

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

131 986

Patent dodatkowy
do patentu 116 850

Zgłoszono: 81 05 15 /P. 231177/

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 82 11 22

Opis patentowy opublikowano: 1985 12 30



Int. Cl.³ C08J 5/18
C08J 3/20
H01B 1/20

Twórcy wynalazku:

Adam Tracz, Jacek Ulański, Tadeusz Pakuła,
Marian Kryszewski

Uprawniony z patentu:

Politechnika Łódzka, Łódź /Polska/

SPOSÓB WYTWARZANIA WIELKOCZĄSTECZKOWEGO MATERIAŁU PRZEWODZĄCEGO PRĄD ELEKTRYCZNY

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania wielkocząsteczkowego materiału przewodzącego prąd elektryczny, w postaci folii o własnościach anizotropowych, stosowanego jako materiał na ścieżki przewodzące lub materiał na ścieżki oporowe w potencjometrach lub detektorach oporowych promieniowania.

Patent główny nr 116 850 dotyczy sposobu wytwarzania wielkocząsteczkowego materiału przewodzącego prąd elektryczny w postaci folii drogą odparowania rozpuszczalnika z roztworu polimeru i domieszki substancji organicznych. Sposób ten polega na rozpuszczeniu polimeru w rozpuszczalniku organicznym oraz na dodaniu 0,01 - 5,0% masowych w stosunku do polimeru domieszki substancji organicznych o małych ciężarach cząsteczkowych zdolnych do tworzenia wysokoprzewodzącego kompleksu z przeniesieniem ładunku, po czym przewodzący kompleks z przeniesieniem ładunku poddaje się krystalizacji w folii w trakcie odparowywania rozpuszczalnika na podłożu o tak dobranej temperaturze, aby po całkowitym odparowaniu rozpuszczalnika powstała folia złożona z polimeru i rozproszonych w niej sieci elementów krystalicznych domieszki. Przewodnictwo tak otrzymanej folii jest izotropowe w płaszczyźnie folii, czyli niezależne od kierunku przyłożonego napięcia i polega na przepływie prądu elektrycznego przez krystaliczne struktury kompleksu z przeniesieniem ładunku, tworzące równomierną sieć morfologiczną w całej objętości folii.

Stwierdzono nieoczekiwanie, że modyfikacja procesu krystalizacji wysokoprzewodzącego kompleksu z przeniesieniem ładunku zezwala na uzyskanie jakościowo nowego nieznanego dotąd typu materiału wielkocząsteczkowego przewodzącego prąd elektryczny, charakteryzującego się silną anizotropią przewodnictwa.

Znane materiały o anizotropowym przewodnictwie elektrycznym są monokryształami kompleksów z przeniesieniem ładunku jedynie związków organicznych o małym ciężarze cząsteczkowym. W materiałach tych przewodnictwo w kierunku różnych osi krystalograficznych jest różne, a maksymalne stosunki przewodnictw w różnych kierunkach nie przekraczają 10^3 .

Sposób wytwarzania wielkocząsteczkowego materiału przewodzącego prąd elektryczny według wynalazku polega na tym, że polimer rozpuszczony w rozpuszczalniku organicznym wraz z domieszką wysokoprzewodzącego kompleksu z przeniesieniem ładunku poddaje się gradientowemu, strefowemu zestaleniu na podłożu przez odparowanie rozpuszczalnika, w trakcie którego zachodzi krystalizacja kompleksu w postaci cienkich ścieżek krystalicznych tworzących w matrycy polimerowej układ ścieżek przewodzących, mających kierunek w przybliżeniu prostopadły do przemieszczającej się wzdłuż folii strefy zestalenia. Dzięki orientacji ścieżek przewodzących w tak wytworzonej folii uzyskuje się duże różnice przewodnictwa prądu elektrycznego wzdłuż ścieżek i w kierunku do nich prostopadłym.

Gradientowe, strefowe zestalenie folii według wynalazku jest realizowane przez przemieszczanie wzdłuż folii granicy odparowywania rozpuszczalnika, na przykład drogą stopniowego odsłaniania powierzchni wylanego na płytę szklaną roztworu lub drogą odparowywania rozpuszczalnika z roztworu wylanego pomiędzy dwie równoległe płyty szklane oraz przez wytworzenie przemieszczającego się gradientu temperatury podłoża, na które wylany był roztwór.

Materiał przewodzący anizotropowo otrzymany sposobem według wynalazku posiada tę zaletę w stosunku do materiału przewodzącego izotropowo, że ścieżki przewodzące z takiego materiału mogą być nanoszone na podłożo metalowe lub krzyżować się bez dodatkowej izolacji. Nadto sposób według wynalazku może być wykorzystany do wytwarzania mikroobwodów elektrycznych zastępujących obwody drukowane.

Niżej podany przykład ilustruje bliżej sposób według wynalazku nie ograniczając jego zakresu.

P r z y k ł a d. 100 części masowych poliwęglanu rozpuszczono w 2500 częściach masowych orto-dwuchlorobenzenu w temperaturze 420 K, po czym dodano 1,27 części masowych czterotiotetracenu i 0,73 części masowych czterocyjanochinodwumetanu i również rozpuszczono w temperaturze 420 K. Tak przygotowany roztwór wylano na płytę szklaną o temperaturze 390 K. Roztwór przykryto elastyczną folią aluminiową. Folię aluminiową zwinano w ustalonym kierunku odsłaniając stopniowo roztwór, co powodowało przesuwanie strefy zestalenia się polimeru i krystalizacji kompleksu. Otrzymano folię o grubości $40 \cdot 10^{-6}$ m posiadającą lekko zielone zabarwienie, wykazującą przewodnictwo w temperaturze pokojowej rzędu $10^{-3} \text{ om}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ w kierunku ścieżek oraz $10^{-10} \text{ om}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ w kierunku prostopadłym /anizotropia rzędu 10^7 /.

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

Sposób wytwarzania wielkocząsteczkowego materiału przewodzącego prąd elektryczny polegający na rozpuszczeniu polimeru w takim rozpuszczalniku organicznym, w którym domieszki będą się rozpuszczały w wysokiej temperaturze, nie wyższej jednak niż temperatura wrzenia rozpuszczalnika pod normalnym ciśnieniem lub temperatura w jakiej zachodzi destrukcja termiczna polimeru albo domieszki, a następnie na dodaniu 0,01 - 5,0% masowych w stosunku do polimeru domieszki substancji organicznych o małych masach cząsteczkowych zdolnych do tworzenia wysokoprzewodzącego kompleksu z przeniesieniem ładunku oraz na krystalizacji w folii wysokoprzewodzącego kompleksu z przeniesieniem ładunku na podłożu o odpowiednio dobranej temperaturze według patentu nr 116 850, z n a m i e n n y t y m, że polimer poddaje się gradientowemu, strefowemu zestaleniu przez odparowanie rozpuszczalnika tak, aby krystalizacja wysokoprzewodzącego kompleksu zachodziła w postaci cienkich ścieżek krystalicznych tworzących w matrycy polimerowej układ ścieżek przewodzących o kierunku w przybliżeniu prostopadłym do przemieszczającej się wzdłuż folii strefy zestalenia.