

URZĄD PATENTOWY
w WARSZAWIE 32a 5/02
OPIS PATENTOWY

Nr 30623

Kl. 32 a, 4
C03b 5/02

Société Anonyme des Manufactures des Glaces et Produits Chimiques
de Saint-Gobain, Chauny & Cirey, Paryż

Zbiornikowy piec elektryczny do topienia szkła

Zgłoszono 13 sierpnia 1937

Udzielono 20 maja 1942

Pierwszeństwo: 14 sierpnia 1936 dla zastrz. 1, 3, 4, 5, 14 i 15; 5 czerwca 1937 dla zastrz. 2, 6 — 13 i 16
(Niemcy)

Wynalazek niniejszy dotyczy pieca do topienia szkła, typu zbiornikowego, w którym ogrzewanie uskutecznia się całkowicie lub częściowo przez przepuszczanie prądu elektrycznego poprzez masę szkła.

W piecach o budowie dotychczas znanej ogrzewa się zasadniczo równomiernie masę szkła, umieszczoną pomiędzy elektrodami. Elektrody są umieszczone poza strumieniem szkła płynącym od miejsca ładowania aż do przedziału zużytkowania.

Stwierdzono, że piece o budowie dotychczas znanej, tylko z trudem pozwalały na ogrzanie szkła do dostatecznie wysokiej

temperatury i na utrzymanie tej temperatury w przeciągu czasu, którego nie powinno się przekroczyć. Obróbka szkła wysokiej jakości wymaga, żeby masa szkła w odpowiedniej chwili swego wyrobu przechodziła przez stan nagrzania do wysokiej temperatury. Z drugiej strony jest rzeczą pożądaną zarówno ze względu na zapotrzebowanie energii, jak i na jakość szkła wytworzonego, żeby szkło było doprowadzone do tej wysokiej temperatury tylko w przeciągu czasu ściśle wystarczającego dla doprowadzenia masy szkła do stopnia płynności, pożądanego przy oczyszczaniu.

W piecu według wynalazku niniejszego prąd przepuszcza się w taki sposób, że ciepło nie jest równomiernie wytwarzane w całej masie szkła, lecz przeciwnie, jest skupione w niektórych strefach, ograniczonych w stosunku do całości tej masy. Strefy te ponad to wyróżniają się tym, że można im nadać wszelki pożądany kształt lub umieścić je w masie szkła w dowolnym położeniu pożądanym.

Według wynalazku strefy wymienione umieszcza się w taki sposób, że szkło przy przesuwaniu się od miejsca załadowania surowców aż do przedziału zużytkowania jest zmuszone do przechodzenia przez te strefy i przebywania w nich przez czas pożądanym.

Piec według wynalazku wyróżnia się więc spośród znanych pieców elektrycznych do topienia szkła tym, że pozwala na doprowadzanie szkła w odpowiedniej chwili obróbki i ściśle w wymaganym przeciągu czasu do temperatury znacznie wyższej, niż pieców znanych konstrukcji. Dzięki temu zresztą, że szkło przechodzi przez stan ogrzania do bardzo wysokiej temperatury, osiąga się korzyść nie tylko pod względem jakości szkła, lecz również pod względem szybkości obróbki, tak iż można otrzymać szkło wysokowartościowe przy użyciu energii, która w całości jest mniejsza, niż energia zużywana w piecach o znanej budowie.

W piecu według wynalazku kąpiel szklaną ogrzewa się za pomocą elektrod umieszczonych w strumieniu szkła, krążącego pomiędzy miejscem ładowania i przedziałem roboczym. Z drugiej strony powierzchnię zetknięcia się ze szkłem przynajmniej jednej z elektrod dobiera się dostatecznie małą w stosunku do przekroju strumienia szkła pomiędzy elektrodami, aby gęstość prądu elektrycznego w szkłe w strefie przyległej do tej elektrody była większa niż w innych strefach. Wskutek tego energia wyzwolona na jednostkę objętości szkła i przez to temperatura szkła w

strefie otaczającej elektrodę jest większa niż w strefach bardziej oddalonych od elektrody.

W ten sposób dla części kąpeli, znajdującej się w pobliżu elektrody, wytwarza się według wynalazku strefę gorącą. Taka postać wykonania jest szczególnie korzystna, gdyż pozwala na atwe regulowanie stopnia skupienia ciepła i tym samym temperatury w strefie gorącej przez nadanie powierzchni zetknięcia się elektrody ze szkłem wielkości dostatecznie małej. Zresztą, ponieważ strefa gorąca jest związana z elektrodą, strefie tej łatwo jest nadać taki kształt i umieścić ją w kąpeli tak, jak to jest pożądane.

Położenie strefy gorącej jest w ten sposób praktycznie biorąc niezależne od ogólnego kształtu zbiornika.

Szczególnie korzystne dla jakości szkła jest umieszczenie strefy gorącej w taki sposób, żeby cała masa szkła w czasie obróbki podczas swego przepływu od miejsca załadowania do wyjścia z pieca przechodziła przez tę strefę.

Wynalazek umożliwia więc regulowanie rozkładu temperatury szkła, jeżeli się weźmie pod uwagę łatwy sposób zmiany położenia elektrod i to co najmniej równie łatwy, jeżeli nie łatwiejszy, jak przy pracy z ruchomymi palnikami gazowymi lub olejowymi ponad kąpielą.

Te właściwości, jak również inne zalety pieca według wynalazku wynikają bardziej wyraźnie z dalszego ciągu opisu różnych postaci wykonania wynalazku, podanych tytułem przykładu.

Fig. 1 przedstawia widok z góry pieca zbiornikowego, wykonanego według wynalazku, fig. 2 — przekrój wzdłuż linii II — II na fig. 1, fig. 3 — widok z góry zbiornika pieca, posiadającego kilka elektrod, rozmieszczonych według wynalazku, fig. 4 — przekrój wzdłuż linii IV — IV na fig. 3, fig. 5 — przekrój częściowy odmiany, w

której jedna z elektrod jest złożona z elementów umieszczonych poziomo, fig. 6 — widok podobny, w którym poszczególne elementy elektrody są umieszczone ponad sobą, fig. 7 — częściowy przekrój innej odmiany, w której poszczególne elektrody są umieszczone jedna nad drugą, fig. 8 — podobny widok pieca zawierającego trzy elektrody, z których każda jest połączona z jedną fazą układu trójfazowego, fig. 9 — przekrój podłużny pieca, zawierającego dwa przedziały przedzielone przez same elektrody, fig. 10 — przekrój częściowy podobny do fig. 9 innej odmiany wynalazku, fig. 11 — odpowiedni widok z góry, fig. 12 — przekrój poprzeczny innej postaci wykonania, w której elektrody są umieszczone pionowo, fig. 13 — częściowy przekrój wzdłuż osi zbiornika, uwidoczniający elektrodę, nad którą znajduje się narząd, stanowiący zaporę, a fig. 14 — częściowy widok z góry i w przekroju pieca, zawierającego elektrody osłonięte na pewnej części ich długości powłoką ogniotrwałą.

Na wszystkich figurach elektrody według wynalazku są umieszczone w strumieniu szkła, który przepływa pomiędzy miejscem ładowania surowców i otworem wyjściowym z pieca, tak iż wszystkie cząstki materiału, podlegającego topieniu albo obrabianiu, przechodzą przez strefę w pobliżu elektrod.

Na fig. 1 i 2 ścianki zbiornika oznaczono cyfrą 1, szkło — cyfrą 2 i elektrody — cyfrą 3. Elektrod jest w tym przypadku dwie i mają one kształt prętów cylindrycznych, umieszczonych w poprzek pieca pomiędzy otworem 4 do ładowania surowców i otworem 5 do czerpania szkła wykończonego.

Drogi przepływu prądu elektrycznego są oznaczone cyfrą 6.

Według wynalazku przynajmniej jedna z elektrod ma taką średnicę, że powierzchnia zetknięcia się jej ze szkłem jest mała w stosunku do przekroju strumienia szkła

w części zbiornika, zawartej pomiędzy obiema elektrodami, tj. w przypadku fig. 1 w stosunku do przekroju poprzecznego 7 zbiornika.

Dobre wyniki otrzymano np. z dwiema elektrodami cylindrycznymi, z których każda ma powierzchnię zetknięcia się ze szkłem równą trzeciej części przekroju poprzecznego zbiornika w miejscu 7.

Wskutek tego w strefach w pobliżu elektrod, oznaczonych linią kreskową 8, następuje zgęszczenie linii prądu i dzięki temu szkło w tym miejscu jest ogrzewane do wyższej temperatury niż w strefie zawartej pomiędzy tymi strefami. W strefach tych temperatura jest tym wyższa, im bardziej zbliżony jest dany punkt do powierzchni elektrody oraz im mniejsza jest powierzchnia elektrody w stosunku do przekroju poprzecznego kąpieli, zawartej między elektrodami.

Należy zaznaczyć, że w piecu według wynalazku przy danym napięciu na elektrodach natężenie prądu nie jest określone wyłącznie lub głównie przez ogólny opór masy szkła zawartej pomiędzy strefami ograniczającymi elektrody, tj. w rzeczywistości przez odległość przedzielającą elektrody. W urządzeniu według wynalazku natężenie to jest zależne w znacznej części od wielkości powierzchni elektrod, stykających się ze szkłem, przy czym przy przejściu prądu elektrycznego w pobliżu elektrod opór jest tym większy, im mniejsza jest wzmiankowana powierzchnia.

Wobec tego, bez zmiany odległości przedzielającej elektrody, opór, jaki stawia piec przepływowi prądu, można regulować wielkością powierzchni elektrod i przystosowywać piec do napięcia przemysłowego danego z góry oraz wytwarzać w piecu pożądaną energię bez konieczności zmiany tego napięcia.

Średnica elektrod jest tym mniejsza, im większe jest napięcie przy danej mocy. Jeżeli dwie elektrody mają średnicę o róż-

nej wartości, to tę moc można rozłożyć pomiędzy strefami szkła w pobliżu elektrod nierówno, co w niektórych przypadkach może być korzystne, np. jeżeli elektrody są umieszczone w obszarach pieca, w których obróbka, jaka ma być dokonana w szkłe, jest różna i wymaga różnej temperatury.

Na fig. 3 i 4 przedstawiono piec, posiadający większą liczbę elektrod 3. Elektrody są cylindryczne i poziome. Ich średnica jest dostatecznie mała, aby linie prądu, przebiegające od jednej elektrody do drugiej, w pobliżu elektrod były bardziej zagęszczone niż w częściach masy szkła, umieszczonych między nimi. Elektrody określają w szkłe strefy bardziej gorące będąc rozłożone wzdłuż drogi, jaką przebiega szkło wzdłuż osi podłużnej, dzięki czemu otrzymuje się strefy przebiegające poprzecznie do pieca i będące na przemian bardzo gorącymi albo mniej gorącymi.

Taki rozkład ciepła przypomina rozkład, jaki otrzymuje się za pomocą palników w piecach zbiornikowych zwykłego typu, stosowanych do wyrobu szkła wysokowartościowego. W piecach tych płomień przebiegający od jednego palnika do drugiego, stosownie do przebiegu płomienia, określa w szkłe strefy, które są bardziej gorące niż strefy przyległe, znajdujące się poza drogą płomienia. Takie podobieństwo pomiędzy postacią wynalazku według fig 3 i 4 i piecem płomieniowym, który, jak stwierdzono doświadczalnie, nadaje się najlepiej do wytwarzania szkła wysokowartościowego, może wyjaśnić przynajmniej częściowo dobre wyniki otrzymywane w praktyce w piecu przedstawionym na fig. 3 i 4.

W piecu według fig. 3 i 4 elektrody są umieszczone w pobliżu powierzchni. Taki układ jest korzystny z tego względu, że strefy gorące znajdują się na drodze tych elementów kąpieli, które są najłżejsze, to znaczy szkła nieobrobionego, przez co mo-

gą działać bezpośrednio bardzo skutecznie na te elementy. Jest jednak rzeczą oczywistą, że niektóre elektrody mogą być umieszczone głęboko, co przedstawia zaletę zwiększenia ich skuteczności ze względu na prądy konwekcyjne.

Istotnie, jedna z zalet wynalazku polega na tym, że obecność stref gorących pośrodku masy szkła mniej gorącej stwarza prądy konwekcyjne, które mogą być wyzyskane z pożytkiem, np. do mieszania szkła.

Można również posługiwać się tymi prądami do rozszerzania działania strefy gorącej. W szczególności, jeżeli chodzi o działanie stref gorących na powierzchnie szkła, to nie jest konieczne umieszczanie elektrod na samej powierzchni kąpieli, to znaczy tak, żeby szkło nie mogło przechodzić ponad elektrodami. Wystarczy, żeby szkło, stykające się z samą elektrodą i ogrzane najsilniej, mogło podnosić się aż do powierzchni kąpieli bez znaczniejszego ochłodzenia, a więc szybko. Szkło takie, stykając się ze szkłem na powierzchni kąpieli, ogrzewa je. Powyższe zadanie osiąga się lepiej przez nadanie przekrojowi elektrod kształtów odpowiednich, np. zastosowanie bardzo gładkich boków pionowych oraz nadanie stosunkowo małej głębokości warstwie szkła, umieszczonej ponad elektrodą.

W piecu przedstawionym na fig. 3 i 4 elektrody są umieszczone poprzecznie do pieca. Układ taki ułatwia otrzymywanie stref gorących, które przebiegają poprzecznie do pieca i tym samym mogą działać na masę szkła, przepływającego na powierzchni kąpieli.

Gdy elektrody są umieszczone w pobliżu powierzchni, to nad nimi może znajdować się narząd z materiału ogniotrwałego, wystający poza powierzchnię kąpieli szkła i stanowiący w ten sposób zapórę, jak przedstawia fig. 13.

Strefy gorące o takim samym korzystnym rozkładzie poprzecznym można otrzy-

mać za pomocą elektrod, które są rozmieszczone pojedynczo w kierunku podłużnym pieca. W tym celu wystarcza umieścić obok siebie dostateczną liczbę elektrod, aby strefy gorące każdej z elektrod łączyły się ze sobą i tworzyły w całości strefę dostatecznie gorącą, przebiegającą od jednego brzegu pieca do drugiego.

Na fig. 5 i 6 przedstawiono postać wykonania elektrody, która składa się z kilku elementów, najlepiej równoległych, umieszczonych blisko siebie i połączonych z tym samym potencjałem, tak iż tworzą one właściwie jedną elektrodę. Zaletą takiej elektrody złożonej jest to, że w porównaniu z elektrodą pojedynczą o tej samej powierzchni zajmuje ona większą część kąpieli szkła.

Inna zaleta tego typu elektrody polega na tym, że składa się z elementów, które mogą być zastąpione pojedynczo bez potrzeby całkowitego przerywania dopływu prądu do samej elektrody, gdyż piec jest wtedy zasilany nadal poprzez elektrody, które pozostały na miejscu.

Poszczególne elementy elektrody mogą być ułożone w płaszczyźnie poziomej (fig. 5) lub też ustawione w płaszczyźnie pionowej (fig. 6).

W zasadzie może wystarczyć przyłączenie elementów jednej elektrody do tego samego bieguna źródła prądu elektrycznego.

Tym nie mniej jednak przepływ prądu pomiędzy każdym z elementów 9 i innymi elektrodami, np. elektrodą 10, może być inny dla każdego elementu, co pociąga za sobą pewien brak równowagi pomiędzy elementami. Można temu łatwo zapobiec, stosując nieznaczne różnice napięć, zasilających elementy poszczególne.

Można również umieścić elektrody poziome, z których każda jest połączona z odmiennym biegunem źródła prądu, w płaszczyźnie pionowej tak, iż prąd przepływa

bezpośrednio w tej płaszczyźnie od jednej elektrody do drugiej. W tym przypadku, przedstawionym schematycznie na fig. 7, widać, że przekrój, pozostawiony dla przepływu prądu pomiędzy elektrodami 11, jest bardzo wielki, ponieważ jest ograniczony tylko przekrojem poziomym kąpieli, tak iż skupienie ciepła dokoła elektrod jest łatwe do osiągnięcia bez znacniejszego zmniejszania średnicy elektrody.

Fig. 8 przedstawia piec zasilany prądem trójfazowym. W tym celu piec ten posiada trzy elektrody 12, umieszczone w tej samej płaszczyźnie poziomej w pobliżu powierzchni kąpieli. Wobec różnicy w odległości pomiędzy elektrodami skrajnymi i odległościami pomiędzy elektrodą środkową i elektrodami skrajnymi zachodzi brak równowagi pomiędzy trzema fazami, jeżeli stosuje się trzy elektrody jednakowe. Według wynalazku równowagę między fazami przywraca się nadając elektrodzie środkowej małą powierzchnię w stosunku do powierzchni innych elektrod. W ten sposób przy przepływie prądu w szkłe w pobliżu tej elektrody zwiększa się opór tak, iż uzyskuje się znaczne wyrównanie oporu dwóch obwodów poczynając od elektrody środkowej względem obwodu łączącego bezpośrednio dwie inne elektrody. W urządzeniu przedstawionym na fig. 8 przyjęto, że elektrody mają jednakową długość i dzięki temu wystarcza stosować jako elektrodę środkową — elektrodę o mniejszej średnicy niż inne.

Fig. 9 przedstawia piec, w którym elektrody, umieszczone jedna nad drugą podobnie jak na fig. 6 i 7, są użyte w specjalnym celu, a mianowicie przeciwdziałają powstawaniu poziomych prądów szkła pomiędzy jednym i drugim przedziałem zbiornika.

Jak wiadomo bowiem, w skutek różnicy temperatur pomiędzy przedziałem roboczym albo przedziałem oczyszczania i przedziałem topnienia powstają prądy cieplne

(konwekcyjne). Prądy te są niedogodne z tego względu, że powodują zmieszanie szkła już oczyszczonego ze szkłem nieoczyszczonym i odwrotnie. Poza tym prądy te są niedogodne bądź z względu na ogrzewanie w przedziale topnienia, bądź z względu na chłodzenie szkła w przedziale roboczym.

Aby zapobiec powstawaniu tych prądów szkła, w znanych piecach z materiałów ogniotrwałych pomiędzy poszczególnymi przedziałami stosuje się zapory. Zapory te posiadają tę wadę, że w kąpielach szkła znajdują się przegrody dodatkowe i wskutek tego powstają prądy konwekcyjne, mało korzystne ze względu na jednorodność i czystość szkła.

Według wynalazku niniejszego nie pozwala się na przepływ prądu z jednego przedziału do drugiego przez umieszczenie poprzecznie do pieca na granicy dwóch przedziałów zapory, złożonej z elektrod 13, najlepiej poziomych, umieszczonych jedna nad drugą tak, iż tworzą one kratę pionową. Elektrody są użyte do doprowadzania prądu w szkło bądź od jednego elementu do drugiego, bądź też prąd przechodzi od zespołu elektrod, umieszczonych jedna nad drugą, do innej elektrody pomocniczej 14 lub 15. W jednym i drugim przypadku energia wytworzona przez prąd elektryczny powinna być skupiona według wynalazku dokoła elektrody. W ten sposób otrzymuje się rodzaj pionowej kraty gorącej, która powoduje powstawanie silnych prądów wznoszących się. W ten sposób prądy poziome, jakie mogłyby powstać pomiędzy jednym przedziałem i drugim, dzięki temu zjawisku cieplnemu są odchylane pionowo i nie mogą powstawać względnie zostają bardzo osłabione.

W tym układzie działanie prądów wznoszących się, które zapobiegają powstawaniu prądów poziomych, jest ułatwione tym, że całość elektrod stanowi również zaporę materialną, zmniejszającą

przekrój przejściowy pieca w kierunku poziomym. Jednak obecność tej zapory nie jest tak niekorzystna, jak obecność zapory wytworzonej w zwykły sposób z narzędzi ogniotrwałych, które są na ogół chłodzone.

W pewnych przypadkach zapory znanego typu korzystnie jest połączyć z zaporą cieplną według wynalazku. Fig. 10 i 11 przedstawiają przykład takiego wykonania. Zapora cieplna 16 jest umieszczona w zwężeniu zbiornika pomiędzy dwoma przedziałami, które powinny być odosobnione.

W niektórych przypadkach pomiędzy dwoma przedziałami wystarcza jedna elektroda pozioma, umieszczona poprzecznie do zbiornika.

W tym przypadku elektrodę umieszcza się najlepiej w pobliżu dna zbiornika. Elektroda ta służy podobnie jak zapora materialna do zatrzymywania prądów, jakie mogłyby powstać na dnie zbiornika od jednej strefy do drugiej, a poza tym elektroda ta jest umieszczona w położeniu, które w zasadzie jest korzystne dla powstawania prądów wznoszących się.

Na ogół zapora według wynalazku, wytworzona w ten sposób i złożona z elektrod zanurzonych w szkło, posiada tę zaletę, że jej działanie może być regulowane natężeniem prądu. Jest to korzystne wtedy, gdy chodzi o umożliwienie swobodnego przepływu prądów wymiennych pomiędzy przedziałami topnienia i przedziałami spoczynkowymi. Takie działanie osiąga się bez zmiany położenia zapory, lecz po prostu przez przerwanie dopływu prądu do elektrod.

W różnych postaciach wykonania opisanych wyżej przedstawiono elektrody typu poziomego, przepuszczone poprzecznie przez ścianki pieca. Powiedziano również, że mogą być zastosowane elektrody poziome, umieszczone podłużnie. Jest rzeczą

oczywistą, że elektrody mogą być umieszczone pionowo, jak na fig. 12.

Wszystkie elektrody lub niektóre z nich na pewnej długości mogą być osłonięte osłoną ogniotrwałą 17, jak przedstawiono na fig. 14, która przedstawia częściowy przekrój poziomy zbiornika.

Na ogół położenie elektrod jest uwarunkowane względami na strefę gorącą, wytwarzaną w szkłe otaczającym, a więc zależne od pożądanego położenia strefy gorącej w kąpieli. Elektrody mogą więc zajmować wszelkie żądane położenie.

Wynalazek nadaje się zwłaszcza do pieców zbiornikowych, w których całe ogrzewanie szkła skutecznia się za pomocą prądu elektrycznego, doprowadzanego do szkła przez elektrody. Oczywiście wynalazek nadaje się również do pieców, w których do ogrzewania stosuje się inne środki.

Można np. stosować ogrzewanie gazowe obok ogrzewania elektrycznego. W innych przypadkach można stosować ogrzewanie pieca w zwykły sposób za pomocą płomieni i stosować urządzenie z elektrodami zanurzonymi, aby otrzymać ulepszoną zapórę, przeciwstawiającą się przepływowi szkła z jednego przedziału do drugiego. Tak samo, nie wybiegając poza ramy wynalazku, można zastosować ogrzewanie zbiornika za pomocą elektrod według wynalazku i elektrod typu znanego, to znaczy elektrod o znacznej powierzchni, które w strefie otaczającej elektrody nie dają skupienia ciepła, będącego cechą znamioną wynalazku niniejszego.

Szczególnie korzystne jest połączenie stref gorących, wytworzonych w pobliżu powierzchni masy szklanej przez przepuszczanie prądu elektrycznego, z urządzeniami ogrzewniczymi, umieszczonymi nad kąpielą, pionowo nad wspomnianymi strefami gorącymi. Takimi środkami dodatkowymi może być np. płomień palników ga-

zowych albo oporniki elektryczne, stanowiące pokrywę kąpieli. W ten sposób można wytworzyć strefy umiejscowione, w których warstwa powierzchniowa szkła jest ogrzewana w sposób szczególnie energiczny.

Tak samo według wynalazku przewiduje się, że można zwiększyć skupienie ciepła w pobliżu elektrody, jeżeli do prądu, przechodzącego przez tę elektrodę do szkła, doda się prąd, przechodzący przez elektrodę od jednego jej końca do drugiego i ogrzewający ją jak zwykły opornik.

Stosując według wynalazku kratę pionową o prętach poziomych, utworzoną z elektrod i zapobiegającą wymianie prądów poziomych, można otrzymać w niektórych przypadkach wynik wystarczający zadowalając się tylko przepuszczaniem prądu w elektrodach jak przez oporniki, tak iż prąd nie przechodzi przez masę szkła od jednej elektrody do drugiej.

Do wykonania pieca według wynalazku można użyć elektrod z każdego materiału odpowiedniego, np. grafitu, lub elektrod metalowych. Materiał zastosowany do wyrobu elektrod może zresztą być różny w różnych miejscach pieca w zależności od tego, czy elektroda znajduje się w przedziale topnienia, w przedziale oczyszczania, czy też w przedziale spoczynkowym.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Zbiornikowy piec elektryczny do topienia szkła, w którym materiał obrabiany ładuje się na jednym końcu i ogrzewa się za pomocą prądu elektrycznego, doprowadzanego przez elektrody całkowicie zanurzone w materiale roztopionym, dopływającym z drugiego końca pieca, znamieny tym, że przynajmniej jedna z elektrod jest umieszczona poprzecznie w zbiorniku podłużnym, zajmuje, praktycznie biorąc, całą jego szerokość i jest umieszczona w

strumieniu szkła, przepływającym pomiędzy miejscem ładowania i miejscem czernienia szkła stopionego.

2. Piec według zastrz. 1, znamienny tym, że powierzchnia stykowa ze szkłem przynajmniej jednej z elektrod względem przekroju strumienia szkła między elektrodami stanowi wartość tak małą, aby gęstość linii prądu elektrycznego była większa w strefie przyległej do tej elektrody aniżeli w strefach od niej oddalonych, dzięki czemu temperatura szkła w strefie otaczającej elektrody jest większa aniżeli w strefach bardziej od niej oddalonych.

3. Piec według zastrz. 1 i 2, znamienny tym, że przynajmniej jedna z elektrod, które wytwarzają strefy gorące w częściach kąpieli stykających się z elektrodami, jest umieszczona poziomo.

4. Piec według zastrz. 1 — 3, znamienny tym, że przynajmniej jedna z elektrod wytwarzających strefy gorące jest umieszczona w pobliżu powierzchni kąpieli.

5. Piec według zastrz. 1 — 3, znamienny tym, że przynajmniej jedna z elektrod wytwarzających strefy gorące jest pozioma i umieszczona w pobliżu dna zbiornika.

6. Piec według zastrz. 1 — 5, znamienny tym, że elektrody wytwarzające strefy gorące są umieszczone jedna nad drugą.

7. Piec według zastrz. 1 — 5, znamienny tym, że przynajmniej jedna z elektrod wytwarzających strefy gorące jest utworzona z kilku elementów sąsiednich, najlepiej równoległych i zasilanych przez ten sam biegun źródła elektrycznego.

8. Piec według zastrz. 1 — 5, znamienny tym, że przynajmniej jedna z elektrod wytwarzających strefy gorące jest utworzona z kilku elementów sąsiednich, najlepiej równoległych i zasilanych źródłami o potencjałach zbliżonych.

9. Piec według zastrz. 1 — 6, znamienny tym, że elektrody, wytwarzające strefy gorące, są rozmieszczone wzdłuż osi po-

dłużnej zbiornika, dzięki czemu na drodze szkła powstaje szereg stref gorących na przemian z mniej gorącymi, rozmieszczonymi poprzecznie do zbiornika w pobliżu powierzchni kąpieli.

10. Odmiana pieca według zastrz. 2 i 9, znamienna tym, że przynajmniej jedna ze stref gorących, rozmieszczonych poprzecznie do zbiornika, jest wytworzona przez elektrody równoległe umieszczone pojedynczo w płaszczyznach pionowych, równoległych do osi podłużnej pieca, względem zaś siebie i względem ścian w odległościach wystarczająco małych, aby zespoł stref gorących stanowił strefę zajmującą praktycznie biorąc całą szerokość pieca.

11. Piec według zastrz. 6, znamienny tym, że płaszczyzna pionowa, w której umieszczone są elektrody lub elementy stanowiące elektrodę, jest poprzeczna do zbiornika i przedziela dwa przedziały, w których stan cieplny i czynności wykonywane ze szkłem są różne.

12. Piec według zastrz. 1 — 11, w którym elektrody są zasilane prądem wielofazowym, znamienny tym, że elektrody odpowiadające obwodom o najmniejszym oporze posiadają mniejszą powierzchnię styku ze szkłem, dzięki czemu opór obwodu między elektrodami zostaje wyrównany.

13. Piec według zastrz. 1 — 12, znamienny tym, że zaopatrzony jest w narządy grzejne, np. palniki gazowe lub oporniki elektryczne, umieszczone ponad kąpielą szklaną, zasadniczo tuż nad elektrodami, dzięki czemu działanie stref gorących, wytworzonych przez elektrody o małej powierzchni zanurzone w szkło, zostaje spotęgowane.

14. Piec według zastrz. 4, znamienny tym, że przynajmniej jedna z elektrod, umieszczonych w pobliżu powierzchni kąpieli, ma nad sobą narząd wystający z powierzchni szkła.

15. Piec według zastrz. 1 i 2, w którym elektrody są umieszczone w kąpeli szkła i przechodzą przez ścianki pieca, znamieny tym, że wszystkie elektrody lub niektóre z nich za przejściami przez ścianki są zabezpieczone przed zetknięciem się ze szkłem na pewnej długości przez osłony ogniotrwałe.

16. Piec według zastrz. 10, znamieny

tym, że elektrody są umieszczone pionowo.

Société Anonyme
des Manufactures des Glaces
et Produits Chimiques
de Saint-Gobain, Chauny & Cirey

Zastępca: M. Skrzypkowski
rzecznik patentowy

Fig. 1

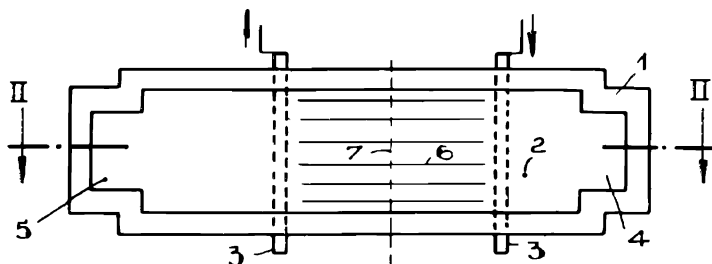


Fig. 2

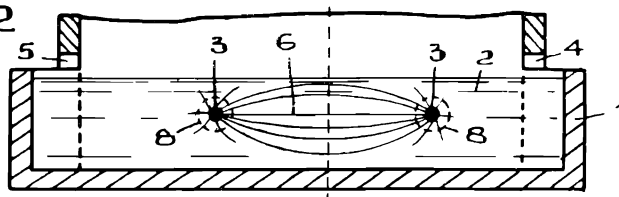


Fig. 3

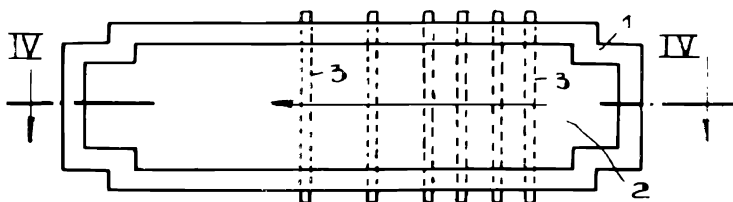


Fig. 4

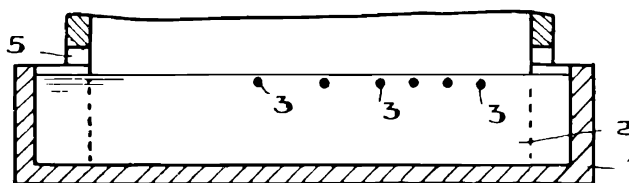


Fig. 5

