



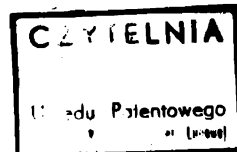
Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 22.10.77 (P. 201669)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 21.05.79

Opis patentowy opublikowano: 30.10.1981



Int. Cl.² C03B 19/10

Twórcy wynalazku: József Bremzay, Ferenc Buji, László Koi, András Sasvári

Uprawniony z patentu: Elektroakusztikai Gyár, Budapeszt (Węgry)

Sposób wytwarzania perełek szklanych ze śrutu szklanego i urządzenie do wytwarzania perełek szklanych ze śrutu szklanego

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób i urządzenie do wytwarzania kulistych perełek szklanych ze śrutu szklanego, otrzymywanego przez mielenie i sortowanie.

Materiały szklane w postaci kulek, znane ogólnie pod nazwą perełek szklanych, są szeroko stosowane do specjalnych celów przemysłowych i w laboratoriach.

W laboratoriach są, ogólnie biorąc, używane perełki szklane od bardzo małych średnic do $\varnothing 300 \mu\text{m}$, służące do filtrowania i innych specjalnych celów.

W przemyśle znajdują one również szerokie zastosowanie. Perełki szklane o średnicach od $\varnothing 50$ do $\varnothing 1200 \mu\text{m}$, zwłaszcza od $\varnothing 50$ do $\varnothing 300 \mu\text{m}$, są wykorzystywane do wykonywania różnych powierzchni odbijających, m.in. do obróbki powierzchni metalowych.

Obecnie, w dziedzinie wydobywania ropy naftowej, powstało nowe zapotrzebowanie przemysłowe, na perełki szklane, których wielkość przekracza wymiary typowe dotychczas wytwarzanych perełek szklanych dla zastosowań przemysłowych. To nowe zapotrzebowanie dotyczy perełek szklanych, których średnica waha się od 400—1200 μm .

Przy wytwarzaniu perełek szklanych, ziarna szklane są nagrzewane do temperatury, w której ich lepkość staje się taka, że pod wpływem napęcia powierzchniowego możliwe jest uzyskanie kształtu kulistego. Temperatura, w której lepkość ziarna szklanego pozwala na przekształcenie ziarna w kulę, zależy od gatunku szkła, wielkości ziarna, temperatury grzania i czasu trwania nagrzewania.

Pierwsze dwa czynniki, gatunek szkła i wielkość ziaren, mogą być łatwo dobrane. Przy znajomości tych czynników należy, dla otrzymywania kulistych ziaren, ustalić odpowiednie

2

dną temperaturę, wzgl. czas trwania nagrzewania. Te ostatnie dwa czynniki są wzajemnie zależne. Ich określenie i dokładna realizacja techniczna stanowią decydujące kryterium zastosowania każdego sposobu. Parametry te mogą zostać określone na drodze teoretycznej. Znane obecnie sposoby są nieodpowiednie do utrzymania tych parametrów w wąskich granicach, zwłaszcza przy wytwarzaniu perełek szklanych, których średnica przekracza 400 μm .

W znanych sposobach temperaturę nagrzewania uzyskuje się we wnętrzu płomienia o stosunkowo wysokiej prędkości strumienia płomienia. W ten sposób temperatura nagrzewania jest określaną wyłącznie przez temperaturę płomienia. Wymagany czas wytrzymywania uzyskuje się za pomocą impulsu płomienia skierowanego w górę lub skośnie.

Wspomniane sposoby posiadają dwie charakterystyczne wady.

Pierwszą wadą jest to, że w jednej i tej samej chwili temperatura płomienia zmienia się przestrzennie w szerokich granicach a w rezultacie tego ziarna wpadające w płomień podlegają zróżnicowanemu działaniu cieplnemu. Inną wadą jest to, że w całym przekroju płomienia zmienia się w szerokich granicach impuls płomienia, w wyniku czego zmienny jest również czas przebywania ziaren w płomieniach.

W rezultacie wspólnego działania obu czynników w żaden sposób nie poddaje się regulacji ilość ciepła przenoszona na poszczególne ziarna, co pociąga za sobą niski współczynnik sprawności i nieodpowiednią jakość otrzymywanych wyrobów.

Mając na względzie to, że do długotrwałego ogrzewania perełek szklanych o większych wymiarach potrzebny jest płomień o większym impulsie, dalsza wada znanych sposobów polega na tym, że do wytwarzania perełek szklanych, których średnica przekracza 400 μm , niezbędny jest długi płomień o niezwykle dużym impulsie i wysokiej temperaturze, który w praktyce może być osiągnięty tylko przy nieregularnie dużym wydatku energii, choć również i wówczas powodzenie tego przedsięwzięcia nie byłoby całkiem pewne.

Zadaniem wynalazku było opracowanie sposobu wytwarzania perełek szklanych, które wytworzone zostaną nie tylko na skutek działania konwekcyjnego przenoszenia ciepła płomienia o niejednorodnej temperaturze ale nawet wówczas, gdy warunki wymagane do tworzenia kulek są w stanie spełnić tylko w przybliżeniu możliwy do określenia, niepewny czas przebywania śrutu szklanego pod działaniem impulsu płomienia.

Celem wynalazku jest również konstrukcja urządzenia do wytwarzania szklanych perełek.

Postawione zadanie zostało rozwiązane przez zastosowanie sposobu, według którego mielone szkło podgrzewa się i wymusza się jego swobodne opadanie na określonej długości odcinka toru swobodnie opadającego zmielonego szkła, przy czym równoległe do stożka rozproszenia swobodnie opadających ziaren wprowadza się gorące gazy spalinowe, a następnie ziarna z gazem spalinowym i otaczający odcinek koncentryczny ze stożkiem rozproszenia na powierzchni wypromieniowującej ciepło, ogrzewa się do temperatury wymaganej do powstawania perełek, przy czym na kolejnym odcinku toru opadania ziaren, aż do ich stwardnienia, wytwarza się stopniowo obniżającą się temperatura, aż w końcu utwardzone i pozbawione naprężeń perełki szklane wychwytyuje się. Podgrzewanie ich odbywa się w dwóch etapach.

Urządzenie do realizacji sposobu według wynalazku charakteryzuje się tym, że zawiera przynajmniej jeden podgrzewacz, jedną strefę zaokrąglenia i jedną strefę obróbki cieplnej, usytuowane kolejno jedno pod drugim. Strefa zaokrąglenia jest otoczona stożkową powierzchnią wypromieniowującą ciepło, wykonaną z materiału ceramicznego, której tworzące są równoległe do stożka rozproszenia ziaren szklanych swobodnie opadających wewnątrz stożka strefy rozproszenia.

Powierzchnia wypromieniowująca ciepło jest otoczona komorą spalania, w której dolnej części umieszczony jest układ palników. Na wypromieniowującej ciepło powierzchni wykonane są otwory i doprowadzone są przewody do gazów spalinowych do strefy zaokrąglenia. Pod strefą zaokrąglenia wykonane są odprowadzenia gazów spalinowych, którymi gazy spalinowe uchodzą z wnętrza urządzenia.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia urządzenie według wynalazku, w przekroju wzdłużnym, fig. 2 — przekrój wzdłuż linii X-Y na fig. 1.

Urządzenie według wynalazku posiada układ pionowy i zawiera, w kolejności od góry do dołu, pierwszy podgrzewacz 1, urządzenie zasilające o działaniu ciągłym 2, drugi podgrzewacz 3, strefę zaokrąglenia 4, strefę obróbki cieplnej 5 i urządzenie opróżniające 6, również o działaniu ciągłym.

Strefa zaokrąglenia 4 jest otoczona powierzchniami C wypromieniowującymi ciepło, utworzonymi przez stożek ścięty z kratownicą z elementów wypromieniowujących ciepło, najlepiej z materiału ceramicznego, przy czym

geometryczne tworzące stożka są w przybliżeniu równoległe do stożka rozproszenia, który w strefie zaokrąglenia 4 tworzy swobodnie opadające ziarna. Wypromieniowujące ciepło powierzchnie C są na całej wysokości otoczone przez zewnętrzną ściankę komory spalania B, posiadającą kształt koncentrycznego stożka. Komora spalania B kończy się u dołu czworokątną częścią (fig. 2), do której doprowadzone są cztery palniki 7 o jednakowej budowie. Osie palników 7 przebiegają prostopadle do osi wypromieniowujących ciepło powierzchni C i stycznie do powierzchni stożka. Palniki 7 tworzą wspólnie w dolnej części komory spalania B system palników A.

W rezultacie opisanego układu palników 7 płomień wydmuchiwany przez wspomniane palniki porusza się w górę, tworząc pierścień kołowy ograniczony przez wypromieniowujące ciepło powierzchnie C, w wyniku czego w komorze B następuje całkowite spalanie.

Otwory 8 wykonane w dolnej części wypromieniowującej ciepło powierzchni C i przewody doprowadzające gazy spalinowe 9, wykonane w górnej części, kierują gazy spalinowe powstające w komorze spalania B do strefy zaokrąglenia 4.

Za pomocą opisanego kierowania płomienia i gazów spalinowych na wypromieniowujące ciepło powierzchnie C wywierane jest równomierne działanie cieplne, przy czym spaliny o wysokiej temperaturze dostają się do strefy zaokrąglenia 4. W dolnej części strefy zaokrąglenia 4, pod płaszczyzną palników 7, znajdują się odprowadzenia gazów spalinowych D, połączone z nie przedstawionym tutaj urządzeniem ssącym.

W rezultacie skierowanego w dół działania ssącego i dzięki konfiguracji powierzchni C wypromieniowujących ciepło przewodu doprowadzającego gazy spalinowe 9 i otworów 8, w całym przekroju strefy zaokrąglenia powstaje zasadniczo równoległy do toru opadających ziaren szklanych i wspólnie skierowany przepływ gazów spalinowych o jednolitej temperaturze, przez co można uzyskać warunki optymalne dla tworzenia kulek.

Za pomocą otworów i przewodów wykonanych na powierzchniach C wypromieniowujących ciepło nie tylko zapewnia się dopływ gazów spalinowych, lecz można również osiągnąć, że posiadające stosunkowo małą prędkość gazy spalinowe wchodzące do strefy zaokrąglenia utrzymują ziarna z dala od wypromieniowujących ciepło powierzchni C.

Za pomocą przedstawionego na rysunku urządzenia proces zaokrąglenia jest prowadzony w następujący sposób: śrut szklany o odpowiednich wymiarach, przeznaczony do zaokrąglenia, jest wprowadzany do pierwszego podgrzewacza 1, gdzie za pomocą grzania pośredniego, jego temperatura jest podnoszona do odpowiedniej wartości. Z pierwszego podgrzewacza 1 śrut szklany jest przez urządzenie zasilające 2 o działaniu ciągłym doprowadzany w odpowiedniej ilości do drugiego podgrzewacza 3. Temperatura drugiego podgrzewacza 3 jest określona przez strumień cieplny płynący w górę ze strefy zaokrąglenia 4. Temperatura może być zresztą zmieniana za pomocą regulacji przekroju otworów, których wykonanie jest celowe na górnym odcinku drugiego podgrzewacza 3.

Dwufazowe podgrzewanie służy do zapobiegania szkodliwym naprężeniom, które mogą powstawać w ziarnach szklanych pod wpływem gwałtownej zmiany temperatury. Dzięki temu nie należy obawiać się gwałtownego pęknięcia występującego w znanych rozwiązaniach, powodowanego przez bezpośredni kontakt z płomieniem. Najprawdopodobniej ma jednak również miejsce powstawanie ośro-

5

ków naprężeń w zakresie większych średnic ziarn. Niebezpieczeństwo tego można uniknąć przez powolne nagrzewanie. Po podgrzaniu ziarna szklane opadają do strefy zaokrąglania, gdzie poruszając się w dół, w tym samym kierunku co i gazy spalinowe, topnieją pod wpływem ciepła promieniowania i ciepła konwekcji i po osiągnięciu lepkości wymaganej do ukształtowania kulek przyjmują pod wpływem napięcia powierzchniowego kształt kulisty.

Optymalny czas wytrzymywania można uzyskać przez odpowiedni dobór wysokości strefy zaokrąglania 4, jak również przez regulację prędkości przepływu gazów spalinowych. Kuliste już perełki szklane opadają do strefy obróbki cieplnej 5, gdzie temperatura stopniowo obniża się. Utwardzone perełki szklane poruszają się dalej, przy czym dzięki stopniowemu chłodzeniu nie powstają w nich szkodliwe naprężania. Gotowe perełki szklane, pozbawione naprężeń, są odprowadzane przez urządzenie opróżniające 6 o działaniu ciągłym.

Wydatna zaleta urządzenia według wynalazku polega na tym, że opracowana technologia i urządzenie nadają się do wytwarzania, np. 100—150 kg pozbawionych pęknięć perełek szklanych o średnicy 1000 μm na godzinę, podczas gdy dotychczas znane sposoby i urządzenia w ogóle nie pozwalały na wytwarzanie w tym zakresie wymiarowym perełek bez pęknięć, przy czym wydajność produkcji była znacznie niższa.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania perełek szklanych ze śrutu szklanego, **znamienny tym**, że zmielone szkło podgrzewa się i wymusza się jego swobodne opadanie na określonej długości odcinka toru opadającego swobodnie zmielonego szkła, przy czym równoległe do stożka rozproszenia ziaren wprowadza się gorące gazy spalinowe, a następnie ziarna z gazem spalinowym i otaczający odcinek koncentryczny ze stożkiem rozproszenia na powierzchni wypromieniowującej ciepło, ogrzewa się do temperatury wymaganej do tworzenia kulek, przy czym na torze opadania kulistych

6

ziaren, aż do ich stwardnienia, wytwarza się stopniowo obniżającą się temperaturę i w końcu utwardzone i pozbawione naprężeń perełki szklane wypadają się.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że podgrzewanie odbywa się w dwóch etapach.

3. Urządzenie do wytwarzania perełek szklanych ze śrutu szklanego, **znamienne tym**, że zastosowany jest przynajmniej jeden podgrzewacz (1, 3), jedna strefa zaokrąglania (4) i jedna strefa obróbki cieplnej (5), usytuowane kolejno jedno pod drugim, przy czym strefa zaokrąglania (4) jest otoczona stożkową powierzchnią (C) wypromieniowującą ciepło wykonaną z materiału ceramicznego, której tworzące są równoległe do stożka rozproszenia ziaren szklanych swobodnie opadających wewnątrz strefy stożka rozproszenia, oraz że powierzchnia (C) wypromieniowująca ciepło jest otoczona komorą spalania (B), w której dolnej części umieszczony jest układ palników (A), przy czym na wypromieniowującej ciepło powierzchni (C) wykonane są otwory (8) i doprowadzone są przewody (9) do gazów spalinowych do strefy zaokrąglania (4) a pod strefą zaokrąglania (4) wykonane są odprowadzenia (D) gazów spalinowych, służące do odprowadzania gazów spalinowych z wnętrza urządzenia.

4. Urządzenie według zastrz. 3, **znamienny tym**, że ścianka komory spalania (B) jest równoległa do powierzchni (C) wypromieniowujących ciepło i, oraz że system palników (A) jest utworzony przez palniki (7) wykonane w dolnej części komory spalania (B), prostopadłe do powierzchni (C) wypromieniowujących ciepło, przy czym osie tych palników są styczne do stożkowej powierzchni (C) wypromieniowujących ciepło.

5. Urządzenie według zastrz. 4, **znamienne tym**, że przewody do odprowadzania gazu (D) są połączone z urządzeniem ssącym, oraz że podgrzewacz składa się z dwóch części połączonych z urządzeniem zasilającym (2) o działaniu ciągłym, przy czym w urządzeniu, pod strefą obróbki cieplnej (5) przewidziane jest urządzenie opróżniające (6), również o działaniu ciągłym.

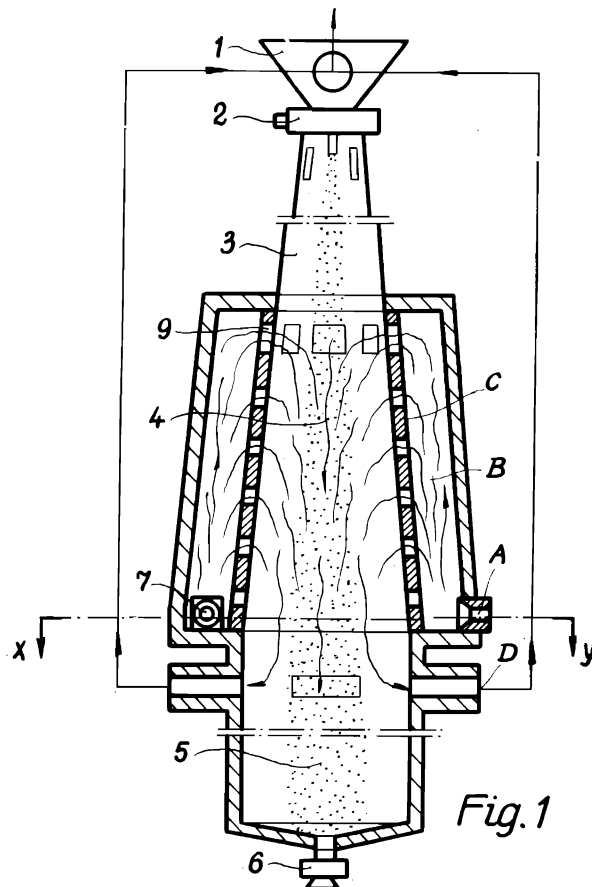


Fig. 1

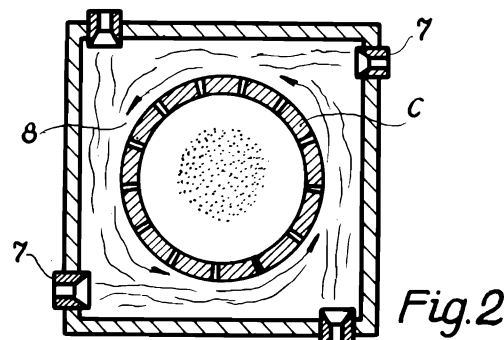


Fig. 2