



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 07.IX.1964 (P 105 661)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 31. VIII. 1968

Kl. 32 a, 5/16

MKP C 03 b 5/16

UKD 666.1.031.1

Współtwórcy wynalazku: Mieczysław Hryszkiewicz, Michał Tokarski,
Zbigniew Uljasz, Jan Wójcicki

Właściciel patentu: Huta Szkła Kryształowego, Stronie Śląskie (Polska)

Piec wannowy do ciągłego wyrobu szkła kryształowego

1

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest działający w sposób ciągły piec wannowy do topienia i wyrobu szkła kryształowego zwłaszcza ołowiowego.

Szkło kryształowe jest dotychczas wytwarzane w pracujących okresowo piecach donicowych, przy czym w poszczególnych donicach przeprowadza się zarówno proces topienia wsadu, jak i jego ujednoladniania po stopieniu. Ujednoladnianie polega na mieszaniu stopionego w donicy szkła za pomocą pręta, do którego jest przymocowane wilgotne drewno, przy czym wydzielany przy zetknięciu z rozżarzonym szkłem gaz powoduje intensywne mieszanie masy.

Zasadniczą wadą tego znanego sposobu wyrobu szkła kryształowego jest jego niewielka wydajność, związana z ograniczoną pojemnością donic oraz okresowym charakterem pracy pieca, którego cykl przygotowawczy jest dłuższy (dwie zmiany robocze) niż cykl roboczy (jedną zmianę). Ponadto wadą pieców donicowych są duże straty spowodowane wyciekami donic i ich niewielka sprawność cieplna wynikająca zwłaszcza z okresowości pracy.

Do produkcji niektórych gatunków szkła na przykład szkła okiennego lub optycznego stosowane są również piece wannowe o ruchu ciągłym, przy czym prowadzony proces ujednoladniania masy szklanej polega na mieszaniu jej za pomocą strumienia sprężonego powietrza lub pary, albo za pomocą mechanicznych mieszadeł skrzydełkowych.

2

Próby stosowania tego rodzaju pieców do wytwarzania kryształowego szkła ołowiowego nie dały jednak pozytywnych rezultatów z tego powodu, że poszczególne składniki masy szklanej różnią się od siebie tak znacznie gęstością, że mieszanie, które odbywa się w pewnych częściach komory wyrobowej nie powoduje ujednoladniania całości masy.

Proces ujednoladniania dodatkowo utrudniają, ograniczone wymiary wanny topliwnej, związane z mniejszym poborem masy szklanej, niż to ma miejsce na przykład w przypadku produkcji szkła okiennego. Wskutek tego wewnątrz wanny występuje stosunkowo duży gradient temperatury na jednostkę jej długości, powodujący dodatkowe zwiększenie różnic gęstości masy.

Próby zastosowania do wyrobu ołowiowego szkła kryształowego pieców wannowych, w którym prócz części topliwnej znajduje się połączona z nią kanałem część wyrobowa, zaopatrzona w mieszadło obrotowe, również nie dały pozytywnych wyników, ponieważ ze względu na dużą gęstość i lepkość masy dostateczną jej jednorodność uzyskuje się tylko w pobliżu osi mieszadła, zaś w miejscach bardziej od niej oddalonych występują martwe przestrzenie, w których występuje segregacja składników masy.

Powyższe wady usuwa piec wannowy do wyrobu w sposób ciągły szkła kryształowego zwłaszcza ołowiowego, który składa się z części topliwnej, o kształcie zbliżonym do podkowy oraz z połączo-

nej z nią za pomocą przepływu części wyrobowej mającej kształt walcowej komory z umieszczonym w niej osiowo mieszałem skrzydełkowym, przy czym średnica komory jest najwyższą o 30% większą od maksymalnej średnicy mieszadła. Dzięki temu stopiona masa szklana wpływająca do komory podlega w całości zawirowaniu i zmieszaniu składników, umożliwiając uzyskanie pełnej jednorodności w całym przekroju komory.

Badania które doprowadziły do wynalazku wykazały ponadto, że wydajność pojedynczej komory wyrobowej w kształcie walcowym jest ze względu na wspomniane wyżej ograniczenie jej średnicy — przynajmniej o 50% mniejsza od wydajności części topliwnej, pieca, przy czym zarówno powiększanie średnicy części wyrobowej, jak i zmiany kształtu jej przekroju prowadzą nieuchronnie do powstawania martwych przestrzeni, w których nie następuje dostateczne wymieszanie masy. Okazało się jednak, że komorę wyrobową można ukształtować w ten sposób, że składa się ona z dwóch komór walcowych z osadzonymi w nich osiowo mieszadłami, połączonych wzajemnie i z przepływem części topliwnej wanny za pomocą kanałów, najkorzystniej o przekroju trapezowym. Rozstawienie osi obydwu komór walcowych powinno być takie, aby między tymi komorami ukształtowany został wysunięty w stronę przepływu klinowy występ, który rozdziela wpływający przez przepływ strumień masy do obydwu komór części wyrobowej, a równocześnie uniemożliwia powstanie w nich martwych przestrzeni. Badania wykazały, że wydajność ukształtowanej w ten sposób w części wyrobowej jest w przybliżeniu równa wydajności części topliwnej wanny, zapewniając ciągłą pracę pieca, zaś jednorodność wytwarzanego w piecu szkła kryształowego jest całkowicie dostateczna, nawet w przypadku znacznej (sięgającej 25% masy wsadu) zawartości tlenu ołowiu. Tego rodzaju jednorodności masy szklanej nie da się uzyskać za pomocą żadnego ze znanych dotychczas pieców pracujących w sposób ciągły.

Wynalazek jest przykładowo wyjaśniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia piec wannowy do ciągłego wyrobu szkła kryształowego — w przekroju pionowym wzdłuż linii AA na fig. 2, a fig. 2 — przekrój poziomy przez ten piec, wzdłuż linii łamanej BB na fig. 1.

Piec ten składa się z następujących podstawowych części: z części grzejnej 1, zaopatrzonej w niewidoczny na rysunku zespół palników gazowych oraz w układ komór regeneracyjnych 2 i 3, którymi odprowadzane są na przemian spaliny oraz powietrze i gaz, z fundamentu 4, na którym jest osadzony basen 5 wanny, przykrytej sklepieniem 6 i połączonej przez wylot palnikowy 7 z częścią grzejną 1.

Wanna pieca jest podzielona na dwie części: a mianowicie część topliwą 8, mającą w przekroju poziomym kształt zbliżony do podkowy i zaopatrzoną w okno wsadowe 15 oraz połączoną z nią za pomocą przepływu głębinowego 9 część wyrobową. Część wyrobowa składa się z dwóch walcowych komór 10 i 11, połączonych za pomocą kanałów 12, najkorzystniej o przekroju trapezowym

z przepływem 9 i wyposażonych w okna wyrobowe 16. W każdej z komór 10 i 11 jest umieszczone osiowo mieszało skrzydełkowe 13, przy czym średnica D komory wynosi 1,1 do 1,3 maksymalnej średnicy d mieszadła, zaś odległość 1 między osiami komór jest nieco większa od średnicy D . Wskutek tego między komorami jest utworzony klinowy występ 14 zwrócony częścią zwężającą się do przepływu 9. Prędkość obrotowa mieszadeł 13 wynosi najkorzystniej od 10 do 15 obrotów na minutę, przy czym kierunek obrotu obydwu mieszadeł jest zawsze współbieżny, choć w trakcie pracy pieca może być w celu zmniejszenia erozji ścian komór wyrobowych zmieniany na przeciwny. Badania wykazały również, że najlepsze warunki ujednoladniania uzyskuje się wówczas, gdy wysokość h skrzydeł mieszadła jest w przybliżeniu równa ich głębokości zanurzenia H pod zwierciadłem masy.

Działanie pieca wannowego do ciągłego wyrobu szkła kryształowego według wynalazku jest następujące.

Spaliny o wysokiej temperaturze uzyskiwane wskutek spalania gazu w części grzejnej 1 pieca ogrzewają wsad doprowadzany przez okno wsadowe 15 do części topliwnej 8 wanny, powodując jego topnienie i utworzenie płynnej masy szklanej, doprowadzanej przez przepływ głębinowy 9 i kanały 12 do obydwu komór 10 i 11 części wyrobowej. W części wyrobowej masa podlega intensywnemu mieszaniu ruchem śrubowym od dołu do góry. Wskutek tego, że prawie cała powierzchnia przekroju komór leży w polu działania mieszadeł 13, uzyskuje się równomierne wymieszanie poszczególnych składników, a nawet znacznie różniących się gęstością, przy czym dzięki wyeliminowaniu przez odpowiednie ukształtowanie komór przestrzeni martwych w całym przekroju masa jest całkowicie jednorodna. Gotowa masa jest pobierana przez okna wyrobowe 16, umieszczone na obwodzie komór 10 i 11. Wydajność utworzonej w ten sposób części wyrobowej wanny jest w przybliżeniu równa wydajności jej części topliwnej.

Proces mieszania masy szklanej w części wyrobowej powinien być prowadzony w sposób nieprzerwany nawet wtedy, gdy następują okresowe przerwy w jej poborze.

W trakcie procesu mieszania korzystna jest co pewien okres czasu zmiana kierunku obrotów w celu zmniejszenia erozji ścian przez poruszającą się masę szklaną i bardziej równomiernego ich zużycia. Należy jednak zawsze przestrzegać zasady, aby ruch obydwu mieszadeł był współbieżny.

Piec wannowy według wynalazku może znaleźć zastosowanie zwłaszcza do wyrobu kryształowego szkła ołowiowego o dużej zawartości tlenu ołowiu.

Zastrzeżenia patentowe

1. Piec wannowy do ciągłego wyrobu szkła kryształowego, którego wanna składa się z części topliwnej oraz z połączonej z nią za pomocą przepływu głębinowego części wyrobowej zaopatrzonej w mieszało obrotowe, **znamienny tym**, że jego część wyrobowa składa się z dwóch połączonych wzajemnie walcowych komór (10

i 11), których kanał (12) łączy się z przepływem (9) części topliwnej (8) wanny oraz z osiowo umieszczonych w nich współbieżnych mieszadeł skrzydełkowych (13), przy czym średnica (D) każdej z komór walcowych wynosi od 1,1 do 1,3 maksymalnej średnicy (d) mieszadła, a odległość (1) osi obydwu komór jest nieco większa od ich

średnicy (D), zaś między komorami jest utworzony klinowy występ (14), zwrócony zwężeniem w kierunku przepływu (9).

2. Piec według zastrz. 1, **znamienny tym**, że wysokość (h) skrzydeł mieszadeł (13) jest w przybliżeniu równa głębokości (H) ich zanurzenia pod zwierciadłem masy.

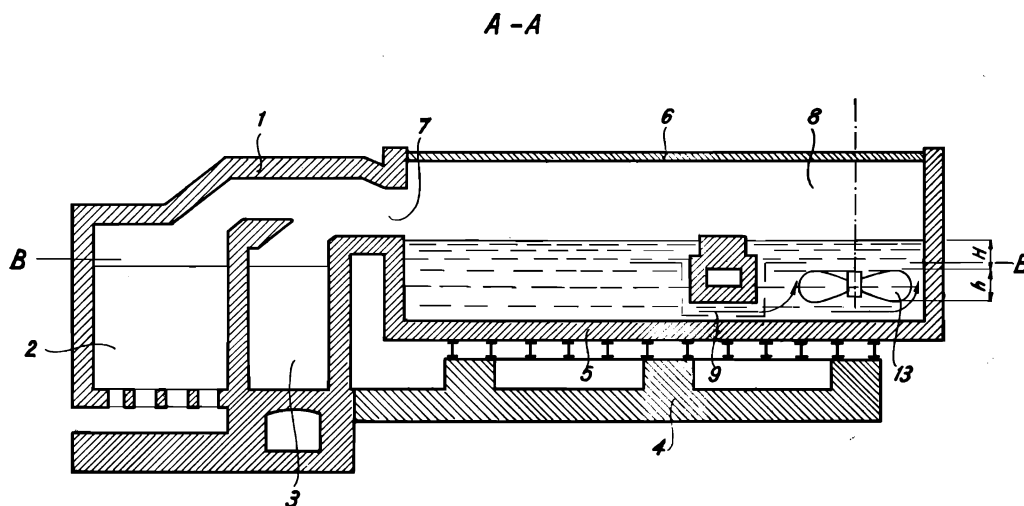


Fig. 1

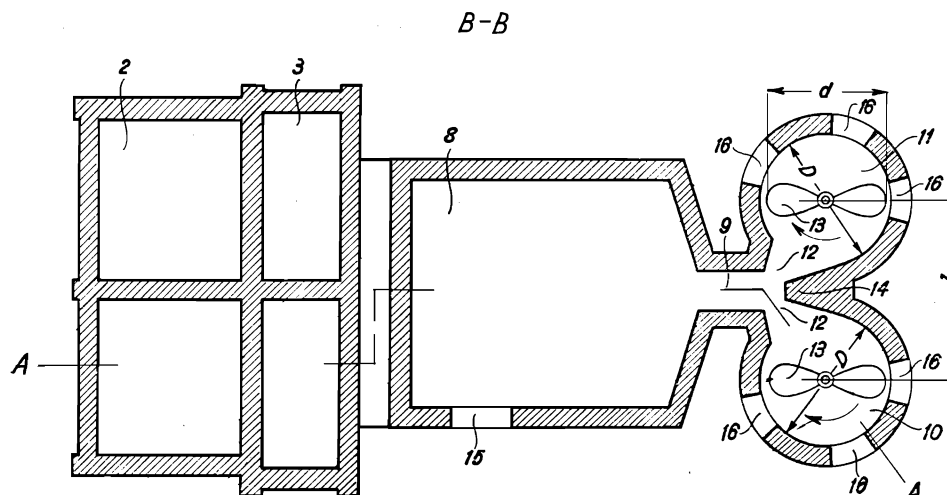


Fig. 2