

Opublikowano dnia 27 sierpnia 1962 r.



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 45995

Kl. 80 c, 16/01

Metallwerk Friedrichshafen G. m. b. H.

Friedrichshafen/Bodensee, Niemiecka Republika Federalna

Piec do wypalania i chłodzenia wyrobów ceramicznych

Patent dodatkowy do patentu nr 44658

Patent trwa od dnia 31 sierpnia 1961 r.

Pierwszeństwo: 1 sierpnia 1961 r. (Niemiecka Republika Federalna)

Wynalazek dotyczy pieca do wypalania i chłodzenia wyrobów ceramicznych, w szczególności do wypalania cegieł.

Celem wynalazku jest wykonanie takiej konstrukcji pieca do wypalania, w której ładunek pieca jest poddawany dodatkowej obróbce chemicznej podczas procesu wypalania lub chłodzenia.

Wynalazek może mieć korzystne zastosowanie do pieca do wypalania, składającego się z odizolowanego termicznie tunelu z podnośnikami przenoszącymi ładunek do komór znajdujących się wyżej. W komorach odbywają się jednocześnie procesy robocze jak podgrzewanie, wypalanie wstępne, wypalanie i chłodzenie. Ważną jest przy tym rzeczą, że w komorze do wypalania i podgrzewania wstępnego są prowadzone z góry na dół spaliny, a w komorze chłodzenia — powietrze chłodzące.

Dzięki takiemu prowadzeniu spalin lub powietrza chłodzenia przeciwnie do kierunku naturalnego spadku temperatur, powodującego unoszenie się ciepłego powietrza z dołu do góry, materiał wypalany jest poddawany bardzo równomiernemu oddziaływaniu temperatury, gdyż w przeciwieństwie do pieców pracujących na zasadzie ssania, w tych piecach pracujących z nadciśnieniem nie mogą powstawać ślepe kąty i wnęki wewnątrz stosu wypalanych kształtek. Gdy teraz do spalin doda się chemicznie czynne składniki lub też zastosuje się chemicznie czynny gaz, sam lub jako dodatek do spalin, to wtedy materiał wypalany, w szczególności cegły, podlegają oddziaływaniu gazu tak równomiernie i tak w krótkim czasie, że w piecu do wypalania w jednym cyklu roboczym prowadzi się proces podgrzewania, wypalania wstępnego, wypalania i chłodzenia.

dzenia, a ponadto zapewnia się jeszcze obróbkę chemiczną.

Obróbka chemiczna jest wymagana zwłaszcza wtedy, gdy przy wypalaniu cegieł spotyka się w glinie kawałki węglanu wapnia. Wiadomo, że przy dodaniu dwutlenku węgla, w temperaturze powyżej 550°, powstający przy wypalaniu tlenek wapnia zostaje przetworzony z powrotem na węglan wapnia. W tak wysokiej temperaturze nie następuje znaczniejsze rozszerzanie się tlenku wapnia przy przemianie na węglan wapnia. Gdy przetworzenie takie nie zostaje wykonane, to ponowna przemiana następuje w cegle ochładzanej. Zjawisko to jest jednak związane ze znacznym powiększeniem objętości tlenku wapnia, tak iż w wypalanej kształtce, w szczególności w cegle, powstają naprężenia i zdarzają się uszkodzenia, co sprawia, że znaczna część kształtek nie nadaje się do użytku.

Celem wynalazku jest wykonanie takiego pieca do wypalania, w którym oddziaływanie na kształtki, zwłaszcza dwutlenkiem węgla, jest możliwe powyżej 550°C w sposób łatwy i tani.

Rozwiązanie zagadnienia według wynalazku polega na tym, że dodatkowy przewód spalnowy, dający się zamykać, jest poprowadzony od wylotu komory wypalania wstępnego do wlotu komory chłodzenia i od wylotu komory chłodzenia do przewodu dymowego.

Ważną jest rzeczą, że w komorze chłodzenia w odległości od powstrzymującej ciepło ścianki zewnętrznej jest umieszczona cienka i wykonana z materiału o dobrej przewodności osłona, która posiada u góry duży otwór wejściowy dla spalin albo powietrza chłodzącego, a u dołu posiada liczne otwory wylotowe do przewodu spalin lub powietrza chłodzenia.

Dzięki takim dodatkowym kanałom połączeniowym i odpowiedniemu ukształtowaniu komory chłodzenia osiąga się to, że proces chłodzenia w komorze chłodzenia jest nieco opóźniony, aby na świeżo wypalony materiał mogły działać spaliny. Następujące po tym chłodzenie odbywa się za pomocą podgrzanego wstępnie powietrza chłodzenia, co umożliwia połączenie procesu chłodzenia z oddziaływaniem spalin na wypalany materiał. Taka t. zw. rekarbonizacja nie wymaga dodatkowej straty czasu, a przy tym wystarcza tylko nieznaczne zwiększenie nakładu.

W celu podgrzewania powietrza chłodzenia jest pożądane, żeby między ścianką zewnętrzną

nią i osłoną były umieszczone kanały powietrza chłodzenia, które pozwalają na dopływ zimnego powietrza na dnie osłony, tak iż powietrze chłodzenia między osłoną i ścianką powietrzną podgrzewając się wznosi się ku górze, a u góry wchodzi do dużego otworu wejściowego w osłonę.

Korzystnie jest, jeżeli powietrze chłodzenia przepływające z wylotu komory chłodzenia jest prowadzone przez zamykany przewód powietrza chłodzenia, prowadzący od wylotu komory chłodzenia do umieszczonego u dołu wlotu pomieszczenia podgrzewania wstępnego, przy czym pomieszczenie podgrzewania wstępnego znajduje się w tunelu przed komorą podgrzewania wstępnego.

Pomieszczenie podgrzewania wstępnego przed komorą jest potrzebne dla zapewnienia stopniowego wzrostu temperatury w poszczególnych komorach.

Aby można było prowadzić proces chłodzenia z jak najlepszą ochroną wypalanego materiału przed uszkodzeniem, jest rzeczą ważną, żeby wywietrznik powietrza chłodzenia miał regulowaną przepustnicę.

Materiał wypalany, który przechodzi do komory chłodzenia, jest tam pozostawiany na krótki czas. W tej komorze oddaje część swego ciepła na osłonę otaczającą kształtki i wykonaną z materiału o dobrej przewodności. Otwór ssący wywietrznika powietrza chłodzenia jest teraz tak mało otwarty, że niewielka ilość powietrza chłodzenia zostaje silnie podgrzana na tej osłonie, a jednocześnie przepływa przez materiał chłodzony powietrze z góry na dół. W miarę obniżania temperatury kształtek w komorze chłodzenia odbywa się wówczas zwiększony dopływ powietrza chłodzenia przez otwarcie otworu ssania.

Inny wywietrznik umieszczony ponad pomieszczeniem podgrzewania wysysa z tego pomieszczenia powietrze dopływające z komory chłodzenia, które następnie zostaje poddane suszeniu.

Tunel znajdujący się pod komorami posiada więc przed komorą podgrzewania jeszcze jedno pomieszczenie podgrzewania, a za komorą chłodzenia — posiada jedno lub kilka pomieszczeń dalszego chłodzenia. Te dodatkowe pomieszczenia również służą do tego, żeby temperaturę zmienną w zależności od czasu, dopasować w poszczególnych komorach i pomieszczeniach do wymagań wypalanego materiału. Tunel jest przy tym zamykany drzwicz-

kami, przy czym drzwiczki wylotowe posiadają przy komorach późniejszego chłodzenia regulowane otwory dopływu powietrza.

Inne możliwości oddziaływania na temperaturę spalin i powietrza chłodzenia polegają na tym, że kanały chłodzenia posiadają odgałęzienia, wobec czego do spalin może być doprowadzane dowolnie powietrze chłodzenia przy opuszczaniu komory wypalania lub komory wypalania wstępnego.

Odwrotnie, spaliny mogą oddziaływać na powietrze chłodzenia, jeżeli kanały powietrza chłodzenia są umieszczone w zasięgu promieniowania gazów spalinowych i wskutek tego chłodzą np. pokrywę komór lub nie pozwalają na uchodzenie na zewnątrz użytecznego ciepła.

Przykład wykonania wynalazku jest uwidoczniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schematycznie tunel wraz z umieszczonymi ponad nim komorami, przy czym przebieg spalin i powietrza chłodzenia jest zaznaczony jak przy normalnym wypalaniu, fig. 2 przedstawia wykres temperatury w zależności od czasu w poszczególnych komorach oraz pomieszczeniach podgrzewania wstępnego i chłodzenia, a fig. 3 przedstawia prowadzenie spalin podczas ponownego nawęglania.

Na fig. 1 cyfra 1 oznacza tunel, w którym znajdują się podnośniki nie przedstawione na rysunku. Podnośniki działają w kierunku strzałki 2. Wózek 3, który u dołu posiada obwodowe obrzeże uszczelniające 4, jest podnoszony przez podnośniki w kierunku strzałki 2 do znajdujących się ponad tuleją 1 komór, albo opuszczany po dokonaniu zabiegu roboczym dla przenoszenia dalej w kierunku strzałki 5 do następnych komór lub następnego zabiegu roboczego. Na wózku 3 umieszczony jest ładunek 6. W omawianym przykładzie wykonania są to cegły. Komory stanowią komorę podgrzewania 7, komorę spalania wstępnego 8, komorę wypalania 9 i komorę chłodzenia 10. Spaliny są tak prowadzone, że ścianka przepływowa 11 w komorze spalania 9 pozwala na przepływ spalin pod ciśnieniem w kierunku strzałki 12 z góry na dół przez ładunek. Otwory wyjściowe 13 komory spalania prowadzą spaliny przez kanał spalinowy 14 do komory wypalania wstępnego. Spaliny wychodzą w tym miejscu z otworów wejściowych 15, aby przepłynąć w kierunku strzałki 16 z dołu do góry przez komorę wypalania wstępnego 8. Spaliny przechodzą następnie przez otwory wyjściowe 17 z komory wypalania wstępnego

i przechodzą w kierunku strzałki 18 w kanale spalinowym 19 do komory podgrzewania wstępnego. Następnie wchodzi przez otwory wejściowe 20, aby przepłynąć przez komorę podgrzewania wstępnego z góry na dół w kierunku strzałki 21. Przez otwory wylotowe 22 komory podgrzewania wstępnego spaliny przechodzą następnie przez kanał spalinowy 23 ostatecznie do kanału dymowego 24. Kanał dymowy może prowadzić np. do suszarki albo do wymiennicy ciepła. Jednocześnie podczas takiego prowadzenia spalin wywietrznik 25 wysysa świeże powietrze przez otwór ssący 26. Regulowana przepustnica 27 odsłania otwór ssący gdy znajduje się w położeniu 28 zaznaczonym linią kreskową. Do nastawiania przepustnicy jest przeznaczony silnik nastawczy 29. Świeże powietrze przepływa w kierunku strzałki 30. Wywietrznik 25 wtłacza świeże powietrze w kierunku strzałki 31 przez kanał 32 chłodzącego powietrza. Zamykane odgałęzienia 33, 34 umożliwiają dodawanie powietrza do kanału spalin 14 względnie do kanału spalin 19. Przewód 32 chłodzącego powietrza jest umieszczony u góry w stropie komór dla dalszego chłodzenia. W komorze chłodzenia 10 powietrze chłodzenia jest prowadzone przez przewody powietrzne 35 w kierunku strzałki 36 do dna komory chłodzenia 10. Przewody powietrzne posiadają u dołu otwory wylotowe 37, z których powietrze chłodzenia wznosi się do góry w kierunku strzałki 38. Powietrze chłodzenia wznoszące się w kierunku strzałki 38 opływa osłonę 39 wykonaną z materiału o dobrej przewodności cieplnej. Osłona 39 spełnia zadanie wymiennicy ciepła dla materiału wypalanego, doprowadzanego do komory chłodzenia z komory wypalania. Podgrzane powietrze chłodzenia przechodzi wówczas przez duży otwór wejściowy 40 osłony 39 do właściwej komory chłodzenia, przez którą przepływa z góry na dół w kierunku strzałki 41. Po minięciu otworów wylotowych 42 gorące obecnie powietrze chłodzenia przepływa przez przewód powietrzny 43 w kierunku strzałki 44 do pomieszczenia podgrzewania 45. Powietrze odpływa w pomieszczeniu podgrzewania z otworów wylotowych 46 i przepływa przez pomieszczenie podgrzewania i znajdujący się w nim materiał wypalany w kierunku strzałki 47 z dołu do góry. Z otworu wylotowego 48 pomieszczenia podgrzewania 45 wysysa powietrznik 49 jeszcze ciepłe powietrze chłodzenia, aby skierować je w kierunku strzałki 50 np. do suszarki świeżego powietrza.

Stosując piec do wypalania, który ma opisaną wyżej konstrukcję i prowadząc odpowiednio spaliny i powietrze chłodzenia osiąga się w jednakowych odstępach czasu 51 w przybliżeniu stały przebieg temperatury, jak to przedstawiono na wykresie na fig. 2. Chłodzenie może być przy tym podlegać wpływowi pomieszczeń dodatkowego chłodzenia 52, 53. Przez regulowany wlot 54 jest wsysane przy tym świeże powietrze, które przepływa w kierunku strzałki 55 pomieszczenia dodatkowego chłodzenia i opuszcza je przez wylot 56. Ważną jest rzeczą, że w pomieszczeniu podgrzewania 45 temperatura wzrasta na tyle, że przewyższa tak zwany punkt rosy 57, to znaczy znajduje się między 150° i 180°. Gdy punkt rosy jest przekraczany, wtedy podgrzewanie za pomocą spalin w komorze wstępnego podgrzewania 7 nie może wywierać szkodliwego wpływu na wypalany materiał.

Poza tym jest ważną rzeczą, że w komorze chłodzenia materiał wypalany zostaje ochłodzony na tyle, że zostaje przekroczony tak zwany „skok kwarcowy” 58, znajdujący się pomiędzy 600 i 500°C. Następujące później dalsze ochłodzenie nie może przyczynić żadnej szkody wypalanemu materiałowi.

W odmianie pieco według fig. 3 prowadzenie spalin odbywa się podczas tak zwanej rekarbonizacji, to znaczy przetworzenia tlenku wapnia na węglan wapnia w komorze chłodzenia. Do kanału spalin 19 jest dodany jeszcze inny kanał spalinowy 59. Ten kanał jest oddzielony zasuwą 60 od kanału spalinowego 19. Gdy ta zasuwą 60 jest otwarta, a przepustnica 61 w kominie dymowym 24 — zamknięta, to przez dalsze zamknięcie przepustnicy 62 spaliny w przewodzie spalinowym 19 zostają zmuszone do rozgałęzienia się. Jedna część spalin przepływa w kierunku strzałek 63 przez przewód spalinowy 59 otwór wlotowy 40 osłony 39 i przepływa w kierunku strzałki 41 przez komorę chłodzenia z góry na dół. Przez otwory wlotowe 42 przepływa następnie ta część spalin przez przewód powietrzny 43 w kierunku strzałki 44 do przewodu dymowego 64. Spaliny wypływające z otworu wylotowego 22 komory podgrzewania 7 są również wyprowadzane przez przewód dymowy 64.

W piecu według fig. 1 proces rekarbonizacji odbywa się tylko podczas stosunkowo krótkiego okresu w czasie procesu chłodzenia. Krzywa 65, oznaczona linią przerywaną, wskazuje, że proces chłodzenia jest nieco opóźniony przez

gorętsze spaliny. Przez odpowiednie sterowanie regulowanej przepustnicy 27 można osiągnąć to, że proces chłodzenia w zasadzie przebiega bez zmiany. Na fig. 3 widać, że mogą być również umieszczone w dowolnych miejscach przewody dopływowe 66 z zaworami odcinającymi 67, aby do komory chłodzenia można było wprowadzić jeszcze chemicznie czynne dodatki. Ważną jest rzeczą, że cały proces wypalania jest prowadzony tak, że w komorze chłodzenia są prowadzone z góry na dół bądź to spaliny, bądź to powietrze chłodzenia przeciwko naturalnemu spadkowi temperatury i z tego względu jest możliwe szybkie przelączenie w komorze chłodzenia z przepływu spalin na przepływ powietrza chłodzenia. Takie prowadzenie podciśnieniowe zapewnia również bardzo równomierne oddziaływanie na wypalany materiał. W reakcjach chemicznych także równomierne oddziaływanie jest czynnikiem decydującym o możliwości prowadzenia procesu.

Zastrzeżenia patentowe

1. Piec do wypalania i chłodzenia wyrobów ceramicznych, w szczególności cegieł, zaopatrzony w izolowany termicznie tunel z urządzeniami podnoszącymi dla podnoszenia ładunku do umieszczonych wyżej komór, w których odbywają się jednocześnie zabiegi robocze podgrzewania, wypalania wstępnego, wypalania i chłodzenia, przy czym w komorze wypalania i podgrzewania wstępnego spalin, a w komorze chłodzenia powietrze chłodzące są prowadzone pod ciśnieniem z góry na dół, znamieny tym, że posiada dodatkowy zamykany przewód gazów spalinowych prowadzący od wylotu komory wypalania wstępnego do wlotu komory chłodzenia i od wylotu komory chłodzenia do kominu.
2. Piec do wypalania według zastrz. 1, znamieny tym, że w komorze chłodzenia w pewnej odległości od tłumiącej dopływ ciepła ścianki zewnętrznej jest umieszczona cienka dobrze przewodząca ciepło osłona, zaopatrzona u góry w duży otwór wlotowy dla spalin lub powietrza chłodzącego, a u dołu w liczne otwory wylotowe do przewodu powietrza chłodzącego.
3. Piec do wypalania według zastrz. 1 i 2, znamieny tym, że między ścianką zewnętrzną i osłoną są umieszczone kanały

powietrza chłodzącego, które umożliwiają wpływ powietrza u spodu osłony, wskutek czego powietrze chłodzące ogrzewając się unosi się między osłoną i ścianką zewnętrzną ku górze i u góry wpływa pod ciśnieniem do dużego otworu wlotowego osłony.

4. Piec do wypalania według zastrz. 1, 2 i 3, znamienny tym, że zaopatrzony jest w zamykany kanał powietrza chłodzącego prowadzący od wylotu komory chłodzenia do umieszczonego niżej wlotu do obszaru podgrzewania, przy czym obszar podgrzewania znajduje się w tunelu przed komorą podgrzewania.
5. Piec do wypalania według zastrz. 1—4, znamienny tym, że otwór ssący wentylatora powietrza chłodzącego posiada regulowaną przepustnicę.
6. Piec do wypalania według zastrz. 1—5, znamienny tym, że przewód ssący wentylatora jest połączony z otworem wylotowym pomieszczenia podgrzewania, przy czym ma on wspólny napęd z wywletrznikiem powietrza chłodzenia.
7. Piec do wypalania według zastrz. 1—6, znamienny tym, że w tunelu za komorą chłodzącą są umieszczone obszary dalszego chłodzenia, przy czym drzwiczki wylotowe zaopatrzone są w regulowane otwory wlotowe do powietrza.
8. Piec do wypalania według zastrz. 1—7, znamienny tym, że między obszarem pod-

grzewania i tunelem oraz między tunelem i obszarem dalszego chłodzenia są umieszczone drzwiczki.

9. Piec do wypalania według zastrz. 1—8, znamienny tym, że zamykane odgałęzienie kanału powietrza chłodzącego ma wylot do przewodu spalinowego pomiędzy komorą wypalania i komorą wstępnego wypalania.
10. Piec do wypalania według zastrz. 1—9, znamienny tym, że zamykane odgałęzienie przewodu powietrza chłodzącego ma wylot do przewodu gazów spalinowych między komorą wypalania wstępnego i komorą podgrzewania.
11. Piec do wypalania według zastrz. 1—10, znamienny tym, że zaopatrzony jest w zamykane przewody doprowadzające, które dodają bezpośrednio parę lub inne chemicznie czynne składniki do spalin na ich drodze do komory chłodzącej lub bezpośrednio do komory chłodzącej.
12. Piec do wypalania według zastrz. 1—11, znamienny tym, że kanały powietrza chłodzącego są umieszczone w obszarze promieniowania ciepła przewodów spalinowych.

Metallwerk Friedrichshafen
G. m. b. H.

Zastępcy: inż. Józef Felkner & mgr Wanda
Modlibowska
rzecznicy patentowi

