

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

94 689

Patent dodatkowy
do patentu _____

MKP D01d 5/16

Zgłoszono: 18.04.74 (P. 170439)

Pierwszeństwo: _____

Int. Cl². D01D 5/16

Zgłoszenie ogłoszono: 03.11.75

Opis patentowy opublikowano: 31.12.1977

Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: Teijin Limited, Osaka (Japonia)

Sposób rozciągania i obróbki cieplnej przędzy poliestrowej oraz urządzenie do rozciągania i obróbki cieplnej przędzy poliestrowej

Przedmiotem wynalazku jest sposób rozciągania i obróbki cieplnej przędzy poliestrowej oraz urządzenie do rozciągania i obróbki cieplnej przędzy poliestrowej.

W znanych sposobach obróbki cieplnej przędzy poliestrowe są obrabiane pod wpływem ciepła po rozciąganiu aby poprawić stabilność ich wymiarów. Obróbka cieplna jest przeprowadzana za pomocą grzejnika płytowego lub szczelinowego, umieszczonego pomiędzy rolką zasilaającą lub szpilką ciągnącą i rolką ciągnącą w urządzeniu do wyciągania oraz przez umożliwienie przędzy kontaktu z grzejnikiem w czasie przewijania, albo za pomocą rolki ciągnącej i owijania ciągniętej przędzy wokół tej rolki. Obróbka cieplna nie daje zadowalających wyników w obniżaniu skurczu obrobionej przędzy pod wpływem gorącej wody, jak również nie poprawia rozciągu i wydłużenia przędzy.

Znany jest z patentów szwajcarskich nr 384 129 i nr 410266 sposób i urządzenie zapewniające wytwarzanie włókien skręcanych i obrabianych cieplnie w jednej ciągłej operacji. Sposób polega na skręcaniu taśmy włókien poliestrowych, obróbce włókien przy użyciu odczynników oraz suszeniu włókien w trakcie przechodzenia przez podgrzewany wałek. Po przejściu przez podgrzewane wałki włókna mające temperaturę od 220°C do 350°C są podawane na wałek mający mniejszą prędkość obrotową niż wałek podgrzewany. Następuje skurcz włókien od 5%–35%. Następnie włókna są nawijane na wałek o prędkości obrotowej większej względem poprzedniego wałka tak, że następuje rozciąganie włókien o 5% do 35%.

Tak więc obróbka cieplna polega na jednorazowym poddaniu włókien kurczeniu, a następnie rozciąganiu.

W innym przykładzie wykonania włókna poddane jednostopniowemu kurczeniu – rozciąganiu podgrzewa się powtórnie do temperatury 220°C–350°C i poddaje kurczeniu.

Zgodnie ze sposobem według wynalazku przędzę poddaje się kurczeniu o 1% do 10%, a korzystnie o 5% do 9%, na ostatnim podgrzewanym wałku rozciągającym którego średnica zmniejsza się w sposób ciągły lub stopniowo od strony wejścia przędzy, przy czym przędza styka się z wałkiem rozciągającym, którego temperatura powierzchni wzrasta w sposób ciągły lub stopniowo od temperatury 80°C < T₁ < 200°C po stronie wejścia przędzy na wałek, do temperatury T₂ wyższej od temperatury poprzedniego wałka rozciągającego, przy czym temperatura T₂ jest od 5° do 100°C wyższa niż temperatura T₁, i zawiera się w zakresie 100°C < T₂ < 220°C.

C, poddaje się przędzę dalszemu kurczeniu o 1% do 10%, a korzystnie o 1% do 5%, pomiędzy ostatnim podgrzewanym wątkiem rozciągającym i niepodgrzewanym wątkiem odbiorczym.

Urządzenie według wynalazku zawiera ostatni podgrzewany wałek rozciągający o średnicy zmniejszającej się w sposób ciągły lub stopniowo od strony wejścia przędzy w kierunku zejścia przędzy, oraz zawiera zespół podgrzewający do ciągłego podnoszenia temperatury powierzchniowej wątku od strony wejścia przędzy w kierunku zejścia przędzy, a ponadto urządzenie zawiera wałek mający na powierzchni rowek współpracujący z poprzednim wątkiem rozciągającym, dla ustalenia punktu w którym przędza styka się z ostatnim wątkiem rozciągającym.

Przędza poliestrowa, do której odnosi się niniejszy wynalazek jest na wstępie wielowłóknową przędzą z polietylenu tereftalatowego, może być również wielowłóknową przędzą z kopolimeru, w którym występuje przynajmniej 80% molowych, korzystnie 95% molowych, etylenu tereftalatowego. Korzystnie gdy te poliestry posiadają istotną lepkość 0,55 do 0,75, mierzona w roztworze o-chlorofenolu przy temperaturze 30°C. Nieciągniona przędza poliestrowa ma korzystnie dwójtętność nie większą niż 6×10^{-3} .

Temperatura przemiany drugiego rzędu w opisie projektu i zastrzeżeniach ma wartość mierzoną sposobem ujawnionym w opisie patentowym w Stanach Zjednoczonych nr 2558926.

Pojedyncze włókno przędzy poliestrowej ma przekrój kołowy, trójkątny czworokątny lub krzyżowy. Może być przekrojem z wydrążonym środkiem. Całkowity denier przędzy może mieć dowolną pożądaną wielkość, jest jednak korzystne, gdy denier po wyciągnięciu wynosi od 20 do 2000. Ponadto przędza może zawierać dodatki, takie jak środek matujący, pigment lub modyfikator.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat urządzenia do wyciągania i obróbki cieplnej przędzy według wynalazku w widoku z przodu, fig. 2 – schemat urządzenia w widoku z boku, fig. 3 – wykres gradientu temperatury powierzchniowej ostatniego podgrzanego wątku rozciągającego.

Na figurach 1 i 2 przedstawiono urządzenie do rozciągania i obróbki cieplnej przędzy poliestrowej, w którym występuje tylko jeden wałek rozciągający.

Urządzenie według wynalazku zawiera podgrzewany wałek podający 1, wałek zasilający 2, dodatkowy wałek zasilający 2', podgrzewany wałek rozciągający 3, dodatkowy wałek rozciągający 3', niepodgrzewany wałek odbiorczy 4, dodatkowy wałek odbiorczy 4' oraz szpulkę 5.

Nieciągniona przędza Y jest podawana z motka (nie pokazanego na fig. 1 i 2) i poddawana wstępnemu rozciąganiu pomiędzy wątkiem podającym 1 i podgrzewanym wątkiem zasilającym 2, do rozciągu od 1 do 1,01. Przędza Y jest nawinięta wokół podgrzewanego wątku zasilającego 2 i dodatkowego wątku zasilającego 2'. Temperatura powierzchni podgrzewanego wątku zasilającego 2 jest utrzymywana na uprzednio określonym poziomie w przedziale od $(T_g - 10^\circ\text{C})$ do $(T_g + 30^\circ\text{C})$, zgodnie z temperaturą T_g przemiany drugiego rzędu dla poliestru, do której przędza jest podgrzewana. Podgrzana przędza jest rozciągana pomiędzy podgrzewanym wątkiem zasilającym 2 i podgrzewanym wątkiem rozciągającym 3 o określony rozciąg. W sposobie według wynalazku stosuje się całkowity rozciąg od 3,5 do 7,5. Gdy są stosowane dwa podgrzewane walce rozciągające przędza jest rozciągana w dwóch etapach, w pierwszym etapie rozciąg wynosi od 2,5 do 5,0, a w drugim etapie tyle, by całkowity rozciąg wynosił od 3,5 do 7,5.

Ostatni podgrzewany wałek rozciągający 3 zawiera część 3a, na której zachodzi kurczenie przędzy o 1% do 10%, korzystnie od 5% do 9%, po uprzednim rozciągnięciu przędzy o określony rozciąg. Część 3a ma mniejszą średnicę i stanowi część ostatniego podgrzewanego wątku rozciągającego 3, od strony przędzy wychodzącej. Przędza kurczy się na części 3a o mniejszej średnicy z uwagi na różnicę prędkości obwodowej pomiędzy częścią 3a i częścią 3 o większej średnicy. Zamiast stopniowanych wątków rozciągających można stosować wałki stożkowe, gdzie część 3a jest stożkowa.

W sposobie według wynalazku skurcz przędzy na części 3a ostatniego wątku rozciągającego wynosi od 1% do 10%. Jeśli kurcz przędzy jest mniejszy od dolnej granicy skurczu przędzy to efekt poprawiania stabilności wymiarów, ciągliwości i wydłużalności przędzy jest niezadawalający. Uzyskanie większego skurczu przędzy niż górna granica jest trudne.

W sposobie według wynalazku temperatura powierzchniowa ostatniego podgrzewanego wątku rozciągającego 3 narasta ciągle lub stopniowo od strony wejścia przędzy w kierunku zejścia przędzy.

Figura 3 przedstawia wykres gradientu temperatury powierzchniowej ostatniego podgrzewanego wątku rozciągającego 3. W przypadku wielowłóknowej przędzy z tereftalatu polietylenowego temperatura (T_1) ostatniego podgrzewanego wątku rozciągającego 3 na wejściu przędzy wynosi od 80 do 200°C, a temperatura (T_2) przy zejściu przędzy jest od 5–100°C wyższa niż T_1 . Korzystnie, temperatura T_2 jest wyższa niż temperatura T_1 od 15 do 50°C i różnica ta mieści się w zakresie temperatur od 100 do 220°C, korzystnie od 100 do 210°C.

Czas przebywania przędzy na ostatnim podgrzewanym wątku rozciągającym 3 wynosi od 0,005 do 2 sekund, korzystnie od 0,3 do 1 sekundy.

Po pierwszym etapie cieplnej obróbki skurczającej na ostatnim podgrzewanym wątku rozciągającym 3 przędza jest dalej kurczona od 1 do 10%, korzystnie od 1 do 5%, pomiędzy ostatnim podgrzewanym wątkiem rozciągającym 3 i wątkiem odbiorczym 4, obracającą się z mniejszą prędkością obwodową niż część skurczająca ostatniego wątku rozciągającego 3.

Ponieważ gradient temperatury występuje na podgrzewanym ostatnim wątku rozciągającym 3, pogorszenie jakości lub stapianie-przyklejanie nie występują nawet wtedy, gdy temperatura wątku od strony przędzy wychodzącej jest znacznie wyższa. Przędza, która ulega skurczeniu o 1–10% na podgrzewanym ostatnim wątku rozciągającym 3 przez podnoszenie temperatury na ostatnim podgrzewanym wątku rozciągającym 3 może być ponownie skurczona o 1 do 10%.

Przy dużym skurczu przędzy w dwustopniowej obróbce wykurczającej, rozciąg przędzy zmniejsza się i jest korzystne przetwarzanie przędzy na matowej powierzchni ostatniego podgrzewanego wątku rozciągającego 3 od strony przędzy wychodzącej.

Wątek odbiorczy 4 może być wątkiem niepodgrzewanym, utrzymywanym w temperaturze otoczenia lub chłodzonym. Przędza poddana dwustopniowej obróbce wykurczającej jest chłodzona do temperatury pokojowej na wątku odbiorczym 4. Właściwą prędkością wątku odbiorczego jest prędkość od 200 do 1200 m/min.

Urządzenie według wynalazku opisane wyżej zawiera tylko jeden podgrzewany wątek rozciągający. W sposobie według wynalazku, ciągnięcie przędzy może być dokonywane także wielostopniowo dzięki zastosowaniu dwóch lub więcej podgrzewanych wątków rozciągających. Temperatura powierzchniowa każdego podgrzewanego wątku rozciągającego jest wyższa niż wątku poprzedzającego, czyli temperatura powierzchniowa pierwszego podgrzewanego wątku rozciągającego 3 jest wyższa niż temperatura podgrzewanego wątku zasilającego 2 a ostatni podgrzewany wątek rozciągający 3 posiada gradient temperatury, w którym maksymalna temperatura powierzchniowa jest wyższa, niż temperatura bezpośrednio poprzedzającego wątku rozciągającego. Gdy stosowane są dwa lub więcej podgrzewane wątki rozciągające 3 wszystkie one oprócz ostatniego są zwykłymi wątkami o jednorodnej średnicy. Korzystnie, gdy rozciąganie przędzy jest realizowane wielostopniowo na dwóch podgrzewanych wątkach rozciągających, ilość podgrzewanych wątków wynosi korzystnie dwa.

Gdy ostatni wątek ma gradient temperatury powierzchniowej, to temperatura na jego powierzchni różni się w każdym punkcie i zmiana położenia wprowadzanej przędzy z poprzedzającego wątku na ostatni wątek rozciągający 3 powoduje niejednorodności w jakości produktu końcowego. Wynika stąd potrzeba ustalenia punktu wprowadzenia przędzy na ostatni wątek rozciągający. W tym celu korzystne jest wykonanie rowka co najmniej od strony wyjściowej dodatkowego wątku zasilającego 2, Stosując tylko jeden podgrzewany wątek rozciągający, droga przędzy wprowadzanej na ostatni podgrzewany wątek rozciągający 3 jest ustalona za pomocą rowka G utworzonego na dodatkowym wątku 2' dołączonym do podgrzewanego wątku zasilającego 2 (fig. 1, 2).

Jeśli stosuje się dwa lub więcej podgrzewanych wątków rozciągających podobne rowki są utworzone na dodatkowych wątkach dołączonych do podgrzewanego wątku rozciągającego bezpośrednio poprzedzającego ostatni podgrzewany wątek rozciągający. Korzystnie, gdy rowek G istnieje na dodatkowym wątku na całej długości wątku lub od połowy jego długości do końca od strony wychodzącej przędzy. Gdy jest wyciągana przędza o dużym denierze, korzystnie jest regulować drogę przędzy za pomocą rowka G na każdym zwoju. Korzystne jest wykonanie rowka na dodatkowym wątku dołączonym do podgrzewanego wątku bezpośrednio poprzedzającego ostatni podgrzewany wątek rozciągający i na dodatkowy wątek dołączony do wszystkich wątków podgrzewanych.

W sposobie według wynalazku może wystąpić zatrzymanie pracy na moment i następnie podjęcie jej. W takim przypadku wykurczająca obróbka cieplna rozpoczyna się tak, że prędkość przesuwania przędzy natychmiast osiąga pożądaną wartość. Prędkość biegu na wątku odbiorczym 4' wynosi korzystnie 200 do 1200 m/min. W chwili startu przędza jest zrywana, co powoduje złą jakość i wpływa na niejednorodność produkowanej przędzy i osłabia wydajność. Powodem zrywania przędzy jest również to, że przebywając na częściach ogrzewających to jest na podgrzewanym wątku zasilającym 2 i podgrzewanym wątku rozciągającym 3 w czasie przerwy w pracy, poddawana jest obróbce cieplnej przez czas dłuższy niż podczas normalnej pracy, a tym samym występuje większa krystalizacja. Dodatkową trudnością jest wyciąganie przędzy i gdy prędkość przesuwania przędzy jest natychmiast ustalana na pożądanym poziomie z chwilą podjęcia pracy, przędza jest nadmiernie naprężana, co powoduje jej zrywanie.

Z chwilą podjęcia pracy po zatrzymaniu można zapobiec zrywaniu przędzy poprzez utrzymanie prędkości przesuwu przędzy na rolce zbierającej nie wyższej niż od 100 do $5,7 \times 6$ m/min, gdzie S jest całkowitym skurczem przędzy, który przędza podgrzewana podczas zatrzymywania nabiera w następnym etapie przechodząc na wątek odbiorczy z uprzednio określoną prędkością.

Przędza, która została poddana gorącemu wyciąganiu i dwustopniowej obróbce wykurczającej, wykazuje mały skurcz w gorącej wodzie oraz skurcz w suchym, gorącym otoczeniu o temperaturze 150°C. Skurcz takiej

przędzy w gorącej wodzie wynosi nie więcej niż 5%, w niektórych przypadkach nie więcej niż 1%, a jej skurcz w suchym gorącym powietrzu o temperaturze 150°C wynosi 1,5%. Ponadto wzrasta ciągliwość, wydłużenie i wytrzymałość przędzy. Zwykle przędza posiada ciągliwość przynajmniej 6,0 g/den, wydłużenie przynajmniej 15%.

Gdy rozciąganie przędzy jest przeprowadzane z zastosowaniem dwóch wałków rozciągających, korzystnie wzrasta ciągliwość produkowanej przędzy.

Przędza poliestrowa wytwarzana sposobem według wynalazku jest odpowiednia do zastosowań, które wymagają dużej stabilności wymiarów, dotyczy to zastosowania na sieci rybackie, kordy w wyrobach gumowych i żagle. Mogą być stosowane w połączeniu z przędzami wysoko-kurczliwymi do wytworzenia tkanin.

Poniższe przykłady dokładniej ilustrują sposób według wynalazku.

P r z y k ł a d 1. Nieciągniona przędza z tereftalatu polietylenowego posiadająca lepkość istotną (η) równą 0,72 i dwój tanność (Δn) równą $4,5 \times 10^{-3}$ była rozciągana i poddana dwustopniowej obróbce skurczeniowej za pomocą urządzenia do rozciągania i obróbki cieplnej według wynalazku przedstawionego na fig. 1 i 2 zawierającego tylko jeden podgrzewany wałek rozciągający.

Zastosowano następujące warunki

Wstępny rozciąg	1,0045
Temperatura powierzchniowa wałka zasilającego	78°C
Ilość zwojów przędzy nawiniętej wokół rolek zasilających	6
Rozciąg	5,0
Temperatura przędzy w części przędzy przychodzącej na wałek rozciągający	180°C
Temperatura przędzy w części przędzy wychodzącej na wałek rozciągający	220°C
Ilość zwojów przędzy nawiniętej wokół wałka rozciągającego	6
Skurcz przędzy na wałku rozciągającym	7%
Skurcz przędzy pomiędzy wałkiem rozciągającym i odbiorczym	5%
Temperatura powierzchniowa wałka odbiorczego	25°C (temperatura pokojowa)
Prędkość powierzchniowa wałka odbiorczego	600 m/min.

Rozciąganie i obróbka skurczająca w powyższych warunkach zostały oznaczone jako eksperyment 1-1.

Dla porównania eksperyment nr 1-1 został powtórzony za wyjątkiem tego, że wałek rozciągający został zastąpiony zwykłym podgrzewanym wałkiem rozciągającym o jednolitej średnicy (to znaczy niezawierającym części o mniejszej średnicy). Ten eksperyment został oznaczony jako eksperyment nr 1-2. Ponieważ w tym eksperymencie nie występowało kurczenie przędzy na wałku rozciągającym więc nie mieścił się on w sposobie według wynalazku.

Eksperyment 1-1 był powtórzony za wyjątkiem tego, że prędkość powierzchniowa wałka rozciągającego była równa prędkości powierzchniowej wałka odbiorczego. W eksperymencie 1-3 nie występowało kurczenie przędzy pomiędzy wałkami, więc nie odpowiadał on warunkom sposobu według wynalazku.

Właściwości przędzy poliestrowej wyprodukowanej w eksperymentach 1-1, 1-2, 1-3 przedstawiono w tabelcy 1.

Tabela 1

Eksperyment nr	1-1	1-2	1-3
Skurcz na rolce ciągnącej (%)	7	0	7
Skurcz pomiędzy rolkami (%)	5	5	0
Wyprodukowana przędza			
Wymiar denieru (denier)	250/48f	—	—
Rozciąg (g/de)	6,2	6,3	6,5
Wydłużenie (%)	29	18	20
Skurcz w gorącej wodzie (%)	0,8	6	4
Skurcz w suchym powietrzu o temperaturze 150°C (%)	1,5	12,5	9,2

Dla porównania eksperyment 1-1 powtórzono za wyjątkiem tego, że temperatura powierzchniowa podgrzewanego wałka rozciągającego nie wykazywała gradientu lecz była utrzymywana na jednakowym poziomie, co pokazano poniżej w tabeli 2.

Tabela 2

Temperatura rolki ciągnącej	Warunki rozciągania
220°C	Jakość przędzy była gorsza, a warunki rozciągania złe
180°C (wiele zwojów)	Nacąg przędzy pomiędzy wałkami był słaby, a nawijanie przędzy wokół wałków występowało czysto
180°C (mała liczba zwojów)	Nie wystąpiło poprawienie skurczu przędzy w gorącej wodzie jak również ciągliwość i wydłużenie

Gdy w eksperymencie nr 1-1 oddzielny wałek dołączony do podgrzewanego wałka zasilającego zastąpiono wałkiem bez rowka, przędza przesuwiała się wyraźnie na wałku zasilającym i wałku rozciągającym oraz występowały niejednorodności w zabarwieniu i właściwościach fizycznych w wielu punktach przędzy.

Przykład II. Eksperyment nr 1-1 był powtórzony za wyjątkiem tego, że zastosowana, nieciągniona przędza miała lepkość istotną (η) równą 0,6, a zwykły podgrzewany wałek rozciągający o jednolitej średnicy, posiadający temperaturę powierzchniową 85°C był umieszczony pomiędzy podgrzewanym wałkiem zasilającym i podgrzewanym wałkiem rozciągającym, zaś rozciąganie było realizowane w dwóch etapach. Temperatura powierzchniowa wałka zasilającego wynosiła 83°C, a skurcz pomiędzy ostatnim wałkiem rozciągającym i wałkiem odbiorczym wynosił 4%. Wałek odbiorczy był chłodzony wodą, a temperatura jego powierzchni wynosiła 20°C, zaś jego prędkość powierzchniowa wynosiła 765 m/min. Rozciąg wynosił 5,2. Ilość zwojów przędzy wokół wałka rozciągającego pierwszego stopnia wynosiła 5. Rozciąg na wałku rozciągającym pierwszego stopnia wynosił 3,25, a rozciąg na ostatnim wałku rozciągającym (wałku stopniowanym) wynosił 1,6. Uzyskana w ten sposób przędza poliestrowa na wymiar deniaru (den) – 250/48 włókien, ciągliwość (g/den) – 7,2, wydłużenie (%) – 18, skurcz w gorącej wodzie (%) 0,5, skurcz w suchym powietrzu o temperaturze 150°C – 0,9.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób rozciągania i obróbki cieplnej przędzy poliestrowej, w którym nieciągnione pasmo przędzy wielowłóknowej z poliestru o tańcuchu prostym, o temperaturze przemiany drugiego rzędu T_0 , podaje się na podgrzewany wałek zasilający o temperaturze powierzchniowej od $T_0 - 10^\circ\text{C}$ do $T_0 + 30^\circ\text{C}$, przeciąga się przędzę przez co najmniej jeden podgrzewany wałek rozciągający, a następnie rozciąga się nieciągnioną przędzę do uprzednio określonego rozciągu, po czym przędzę poddaje się kurczeniu pomiędzy ostatnim wałkiem rozciągającym, a niepodgrzewanym wałkiem odbiorczym, następnie chłodzi się przędzę na wałku odbiorczym oraz nawija na cewkę, z n a m i e n n y t y m, że przędzę poddaje się kurczeniu o 1% do 10%, a korzystnie o 5% do 9%, na ostatnim podgrzewanym wałku rozciągającym którego średnica zmniejsza się w sposób ciągły lub stopniowo od strony wejścia przędzy w kierunku zejścia przędzy przy czym przędza styka się z wałkiem rozciągającym, którego temperatura powierzchni wzrasta w sposób ciągły lub stopniowo od temperatury $80^\circ\text{C} < T_1 < 200^\circ\text{C}$ po stronie wejścia przędzy na wałek, do temperatury T_2 wyższej od temperatury poprzedniego wałka rozciągającego przy czym temperatura T_2 jest od 5 do 100°C wyższa niż temperatura T_1 i zawiera się w zakresie $100^\circ\text{C} < T_2 < 220^\circ\text{C}$, poddaje się przędzę dalszemu kurczeniu o 1% do 10%, a korzystnie o 1% do 5%, pomiędzy ostatnim podgrzewanym wałkiem rozciągającym i niepodgrzewanym wałkiem odbiorczym, przy czym przy zastosowaniu pośredniego wałka rozciągającego jego temperatura jest wyższa niż temperatura wałka poprzedniego.

2. Sposób według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że stosuje się rozciąg od 3,5 do 7,5.

3. Sposób według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że czas przebywania przędzy na ostatnim wałku rozciągającym wynosi od 0,005 do 2 sekund.

4. Sposób według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że prędkość przędzy na wałku odbiorczym wynosi od 200 do 1200 m/min.

5. Sposób według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że przy rozpoczynaniu pracy ze stanu nieruchomego prędkość nawijania przędzy na wałek odbiorczy nie przekracza $(100 - 5,7 \times 6)$ m/min, gdzie S oznacza całkowity skurcz przędzy przez czas potrzebny do nawinięcia przędzy nagrzaną przy zatrzymanym urządzeniu.

6. Sposób według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że wałek odbiorczy chłodzi się.

7. Sposób według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że nieciągnioną przędzę wstępnie rozciąga się do rozciągu od 1,00 do 1,01 przed podaniem na podgrzewaną rolkę zasilającą.

8. Urządzenie do rozciągania i obróbki cieplnej przędzy poliestrowej zawierające podgrzewany wałek zasilający, co najmniej jeden podgrzewany wałek rozciągający, niepodgrzewany wałek odbiorczy oraz zespół do nawijania przędzy, z n a m i e n n e t y m, że ostatni podgrzewany wałek rozciągający (3) ma średnicę zmniejszającą się w sposób ciągły lub stopniowo od strony wejścia przędzy w kierunku zejścia przędzy oraz zawiera zespół podgrzewający do ciągłego podnoszenia temperatury powierzchniowego wałka od strony wejścia przędzy w kierunku zejścia przędzy, a ponadto urządzenie zawiera wałek (2'), mający na powierzchni rowek (G) współpracujący z poprzednim wałkiem rozciągającym (2) dla ustalenia punktu w którym przędzę styka się z ostatnim wałkiem rozciągającym (3).

9. Urządzenie według zastr. 8, z n a m i e n n e t y m, że zawiera tylko jeden podgrzewany wałek rozciągający (3) z którym współpracuje wałek mający na powierzchni rowek (G).

10. Urządzenie według zastr. 8, z n a m i e n n e t y m, że zawiera dwa podgrzewane wałki rozciągające (2,3) przy czym pierwszy wałek rozciągający (2) o stałej średnicy współpracuje z wałkiem (2') mającym na powierzchni rowek (G).

11. Urządzenie według zastr. 8 albo 9 albo 10, z n a m i e n n e t y m, że odcinek (3a) wałka rozciągającego (2) o zmniejszonej średnicy ma powierzchnię matową.

Fig. 1

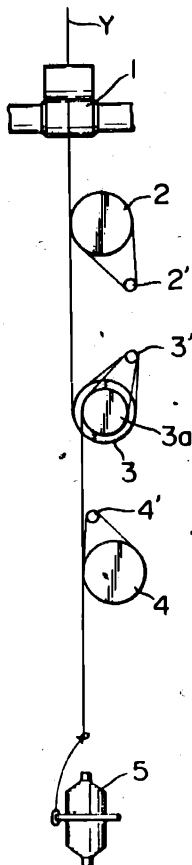


Fig. 2

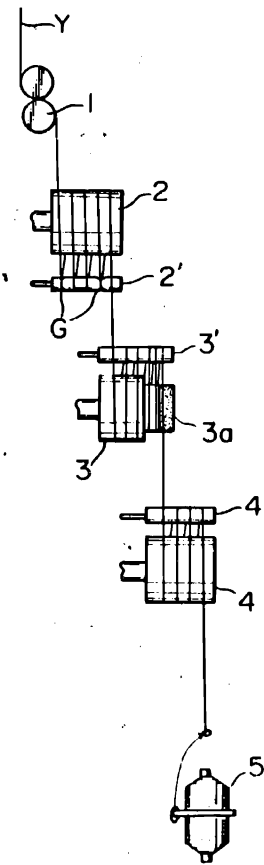


Fig. 3

