



URZĄD
PATENTOWY
PRL

Patent dodatkowy
do patentu nr _____

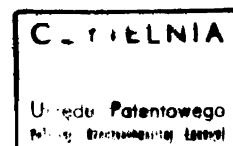
Zgłoszono: 85 10 04 (P. 255637)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 87 06 29

Opis patentowy opublikowano: 89 08 31

Int. Cl.⁴ C08J 7/02
B23B 27/24



Twórcy wynalazku: Tadeusz Diem, Wojciech Fabianowski, Andrzej Kuzia,
Andrzej Rybałko, Bogusław Zdanowski, Leszek Makaruk,
Zofia Iwańska

Uprawniony z patentu: Politechnika Warszawska, Warszawa,
Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Opakowań,
Warszawa (Polska)

Sposób wytwarzania folii polaryzującej światło widzialne

Przedmiotem wynalazku jest sposób otrzymywania folii polaryzującej przechodzące światło w zakresie widzialnym, którą wykorzystuje się w aparatach optycznych oraz wyświetlaczach znaków optycznych. Folie polaryzujące są to polaryzatory siatkowe zbudowane z matrycy polimerowej i ułożonego w niej szeregu równoległych wiązek zbudowanych z cząstek związku dichroicznego. Gdy na folię polaryzacyjną pada niepolaryzowane światło, składowa wektora elektrycznego drgająca równoległe do kierunku ułożenia wiązek zbudowanych ze związku dichroicznego zostaje pochłonięta, a składowa wektora elektrycznego drgająca prostopadle do kierunku ułożenia tych wiązek zostaje przepuszczona. W rezultacie po przejściu przez folię polaryzacyjną otrzymane światło jest spolaryzowane liniowo.

Znanych jest wiele sposobów wytwarzania folii polaryzujących światło widzialne, które są opisane w amerykańskich opisach patentowych nr 3 058 393, 3 265 777 oraz 3 531 351. Przeważnie folia termoplastyczna wytwarzana jest przez wylanie na przykład na podłoże metalowe roztworu wodnego substancji polimerycznej, zwykle poli/alkoholu winylowego/, z dodatkiem jodu jako środka dichroicznego lub z dodatkiem substancji organicznej zawierającej zasadowy związek azotu. W celu wzmocnienia folii i poprawienia jej własności optycznych może być ona poddawana następnie procesowi sieciowania lub laminowania czyli połączenia z inną folią, na ogół również z poli/alkoholu winylowego/, po czym razem z nią zostaje jednoosiowo rozciągana po dostarczeniu odpowiedniej ilości ciepła. Następnie powierzchnia folii zostaje zanurzona w metanolu lub wodnym roztworze zasady, opłukana i ponownie zanurzona w roztworze zawierającym związek dichroiczny. Jako związek dichroiczny stosuje się roztwór jodu w jodku potasu lub barwniki dichroiczne, zwykle z grupy barwników bezpośrednich do bawełny. Następnie po wysuszeniu folia zostaje laminowana z foliami zabezpieczającymi, zwykle z octanomaślanu celulozy lub trójoctanu celulozy, tworząc gotową folię polaryzującą światło widzialne.

Istotną wadą tego sposobu jest konieczność prowadzenia szeregu operacji, w których folia z poli/alkoholu winylowego/ kontaktuje się z roztworami wodnymi. W roztworach wodnych następuje pęcznienie polimeru, czemu towarzyszy obniżenie wytrzymałości mechanicznej, relaksacja naprężeń i zanik struktury uporządkowanej zorientowanej folii lub w następstwie ma miejsce nierównomierne kurczenie się folii w procesie suszenia. Spęczniona folia może się marszczyć i zmieniać swe wymiary liniowe podczas przeciągania przez szereg rolek, a pod wpływem kropel wyniesionych z roztworów wodnych mogą powstawać zacieki i plamy, prowadząc do powstawania folii polaryzacyjnej o szerokim rozrzucie wartości własności optycznych. Także orientowanie folii w podwyższonych temperaturach jest operacją jednostkową wymagającą dużej precyzji, która utrudnia cały proces wytwarzania folii polaryzującej światło widzialne. Wad i niedogodności znanych rozwiązań pozbawiony jest sposób wytwarzania folii polaryzującej światło widzialne według wynalazku.

Sposób według wynalazku charakteryzuje się tym, że w procesie polegającym na poddaniu folii z poli/alkoholu winylowego/ działaniu związku dichroicznego stanowiącego roztwór wodny barwnika organicznego lub roztwór J_2 w jodku potasowym, rozciąganiu jednoosiowemu oraz z laminowaniu z folią zabezpieczającą z estrów celulozy roztwór wodny poli/alkoholu winylowego/ zawierający 5–10% wagowych sorbitolu oraz 0–5% wagowych jodku potasowego wylewa się na folię nośną z polimerów termoplastycznych z nałożoną uprzednio preparacyjną warstwą poliuretanową. Tak otrzymany laminat poddaje się spęcznianiu przez zanurzenie w wodnym roztworze zawierającym 0,5–4% wagowych związku dichroicznego, po czym odrywa się folię nośną i poddaje jednoosiowemu rozciąganiu w temperaturze pokojowej i następnie w stanie naprężonym laminuje się z folią zabezpieczającą. Korzystnie jest stosować do spęczniania roztwór wodny zawierający $0,1\text{--}1,0\text{ g J/dm}^3$, $5\text{--}70\text{ g KJ/dm}^3$ oraz $0\text{--}10\text{ g H}_3\text{BO}_3/\text{dm}^3$.

W drugim wariantcie sposobu według wynalazku na folię nośną z polimerów termoplastycznych z nałożoną uprzednio preparacyjną warstwą poliuretanową wylewa się wodny roztwór poli/alkoholu winylowego/ zawierający 5–10% wagowych sorbitolu, 0–5% jodku potasowego oraz 0,5–4% wagowych związku dichroicznego. Uzyskany laminat spęcznieje się przez zanurzenie w roztworze wodnym zawierającym 0–4% wagowych związku dichroicznego i po oderwaniu folii nośnej poddaje się jednoosiowemu rozciąganiu w temperaturze pokojowej, a następnie w stanie naprężonym laminuje z folią zabezpieczającą. Również w tym wariantcie sposobu według wynalazku otrzymuje się folię o korzystnych właściwościach stosując do spęczniania roztwór wodny zawierający $0,1\text{--}1,0\text{ g J}_2/\text{dm}^3$, $5\text{--}70\text{ g KJ/dm}^3$ oraz $0\text{--}10\text{ g H}_3\text{BO}_3/\text{dm}^3$.

Dzięki zastosowaniu w obu wariantach sposobu według wynalazku dodatku sorbitolu do wylewanego roztworu poli/alkoholu winylowego/, wylanie tego roztworu na folię nośną z polimerów termoplastycznych z naniesioną preparacyjną warstwą poliuretanową i w przeciwieństwie do znanych rozwiązań najpierw spęcznianiu i dopiero po oderwaniu folii nośnej poddaniu operacji rozciągania uzyskuje się folię o dobrych właściwościach polaryzacyjnych. Sposób według wynalazku w obu jego odmianach pozwala na prowadzenie procesu wytwarzania folii polaryzującej światło widzialne z pominięciem skomplikowanego i niekorzystnego etapu orientowania folii w podwyższonych temperaturach, dzięki zastosowaniu wstępnego spęczniania folii oraz sorbitolu ułatwiającego orientację. Nie wymaga również dwukrotnego kompleksowania związkiem dichroicznym, co jest konieczne w znanych rozwiązaniach. Dodatkową zaletą sposobu według wynalazku jest jednostronne kompleksowanie folii, co eliminuje wady powierzchniowe wynikające z odwzorowania podłoża, na które folia ta jest wylewana.

Przedmiot wynalazku jest bliżej objaśniony w przykładach wykonania, nie ograniczających jednak zakresu jego stosowania.

Przykład I. Roztwór wodny zawierający na 100 części wagowych roztworu 8,5 części wagowych poli/alkoholu winylowego/ o stopniu hydrolizy 98–99% oraz 0,64 części wagowych sorbitolu jako środka plastyfikującego wylano na folię nośną wykonaną z poli/tereftalanu glikolu etylenowego/, zwaną dalej folią poliestrową. W celu zapewnienia przyczepności folii z poli/alkoholu winylowego/ do nośnej folii poliestrowej, na tę ostatnią została nałożona preparacyjna warstwa podkładowa poliuretanowa. Otrzymany laminat folia poliestrowa — folia z poli/alkoholu winylowego/ został zanurzony w temperaturze pokojowej na 5 minut 45 sekund w roztworze wodnym zawierającym $0,32\text{ g J}_2/\text{dm}^3$, 20 g KJ/dm^3 i $10\text{ g H}_3\text{BO}_3/\text{dm}^3$. W ten sposób folia z

poli/alkoholu winylowego/ została poddana jednoczesnemu kompleksowaniu przez związek dichroiczny — cząsteczki jodu oraz spęcznianiu przez wodę. Dzięki sztywnej, niepęczniejącej nośnej folii poliestrowej folia z poli/alkoholu winylowego/ nie zmieniła swoich wymiarów, a ślady wody (krople) zostały dokładnie usunięte przez nadmuch strumienia powietrza. Po upływie 4 minut nośną folię poliestrową oderwano, a folia z poli/alkoholu winylowego/ będąc wciąż w stanie spęcznionym została poddana jednoosiowemu rozciąganiu w temperaturze pokojowej w celu utworzenia uporządkowanej, zorientowanej struktury. Folia z poli/alkoholu winylowego/ została rozciągnięta o 190%. Bezpośrednio po rozciągnięciu pozostając w stanie naprężonym folia z poli/alkoholu winylowego/ została za pomocą kleju poliuretanowego z laminowana z folią zabezpieczającą z trójoctanu celulozy. Folię polaryzującą światło widzialne suszono przez 10 minut strumieniem powietrza o temperaturze 60°. Otrzymano folię o transmisji mierzonej dla światła zielonego 38%, a dla dwóch folii polaryzacyjnych skrzyżowanych wartość transmisji nie przekraczała 0,1%.

Przykład II. Folię z poli/alkoholu winylowego/ z laminowaną z folią poliestrową wytworzono w sposób opisany w przykładzie I. Otrzymany laminat zanurzono na 2 minuty w roztworze zawierającym 0,62 g J_2/dm^3 , 45 g KJ/dm^3 i 10 g H_3BO_3/dm^3 w temperaturze 34,5°C. Następnie postępując w sposób opisany w przykładzie I otrzymano po rozciągnięciu folii z poli/alkoholu winylowego/ o 200% folię polaryzującą światło widzialne o transmisji mierzonej dla światła zielonego dla folii pojedynczej i dwóch folii skrzyżowanych odpowiednio 43% i 1,3%.

Przykład III. Roztwór wodny zawierający na 100 części wagowych roztworu 8,5 części wagowych poli/alkoholu winylowego/ o stopniu hydrolizy 98–99%, 0,4 części wagowych sorbitolu jako środka plastyfikującego oraz 0,08 części wagowych jodku potasowego wylano na folię nośną poliestrową w sposób opisany w przykładzie I. Otrzymany laminat zanurzono na 5 minut 45 sekund w roztworze zawierającym 0,27 g J_2/dm^3 , 20 g KJ/dm^3 , 10 g H_3BO_3/dm^3 w temperaturze pokojowej. Następnie postępując w sposób opisany w przykładzie I otrzymano po rozciągnięciu folii z poli/alkoholu winylowego/ o 190% folię polaryzującą światło widzialne o transmisji mierzonej dla światła zielonego dla folii pojedynczej i dla dwóch folii skrzyżowanych odpowiednio 38% i 0,4%.

Przykład IV. Roztwór wodny zawierający na 100 części wagowych roztworu 6 części wagowych poli/alkoholu winylowego/ o stopniu hydrolizy 98–99%, 0,3 części wagowych gliceryny, 0,12 części wagowych H_3BO_3 , 0,7 części wagowych barwnika zieleni bezpośredniej wylano na folię nośną poliestrową w sposób opisany w przykładzie I. Otrzymany laminat po zanurzeniu w wodzie na 5 minut podano jednoosiowemu rozciąganiu. Otrzymano zieloną folię polaryzującą światło widzialne o transmisji mierzonej dla długości światła 635 nm dla folii pojedynczej i dwóch folii skrzyżowanych odpowiednio 55% i 18%.

Przykład V. Roztwór wodny poli/alkoholu winylowego/ zawierający 8,5 części wagowych polialkoholu na 100 części wagowych roztworu, 0,64 części wagowych sorbitolu oraz 0,06 części wagowych błękitu helionowego wylano na folię z dwuosiowo orientowanego politereftalanu glikolu etylenowego o grubości 112 μm z preparacyjną warstwą poliuretanową w sposób jak w przykładzie I. Otrzymany laminat zanurzono w roztworze zawierającym 0,27 g J_2/dm^3 , 22 g KJ/dm^3 oraz 19 g H_3BO_3/dm^3 w temperaturze pokojowej. Następnie po odwarstwieniu folii poliuretanowej rozciągnięto ją o 200%. Transmisja folii mierzona dla światła widzialnego dla folii skrzyżowanych 38%, a dla dwóch folii wynosiła 0,8%.

Przykład VI. Roztwór wodny zawierający 9 części wagowych poli/alkoholu winylowego/, 0,6 części wagowych czerwieni Kongo oraz 0,64 części wagowe sorbitolu na 100 części wagowych roztworu wodnego wylano na folię z polipropylenu izotaktycznego nieorientowanego z naniesioną poliuretanową warstwą preparacyjną. Otrzymany laminat zanurzono na 2 minuty w roztworze zawierającym 0,62 g J_2/dm^3 , 42 g KJ/dm^3 oraz 10 g H_3BO_3/m^3 w temperaturze pokojowej o 190%. Uzyskano folię polaryzującą światło widzialne o transmisji mierzonej dla światła zielonego dla folii skrzyżowanych wynoszącej 45%, a dla folii podwójnej 1,5%.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania folii polaryzującej światło widzialne, w którym folię z poli/alkoholu winylowego/ otrzymaną metodą wylewania poddaje się działaniu związku dichroicznego stanowiącego roztwór wodny barwnika organicznego lub roztworów J_2 w jodku potasowym, jednoosiowemu rozciąganiu lub z laminowaniu z folią nośną z estrów celulozy, **znamienny tym**, że na folię nośną z polimerów termoplastycznych nakłada się preparacyjną warstwę poliuretanową, po czym wylewa się na nią roztwór wodny poli/alkoholu winylowego/ zawierający 5–10% wagowych sorbitolu oraz 0–5% wagowych jodku potasowego, następnie otrzymany laminat spęcznia się przez zanurzenie w wodnym roztworze zawierającym 0,5–4% wagowych związku dichroicznego i po oderwaniu folii nośnej poddaje się jednoosiowemu rozciąganiu w temperaturze pokojowej, po czym w stanie naprężonym laminuje się z folią zabezpieczającą.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że do spęczniania stosuje się roztwór wodny zawierający 0,1–1,0 g J_2/dm^3 , 5–70 g KJ/dm^3 oraz 0–10 g $\text{H}_3\text{BO}_3/\text{dm}^3$.

3. Sposób wytwarzania folii polaryzującej światło widzialne, w którym folię z poli/alkoholu winylowego/ otrzymaną metodą wylewania poddaje się działaniu związku dichroicznego stanowiącego roztwór wodny barwnika organicznego lub roztwór J_2 w jodku potasowym, jednoosiowemu rozciąganiu oraz z laminowaniu z folią zabezpieczającą z estrów celulozy, **znamienny tym**, że na folię nośną z polimerów termoplastycznych nakłada się preparacyjną warstwę poliuretanową, po czym wylewa się na nią wodny roztwór poli/alkoholu winylowego/ zawierający 5–10% wagowych sorbitolu, 0–5% wagowych jodku potasowego oraz 0,5–4% wagowych związku dichroicznego, następnie otrzymany laminat spęcznia się przez zanurzenie w roztworze wodnym zawierającym 0–4% wagowych związku dichroicznego i po oderwaniu folii nośnej poddaje się jednoosiowemu rozciąganiu w temperaturze pokojowej, po czym w stanie naprężonym laminuje się z folią zabezpieczającą.

4. Sposób według zastrz. 3, **znamienny tym**, że do spęczniania stosuje się roztwór wodny zawierający 0,1–1,0 g J_2/dm^3 , 5–70 g KJ/dm^3 oraz 10 g $\text{H}_3\text{BO}_3/\text{dm}^3$.