

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

69476

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 29.VI.1965 (P 109 812)

Pierwszeństwo: 12.X.1964 Wielka Brytania

Opublikowano: 30.XI.1973

Kl. 76c,28/50

MKP D02g 3/06

UKD

Właściciel patentu: Imperial Chemical Industries Limited, Londyn (Wielka Brytania)

Sposób obróbki krystalicznego polimeru organicznego w procesie wytwarzania przędzy dziewiarskiej, tkackiej, lin i kordu

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób obróbki krystalicznego polimeru organicznego, zwłaszcza do wytwarzania przędzy dziewiarskiej, tkackiej, lin i kordu.

Polimer organiczny użyty do wytwarzania z pasma folii, poza wysoką wytrzymałością na rozciąganie, powinien mieć zmechaoną, chropowatą powierzchnię, ponieważ właściwość ta w wytwarzanej tkaninie lub dzianinie powoduje zachowanie trwałości nadanej im formy, a w przypadku wytwarzania lin i kordu — dużą trwałość węzłów i spleceń.

W znanych metodach obróbki krystalicznych polimerów organicznych powierzchnię zorientowanego przez rozciąganie pasma folii o różnym kształcie poprzecznego przekroju poddaje się zmechanieniu przez działanie sił tnących, np. przez drapanie, szczotkowanie, a następnie dokonuje się skracania. W sposobach tych obróbkę tworzywa przy wytwarzaniu przędzy, lin i kordu prowadzi się w trzech zasadniczych stadiach, polegających na wzdluznym orientowaniu polimeru, obróbce powierzchni w wyżej opisany sposób oraz skracaniu.

Stwierdzono, że proces obróbki tworzywa w procesie wytwarzania przędzy dziewiarskiej, tkackiej, lin i kordu można ulepszyć i uprościć przez wyeliminowanie oddzielnego stadium obróbki powierzchni tworzywa znanymi sposobami, to jest przez działanie sił tnących, np. przez drapanie lub szczotkowanie i osiągnąć doskonały efekt przystosowania

2

powierzchni tworzywa do wytwarzania tych wyrobów. Cel ten osiągnięto przez wykorzystanie własności rozwlókniania się kształtowanego krystalicznego polimeru organicznego, orientowanego wzdluznie w odpowiednich warunkach.

Według wynalazku sposób obróbki krystalicznego polimeru organicznego w procesie wytwarzania przędzy dziewiarskiej, tkackiej, lin i kordu, przez rozciąganie w celu zorientowania polimeru, polega na tym, że folię w postaci pasm płaskich, o przekroju poprzecznym w kształcie pierścienia lub zbliżonego do koła, pojedynczo lub w wiązce rozciąga się wzdluznie do zapoczątkowania powierzchniowego rozwlóknienia i skręca wokół osi wzdluznej, powodując jej rozwlóknienie, aż do chwili powierzchniowego przerwania folii na powierzchni 0,006 cm² odcinka włókna, stanowiącej iloczyn odległości pomiędzy kolejnymi pęknięciami i średniej jego grubości.

Odpowiednim tworzywem stosowanym w sposobie według wynalazku są termoplasty, zwłaszcza poliolefiny, takie jak polietylen i polipropylen oraz poliestry, np. politereftalan etylenu, a także inne polimery termoplastyczne o strukturze krystalicznej, np. poli-4-metylopenten-1, polioksymetyleny łącznie z ich kopolimerami, polifluorek winylu, poliamidy, np. poliamid sześciometylenodwuaminy i kwasu adypinowego oraz poliamid sześciometylenodwuaminy i kwasu sebacynowego, polikaprolaktam i poli-3,3'-dwuchlorometyloksycyklobutan.

Parametry obróbki tworzywa, takie jak temperatura, stopień wydłużenia i szybkość rozciągania w procesie orientowania i formowania włókienek oraz natężenie siły rozciągającej w celu spowodowania przerwania włókienek w ustalonych warunkach są różne i zależą od rodzaju, kształtu i wymiarów użytego termoplastu.

Rozwłóknianie powierzchniowe tworzywa korzystnie prowadzi się przez rozciąganie folii w strefie ogrzanej poniżej temperatury topnienia tworzywa pomiędzy wałkami zasilającymi i wałkami rozciągowymi, obracającymi się z prędkością obwodową 5–10-krotnie większą od prędkości obwodowej wałka zasilającego.

Termoplasty o określonym kształcie, poddawane obróbce sposobem według wynalazku, otrzymuje się znanymi sposobami, korzystnie przez wytłaczanie ze stopu przez szczelinę dyszy o wymiarach i kształcie odpowiadających wymiarom i kształtowi przekroju poprzecznego tworzywa poddawanego obróbce. Wytwarza się także folię nacinaną powierzchniowo równolegle do osi wzdłużnej, tworząc połączone pasma, rozdzielające się podczas obróbki pod działaniem sił rozciągających. Równomierność rozwłókniania na całej powierzchni ograniczają między innymi wymiary przekroju folii poddawanej obróbce. W sposobie według wynalazku folię o przekroju w kształcie koła stosuje się o powierzchni poniżej $0,97 \text{ cm}^2$, korzystnie poniżej $0,19 \text{ cm}^2$, natomiast folię w postaci pasma płaskiego stosuje się o grubości poniżej $0,076 \text{ cm}$ i szerokości poniżej $10,16 \text{ cm}$.

Sposób według wynalazku obejmuje swym zakresem również obróbkę folii mającej przekrój poprzeczny w kształcie pierścienia o średnicy poniżej $15,2 \text{ cm}$ i grubości ścianki $0,076 \text{ cm}$. W przypadku obróbki folii o przekroju poprzecznym w kształcie pierścienia rozwłóknianie na powierzchni zachodzi równomiernie pod warunkiem koncentrycznego zawężania ścianek na całym obwodzie, przy utrzymaniu stałego ciśnienia gazu wewnątrz rozciąganej folii.

W sposobie według wynalazku wiązkę powierzchniowo rozwłóknionych pasm folii skręca się wokół osi wzdłużnej przy działaniu siły rozciągającej nie przekraczającej jednej czwartej jej wytrzymałości na rozciąganie, korzystnie poniżej $0,79 \text{ dyn/cm}^2$.

Sposób według wynalazku obejmuje swym zakresem również proces skręcania wokół osi wzdłużnej wiązki powierzchniowo rozwłóknionego tworzywa ewentualnie po uprzednim skręceniu wzdłuż osi pojedynczych jej elementów.

Skręcana folia pod działaniem sił rozciągających, powodujących pękanie rozwłóknionych pasm na powierzchni, ma tendencję po ustaniu działania siły rozciągającej do zwijania się, co jest niekorzystnym zjawiskiem. W celu uniknięcia tych własności, korzystnie jest po stadium powierzchniowego rozrywania przez skręcanie poddawać tworzywo rozluźnieniu, przy czym zazwyczaj wystarcza zlikwidowanie 1 skrótu przy 3 skrętach na długości $2,5 \text{ cm}$ w osi wzdłużnej.

Proces obróbki polimeru sposobem według wynalazku objaśnia rysunek, na którym fig. 1 przedstawia ciąg procesu z oznaczeniem jego etapów. Fig. 2 przedstawia schematycznie układ aparatury

do rozciągania i fig. 3 przedstawia schematycznie układ aparatury do rozwłókniania folii.

W procesie obróbki krystalicznego polimeru sposobem ciągłym według wynalazku tworzywo formowane ze stopu przez wytłaczanie szybko ochładza się i w przypadku folii ewentualnie tnie się wzdłużnie na pasma o odpowiedniej szerokości, a następnie ogrzewa w polu rozciągania do temperatury orientowania i rozciąga wzdłużnie pod działaniem sił rozciągających do zapoczątkowania powierzchniowego rozwłóknienia oraz skręca w celu przerywania powierzchniowego poszczególnych pasm pod naprężeniem, po czym rozluźnia skręt przez częściowe odkręcenie i nawija na szpulę lub motek.

Na fig. 2 przedstawiono schematycznie zastosowanie w procesie orientowania krystalicznego polimeru ogrzewacza promiennikowego w powiązaniu z układem wałków zasilających, umożliwiających regulowanie stopnia wydłużenia orientowanego tworzywa. Tworzywo 1 w postaci pasm folii ogrzewa się wstępnie za pomocą układu ogrzewanych zasilających wałków 2, 3 i 4 i wprowadza do strefy promiennikowego ogrzewacza 5, skąd odprowadza się rozciągnięte pasma za pomocą układu chłodzonych rozciągowych wałków 6, 7 i 8, mających szybkość obwodową większą niż szybkość obwodowa układu ogrzewanych wałków zasilających, regulowaną w zależności od potrzeb stopnia wydłużenia zorientowanego i powierzchniowo rozwarstwowanego polimeru. Wałek 7 ma napęd o ciągłej regulacji szybkości obrotów, natomiast wielkość siły rozciągającej tworzywo jest wynikiem różnicy szybkości obwodowych pomiędzy wałkami 3 i 7. Orientowane tworzywo ogrzewa się promiennikowym ogrzewaczem 5 na odcinku około jednej trzeciej długości drogi tworzywa pomiędzy wałkami 4 i 6, natomiast temperaturę ogrzewanego tworzywa reguluje się za pomocą ruchomej osłony 9.

Fig. 3 przedstawia schemat procesu orientowania i rozwłóknienia tworzywa przy zastosowaniu do ogrzewania komory z gorącym powietrzem. Tworzywo 10 w postaci pasm folii, ogrzewane wstępnie za pomocą układu ogrzewanych zasilających wałków 11, 12 i 13, wprowadza się za pomocą prowadzących rolek 14, 16 i 17 do komory 15 z gorącym powietrzem i odprowadza za pomocą układu rozciągających wałków 18, 19 i 20, przy czym mechanizm działania urządzenia jest taki sam jak w układzie przedstawionym na fig. 2.

Opisane stadia procesu ciągłego oraz schematyczne układy urządzeń nie ograniczają sposobu i mogą zachodzić różne zmiany techniczne w praktyce stosowania, nie kolidujące jednak z istotą wynalazku.

Sposób według wynalazku ilustrują niżej podane przykłady.

Przykład I. Folię o szerokości około 46 cm i grubości $0,25 \text{ mm}$, otrzymaną przez wytłoczenie ze stopu polipropylenu o wskaźniku płynięcia 28 w temperaturze 190°C , przecięto wzdłużnie na 3 pasma folii o szerokości $12,7 \text{ cm}$ i każde pasmo folii poddano wzdłużnemu orientowaniu i rozwłóknianiu przez rozciąganie w urządzeniu z ogrzewaczem promiennikowym działającym w sposób jak objaśniono na fig. 2. Stosunek szybkości obwodowej wałka

rozciągającego do szybkości obwodowej wałka zasilającego do strefy ogrzewania wynosił 11 : 1, przy czym folię ogrzewano na odcinku 15 cm drogi pomiędzy układami wałków i wskutek działania siły rozciągającej otrzymywano zorientowane wzdłużnie i rozwłóknione na powierzchni pasma folii o wymiarach szerokości 4,06 cm i grubości 0,076 mm. Rozciągnięte i rozwłóknione na powierzchni pasma skręca się przy użyciu siły rozciągającej 3 kG, stanowiącej 0,125 G/den i skręcie wzdłuż osi folii o 360° na odcinku 2,54 cm długości folii. Wytrzymałość na rozciąganie i trwałość skrętu otrzymanych linek i zwężonych próbek przedstawiono w tablicy I, porównując otrzymane wyniki z próbkami linek o takim samym denier, wytworzonych z ciętych włókien z polipropylenu i z sisalowych włókien.

Tablica I

	Wytrzymałość na rozciąganie linki (G/den)	Wytrzymałość na rozciąganie zwężonej linki (G/den)	Trwałość skrętu * (%)
Badana próbka z przykładu I	4,2	3,0	86
Próbka z ciętych włókien polipropylenowych	5,0	3,1	20
Próbka z włókien sisalowych	1,8	1,3	—

* Pomiar wykonano w sposób następujący: Próbkę linki skręcono do uzyskania 3 obrotów na długości 2,54 cm. Po 1 minucie od ustania działania momentu obrotowego zmierzono zachowaną ilość skrętów na długość 2,54 cm i wyrażono różnicę procentowo w stosunku do początkowych 3 pełnych obrotów.

Przykład II. Folię o szerokości około 15 cm i grubości 0,15 mm, otrzymaną przez wytłoczenie ze stopu polipropylenu o wskaźniku płynięcia 50 w temperaturze 190°C, przecięto wzdłużnie na 16 pasemek folii o szerokości 0,76 cm, po czym rozciągano do 9-krotnej ich pierwotnej długości w urządzeniu jak opisano w przykładzie I, ogrzewając pasemka na odcinku drogi 10 cm. Otrzymano pasemka o 1000 denier, szerokości 0,25 cm, grubości 0,05 mm i wytrzymałości na rozciąganie 7 G/den.

Przykłady III—XII. W sposób jak opisano w przykładzie I, stosując krotność rozciągania 5 — 12 : 1, wytworzono linki, których wytrzymałość na rozciąganie, w zależności od krotności rozciągania, przedstawiono w tablicy II.

Tablica II

Przykłady	Krotność rozciągania	Wytrzymałość na rozciąganie (G/den)
III	5 : 1	1,7
IV	6 : 1	2,5
V	7 : 1	3,4
VI	8 : 1	4,0
VII	9 : 1	4,1
VIII	10 : 1	4,3
IX	10,5 : 1	5,2
X	11 : 1	4,3
XI	11,6 : 1	4,7
XII	12 : 1	4,6

Przykład XIII. Pasma folii o przekroju w kształcie pierścienia wytłoczone z polipropylenu, o średnicy 6,04 cm i grubości ścianki 0,25 mm, przepuszczono przez strefę ogrzewania na odcinku drogi 30,5 cm, stanowiącą symetrycznie i pierścieniowo rozmieszczone promienniki podcierwieni i rozciągano pasmo do 10-krotnej pierwotnej jego długości. Zorientowaną i powierzchniowo rozwłóknioną ściankę pasma folii przecięto wzdłużnie, po czym spłaszczoną folię skręcono, wytwarzając pod wpływem działania momentu obrotowego włochatą powierzchnię. Otrzymana linka miała dużą wytrzymałość na rozciąganie oraz dużą trwałość skrętu.

Przykład XIV. Folię z polimeru polioksymetylenowego o grubości 0,25 mm pocięto wzdłużnie na pasma o szerokości 12,7 cm, po czym poddano orientowaniu i rozwłóknieniu przez rozciąganie do 8-krotnej pierwotnej długości, a następnie skręcono do uzyskania włochatej powierzchni. Otrzymane linki miały wytrzymałość na rozciąganie 8 G/den.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób obróbki krystalicznego polimeru organicznego w procesie wytwarzania przędzy dziewiarzkiej, tkackiej, lin i kordu, przez rozciąganie w celu zorientowania polimeru, **znamienny tym**, że folię w postaci pasm płaskich, o przekroju poprzecznym w kształcie pierścienia lub zbliżonego do koła, pojedynczo lub w wiązce rozciąga się wzdłużnie do zapoczątkowania powierzchniowego rozwłóknienia i skręca wokół osi wzdłużnej, powodując jej rozwłóknienie, aż do chwili powierzchniowegozerwania folii na powierzchni 0,006 cm² odcinka włókna, stanowiącej iloczyn odległości pomiędzy kolejnymi pęknięciami i średniego obwodu włókna.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że jako tworzywo stosuje się polimer polietylenu, polipropylenu i politereftalanu etylenu.

3. Sposób według zastrz. 1 i 2, **znamienny tym**, że folię rozciąga się w strefie ogrzewanej do temperatury poniżej temperatury topnienia tworzywa pomiędzy wałkami zasilającymi i wałkami rozciągowymi, obracającymi się z prędkością obwodową 5—10-krotnie większą od prędkości obwodowej wałka zasilającego.

4. Sposób według zastrz. 1—3, **znamienny tym**,

że folię o przekroju w kształcie koła stosuje się o powierzchni poniżej $0,97 \text{ cm}^2$, korzystnie poniżej $0,19 \text{ cm}^2$.

5. Sposób według zastrz. 1—3, **znamienny tym**, że folię w postaci pasma płaskiego stosuje się o grubości poniżej $0,076 \text{ cm}$ i szerokości poniżej $10,16 \text{ cm}$.

6. Sposób według zastrz. 1—3, **znamienny tym**, że folię mającą przekrój poprzeczny w kształcie

pierścienia stosuje się o średnicy poniżej $15,2 \text{ cm}$ i grubości ścianki poniżej $0,076 \text{ cm}$.

7. Sposób według zastrz. 1—6, **znamienny tym**, że wiązkę powierzchniowo rozwłóknionych pasm folii skręca się wokół osi wzdłużnej przy działaniu siły rozciągającej nie przekraczającej jednej czwartej jej wytrzymałości na rozerwanie, korzystnie poniżej $0,79 \text{ dyny/cm}^2$.

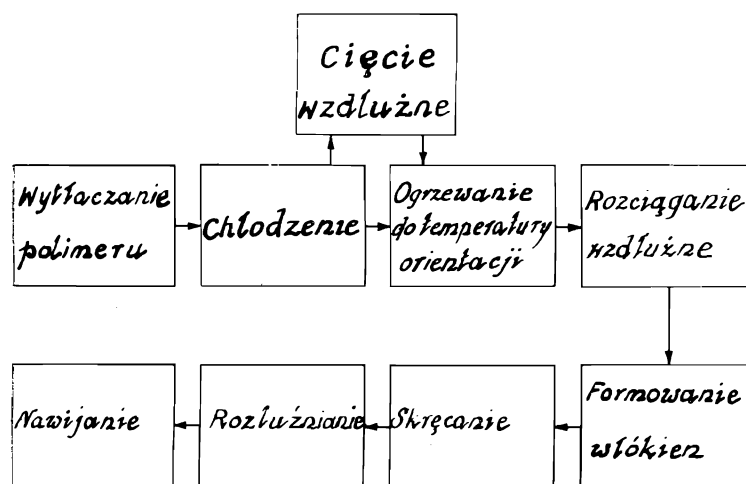


FIG.1

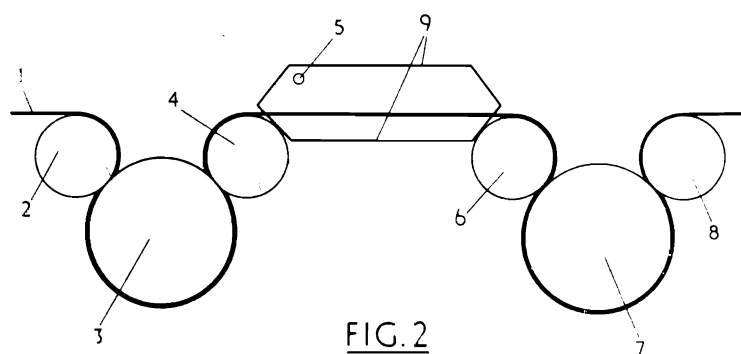


FIG.2

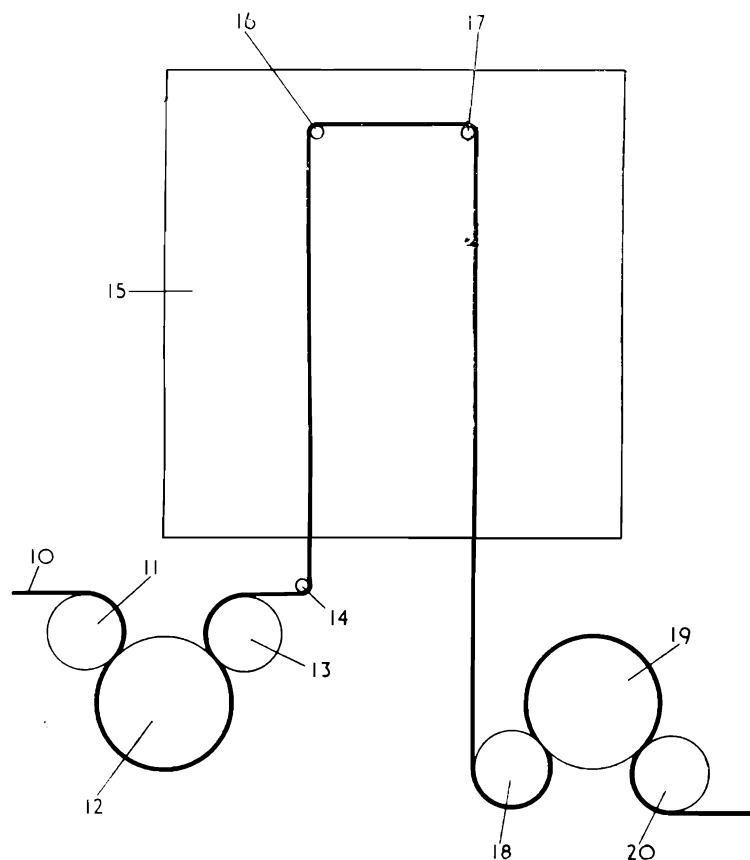


FIG. 3