

915843

Opublikowano dnia 4 maja 1959 r.



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 41876

Kl. 32 a, 19

C036, 13/04

Pilkington Brothers Limited

Liverpool, Lancashire, Wielka Brytania

Sposób wyrobu szkła płaskiego oraz urządzenie do wykonywania tego sposobu

Patent trwa od dnia 2 maja 1958 r.

Pierwszeństwo: 3 maja 1957 r. (Wielka Brytania).

Według znanego sposobu wyrobu szkła arkusowego przez zwykle walcowanie powierzchnie walców nie wywierają równomiernego ciśnienia na powierzchnię walcowanego szkła, jak również różnica w grubości walców niekiedy stanowi przyczynę zniekształcenia walcowanego szkła wskutek niesymetryczności jednego lub obydwóch walców.

Przy produkcji taśm szklanych przez zwykle przeciąganie, taśmy posiadają powierzchnię lustrzaną „ogniowo wykończoną”, lecz w arkuszach szklanych otrzymywanych przez przeciąganie występują zniekształcenia wskutek miejscowych różnic temperatur, a sam proces przeciągania jest powolniejszy niż proces walcowania.

Główną cechą wynalazku jest wyrób szkła płaskiego w postaci taśm szklanych o lustrzanej powierzchni w gatunku znanym pod nazwą „ogniowo wykończone” oraz wolnego od zniekształceń powierzchniowych, które zwykle występują przy znanych sposobach wyrobu takiego szkła przez walcowanie lub przeciąganie w po-

staci taśm szklanych. Inną główną cechą wynalazku jest przyspieszenie wyrobu płaskiego szkła w postaci taśm, wolnego od zniekształceń, który posiada jakość szkła gatunku „ogniowo wykończonego”.

Sposób wyrobu płaskiego szkła według wynalazku obejmuje zabiegi doprowadzania szkła o regulowanej szybkości do kąpieli roztopionego metalu oraz przeprowadzania szkła wzdłuż powierzchni kąpieli w odpowiednich warunkach cieplnych, zapewniających, że warstwa roztopionego szkła zostaje utworzona na powierzchni kąpieli. Warstwę taką utrzymuje się w atmosferze ochronnej ponad kąpielą, która zapobiega zanieczyszczaniu szkła przy powierzchni stykowej szkła i kąpieli. Podczas gdy jest zabezpieczony wolny przepływ poprzeczny warstwy roztopionego szkła przy brzegach bocznych, to na powierzchni kąpieli sływa warstwa lekkich cząstek roztopionego szkła o stałej grubości. Tę warstwę przeprowadza się w postaci taśmy wzdłuż kąpieli i poddaje się tę taśmę wystar-

czającemu chłodzeniu podczas dalszego jej posuwania się, aby można było usuwać ją z kąpieli nieuszkodzoną za pomocą środków mechanicznych.

Według wynalazku przynajmniej brzegi roztopionego szkła, przylegającego do roztopionej warstwy spływającej o stałej grubości, przepływają bez przeszkody w poprzek kąpieli, gdy roztopione szkło jest rozprzestrzeniane przy przepływie poprzecznym lub też gdy szerokość warstwy roztopionego szkła stopniowo zmniejsza się podczas tworzenia się pływającej warstwy szkła o jednakowej grubości.

Doświadczenia wykazały, że w temperaturze podniesionej np. w temperaturze 900°C lub wyższej cząstki roztopionego szkła pływające wolno spoczywają na kąpieli roztopionego metalu; osiąga się samoczynnie warunki powstawania warstwy o jednakowej grubości, o ile umożliwia się swobodny przepływ szkła poprzecznie na powierzchni kąpieli. Uzyskuje się stałą grubość warstwy pływającej, gdy spowoduje się przepływ poprzeczny, to znaczy, gdy równowaga zostanie uzyskana lub zasadniczo wówczas, gdy między siłami napięcia powierzchniowego roztopionego szkła i roztopionego metalu oraz siłami przyciągania ziemskiego istnieje równowaga, wówczas uzyskuje się pływającą warstwę szkła o stałej i równomiernej grubości za wyjątkiem części warstwy szkła w pobliżu brzegów.

Szkło może być doprowadzane do kąpieli metalowej w postaci taśmy lub też w stanie roztopionym.

Przy uzupełnianiu roztopionego szkła w postaci warstwy o jednakowej grubości na powierzchni roztopionego metalu według wynalazku należy stosować powierzchnię kąpieli metalowej wolną od zanieczyszczeń szkłem. Powierzchnia kąpieli wystawiona spoza każdego brzegu warstwy roztopionego szkła o jednakowej grubości oraz powierzchnia wystająca z każdego boku wytwarzanej taśmy jest zabezpieczona przed utlenianiem; tworzenie się zanieczyszczeń, które mogłyby dostać się do powierzchni stykowej szkła i kąpieli, i powstające z chemicznej reakcji przy powierzchni kąpieli metalowej, zostają wyeliminowane. Jest również zabezpieczona gazem ochronnym powierzchnia kąpieli metalowej znajdująca się pod taśmą szklaną, gdy ta taśma zostanie podniesiona ponad kapielą i jest przesuwana przez koniec wyjściowy kąpieli.

Sposób wyrobu szkła płaskiego według wynalazku wyróżnia się tym, że wytwarza się taśmę szklaną o z góry określonych wymiarach oraz doprowadza się ją z regulowaną szybkością do

kąpieli metalowej i odprowadza taśmę wzdłuż powierzchni kąpieli metalowej w takich warunkach cieplnych, które umożliwiają przekształcenie taśmy szklanej w pływającą warstwę roztopionego szkła. Ponadto jest zapewniony niehamowany przepływ poprzeczny bocznych krawędzi warstwy roztopionego szkła, a na powierzchni kąpieli pływają lekkie cząstki roztopionego szkła o stałej grubości.

Przez odpowiednie regulowanie ilości ciepła kąpieli można regulować szybkość tworzenia się warstwy pływającej o jednakowej grubości, która umożliwia tworzenie się taśmy przy zwykłej szybkości przeciągania lub przy szybkościach większych, która zostaje zamieniona na szkło roztopione w postaci warstwy o jednakowej grubości. Ta warstwa roztopionego szkła zostaje następnie przekształcona w postać taśmy wolnej od zniekształceń powierzchniowych spowodowanych odciskami walców kształtujących oraz posiadającej silnie lustrzaną powierzchnię. W szczególnym przypadku można wytwarzać taśmę o grubości około 6 mm o silnie lustrzanej powierzchni z szybkością co najmniej równą zwykłej szybkości przeciągania.

W odmianie sposobu według wynalazku wytwarzania płaskiego szkła można doprowadzać do kąpieli roztopionego metalu szkło w stanie roztopionym z regulowaną szybkością oraz przeprowadzać je w postaci warstwy wzdłuż powierzchni kąpieli w takich warunkach cieplnych, jakie pozwalają na utrzymywanie warstwy szkła w stanie roztopionym. Ponieważ jest zapewniony swobodny przepływ poprzeczny bocznych krawędzi warstwy roztopionego szkła, przeto powierzchnia kąpieli zostaje pokryta warstwą pływającego roztopionego szkła o stałej grubości.

Ostatecznie otrzymana taśma roztopionego szkła posiada grubość, ogólnie biorąc, zależną od ustalenia charakteru spływającej warstwy roztopionego szkła o stałej grubości, a grubość taśmy szklanej wytwarzanej ze szkła spływającego można zmieniać przez zmianę siły ciągnącej przy przeciąganiu taśmy oraz przez regulowanie szerokości warstwy spływającej; uzyskuje się z góry określoną grubość ostateczną taśmy szklanej odprowadzanej z kąpieli.

Według wynalazku możliwe są oczywiście różne odmiany sposobu wytwarzania taśmy szklanej, według których grubość taśmy odprowadzanej z kąpieli różni się od grubości warstwy roztopionego szkła o stałej grubości. Grubość ta może być zmniejszona do z góry określonej grubości końcowej taśmy usuwanej z kąpieli. Szybkość walców wyciągających taśmę z kąpieli metalowej i kierujących ją do pieca żarowego mo-

że być zwiększona, przy czym walce boczne służą do regulowania szerokości wytwarzanej taśmy.

Temperatura doprowadzanej warstwy roztopionego szkła o stałej grubości zmienia się zależnie od składu chemicznego stosowanego szkła. Przy sodowo-wapiennym składzie chemicznym szkła płytowego i arkusowego, wytwarzanie stałej warstwy roztopionego szkła może następować w temperaturze około 850°C, tj. w temperaturze, w której lepkość szkła jest dość mała do wytwarzania napięcia powierzchniowego, przewyższającego siły grawitacji powodujące płynięcie szkła.

Kapiel roztopionego metalu, przy użyciu szkła sodowo-wapiennego, winna wykazywać następujące charakterystyki techniczne:

1. Winna posiadać temperaturę topnienia poniżej 700°C.

2. Temperaturę wrzenia ponad 1000°C.

3. Metal winien posiadać większą gęstość niż szkło.

4. Metal nie powinien przywierać do szkła lub reagować chemicznie ze szkłem w szerokim zakresie.

Metal stosowany do wytwarzania kapieli winien być zasadniczo obojętny chemicznie względem tworzywa, z którego jest wykonany zbiornik i zasadniczo obojętny na działanie czynników atmosferycznych, w każdym razie winien być odporny przeciw tworzeniu produktów reakcji, które wpływają szkodliwie na jakość wytwarzanego szkła.

Doświadczenia wykazały, że zwykłe czyste metale, np. cyna spełnia wszelkie wymagania takiej kapieli. Jednak wskutek zbyt wysokiej ceny cyny może ona być ze względów ekonomicznych zastąpiona innym metalem lub stopem. Na przykład ołów odpowiada powyższym wymaganiom, wykazuje jednak tę niedogodność, że pomimo jego tanioci wymaga urządzeń do usuwania dymu trującego, który może wytwarzać się w temperaturze wykonywania sposobu według wynalazku. Znane dobre przewodnictwo cieplne cyny, występujące w temperaturze obróbki przepływającego na jego powierzchni szkła, czyni ją materiałem odpowiednim. W korzystnej postaci wykonywania wynalazku roztopioną kapiel wytwarza się z cyny.

Wynalazek obejmuje również urządzenie do wyrobu szkła płaskiego według sposobu opisanego wyżej. Obejmuje ono zbiornik zawierający kapiel roztopionego metalu, zaopatrzony w otwory wlotowy i wylotowy oraz w daszek znajdujący się nad zbiornikiem i zawierający ścianki końcowe, środki do doprowadzania szkła z

szybkością regulowaną przez otwór wlotowy do kapieli, przeprowadzania szkła wzdłuż powierzchni kapieli oraz kanał w konstrukcji dachowej przyłączony do źródła czynnika gazowego, służącego do utrzymywania odpowiedniej atmosfery gazowej ponad powierzchnią kapieli, zapobiegającej zanieczyszczaniu szkła. Ponadto urządzenie posiada regulator ilości ciepła, umożliwiający utrzymywanie w kapieli metalowej warunków cieplnych, zapewniających tworzenie się płynącej warstwy roztopionego szkła na powierzchni kapieli i tworzenia się na tej powierzchni płynącej warstwy o stałej grubości. Zbiornik posiada taki kształt, iż na powierzchni kapieli i co najmniej w miejscu, gdzie powstaje warstwa szkła, spływająca warstwa o jednakowej grubości posiada szerokość większą, niż szerokość tworzącej się warstwy spływającej o stałej grubości. Zastosowano takie środki do przeprowadzania szkła wzdłuż powierzchni kapieli, iż krawędzie warstwy roztopionego szkła o stałej grubości są utrzymywane względem ścianek bocznych zbiornika w postaci taśmy wzdłuż powierzchni kapieli. Regulatory temperatury kapieli pozwalają na wystarczające chłodzenie wytwarzanej taśmy szklanej, aby zapobiec uszkodzeniu jej przez urządzenie przeciągające, zamontowane przy otworze wylotowym zbiornika.

Urządzenie według wynalazku obejmuje piec do topienia szkła, oraz zbiornik zawierający kapiel roztopionego metalu zaopatrzony w otwory wlotowy i wylotowy, a także urządzenie do kształtowania taśmy szklanej ze szkła roztopionego w piecu i do doprowadzania jej przez otwór wlotowy zbiornika do kapieli, w celu przeprowadzania takiej taśmy szklanej wzdłuż powierzchni kapieli, na której następuje tworzenie się warstwy roztopionego szkła i warstwy spływającej szkła o stałej grubości.

Odmiana urządzenia według wynalazku do wytwarzania płaskiego szkła w postaci taśmy może stanowić kombinację pieca do topienia szkła, urządzenia do doprowadzania szkła z regulowaną szybkością, zbiornika zawierającego kapiel roztopionego metalu, zaopatrzonych w otwory wlotowy i wylotowy, urządzenia do doprowadzania roztopionego szkła z pieca do kapieli metalowej z regulowaną szybkością oraz urządzenia do przeprowadzania warstwy szkła utworzonej na kapieli wzdłuż powierzchni tej kapieli, przy czym z tej warstwy powstaje warstwa spływająca o stałej grubości.

Z powyższego widać, że zbiornik zawierający roztopiony metal posiada taki kształt, aby na poziomie powierzchni kapieli najmniejszy odstęp pomiędzy jego ściankami bocznymi, ograniczają-

cy warstwę spływającą szkła o stałej grubości, był większy niż szerokość tej warstwy.

W celu zapobieżenia zanieczyszczeniu szkła produktami reakcji, zachodzących między szkłem pływającym na powierzchni kąpieli a metalem kąpieli podczas obróbki szkła, zastosowano w sposobie według wynalazku przewód, służący do utrzymywania odpowiedniej atmosfery gazowej nad powierzchnią kąpieli. Taką atmosferę gazową należy utrzymywać nad kąpielą zwłaszcza wówczas, gdy roztopiony metal kąpieli jest łatwo utleniający się w temperaturze roboczej procesu np. cyna; w takim przypadku stosuje się atmosferę gazową nieutleniającą, która winna chronić wystającą część powierzchni kąpieli.

W urządzeniu do wyrobu w sposób ciągły taśmy szklanej według wynalazku, pary rozmieszczonych poprzecznie poziomych bocznych krążków napędowych są przystosowane tylko do oddziaływania na górną powierzchnię przesuwanej taśmy szklanej. Osie takich krążków są nachylnie ku krawędziom taśmy tak, iż one podczas obracania się dążą do zapobieżenia zmniejszeniu szerokości wytwarzanej taśmy. Kierunek obrotu tych krążków jest taki, aby pomagały one w przesuwaniu taśmy.

W celu jaśniejszego przedstawienia przedmiotu wynalazku, został on opisany w związku z rysunkami, na których fig. 1 przedstawia pionowy przekrój podłużny urządzenia, zawierającego zbiornik do kąpieli metalowej i przykrywająca go konstrukcję dachową, przy czym szkło doprowadza się do kąpieli w postaci taśmy, fig. 2 — widok z góry zbiornika urządzenia według fig. 1, fig. 3 i 4 przedstawiają w podziałce powiększonej szczegóły urządzenia na fig. 1 i 2, ilustrujące bardziej jasno środki do doprowadzania taśmy szklanej do kąpieli, fig. 5 przedstawia przekrój poprzeczny wzdłuż linii V — V na fig. 1, fig. 6 i 7 przedstawiają przekrój pionowy i widok z góry części urządzenia według fig. 1 i 2, ilustrujące odmienny sposób doprowadzania szkła do kąpieli roztopionego metalu, fig. 8 przedstawia widok z góry innej odmiany urządzenia według wynalazku, ilustrujący zastosowanie par poprzecznych krążek krawędziowych, współdziałających przy przekształcaniu warstwy szkła w taśmę, która ewentualnie wynurza się w postaci sztywnej taśmy z kąpieli roztopionego metalu, a fig. 9 — widok z góry szczegółu urządzenia, dotyczącego krążków współdziałających przy kształtowaniu taśmy szklanej.

W urządzeniu przedstawionym na fig. 1 — 5, zbiornik do doprowadzania w sposób ciągły szkła jest oznaczony cyfrą 1, dozator cyfrą 2 i rynna spustowa — 3. Rynna posiada w dnie występ 4

oraz obramowanie boczne 5, z których tylko jedno jest przedstawione na fig. 1. Ten występ i obramowanie tworzą rynnę spustową o przekroju prostokątnym, która może być zaopatrzona w znaną pokrywę.

Z rynną spustową współdziała para chłodzonych wodą walców żeliwnych 6, 7, zmontowanych w znany sposób w ramie 8 i napędzanych poprzez przekładnię zębatą 9. Przegroda 10 jest zmontowana nastawnie w znany sposób nie przedstawiony na rysunku, i przylega do walca 6. Przegroda 10 osłania górny wałek 6 przed działaniem ciepła promieniującego z roztopionego szkła 11, dopływającego z pieca ponad występem 4 do przejścia pomiędzy walcami 6 i 7.

Górny wałek żeliwny 6 jest wysunięty naprzód względem dolnego walca 7 tak, że roztopione szkło 11 płynie od dna ku górnej części walca 7 następnie na dół i naprzód zgodnie z kierunkiem przepływu od rynny spustowej. W ten sposób roztopione szkło opuszczając rynnę spustową i po osiągnięciu łoża odlewniczego jest zmuszone do przepływu naprzód; zapobiega się przeto płynięciu wstecznemu roztopionego szkła po opuszczeniu rynny spustowej 4.

Odpowiednie urządzenie do wytwarzania taśmy szklanej, jest umieszczone według jednej postaci wykonania wynalazku nad dnem 12 zbiornika. Obejmuje ono ścianki boczne 13 połączone wzajemnie za pomocą ścianek końcowych 14 przymocowanych również do dna zbiornika. Zbiornik zawiera kąpiel 15 roztopionej cyny, której poziom jest oznaczony liczbą 16. Zbiornik przedstawiony na rysunku posiada taki kształt, iż odstęp pomiędzy ściankami bocznymi 14 jest w każdym punkcie wzdłuż kąpieli większy, niż szerokość warstwy szklanej, utworzonej na powierzchni kąpieli.

Na zbiorniku spoczywa konstrukcja dachowa, zawierająca daszek 17, ściankę końcową 18 nastawną pionowo oraz ścianki boczne 19 (fig. 2) połączone wzajemnie tak, iż tworzą tunel ponad kąpielą 15, ograniczając zamkniętą powierzchnię 20.

Nastawna ścianka końcowa 18 konstrukcji dachowej przy końcu wyladowczym zbiornika oraz odpowiednia ścianka końcowa 14 konstrukcji zbiornika tworzą wąski otwór wylotowy 21 kąpieli; końcowa ścianka 18 przylega do walców 6, 7 jest nastawna w celu utworzenia wąskiego otworu wlotowego 22, służącego do doprowadzania taśmy 23 podczas przeprowadzania jej pod konstrukcją dachową za pomocą urządzenia wytwarzającego taśmę szklaną.

Na zewnątrz końca wyladowczego zbiornika zmontowane jest urządzenie przenośnikowe, np.

w postaci przenośnika potokowego 27, zmontowanego nieco ponad poziomem dna otworu wylotowego 21 oraz zaopatrzonego w wałek dociskowy 28. Wałki 27 i 28 współpracują wzajemnie powodując przesuwanie się naprzód utworzonej taśmy szklanej w kierunku otworu wylotowego; siła pociągowa pomaga przesuwaniu taśmy wzdłuż kąpeli. Taśma po przejściu kąpeli dostaje się na wałki 27, które przenoszą ją bezpośrednio do odpowiedniego żarzonego pieca tunelowego, nie przedstawionego na rysunku.

Pomiędzy walcami 6, 7 tworzącymi taśmę szklaną i nastawną ścianką 18 zastosowano przedłużenie konstrukcji dachowej, tworzące komorę obejmującą urządzenie tworzące taśmę szklaną. Komora posiada pokrywę 25 i ścianki boczne 26, podtrzymywane za pomocą ścianki bocznej 13 zbiornika.

Temperatura kąpeli w zbiorniku jest regulowana na przestrzeni od jego końca wlotowego do końca wylotowego za pomocą regulatorów cieplnych, oznaczonych liczbą 29, zanurzonych do roztopionego metalu. Powierzchnia 20 ponad powierzchnią kąpeli jest korzystnie ogrzewana ciepłem promieniowania, skierowanym na dół od daszku; w tym celu mogą być zmontowane w konstrukcji dachowej grzejniki 30.

Regulatory ciepłe 29, 30, rozmieszczone przy wejściowym końcu urządzenia, utrzymują temperaturę około 1000°C lub nieznacznie wyższą ponad wystarczającą powierzchnią kąpeli, aby przekształcić taśmę szklaną 23 na spływającą warstwę 24 roztopionego szkła, z której powstaje spływająca warstwa 31 roztopionego szkła o stałej grubości. Długość kąpeli określa się odstępem między przegrodą 32 i ścianką końcową 18 przy końcu wlotowym urządzenia, a regulatory ciepłe, rozmieszczone pomiędzy przegrodą 32 i ścianką końcową 18 przy wyladowczym końcu urządzenia, są regulowane tak, aby warstwa roztopionego szkła o jednakowej grubości w postaci taśmy przeprowadzanej pod przegrodą 32 była stopniowo chłodzona od tego miejsca aż do wyladowczego końca urządzenia.

W celu ułatwienia regulowania temperatury pomiędzy przegrodą 32 i wyladowczym końcem urządzenia, można zastosować inne przegrody 33 i 34 zamocowane w konstrukcji dachowej tak, iż tworzą dalszy podział w przestrzeni 20 ponad kąpielą. Na przykład odpowiednie stopniowe obniżanie temperatury może być osiągnięte przez takie nastawienie regulatorów temperatury 29 i 30, aby temperatura kąpeli w przestrzeni 20 aż do przegrody 32 wynosiła około 1000°C, a pomiędzy przegrodami 32 i 33 została obniżona do 825°C, jak również pomiędzy przegrodami 33 i 34

następowało dalsze obniżenie temperatury do temperatury, w której powierzchnia taśmy szklanej zostaje wystarczająco usztywniona, iż możliwe staje się przeniesienie taśmy do pieca prążkowego za pomocą przenośnika bez jakiegokolwiek zniekształcenia powierzchni taśmy, to znaczy temperatury (około 650°), w której lepkość wynosi około 10⁷ poise'ów.

Jak jasno przedstawiono na fig. 2 taśma szklana 23, doprowadzana do kąpeli, posiada szerokość nieco mniejszą niż szerokość jej podczas wyciągania jej przy końcu wylotowym urządzenia, lecz jest nieco grubsza niż zamierzona grubość gotowej taśmy 35.

Zatem przez określenie z góry wymiarów taśmy doprowadzanej do kąpeli, tj. utworzonej pomiędzy walcami 6, 7 oraz szybkości walcowania pływające warstwy roztopionego szkła o stałej grubości jest stale utrzymywane, a szybkość wyladowywania jest zasadniczo taka sama, jak i szybkość walcowania; stwierdzono, że szerokość kąpeli w zbiorniku jest dobrana tak, iż powierzchnia roztopionego metalu kąpeli wystaje przy każdym boku taśmy 23 utworzonej z warstwy roztopionego szkła 24, a warstwa spływająca 31 roztopionego szkła o stałej grubości zostaje utworzona z tej warstwy 24. W ten sposób roztopione szkło warstwy 24 i warstwy 31 przepływają tak, iż roztopione szkło warstwy 24 jest wolne do stopniowego przepływu w poprzek kąpeli w celu tworzenia warstwy o stałej grubości, przy czym warstwa o stałej grubości zostaje całkowicie utworzona, gdy ustali się równowaga lub w przybliżeniu równowaga pomiędzy napięciem powierzchniowym roztopionego szkła i roztopionego metalu a siłami ciężkości.

Według tych rozważań wynalazek obejmuje sposób wyrobu szkła płaskiego, obejmującego zabiegi doprowadzania szkła z szybkością regulowaną do kąpeli roztopionego metalu i przeprowadzania go wzdłuż powierzchni kąpeli w warunkach cieplnych, pozwalających na tworzenie na powierzchni kąpeli spływającej warstwy roztopionego szkła, posiadającego lepkość wystarczającą małą do powstawania napięcia powierzchniowego i sił ciężkości, aby spowodować przepływ szkła na powierzchni kąpeli roztopionego metalu, przy jednoczesnym zapobieganiu pływaniu na powierzchni kąpeli spływającej warstwy szkła w kierunku poprzecznym podczas przepływu roztopionego szkła, aż wytworzą się warunki równowagi, a więc i stałą gęstość warstwy; następuje przeprowadzanie w sposób ciągły spływającej warstwy roztopionego szkła o stałej grubości wzdłuż powierzchni kąpeli a wystarczające jej chłodzenie zapewnia uzyskanie

taśmy odpornej na uszkodzenia podczas wyciągania jej mechanicznie z kąpieli.

Przy wytwarzaniu warunków równowagi w roztopionym szkłe nie zachodzą jakiegokolwiek zniekształcenia wytwarzanej taśmy, to znaczy taśma 23 doprowadzana do kąpieli całkowicie znika, a zostaje utworzona warstwa roztopionego szkła, z której wyrabia się taśmę szklaną o równomiernej grubości i wolną od jakichkolwiek zniekształceń oraz posiadająca powierzchnie „wykończoną ogniowo“.

Końcowa taśma posiada grubość określoną przez grubość warstwy spływającej 31 o stałej grubości. Korzystniej jest, gdy brzegi gotowej taśmy 35 są wolnymi brzegami tak, aby ścianki boczne 13 zbiornika znajdowały się w pewnym odstępie od brzegów taśmy.

Zamiast doprowadzania z regulowaną szybkością do kąpieli szkła w postaci taśmy, można je doprowadzić w stanie roztopionym za pomocą rynny spustowej z pieca. Urządzenie przy takim doprowadzaniu szkła jest przedstawione, tytułem przykładu, na fig. 6 i 7. Przy takiej konstrukcji urządzenia zadaniem przegrody 10 jest zapewnienie stałej regulacji dopływu roztopionego szkła przez występ 4 rynny spustowej; w ten sposób przepływ szkła jest regulowany za pomocą przegród 2 i 10.

Jak jasno pokazano na fig. 6 rynna spustowa urządzenia, według wynalazku jest umieszczona pionowo nad powierzchnią kąpieli 15 tak, iż roztopione szkło spływa swobodnie z wysokości kilku cali nad powierzchnią kąpieli; ten odstęp winien być taki, aby zapewnić tworzenie się wzniesienia 36 z tyłu strumienia szkła przepływającego do kąpieli, wystające od tyłu pod występem 4 rynny spustowej w kierunku ścianki końcowej 14.

Roztopiony metal kąpieli jest przy końcu wejściowym zbiornika przykryty z obydwóch stron wzniesienia 36 płytką 37, sięgającą od ścianki końcowej 14 naprzód do występu 4. Wzniesienie 36 zwilża ściankę końcową 14 pomiędzy płytkami 37 tak, iż powierzchnia kąpieli pod rynną spustową, wystawiona w innych przypadkach, jest tu zabezpieczona przed dostępem powietrza atmosferycznego. Roztopione szkło płynące z rynny spustowej przepływa ponad występem 4 rynny naprzód do kąpieli, wzdłuż której szkło postępuje naprzód.

Jak to uwidoczniono na fig. 7 korzystnie jest, gdy rynna spustowa posiada szerokość równą około połowie szerokości warstwy ciała spływającej 31 o stałej grubości, tworzącej się pomiędzy przegrodami 18 i 32. Szkło po opuszczeniu rynny spustowej tworzy roztopioną warstwę 24 na po-

wierzchni kąpieli i z niej warstwę spływającą o stałej grubości wskutek utrzymywania w tej części kąpieli pomiędzy przegrodami 18 i 32 temperatury 1000°C lub wyższej.

Jak wynika z działania urządzenia uwidocznionego na fig. 1-5 taśma szklana 35, wytworzona w urządzeniu uwidocznionym na fig. 6 i 7 z warstwy spływającej 31 o stałej grubości, posiada te same wymiary jak warstwa spływająca.

Jednak przy dowolnej postaci wykonania urządzenia grubość gotowej taśmy może być zmieniana przez zmianę szybkości obrotu walców 27, 28 i przez zmianę siły przeciągania taśmy w celu hamowania szybkości przesuwania się wzdłuż kąpieli warstwy spływającej 31 o stałej grubości. Dzięki zastosowaniu poprzecznych walców brzegowych 8 rozmieszczonych poziomo (fig. 8, 9), które działają tylko na górną powierzchnię plastycznego szkła, taśma może być wytwarzana przy końcu wyładowczym zbiornika o szerokości równej szerokości warstwy spływającej o stałej lecz mniejszej grubości, niż grubość warstwy spływającej.

Najkorzystniejsze rozmieszczenie par poprzecznych walców krawędziowych 38 pokazane jest ogólnie na fig. 8 odnośnie położenia przegród 32, 33.

W urządzeniu uwidocznionym na fig. 1-5 oraz na fig. 6 i 7 konstrukcja dachowa jest zaopatrzona w przerwach w przewód 39, połączony za pomocą odgałęzień 40 z przewodem zbiorczym 41, przez który doprowadza się gaz ochronny do przestrzeni 20 z szybkością wystarczającą do wtłoczenia go do tej przestrzeni. Jako gaz ochronny stosuje się gaz nie reagujący chemicznie z cyną w celu zapobieżenia wytwarzaniu zanieczyszczeń szkła, np. w postaci tlenku lub siarczku cyny. Dogodnie jest używać zwykłego handlowego gazu węglowego, który może być doprowadzany przez przewód 39 w celu wytworzenia ochronnej atmosfery nieutleniającej w przestrzeni 20, przy czym doprowadza się go pod takim ciśnieniem, aby zapobiec przedostawaniu się do tej przestrzeni powietrza atmosferycznego.

Przewód zbiorczy 41 może być podzielony na sekcje tak, iż może on sięgać tylko na z góry określonej długości wzdłuż powierzchni kąpieli, odpowiadającej odstępowi pomiędzy przegrodami i zaopatrzony w grzejniki zapewniające dokładną regulację temperatury gazu ochronnego, doprowadzanego do przestrzeni 20.

Ponadto w urządzeniu uwidocznionym na fig. 1-5 gaz ochronny doprowadzany do przestrzeni 20 może być kierowany do komory utworzonej pokrywą 25 i ściankami bocznymi 26 przez prze-

wód, nie przedstawiony na rysunku lub też przez nastawienie ścianki 18, dzięki czemu w tej komorze jest utrzymywana atmosfera ochronna.

W urządzeniu uwidocznionym na fig. 6 i 7 ta komora jest zaopatrzona w urządzenie do utrzymywania w nim gazu o wystarczającej objętości tak, aby część kąpieli wystawionej z każdego boku warstwy roztopionego szkła w komorze była chroniona.

Dopływ roztopionego szkła do kąpieli roztopionego metalu może być regulowany przez zastosowanie rynny spustowej wychylnej, jak opisano w patencie brytyjskim nr 518415. Rynna w takim urządzeniu posiada dyszę wylotową osadzoną wychylnie na czopach, który może poruszać się w płaszczyźnie pionowej względem wypukłej ścianki końcowej pieca. Przez regulowanie kąta wychylenia rynny spustowej można regulować szybkość przepływu roztopionego szkła, a koniec tej rynny może przecinać powierzchnię kąpieli.

Wynalazek obejmuje sposób wytwarzania nowej postaci szkła płaskiego, posiadającego lustrzaną powierzchnię, odpowiadającą powierzchni znanej pod nazwą „ogniowo wykończonej“, przy czym takie szkło posiada równomierną grubość i jest zasadniczo wolne od jakichkolwiek zniekształceń powierzchniowych oraz nie wymaga szlifowania.

Wynalazek dotyczy szczególnie wytwarzania szkła płaskiego o powierzchni lustrzanej, odpowiadającej powierzchni znanej pod nazwą „ogniowo wykończonej“, wytwarzanego sposobem według wynalazku opisanym wyżej.

Jakkolwiek zbiornik opisanego urządzenia jest przedstawiony w postaci podłużnej i doprowadzane szkło nie dotyka jego ścianek bocznych, to wynalazek obejmuje również urządzenie, w którym doprowadzane szkło tworzące warstwę roztopioną 24 dotyka bocznych ścianek ograniczających lub zwilża rynnę spustową, lecz we wszystkich konstrukcjach urządzenia zbiornik posiada takie wymiary, aby szkło w postaci roztopionej warstwy 24 mogło być zamienione na warstwę spływającą roztopionego szkła o stałej grubości przy zapewnieniu swobodnego ruchu poprzecznego szkła w procesie tworzenia takiej warstwy o stałej grubości.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wyrobu szkła płaskiego, znamienny tym, że obejmuje zabiegi doprowadzania szkła o regulowanej szybkości do kąpieli roztopionego metalu oraz przesuwania szkła

wzdłuż powierzchni kąpieli w ciepłych warunkach, zapewniających tworzenie się warstwy roztopionego szkła na powierzchni kąpieli oraz utrzymywania atmosfery ochronnej nad kąpielą, zabezpieczającą szkło przed zanieczyszczeniem na powierzchni stykowej szkła i kąpieli, podczas gdy roztopione szkło przepływa swobodnie w poprzecznym kierunku bocznych krawędzi warstwy roztopionego szkła, przy czym wytwarza się na powierzchni kąpieli spływającą warstwę roztopionego szkła o stałej grubości, po czym te warstwy spływające przeprowadza się w sposób ciągły w postaci taśmy wzdłuż powierzchni kąpieli i wystarczająco chłodzi się tę taśmę podczas przesuwania w celu zabezpieczenia jej przed uszkodzeniem przy wyciąganiu jej z kąpieli za pomocą środków mechanicznych.

2. Sposób wyrobu szkła płaskiego według zastrz. 1, znamienny tym, że wytwarza się taśmę szklaną o z góry określonych wymiarach i doprowadza ją z szybkością regulowaną do kąpieli roztopionego metalu, po czym taśmę przeprowadza się wzdłuż powierzchni kąpieli w takich warunkach ciepłych, aby taśma szklana została przekształcona na warstwę roztopionego szkła, zapewniając swobodny przepływ poprzeczny w kierunku brzegów bocznych roztopionej warstwy, przy czym na powierzchni kąpieli powstaje spływająca warstwa roztopionego szkła o stałej grubości.

3. Sposób wyrobu szkła płaskiego według zastrz. 1, znamienny tym, że roztopione szkło doprowadza się z szybkością regulowaną do kąpieli roztopionego metalu, przeprowadza się warstwę szkła wzdłuż powierzchni kąpieli w takich warunkach ciepłych, aby utrzymywać warstwę szkła w roztopionym stanie oraz zapewnić swobodny przepływ jej w poprzecznym kierunku bocznych krawędzi roztopionej warstwy, przy czym na powierzchni kąpieli powstaje spływająca warstwa roztopionego szkła o stałej grubości.

4. Sposób wyrobu szkła płaskiego według zastrz. 1–3, znamienny tym, że grubość taśmy szklanej wytwarzanej z warstwy spływającej o stałej grubości zmienia się przez zmianę siły pociągowej, stosowanej do przesuwania taśmy podczas regulowania szerokości warstwy spływającej o stałej grubości w celu określenia z góry grubości gotowej taśmy szklanej usuwanej z kąpieli.

5. Sposób wyrobu szkła płaskiego z mieszaniny sodowo-wapiennej według zastrz. 1–4, zna-

mienny tym, że przepływ warstwy spływającej o stałej szybkości na powierzchni kąpieli odbywa się w temperaturze ponad 850°C, przy lepkości szkła wystarczająco małej aby przy danym napięciu powierzchniowym siły ciężkości spowodowały przepływ roztopionego szkła.

6. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1–5, znamienne tym, że posiada zbiornik zawierający kąpiel roztopionego metalu i zaopatrzony w otwór wlotowy i wylotowy oraz konstrukcję dachową zmontowaną nad kąpielą, zawierającą ścianki końcowe, urządzenie do doprowadzania szkła z regulowaną szybkością przez otwór wlotowy do kąpieli, do przeprowadzania szkła wzdłuż powierzchni kąpieli, przewód zmontowany w konstrukcji dachowej, przyłączony do źródła odpowiedniego chemicznie obojętnego gazu, doprowadzanego ponad powierzchnię kąpieli, regulatory ciepłe do utrzymywania warunków termicznych w kąpieli, zapewniających powstawanie spływającej warstwy roztopionego szkła na powierzchni kąpieli, z której powstaje warstwa spływająca szkła o stałej grubości, na powierzchni kąpieli, przy czym zbiornik posiada taki kształt, iż przy powierzchni kąpieli i co najmniej w miejscu, gdzie wytwarza się ta warstwa szkła, warstwa spływająca o stałej grubości, szerokość zbiornika jest większa niż warstwy spływającej o stałej grubości, urządzenie do przeprowadzania szkła wzdłuż powierzchni kąpieli tak, aby brzegi roztopionej warstwy szkła o stałej grubości w postaci taśmy były utrzymywane w pewnym odstępnie od bocznych ścianek zbiornika oraz regulatory temperatury, umożliwiające wystarczające chłodzenie taśmy w celu zapobieżenia odkształ-

ceniu powierzchni taśmy podczas wyciągania jej ze zbiornika za pomocą środków mechanicznych.

7. Urządzenie według zastrz. 6, znamienne tym, że stanowi kombinację pieca do topienia szkła, zbiornika zawierającego kąpiel roztopionego metalu zaopatrzonego w otwór wlotowy i wylotowy, urządzenia regulującego do wytwarzania taśmy szklanej ze szkła roztopionego w piecu i do doprowadzania taśmy szklanej przez otwór wlotowy do kąpieli i do przesuwania taśmy wzdłuż powierzchni kąpieli, z której tworzy się taśmę roztopionego szkła i powstaje warstwa spływająca o stałej grubości.
8. Urządzenie według zastrz. 6, znamienne tym, że stanowi kombinację pieca do topienia szkła, urządzenia do doprowadzania szkła do nalewania i regulowania, zbiornika zawierającego kąpiel roztopionego metalu i zaopatrzonego w otwór wlotowy i wylotowy, urządzenia do doprowadzania roztopionego szkła z pieca do kąpieli z regulowaną szybkością i do przeprowadzania warstwy szkła wzdłuż powierzchni kąpieli, z której powstaje spływająca warstwa szkła o stałej grubości.
9. Urządzenie według zastrz. 6–8, znamienne tym, że posiada pary poprzecznych walców krawędziowych, rozmieszczonych poziomo, które działają na górną powierzchnię przesuwanego szkła w postaci taśmy i posiadają osie pochylone w kierunku krawędzi taśmy tak, iż obracanie się ich zapobiega zmniejszaniu szerokości taśmy oraz urządzenie do napędu tych walców tak, aby one pomagały przesuwaniu taśmy.

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



