

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

66841

Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 14.III.1970 (P 139 402)

Pierwszeństwo:

Opublikowano: 20.XII.1972

Kl. 21c,54/05

MKP H01c 7/02

UKD

Współtwórcy wynalazku: Władysław Riedl, Jan Koszur

Właściciel patentu: Instytut Tele- i Radiotechniczny, Warszawa (Polska)

Sposób nawęglania korpusów ceramicznych przy wytwarzaniu warstwowych oporników węglowych

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób nawęglania korpusów ceramicznych przy wytwarzaniu warstwowych oporników węglowych.

Znany jest powszechnie sposób nawęglania korpusów ceramicznych przy wytwarzaniu warstwowych oporników węglowych polegający na tym, że do ogrzanej do temperatury 900—1100°C ceramicznej rury pieca, zawierającej korpusy ceramiczne, wprowadza się parę węglowodoru, który ulegając pirolizie wytwarza na powierzchni korpusów warstwę węgla pirolitycznego. Produkty gazowe pirolizy są przez cały czas odpompowywane z pieca razem z nieprzereagowanym węglowodorem. W celu uzyskania równomierności nawęglania w różnych urządzeniach stosuje różne sposoby wprowadzania w ruch nawęglanych korpusów. Pierwszy polega na obrocie rury pieca co pewien czas tam i z powrotem ruchem wahadłowym o 90—120° tj. o tyle na ile pozwalają elastyczne przewody doprowadzające węglowodór, drugi na ciągłym obrocie rury pieca, trzeci na periodycznym ruchu całego pieca wokół osi prostopadłej do rury.

Wadą pierwszego sposobu jest to, że korpusy leżące bezpośrednio na wewnętrznej powierzchni rury nie zmieniają podczas jej ruchu swego położenia względem rury i względem siebie, a całe mieszanie jest niedostateczne, tak że nawęglanie nie odbywa się równomiernie. W rezultacie otrzymuje się rozrzut oporności z jednego wypełnienia pieca (stosunek między najmniejszą i największą opornością) 1:2 do 1:3. Towarzyszą temu również nierównomierności grubości warstwy na obwo-

2

dzie pojedynczych korpusów, które po spiralnym nacięciu obniżają znacznie niezawodność gotowych oporników. Wadą drugiego sposobu jest występowanie nierównomierności wzdłuż wsadu zgodnie z kierunkiem przepływu gazów, wskutek spadku stężenia węglowodoru. Wadą trzeciego sposobu jest stosowanie ruchu periodycznego oraz przesuwanie się korpusów do stref pieca w których występują różne temperatury. Wspólną wadą wymienionych sposobów jest niedokładne dozowanie węglowodoru wsysanego najczęściej do komory pieca, w której panuje próżnia, z zamkniętego naczynia przez kapilarę. Powoduje to złą odtwarzalność oporności uzyskanej w poszczególnych szarżach nawęglania.

Celem wynalazku jest usunięcie wad w dotychczasowych sposobach do nawęglania korpusów ceramicznych. Istotą wynalazku jest połączenie ciągłego ruchu obrotowego rury pieca z nawęglaniem w obecności dużego nadmiaru wodoru.

Wodór hamuje szybkość pirolizy węglowodoru i tym samym nie dopuszcza do powstania znacznych różnic grubości warstwy wzdłuż osi rury pieca, dzięki czemu ruch obrotowy który nie wystarcza do uzyskania dobrej równomierności bez wodoru, w obecności wodoru równomierność tę zapewnia. Dodatkową korzyść stanowi przy tym dozowanie, polegające na nasyceniu wodoru węglowodorem i wprowadzeniu mieszaniny do wnętrza rury pieca. Ponieważ objętość wodoru w mieszaninie jest około jeden rząd większa niż pary węglowodoru, pomiar i dozowanie jest również o rząd dokładniejsze. W ten sposób zostają usunięte również wady dozowania

występujące przy użyciu kapilary. Dzięki ruchowi obrotowemu rury pieca w jednym kierunku, każdy korpus w przekroju poprzecznym rury znajduje się przez mniej więcej taki sam okres czasu w każdym położeniu i nawęglanie w tym przekroju odbywa się równomiernie; równomierność w kierunku zgodnym z osią rury zapewnia natomiast zastosowanie wodoru, który poprawia jednocześnie strukturę warstwy. Ponieważ rura pieca musi być szczelna, obrót rury umożliwiono przez zastosowanie kryz zamykających z próżnioszczelnymi przepustami obrotowymi. Wprowadzenie gazowego czynnika nawęglającego odbywa się po osi rury przez nieruchomą rurkę wpuszczoną przez przepust obrotowy.

Przedmiot wynalazku zostanie bliżej wyjaśniony na podstawie rysunku, na którym fig. 1 przedstawia kryz zamykający z próżnioszczelnym przepustem obrotowym i nieruchomą rurką (6) wpuszczoną do rury pieca przez przepust obrotowy, a fig. 2 przedstawia schemat aparatury do nanoszenia pirolitycznych warstw węglowych. Na rysunku tym 1 oznacza zawór redukcyjny, 2 i 4 — zawory iglicowe, 5 — zawór odlotowy, M1 — manometr rtęciowy, M2 — manometr rtęciowy, a M3 — mikromanometr.

Część strumienia wodoru, płynącego z butli stalowej, zaopatrzonej w zawór redukcyjny 1 uchodzi do palnika, drugą część mierzy się za pomocą rotametu 8 pod ciśnieniem atmosferycznym, kontrolowanym otwartym manometrem rtęciowym M1. Przepływ reguluje się za pomocą zaworu iglicowego 2.

Ciśnienie za tym zaworem kontroluje się za pomocą manometru rtęciowego M2. Termostatowany dozownik 3 stanowi naczynie zamknięte napełnione ciekłym lotnym

węglowodorem np. toluenem, ksylenem lub heptanem, przez który przechodzi pęcherzykami gazowy wodór nasycając się. Konstrukcje tego elementu są znane i opisane w literaturze. Szybkość dozowania do pieca 7 wodoru nasyconego węglowodorem reguluje się za pomocą zaworu 4, a ciśnienie w piecu kontroluje za pomocą mikromanometru M3. Do ogrzewania rury zawierającej korpusy ceramiczne stosuje się elektryczny piec rurowy, lub rurowy element grzejny z automatyczną regulacją temperatury o znanej konstrukcji. Gazowe produkty pirolizy wraz z nieprzereagowanymi gazami odsysa się przez przepust obrotowy i zawór odlotowy 5 za pomocą rotacyjnej pompy próżniowej.

Zależnie od pożądanej oporności nawęglonego korpusu parametry procesu reguluje się w następujących granicach: przepływ wodoru 0,5—3 l/min., ciśnienie w dozowniku 100—200 Tr, ciśnienie w rurze pieca 4—10 Tr, temperaturę pieca 900—1050°C, czas nawęglania 10—30 min.

Stosując sposób według wynalazku można poprawić stosunek najmniejszej do największej oporności korpusów z jednej szarży do 1:1,2 oraz uzyskać powtarzalność wyników różnych szarż w granicach $\pm 10\%$.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób nawęglania korpusów ceramicznych przy wytwarzaniu warstwowych oporników węglowych, **znamienny tym**, że nawęglanie odbywa się za pomocą mieszaniny węglowodoru z wodorem znajdującym się w nadmiarze stechiometrycznym podczas ruchu korpusów ceramicznych.

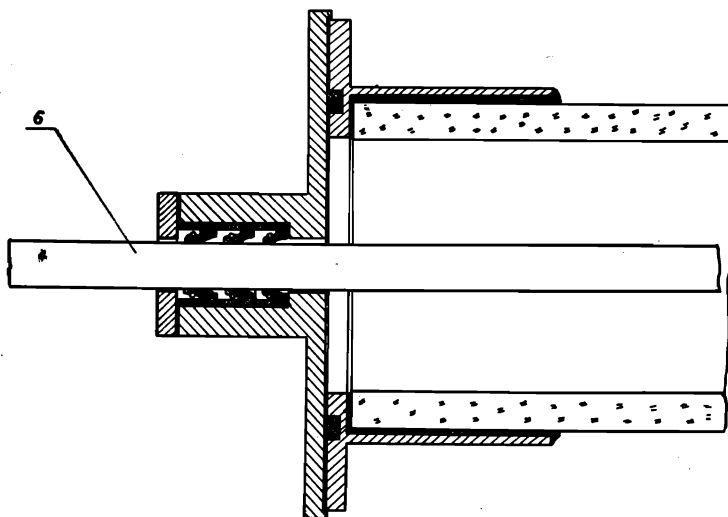


Fig. 1

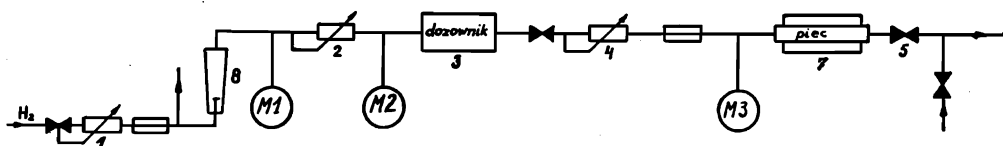


Fig. 2