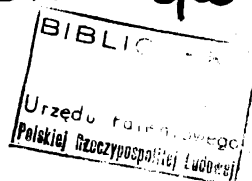


A616 19/00



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ OPIS PATENTOWY

Nr 44802

Kl. 30 a, 19/05

VEB Thüringisches Kunstfaserwerk
„Wilhelm Pieck“ Schwarza *)

Rudolstadt, Niemiecka Republika Demokratyczna

Sposób wytwarzania zastępczych przewodów naczyniowych z włókien syntetycznych

Patent trwa od dnia 21 listopada 1960 r.

Pierwszeństwo: 24 listopada 1959 r. dla zastrz. 1 i 2 ;
10 października 1960 r. dla zastrz. 3—5
(Niemiecka Republika Demokratyczna).

Wiadomo, że w chirurgii stosuje się sztuczne arterie z tworzyw syntetycznych. Dotychczas stosowano do tego celu na przykład rurki, w których pomiędzy warstwy tworzywa poliamidowego wtapiano ciekłą wkładkę z materiału plastycznego. Użyteczny produkt otrzymano podobno również, stosując tworzywo poliamidowe z powłoką z metakrylanów metylu. Znałe są również rurki wykonane z materiałów tkanych. Rurki takie posiadają więc szew. Wszystkie te materiały nie posiadają dostatecznie wysokiej odporności na zginanie tak, że przy ruchach ciała powstają w nich załamania.

*) Właściciel patentu oświadczył, że współtwórcami wynalazku są Helmut Barthold i Hans-Joachim Walther.

Aby otrzymać sztuczne przewody naczyniowe z pewną odpornością na zginanie, stosowano plecione węże wykonane z tworzyw poliamidowych, które poddawano chemicznej obróbce kwasem mrówkowym. Rozplatające się końce takich przewodów muszą jednak przed przyszcieniem ich do naczyń krwionośnych być stąpiane na gorąco. Oczywiście, tego rodzaju zabiegi utrudniają stosowanie tych przewodów przy operacjach. Również ich wytrzymałość na zginanie jest niewystarczająca. Otrzymywanie tego rodzaju dzianych przewodów jest wprawdzie znane, jednak nadanie im odpowiedniej odporności na zginanie za pomocą znanego dla sztucznych włókien sposobu kędzierzawienia, uważane było za trudne.

Chemiczna obróbka plecionych węży polia-

midowych kwasem mrówkowym może być również kombinowana z obróbką mechaniczną, za pomocą której uzyskuje się szereg pierścieniowych karbów. Karby te utrwała się pod wpływem działania ciepła, a po utrwaleniu rozpręża się je gorącą wodą aż do uzyskania stanu równowagi. Sposób ten jest stosunkowo skomplikowany. Wymaga on dokładnego uregulowania czasu zanurzania, koncentracji i temperatury kąpieli kwasu mrówkowego, a ponadto konieczne jest bardzo gruntowne przemywanie, aby usunąć wszelkie pozostałości kwasu mrówkowego.

Znany jest również sposób otrzymywania sztucznych naczyń krwionośnych przez naciąganie dzianego węża na gładki pręt i owinięcie całości nitką podczas obracania pręta. Wąż namarszcza się następnie ręcznie przez zsuniecie obydwu krańców do siebie i utrwała pod wpływem działania ciepła. Nitkę odwija się, a wąż zdejmuje z pręta.

Oba ostatnie sposoby wymagają dużego nakładu pracy ręcznej, zaś uzyskanie równomiernego karbowania, co jest niezmiernie ważne dla zapewnienia jednolitej odporności na zginanie gotowego produktu, nie jest rzeczą łatwą.

Stwierdzono, że wymaganą równomierność karbowania osiąga się, jeżeli na wykonanym z termoplastycznych włókien, najlepiej dzianym wężu, wykonuje się karby za pomocą spirali, na którą naciąga się uprzednio skurczony wąż. Tak uzyskane karby utrwała się w wyższych temperaturach, przy czym najlepiej jest rozprężać produkt w znany sposób, aż do równowagi za pomocą gorącej wody, po czym gotową namiastkę naczyń krwionośnych suszy się.

Bardzo dobra forma wykonania sposobu według wynalazku polega na tym, że wąż naciąga się na sprężynę ściskającą lub rozciągającą się. W tym stanie wąż zostaje, w zależności od użytej sprężyny, albo rozciągnięty, albo też ściśnięty. Powstałe karbowanie utrwała się i poddaje dalszej obróbce.

Przy produkcji sztucznych naczyń krwionośnych z włókien poliestrowych, wstępne kurczenie następuje np. w cieczy, najlepiej w wodzie o temperaturze 75—120°C. Utrwalenie można przeprowadzać zarówno na sucho, np. w temperaturze 125°C lub wyższej, albo też w atmosferze pary nasyconej przy temperaturze ponad 100°C, np. 115—120°C w ciągu 15—30 minut. We wnętrzu sprężyny ściskającej lub rozciągającej się można umieścić stały rdzeń, którego grubość ustala w sposób równomierny głębokość karbów. Szczególnie w tym przypad-

ku wskazane jest owinięcie węża nitką wzdłuż spiralnych zagłębień. Nitkę usuwa się po utrwaleniu, można ją jednak również pozostawić na wężu. Wskazane jest używanie nitki z materiału syntetycznego, aby uniknąć ścierania się włókien. Sprężyna, na którą nałożony jest wąż, może być ściskana w znany sposób. Prosty sposób polega na przykład na tym, że na rdzeń umieszczony we wnętrzu sprężyny nakręca się śrubę skrzydełkową.

Przez odpowiedni stosunek wymiaru sprężyny ściskającej lub rozciągającej do średnicy węża i przez odpowiedni dobór średnicy rdzenia, jeżeli rdzeń taki jest stosowany, można regulować głębokość karbów, zgodnie z życzeniem lub wymaganiami.

Zastępcze naczynia krwionośne z optymalnymi karbami i odpowiednio wysoką wytrzymałością na zginanie, można wytworzyć za pomocą innego wariantu sposobu według wynalazku. W tym przypadku karby uzyskane przez naciąganie uprzednio skurzonego na spirali węża, utrwała się wstępnie, zdejmując wąż ze spirali, naciąga na gładki pręt o odpowiedniej średnicy i zsuwa oba krańce węża ku sobie do tego stopnia, aby otrzymać potrzebną szerokość i wysokość karbów. Po tym zabiegu przeprowadza się ostateczne utrwalenie. Gotowy utrwalony wąż rozpręża się aż do uzyskania stanu równowagi za pomocą gorącej wody i suszenia. Wstępne utrwalenie karbów przeprowadzić można na sprężynie rozciągającej się, ściskającej lub też na spirali o jednakowej długości, która np. jest związana z rdzeniem na stałe.

Protezy rozgałęzień tętnicy głównej otrzymuje się bez szwu z jednego kawałka przez dorbienie do węża o dużej średnicy, dwóch węży o mniejszej średnicy lub też przez dorbienie do dwóch węży o mniejszej średnicy jednego węża o większej średnicy, po czym całość obrabia się sposobem według wynalazku.

Wstępne kurczenie węża można kombinować z gruntownym oczyszczeniem materiału, np. przez wstępne przemywanie i obróbkę alkoholem w aparacie Soxhlet'a. Dla utrwalenia karbowań za pomocą jednostopniowego lub dwustopniowego sposobu obróbki (utrwalenie wstępne i utrwalenie końcowe), można stosować zarówno ciepło suche jak i parę nasyconą. Temperatury dobierane są w zależności od rodzaju surowca i stopnia wstępnego kurczenia użytego materiału, wykonanego z nitki surowca.

Dzięki uzyskaniu równomiernego spiralnego karbowania otrzymuje się również równomierny

układ oczek, co nie jest w wystarczającym stopniu możliwe przy marszczeniu węża na przecie nawet wówczas, jeśli wąż owinięty był nitką przed namarszczeniem. Równomierność oczek jest przyczyną korzystnego równomiernego przekrwienia sztucznego naczynia krwionośnego.

Sposób według wynalazku można modyfikować również przez zastosowanie węża, wykonanego częściowo z nitek całkowicie naciągniętych, a częściowo z nitek mało — i nie naciągniętych. Wykonany z takiego surowca wąż, uzyskuje po obróbce cieplnej gęstszy układ oczek, a przez to większą stałość kształtu i odporność na zginanie. Ponadto utrwalanie karbowania można prowadzić w niższych temperaturach.

Przykład. Nić wykonaną częściowo z całkowicie lub silnie naciągniętych włókien, a częściowo z mało i nie naciągniętych włókien przerabia się na maszynie dziewiarskiej. Tak samo można obrabiać dwie nici razem, z których każda należy do jednego z wyżej wymienionych rodzajów nici. Otrzymany tym sposobem wąż obrabia się dalej w sposób wyżej opisany.

Otrzymane sposobem według wynalazku sztuczne naczynia krwionośne, wyróżniają się szczególnie miękkością i wytrzymałością na zginanie. Równocześnie wykazują one wystarczającą trwałość kształtu, aby sprostać wymaganiom stawianym sztucznym naczyniom krwionośnym, w warunkach istniejących w poruszającym się ciele człowieka lub zwierzęcia. Takie naczynie sztuczne może być ponadto bez trudności przyszyte do naturalnego naczynia krwionośnego. Tym samym spełnia ono wszelkie niezbędne warunki, aby mogło być z powodzeniem zastosowane w chirurgii.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania zastępczych przewodów naczyniowych z włókien syntetycznych, przy

czym wąż wykonany z włókien termoplastycznych, przede wszystkim dziany, mechanicznie zaopatruje się w karby, które utrwalane są w wyższych temperaturach, po czym następuje obróbka w gorącej wodzie i suszenie karbowanego węża, znamieny tym, że karbowania na węzu wykonuje się za pomocą spirali, na którą naciąga się wstępnie zmarszczony wąż.

2. Sposób według zastrz. 1, znamieny tym, że wstępnie namarszczony wąż naciąga się na rozciągającą lub ściskającą się sprężynę i w tym stanie, w zależności od użytej sprężyny, zostaje on albo rozciągnięty albo ściśnięty, a tak wytworzone karbowania utrwalają się w wyższych temperaturach.
3. Sposób według zastrz. 1, znamieny tym, że karby naciągniętego na spiralę węża utrwalają się wstępnie, po czym zdejmują się węża ze spirali, umieszcza go na przecie odpowiadającej średnicy i spycha krańce ku sobie, aż do uzyskania karbowania odpowiedniej szerokości i wysokości i wreszcie w tej postaci poddaje końcowemu utrwaleniu.
4. Sposób według zastrz. 3, znamieny tym, że utrwalenie wstępne przeprowadza się na sprężynie rozciągającej lub ściskającej.
5. Sposób według zastrz. 3, znamieny tym, że utrwalenie wstępne przeprowadza się na spirali o stałej długości.
6. Sposób według zastrz. 1—5, znamieny tym, że wąż jest wykonany częściowo z nitek całkowicie lub silnie wyciągniętych, a częściowo z nitek słabo wyciągniętych lub nie wyciągniętych.

VEB Thüringisches
Kunstfaserwerk
„Wilhelm Pieck” Schwarza

Zastępca: dr Andrzej Au
rzecznik patentowy