

2

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

50883

Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 15.V.1962 (P 98 863)

Pierwszeństwo: 17.X.1961 Francja

Opublikowano: 30.IV.1966

Kl. 80 c, 17/50

MKP C-04c

5 27 d 7/02

UKD



Twórca wynalazku

i Louis Simon Poursin, Paryż (Francja)
właściciel patentu:

Sposób wypalania przedmiotów częściowo palnych oraz urządzenie do stosowania tego sposobu

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób wypalania przedmiotów częściowo palnych, które zawierają na przykład związany węgiel, przy czym ten związany węgiel jest wykorzystywany do dostarczania przynajmniej części kalorii, potrzebnych do tego wypalania.

Sposób ten jest stosowany zwłaszcza do obróbki produktów palnych, jak łupki węgla kamiennego, stosowanych do produkcji wyrobów ceramicznych i ogniotrwałych. Wypalanie według wynalazku polega na tym, że przedmiot obrabiany podgrzewa się do temperatury, w której zaczyna się reakcja spalania paliwa związanego, kiedy albo same albo jedno po drugim, albo jednocześnie gorące gazy i gorące albo zimne powietrze i/albo para przegrzana są wdmuchiwane do komory, w której znajduje się obrabiany przedmiot, przy czym pożądaną przebieg temperatury w czasie uzyskuje się przez wdmuchiwanie do tej komory odpowiedniej ilości powietrza i przegrzanej pary.

Jest oczywiście możliwe otrzymanie pożądanego wykresu temperatury w czasie przez to, że z jednej strony sterowana jest reakcja egzotermiczna, odpowiadająca spalaniu węgla związanego w produkcji obróbki, a która przebiega przy pomocy wdmuchiwanego powietrza, i z drugiej strony reakcja endotermiczna pomiędzy wdmuchiwaną parą wodną przegrzaną przy jej zetknięciu z doprowadzonym węglem o wysokiej temperaturze przez reakcję spalania.

2

Według dalszej cechy znamiennej wynalazku odzyskuje się ciepło, które znajduje się w końcowych produktach, przy procesie ochładzania po wypalaniu i w gazach dymnych powstających przez spalanie, ciepło to jest w odpowiedniej ilości doprowadzane do komory, w której ma miejsce podgrzewanie i (albo) do komory, w której następuje właściwe wypalenie, w postaci gorących gazów, albo gorącego powietrza, albo do kotła rekuperacyjnego wytwarzającego wspomnianą parę przegrzaną.

Wynalazek dotyczy także urządzenia do stosowania sposobu według wynalazku. Urządzenie to jest znamienne tym, że zawiera jedną albo więcej komór, w których dokonuje się wypalanie wspomnianych wyrobów częściowo palnych, przy czym przed tym wypalaniem stosuje się podgrzewanie, a po nim chłodzenie wyrobu, przy czym komory leżące pomiędzy wejściem i wyjściem są zaopatrzone w układy, które pozwalają na wdmuchiwanie zimnego powietrza, podgrzanego powietrza i przegrzanej pary w ilościach regulowanych, jak również na odprowadzenie ewentualnie na częściowe powtórne wprowadzenie do obiegu produktów spalania.

Według postaci wykonania wynalazku, urządzenie stanowi piec tunelowy, wzdłuż którego przesuwane są obrabiane przedmioty, przy czym wypalanie tych przedmiotów dokonuje się w jednej strefie pieca tunelowego, posiadającego urządzenie re-

gulacyjne, pozwalające na jednoczesne albo niejednoczesne wdmuchiwanie powietrza lub pary wodnej tak, że dany wykres temperatury w tej strefie może być utrzymany z ewentualnym dodatkowym spalaniem paliwa i zawracaniem spalin do obiegu.

Wynalazek jest bliżej objaśniony na rysunkach, na których fig. 1 uwidocznia przykład wykresu temperatury przy stosowaniu sposobu wypalania w piecu tunelowym według wynalazku, fig. 2 jest schematycznym przekrojem podłużnym pieca tunelowego według wynalazku z częściowym odsłonięciem części, a fig. 3 jest przekrojem poprzecznym pieca tunelowego wzdłuż linii III—III figury 2 w większej skali.

Wypalanie produktów częściowo palnych, na przykład łupków węgla kamiennego, pozostałości hałdy stosowanych do wyrobu cegieł ceramicznych albo ogniotrwałych stawia specjalne zadania, zwłaszcza odnośnie regulacji temperatury podczas reakcji spalania, właściwego wypalania i chłodzenia.

Fig. 1 uwidocznia przykładowo wykres, który podaje temperaturę obrabianego przedmiotu w zależności od jego położenia w piecu tunelowym, w którym cyrkuluje z szybkością praktycznie jednostajną. Ten wykres odpowiada obróbce termicznej cegieł wykonanych z łupków węgla kamiennego, zawierających 700—800 kalorii na kilogram produktu w stanie surowym i suchym. Z wykresu wynika, że obrabiany przedmiot jest stopniowo podgrzewany od temperatury otoczenia do temperatury *a* w pobliżu 450°C do 500°C.

Ten zakres *A* odpowiada podgrzaniu przedmiotów, które poprzedza zapalenie związanego węgla, które następuje gdy punkt *a* zostanie osiągnięty.

Wtedy dopuszcza się aby temperatura podniosła się od *a* aż do wartości *b* rzędu wielkości 850°C. Ta temperatura utrzymywana od punktu *b* aż do punktu *c* krzywej, odpowiada właściwemu przebiegowi reakcji, podczas którego zostaje wydany cały związany węgiel. Według wynalazku podczas przebiegu procesu, do komory, w której znajduje się obrabiany przedmiot jest wdmuchiwane z jednej strony powietrze, które działając na węgiel w wysokiej temperaturze wytwarza gaz poprzez znaną reakcję egzotermiczną, a z drugiej strony — przegrzaną parę wodną, która także węgiel przemienia i poprzez reakcję egzotermiczną wytwarza gaz wodny.

Można oczywiście temperaturę obrabianego przedmiotu nastawić pomiędzy punktami *b* i *a* na z góry określoną stałą wartość w ten sposób, że dopływ powietrza i pary do komory, w której ma miejsce przebieg reakcji odpowiadający wydzielaniu związanego węgla, jest odpowiednio regulowany, przy czym ewentualnie w odpowiednich miejscach są wdmuchiwane obojętne gazy albo spaliny, aby otrzymać prawidłową regulację temperatury.

Gaz wodny zostaje spalony bądź całkowicie w komorze, w której ma miejsce reakcja spalania, bądź tylko częściowo, przy czym pozostały gaz zmieszany albo nie zmieszany ze spalinami, jest doprowadzony do kotła rekuperacyjnego albo do innego urządzenia termicznego, mogącego wykorzystać jego kalorie, które odpowiadają wartości opa-

łowej mieszaniny i ciepła spalin. W przypadku produktu mniej zasobnego w kalorie niż produkt w omawianym przykładzie, należy w strefie spalania spalić dodatkowe paliwo, doprowadzone przez dysze albo palniki odpowiednio w piecu.

Należy zauważyć, że poza punktem *c* temperatura produktu obróbki wzrasta na nowo i przy punkcie *d* osiąga wartość w pobliżu od 1000 do 1050°C. Temperatura osiągnięta w punkcie *d* jest utrzymywana z niewielkim tylko wzrostem aż do punktu *e*. Odpowiada ona właściwemu wypalaniu przedmiotu obróbki. To wypalanie zakańcza fazę reakcji spalania. Należy tu zauważyć, że począwszy od temperatury 950°C porowatość obrabianych przedmiotów nie wystarcza do wydzielania związanego paliwa, wskutek czego przedmiot obróbki podczas wypalania albo wytwarzania gazu wodnego jest utrzymywany w granicznej temperaturze 850°C.

Na krzywej uwidocznionej na fig. 1, *B* jest strefą odpowiadającą fazie spalania i obejmuje: odcinek krzywej *a—b* (wzrost temperatury na początku spalania), odcinek *b—c* (reakcja spalania i wytwarzanie gazu wodnego) i odcinki *d—c* i *d—e* (końcowe wypalanie produktów).

Litera *C* oznaczona jest strefą, odpowiadającą fazie chłodzenia produktów, w której produkty te stopniowo przechodzą od najwyższej swej temperatury wynoszącej 1000 do 1500°C, osiągniętej w punkcie *e*, do temperatury w pobliżu temperatury otoczenia, osiągniętej w miejscu *f*.

Wykonywanie powyższego sposobu obróbki przy pomocy pieca tunelowego jest objaśnione następująco w odniesieniu do fig. 2 i 3.

Fig. 2 i 3 uwidoczniają schematycznie w przekroju podłużnym i w przekroju poprzecznym, w skali powiększonej, piec tunelowy do wypalania częściowo palnych przedmiotów sposobem według wynalazku. Liczba 10 oznacza piec w całości, którego sklepienie 11 spoczywa na bocznych murach 12 i 13.

Wsad 14, stanowiący na przykład stos cegieł z łupków, jest w piecu umieszczony na wózkach 15, które tworzą ruchomy pomost i są przesuwane w piecu na szynach w kierunku wzdłuż.

Uszczelnienie pomiędzy platformami wózków 15 i dolnymi bocznymi ścianami pieca uzyskuje się za pomocą znanego urządzenia, na przykład rynien napełnionych piaskiem, podczas gdy uszczelnienie pomiędzy sąsiednimi wózkami uzyskuje się za pomocą azbestowych uszczelek albo po prostu przez odpowiednią obróbkę sąsiednich powierzchni. Przesuwanie wózków dokonywane jest przez mechaniczne albo hydrauliczne urządzenie 16 znanej konstrukcji, które działa jak popychacz i przesuwa zespół wózków z żadaną szybkością naprzód.

Fig. 1, która przedstawia przebieg temperatury przedmiotu obróbki podczas procesu wypalania, i fig. 2, która pokazuje piec w przekroju podłużnym, są na rysunku jedna z drugą w ten sposób ustawione, że temperatury podane na fig. 1 jako rzędne są wprowadzone w różnych miejscach pieca tunelowego 10 przedstawionego na fig. 2, które to miejsca określają odcięte. Takie ustawienie ułatwia zrozumienie rozmieszczenia urządzeń pomocniczych pieca, przeznaczonych do regulacji temperatury wzdłuż niego.

Na fig. 2, kółka 20 i czarne krążki 21 oznaczają otwory, przez które są wdmuchiwane do pieca powietrze i przegrzewana para.

Fig. 3, pokazuje dokładniej rozmieszczenie otworów 20 do doprowadzenia powietrza i otworów 21 do doprowadzenia przegrzanej pary, w przekroju poprzecznym pieca. Z tej figury wynika, że szczególnie doprowadzenie powietrza mieści się naprzeciw doprowadzenia pary, przy czym powietrze i para są doprowadzane rurociągami do odpowiednich otworów, rozmieszczonych po obu stronach wzdłuż pieca, przy czym przewód do doprowadzenia powietrza (na ogół podgrzanego) jest oznaczony liczbą 22 a przewód do doprowadzenia przegrzanej pary liczbą 23. Przewidziane są przedstawione schematycznie na fig. 3 — urządzenie regulacyjne przy każdym wlocie, powietrza albo pary i mogą być także przewidziane urządzenia regulacyjne do jednoczesnej regulacji kilku grup lub zespołów regulacyjnych powietrza lub pary.

Na końcu pieca, odpowiadającym miejscu wprowadzania obrabianych przedmiotów, 14, znajduje się komin 30 osadzony w sklepieniu 11. Łączniki rurowe, z których w przedstawionym przykładzie są trzy oznaczone liczbami 31, 32, 33 są przewidziane nad sklepieniem 11 w celu odprowadzania spalin powstających w strefie B pieca. Spaliny te są wsysane przez wentylator albo przez dmuchawę 35 w zbiorczy przewód 34, w który wchodzi łączniki rurowe i który doprowadza je do urządzeń cieplnych, w których jest wykorzystywana reszta wartości opałowej albo ciepło mieszaniny gazu wodnego i spalin.

W przedstawionym przykładzie urządzeniem termicznym jest kocioł rekuperacyjny 36 służący do wytwarzania pary przegrzanej, wdmuchiwanej do pieca przez otwory 21.

Na końcu pieca, którym wychodzą wsady 14 po obróbce cieplnej, przewidziane są dwa wpusty świeżego powietrza 40 i 41, przez które jest ono wdmuchiwane do strefy C, w której następuje chłodzenie obrabianego przedmiotu. Powietrze to jest zasysane z zewnątrz za pomocą dmuchawy albo wentylatora 42.

Powietrze cyrkulujące począwszy od łączników rurowych 40 i 41 w kierunku strzałki f ogrzewa się przy zetknięciu z wsadami 14, które ono ochładza i przez które ono po podgrzaniu przez otwory przewidziane w ścianie pieca, albo łączniki rurowe 43 i 44 zostaje wprowadzone. Wentylator ssący 45 prowadzi podgrzane powietrze do miejsca urządzenia, w którym ono może być wykorzystane, na przykład do przewodów 22 zasilających strefę reakcji B, jak również do niektórych miejsc nie przedstawionych na rysunku, przewidzianych w strefie podgrzania A.

Różne wyposażenia pomocnicze urządzenia, jak komin 30 i łączniki rurowe 31, 32 i 33 do odprowadzania dymu, łączniki rurowe 40 i 41 do doprowadzania świeżego powietrza i otwory 43 i 44 do doprowadzania podgrzanego powietrza są zaopatrzone w zawory regulacyjne, które są szczególnie celowe wtedy, gdy różne urządzenia regulujące przepływ w piecu są ustawione dla osiągnięcia wyznaczonej krzywej temperatury odpowiedniej dla wypalania wsadu danego rodzaju.

Dla osiągnięcia prawidłowej pracy urządzenia, należy spalanie regulować, doprowadzając powietrze i parę tak, aby wsady 14 poruszały się w kierunku strzałki F, a spaliny płynęły odpowiednio do strzałek f_1 , względnie f_2 w strefach A względnie B, co oznacza, że w strefie A wsady będą poruszać się w przeciwnym kierunku do spalin, podczas, gdy spaliny w strefie B będą płynęły w kierunku poruszania się wsadów. Jak już powyżej zaznaczono, jest pewna ustalona temperatura odpowiadająca zakresowi stałych temperatur $b-c$ strefy B dzięki temu, że są odpowiednio regulowane, z jednej strony egzotermiczna reakcja powietrza na węgiel zawarty w przedmiocie obrabianym, z drugiej zaś strony — endotermiczna reakcja, odpowiadająca wytwarzaniu gazu wodnego. Należy również zauważyć, że jest możliwe wytworzenie podziału pomiędzy strefami A i B z jednej strony przez to, że pomiędzy strefami zostaje utworzona koncentracja miejsc wdmuchiwania pary wodnej w celu przeszkodzenia, aby z jednej strony strefa B nie wkraçała do reakcji spalania w strefę A i z drugiej strony by powietrze wdmuchiwane w strefę C nie przechodziło w strefę B, w której mogłoby przeszkadzać przebiegom reakcji i spiekania. Należy tu zauważyć, że obecność tego rodzaju osłon parowych pomiędzy strefą spalania i spiekania B a strefą chłodzenia C jest bardzo pożądana, podczas gdy pomiędzy strefą B i strefą A dla podgrzania przedmiotu obróbki nie jest konieczna.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wypalania przedmiotów częściowo palnych zawierających związany węgiel i powodujący podczas wypalania powstawanie reakcji w piecu tunelowym, posiadającym kolejne strefy podgrzewania, reakcji, wypalania i ochładzania, mający na celu uzyskanie przedmiotów nieporowatych, na przykład cegieł, **znamienny tym**, że wewnątrz pieca podczas wypalania jest wytwarzany gaz wodny w powiązaniu z przemianą węgla zawartego w wspomnianych przedmiotach, przy czym ten gaz wodny spalany jest bądź w strefie wypalania, bądź w dowolnym innym miejscu.
2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że w strefie reakcji wytwarza się gaz wodny za pomocą wtrysku przegrzanej pary wodnej z regulowanym dopływem powietrza w celu ograniczenia temperatury strefy reakcji, aby nie zmniejszyć porowatości przedmiotów i w celu odzyskania ciepła w postaci ciepła utajonego ze spalania węgla związanego.
3. Sposób według zastrz. 1 i 2, **znamienny tym**, że przegrzaną parę wodną wprowadza się do strefy podgrzewania przedmiotów w celu zapobieżenia przedwczesnemu spalaniu się przedmiotów w tej strefie.
4. Piec tunelowy do stosowania sposobu według zastrz. 1—3, **znamienny tym**, że strefa reakcji jest zaopatrzona w otwory do wtryskiwania przegrzanej pary wodnej, znajdujące się naprzeciwko otworów do wpuszczania powietrza do tej strefy.

5. Piec tunelowy według zastrz. 4, **znamienny tym**, że między poszczególnymi jego strefami znajduje się zespół otworów do wtryskiwania pary, umożliwiający wytwarzanie się przesłony z pary, izolującej dwie kolejne strefy między sobą.

6. Piec tunelowy według zastrz. 4—5, **znamienny tym**, że w jego strefie reakcji znajduje się pewna liczba układów odprowadzających gaz lub spaliny do kotła rekuperacyjnego lub do strefy wypalania, lub też do dowolnego innego urządzenia cieplnego.

