splątania, należy jednak zapobiec, aby zwoje te nie układały się zbyt daleko od siebie, gdyż przez to zmniejszyłoby się wykorzystanie rozporządzalnej przestrzeni; ponadto szkodliwoby to również najkorzystniej tylko pozwoli wzrastającemu rozciąganiu i czasowi traktowania solami. To traktowanie kąpielami przeprowadza się na jednym lub obu wałkach lub na jednej lub na więcej parach wałków tak, iż nici są bez przerwy zwilżane cieczą bądź przez natryskiwanie, bądź przez zanurzenie w cieczy kąpeli znajdującymi się w wannach 34 i 36 pod wałkami stożkowymi rozciągającymi 21 i 23.

Ciecz kąpeli solnej przy pierwszym przejściu nici, to jest na drodze między stożkowymi wałkami 14—15 i 20—21 może posiadać temperaturę 20—40°, następnie temperaturę podnosi się do 60° i przy ostatnim przejściu nici do 80—90° i więcej.

Zamiast pojedynczego traktowania kąpielą można stosować również dwie i więcej kąpiele, ewentualnie o różnym stężeniu soli w zależności od wyższego lub niższego stopnia polimeryzacji lub odwodnienia lub też przy różnym składzie od kąpeli do kąpeli. Wałki rozciągowe 20a, 21a, 22a, 23a (fig. 4) w miejscach gdzie kończy się nawijanie wiązki nici S mogą częściowo kończyć się powierzchnią cylindryczną 38—39, w celu uniknięcia dalszego rozciągania, jednakże należy mieć na uwadze, ażeby wiązka nici, w celu zapobieżenia skurczeniu się, była napięta. Przy tym ostatnim stadium pracy traktowanie gorącymi kąpielami solnymi można przerwać i pozwolić wiązce nici stygnąć lub nawet w celu przyspieszenia ochładzania można zastosować chłodną kąpiel solną. Długość par wałków 20—21 i 22—23 i ich stożkowość dobiera się tak, iż rozciąganie nici wynosi co najmniej 1200%, licząc w stosunku do pierwotnej długości, przy jednoczesnym z rozciąganiem przeprowadzonym traktowaniem solami, trwającym co najmniej 20 minut, a najkorzystniej 25—30 minut.

Najlepsze wyniki osiąga się za pomocą takich wałków, które ograniczają rozciąganie każdego ze zwojów nawiniętych na oba stożkowe wałki do dwóch i mniej promili, licząc na długość każdego ze zwojów nawiniętych na wałki stożkowe.

Jak uwidoczniło na fig. 2 i 3 wałki mogą posiadać różną średnicę o ile ich prędkości obrotowe są całkowicie zsynchronizowane. Wałki te mogą być umieszczone jeden nad drugim w różnych odległościach od siebie. Najkorzystniej skośnie ustawione wałki 21 względnie 23 są umieszczone powyżej wałków 20, względnie 22. Ich średnica może np. wynosić połowę lub też być jeszcze mniejsza niż średnica niżej umieszczonych wałków 20 względnie 22. Prędkość wyciągania nici opuszczających kąpiel przedziałniczą może się wahać w szerokich granicach, np. poczynając od około 6 m do powyżej 100 m na minutę. Nici biegną natychmiast po opuszczeniu kąpeli przedziałniczej 12 poprzez wałki rozciągające. Jak widać na fig. 5 korzystniej jest jednak nawinać je uprzednio na cylindryczną parę wałków 14b—15b po tym jak przeszły one przez wodzik 40 nici. Następuje tu pierwsze plukanie nici za pomocą dyszy 42 kąpielą solną, lecz bez

rozciągania lub połączone tylko z nieznacznym rozciąganiem, przy czym w tym ostatnim przypadku stosuje się walce stożkowe jak na fig. 14—15. Nici *S* prowadzi się następnie przez rynę 16b przez którą przepływa ciecz kąpeli solnej wypływająca z dyszy 18b i która jest włączona między parę wałków 14b—15b i pary wałków stożkowych 20—21 i 22—23 w celu stale zwiększającego się rozciągania przy traktowaniu kąpeli.

W ten sposób nici są stale zwilżane przez cieść kąpeli i rynnny w tym celu mogą być umieszczone stale między poszczególnymi parami wałków, jak to uwidoczniono na różnych figurach.

Stale wzrastające rozciąganie nici przy jednoczesnym traktowaniu kąpielą solną można przeprowadzić zamiast na jednej parze bardzo długich wałków na dwóch parach alej krótszych wałków, przy czym osiąga się takie same wyniki. Ilość rozciągowych wałków można wreszcie również powiększyć jeśli się chce osiągnąć wskazane powyżej rozciąganie i jeśli czas trwania traktowania wiązki nici chce się przedłużyć. Jak wynika z fig. 6, 7, 8 zamiast jednej wiązki nici *S* z jednej jedynej dyszy przedziałniczej można połączyć wiązki nici dwóch lub więcej dysz przedziałniczych, jednak korzystniej jest to łączenie prowadzić niezbyt daleko, gdyż przy łączeniu zbyt dużej ilości wiązek nici, traktowanie kąpielą solną trzeba by znacznie przedłużyć, aby według opisanego sposobu można było osiągnąć najlepsze wyniki. Jeśli się chce przeprowadzić wzrastające stale rozciąganie i jednocześnie traktowanie wszystkich wiązek nici przedzarki np. o 100 dyszach przedziałniczych z których każda zawiera 1600 otworów, to w tym przypadku prowadzi się pracę tak, jak wynika z fig. 7.

Stosuje się wówczas jedną lub więcej par wałków stożkowych o bardzo dużej długości 22c—23c i osadza je najkorzystniej na podpórkach 25c (fig. 7). Podpórki te są umieszczone przy obu końcach wałków i są zbudowane tak mocno, iż wytrzymują daleko idące naprężenie spowodowane przez powolne wzrastające stale rozciąganie 100 wiązek nici połączonych w jedną taśmę *S*, gdy ta nawija się powoli w postaci zwojów na opisanych powyżej wałkach stożkowych, przy jednoczesnym traktowaniu jej cieczami i to bądź przez natryskiwanie lub przez zanurzanie w wannach 34c i 36c jak opisano powyżej.

Odmiana sposobu według wynalazku polega jak uwidoczniono na fig. 9 i 10, na tym, że rozciąganie nici przeprowadza się jeszcze wol-

niej, przerywając stożkowatość wałków 20d—21d przez umieszczone między nimi powierzchnie cylindryczne 44—45 i 46—47 (fig. 9), a mianowicie tak, że nici *S* po pierwszym rozciąganiu przy nawijaniu na stożkową część mogą (jeśli można się tak wyrazić) wypocząć przez nawijanie się na część cylindryczną wałków rozciągowych, gdzie są utrzymywane tylko w stanie napiętym. Można jednak stosować również wałki rozciągające o odcinkach 44e—45e względnie 46e—47e, które wykazują mniejszą, lecz przebiegającą w kierunku przeciwnym stożkowatość, wskutek czego następuje pewne skurczenie się nici, zanim przeprowadzi się dalsze wzrastające stale rozciąganie nici na dalszych powierzchniach stożkowych 20'e, 21'e, wspomniane odcinki powierzchni wałków o kształcie stożkowym. O kierunkach stożkowych przeciwnych sobie można w zależności od żądanych efektów stosować dowolnie.

Dalsza postać wykonania sposobu według fig. 6 i 7 polega na stosowaniu na przemian stożkowych par wałków 20c—21c i dalszej pary wałków cylindrycznych 38c—39c, albo odmiennie od tego według fig. 8 na stosowaniu na przemian pary wałków stożkowych 20f—21f i pary wałków o stożkowatości przebiegającej w kierunku przeciwnym 50—51 w celu osiągnięcia poprzednio opisanych wyników.

Powyżej opisane stożkowe i/lub cylindryczne wałki rozciągowe mogą być wyposażone w urządzenia grzejne. Na przykład wałki mogą być zaopatrzone w wydrążenia w których krąży czynnik ogrzewający na przykład woda, para, powietrze. Wałki rozciągowe mogą być wyposażone w urządzenia termoelektryczne.

Można również, jak to łatwo zrozumieć, temperaturę wałków rozciągowych regulować za pomocą termostatów i urządzeń podobnych.

Po przeprowadzonym rozciąganiu nici można je pociąć na odcinki o żądanej długości, przeprowadzić w stan nierozpuszczalny, wykończyć i wysuszyć.

W celu osiągnięcia możliwie najwyższej wytrzymałości zaleca się nici rozciągnięte przeprowadzić w stan nierozpuszczalny przed rozciąganiem w pęczkach. Przy tym można stosować dowolny sposób przeprowadzania w stan nierozpuszczalny taśmy bez końca utworzonej z nici białkowych, na przykład aldehydem mrówkowym lub substancjami działającymi podobnie. Taśma przeprowadzona w stan nierozpuszczalny poddaje się dalszemu stale wzrastającemu rozciąganiu i/lub podczas albo po przemyciu wodą lub wodnymi roztworami soli.

Następnie nici w postaci taśmy bez końca suszy się lub, co jest bardziej wskazane, uprzednio rozcina na odcinki o żądanej długości a następnie suszy.

Wyniki osiągnięte według wynalazku niniejszego znacznie przewyższają wyniki osiągnięte za pomocą jakiegokolwiek bądź innego sposobu rozciągania nici białkowych.

Wynalazek nie wyklucza dodatku aldehydu mrówkowego do kąpeli do traktowania nici podczas wzrastającego stale rozciągania. Tego rodzaju dodatek jest jednak w celu osiągnięcia zwiększonej wytrzymałości, niekoniecznie niezbędny. Jest to o tyle doniosłe, iż ułatwiający się aldehyd mrówkowy czyni pracę dla robotników bardzo nieprzyjemną, niebezpieczną i szkodliwą dla zdrowia.

Wynalazek nie ogranicza się do przytoczonego przykładu lecz obejmuje wszelkie odmiany sposobu stanowiące uzupełnienie przedmiotu wynalazku.

Z a s t r z e ż e n i e a p a t e n t o w e

1. Sposób wzrastającego stale rozciągania nici z ciał białkowych, znamienny tym, że nici z jednej lub więcej dysz przedziałniczych po opuszczeniu kąpeli przedziałniczej nawija się w postaci zwojów na co najmniej jedną parę wałków stożkowych, z których jedna jest umieszczona skośnie względem osi drugiego wałka w celu osiągnięcia dającego się regulować postępującego nawijania zwojami i powoli wzrastającego rozciągania nici w zależ-

ności od stożkowatości i długości wałków, przy czym nici podczas wzrastającego rozciągania traktuje się wodnymi roztworami soli o temperaturach powyżej 20°.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że do kąpeli zawierających sole służących do traktowania nici podczas wzrastającego stale rozciągania dodaje się co najmniej substancji z grupy roślinnych lub syntetycznych garbników i/lub rozpuszczalnych soli chromowych, cyrkonowych, glinowych lub działających podobnie.
3. Sposób według zastrz. 1 i 2, znamienny tym, że temperatury kąpeli solnych służących do traktowania podczas wzrastającego stale rozciągania podnosi się z 20 na 98°.
4. Sposób według zastrz. 1, 2, 3 znamienny tym, że wzrastające stale rozciąganie nici przerywa się od czasu do czasu i w międzyczasie nici utrzymuje się tylko w stanie napiętym i/lub poddaje nieznacznemu kurczeniu zanim zostaną poddane dalszemu rozciąganiu.
5. Sposób według zastrz. 1—4, znamienny tym, że już poddane wzrastającemu rozciąganiu nici przeprowadza się w stan nierozpuszczalny a następnie przed, podczas lub po przemyciu wodą lub roztworami soli poddaje się ponownie wzrastającemu stale rozciąganiu.

A m e r i c a n P a t e n t s
C o r p o r a t i o n

Zastępca: Kolegium Rzeczników Patentowych





