



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 31.08.74 (P. 173798)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 27.03.76

Opis patentowy opublikowano: 31.10.1978

MKP C01b 33/02

Int. Cl.² C01B 33/02

Twórcy wynalazku: Marian Cieślik, Włodzimierz Montewski, Rajmund Richter, Wiesława Górkowa, Stanisław Ludwiczak, Ireneusz Szczeszek

Uprawniony z patentu: Instytut Ciężkiej Syntezy Organicznej „Blachownia”, Kędzierzyn (Polska)

**Urządzenie do demontażu
i czyszczenia elementów kwarcowych
stosowanych w procesie wytwarzania krzemu polikrystalicznego**

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do demontażu i czyszczenia elementów kwarcowych stosowanych w procesie wytwarzania krzemu polikrystalicznego.

Proces wytwarzania krzemu polikrystalicznego w postaci prętów cylindrycznych polega na redukcji tróchlorosilanu wodorem, w wyniku czego następuje osadzanie polikryształu krzemu na osadczych prętach krzemowych, ogrzewanych elektrycznie. Pręty osadcze wykonane z krzemu polikrystalicznego umocowane są w reaktorze i służą do doprowadzenia energii elektrycznej i zapewnienia właściwych warunków temperaturowych dla kontaktu mieszaniny reakcyjnej i przebiegu reakcji między tróchlorosilanem i wodorem. Osadcze pręty krzemowe znajdują się w komorze stanowiącej komorę reakcyjną, a ściany komory wykonywane były dotychczas z blachy metalowej.

Dla uniknięcia zanieczyszczenia produktu śladami metali z osłony metalowej reaktora stosuje się obecnie dodatkową osłonę przestrzeni reakcyjnej elementami kwarcowymi w postaci odcinków cylindrycznych, kopuł i płyt z otworami.

W procesie redukcji chlorosilanów wodorem część krzemu osadza się na wewnętrznych ściankach elementów osłonowych. Pociąga to za sobą konieczność okresowego ich oczyszczania. Elementy te z uwagi na własności mechaniczne kwarcu są bardzo nietrwałe i wymagają właściwego transportu i czyszczenia. W procesie wytwarzania krze-

2

mu polikrystalicznego, z uwagi na periodyczny charakter tego procesu, praktycznie po każdej szarży reaktor musi być zdemontowany dla wydobycia produktu, i wymiany prętów osadczych.

W skali przemysłowej procesu wytwarzania krzemu ze względu na dużą ilość pracujących reaktorów manipulacje te są uciążliwe i stwarzają zagrożenie dla ludzi ze względu na nieunikniony kontakt z toksycznymi chemikaliami.

W literaturze technicznej na temat procesu wytwarzania krzemu polikrystalicznego brak jest opracowań dotyczących sposobu demontażu i oczyszczania elementów kwarcowych.

Urządzenie według wynalazku do demontażu i oczyszczania elementów kwarcowych, zwłaszcza kopuł i elementów walcowych wykonanych ze szkła kwarcowego, stanowi trójęczłonowy zespół złożony z zestawu do przenoszenia walców lub kopuł kwarcowych, wózka do transportu i manipulacji elementami kwarcowymi oraz z zestawu do czyszczenia elementów.

Zestaw do demontażu i przenoszenia posiada zacisk segmentowy wykonany w kształcie pierścienia z cięgier spinających, połączonych przy pomocy przegubów z elastycznymi podkładkami dociskany do kwarcowej kopuły śrubą napinającą, dokręconą nakrętką a zacisk segmentowy zaopatrzone jest ponadto w uchwyty do podwieszania ciężaru na trawersie, natomiast wózek służący do ustawienia, transportu i manipulacji kwar-

cową kopułą, posiada trójnożną ramę z kółkami jezdnyimi, do której za pośrednictwem osi przymocowane jest jednym końcem wychylne ramie oraz wysięgnik z umieszczonym na jego przeciwnym ramieniu przeciwcieżarem, natomiast drugim końcem ramie to poprzez przegub połączone jest z przyrządem dociskającym odchylanym na przegubie przy pomocy dźwigni. Przyrząd ten na końcu ramienia zaopatrzone jest w element dociskowy, służący do zamocowania i unieruchomienia kwarcowej kopuły na obrotowej platformie wózka a na ramieniu wychylnym zamocowane są rolki służące do oparcia i zamocowania kwarcowej kopuły w pozycji zbliżonej do poziomej.

Zespół do czyszczenia elementów kwarcowych i kopuł składa się z manipulatora zakończonych szczypcami, zamocowanego przy pomocy przegubu w ramie, wyposażonej w ekran wykonany ze szkła organicznego, podwieszony poprzez wózek ruchomy na szynie jezdnej. Poza tym wysięgnik zaopatrzone jest na końcu swego wolnego ramienia w mechanizm dociskowy, posiadający tarczę dociskową wykonaną z materiału elastycznego, osadzonego w metalowej oprawie. Mechanizm zamocowany jest obrotowo przy pomocy łożyska do śruby dociskowej, zakończonej pokrętelem.

Urządzenie według wynalazku pozwala w sposób bezpieczny zdemontować elementy kwarcowe z reaktora i osadzić je na platformie wózka sprzężonego z systemem mechanicznego układu łączącego przegubami, umożliwiającego przeprowadzenie zmiany ustawienia elementu kwarcowego z pozycji pionowej pod dowolnym kątem oraz czyszczenia wewnętrznej strony elementów kwarcowych lub kopuł kwarcowych i usunięcie osadzonej tam warstewki krzemu, dobre ich wysuszenie po zakończonym czyszczeniu i ponowne zainstalowanie.

Ponadto zamontowanie mechanicznego manipulatora w przegubie kulistym umożliwia jego ruch obrotowy i wahadłowy. Natomiast przegub połączony jest z ekranem ze szkła organicznego, izolującym manipulującego tym urządzeniem człowieka od szkodliwej atmosfery fluorowodoru i kwasu azotowego. Sam manipulator wraz z ekranem skonstruowany jest tak, że przesuw jego po szynie w przód lub w tył połączony z ruchem obrotowym pozwala na dojście do wszystkich miejsc czyszczonego elementu.

Takie rozwiązanie urządzenia pozwala na przeprowadzenie operacji usuwania krzemu z walców lub kopuł kwarcowych, mycia i suszenia ich, bez zdejmowania elementów kwarcowych z wózka. Następnie oczyszczone walce kwarcowe lub kopuły zamontowuje się z powrotem w reaktorze.

Urządzenie do czyszczenia elementów kwarcowych stosowanych w procesie wytwarzania krzemu polikrystalicznego według wynalazku, przedstawione schematycznie na rysunku fig. 1 — stanowi połączenie trzech zasadniczych zestawów konstrukcyjnych współdziałających ze sobą, służących do przenoszenia elementów walcowych lub kopuł kwarcowych po zdjęciu pokrywy reaktora na platformę wózka, odpowiedniego ustawienia walców lub kopuł kwarcowych podczas mycia i suszenia oraz pozwalających na swobodną mani-

pulację tamponami czyszczącymi po wewnętrznych powierzchniach oczyszczanych elementów kwarcowych.

Kopuła kwarcowa 1 po wydobyciu jej z reaktora osadzona jest na wózku 4 i utrzymywana w zacisku segmentowym 2, połączonym z trawersem 3, zawieszonym na suwnicy lub wciągarnie.

Takie umocowanie kopuły kwarcowej lub walca umożliwia jej bezpieczny transport z pieca redukcyjnego na wózek 4, składający się z wysięgnika 5, połączonego z platformą obrotową 6 oraz przyrządu dociskającego 7. Wysięgnik 5 posiada na jednym ramieniu przeciwcieżar 8 a drugim ramieniem połączony jest z ramieniem 9, osadzonym na osi obrotowej 10, ułożyskowanej w ramie wózka 4, przy czym ramie 9 posiada na drugim końcu ułożyskowane gumowe rolki 11, które służą do podtrzymywania kopuły kwarcowej lub walca 1 podczas zmiany położenia z pozycji pionowej do poziomej. Ponadto ramie 9 połączone jest poprzez przegub 12 z przyrządem dociskającym 7, a ten z dźwignią 13 służącą do odchylania przy załadunku lub wyładunku kopuły lub walca kwarcowego.

Do mycia kopuły stosuje się manipulator pistoletowy 14, umocowany w przegubie kulistym 15, pozwalającym na ruch obrotowy i wahadłowy manipulatora, w którego szczypcach 16 umocowuje się tampon z waty teflonowej suchej, względnie nasyconej kwasem fluorowodorowym i azotowym. Przegub kulisty 15 umocowany jest w ramie z ekranem 17 wykonanej ze szkła organicznego, która zamontowana jest do podwieszonego wózka 18, poruszającego się po szynie jezdnej 19.

Fig. 2 przedstawia widok z góry zacisku segmentowego 2 składającego się z elementów 20, wykonanych z gumy elastycznej, łączonych z przegubami 21 i cięgnami spinającymi 22. Zacisk 2 spina się za pomocą śruby 23, skręcanej nakrętką 24. Ponadto na obwodzie zacisku segmentowego 2 znajdują się uchwyty 25 służące do połączenia go z trawersem 3.

Przyrząd dociskający 7 w przekroju pionowym przedstawiony jest na fig. 3. Tarcza dociskowa 26 wykonana z gumy, w oprawie metalowej, połączona jest na stałe z pokrętelem 28.

Tarcza ta dzięki dużej powierzchni dociskania i odpowiedniej wielkości siły dociskającej, wywieranej przez śrubę 29 połączoną z pokrętelem 27 umożliwia, przez pokręcenie pokrętelem 28, obrót kopuły wokół własnej osi.

W przypadku czyszczenia elementów kwarcowych o kształcie walca nakłada się na górną część walca nasadkę 30, łączącą walec kwarcowy z przyrządem dociskającym 7, przez co urządzenie według wynalazku dostosowuje się do czyszczenia i transportu osłon kwarcowych o kształcie walca.

Na rysunku fig. 4 przedstawiono kształt nasadki 30.

Stosując urządzenie według wynalazku wyjmuje się kopuły kwarcowe lub osłony walcowe wykonane z kwarcu z reaktorów, w celu oczyszczenia ich od osadzonego na nich krzemu polikrystalicznego i ustawia w pozycji pionowej na ruchomej platformie wózka, po czym przewozi do komory,

w której przeprowadza się oczyszczanie elementów.

Podczas czyszczenia ustawia się kopułę lub walec kwarcowy pod odpowiednim kątem na wózku i przesuwa manipulator do pozycji umożliwiającej najbardziej dogodnie dojście do powierzchni oczyszczanej. Natomiast w trakcie suszenia na tym samym wózku element kwarcowy ustawia się w pozycji poziomej, a po zakończonej operacji powraca się ponownie do pozycji pionowej, przenosi i wprowadza w pozycji pionowej z powrotem do reaktora.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do demontażu i czyszczenia elementów kwarcowych, stosowanych w procesie wytwarzania krzemu polikrystalicznego, złożone z zestawu do przenoszenia walców lub kopuł kwarcowych, wózka do transportu i manipulacji elementami kwarcowymi oraz z zestawu do czyszczenia elementów, **znamiennie tym**, że zestaw do demontażu i przenoszenia posiada zacisk segmentowy (2), wykonany w kształcie pierścienia z cięgieł spinających (22), połączonych przy pomocy przegubów (21) z elastycznymi podkładkami (20), dociskany do kwarcowej kopuły (1) śrubą napinającą (23), dokręcaną nakrętką (24), a zacisk segmentowy (2) zaopatrzony jest ponadto w uchwyty (25) do podwieszania ciężaru na trawersie (3) przy pomocy dowolnych elastycznych cięgieł, natomiast wózek służący do ustawienia, transportu i mani-

pulacji kwarcową kopułą (1) posiada trójnożną ramę (4) z kółkami jezdnyimi, do której za pośrednictwem osi (10) przymocowane jest jednym końcem wychylne ramię (9) oraz wysięgnik (5) z umieszczonym na jego przeciwnym ramieniu przeciwcieżarem (8), natomiast drugim końcem poprzez przegub (12) ramię (9) połączone jest z przyrządem dociskającym (7), odchylanym na przegubie (12) przy pomocy dźwigni (13), wyposażonym na końcu swego drugiego ramienia w element dociskowy służący do zamocowania i unieruchomienia kwarcowej kopuły (1) na obrotowej platformie (6) wózka a na ramieniu wychylnym (9) zamocowane są rolki (11) służące do oparcia i zamocowania kwarcowej kopuły (1) w pozycji zbliżonej do poziomej a zespół do czyszczenia elementów kwarcowych i kopuł składa się z manipulatora (14) zakończonego szczypcami (16), zamocowanego przy pomocy przegubu (15) w ramie wyposażonej w ekran (17) wykonany ze szkła organicznego, podwieszony poprzez wózek ruchomy (18) na szynie jezdnej (19).

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że przyrząd dociskający (7) zaopatrzony jest na końcu swego wolnego ramienia w mechanizm dociskowy, posiadający tarczę dociskową (26), wykonaną z materiału elastycznego, osadzonego w metalowej oprawie, zamocowany obrotowo przy pomocy łożyska do śruby dociskowej, zakończonej pokrętem (27).

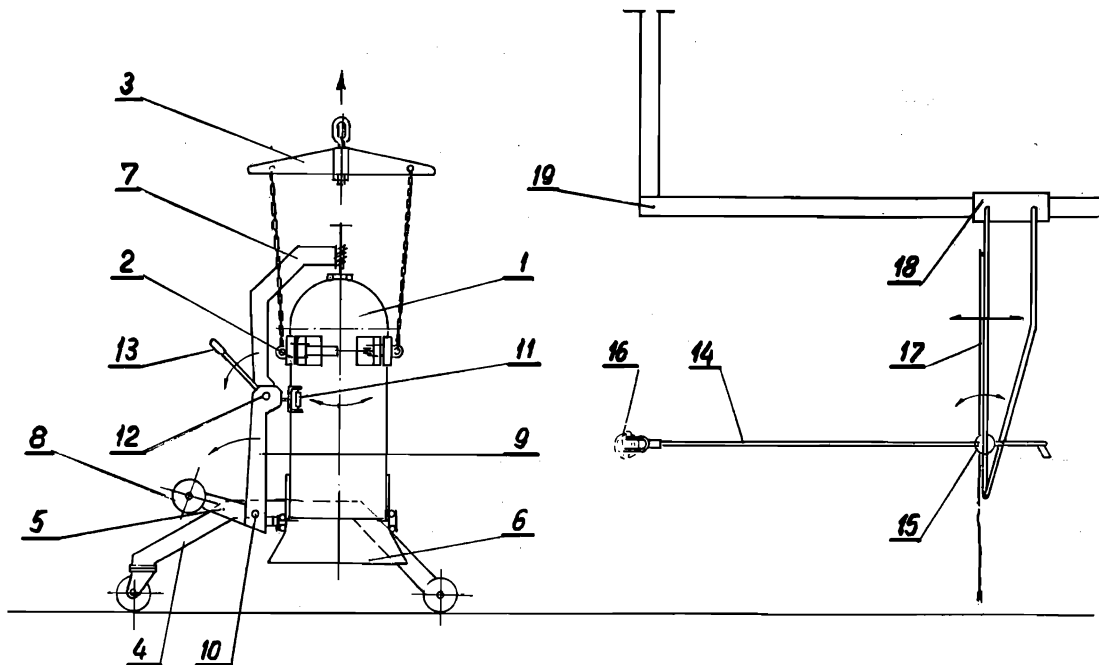


Fig. 1

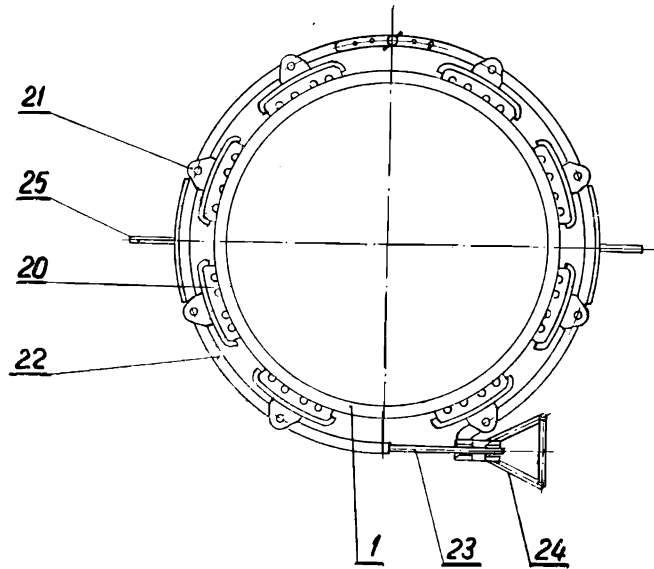


Fig. 2

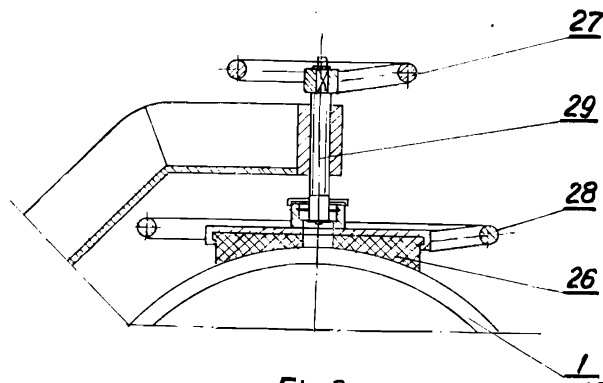


Fig. 3

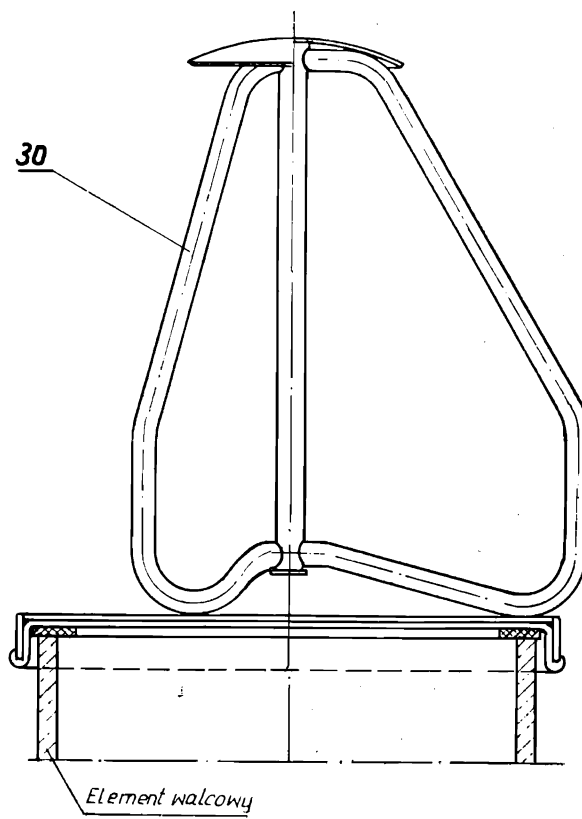


Fig. 4