

Wydano 30 września 1942

URZĄD PATENTOWY  
w WARSZAWIE  
OPIS PATENTOWY

32b 11/00

Nr 30587

Kl. 32 b, 1

Fabian & Co, Hohenbocka-Hosena

C03c 11/00

**Sposób wytwarzania szkła piankowego i urządzenie do wykonywania tego sposobu**

Zgłoszono 15 października 1938

Udzielono 6 maja 1942

Pierwszeństwo: 16 października 1937 (Niemcy)

Wynalazek niniejszy dotyczy sposobu i urządzenia do wytwarzania szkła piankowego. Wynalazek polega na tym, że nieoczyszczone szkło roztopione o ciągliwości odpowiadającej w przybliżeniu ciągliwości białka jajecznego w normalnej temperaturze powietrza miesza się za pomocą ubijaka w rodzaju przyrządu do ubijania piany z gazami piecowymi i (albo) spulchnia w postaci piany przez wdmuchiwanie gazów lub powietrza, których temperatura jest równa przynajmniej temperaturze szkła roztopionego. Urządzenie do wykonywania sposobu według wynalazku składa się ze zbiornika do topienia szkła oraz zbiornika obrotowego, najlepiej płaskiego, umieszczo-

nego przed i poniżej przelewu wraz ze znajdującą się ponad nim nadbudówką względnie przybudówką do umieszczenia ubijaka lub ubiaków i (albo) urządzenia lub urządzeń do wdmuchiwania oraz do wytwarzania atmosfery grzejnej. Temperatura pieca w nadbudówce i najniższa temperatura wdmuchiwanego gazu albo wdmuchiwanego powietrza przy obróbce szkła zwykłego wynosi około 1180 do 1220° C.

W celu pobierania szkła spienionego ze zbiornika obrotowego wystaje on częściowo w bok poza przybudówkę. Przed odpowiednio dużym zbiornikiem do topienia szkła mogą być umieszczone różne przybudówki ze zbiornikami obrotowymi. Przy zastoso-

waniu nadbudówki wspólnej dla wszystkich zbiorników obrotowych należy postarać się o utrzymanie jednolitej względnie równomiernej temperatury grzejnej i (albo) temperatury powietrza doprowadzanego. Umieszczenie przybudówek ponad każdym zbiornikiem obrotowym jest jednak korzystniejsze, gdyż w jednej przybudówce wspólnej dla wszystkich zbiorników obrotowych trudno jest regulować temperaturę tak dokładnie, żeby szkło w każdym zbiorniku obrotowym miało temperaturę najodpowiedniejszą dla wytwarzania piany. Najlepiej jest, gdy każdy zbiornik obrotowy posiada własne ogrzewanie, a przynajmniej własne urządzenie do regulowania temperatury.

Ubijak składa się (najlepiej) z kilku ogniotrwałych (najlepiej) dziurkowanych płytek, rozmieszczonych gwiazdisto dokoła wału, o rozmiarach w przybliżeniu średnicy wewnętrznej zbiornika albo — przy zastosowaniu kilku ubiaków we wnętrzu jednego zbiornika obrotowego — o rozmiarach w przybliżeniu połowy średnicy wewnętrznej zbiornika obrotowego. Ubiak lub ubijaki posiadają napęd silnikowy, którego liczba obrotów jest funkcją pożądaney zawartości pęcherzyków w szkłe. Wał ubijaka może być umieszczony powyżej płaszczyzny przechodzącej przez górną krawędź zbiornika obrotowego. Płytki gwiazdiste ubijaka i (albo) wał mogą być również całkowicie lub częściowo wydrążone i zaopatrzone w otwory do przepuszczania sprężonego gazu do spieniania szkła, wychodzącego z wnętrza ubijaka albo (i) jego wału. W tym przypadku ubiak całkowicie lub częściowo może być umieszczony poniżej płaszczyzny przechodzącej przez górną krawędź zbiornika obrotowego. Przy tym korzystnie jest osadzić ubiak pionowo lub pochyło, w każdym razie tak, żeby osadzenie wału ubijaka nie znajdowało się w zasięgu szkła.

Poza tym układ może być tego rodzaju,

że oprócz ubijaka lub ubiaków, poniżej płaszczyzny przechodzącej przez górną krawędź zbiornika obrotowego, a mianowicie w połowie wysokości w świetle zbiornika obrotowego, ewentualnie osadza się jedną lub wiele rur z licznymi małymi otworkami, które służą do wdmuchiwania sprężonych gazów lub podobnych czynników do spulchniania szkła, posiadających przynajmniej temperaturę szkła. Rury wydmuchowe i ewentualnie ubijaki mogą być z korzyścią wykonane w sposób pozwalający na podnoszenie ich ze zbiornika obrotowego. W razie umieszczenia kilku ubiaków wewnątrz jednego zbiornika obrotowego, ubijaki są osadzane z korzyścią w przybliżeniu promieniowo w stosunku do środka zbiornika obrotowego, a mianowicie najlepiej tak, że ubijane szkło przebywa powolną drogę w kierunku wyjściowego otworu zbiornika obrotowego. Najlepiej jest, gdy kierunek obrotu ubiaków jest jednakowy.

Ciśnienie gazów wydmuchujących lub innych czynników spieniających szkło jest funkcją grubości warstwy szkła roztopionego w zbiorniku obrotowym i w przypadku grubości warstwy około 20 cm wynosi około 5 — 6 m słupa wody.

Pobieranie spienionego szkła z części zbiornika obrotowego, wystającej poza przybudówkę względnie nad nią, może być dokonywane za pomocą zwykłych znanych w przemyśle szklanym urządzeń pobierających, najlepiej przy zastosowaniu odsysaczy próżniowych z wypychaniem pneumatycznym, posiadających kształt odpowiedni do kształtu gotowego przedmiotu ze szkła piankowatego, przy czym ewentualnie urządzenia te mogą być wieloczołowe. Pobieranie może być dokonywane również za pomocą maszyny (zasilającej) umieszczonej przed zbiornikiem lub zbiornikami obrotowymi, których temperatura robocza jest funkcją szybkości obrotowej zbiornika obrotowego, a szybkość obroto-

wa jest funkcją masy zbiornika obrotowego względnie ilości piany szklanej wytwarzanej w jednostce czasu.

Według znanej propozycji wytwarzania szkła roztopionego o małym ciężarze jednostki objętościowej sposób wytwarzania takiego szkła polega na tym, że sproszkowane szkło nieoczyszczone lub szklisty półfabrykat szklany, zawierające resztki siarczaków, miesza się z materiałami odtleniającymi, np. krzemem, żelazokrzemem, węglkami lub proszkiem węglowym, i mieszaninę ogrzewa się w formach żelaznych w takim stopniu, że w masie wywiązują się gazy, które wzdymają masę rozmiękczoną, aż forma zostanie wypełniona. Taki sposób ze względu na wymagane dodatki, powodujące rozdymanie, jest bardzo kosztowny, tak iż wyrób masowy taniej szklanej cegły budowlanej nie jest możliwy. Oprócz tego taka cegła nie przepuszcza światła. W ten sposób zatracą się specjalna zaleta cegły szklanej, to znaczy jej przezroczystość.

Według innej propozycji wzdęte szkło piankowe otrzymuje się w ten sposób, że wytwarza się drobno rozdzieloną mieszaninę szkła roztopionego i powietrza lub innych gazów i pozostawia ją do skrzepnięcia. Aby przy ochładzaniu powietrza zapobiec osiadaniu piany szklanej, według tej propozycji zaleca się wdmuchiwać gazy pod ciśnieniem wewnątrz zbiornika, w którym cała masa służąca do wytwarzania piany szklanej znajduje się pod ciśnieniem, przy czym gazy wdmuchuje się do pełnego szkła, a ciśnienie w zbiorniku zwiększa się tak, żeby w komórkach powietrznych piany szklanej po skrzepnięciu panowało w normalnej temperaturze ciśnienie powietrza około 1 atm. Ochładzanie powinno być wówczas dokonywane przy spadku ciśnienia, który jest wprost proporcjonalny do spadku temperatury. W ten sposób zarówno podczas wyrobu, jak i po ochłodzeniu ma być uniemożliwione powstawanie wszel-

kich naprężeń pochodzących z różnicy ciśnień powietrza wewnątrz i zewnątrz. Propozycja ta wymaga jednak kłopotliwej i kosztownej pracy, gdyż całe przygotowywanie piany szklanej powinno odbywać się w zamkniętym zbiorniku pod ciśnieniem i powinna być dokonywana nadzwyczaj dokładna regulacja ciśnienia i temperatury chłodzenia. Oprócz tego z zamkniętego zbiornika oczywiście jest bardzo trudno pobierać wytworzoną pianę szklaną bez szkody dla nadwyżki ciśnienia i stałości temperatury.

W przeciwieństwie do powyższego wynalazek umożliwia wyrób bardzo lekkiej i taniej cegły lub innych przedmiotów ze szkła piankowego w ten sposób, że gotowe przedmioty ze szkła piankowego są przezroczyste i zapewniają dobrą izolację pod względem ciepła, zimna i dźwięku. Oprócz tego istnieje możliwość nadawania przedmiotom ze szkła piankowego zabarwienia bez poważniejszej zmiany ich przezroczystości. Ciężar jednostki objętości przedmiotu ze szkła piankowego może wynosić do 0,24. Jako szkło można stosować wszelkie szkło dowolne. Temperaturę roboczą, a więc temperaturę, do jakiej doprowadzane jest szkło w celu wytworzenia roztopionego strumienia, należy dobrać tak, żeby szkło roztopione posiadało ciągliwość odpowiednią dla otrzymania pianki. Skalą porównawczą jest przy tym białko jajeczne. Temperaturę należy dobrać tak, żeby ciągliwość szkła roztopionego była w przybliżeniu równa ciągliwości białka w temperaturze powietrza. Najkorzystniejsza temperatura roztopionego szkła zwykłego leży w przybliżeniu pomiędzy 1180—1220° C.

Przez użycie jednego lub kilku ubijaków, podobnych do ubijaków do piany z białka jajecznego i powodujących silne spulchnianie przez wytwarzanie pęcherzyków gazu lub powietrza w szkłe roztopionym, i umieszczenie tych ubijaków w zbior-

niku obrotowym, ponad którym znajduje się nadbudówka w celu uzyskania silnie ogrzanej atmosfery odpowiadającej co najmniej temperaturze szkła, osiąga się to, że wytworzenie w roztopionym szkłe niezliczonych pęcherzyków powietrznych lub gazowych nie wywołuje żadnych naprężeń. Raczej zarówno szkło, jak i zamknięte w nim pęcherzyki powietrza lub gazu ulegają ochłodzeniu zachodzącemu po uformowaniu. Przy zastosowaniu rur przedmuchowych ogrzane gazy lub podobne czynniki wzdymające wprowadza się do szkła pod odpowiednim ciśnieniem. Temperatura tych gazów powinna być również przynajmniej równa temperaturze szkła roztopionego. Gazy te przepływają przez szkło i wytwarzają przez to pianę, podobnie jak powstaje piana, gdy powietrze przedmucha się przez roztwór mydła. Temperatura gazów powinna być wyższa od temperatury szkła roztopionego, aby gazy przez ochłodzenie w szkłe nie kurczyły się tworząc małe względnie najmniejsze pęcherzyki. Temperatura gazów przynajmniej nie powinna być niższa od temperatury szkła roztopionego, aby pęcherzyki przy przejściu do szkła nie powiększały się w żadnym razie. Gdy wdmuchuje się gaz w temperaturze niższej od temperatury szkła, to gazy będą rozszerzały się, a piana będzie wzdęta nierównomiernie. Jako ogrzane gazy można stosować produkty spalania oleju, same gazy lub powietrze, które przedmucha się za pomocą dmuchawy przez wymiennik ciepła, który może być ogrzewany spalaniem.

Na rysunku schematycznym fig. 1 przedstawia przekrój przybudówki zbiornika topielnego w przekroju wzdłuż linii *A—B* na fig. 2, fig. 2 — przekrój podłużny zbiornika topielnego wraz z przybudówką odpowiednio do przekroju *E—F* według fig. 1, fig. 3 — przekrój przybudówki popielnika topielnego wzdłuż linii *C—D* na fig. 2, fig. 4 — przekrój zbiornika obrotowego

z osadzonym pionowo ubijakiem i fig. 5 — widok z góry pieca obrotowego z dwoma ubijakami.

Wyrób szkła 1 potrzebnego do wytworzenia piany szklanej skutecznia się przez stapianie surowców w jednym ze zwykłych dużych zbiorników topiельnych 2, przed którym umieszczona jest przybudówka 3. Pod tą przybudówką 3 osadzony jest obrotowo zbiornik obrotowy 4, np. na wale 5. Przelew 6 zbiornika topielnego 2 sięga do koryta zbiornika obrotowego 4. Wymiary zbiornika obrotowego 4, a zwłaszcza jego koryta, są zależne od pożądanej produkcji. Koryto zbiornika obrotowego 4 jest (najlepiej) płaskie. W każdym razie kształty ubijaka i wnętrza koryta obrotowego powinny być dostosowane do siebie. W przykładzie według fig. 1 i 2 ubijak 7 sięga do szkła, znajdującego się w korycie zbiornika 4, tak iż część łopatek uderzeniowych znajduje się w szkłe, a druga część — nad szkłem. Ubijak jest wykonany z materiału ogniotrwałego i jest wprawiany w ruch obrotowy za pomocą mechanizmu napędowego 8. Szybkość obrotowa jest dobrana tak, żeby powstała piana. Liczba obrotów może wynosić np. 120 na minutę. Dzięki pracy ubijaka szkło zostaje zmieszane dokładnie z gazami piecowymi, dzięki czemu powstają w znacznej liczbie pęcherzyki i piana, podobnie jak przy ubijaniu białka. Aby przy ubijaniu szkło było dobrze rozdzielane, ubijak 7 posiada na swej powierzchni wielką liczbę otworków 9.

Zamiast ubijaka 7 albo obok niego można zastosować według fig. 2 i 3 rury 10, zanurzone najlepiej na całym obszarze zbiornika obrotowego 4 w szkłe. Rury te posiadają wielką liczbę otworów, przez które do szkła może być wdmuchiwanie pod odpowiednim ciśnieniem gaz lub powietrze. Temperatura tych wdmuchiwanym czynników jest (najlepiej) wyższa od temperatury szkła roztopionego. Gdy jako czynniki rozdymające mają być wdmuchiwane do

szkła spaliny, wytwarza się je najlepiej za pomocą palnika 11 na ropę (fig. 3), pracującego pod odpowiednim ciśnieniem. Spaliny przez rurki 10 i ich otwory są przetłaczane do szkła roztopionego wewnątrz zbiornika obrotowego 4. Ciśnienie robocze palnika olejowego 11 jest zależne od poziomu szkła w zbiorniku obrotowym i przy wysokości poziomu szkła około 20 cm wynosi około 5—6 m słupa wody, jak już wspomniano wyżej. Zamiast palnika olejowego może być zastosowany również gazowy palnik dmuchawkowy. Gdy zamiast spalin wdmuchuje się do szkła gorące powietrze, to zimne powietrze przy odpowiednim ciśnieniu wtłacza się za pomocą dmuchawy i za pośrednictwem regulatora ciśnienia przez wymiennik ciepła, wskutek czego zostaje ono odpowiednio ogrzane. Ogrzane powietrze przepływa bez pośrednictwa dalszego regulatora ciśnienia poprzez rurę połączeniową do rur 10, zaopatrzonych w liczne otwory i zanurzonych w szkło. Przez wdmuchiwanie gazu do szkła tworzy się pianę szklaną. Aby przez otwórki w rurach 10 nie mogło przedostać się szkło, należy rury te zanurzyć w szkło dopiero po wytworzeniu w nich ciśnienia. Najlepiej jest, gdy rury są wyciągane z roztopionego szkła przed wyłączeniem gazów pod ciśnieniem. W tym celu rury mogą być podnoszone np. za pomocą urządzeń 12 według fig. 3.

Aby szkło po opuszczeniu zbiornika topielnego 1, a więc po umieszczeniu w zbiorniku obrotowym 4, było utrzymywane stale w prawidłowym stanie ciągliwości, w przybudówce 3 wytwarza się atmosferę piecową, której temperatura może być regulowana. W tym celu przybudówka 3 może być przyłączona do paleniska na ropę lub innego paleniska, dzięki czemu gazy grzejne przez rurę 10 przechodzą do wnętrza przybudówki 3. Gazy grzejne, które dopływają do przybudówki 3 przez otwór 13 i nie zostają wyzyskane do utworzenia pia-

ny szklanej, ze względu zaś na wymianę ciepła powinny być odprowadzane w celu utrzymania stałej temperatury wewnątrz, mogą być wypuszczane na zewnątrz przez komin 15. Korzystnie jest jednak wprowadzać te spaliny do obiegu ciepła. Otwór wylotowy 15 umożliwia jednocześnie wylot tych gazów względnie powietrza, które przeszły przez rury 10 i ewentualnie ubijaki 7 dla utworzenia piany ze szkła, lecz nie zostały wyzyskane całkowicie do utworzenia pianki.

Pobieranie piany szklanej ze zbiornika obrotowego 4 jest możliwe dzięki temu, że zbiornik obrotowy 4 wystaje poza przybudówkę 3. Przybudówka może być wykonana tak, że ponad wystającą częścią istnieje tylko otwór do czerpania. Otwór do czerpania 14 jest przedstawiony schematycznie na fig. 2.

Na fig. 4 przedstawiono schematycznie przykład, według którego ubijak 7 względnie ubijaki są osadzone pionowo względem wału napędowego 8. Korzystnie jest umieścić płytki ubiakowe ukośnie względem osi środkowej, a kierunek obrotu dobrać tak, żeby zachodziło pewne przesuwanie w górę szkła ubijanego. Przez ubijak 7 może być jednocześnie wtłaczany gaz pod ciśnieniem.

Na fig. 5 przedstawiono schematycznie w widoku z góry zastosowanie dwóch ubiaków 7. Może być również przewidziana większa liczba ubiaków. To samo dotyczy pionowego lub pochyłego osadzenia wału 8 według fig. 4. Korzystnie jest umieścić ubijaki i obrać kierunek obrotu tak, aby zachodziło stopniowe przesuwanie pianistego szkła w kierunku strzałki według fig. 4. Gdy w takim właśnie miejscu znajduje się otwór odbiorczy 14, to w tym układzie można uzyskać, że w zasięgu otworu odbiorczego znajduje się stale szkło najsilniej ubite, a więc najbardziej pieniste, przy obracaniu zaś zbiornika obrotowego 4 stale nowe ilości szkła pianistego znajdują się

w zasięgu otworu odbiorczego 14. Gdy ubijaki 7 mają napęd samoczynny, to tworzenie piany można regulować dowolnie. Przy jednoczesnym użyciu rur dmuchawkowych 10 umieszcza się je najlepiej ukośnie równolegle do ubijaków.

### Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób wytwarzania szkła piankowego, znamienne tym, że roztopione szkło nieoczyszczone o ciągliwości odpowiadającej ciągliwości białka jajecznego w normalnej temperaturze powietrza miesza się za pomocą ubijaka, w rodzaju ubijaka do ubijania pianki, z gazami piecowymi i (albo) przez wdmuchiwanie z gazami lub powietrzem, których temperatura jest przynajmniej równa temperaturze szkła roztopionego, dzięki czemu spulchnia się je w postać piany.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienne tym, że piec w przybudówce i wdmuchiwany gaz albo wdmuchiwane powietrze ogrzewa się do temperatury nie niższej od około 1180 — 1220° C.

3. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1 — 2, znamienne tym, że posiada zbiornik do topienia szkła i zbiornik obrotowy, najlepiej płaski, umieszczony przed i pod przelewem wraz ze znajdującą się nad nim nadbudówką lub przybudówką dla osadzenia ubijaka lub ubijaków i (albo) urządzenia lub urządzeń do dmuchania oraz do wytwarzania wymaganych warunków grzejnych.

4. Urządzenie według zastrz. 3, znamienne tym, że ubijak składa się z kilku ogniotrwałych osadzonych gwiaździsto dookoła wału i najlepiej dziurkowanych płyt o średnicy zbliżonej do średnicy wewnętrznej zbiornika obrotowego, a w razie umieszczenia kilku ubijaków wewnątrz zbiornika obrotowego — o średnicy w przybliżeniu równej połowie średnicy wewnętrznej zbiornika obrotowego.

5. Urządzenie według zastrz. 4, znamienne tym, że ubijak lub ubijaki posiadają napęd silnikowy, którego liczba obrotów jest funkcją pożądanej zawartości pęcherzyków w szkłe.

6. Urządzenie według zastrz. 3 — 5, znamienne tym, że wał ubijaka jest osadzony powyżej płaszczyzny przechodzącej przez górną krawędź zbiornika obrotowego.

7. Urządzenie według zastrz. 3 — 6, znamienne tym, że ubijak całkowicie lub częściowo jest wydrążony i zaopatrzony w otwory dla przepuszczania gazu pod ciśnieniem, wychodzącego z wnętrza ubijaka lub jego wału i służącego do wdmuchiwania do szkła.

8. Urządzenie według zastrz. 7, znamienne tym, że ubijaki są osadzone pionowo lub są nachylone i podtrzymywane poza szkłem.

9. Urządzenie według zastrz. 3 — 8, znamienne tym, że wał ubijaka powyżej płaszczyzny przechodzącej przez górną krawędź zbiornika obrotowego jest osadzony jednostronnie.

10. Urządzenie według zastrz. 3 — 9, znamienne tym, że oprócz ubijaka lub ubijaków poniżej płaszczyzny przechodzącej przez górną krawędź zbiornika obrotowego, a najlepiej w połowie wysokości w świetle zbiornika obrotowego, osadzone są rury z wielką liczbą małych otworków, służących do wydmuchiwania gazu pod ciśnieniem lub innego czynnika do spulchniania szkła o temperaturze równej co najmniej temperaturze szkła roztopionego.

11. Urządzenie według zastrz. 10, znamienne tym, że rury dmuchawkowe i ewentualnie ubijaki są umieszczone tak, iż mogą być wyjmowane ze zbiornika obrotowego.

12. Urządzenie według zastrz. 3 — 11, znamienne tym, że przy umieszczeniu kilku

ubijaków wewnątrz zbiornika obrotowego  
ubijaki są rozmieszczone w przybliżeniu  
promieniowo względem środka zbiornika  
obrotowego.

mienne tym, że każdy ubijak posiada wła-  
sny napęd.

F a b i a n & C o  
Zastępca: M. Skrzypkowski  
rzecznik patentowy

13. Urządzenie według zastrz. 12, zna-

