

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY 92497

Patent dodatkowy

do patentu _____

Zgłoszono: 14.06.74 (P. 171906)

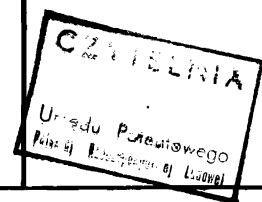
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 14.02.76

Opis patentowy opublikowano: 30.11.1978

MKP F27b 7/38

Int. Cl.² F27B 7/38



Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu : Gosudarstvenny Vsesojuzny Institut
po proektirovaniju-nauchno-issledovatel'skim rabotam
„Juzhgiprotsement”,
Charków (Związek Socjalistycznych Republik Radzieckich)

Piec obrotowy

Przedmiotem wynalazku jest piec obrotowy, stosowany do prowadzenia wysokotemperaturowych procesów, głównie do wypalania.

Znane dotychczas piece, w celu zapewnienia ich większej żywotności poddawane są chłodzeniu z zewnątrz poprzez obmurze. Szeroko stosowane jest chłodzenie takich pieców za pomocą wentylatorów przez ich odmuchiwanie powietrzem. Taki sposób chłodzenia pozwala jednak na obniżenie temperatury pancerza bębna pieca zaledwie o 40–50°C co jest mało efektywne. Niedogodność takiego chłodzenia powietrznego polega na małej żywotności wentylatorów wskutek ich przegrzania spowodowanego bliskością pieca, oraz na skomplikowanej obsłudze technicznej układu wentylacyjnego w warunkach wysokich temperatur jak również na zniekształceniach cieplnych układu chłodzącego podczas przerwy w pracy wentylatorów w czasie pracy pieca.

Szeroko jest również stosowane chłodzenie pieców przez polewanie pancerza bębna pieca wodą.

Chłodzenie wodne przez polewanie jest w porównaniu z chłodzeniem powietrznym bardziej efektywne i umożliwia obniżenie temperatury pancerza bębna pieca od 150 do 200°C.

Niedogodność chłodzenia wodnego polega jednak na dużym zużyciu wody – do 420 l/m² na godz., a także na powodowaniu znacznej korozji pancerza bębna pieca. Ponadto na skutek nagłego spadku temperatur na powierzchni pancerza bębna pieca i na powierzchni wewnętrznej obmurza powstają w ścianach pieca wysokie naprężenia termiczne, które powodują odłupywanie się obmurza, znaczne skrócenie żywotności pieca i przedłużenie remontu pieca.

Wspólna niedogodność chłodzenia powietrznego i wodnego pieca przez bezpośrednie zetknięcie z układem odprowadzającym ciepło polega na bezużytecznych stratach odprowadzanego ciepła, które nie może być praktycznie wykorzystane.

Stosowane także jest chłodzenie pancerzy bębnow piecowych wysokotemperaturowych za pomocą rur odprowadzających ciepło, wewnątrz których krąży płyn, głównie woda. Układ odprowadzający ciepło może stanowić węzownica w kształcie spirali, obejmująca współśrodkowo pancerz bębna pieca (na przykład piec

obrotowa według patentu nr 139318 kl. 80s 14/01 w Szwecji). Stosowane są także węzownice, wykonane z rur, usytuowanych wzdłuż pieca równolegle do jego osi wzdłużnej (na przykład piec obrotowy według zgłoszenia autorskiego nr 255824 kl. 80s w ZSRR).

Wyższość chłodzenia pancerzy bębnow obrotowych pieców za pomocą układu rur odprowadzających ciepło polega na możliwości wykorzystania ciepła odprowadzanego z pieca. Niemniej jednak, jak wynika z publikacji w przypadku pieców chłodzonych za pomocą takich rur, nie został rozwiązany pomyślnie problem oparcia tych rur w warunkach obracania się pieca na skutek niemożności oparcia tych węzownic o obracający się bęben pieca. Stanowi to swoistą przeszkodę w wykorzystaniu na dużą skalę chłodzenia pieców za pomocą rur odprowadzających ciepło.

Celem proponowanego wynalazku jest przeto wyeliminowanie niedogodności wspomnianych pieców obrotowych.

Istota wynalazku polega na skonstruowaniu wsporników dla rur, umożliwiających wymianę ciepła w czasie obrotu pieca.

Cel ten zgodnie z wynalazkiem został osiągnięty dzięki temu, że w piecu obrotowym, który jest chłodzony za pomocą układu rur odprowadzających ciepło, wewnątrz których znajduje się płyn, rury te są umieszczone między korpusem pieca, a jego osłoną, oraz są zainstalowane na elementach pierścieniowych, obejmujących luźno korpus pieca i zaopatrzonych we własne punkty wsparcia.

Zastosowanie takich elementów pierścieniowych umożliwia wykonanie osłony pieca na zasadzie żaluzji, ponieważ w tym przypadku możliwe jest zamocowanie każdego skrzydła żaluzji na odpowiednim elemencie w kształcie pierścienia w sposób umożliwiający obrót skrzydeł za pomocą układu napędowego dwukierunkowego.

Takie rozwiązanie osłony umożliwia z kolei regulację procesu przekazywania ciepła przez bęben pieca do otaczającego środowiska, w zależności od pory roku, to znaczy od temperatury otaczającego powietrza, co powoduje powstanie naturalnej warstwy ochronnej na wewnętrznych ścianach pieca i ostatecznie zwiększa żywotność jego obmurza. Ponadto takie rozwiązanie osłony zapewnia w miarę potrzeby dostęp do rur, charakteryzujących się zmiennością cieplną w różnych miejscach bębna pieca, a także dostęp do samego bębna pieca.

Najbardziej efektywny sposób odprowadzania ciepła ma miejsce w tym przypadku wówczas, kiedy układ rur odprowadzających ciepło ma kształt węzownicy, której zwoje zwiężają się, a nad częścią rozszerzoną każdego zwoju są umieszczone pochyłe ekrany odbijające w ten sposób, aby padające na nie i idące od pieca promienie ciepłe powracały do rur węzownicy.

Zwiększenie zwoju węzownicy wykonane jest w takim stopniu, że stosunek najszerszej części zwoju do części zwoju najwęższej ma się jak 3 : 1.

Przy zastosowaniu wskazanej wyżej proporcji osiąga się najbardziej sprzyjające warunki dla efektywnego odprowadzenia ciepła od bębna pieca. Ponadto węzownicę taką uzyskuje się w drodze prostego technologicznego procesu, umożliwiającego nadawanie rurze kształtu węzownicy przy zastosowaniu metody nietermicznej, co jest najmniej procochłonne i wygodne.

W przypadku gdy konieczna jest intensyfikacja procesu odprowadzania ciepła, celowe jest zamocowanie na rurach węzownicy, zwróconej w kierunku bębna pieca, szczotek metalowych, stykających się z bębniem pieca. Umożliwia to zwiększenie dopływu ciepła nie mniej niż o 25%.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunkach, na których fig. 1 przedstawia ogólny widok pieca obrotowego wykonanego według wynalazku, fig. 2 – piec według wynalazku w widoku z boku (bez osłony), fig. 3 – piec według wynalazku w przekroju wzdłuż linii III–III na fig. 2 w skali powiększonej (umownie pokazana jest tylko część przekroju), fig. 4 – zespół A na fig. 2, w skali powiększonej, fig. 5 – fragment pieca w przekroju wzdłuż linii V–V na fig. 3, w skali powiększonej (umownie pokazany jest przekrój poprzeczny skrzydła, zawierającego warstwę termoizolującą), fig. 6 – piec według wynalazku, w przekroju poprzecznym z uwzględnieniem miejsca zamocowania ekranów odbijających, a fig. 7 – zespół B na fig. 6 w skali powiększonej.

Piec składa się z obrotowego bębna mającego pancerz 1 (fig. 1, 2, 3, 6, 7), który jest osłonięty termoizolacyjną osłoną 2. Między korpusem 1 a osłoną 2 umieszczone są pierścienie 3 (fig. 1, 2, 3, 4, 5), luźno obejmujące pancerz 1 bębna pieca.

Każdy pierścień 3 posiada własny, niezależny od pieca wspornik 4 (fig. 1, 2, 3). Każdy pierścień 3 jest rozcięty i składa się z kilku części, w tym przypadku z trzech części. Takie ukształtowanie elementów pierścieniowych 3 umożliwia łatwy ich montaż.

Montaż segmentów pierścienia 3 odbywa się podczas obrotu pieca. Polega on na zamocowaniu jednego z segmentów pierścienia na wspornikach 4, a następnie na przymocowaniu śrubami do tego segmentu pozostałych segmentów pierścienia 3.

Na segmentach pierścienia 3 umieszczone są zespoły 5 (fig. 1, 2, 3, 6) rur 6 odprowadzających ciepło (fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7). Każdy zespół 5 jest węzownicą, obejmującą współśrodkowo pancerz 1 bębna pieca, przy czym zwoje węzownicy każdego zespołu umieszczone są podłużnie względem bębna 1 pieca. Każdy zwój zwęża się, jak jest to pokazane na fig. 2, w stosunku części rozszerzonej zwoju do jego części zwężonej jak 3 : 1, przyjmując odległość między osiami za zwój tworzący węzownicę. W części rozszerzonej każdego zwoju między osłoną 2 bębna pieca a zespołami 5 samej węzownicy są zamontowane na rurach 6 lub na osłonie 2 ekrany odbijające 7 (fig. 2, 6, 7). Na fig. 6 pokazane są umownie oba warianty zamocowania ekranów odbijających — na rurach 6 i na osłonie 2.

Zespoły 5 węzownicy opierają się o stopki 8 (fig. 4, 5) segmentów pierścienia 3 za pomocą płytek węzłowych 9, przyspawanych do kołnierzy 10, które w miejscach umieszczenia płytek węzłowych 9 są połączone z segmentem pierścienia 3 za pomocą śruby 11 (fig. 4). Ekrany odbijające 7 są umocowane pochyło, co jest uwidocznione na fig. 6 w ten sposób, że idące od pancerza 1 bębna pieca i padające na nie promienie ciepła po odbiciu są kierowane na powierzchnię rury węzownicy, zwróconą w kierunku osłony. Takie rozwiązanie węzownicy znacznie zwiększa stopień pochłaniania ciepła pieca przez węzownicę. Optymalne rozwiązanie zwojów węzownicy wyraża się stosunkiem rozszerzonej części zwoju do części zwężonej jak 3 : 1. Węzownicę o takim kształcie otrzymuje się ponadto przy zastosowaniu metody nietermicznej znacznie mniej pracochłonnej.

W związku z tym, że pierścienie 3 obejmują luźno pancerz 1 bębna pieca i posiadają własne wsporniki, przeto nie zakłócają one obrotu bębna pieca, a jednocześnie obrót bębna pieca nie wpływa na położenie umocowanych na nim pierścieni 3 i zespołów 5 odprowadzających ciepło.

W związku z tym, że zespoły 5 odprowadzające ciepło nie obracają się, przeto stosunkowo łatwo można osiągnąć przymusową cyrkulację płynu wewnątrz rur odprowadzających ciepło i odprowadzenie tego płynu, w celu wykorzystania jego ciepła. W celu efektywniejszego chłodzenia pancerza 1 bębna pieca można dodatkowo zastosować odmuchiwanie tego pancerza powietrzem za pomocą układu wentylacyjnego 12 (fig. 2).

Zastosowanie nieruchomych pierścieni 3 umożliwia wykonanie osłony 2 bębna pieca w kształcie żaluzji, której skrzydła 13 (fig. 1—5), są umieszczone promieniowo w sekcjach 14 między pierścieniami 3 (fig. 1 i 2), obejmujących współśrodkowo pancerz 1 bębna pieca. Każde skrzydło 13 jest zamocowane obrotowo w dwóch sąsiednich segmentach pierścienia 3 na sworzniach 15 (fig. 4 i 5), z którymi są sztywno połączone te segmenty.

Na jednym z dwóch sworzni 15 każdego skrzydła 13 jest zamocowana sztywno dźwignia 16 (fig. 3 i 5). Dźwignie 16 wszystkich skrzydeł 13 jednej sekcji 14 umieszczone są po jednej stronie skrzydeł 13. Dźwignie 16 skrzydeł 13 jednej sekcji 14 są połączone za pomocą elastycznego cięgna 17 (fig. 3) o mechanicznym napędzie nawrotnym 18.

Na sworzniach 15 umieszczone są rolki prowadzące 19 (fig. 3 i 4) cięgna 17. Cięgno 17 nie musi być konieczne elastyczne; rolę tę może spełniać również cięgno sztywne. Napęd może tu być zarówno ręczny, jak i innego typu, na przykład elektryczny, hydrauliczny lub paneumatyczny. Celowe jest wykonanie skrzydeł 13 z warstwy termoizolującej 20 (fig. 5), w celu podniesienia optymalizacji warunków izolacji cieplnej i zmniejszenia strat ciepła.

Wykonanie osłony 2 w formie żaluzji umożliwia regulację dopływu ciepła od pancerza 1 bębna pieca, w zależności od warunków roboczych pieca i od temperatury otaczającego powietrza. W czasie pracy pieca, w przypadku gdy ma miejsce przegrzanie pancerza 1 bębna pieca następuje zwiększenie odpływu ciepła od pancerza 1 bębna pieca, na skutek otwarcia skrzydeł 13 w większym lub mniejszym stopniu. Otwieranie skrzydeł może się odbywać miejscowo lub na całej długości pancerza 1 bębna pieca. Stopień intensyfikacji odprowadzenia ciepła od pancerza 1 bębna pieca można regulować za pomocą napędu 18 dzięki obrotowi skrzydeł 13 pod różnym kątem. W zimie, przy niskich temperaturach otaczającego powietrza, skrzydła 13 zamykają się zazwyczaj całkowicie dla uniknięcia przechodzenia pancerza 1 bębna pieca i uniknięcia strat ciepła. W takim przypadku wykorzystanie odprowadzanego od pieca ciepła za pomocą rur będzie najbardziej efektywne. Rozwiązanie takie zapewnia najbardziej efektywny sposób odprowadzenia i wykorzystania ciepła.

W celu intensyfikacji odpływu ciepła od pancerza 1 bębna pieca do rur 6 węzownicy, w przypadku gdy konieczne jest wydanie jego ochłodzenie, celowe jest umieszczenie na rurach 6, od strony zwróconej do pancerza 1, bębna pieca, szczotek metalowych 21 o długości zapewniającej styk szczotek z pancerzem 1 bębna pieca.

Zamocowanie szczotek 21 do rur 6 jest operacją prostą i może być dokonywane różnymi sposobami, na przykład w drodze spawania lub za pomocą klamer nakładanych na rury 6.

Należy podkreślić, że specjaliści mogą proponować różne odmiany urządzenia według wynalazku, opisanego tylko przykładowo, ale odmiany te nie będą wychodziły poza ramy wynalazku.

Urządzenie według wynalazku może być wykonane w następujących konkretnych postaciach.

Przykład I. Urządzenie według wynalazku ma osłonę 2 bębna pieca, wykonaną w postaci żaluzji, których skrzydła 13 są umocowane obrotowo na pierścieniach 3 i są połączone za pomocą układu o mechanicznym napędzie nawrotnym 18, regulującym położenie skrzydeł 13 żaluzji.

Przykład II. Urządzenie według wynalazku jest wyposażone w układ rur odprowadzających ciepło oraz ma postać węzownicy, której zwoje zwężają się a w części rozszerzonej każdego zwoju między węzownicą i osłoną 2 są umieszczone pochyłe ekrany odbijające 7 w ten sposób, aby idące od pieca i padające na nie promienie ciepłe powracały do rur 6 węzownicy.

Przykład III. Urządzenie ma zwoje węzownicy, zwężające się w ten sposób, że stosunek części najszerzej węzownicy do jej części najwęższej wynosi odpowiednio jak 3 : 1.

Przykład IV. Urządzenie według wynalazku ma węzownicę, której rury 6 są zaopatrzone od strony zwróconej do pancerza 1 bębna pieca w szczotki metalowe 21, stykające się z tym pancerzem 1 bębna pieca.

Zastrzeżenia patentowe

1. Piec obrotowy, którego pancerz bębna jest chłodzony za pomocą układu rur, zawierających cyrkulujący w nich płyn odprowadzających ciepło oraz umieszczonych między pancerzem bębna i jego osłoną, z n a m i e n n y t y m, że rury (6) odprowadzające ciepło są zamocowane na pierścieniach (3), obejmujących luźno pancerz (1) bębna pieca i zaopatrzonych we własne wsporniki.

2. Piec według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że osłona (2) pieca jest wykonana w postaci żaluzji, której skrzydła (13) zamocowane są obrotowo na pierścieniach (3) i są połączone za pomocą układu dźwigniowego o napędzie nawrotnym (18), regulującego położenie skrzydeł (13) żaluzji.

3. Piec według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że układ rur (6) odprowadzających ciepło ma postać węzownicy, której zwoje zwężają się, a w części rozszerzonej każdego zwoju są umieszczone pochyłe pomiędzy węzownicą a osłoną (2) ekrany odbijające (7) w ten sposób, aby idące od pieca i padające na nie promienie ciepłe powracały do rur (6) węzownicy.

4. Piec według zastrz. 3, z n a m i e n n y t y m, że zwoje węzownicy zwężają się w ten sposób, że stosunek najszerzej części zwoju do jego części najwęższej wynosi jak 3 : 1.

5. Piec według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że rury (6) węzownicy są zaopatrzone od strony zwróconej do pancerza (1) bębna pieca w szczotki metalowe (21), stykające się z tym pancerzem (1).

FIG.1

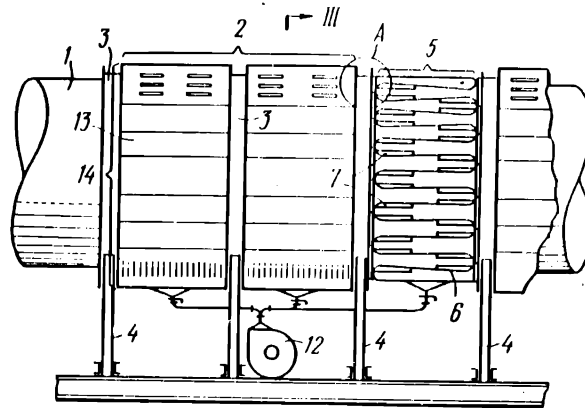
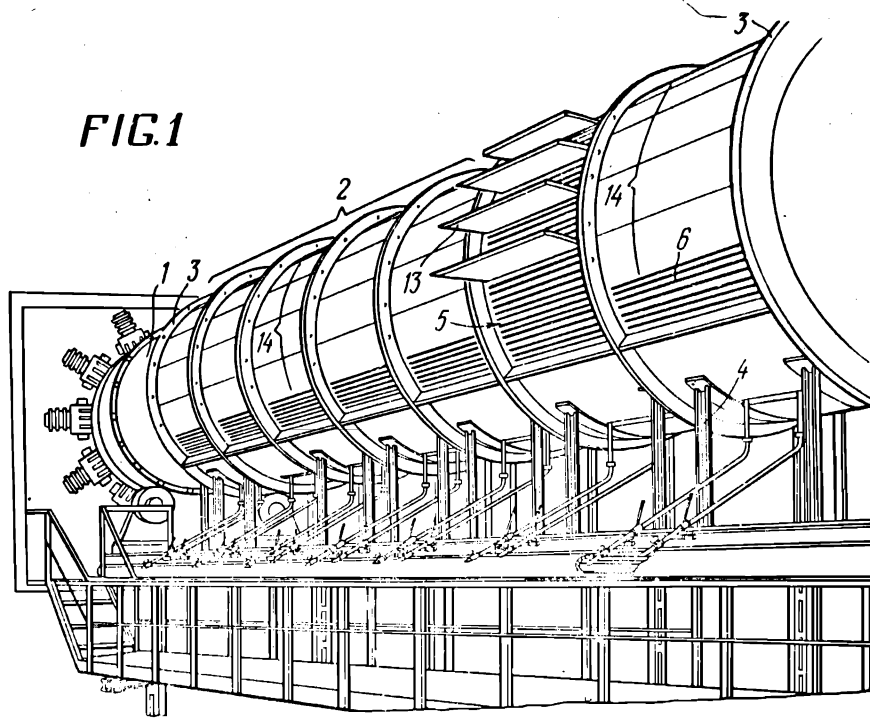


FIG.2

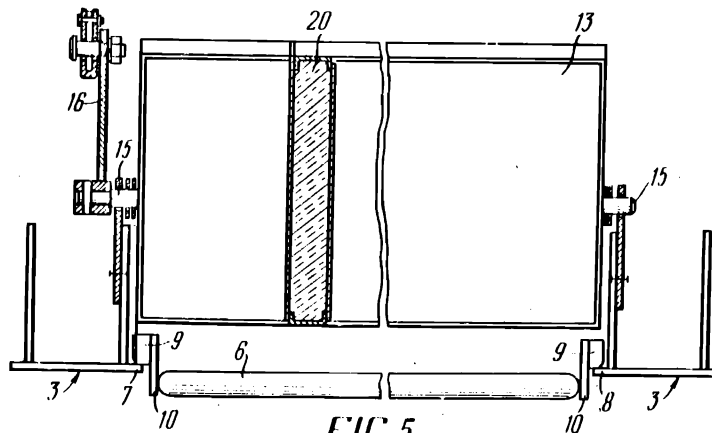


FIG.5

