

Warszawa, 6 lipca 1936 r.

URZĄD PATENTOWY



C 226 1/06

## RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 23120.

Kl. 40 a, ~~2/01~~

Heinrich Hiller \*)  
(Wiedeń, Austrija).

1/06

### **Sposób prażenia rud siarczkowych i produktów hutniczych oraz urządzenie do przeprowadzania tego sposobu.**

Zgłoszono 4 listopada 1933 r.  
Udzielono 22 kwietnia 1936 r.  
Pierwszeństwo: 8 maja 1933 r. (Austrija).

Rudy siarczkowe w postaci pyłu przeprowadza się w tlenki w obecności powietrza. Jest rzeczą obojętną przytem, czy rudy te są uprzednio zmielone, czy też stanowią one produkty flotacji. Proponowano już także spalanie rudy z powietrzem współprądowo, t. j. w ten sposób, że poruszają się one podczas reakcji w tym samym kierunku; w celu lepszego wypalenia proponowano również utrzymywanie rudy przez dłuższy czas w zawieszeniu w strumieniu powietrza, prowadzonym w kierunku przeciwnym do ruchu rudy. W obu przedstawionych zabiegach nie można o-

siągnąć zadowalającego wyniku technicznego, ponieważ wdmuchiwane (wtłaczane) do pieca cząstki rudy nigdy nie posiadają jednakowej wielkości. Wskutek tego też przy stycznym wprowadzaniu strumienia powietrzno-rudowego większe cząstki o większej masie są mocno odrzucane na ścianę oraz wzdłuż niej przy słabem załadunku mieszaniu z powietrzem i dostają się na trzon pieca niezupełnie wypalone. Natomiast przy osiowym prowadzeniu strumienia rudowo - powietrznego większe cząstki opadają na dno bardzo szybko i niezupełnie wypalone. Próbowano już tak-

\*) Właściciel patentu oświadczył, że wynalazcami są Dr. Hiller i Rudolf Pitz.

że zapobiec temu szkodliwemu zjawisku przez stosowanie przeciwprądu, t. j. zabiegu, w którym powietrze wdmuchuje się w kierunku przeciwnym przesuwaniu się rudy. Niecałkowicie wyprażona ruda, zależnie od swego składu oraz ilości i rodzaju zanieczyszczeń towarzyszących, spieka się na mniej lub bardziej twardą masę, zakłócającą bieg pieca oraz obniżającą wydajność i jakość otrzymywanych produktów.

Aby skutecznie uniknąć wymienionych niedogodności, cały proces prażenia, który ma na celu wyprażanie rud siarczkowych oraz produktów hutniczych z wytworzeniem czystego kwasu siarkawego, prowadzi się w zamkniętej aparaturze, wytrzymałej na ciśnienie, stosując wdmuchiwanie sproszkowanych materiałów do komory prażenia oraz przepuszczając gazy prażenia przez chłodnicę i oczyszczalnik według wynalazku, przy czym stosuje się powietrze sprężone, służące do wdmuchiwania pyłu rudy i do wytwarzania różnicy ciśnień w całym aparacie. Sposób ten ma tę zaletę, że potrzebny przewietrznik musi ssać tylko zimne powietrze, a dzięki małej objętości powietrza, przewietrznik ten może być stosunkowo mały. Wskutek zmniejszenia przekroju chłodnicy uzyskuje się pod działaniem istniejącego ciśnienia gazu znaczną szybkość jego przepływu przez chłodnicę, dzięki czemu przy najmniejszej powierzchni grzejnej osiąga się najkorzystniejsze przewodzenie ciepła. Przez regulowanie ciśnienia wywiera się wpływ na reakcję w żądanym kierunku i przy najmniejszym nadmiarze powietrza można osiągnąć zupełne wyprażenie rud, nawet bardzo ubogich, oraz otrzymywanie wysoko-procentowych gazów. Można przytem dodatkowe powietrze sprężone albo też gazy prażenia, pobrane z instalacji, zależnie od potrzeby ochłodzone lub podgrzane, wprowadzać zpowrotem w poszczególnych miejscach urządzenia tak, iż przy największej czystości otrzymywanych sta-

łych i gazowych produktów prażenia, można osiągnąć możliwie największe wyzskanie energii cieplnej.

Strumień gazowy, zawierający rudę, można wdmuchiwać do komory powietrznej również w kierunku stycznym, przy czym zgodnie z wynalazkiem mieszaninę rudy z gazem tak się prowadzi wzdłuż linii śrubowej przy ścianie komory zapomocą cegieł przewodniczych, wbudowanych do komory prażenia, iż większe cząstki rudy, dzięki kształtowi cegieł przewodniczych, są odprowadzane zpowrotem do strumienia gazu w celu całkowitego wyprażenia ich. Wskutek silnego promieniowania ścian i wbudowanych cegieł przewodniczych osiąga się niezawodne ogrzanie również grubszych cząstek a także niewrażliwość biegu pieca na zmienną miłość przerabianego materiału. Ponieważ czas, w ciągu którego cząsteczki rudy przechodzą przez palenisko, stanowi wielokrotność teoretycznego czasu spalania, więc zapewniane jest całkowite wypalenie całej masy, przy czym bieg pieca jest niezależny w szerokich granicach od obciążenia.

Zmniejszenie szybkości przejścia materiału przez komorę prażenia przez wprowadzanie w kierunku stycznej strumienia powietrza, zawierającego rudę, oraz zapomocą cegieł przewodniczych można również skutecznie, wprowadzając do komory prażenia strumień ten osiowo zgóry, a przez wdmuchiwanie dwóch lub większej liczby promieniowo względem siebie prowadzonych strumieni powietrza lub gazu — opóźnić przechodzenie przez komorę prażenia. W celu zapobieżenia osadzaniu się spieczonego materiału w komorze prażenia, można ochładzać tę komorę w poszczególnych strefach przez wdmuchiwanie wtórnego lub trzeciorzędowego powietrza spalania, przez wdmuchiwanie ochłodzonych i oczyszczonych gazów prażenia oraz zapomocą rur wodnych

albo kanałów powietrznych, przewodzonych w ściankach komory.

Gazy prażenia płócze się w dwóch płóczkach względnie w jednej płóczce dwustopniowej, z których pierwsza, służąca do oddzielania pyłu i  $As_2O_3$ , jest zasilana gorącą wodą, otrzymywaną z instalacji, druga natomiast — wodą zimną i służy do ochładzania gazów prażelnych. W ten sposób można wyzyskać całą energję cieplną, zawartą również w gazach prażelnych, i otrzymywać te gazy o temperaturze około  $20^{\circ}C$ . Wprowadzanie zimnego albo nawet podgrzanego powietrza sprężonego w różnych miejscach komory prażenia umożliwia takie prowadzenie procesu prażenia, ażeby całkowite wyprażenie sproszkowanych rud zachodziło nawet przy różnej wielkości ich ziarn, przyczem można uniknąć spiekania się, utrudniającego zawsze całkowite wyprażenie. Dzięki wprowadzaniu oczyszczonych gazów prażelnych zpowrotem do obiegu kołowego poniżej miejsca wpustowego do mieszaniny powietrza z rudą osiąga się w komorze prażenia regulację temperatury bez zmiany stężenia zawartości bezwodnika kwasu siarkawego w jednostce objętości gazu prażelnego.

Komora prażenia, przeznaczona do wykonywania opisanego sposobu, zawiera występy o kształcie trapezoidalnym, ułożone wzdłuż linii śrubowej, przyczem pochylone do wewnątrz płaszczyzny przewodnicze odprowadzają zpowrotem do strumienia gazowego cząstki rudy niecałkowicie wyprażone.

W celu wydzielenia pyłu z gazów prażelnych króciec odlotowy do gazów jest umieszczony również stycznie ale w kierunku przeciwnym kierunkowi skrętu występów śrubowych. Jeśli mieszanina rudy z powietrzem ma wchodzić do komory prażenia w kierunku osiowym, to komora ta posiada w celu skłócenia tej mieszaniny pewną liczbę promieniowo naprzeciwko sie-

bie umieszczonych dysz do powietrza. Sklepienie pieca albo dysza wlotowa posiada w miejscu wlotu mieszaniny rudy z powietrzem kształt trąby lub kształt paraboliczny, tak iż odbija ciepło ku strefie reakcyjnej komory prażenia, a dzięki rozszerzeniu dyszy osiąga się równomierne rozprowadzanie materiału. Odprowadzanie skłóconych gazów reakcyjnych odbywa się również przez kilka promieniowych króćców, połączonych w jeden wspólny przewód, prowadzący do chłodnicy. Dzięki temu znacznie się osłabia porywanie pyłu. Aby zapobiec przypiekaniu się prażywa do ścian pieca, można wewnątrz płaszcza komory umieścić rury wodne albo też kanały powietrzne, przyczem kanały te mogą z jednej strony służyć do chłodzenia części komory reakcyjnej, z drugiej zaś — do podgrzewania powietrza spalania. W celu uniknięcia tworzenia się zwisów spieczonego materiału, komora prażenia może być rozszerzona u dołu schodkowato. Jako płóczkę i chłodnicę stosuje się chłodnicę dwustopniową, która w swej dolnej części posiada komorę pyłową, a nad nią — płóczkę do pyłu, zasilaną gorącą wodą, oraz drugą płóczkę, umieszczoną ponad poprzednią; płóczka ta służy do przeciwprądowego ochładzania uchodzących gazów do temperatury około  $20^{\circ}C$ .

Na rysunku uwidoczniiono schematycznie tytułem przykładowe urządzenie, służące do wykonywania sposobu według wynalazku, przyczem fig. 1 przedstawia schematycznie całe urządzenie; fig. 2 — przekrój komory prażenia; fig. 3 — przekrój płóczki dwustopniowej, a fig. 4 — 8 uwidoczniają szczegóły urządzenia.

Na fig. 1 cyfrą 1 oznaczono przewód sprężonego powietrza, połączony przewodami 2 i 3 z zamkniętymi zbiornikami 4 i 5, służącymi do pomieszczenia prażywa pyłowego. Zbiorniki 4 i 5 przewodami rurowymi 6 i 7 są połączone z zasilaczem 8,

który wdmuchuje mieszaninę gazów z rudą przewodem rurowym 9 do komory reakcyjnej 10, przyczem do doprowadzania powietrza sprężonego służy przewód 11, połączony z przewodem 1 do powietrza sprężonego. Przewód 12 do powietrza sprężonego, przyłączony do przewodu 1, służy do doprowadzania powietrza wtórnego do komory prażenia 10. Inny przewód 13 do powietrza sprężonego doprowadza je na dno komory 10, dzięki czemu można osiągnąć również odzyskiwanie ciepła z niedopałków. Dzięki doprowadzaniu wtórnego lub trzeciorzędowego powietrza przewodami 12 i 13, można odpowiednio regulować temperaturę komory prażenia względnie wywierać wpływ na spiekanie prazywa oraz zapewnić zupełne wyprażenie. Komora prażenia posiada króciec gazowy 14, zaopatrzony w chłodnicę o dowolnej budowie, np. kocioł parowy 15 z rurami grzejnymi. Z tej chłodnicy wstępnej przewód 16 prowadzi do cyklonowego osadnika pyłu 17. Osadnik pyłu można również umieścić przed kotłem. Króciec 18 osadnika łączy się z dolną częścią 19 płóczki. Umieszczona nad tą częścią (fig. 3) komora 20, która może być zaopatrzona w materiał wypełniający 21, np. w pierścienie Raschiga, służy do zatrzymywania zawartego jeszcze w gazach pyłu, a także  $As_2O_3$ , zawartego w gazach prażenia, i do tego właśnie celu jest zraszana gorącą wodą o temperaturze około 80 — 90° z rury 22 przez króćce 23. Nad komorą 20 umieszczona jest komora 24, zaopatrzona w materiał wypełniający. Rura 25 służy do doprowadzania zimnej wody przez króćce 26. Króciec wylotowy 27 jest połączony z oddzielaczem wody 28, zaopatrzonym w pewną liczbę płaszczyzn odbojowych 29.

Oddzielacz wody 29 w najniższym miejscu posiada rurę odpływową 30, która oddzieloną wodę doprowadza zpowrotem do płóczki 24. Z króćca wylotowego 54 oddzielacza wody 29, przewód

rurowy 31 prowadzi zpowrotem poprzez przewietrznik 32 do komory prażenia 10.

Fig. 2 przedstawia komorę prażenia, do której mieszaninę powietrza z rudą wdmuchuje się w kierunku stycznej. Komora prażenia posiada płaszcz 33, wytrzymały na ciśnienie, z wyłożeniem z materiału ogniotrwałego. Wyłożenie to posiada śrubowe występy przewodnicze 35, które mają, jak to widać na rysunku, przekrój trapezoidalny. Górna powierzchnia tych występów przewodniczych jest pochylona ku środkowi komory cylindrycznej w celu odprowadzania cięższych cząstek rudy do wewnątrz do strefy ogrzewania. Króciec 37 służy do wprowadzania mieszaniny powietrza z rudą w kierunku stycznej do występów śrubowych 35. Liczbą 38 oznaczono króciec, doprowadzający powietrze wtórne. Króciec odpływowy do gazów prażelnych zaznaczono liczbą 39, przyczem jest on, jak to widać z fig. 4, umieszczony w kierunku stycznej, lecz skierowany przeciwnie, niż strzałki 40, oznaczające kierunek przepływu mieszaniny gazu z rudą; dzięki takiemu urządzeniu porywanie cząstek pyłu jest ograniczone.

Fig. 5 przedstawia inne wykonanie komory prażenia. Cylindryczna komora prażenia 41 posiada w swej górnej części dyszę 42 do wprowadzania do tej komory prażenia strumienia gazu w kierunku osiowym. Dysza 42 względnie górne sklepienie 43 komory jest rozszerzone w kształcie trąby, aby odbijało promienie ciepła ku dołowi do strefy reakcyjnej. Liczbami 44 i 45 oznaczono dwie naprzeciwko siebie położone dysze albo pary dysz do wprowadzania powietrza wtórnego lub gazów, służących do wytwarzania burzliwego przepływu strumienia mieszaniny gazu i rudy, wchodzącego przez dyszę 42, w celu opóźnienia szybkości opadania cząstek rudy. W dolnej części komory prażenia 41 znajdują się dwa lub większa liczba promieniowo umieszczonych króćców od-

pływowych 46 i 47 do gazów, połączonych z króćcem gazowym 14 (według schematycznego rysunku fig. 1) zapomocą niewidocznego na rysunku przewodu. Odprowadzanie gazów reakcyjnych w kierunku promieni i pod pewnym kątem przyspiesza wydzielanie pyłu ze wzburzonych gazów reakcyjnych w komorze reakcyjnej 41.

Fig. 6 przedstawia schematycznie w przekroju inną postać wykonania komory reakcyjnej 48. Komora ta w miejscach 49 i 50 jest rozszerzona schodkowo ku dołowi, co skutecznie zapobiega wytwarzaniu zwisów przy ewentualnem spieczeniu się rudy. Poszczególne części komory reakcyjnej mogą być przytem rozszerzone stożkowo ku dołowi.

Fig. 7 uwidoczni płaszcz 52 komory wraz z rurami wodnemi 51.

Fig. 8 przedstawia kanały powietrzne 53 w płaszczu 52 komory, służące z jednej strony do podgrzewania przepływających gazów, z drugiej zaś — do ochładzania poszczególnych części przestrzeni reakcyjnych.

#### Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób prażenia rud siarczkowych i produktów hutniczych z otrzymaniem czystego kwasu siarkawego przez wdmuchiwanie materiałów pyłowych do komory prażenia i przeprowadzanie gazów prażenia przez chłodnicę i oczyszczalnik, znamieny tem, że cały proces przeprowadza się w zamkniętem urządzeniu, wytrzymałem na ciśnienie, przytem sprężone powietrze, służące do wdmuchiwania pyłu rudy, wytwarza różnicę ciśnień w całym urządzeniu.

2. Sposób według zastrz. 1, w którym strumień gazu wdmuchuje się do komory prażenia w kierunku stycznym, znamieny tem, że mieszaninę gazu z rudą zapomocą występów przewodniczych, umieszczonych w komorze prażenia, prowadzi się

śrubowo przy ścianie komory, przytem większe cząsteczki rudy odprowadza się zapomocą występów przewodniczych zpowrotem do strumienia gazu, w celu całkowitego wyprażenia tych cząsteczek.

3. Sposób według zastrz. 1, w którym strumień gazu z rudą wdmuchuje się do komory prażenia w kierunku osiowym, znamieny tem, że strumień, zawierający gaz i rudę, wzburza się zapomocą promieniowo względem siebie skierowanych strumieni powietrza wtórnego albo strumieni gazu.

4. Sposób według zastrz. 1 — 3, znamieny tem, że w celu regulowania przebiegu reakcji komorę prażenia ochładza się lub ogrzewa w poszczególnych strefach przez wprowadzanie ochłodzonego gazu albo zapomocą wbudowanych w odpowiednich miejscach w ścianie pieca rur wodnych albo kanałów powietrznych.

5. Sposób według zastrz. 1 — 4, znamieny tem, że gazy prażelne płócze się w płócznie dwustopniowej, przytem pierwszy stopień do oddzielania pyłu i  $As_2O_3$  jest zasilany wodą gorącą, drugi zaś — wodą zimną w celu ochładzania gazu.

6. Komora prażenia do wykonywania sposobu według zastrz. 1 — 2, 4 — 5, znamienna tem, że posiada występy (35) o przekroju trapezoidalnym, przebiegające śrubowo, przytem górne powierzchnie przewodnicze tych występów są pochylone ku środkowi komory.

7. Komora według zastrz. 6, znamienna tem, że posiada króciec odpływowy (39) do gazów prażelnych, który jest umieszczony w kierunku stycznym, lecz w kierunku odwrotnym względem skrętu występów śrubowych (35).

8. Komora prażenia do wykonywania sposobu według zastrz. 1, 3 i 4 — 5, znamienna tem, że posiada osiową dyszę (42) do doprowadzania mieszaniny powietrza i rudy oraz kilka promieniowo umieszczonych naprzeciwko siebie dysz (44 i 45) do

doprowadzania powietrza wtórnego albo gazów, służących do wzburzania strumienia powietrza z rudą (fig. 5).

9. Komora według zastrz. 8, znamienna tem, że dysza (42) do wprowadzania mieszaniny powietrza z rudą względnie sklepienie (43) komory (41) w miejscu wpustowem jest rozszerzone w kształcie trąby względnie ma postać paraboliczną w tym celu, aby odbijało ciepło ku strefie reakcyjnej względnie rozprowadzało równomiernie materiały.

10. Komora prażenia według zastrz. 8 — 9, znamienna tem, że posiada kilka promieniowo przebiegających króćców odpływowych (46 i 47) do gazów reakcyjnych, w celu wydzielania cząstek pyłu ze wzburzonej mieszaniny reakcyjnej.

11. Komora prażenia do wykonywania sposobu według zastrz. 1 — 5, znamienna tem, że wewnątrz ścianek (52) komory są umieszczone rury wodne (51) do chłodzenia poszczególnych części komory, aby zapobiec przypiekaniu się prażywa do ścian komory (fig. 7).

12. Komora prażenia do wykonywania sposobu według zastrz. 1 — 5, znamienna tem, że wewnątrz ścianek (52) komory wykonane są kanały powietrzne (53), służące do podgrzewania powietrza spalania i zapobiegania przypiekaniu się prażywa do ścianek komory (fig. 8).

13. Komora prażenia do wykonywania sposobu według zastrz. 1 — 5, znamienna tem, że ku dołowi rozszerza się schodkowo w tym celu, aby zapobiec wytwarzaniu zwisów spieczonego materiału (fig. 6).

14. Płóczka do wykonywania sposobu według zastrz. 1 — 5, znamienna tem, że posiada dwie umieszczone ponad sobą komory (20 i 24), leżące nad częścią dolną (19), z których komora dolna (20) jest wykonana jako płóczka gorąca, a górna (24) — jako płóczka zimna (fig. 3).

Heinrich Hiller.  
Zastępca: M. Skrzypkowski,  
rzecznik patentowy.

