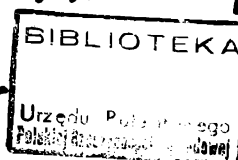


10 lipca 1930 r.

URZĄD PATENTOWY



F23d 13/00

2

## RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

# OPIŚ PATENTOWY

Nr 12032.

Kl. 24 c 1.

Heinrich Hecker  
(Hagen, Westfalja, Niemcy)  
i Bender & Främbs G. m. b. H.  
(Hagen, Westfalja, Niemcy).

### Sposób powrotnego doprowadzania gazów spalinowych w paleniskach przemysłowych.

Zgłoszono 6 czerwca 1928 r.

Udzielono 5 maja 1930 r.

Pierwszeństwo: 22 listopada 1927 r. (Niemcy).

Znany jest sposób powrotnego doprowadzania spalin do palenisk piecowych w celu lepszego wykorzystania ciepła. Dzięki doprowadzaniu spalin daje się obniżyć wysokość temperatury palenisk, co uzyskiwało się dotychczas jedynie przez dopływ nadmiaru świeżego gazu lub powietrza.

Ilość spalin doprowadzanych powrotnie jest uwarunkowana:

1. wartością opałową rozporządzalnego gazu palnego,
2. wymaganą temperaturą roboczą pieca,
3. rodzajem spalania, zupełnym lub opóźnionym,

4. temperaturą powracających spalin przy wejściu do pieca,

5. zawartością tlenu w spalinach, biorącego udział przy spalaniu świeżego gazu palnego.

We wszystkich wypadkach należy dążyć do tego, by spaliny doprowadzane powrotnie miały temperaturę możliwie zbliżoną do temperatury pieca. W ten sposób tylko przez doprowadzanie spalin można pokryć główną część całkowitej ilości zapotrzebowanego ciepła. W tym wypadku jednak wystarcza bardzo mała ilość świeżego gazu palnego, aby wszystkie gazy ogniowe wraz z doprowadzonymi spalina-

mi podnieść aż do temperatury roboczej pieca.

Doprowadzanie powrotne spalin uchodzących z urządzenia piecowego może się odbywać tylko zapomocą maszynowych środków pomocniczych. Injektory do tego celu umieszcza się zewnątrz, gdyż przy wewnętrznym ich umieszczeniu nie można dowolnie regulować stosunku ilości środka pędzącego do pędzonego i injektory te mają wtedy małą wydajność. Nie można również stosować dmuchaw do przesyłania spalin płynących z przestrzeni roboczej, gdyż spaliny te są za gorące.

Z drugiej znów strony spalin o temperaturze  $300^{\circ}$ — $400^{\circ}$ , w której dmuchawy pracują jeszcze pewnie, nie powinno się doprowadzać bezpośrednio do przestrzeni roboczej ze względu na racjonalną gospodarkę cieplną, jeżeli dopiero po opuszczeniu przestrzeni roboczej wyzyskano je do podgrzewania powietrza lub gazu, gdyż trzeba by wtedy doprowadzić zbyt wielką ilość świeżego gazu, by osiągnąć temperaturę spalin odpowiednią do wymaganej temperatury roboczej.

Ze względów natury techniczno-konstrukcyjnej doprowadzane powrotnie spaliny przy wejściu do dmuchawy winny być dostatecznie ostudzone, zaś z drugiej znów strony z powodów natury technicznej spaliny te przy wejściu do przestrzeni roboczej powinny mieć temperaturę możliwie zbliżoną do temperatury tej przestrzeni.

Niniejszy wynalazek pod każdym względem spełnia te warunki i umożliwia doprowadzanie powrotne spalin do przestrzeni roboczej w temperaturze bardzo zbliżonej do temperatury roboczej.

Załączone rysunki przedstawiają trzy przykłady zastosowania do rekuperacyjnych pieców płomiennych o temperaturze roboczej  $1200^{\circ}\text{C}$ , w których spaliny opuszczając przestrzeń piecową mają temperaturę  $1000^{\circ}\text{C}$ .

Fig. 1 przedstawia pionowy przekrój podłużny przez taki piec; fig. 2 — inną odmianę wykonania; fig. 3 — pionowy przekrój przez grupę pieców oraz odnośny rzut poziomy.

Przykład I. Do przestrzeni roboczej *a* (fig. 1) doprowadza się świeży gaz przez zasuwę regulacyjną *b*. Spaliny o temperaturze  $1000^{\circ}\text{C}$  opuszczają przestrzeń roboczą w *c* i przechodzą przez obniżający się kanał w *d* do rekuperatora *e*. W rekuperatorze spaliny z  $1000^{\circ}\text{C}$  ochładzają się do  $500^{\circ}$ . Wszystkie spaliny zostają w *f* usunięte z rekuperatora. Zasuwa *g* reguluje ilość spalin doprowadzanych powrotnie do przestrzeni piecowej, a zasuwę *h* reguluje tę część spalin, która już nie wraca do pieca i przechodzi do kanału kominowego *l*. Spaliny, przechodzące przez zasuwę *g* ssą zimne powietrze przez zasuwę *i* w ilości uzależnionej od zawartości tlenu w spalinach i ogólnej ilości tlenu, potrzebnej do spalania świeżego gazu.

Mieszanie powietrza ze spalinami ssie dmuchawa *k*. Przez dodanie zimnego powietrza temperatura spalin spada poniżej  $500^{\circ}$  tak, że dmuchawy w żadnym wypadku nie mogą ulec zbyt niemu nagrzanemu. Dmuchawa *k* przeciska mieszaninę powietrza ze spalinami przez przewód *m* do rekuperatora *e*, gdzie mieszanina ta ogrzewa się do możliwie wysokiej temperatury. Ogrzana mieszanina przechodzi z rekuperatora do kanału *o*, skąd przez szpary *p* dostaje się do przestrzeni roboczej *a*. Gaz świeży spala się w odpowiednio urządzonych szparach palnikowych lub palnikach, prowadzących gaz świeży łącznie z mieszaniną powietrza i spalin. Rodzaj spalania wymagany w procesie roboczym, t. j. spalanie pełne, redukujące lub utleniające, reguluje się doбором i urządzeniem palników oraz ilością tlenu, który w mieszaninie powietrza ze spalinami dostaje się do pieca. Dzięki wysokiej temperaturze mieszaniny powietrza ze spalinami, spala-

nie może być bardzo przyspieszone, o ile wymagane jest to przy danym procesie roboczym, przyczem należy też zwrócić tu uwagę na dobór palników.

Przykład II. Różnica między przykładem niniejszym a przykładem pierwszym polega na tem, że spaliny nie mieszają się z powietrzem bezpośrednio po opuszczeniu rekuperatora i nie ogrzewają się do wysokiej temperatury w rekuperatorze, a więc przed dmuchawą, lecz prowadzi się i ogrzewa oddzielnie oba czynniki. Dzięki temu można silnie ogrzane powietrze spalać samo ze świeżym gazem, a silnie ogrzane spaliny dodawać w miarę potrzeby albo natychmiast przy spalaniu gazu świeżego lub też później stopniowo do wytworzonych spalin. Jeśli powracające spaliny przy wejściu do swej dmuchawy są za gorące, to zasysa się przed dmuchawą część zimnego powietrza i w ten sposób chroni się dmuchawę od przegrzania. Większa część zimnego powietrza przesyła się w tym wypadku specjalnymi dmuchawami powietrznymi.

Zamiast zimnego powietrza do obniżania temperatury spalin przed dmuchawą można użyć zimnego gazu świeżego. W tym wypadku dodanie świeżego gazu daje również i tę korzyść, że taką mieszaniną spalin i świeżego gazu można zasilać rozmaite palniki przy stopniowym spalaniu, przyczem mieszanina spalin ze świeżym gazem dopływa do przestrzeni roboczej wysoko podgrzana. Prócz tego, dzięki podgrzewaniu świeżego gazu, uzyskuje się lepszą wymianę ciepła w rekuperatorach lub regeneracjach, co polepsza bilans cieplny pieca i zapewnia należyte ochłodzenie spalin przed wejściem do dmuchaw.

Na fig. 2 przedstawiono w tym wypadku dwa rekuperatory włączane jeden za drugim lub obok siebie (kolejno lub równolegle), przyczem jeden służy do ogrzewania spalin, a drugi powietrza. Ogrzewa-

nie przestrzeni roboczej *a* świeżym gazem odbywa się w *b* tak, jak w wypadku pierwszym. Spaliny wychodzą w *c* obniżającym się kanałem i w *d* przechodzą do rekuperatora *e*, w którym ogrzewają się powracające spaliny. Płyną następnie przez rekuperator *e*<sub>2</sub>, który obecnie służy wyłącznie do podgrzewania powietrza, i wychodzą w *f* z rekuperatora. Ilość powracających spalin reguluje zasuw *g*, zaś zasuw *i* reguluje ilość zimnego powietrza lub gazu, dodawanego częściowo w celu ochrony dmuchawy *k*<sub>1</sub>. Spaliny idące do komina reguluje zasuw *h*; przechodzą one do kanału kominowego *l*. Dmuchawa do spalin *k*<sub>1</sub> przetłacza powracające spaliny przewodem *m* do rekuperatora dla spalin *e*<sub>1</sub>, zaś dmuchawa powietrzna *k*<sub>2</sub> potrzebne zimne powietrze przewodem *n* do rekuperatora powietrznego *e*<sub>2</sub>. Powietrze silnie ogrzane przechodzi kanałem *o*<sub>2</sub> i otworem *p* do przestrzeni roboczej lub do palników. Silnie zaś ogrzane spaliny przepływają przez kanał *o*<sub>1</sub>, a w miarę potrzeby przez *q* jednocześnie z gorącym powietrzem w *p* dostają się do paleniska, lub też później, np. przez szpary *r*, przechodzą do przestrzeni roboczej, gdzie się mieszają z wytwarzanymi spalinami.

Przykład III. Z przykładów I i II wynika, że przy grupie pieców dla każdego pieca potrzebna byłaby dmuchawa do mieszanki powietrza ze spalinami lub też oddzielne dmuchawy do spalin i zimnego powietrza. Ze względów gospodarczych i techniczno-konstrukcyjnych celowem jest obsługiwanie wszystkich pieców jednym urządzeniem dmuchawowym lub też łączenie pieców w różne grupy według dmuchaw. W wielu wypadkach w poszczególnych piecach panują rozmaite temperatury robocze, przez co koniecznem jest oddzielne regulowanie każdego pieca. Warunek ten zachodzi nie tylko przy doprowadzaniu świeżego powietrza i spalin powrotnych. Wynika z tego, że konieczna jest

jedna dmuchawa do powracających spalin, a druga do powietrza zimnego tak, aby do każdego pieca można było doprowadzać potrzebną ilość powietrza i spalin. Od obu dmuchaw idą dwa główne przewody do grupy pieców. W odgałęzieniach  $m$  umieszcza się zasuwy regulujące ilość powietrza i powrotnych spalin, potrzebną dla poszczególnego pieca. Powietrze i powrotne spaliny mogą się silnie ogrzać bądź łącznie w jednym rekuperatorze (przykład I) lub też w dwóch rekuperatorach (przykład II) oddzielnie.

Jak widać z fig. 3 powrotne spaliny czerpie się z ogólnego kanału kominowego  $l$  i reguluje się zasuwą  $g$ . Jeśli z powodu zbyt wysokiej temperatury spalin zachodzi obawa uszkodzenia dmuchawy  $k_1$ , to tak jak opisano w przykładzie II, przed dmuchawą do spalin  $k_1$  zasysa się przez zasuwę  $i$  część zimnego powietrza lub zimnego gazu i w ten sposób obniża temperaturę. Główną część zimnego powietrza przesyła dmuchawa powietrzna  $k_2$ . Od dmuchawy do spalin  $k_1$  odgałęzia się główny przewód  $m$  z odgałęzieniami bocznymi  $m_1$ ,  $m_2$ ,  $m_3$  do różnych pieców  $a_1$ ,  $a_2$ ,  $a_3$ . Ilości spalin dla poszczególnych pieców regulują zasuwy  $s_1$ ,  $s_2$ ,  $s_3$  wbudowane w odgałęzieniach. Dla powietrza zimnego przeznaczone są takie same przewody  $n$ ,  $n_1$ ,  $n_2$ ,  $n_3$  i zasuwy regulujące  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ .

Trzy przykłady opisane oraz przedstawione na figurach odnoszą się do pieców rekuperacyjnych. Prowadzenie zpowrotem spalin według niniejszego wynalazku można również dobrze zastosować w piecach regeneracyjnych. Ponieważ komory regeneracyjne pracują parami, więc przy piecach regeneracyjnych należy dołączyć znane zawory zmienne, pozostałe zaś urządzenie pozostaje takie samo.

W piecach o niskiej temperaturze roboczej lub też z częściowym ogrzewaniem zamiast rekuperatorów lub regeneratorów można nadto stosować żelazne aparaty do wymiany ciepła.

## Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób powrotnego doprowadzania gazów spalinowych do przestrzeni roboczych pieców przemysłowych, znamieny tem, że gorące spaliny studzi się w rekuperatorze lub regeneratorze, poczem część powracająca tychże ochłodzonych gazów wraca zapomocą dmuchawy zpowrotem do tegoż rekuperatora lub regeneratora, ponownie się ogrzewa i doprowadza do przestrzeni roboczej.

2. Sposób według zastrz. 1, znamieny tem, że do powracających spalin przed ich wejściem do dmuchawy dodaje się powietrze zimne, potrzebne do spalania w piecu i tę mieszaninę znów podgrzewa w rekuperatorach lub regeneratorach.

3. Sposób według zastrz. 1 i 2, znamieny tem, że do spalin powracających dodaje się tylko część powietrza potrzebnego do spalania, podczas gdy drugą część, doprowadzoną specjalną dmuchawą powietrzną, również podgrzewa w rekuperatorze lub regeneratorze, ogrzewanym spalinami.

4. Sposób według zastrz. 2 i 3, znamieny tem, że do spalin zamiast powietrza dodaje się gazu.

5. Sposób według zastrz. 1 i 2, znamieny tem, że całą ilość powietrza oddzielnie od spalin ogrzewa się w rekuperatorze.

6. Sposób według zastrz. 1, 3 lub 4, znamieny tem, że w jednej grupie pieców spaliny powrotne ssane ze wspólnego kanału spalinowego oraz powietrze spalania, napędzane przez dwie dmuchawy, reguluje się przed poszczególnym piecem w takim stosunku, w jakim tego wymagają warunki pracy tego pieca.

Heinrich Hecker.  
Bender & Främb's G. m. b. H.  
Zastępca: Inż. S. Pawlikowski,  
rzecznik patentowy.

Fig. 1.

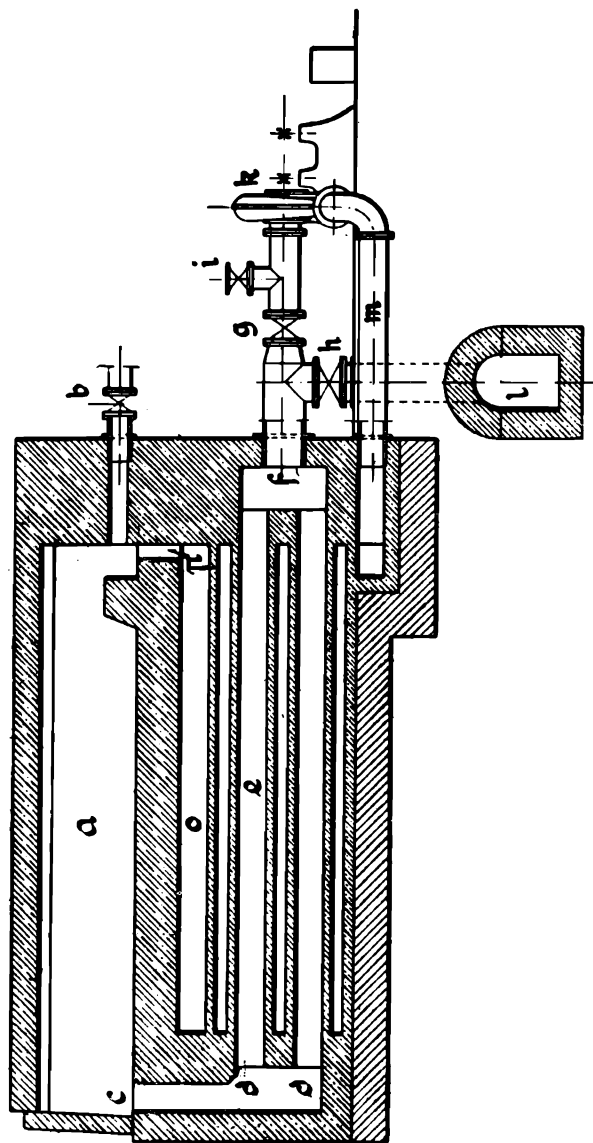
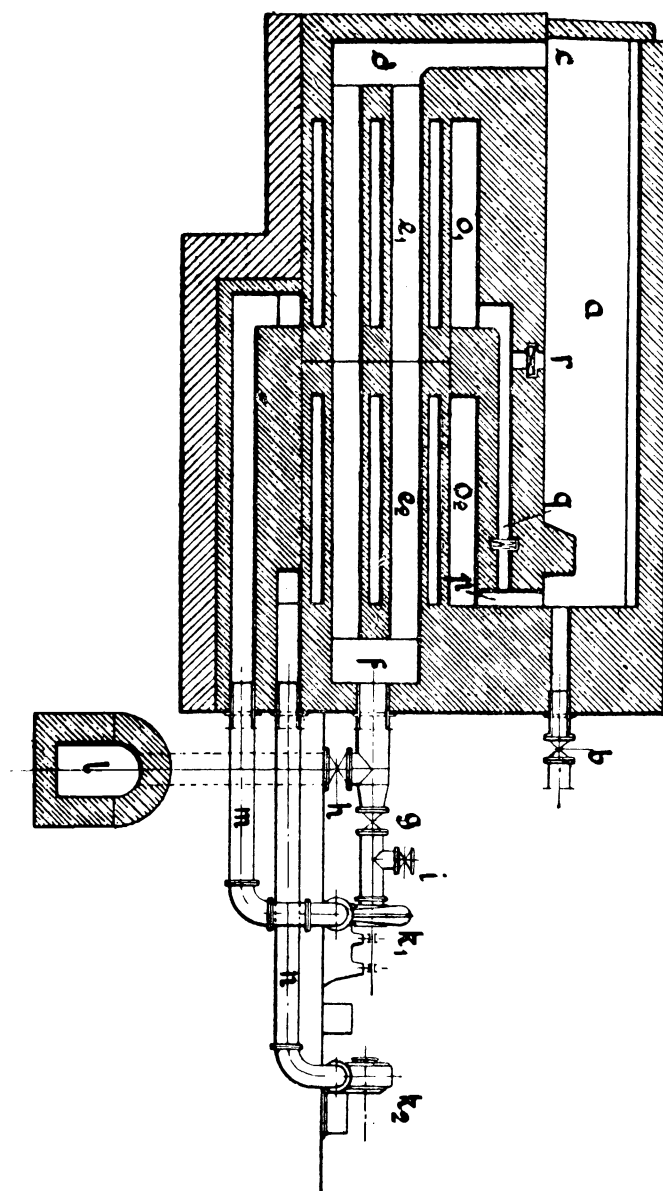


Fig. 2.



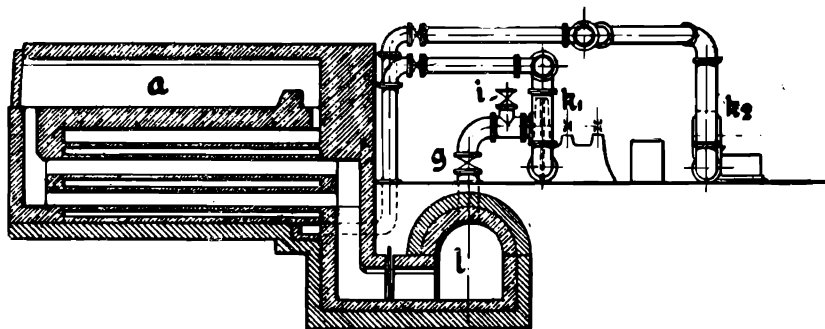


Fig. 3.

