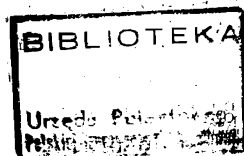


10 kwietnia 1931 r.

C226 19/10

URZĄD PATENTOWY



# RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

## OPIŚ PATENTOWY

Nr 13139.

Kl. 40 a 41

Fried. Krupp Grusonwerk A. G.  
(Magdeburg-Buckau, Niemcy).

19/10

### Sposób prowadzenia wszelkiego rodzaju procesów endotermicznych.

Zgłoszono 25 marca 1929 r.

Udzielono 25 lutego 1931 r.

Pierwszeństwo: 18 kwietnia 1928 r. (Niemcy).

Sposób niniejszy służy do prowadzenia procesów endotermicznych, zachodzących w piecach płomiennych, np. w rurowych piecach obrotowych, w których ciepło potrzebne do biegu procesu wytwarza się całkowicie lub częściowo wskutek dodawanego do ładunku paliwa stałego. Sposób ten nadaje się przede wszystkim do tych wszystkich operacji ulatniania, w których odparowuje się np. chlorki, siarczki, tlenki lub metale po ich uprzednim przekształceniu, np. zapomocą redukcji, w stan w którym mogą one parować. Następnie sposób ten nadaje się do wszelkich procesów redukcji, np. do wytwarzania siarczków z siarczanów lub metali z ich połączeń tlenkowych. W zwykłych procesach

destylacji i sublimacji dodawane paliwo spala się podczas zasilania powierzchnie, we wszystkich zaś procesach redukcji przeważająca część paliwa opuszcza masę jako CO, który dopiero ulega spalaniu wtórnemu w gazach.

Dotychczas wszystkie wskazane powyżej procesy prowadzono w piecach płomiennych o działaniu ciągłym w ten sposób, że ładunek i powietrze lub płomień dążyły w przeciwnym kierunku, kładziono bowiem wielki nacisk na podgrzewanie świeżego ładunku spalinami, a świeżego powietrza gorącą pozostałością po procesie. W przeciwieństwie do metod stosowanych dotychczas i wyrzekając się uwarunkowanej niemi oszczędności ciepła, procesy po-

dobne prowadzi się w myśl sposobu niniejszego we współprądzie materiału i gazów, albowiem otrzymuje się tu zasadniczo inny przebieg procesu, dający w sposób prostszy całkowitą przemianę.

Na załączonych wykresach przedstawiono schematycznie przebieg reakcji według obu sposobów wykonania; przyjmujemy, że do przeprowadzenia procesu endotermicznego konieczna jest wewnątrz ładunku temperatura  $\alpha$ . Przy dotychczasowym przeciwnym sposobie pracy (fig. I) reakcja rozpoczyna się w punkcie  $B$ , a na drodze  $A - B$  uchodzące gazy ogrzewają świeży ładunek do niezbędnej temperatury. W punkcie  $C$  temperatura materiału spada wskutek ochłodzenia dopływającym świeżym gazem poniżej dopuszczalnej granicy tak, iż strefa reakcji rozciąga się od  $B$  do  $C$ . Natomiast przy współprądowym sposobie pracy (fig. II), gdy np. w  $A$  zastosowano płomień zapłonowy, celem doprowadzenia pieca do należytej temperatury, a na drodze  $A - B$  zachodziło powierzchniowe spalanie, temperatura od  $B$  aż do końca wylotowego utrzymuje się stale powyżej  $\alpha$ . A zatem przy jednakowych warunkach początkowych procesu strefa reakcji jest tu znacznie dłuższa, a proporcjonalnie do dłuższego okresu trwania reakcji następuje zupełniejsza przemiana, lub też przy zastosowaniu tej samej wydajności można zwiększyć szybkość przelotu, albo przy stałej szybkości przelotu można skrócić długość pieca.

Ponieważ szybkość reakcji wszelkich procesów endotermicznych zwiększa się znacznie ze wzrostem temperatury, a zatem i pod tym również względem przeciwny sposób pracy (fig. I) ustępuje metodzie współprądowej, gdyż w pierwszym przypadku temperatura spada pod koniec reakcji, natomiast przy pracy według zgłoszenia niniejszego temperatura gazów i materiału pod koniec procesu wzrasta, warunkując w sposób praktycznie dogodniej-

szy całkowity przebieg reakcji endotermicznej.

W większości procesów powyższych całość przebiegu posiada ze względu na spalanie domieszanego paliwa i ewentualnych produktów redukcji w poszczególnych odcinkach strefy reakcji — charakter egzotermiczny. Przy sposobie przeciwnym przemiana rozpoczyna się z reguły w punkcie  $B$  przy stosunkowo silnym stężeniu reagujących substancji w nieproporcjonalnie silny sposób, powodując na początku strefy reakcji  $B - C$  silny wzrost temperatury materiału i gazów. Ta ilość ciepła nie tylko ginie bezużytecznie dla procesu, gdyż przy podgrzewaniu zużywa się ją niecałkowicie, lecz wywołuje również wogóle niedopuszczalne przegrzanie ładunku pieca i prowadzi do tworzenia osadów. W praktyce należy przeto sztucznie zmniejszać szybkość reakcji w tych miejscach albo też pracować z nadmiarem powietrza lub z dodatkiem ciał chłodzących, np. węglanów, celem obniżenia temperatury. Przy stosowaniu współprądowego rodzaju pracy, według wynalazku niniejszego, zachodzi w pobliżu punktu  $B$  dostateczne chłodzenie ładunku pieca zapomocą słabo podgrzanego powietrza, ciepło zaś wywiązujące się w strefie najwyższej reakcji zostaje zużyte w pobliżu wylotu pieca do uzupełnienia przemiany.

Sposób niniejszy daje ponadto znaczne korzyści w takich procesach, gdzie należy usuwać produkty oddziaływania gazów utleniających, np. przy redukcji  $BaSO_4$  na  $BaS$  lub przy wyrobie żelaza gąbczastego z rud tlenowych. W sposobie przeciwnym pracy można zapobiec powierzchniowemu utlenianiu w pobliżu wylotu w ten tylko sposób, że stosuje się gazy obojętne, redukujące albo też tak wielki nadmiar paliwa, by powierzchniowe spalanie obniżyć do minimum. Obie drogi połączone są z nader wadliwym wyzyskiwaniem ciepła, w ostatnim bowiem przypadku konieczny jest

wielki nadmiar paliwa, z drugiej zaś strony przy użyciu gazów obojętnych lub redukujących utrudnia się spalanie produktów redukcji wewnątrz pieca. Przy pracy według sposobu niniejszego można przy odpowiednio uszczuplonym dopływie powietrza proces prowadzić w przeważającej części strefy reakcyjnej w gazach utleniających, przyczem ciepło produktów redukcji w części tej zostaje całkowicie wyzyskane, a dopiero pod koniec tej strefy gazy stają się obojętne lub redukujące, przeszkadzając w ten sposób utlenianiu powtórному. Jeżeli chodzi przytem o produkty, które następnie wydzielają się zapomocą procesu topienia, to wpuszcza się je bezpośrednio do pieca topielnego, przyczem jeżeli ten piec posiada charakter pieca płomiennego, wówczas puszcza się do niego gazy z pieca redukcyjnego, wywołując dzięki dodatkowi powietrza spalanie zawarte go w nich CO, w celu ogrzewania.

Nowy sposób daje dalsze korzyści również i w procesach, w których w drodze ułatwienia otrzymuje się możliwie czysty i stężony produkt pośredni, np. przy wyrobie tlenku cynku z materiałów ubogich w cynk. Pracując sposobem przeciwnym, otrzymuje się gazy zawierające tlenek cynku z reguły zanieczyszczone pewną ilością lotnego pyłu i drobnego paliwa, które następnie usuwa się i to tylko częściowo przez powtórne i bardzo kłopotliwe spalanie. Przy nowym sposobie temperatura gazów, a więc i ich szybkość w miejscu ładowania, jest znacznie niższa, dzięki czemu pył wytwarza się w ilościach mniejszych, a gazy przechodzą przez strefę najwyższej temperatury gazów, wskutek czego wszystkie cząsteczki paliwa ulegają spalaniu, a cząsteczki pyłu stapiają się w ziarenka, które później łatwiej osadzić.

Czas trwania reakcji oraz temperaturę procesu reguluje się w sposób znany takimi czynnikami, jak: ilość ładunku, wielkość

dodatku paliwa, ilość powietrza, pochYLENIE pieca i szybkość jego obrotu. Ciepło zawarte w spalinach można zużyć w sposób znany, np. do wytwarzania pary. Również o ile okazałoby się to rzeczą korzystną można pracować gazami zasilanymi tlenem lub samym tlenem, zwłaszcza w procesach o silnie endotermicznym przebiegu reakcji, gdy ciepło spalania produktów reakcji w samym powietrzu nie wystarcza do utrzymania temperatury odpowiednio wysokiej.

Powyżej opisano postać wykonania nowego sposobu głównie w zastosowaniu do procesów w rurowych piecach obrotowych; jednakże w sposób odpowiedni można go zastosować i do pieców płomiennych, zasilanych w jednym kierunku mechanicznie lub ręcznie.

#### Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób prowadzenia wszelkiego rodzaju procesów endotermicznych, przy których ładunek przesuwa się w piecu płomiennym, znamienny tem, że ciepło konieczne do przebiegu procesu wytwarza się całkowicie lub częściowo przez pośrednie lub bezpośrednie spalanie paliwa, dodanego do ładunku, przyczem ładunek i gazy przesuwa się w piecu współprądowo.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny taką metodą regulowania wprowadzanej do pieca ilości powietrza, aby z jednej strony główna ilość wypływających z ładunku gazów redukcyjnych spalała się w samym piecu, z drugiej zaś strony panowały na końcu wyjściowym tegoż warunki gazu słabo utleniające, obojętne lub zlekka odutleniające.

Fried. Krupp Grusonwerk A. G.

Zastępca: M. Skrzykowski,  
rzecznik patentowy.

Fig. I

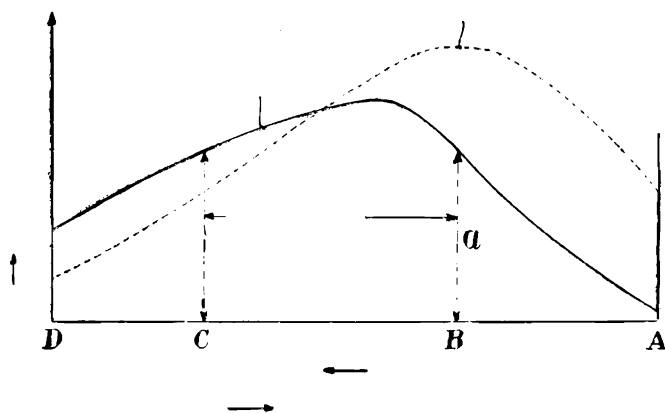


Fig. II

