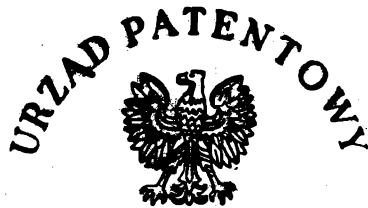


C03 6 15/08.



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 47110

Kl. ~~32 a, 5/04~~
Kl. internat. C 03 b

Pilkington Brothers Limited

Liverpool, Wielka Brytania

32 a 15/08

Sposób wytwarzania szkła płaskiego

Patent trwa od dnia 22 sierpnia 1960 r.

Pierwszeństwo: 28 sierpnia 1959 r. (Wielka Brytania).

Wynalazek dotyczy sposobu wytwarzania szkła płaskiego w postaci taśmy z substancji służących do wytwarzania szkła.

Przy wytwarzaniu płaskiego szkła w postaci taśmy, w czasie którego taśma styka się z kąpielą roztopionego metalu chemicznie obojętnego w stosunku do tej taśmy, szerokość powierzchni kąpeli jest większa, niż szerokość wytwarzanej taśmy i istnieje pewna długość taśmy szklanej, której lepkość jest taka, że taśma ta może odkształcać się na powierzchni kąpeli przez tworzenie zagięć o dużym promieniu lub może zbaczać z wymaganego toru wzdłuż kąpeli wskutek niezdolności taśmy przeciwstawienia się siłom bocznym, które ogólnie biorąc, spowodowane są prądami konwekcyjnymi w roztopionej kąpeli, lub też niedostatecznością dynamiczną.

Głównym celem niniejszego wynalazku jest pomaganie w utrzymywaniu taśmy na wymaganym torze przy jej ruchu naprzód wzdłuż kąpeli oraz stworzenie warunków, w których sterowana taśma utrzymywałaby się na powierzchni kąpeli.

Przy sposobie według niniejszego wynalazku wytwarzania szkła płaskiego w postaci taśmy, znajduje się ono na powierzchni roztopionej kąpeli, która jest chemicznie obojętna względem takiego szkła. Szerokość kąpeli stosuje się większa niż szerokość wytwarzanej taśmy. Do sterowania taśmy wytwarza się siły przy powierzchni kąpeli przynajmniej w miejscach, gdzie taśma może ulegać odkształcaniu. Takie siły działają na taśmę w kierunku poprzecznym do kierunku jej przesuwu naprzód wzdłuż kąpeli.

Wynalazek niniejszy szczególnie nadaje się do wytwarzania szkła płaskiego w postaci taśmy mającej połysk politurę ogniowej podczas czego taśma styka się z kąpielą roztopionego metalu, a o ile chodzi o wyrażenie „materiały do wytwarzania szkła”, stosowane w tym opisie i zastrzeżeniach, obejmują one materiały, które tworzą surowce nieorganiczne zawierające cząstki szkliste i krystaliczne w dowolnych proporcjach.

Przy zastosowaniu wynalazku do wytwarzania szkła płaskiego o politurze ogniowej wykonanego na gorąco, podczas czego szkło styka się z kąpielą roztopionego metalu, wypełniającego zbiornik ponad którym utrzymuje się atmosferę ochronną, przy czym szerokość powierzchni kąpeli jest większa, niż szerokość taśmy, a siły sterujące działają na taśmę w kierunku poprzecznym do kierunku przesuwu taśmy naprzód wzdłuż kąpeli.

Siły sterujące można wytwarzać przez regulowanie temperatury kąpeli w miejscach, w których taśma jest wrażliwa na odkształcenia. Regulowanie temperatury kąpeli można uzyskać przez jej ogrzewanie lub chłodzenie. Elementy chłodzące lub grzejne mogą być umieszczone pojedynczo lub parami pod taśmą szklaną, powodując powstawanie sił sterujących, które działają przy powierzchni kąpeli. Najlepiej temperaturę kąpeli regulować w pobliżu przynajmniej jednego brzegu części taśmy wrażliwych na odkształcenia.

Wynalazek niniejszy obejmuje również stopniowanie temperatury roztopionej kąpeli przy jej powierzchni w pobliżu przynajmniej jednego brzegu wytwarzanej taśmy tak, iż intensywnie prądy konwekcyjne, wytwarzane w kąpeli i działające w poprzek przepuszczalnego toru przesuwu taśmy, zostają przekształcone na siły sterujące, które działają przy powierzchni kąpeli w miejscach, gdzie taśma daje się sterować i które to siły działają na taśmę w kierunku poprzecznym do zamierzonego toru poruszania się taśmy wzdłuż kąpeli.

Temperatura kąpeli może być regulowana przez zmianę głębokości wymiany ciepła, następującej w pobliżu przynajmniej jednego brzegu taśmy. W odmianie sposobu według wynalazku temperatura może być regulowana przez zmianę odległości od brzegu lub brzegów taśmy, gdzie osiąga się wymianę ciepła lub też przez ograniczenie zakresu pływającego czynnika w wymianie ciepła względem kąpeli w pobliżu przynajmniej jednego brzegu tej

taśmy, regulując zakres wymiany ciepła i tempo przepływu wytwarzanego szkła oraz/lub temperaturę szkła.

Wynalazek obejmuje również wyrób arkuszy płaskiego szkła z taśmy szklanej wytworzonej w opisany wyżej sposób.

W celu lepszego zrozumienia wynalazku zostanie teraz opisane tytułem przykładu, korzystnie jego wykonanie z powołaniem się na rysunki, na których fig. 1 jest rzutem z przodu w przekroju wzdłużnym urządzenia stosowanego przy wytwarzaniu szkła płaskiego w postaci taśmy na kąpeli stopionego metalu, przy czym urządzenie to wyposażone jest w sklepienie, które jest oparte na konstrukcji zbiornika i które utrzymuje atmosferę ochronną ponad kąpielą, fig. 2 — rzutem z góry konstrukcji zbiornika pokazanej na fig. 1, na którym bardziej szczegółowo uwidoczniono elementy sterowania, fig. 3 jest wykonanym ze względu na jasność rysunku w większej niż na fig. 1 i 2 podziałce rzutem z boku w przekroju płaszczyzną oznaczoną linią III — III na fig. 4, przedstawiającym uchwyty elementów sterujących, nastawianych w kierunku pionowym i poziomym, fig. 4 — rzut z przodu w kierunku linii IV — IV na fig. 5, fig. 5 — rzut z góry układu pokazanego na fig. 3 i 4, a fig. 6 jest rzutem aksonometrycznym w zmniejszającej podziałce bardziej szczegółowo pokazującym kształt elementu sterującego pokazanego na fig. 3. Na rysunkach te same części urządzenia zostały oznaczone takimi samymi liczbami.

W urządzeniu przedstawionym na fig. 1 i 2 pokazano powszechnie stosowane elementy do kształtowania taśmy szklanej 1, przy czym elementy te składają się z tygla 2 i pary laných wałków 3, 4. Opuszczające wałki 3, 4 szkło w postaci taśmy jest kierowane za pomocą tych wałków na kąpiel 5 roztopionego metalu znajdująca się w zbiorniku, przy czym kąpiel ta ma wysoką temperaturę i taki ciężar właściwy, tak że taśma szklana opuszczająca lane wałki 3, 4 tworzy powłokę 1a szkła, pływającą na kąpeli.

Konstrukcja zbiornika zawiera dno 6 ścianki końcowe 7, 8 oraz ścianki boczne 9 obejmujące kąpiel roztopionego metalu. Ponad konstrukcją zbiornika znajduje się konstrukcja dachowa, składająca się z poszczególnych sekcji 10, które ograniczają przestrzeń nad kąpielą, umożliwiającą utrzymywanie atmosfery ochronnej.

Przy końcach konstrukcji dachowej oraz pomiędzy jej sekcjami zastosowano przegrody

oznaczone liczbami 11, 12, 13, 14 i 15, które dzielą przestrzeń nad kąpielą na poszczególne przelotki w celu ułatwienia regulowania temperatury wzdłuż kąpeli. Gaz ochronny doprowadza się przez rurki obejmujące odgałęzienia 16 i 17 oraz przez przewody 18, które są przyłączone do odpowiedniego źródła gazu nie przedstawionego na rysunku. Gaz ochronny, doprowadzany do przestrzeni nad kąpielą jest gazem, który nie reaguje chemicznie na składniki wchodzące w skład kąpeli i zapobiega tworzeniu się zanieczyszczeń szkła np. tlenkami metali lub siarczkami. Gaz może być doprowadzany przez przewód w celu zapewnienia ponad kąpielą atmosfery nieutleniającej, gdy kąpiel jest utworzona z łatwo utleniających się metali, jak cyna i jej stopy, na której może pływać taśma szklana. W przestrzeni nad kąpielą objętą konstrukcją dachową utrzymuje się takie ciśnienie, aby zapobiec dostawianiu się z zewnątrz powietrza atmosferycznego.

Warstwa szklana 1, podczas przesuwania się wzdłuż kąpeli od walców 3, 4, tworzy warstwę plastyczną 1a, która staje się w miarę jej przesuwania coraz bardziej ciekłą; wreszcie zostaje ona w stanie roztopionym rozpostarta na powierzchni kąpeli dzięki podwyższeniu temperatury kąpeli do około 1000—1100°C w przestrzeni pomiędzy przegrodami 11 i 12. Ponieważ szerokość kąpeli jest większa, niż maksymalna szerokość taśmy szklanej, przeto tworzą się skupienia 1b całkowicie roztopionego szkła o stałej grubości. Dzięki doprowadzaniu szkła w ilości regulowanej, warstwa szklana jest stale przesuwana wzdłuż kąpeli naprzód w postaci taśmy. Temperatura kąpeli przy przegrodzie 12 wynosi około 1000°C, powodując całkowite roztopienie szkła i utworzenie taśmy 1c o stałej grubości z cienkiego skupienia szkła 1b. Utworzona taśma jest stale przesuwana naprzód wzdłuż trwałej beztarciowej powierzchni kąpeli.

W części kąpeli pomiędzy przegrodami 12 i 13 szkło chłodzi się do temperatury około 825°C, w którym to punkcie część 1d taśmy zostaje skrzepnięta, lecz jest ona jeszcze w stanie plastycznym i może ulec zboczeniu od żądanej prostej kątka przy brzegu. Pomiedzy przegrodami 13 i 14 szkło stopniowo chłodzi się do temperatury około 650°, gdzie część 1e taśmy jest dość sztywna (jej lepkość wynosi wówczas około 10⁷ poisów); przechodzi ona pod przegrodą 14 na swojej drodze do wyjścia z kąpeli i następnie doprowadza się ją do

odprężarki tunelowej za pomocą walców 19, 20 bez szkody dla szkła. Jest to jasno przedstawione na fig. 2 przy części oznaczonej liczbą 21, gdzie brzegi roztopionej warstwy 1a zostają rozpostarte na powierzchni kąpeli dzięki wysokiej temperaturze kąpeli, tworząc płynny człon szkła 1b o stałej grubości, oznaczone na rysunku z grubsza liniami przerywanymi 22.

Na powierzchni kąpeli pomiędzy brzegami taśmy i bocznymi ściankami 9 zbiornika są rozmieszczone elementy regulacyjne, stanowiące w tym przypadku, według wynalazku powierzchnie chłodzące. Każdy z tych elementów zawiera, jak będzie bardziej szczegółowo opisane niżej, dwa ramiona wystające z konstrukcji zbiornika oraz część pośrednią łączącą ze sobą te ramiona. W opisanym przykładzie wykonania część pośrednia jest prosta, jakkolwiek może ona posiadać innych kształt, np. śrubowy.

Na fig. 1 i 2 takie chłodnicze umiejscowienie tej cechy przedstawiono schematycznie za pomocą linii 23 (równoległych do ścianek bocznych 9), z którymi są połączone linie równoległe 24 przechodzące przez konstrukcję zbiornika. Linie 23 przedstawiają części pośrednie a linie 24 — ramiona elementów regulacyjnych, które zostały opisane szczegółowo w związku z fig. 3—6. Jak uwidoczniono na fig. 2, elementy regulacyjne są rozmieszczone wzdłuż narażonych na odkształcania części 1a, 1c, 1d taśmy szklanej, tworzącej się z warstwy 1a i kończącej się około przegrody 13, czyli w miejscach dużej wrażliwości taśmy na działanie sił sterujących opisywanych niżej.

W konstrukcji uwidocznionej na fig. 3—6 element regulacyjny jest ukształtowany przez odpowiednie wygięcie rurki w celu utworzenia dwóch ramion 24 i prostej części pośredniej 23, zawierającej odgałęzienia ramion w miejscu ich zagięcia. Prosta część pośrednią 23 elementu umieszcza się na /lub w pobliżu powierzchni kąpeli 5 i jest ruchoma względem brzegu taśmy przez osiowe przemieszczenie do /lub od taśmy, jak zaznaczono strzałką 25 na fig. 3.

Jak pokazano na fig. 3 końce ramion 24 są każde z nich przyłączone do węzłów 26 utrzymywanych na ramionach 24 za pomocą zacisków 27 i zaopatrzone są w wodę chłodzącą tak, iż wchodzi ona przez jedno z ramion, przepływa przez element regulacyjny, zwieszca przez jego prostą część 23 i odpływa przez drugie ramię. Dzięki temu prosta część 23 jest

utrzymywania w stosunkowo niskiej temperaturze.

Elementy regulujące zawierają części 23 i 24, przy czym części 24 są zmontowane i wyregulowane pionowo tak, iż część 23 może być mniej lub więcej zanurzona w roztopionej kąpieli i przez to zmienia się wymianę ciepła na powierzchni części kąpieli 23 na żądanej głębokości i tym samym zmienia się intensywność prądów konwekcyjnych, wytwarzających siły sterujące, które działają na powierzchni kąpieli w miejscach wystawionych roztopionego metalu przy brzegu taśmy szklanej i /lub na powierzchni roztopionego metalu w miejscu zetknięcia kąpieli z taśmą szklaną. Konstrukcja zawiera przedłużony otwór pionowo 28 o wymiarze umożliwiającym żądane przesunięcie poprzeczne ramion w płaszczyźnie pionowej, i w celu zapobieżenia zanieczyszczeniu gazów ponad kąpielą lub stracie gazów uchodzących z kąpieli przez przejście 28 zastosowano płytę 29 przymocowaną do konstrukcji zbiornika ponad tym przejściem i podtrzymującą tulejkę cylindryczną 30, która jest odgałęziona do góry względem płyty 29 i podtrzymuje jeden koniec zbiornika elastycznego 31, najlepiej o kształcie harmonijki, jak pokazano na rysunku. Drugi koniec tego zbiornika jest przyłączony do odnośnego ramienia 24.

Zaciskowe taśmy 32 i 33 dociskające odnośne końce zbiorników elastycznych do tulejek i do ramion tak, że gazoszczelny łącznik obejmuje tulejkę i ramiona i łącząc je z sobą umożliwia nastawianie ramion w płaszczyźnie pionowej lub umożliwia nastawianie ich w płaszczyźnie poziomej w kierunku osiowym.

Z powyższego widać, że tulejka 30 posiada średnicę wystarczająco dużą, pozwalającą nastawianie kątowe ramion w płaszczyźnie pionowej, to znaczy względem otworu 28. Jak jasno przedstawiono na fig. 3 ramiona są rozmieszczone tak, iż prosta część 23 elementu przecina powierzchnię kąpieli i może być przemieszczana względem tej powierzchni i /lub względem przyległej krawędzi taśmy, jak przedstawiono liniami przerywanymi 34 i 35.

Doświadczenia wykazały, że przy obfitym przepuszczaniu zimnej wody przez ramiona elementów prosta część 23 winna być umieszczona w odstępach od odnośnego brzegu taśmy nie większym niż 150 mm w celu spowodowania hamowania i ruchu taśmy szklanej i skierowania jej na żądany tor na kąpieli. Ta część 23 może być umieszczona bliżej do tego brzegu

i zamiast pozostawiania na powierzchni kąpieli może być częściowo lub całkowicie w niej zanurzona powodując miejscowe chłodzenie kąpieli w sąsiedztwie brzegów taśmy. Elementy regulujące mogą być rozmieszczone tak, aby ich proste części 23 znajdowały się w odstępach od brzegu taśmy nie większym niż 150 mm, gdy ta część ma długość około 300 mm. Jednak jest korzystne, aby sterowanie taśmy za pomocą sił poprzecznych nie było zbyt szybkie w celu wyeliminowania znoszenia taśmy. Części proste 23 elementów działają jako niezwilżające się odbijnice i mogą być przesuwane poprzecznie względem taśmy w celu wywołania sił poprzecznych do sterowania taśmy z powrotem na żądany tor przesuwu na powierzchni kąpieli.

Nastawna pionowa podpora dla ramion jest zmontowana na sworzniu 36, podtrzymującym nastawnie tulejkę 37, spoczywającą na konstrukcji zbiornika. Ten sworznię posiada sztyft 38, na którym jest zaciśnięta nakrętka 39. Detal szczelinowy 40 wystaje ponad sztyftem 38 i zaciska się naprzeciw sworznia 36 zaciskającą nakrętkę 39. Detal szczeliny 40 wychodzący z mostku 41 i dźwigający dwie płyty 42, które są rozszczepione na ich dolnym końcu, jak oznaczono liczbą 43 do przejścia ramion 24. Detal szczeliny 40 i nakrętkę zaciskającą 39 umożliwiają szybkie podnoszenie elementu regulacyjnego w razie nagłej potrzeby.

W dolnej części płyt 42 znajduje się śruba nastawna 44, służąca do nastawiania ramion w żądanej zależności od tych płyt. Za pomocą takiego urządzenia początkowe nastawienie ramion może być dokonane przez wykorzystanie członu zaciskowego 39, a ostateczne nastawienie dokonuje się za pomocą śrub nastawczych 44. W związku z tym stopień zanurzenia do kąpieli prostych pośrednich części 23 elementów może być opisane szczegółowo i w razie potrzeby, precyzyjnie ustawione w części prostej 23 względem powierzchni kąpieli i dokonane przez nastawienie śrub 44.

W celu ustawienia ramion osiowo względem krawędzi defekującej się części taśmy 1b, 1c lub 1d zastosowano na ramionach kołnierze 45, które dają się zamocować w żądanym położeniu względem podpory pionowej. Ramiona 24 są najlepiej spięte razem, co bardziej szczegółowo przedstawiono na fig. 4. Takie skłamanie jest utworzone za pomocą dwóch odgałęzionych listw 46 i 47, które są środkowo wzajemnie ze sobą wyprowadzonym nagwintowanym sworzniem 48. Takie spięcie prętów

poza wspomnianiem równoległości ramion podczas pochylania pozwala zastosować przeciwciężar zapobiegający obrotaowi ramion wokół punktu utworzonego przez wewnętrzny brzeg płyt 29. Jak uwidoczniło na fig. 3 i 6 zewnętrzne końce ramion 24 są opuszczone na dół lecz w płaszczyznach pionowych tworzą uchwyty ręczne 49, które ułatwiają osiowe przesuwanie ramion dla określenia obramowania odległości części prostych 23 elementów względem przyległego brzegu taśmy szklanej.

Doświadczenia wykazały że jakkolwiek hamulec zastosowany do części taśmy ulegających odkształcaniu, tj. części 1b, 1c lub 1d, za pomocą poprzecznych sił sterujących, działających na powierzchni roztopionego metalu może być regulowane przez nastawianie poszczególnych części 23 elementów względem jednego lub obydwóch brzegów taśmy szklanej i przez to umożliwia utrzymywanie taśmy na żądanym torze podczas jej przesuwania wzdłuż kąpieli lub naprowadzenia jej na żądany tor. W ten sposób uzyskuje się całkowite sterowanie taśmy na powierzchni kąpieli.

Jakkolwiek na fig. 2 elementy regulujące są rozmieszczone parami, jeden element przy każdym boku taśmy, to można je również rozmieścić w szachownicę wzdłuż taśmy na takiej długości, iż stosowanie elementów regulujących w pobliżu jednego brzegu taśmy powoduje wytwarzanie sił sterujących, które działają na powierzchni kąpieli od środka jej w kierunku odnośnej ścianki zbiornika przez wzmocnienie prądów konwekcyjnych, dając żądany impuls do przesunięcia taśmy w kierunku tej ścianki. Takiemu regulowaniu taśmy z jednej strony może towarzyszyć cofnięcie elementu, znajdującego się z drugiej strony taśmy, zmniejszając do minimum prądy konwekcyjne w kierunku tej ścianki konstrukcji zbiornika. Układ poszczególnych części elementów regulujących nie musi być rozmieszczony symetrycznie względem taśmy, ani też nie musi posiadać jednakowej długości np. co do termicznych warunków zewnętrznej strony zbiornika, po jednej stronie taśmy dwa elementy kontrolujące mogą być użyte we względnej odległości, w której rzeczywista długość części prostych jest prawie taka sama jak długość części jednego elementu, znajdującego się z przeciwległej strony taśmy.

Według wynalazku stosuje się wiele elementów rozmieszczonych przy każdym boku sterowanej taśmy w celu uzyskania maksymalnej elastyczności regulacji wzdłuż tych części ta-

śmy, gdzie taśma szklana jest naraziona na zniekształcenia, jak wspomniano wyżej, i gdzie może ulegać zniekształcaniu pomimo stosowania regulacji pośrednio prowadzonej taśmy.

Elementy kontrolujące używane według wynalazku są najlepiej wykonane z rurek ze stali nierdzewnej, jakkolwiek mogą być wykonane również z rurek ze szkła wysoko krzemowego. Poza tym chociaż w konkluzji podany tu przepis ma związek z elementami regulującymi zasilanymi zimną wodą, jest zrozumiałym, że jeśli w pewnym miejscu kąpieli ma być temperatura podniesiona — czynnik grzejny gazowy może być zastosowany do wyżej wymienionych elementów regulacyjnych.

Jakkolwiek opisane tu elementy regulujące są zasilane wodą chłodzącą, to w przypadku, gdy temperatura w pewnych miejscach kąpieli ma być podniesiona, oczywiście można doprowadzać do elementów zamiast wody gazowy czynnik ogrzewający. Na fig. 1 oznaczone liczbami 50 i 51 odnośne urządzenia grzejne, pozwalające na utrzymywanie stopniowane żądanej temperatury kąpieli oraz odpowiedniej temperatury w głównej przestrzeni ponad kapielą.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania szkła płaskiego w postaci taśmy z materiałów tworzących szkło, znamienny tym, że materiał w postaci taśmy utrzymuje się w zetknięciu z kapielą obojętną względem szkła, posiadającą większą szerokość powierzchni niż szerokość taśmy, przy czym wytwarzają się siły sterujące, które działają przy powierzchni kąpieli co najmniej w tych miejscach, gdzie taśma odkształca się, a które to siły działają na taśmę w kierunku poprzecznym do jej wyznaczonego toru podczas jej ruchu wzdłuż kąpieli.
2. Sposób wytwarzania ze stosowanych do produkowania szkła surowców płaskiego szkła w postaci taśmy, posiadającej politurę ogniową wykończoną na gorąco na powierzchni roztopionego metalu według zastrz. 1, znamienny tym, że nad kapielą utrzymuje się ochronną atmosferę gazową.
3. Sposób według zastrz. 2, wytwarzania płaskiego szkła w postaci taśmy, posiadającego politurę ogniową, wykończoną na gorąco, znamienny tym, że temperaturę kąpieli zmienia się selektywnie w celu wywołania sił

sterujących, które działają na powierzchni kąpieli w miejscach, gdzie taśma jest wrażliwa na odkształcanie.

4. Sposób według zastrz. 2 lub 3 wytwarzania płaskiego szkła w postaci taśmy, posiadającego politurę ogniową wykończoną na gorąco, znamieny tym, że temperaturę kąpieli selektywnie zmienia się w pobliżu przynajmniej jednego brzegu taśmy w celu wywołania sił sterujących, działających na powierzchni kąpieli w miejscach, gdzie taśma daje się sterować.
5. Sposób według zastrz. 4, wytwarzania płaskiego szkła, w postaci taśmy, posiadającego politurę ogniową wykończoną na gorąco, znamieny tym, że selektywnie zmienia się temperaturę roztopionej kąpieli na jej powierzchni w pobliżu przynajmniej jednego brzegu taśmy tak, aby była zmienia- na intensywność prądów konwekcyjnych wytworzonych w tej kąpieli i przepływ ich w kierunku poprzecznym do ruchu taśmy na powierzchni kąpieli w celu wytworzenia sił sterujących.

6. Sposób według zastrz. 3—5, znamieny tym, że temperaturę kąpieli zmienia się selektywnie przez zmianę głębokości wymiany ciepła dokonywanej w pobliżu przynajmniej jednego brzegu taśmy.
7. Sposób według zastrz. 3—5, znamieny tym, że temperaturę kąpieli zmienia się selektywnie regulując odstęp od brzegu lub brzegów taśmy, osiągając w ten sposób wymianę ciepła.
8. Sposób według zastrz. 3—5, znamieny tym, że temperaturę kąpieli zmienia się selektywnie przez ograniczenie przepływu czynnika w wymianie ciepła w stosunku do kąpieli w pobliżu przynajmniej jednego brzegu taśmy i zmienia się zakres wymiany ciepła przez regulowanie tempa przepływu i/lub temperatury czynnika.

Pilkington Brothers Limited
Zastępca: mgr inż. Adolf Towpik
rzecznik patentowy

