



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszone: 30. I. 1961 (P 95 660)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 22. XII. 1964

Kl. 32 a, 5/18

MKP C 03 b 5/18

UKD 666.1.031.9

Twórca wynalazku: mgr inż. Jan Chmieleński

Właściciel patentu: Jeleniogórska Wytwórnia Optyczna, Jelenia Góra
(Polska)

Sposób ujednorodniania wytapianej masy szklanej w wannie zmianowej

1

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest sposób ujednorodniania wytapianej masy szklanej w wannie zmianowej, polegający na mieszaniu uprzednio wytopionej masy szklanej w celu zwiększenia jej jednorodności, za pomocą mieszadła o ruchu obrotowym, pracującego ze stałą prędkością.

W technologii wytwarzania szkła dąży się do uzyskania jak największej jednorodności składu chemicznego wytapianej masy szklanej. Niejednorodność masy powoduje błędy wyrobów szklanych, występujące w postaci smug, nici lub punktów.

Istnieją dwie zasadnicze przyczyny technologiczne niejednorodności masy szklanej. Jedną z nich są błędy związane z nieodpowiednim prowadzeniem procesu topienia i przygotowania mieszanki, drugą natomiast — zjawisko rozpuszczania się niektórych składników materiału ogniotrwałego oraz gazów stykających się z roztopioną masą. Przy obecnym poziomie techniki wytopu masy szklanej zagadnienie uzyskiwania jednorodnej masy w trakcie jej wytapiania zostało w wystarczającym stopniu opanowane. W tym celu stosuje się na przykład przy wytwarzaniu szkła optycznego o wysokim stopniu jednorodności, mieszanie mechaniczne masy w trakcie jej topienia w donicach, przy czym w miarę spadku temperatury przy studzeniu masy po jej wyto-

2

pieniu odpowiednio zmniejsza się prędkość obrotową mieszadła.

Znany jest również sposób ujednorodniania masy w trakcie jej wytapiania w wannie zmianowej polegający na intensywnym mieszaniu składników masy znajdującej się w części topliwnej wanny za pomocą strumienia sprężonego powietrza.

Nie jest natomiast dotychczas rozwiązane zagadnienie wyeliminowania niejednorodności szkła wskutek rozpuszczania się niektórych składników materiału ogniotrwałego oraz gazów stykających się z uprzednio wytopioną masą szklaną; zwłaszcza w okresie formowania. Istniał przy tym dotychczas pogląd, że po wytopieniu masa szklana powinna być utrzymana w bezruchu przez cały okres formowania. Pogląd ten opierał się na spostrzeżeniach, że w przypadku ruchu szkła w pobliżu jego powierzchni zetknięcia z materiałem ogniotrwałym występuje intensywniejsze przenikanie rozpuszczonych składników materiału ogniotrwałego do wnętrza masy szklanej.

W celu zwiększenia jednorodności masy w okresie formowania stosowane są również platynowe wykładziny urządzeń topliwych, nie podlegające rozpuszczaniu w szkło. Jednak ze względu na wysoki koszt takich urządzeń zastosowanie ich jest praktycznie bardzo ograniczone.

Badania, które doprowadziły do wynalazku wykazały, że podstawową przyczyną zjawiska

niejednorodności masy szklanej występującej w części wyrobowej wanny zmianowej są reakcje występujące na styku stopionego szkła i otaczającego go materiału ogniotrwałego oraz omywających jego powierzchnię gazów spalinowych. Na powierzchni zetknięcia stopionej masy z materiałem ogniotrwałym powstaje wskutek tych reakcji warstwa pośrednia o zupełnie innym składzie chemicznym spowodowanym przejściem do niej niektórych tlenków znajdujących się w materiale ogniotrwałym, przy czym intensywność tworzenia się tej warstwy zależy głównie od odporności materiału na korozyjne działanie szkła. Badania wykazały następnie, że odporność ta jest zależna przede wszystkim od liczby elektronów znajdujących się w zewnętrznej orbicie p w atomach pierwiastków występujących w materiale ogniotrwałym.

Przechodzenie składników warstwy przysciennej o zupełnie odmiennym składzie chemicznym od podstawowej masy szklanej wytapianej z surowców wsadowych, które ma miejsce na przykład przy pobieraniu szkła do formowania, powoduje powstawanie w masie wtrąceń i niejednorodności, występującej najczęściej w postaci nitki i smug.

Inną przyczyną niejednorodności są reakcje występujące na powierzchni stopionej masy szklanej, stykającej się z atmosferą pieca i polegające głównie na ulatnianiu się niektórych składników szkła, zwłaszcza tlenków baru i ołowiu. Powoduje to powstanie w pobliżu powierzchni masy zubożonej w te składniki, a więc mającej również inny skład chemiczny od podstawowej masy znajdującej się pod tą warstwą. W celu wyeliminowania wpływu warstwy powierzchniowej stosuje się obecnie, w przypadku wytwarzania szkła o dużej jednorodności na przykład szkła optycznego, zgarnianie i usuwanie tej warstwy.

Doświadczenia i badania, które doprowadziły do wynalazku wykazały jednak, że wbrew utartym poglądom iż wytopioną masę szklaną należy pozostawić w bezruchu w celu uniemożliwienia przenikania warstw pośrednich, znajdujących się w pobliżu ścianek i na powierzchni masy do wnętrza wanny — znacznie większą jednorodność można uzyskać drogą mieszania masy przez nadawanie jej na przykład za pomocą mieszadła ruchu obrotowego o stałej niewielkiej prędkości. W wyniku tego mieszania, które w odróżnieniu od znanych dotychczas sposobów wytapiania przeprowadza się w części wyrobowej a nie w części topliwnej wanny, uzyskuje się wprowadzenie składników znajdujących się w warstwie przysciennej i w warstwie powierzchniowej do wnętrza podstawowej masy szklanej — w postaci cienkich nitek, które ze względu na dużą powierzchnię zetknięcia z płynnym szkłem ulegają szybkiej dyfuzji, powodując powstanie całkowicie jednorodnej masy szklanej. Należy przy tym zaznaczyć, że mimo, iż mieszanie jako sposób ujednoladniania jest procesem powszechnie znanym i stosowanym (na przykład w trakcie topienia szkła optycznego) to jednak trudno było się spodziewać, że zastosowanie tego procesu w czę-

ści wyrobowej wanny zmianowej, w której znajduje się już uprzednio stopiona masa szklana otoczona warstwami pośrednimi o odmiennym składzie chemicznym — spowoduje dzięki zjawisku dyfuzji cienkich nici powstających wskutek mieszania i przenikania tych warstw w płynne szkło — powstanie całkowicie jednorodnej masy szklanej.

Wynalazek jest przykładowo wyjaśniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia wannę zmianową do wytapiania masy szklanej sposobem według wynalazku, w przekroju pionowym, a fig. 2 — tę samą wannę w przekroju poziomym.

Wanna zmianowa przedstawiona na rysunku składa się z dwóch zasadniczych części: części topliwnej 1 oraz połączonej z nią za pomocą przelewu 2 części wyrobowej 3. W części wyrobowej 3 wanny jest umieszczone mieszadło złożone z wrzeciona 4, któremu nadawany jest ruch obrotowy z prędkością rzędu kilku do kilkunastu obrotów na minutę oraz z narządu mieszającego 5, mającego na przykład postać śruby, śmigła lub inną i wykonanego z materiału ogniotrwałego o możliwie dużej odporności na korozyjne działanie roztopionego szkła. Masa szklana, którą wytapia się w części topliwnej 1 wanny, przepływa przelewem 2 do części wyrobowej 3, z której pobierana jest do formowania.

Znajdująca się w części wyrobowej 3 wanny płynna masa szklana reaguje na powierzchni zetknięcia z materiałem ogniotrwałym otaczających ją ścianek 6 oraz z gazami spalinowymi, wobec czego w pobliżu tych powierzchni zetknięcia powstają w wyniku opisanych reakcji warstwy pośrednie 7 o odmiennym składzie chemicznym. Wskutek mieszania masy za pomocą mieszadła 4, 5 i nadawania jej ruchu wirowego o niewielkiej stałej prędkości, warstwy te przenikają do wnętrza części wyrobowej 3 wanny w postaci cienkich nitek, które wskutek znacznej powierzchni zetknięcia z płynnym szkłem szybko dyfundują, powodując utworzenie jednorodnej masy szklanej.

Badania wykazały, że przy prędkości obrotowej mieszadła wynoszącej od kilku do kilkunastu obrotów na minutę prędkość dyfuzji nitkowych wtrąceń warstw pośrednich jest większa od prędkości tworzenia się tych warstw, co sprzyja utrzymaniu pełnej jednorodności masy szklanej w trakcie procesu formowania.

Sposób ujednoladniania wytapianej masy szklanej według wynalazku może znaleźć zastosowanie zarówno przy wytwarzaniu szkła optycznego, jak i szkła technicznego, gospodarczego i artystycznego wysokiej jakości.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób ujednoladniania wytapianej masy szklanej w wannie zmianowej, znamieny tym,

że w celu ujednolodnienia masy stosuje się mieszanie w części wyrobowej (3) wanny za pomocą mieszadła obrotowego (4, 5) pracującego ze stałą prędkością obrotową rzędu kilku do kilkunastu obrotów na minutę, dzięki czemu war-

stwy pośrednie (7) występujące na powierzchni zetknięcia masy z materiałem ogniotrwałym i gazami spalinowymi przenikają do jej wnętrza w postaci cienkich nitek, które wskutek dużej powierzchni zetknięcia ulegają szybkiej dyfuzji.

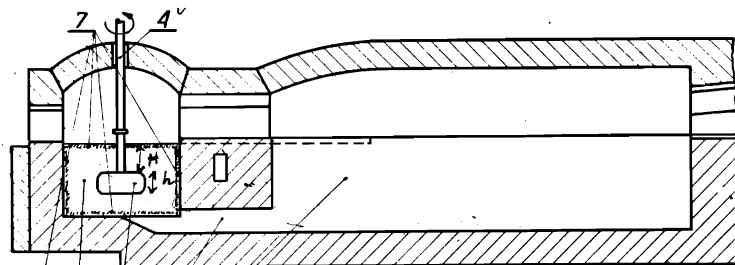


Fig. 1

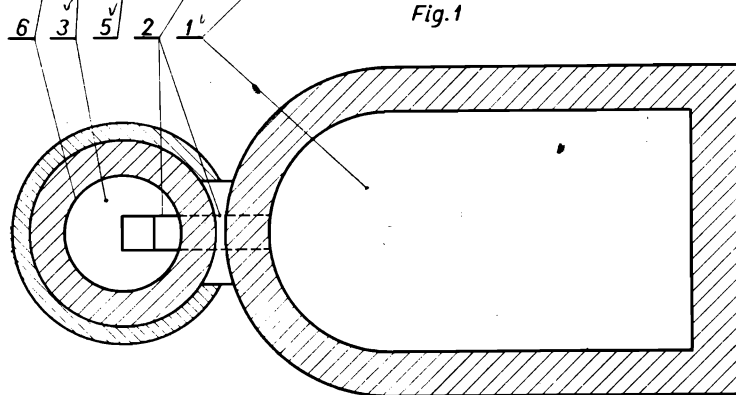


Fig. 2