

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWAURZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

59 274

Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 10.IV.1967 (P 119 935)

Pierwszeństwo: 18.V.1966 Luksemburg

Opublikowano: 20.III.1970

Kl. 32 b, 17/28

MKP

C 03 c

14/28

UKD 666.1.056

Współtwórcy wynalazku: inż. Emile Plumet, inż. Pierre Bohain, dr inż.
Albert Servais

Właściciel patentu: Glaverbel, Bruksela (Belgia)

Sposób wytwarzania na co najmniej jednej stronie szklanej płyty
cienkiej warstwy co najmniej jednego tlenku metalu
i urządzenie do stosowania tego sposobu

1

Wynalazek dotyczy sposobu wytwarzania na co najmniej jednej stronie szklanej płyty cienkiej warstwy tlenku metalu, otrzymanego z soli metalu i naniesionej w postaci organicznego roztworu. Wynalazek dotyczy również urządzenia do stosowania tego sposobu.

Znane są liczne sposoby wytwarzania na płytach szklanych cienkich warstwach tlenków metali przez nanoszenie na płytę roztworu soli metaloorganicznych i usuwanie rozpuszczalnika. W niektórych znanych procesach nagrzewa się płytę szklaną aż do temperatury zbliżonej do temperatury mięknienia szkła. Gdy płyta szklana osiągnęła już tę temperaturę, zanurza się ją natychmiast w roztworze alkoholu i kwasu octowego zawierającym chlorek cynowy. Utrzymuje się ją tak zanurzoną w ciągu kilku sekund, następnie wyjmuje i pozwala ostygnąć w powietrzu lub ewentualnie w piecu. Sposoby te dają jednak wyniki niezbyt zadowalające z punktu widzenia jednostajnej grubości cienkiej warstwy otrzymanej ostatecznie. Ponadto metody te są niedogodne, gdyż wymagają nagrzania szkła do wysokiej temperatury przed zanurzeniem, jak również stosowania obróbki obu stron płyty szklanej, choćby nawet chodziło o otrzymanie cienkiej warstwy tylko po jednej stronie.

Według innych znanych metod zanurza się płytę szklaną w roztworze soli metaloorganicznych zawartych w zbiorniku z nałożoną komorą ochronną. Po zanurzeniu wyciąga się płytę szklaną do

2

wnętrza komory ochronnej, a następnie usuwa rozpuszczalnik, przenosi płytę szklaną na zewnątrz tej komory i wreszcie przystępuje do nagrzewania tak spreparowanej płytki. Wyniki osiągnięte przez zastosowanie tych metod są niezbyt korzystne z punktu widzenia jednostajności grubości warstwy ostatecznej, zwłaszcza z powodu obecności pewnych plam wynikłych z powodu złej przyczepności roztworu w niektórych miejscach płytki szklanej. Poza tym również i te sposoby wymagają obróbki obu stron płyty nawet w przypadkach, gdy chodzi o wytworzenie cienkiej warstwy tylko po jednej stronie płyty.

Wynalazek umożliwia uniknięcie opisanych wad oraz daje szereg innych korzyści. Według wynalazku, płytę szklaną utrzymuje się w ciągu pewnego czasu w atmosferze naładowanej parami rozpuszczalnika, następnie doprowadza się roztwór do zetknięcia się z co najmniej jedną ze stron płyty szklanej i wreszcie wytwarza na tej stronie cienką warstwę tlenku metalu, przeprowadzając zwilżoną płytę szklaną przez co najmniej jedną inną atmosferę kontrolowaną, mającą wyższą temperaturę.

Według wynalazku można znacznie ujednolicić grubość cienkiej warstwy tlenku metalu, jeżeli proces rozpoczyna się od poddania szklanej płyty działaniu atmosfery naładowanej parami rozpuszczalnika. Wydaje się, że ta poprawa jednostajności grubości cienkiej warstwy może być przypisana głównie lepszej przyczepności roztworu do warstw

powierzchniowych szklanej płyty nasyconych rozpuszczalnikami. Stwierdzono, że z powodu tej lepszej przyczepności można doprowadzić roztwór ten do zetknięcia się tylko z jedną lub z obiema stronami płytki, zależnie od potrzeby, bez konieczności zanurzania płyty. Dotychczas w obu przypadkach zanurzanie było uważane za konieczne dla otrzymania cienkiej warstwy względnie regularnej. W przypadku, gdy chodzi o otrzymanie cienkiej warstwy tylko po jednej stronie płytki szklanej, to oczywiście sposób według wynalazku jest szczególnie ekonomiczny. Stwierdzono również, że jest korzystniej wzbogacić atmosferę oparami rozpuszczalnika aż do stanu bliskiego nasycenia, podczas gdy płytka szklana jest przez nią omywana przed zetknięciem się z roztworem. W takich warunkach można skrócić czas przebywania szklanej płyty z zachowaniem tych samych korzyści.

Korzystne jest regulowanie grubości cienkiej warstwy tlenku metali, zmieniając stężenie soli metalu w roztworze organicznym. Ta elastyczność sposobu według wynalazku stanowi szczególną zaletę w odniesieniu do otrzymywania warstw o odpowiedniej grubości w wielu przypadkach, na przykład przy wytwarzaniu warstw optycznych.

Stwierdzono także, że można też regulować grubość cienkiej warstwy tlenku metali, zmieniając stężenie par rozpuszczalnika w atmosferze omywającej zwilżoną płytkę szklaną. W innych jeszcze przypadkach regulacja grubości cienkiej warstwy tlenku metali może być osiągnięta przez utrzymywanie atmosfery omywającej zwilżoną płytkę szklaną w określonym stężeniu par rozpuszczalnika i zmieniając czas przebywania wspomnianej płytki szklanej w tej atmosferze. Korzystne jest doprowadzenie do zetknięcia wymienionego roztworu z jedną stroną płytki szklanej przez nalewanie na nią roztworu. Ten sposób osiągania zetknięcia roztworu z jedną stroną płytki szklanej jest szczególnie dogodny wówczas, gdy chodzi o otrzymanie cienkiej warstwy wyłącznie po jednej stronie. Ponadto sposób ten można dobrze dostosować do różnych położeń, które może zajmować strona płyty poddawana zabiegowi. Oczywiście, pośród tych położeń najczęściej są stosowane położenia skrajne — pionowe i poziome, a to ze względu na łatwość transportu płyt szklanych.

Przedmiotem wynalazku jest również urządzenie do otrzymywania cienkiej warstwy, utworzonej na co najmniej jednej stronie płyty szklanej przez co najmniej jeden tlenek metalu pochodzący od soli metalu, nałożony w postaci roztworu organicznego. Zgodnie z wynalazkiem urządzenie składa się z co najmniej jednego organu do powodowania zetknięcia się roztworu z daną stroną szklanej płyty, z co najmniej dwóch komór z atmosferą kontrolowaną, odpowiednio zimną i gorącą, z których to komór co najmniej jedna jest przystosowana do gromadzenia par rozpuszczalnika. Poza tym urządzenie jest wyposażone w środki do podtrzymywania i ewentualnego transportu płyty szklanej kolejno przez każdą z wymienionych komór.

Dzięki takiemu urządzeniu można wytwarzać cienką warstwę o bardzo jednolitej grubości na jednej lub na obu stronach szklanej płyty. W przy-

padku, gdy chodzi o otrzymanie pokrycia tylko na jednej stronie płyty szklanej, urządzenie według wynalazku jest szczególnie ekonomiczne.

W większości zastosowań urządzenia według wynalazku jako organ do powodowania stykania się roztworu z jedną stroną płytki szklanej stosuje się zazwyczaj pochylnię zraszającą, umieszczoną równolegle i w małej odległości względem tej strony płyty. Ta korzystna postać urządzenia nadaje się szczególnie dobrze do instalacji, w których poddaje się obróbce płyty szklane umieszczone w położeniach skrajnych (pionowe i poziome), wybranych ze względu na łatwość transportu.

Przykłady urządzenia według wynalazku są uwidocznione na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia przekrój pionowy urządzenia według wynalazku, fig. 2 — częściowy przekrój pionowy według linii II — II na fig. 1, fig. 3 — przekrój pionowy odmiany urządzenia według wynalazku, fig. 4 — przekrój pionowy innej odmiany urządzenia według wynalazku, a fig. 5 — przekrój pionowy według linii V — V na fig. 4.

Na fig. 1 i 2 uwidoczniono urządzenie mające trzy komory 1, 2 i 3 umieszczone pionowo. Dolna komora 1 jest utworzona przez ścianki boczne 4 i 5, ścianki podłużne 6 i 7 oraz dno 8. Przez ścianki boczne 4 i 5 oraz przez ścianki podłużne 6 i 7 przez ich części dolne względnie górne, przechodzą przewody 9a i 9b, 9c i 9d, 10a i 10b, 10c i 10d, zaopatrzone odpowiednio zaworami 11a i 11b, 11c i 11d, 12a i 12b, 12c i 12d, oznaczonymi schematycznie. Przez dno 8 przechodzi również przewód odpływowy 13 z zaworem 14.

Dla zamknięcia komory 1 przewidziane są cztery ruchome przegrody 15 między komorą 1 i komorą 2, znajdującą się bezpośrednio nad komorą 1. Na fig. 1 i 2 przegrody ruchome są przedstawione w postaci już wysuniętej z gniazd 16, przewidzianych do wycofania ruchomych przegród 15 podczas otwierania komory 1.

W tym przykładzie wykonania urządzenia według wynalazku komora 2 jest utworzona przez ścianki boczne 17 i 18, rozmieszczone odpowiednio w przedłużeniu ścianek bocznych 4 i 5 komory 1. W częściach dolnych i górnych ścianek bocznych 17 i 18 są umieszczone, jak w przypadku komory 1, przewody 19a i 19b, 20a i 20b, wyposażone odpowiednio w zawory 21a i 21b oraz 22a i 22b. Aby oddzielić komorę 2 od komory 3 umieszczono przegrody ruchome 23, analogiczne do przegród ruchomych 15. Na fig. 1 ruchome przegrody 23 są przedstawione jako już wysunięte do wnętrza gniazd 24. Liniami przerywanymi przedstawione są przegrody 23, wysunięte z ich gniazd 24. Komorę 3 stanowią ścianki boczne 25 i 26, umieszczone odpowiednio w przedłużeniu ścianek bocznych 17 i 18 komory 2 i przez które przechodzą przewody 27a i 27b, 28a i 28b, wyposażone odpowiednio w zawory 29a i 29b, 30a i 30b. Jak w przypadku komory 2 przewidziane zostały przegrody ruchome 31. Na fig. 1 przegrody 31 są przedstawione jako już wysunięte do wnętrza gniazd 32. Liniami przerywanymi są przedstawione przegrody 31, wysunięte z ich gniazd 32.

Ponad komorą 3 dwa dźwigary metalowe 33 i 34,

umocowane w przedłużeniu ścianek bocznych 25 i 26 komory 3, podpierają górnymi końcami koła linowe 35 i 36, po których biegną liny 37 i 38, przesuwające się we wnętrzu trzech komór 1, 2 i 3. Z dolnym końcem każdej z tych lin jest połączony pręt 39. Drugi koniec każdej z lin nawija się na bęben napędzany silnikiem.

Na fig. 1 dla uproszczenia pominięto bęben i silnik. Do pręta 39 jest przyczepiony zespół uchwytów 40 w taki sposób, aby mógł unieść płytę szklaną 41. Tak zawieszona płyta szklaną 41 może być łatwo przenoszona poprzez trzy komory 1, 2 i 3. Komora 1 zawiera ponadto w swej górnej części pochylnię zraszającą 42. Pochylnia ta jest połączona na obu swych krańcach z przewodami rurowymi 43 i 44, zaopatrzonymi odpowiednio do zbiorników 47 i 48 służących do zasilania cieczą 49. Zbiorniki 47 i 48 opierają się na wspornikach 50 i 51, przymocowanych do ścianek bocznych 17 i 18 komory 2. Urządzenie opisane wyżej i przedstawione na fig. 1 i 2 działa w sposób następujący.

Po opuszczeniu płytki szklanej 41 do komory 1, poniżej poziomu gniazd 16, zamyka się komorę 1 przez wysunięcie przegród ruchomych 25 z gniazd 16. Przewody rurowe 9a, 9b, 9c i 9d, 10a, 10b, 10c i 10d przyłącza się do zbiornika nie uwidocznionego na fig. 1 i 2. Zawiera on pary rozpuszczalnika w zwykłej temperaturze. W tym przykładzie jako rozpuszczalnik organiczny używany jest alkohol etylowy. Następnie otwiera się zawory 11a, 11b, 11c i 11d, 12a, 12b, 12c i 12d w taki sposób, aby wpuścić pary alkoholu do komory 1. Pary te omywają płytkę szklaną 41 i są wzbogacane aż do chwili utrzymania w komorze 1 atmosfery bliskiej nasycenia. Gdy warstwy powierzchniowe płyty szklanej 41 zostały nasiąknięte oparami alkoholu, otwiera się zawory 45 i 46 tak, aby spowodować zraszanie jednej strony 52, jak to uwidoczniono na fig. 2. Cieczą 49a zraszającą stronę 52 jest w tym przykładzie roztwór alkoholowy estery tytanu zawierający 8 g TiO_2 na 1 litr roztworu i którego lepkość wynosi około 2 Cp. W ciągu około 1 minuty ilość cieczy 49a odpowiadająca około 1 litrowi na 1 m^2 powierzchni pokrywanej zostaje wylana na płytę szklaną tworząc ciekłą warstwę 53, przedstawioną na fig. 2.

Gdy ciecz 49a zwilży całą powierzchnię 52 płyty szklanej 41, to nie wykorzystaną i nagromadzoną w dolnej części komory 1 ciecz odprowadza się przewodem 13 przez otwarcie zaworu 14 po uprzednim zamknięciu zaworów 11a, 11b, 11c i 11d, 12a, 12b, 12c i 12d. Następnie zamyka się zawór 14 i przystępuje w podany niżej sposób do usuwania par alkoholu pozostałych w komorze 1. Najpierw łączy się z jednej strony przewody 10a, 10b, 10c i 10d z innym zbiornikiem, nie przedstawionym na rysunku, zawierającym powietrze o wilgotności względnej około 30%, z drugiej zaś strony przyłącza się przewód odpływowy 13 do jeszcze innego zbiornika, również nie przedstawionego na rysunku, w którym można wytworzyć podciśnienie. Następnie otwiera się zawory 12a, 12b, 12c, 12d oraz 14, by umożliwić zassanie par alkoholu

do zbiornika z jednoczesnym doprowadzeniem do komory 1 powietrza o wilgotności względnej ok. 30%.

Po wypuszczeniu par alkoholu przegrody ruchome 15 zostają cofnięte do wnętrza gniazd 16, a zwilżona płytka szklana zostaje podniesiona w komorze 2 aż do właściwego poziomu, pozwalającego po przejściu powleczonej płytki szklanej wyciągnąć przegrody ruchome 15 i 23 z ich gniazd 16 i 24. Gdy komora 2 zostanie w ten sposób zamknięta, łączy się odpowiednio przewody 19a i 19b z podgrzewaczami powietrza, nie przedstawionymi na fig. 1 i otwiera zawory 21a i 21b tak, aby móc wpuścić do komory 2 powietrze nagrzane do temperatury 70°C. W ten sposób rozpuszczalnik organiczny, pozostały jeszcze w warstwie 53, zostaje szybko usunięty. W przykładzie tym, by doprowadzić do pomyślnego końca operację suszenia, pozostawia się powleczoną płytę szklaną na okres ok. 6 min. w temperaturze 70°C.

Po suszeniu wsuwa się przegrody ruchome 23 w gniazda 24 i szybko wprowadza płytę szklaną do komory 3. W tym rozwiązaniu, aby nie spowodować udaru cieplnego na płycie szklanej, komora 3 zostaje nagrzana do temperatury ok. 70°C, zanim będzie możliwe i dopuszczalne wsunięcie płytki szklanej po wysuszeniu. Dla wykonania tej operacji podgrzewania, przegrody ruchome 31 zostają wysunięte z gniazd 32 i po przyłączeniu przewodów 27a i 27b do innych podgrzewaczy powietrza, nie przedstawionych na fig. 1, otwiera się zawory 29a i 29b tak, aby powietrze ogrzane do 70°C mogło dostać się do komory 3. Gdy po przesunięciu szklanej płyty do komory 3, przegrody ruchome 23 zostają ponownie wysunięte z gniazd 24, wpuszcza się powietrze nagrzewane do coraz wyższej temperatury do tych podgrzewaczy powietrza, mających temperaturę wyższą niż temperatura podgrzewaczy używanych do ogrzewania komory 2. W ten sposób podnosi się temperaturę powietrza omywającego płytę szklaną do ok. 450°C i podtrzymuje tę temperaturę w przeciągu ok. 15 minut tak, aby warstwa na płycie została dostatecznie zapieczona. Podczas przebywania płytki szklanej w tym otoczeniu względnie gorącym, wodorotlenek tytanu przemienia się w tlenek tytanu. Po upływie podanego powyżej okresu czasu, temperatura powietrza wpuszczonego do wnętrza komory 3 stopniowo spada do poziomu niższego, nieszkodliwego zarówno dla płyty szklanej, jak i dla cienkiej warstwy tlenku tytanu. Postępując jak opisano powyżej, otrzymuje się cienką warstwę o grubości rzędu 60 milimikronów.

Opisane urządzenie jest odpowiednie do wytwarzania cienkich warstw na małych ilościach płyt szklanych. Jeśli przewidywane są ilości większe, to odpowiednie są urządzenia inne, jak na przykład opisane poniżej.

Fig. 3 przedstawia odmianę urządzenia według wynalazku. W tym urządzeniu trzy komory 54, 55 i 56 są umieszczone poziomo w kierunku oznaczonym strzałką 57. Komory 54, 55, 56 są odpowiednio rozgraniczone ściankami pionowymi 58, 59, 60, 61 i mogą być szybko zamykane przegrodami ruchomymi 62, 63, 64 i 65 wysuwanymi z gniazd 66, 67,

68, 69, przewidzianych dla cofania i obniżania wzdłuż ścianek pionowych. Ku górze trzy komory 54, 55, 56 są odpowiednio rozgraniczone stropami 70, 71, 72.

Jak widać na fig. 3, przez każdy z trzech stropów przechodzą odpowiednio dwa przewody. Przez strop 70 przechodzą przewody 73 i 74 z zaworami 75 i 76. Przez strop 71 przechodzą przewody 77 i 78 z zaworami 79 i 80, zaś przez strop 72 przechodzą przewody 81 i 82 z zaworami 83 i 84. Ku dołowi trzy komory 54, 55, 56 są odpowiednio rozgraniczone pokryciem ceramicznym 85, metalową wanną 86, przyłączoną do przewodu odpływowego 87, zaopatrzonego w zawór 88 oraz wykładziną ceramiczną 89.

Oparta na pionowych ściankach 58, 59, 60 i 61 szyna 90 przechodzi odpowiednio przez trzy komory 54, 55 i 56. Na szynie 90 bieżą wałki 91, podtrzymujące uchwyty zaczepowe 92 płyt szklanych 93, 94 i 95, jak to uwidoczniło na fig. 3. Komora 55 zawiera ponadto w swej górnej części pochylnię zraszającą 96. Ta ostatnia przyłączona jest pośrednio do przewodu rurowego 97, zaopatrzonego w zawór 98 i podłączonego swym końcem ze zbiornikiem 99, służącym do zasilania cieczą 100. Zbiornik 99 spoczywa na wspornikach 101 i 102 przymocowanych na gniazdach 67 i 68.

Urządzenie to działa w sposób następujący: Do komory 54 wprowadza się płytę szklaną 92, a następnie opuszcza przegrody ruchome 62 i 63. Po podłączeniu przewodów 73 i 74 do nie przedstawionego na fig. 3 zbiornika, zawierającego pary rozpuszczalnika o temperaturze normalnej, otwiera się zawory 75 i 76 aby wpuścić pary rozpuszczalnika do komory 54.

W rozpatrywanym przypadku jako rozpuszczalnik organiczny używany jest alkohol butylowy. Dla otrzymania odpowiedniego nasycenia warstw powierzchniowych płytki szklanej 93 pozostawia się ją w atmosferze par alkoholu, stopniowo wzbogacanej aż do stopnia bliskiego nasycenia.

W komorze 55 uwidoczniło na fig. 3 inną płytę szklaną 94, która już przeszła przez komorę 54 w opisanych warunkach. W tym rozwiązaniu urządzenia według wynalazku płyta szklana 94 jest zanurzona w atmosferze nasyconej parami alkoholu, powstałymi przez otwarcie zaworów 79 i 80 umieszczonych odpowiednio na przewodach 77 i 78, przyłączonych do innego zbiornika, nie przedstawionego na fig. 3, zawierającego pary rozpuszczalnika w temperaturze normalnej. Po takiej obróbce płytka szklana 94 zostaje zroszona po jednej stronie przez otwarcie zaworu 98, sterującego przepływem cieczy 100. W niniejszym przykładzie cieczą 100a jest alkoholowy roztwór estru, zawierający 20 g TiO_2 na 1 litr roztworu. W przeciągu ok. minuty ilość cieczy 100, odpowiadająca ok. 1 litrowi na 1 m^2 powierzchni, która ma być powleczona, zostaje wylana na płytę szklaną 94, tworząc ciekłą warstwę nie przedstawioną na fig. 3, lecz analogiczną z warstwą 53 przedstawioną na fig. 2. W tym przypadku jak i w poprzednim, po wypłynięciu cieczy 100, część nie wykorzystana i zebrana do metalowej wanny 86 zostaje odprowadzona przewodem

rurowym przez otwarcie zaworu 88, po uprzednim zamknięciu zaworów 79 i 80.

Po zakończeniu odprowadzania cieczy nie wykorzystanej, zamyka się zawór 88 i wypuszcza pary alkoholu pozostałe w komorze 55 sposobem niżej podanym. Najpierw przyłącza się z jednej strony przewody 77 i 78 do innego zbiornika, nie przedstawionego na rysunku, zawierającego powietrze o wilgotności względnej ok. 30%, z drugiej zaś strony przewód odpływowy 87 łączy się z innym zbiornikiem, nie uwidocznionym na rysunku w którym może powstawać podciśnienie. Następnie otwiera się zawory 79, 80 i 88 aby umożliwić zasysanie par alkoholu do zbiornika z jednoczesnym doprowadzeniem do komory 55 powietrza o wilgotności względnej ok. 30%.

W komorze 56 jest uwidoczniła inna płyta szklana 95, która już przeszła przez komorę 55 w warunkach opisanych powyżej w odniesieniu do płytki szklanej 94. Gdy płytka szklana 95 jest unieruchomiona wewnątrz komory 56, obniża się przegrody ruchome 64 i 65, które zamykają komorę, a przewód 81 przyłącza się do podgrzewacza powietrza, nie uwidocznionego na fig. 3. Następnie otwiera się zawór 83, aby wpuścić do komory 56 powietrze, podgrzane do temperatury 90°C. W ten sposób szybko usuwa się rozpuszczalnik organiczny, pozostający jeszcze w warstwie pokrywającej stronę powleczoną. W tym rozwiązaniu pozostawia się nasyconą płytę szklaną na ok. 5 minut w temperaturze 90°C, aby ją należycie osuszyć. W odmianie urządzenia przedstawionej na fig. 3, w kolejności za komorą 56, w której odbywa się suszenie, nie uwidoczniło miejsca, w którym dokonuje się zapiekania warstwy pokrywającej stronę płytki szklanej, gdyż ta ostatnia czynność jest mniej delikatna od poprzednich i nie wymaga atmosfery kontrolowanej.

W celu dokonania procesu wypalania, można z powodzeniem zastosować pomieszczenie zaopatrzone w promienniki podczerwieni, między którymi przesuwają się powleczoną płytę szklaną. W tych warunkach nagrzewa się ją do temperatury ok. 400°C i potrwymuje tę temperaturę w przeciągu 15 minut. Po wypaleniu otrzymuje się na stronie powlekanej ciekłą warstwę tlenku tytanu o jednakowej grubości rzędu 150 milimikronów.

Fig. 4 i 5 przedstawiają jeszcze inną odmianę urządzenia według wynalazku. Przenośnik 103, zawierający podpory pionowe 104 i części poziome 105 między którymi umieszczone są wałki przenoszące 106, podpira trzy komory 107, 108, 109, rozmieszczone w kolejności poziomo w kierunku wskazanym strzałką 110. W tym rozwiązaniu trzy komory 107, 108 i 109 składają się z części dolnej w postaci zbiorników 111, 112 i 113, oraz z części górnej w postaci pokryw 114, 115 i 116. Zbiorniki 111, 112 i 113 są przymocowane do podpór pionowych 104, podczas gdy pokrywy 114, 115 i 116 wspierają się na płytkach stykowych 117 i 118, przyspawanych do części poziomych 104. Ponadto przez każdą z pokryw przechodzą po dwa przewody 119 i 120, 121 i 122 oraz 123 i 124, zaopatrzone odpowiednio w zawory 125 i 126, 127 i 128 oraz 129 i 130. Wymienione zbiorniki i pokrywy są ponadto rozmieszco-

ne w taki sposób, aby tworzyły w trzech komorach wejścia 131, 132, 133 i wyjścia 134, 135 i 136 dość wąskie i zosiowane powyżej wałków przenoszących 106. Komora 108 zawiera jeszcze jeden przewód odpływowy 137, przyłączony do zbiornika 112 i zaopatrzony w zawór 138 i w pochylnię zraszającą 139. Ta ostatnia jest przyłączona do jednego końca przewodu rurowego 140 zaopatrzonego w zawór 141, podczas gdy jej drugi koniec jest przyłączony do zbiornika 142, służącego do zasilania cieczą 143. Fig. 4 przedstawia jeszcze trzy płyty szklane 144, 145 i 146 podparte wałkami przenoszącymi 106, jak również warstwę ciekłą 147, pokrywającą płyty szklane 145 i 146.

Urządzenie to działa w sposób analogiczny do opisanego w odniesieniu do fig. 3. Oczywiście, wynalazek nie ogranicza się do sposobów i rozwiązań opisanych i przedstawionych tytułem przykładu i wniesienie do nich pewnych zmian nie wykracza poza ramy wynalazku.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania na co najmniej jednej stronie szklanej płyty cienkiej warstwy co najmniej jednego tlenku metalu, otrzymanego z soli metalu i naniesionej w postaci roztworu organicznego, **znamienny tym**, że szklaną płytę utrzymuje się początkowo w atmosferze nasyconej parami rozpuszczalnika, następnie doprowadza się organiczny roztwór do zetknięcia z co najmniej jedną ze stron szklanej płyty, po czym wytwarza się na tej stronie cienką warstwę tlenku metalu, przemieszczając powleczoną płytkę szklaną przez co najmniej jedną inną kontrolowaną atmosferę, o temperaturze wyższej niż pierwsza.

2. Sposób według zastrz. 1 **znamienny tym**, że podczas przetrzymywania szklanej płyty w atmos-

ferze nasyconej parami rozpuszczalnika, wzbogaca się tę atmosferę parami rozpuszczalnika aż do osiągnięcia stanu bliskiego stanowi nasycenia.

3. Sposób według zastrz. 1 lub 2, **znamienny tym**, że grubość cienkiej warstwy tlenku metalu reguluje się przez zmianę stężenia soli metalu w roztworze ograniczonym.

4. Sposób według zastrz. 1 lub 2, **znamienny tym**, że grubość cienkiej warstwy tlenku metalu reaguluje się przez zmianę stężenia par rozpuszczalnika w atmosferze, omywającej zwilżoną płytkę szklaną.

5. Sposób według zastrz. 1 lub 2, **znamienny tym**, że grubość cienkiej warstwy tlenku metalu reguluje się, utrzymując w atmosferze omywającej zwilżoną płytkę szklaną określone stężenie par rozpuszczalnika i zmieniając czas przebywania wspomnianej płyty szklanej w tej atmosferze.

6. Sposób według zastrz. 1 — 5 **znamienny tym**, że organiczny roztwór doprowadza się do zetknięcia z jedną ze stron płytki szklanej przez oblanie jej roztworem.

7. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1—6 **znamiennie tym**, że zawiera co najmniej jeden organ do powodowania zetknięcia organicznego roztworu z co najmniej jedną stroną płyty szklanej (41), co najmniej dwie komory (1, 2) o atmosferze kontrolowanej, odpowiednio zimnej lub gorącej, przy czym co najmniej jedna z tych komór jest przystosowana do przyjmowania par rozpuszczalnika oraz środki do unoszenia i ewentualnie przenoszenia płytki szklanej kolejno do każdej z wymienionych komór.

8. Urządzenie według zastrz. 7, **znamiennie tym**, że organ do doprowadzenia do zetknięcia organicznego roztworu z jedną stroną płyty szklanej stanowi pochylnia zraszająca (42), umieszczona równolegle i w małej odległości względem wymienionej strony płyty.





