



URZĄD
PATENTOWY
PRL

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 30. X. 1962 (P 99 990)

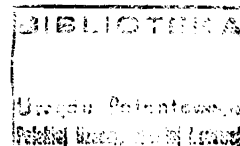
Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 3. I. 1965

Kl. 12 i, 17/08

MKP C 01 b 17/0

UKD



Współtwórcy wynalazku: mgr inż. Andrzej Pfeffer, dr inż. Andrzej
Włodarski, prof. dr Jerzy Grzymek

Właściciel patentu: Centralne Laboratorium Kopalnych Surowców
Chemicznych, Warszawa (Polska)

Sposób otrzymywania siarki z materiału siarkonośnego

1

Znane są sposoby otrzymywania siarki z kopaliny, surowców i innych materiałów siarkonośnych zawierających siarkę elementarną, polegające na ogrzaniu tych materiałów do kilkuset stopni C i skondensowaniu wydzielających się w wyniku ogrzewania par siarki.

Dotychczas stosowane lub proponowane sposoby realizacji tego procesu polegają na przeponowym ogrzewaniu materiału zawierającego siarkę elementarną gazami w retortach, destylatorach, piecach itp.

Stosuje się również destylację bezprzeponową siarki w strumieniu gazów spalinowych, co stwarza jednak szereg niedogodności polegających głównie na tworzeniu się związków ubocznych, takich jak np. COS, CS₂, H₂S, SO₂ itp. Tworzenie się związków ubocznych obniża znacznie (do 40%) uzysk siarki i wymaga dalszej przeróbki gazów, zwiększając tym samym koszty procesu.

Do wytwarzania siarki wysokiej czystości stosuje się również proces polegający na poddaniu destylacji surowej siarki ciekłej w aparatach destylacyjnych pracujących w sposób analogiczny do aparatów stosowanych do destylacji alkoholi, węglowodorów i innych cieczy.

Sposób bezprzeponowego otrzymywania siarki ze stałych materiałów siarkonośnych według wynalazku polega na bezpośrednim ogrzaniu materiału siarkonośnego parą siarki przegrzaną o około 50°C lub więcej powyżej temperatury wrzenia

2

siarki przy ciśnieniu panującym w aparacie, w którym prowadzony jest proces. Kosztem obniżenia stopnia przegrzania pary następuje ogrzanie materiału siarkonośnego i przejście zawartej w nim siarki elementarnej ze stanu stałego w stan pary. Odprowadzoną siarkę w stanie pary częściowo kondensuje się, a częściowo zawraca do procesu przez podgrzewacz, w którym zostaje ona ponownie nagrzana do temperatury o około 50°C lub więcej, wyższej od temperatury wrzenia siarki ciekłej przy ciśnieniu panującym w aparacie. Dla uniknięcia trudności i komplikacji wynikających ze skraplania się siarki w przewodach łączących aparat, do którego doprowadzany jest materiał siarkonośny, z kondensatorem, temperatura pary opuszczającej aparat winna być co najmniej o 10°C wyższa od temperatury kondensacji.

Proces może być prowadzony przy periodycznym lub ciągłym doprowadzaniu surowca do urządzenia, przy czym materiał siarkonośny może być utrzymywany w postaci warstwy stałej lub złoża fluidalnego. Proces może być prowadzony zarówno przy ciśnieniu normalnym jak i wyższym lub niższym od normalnego. Wybór ciśnienia uzależniony jest od konkretnych warunków technicznych i ekonomicznych i winien być dokonany na podstawie analizy tych warunków, uwzględniającej takie elementy jak aktualne różnice kosztów budowy aparatów pracujących przy ciśnieniu normalnym, wyższym albo niższym od niego, koszt cie-

pła niezbędnego dla przegrzania pary siarki oraz własności substancji towarzyszących siarce w materiale siarkonośnym.

W szczególności, jeśli surowiec zawiera substancje, które w temperaturze wrzenia siarki przy ciśnieniu normalnym (444°C) lub wyższym reagują z nią, proces winien być prowadzony przy zmniejszonym ciśnieniu.

Na fig. 1 przedstawiono przykładowo schemat urządzenia do przeprowadzania sposobu według wynalazku przy stałej warstwie materiału siarkonośnego, a na fig. 2 — przy utrzymywaniu materiału siarkonośnego w postaci złoża fluidalnego i przy dodatkowym przeponowym doprowadzeniu ciepła do surowca.

Nieruchoma warstwa materiału spoczywa w aparacie 1 na perforowanej płycie. Para siarki przepływająca przez złożę materiału doprowadzana jest do aparatu 1 z przegrzewacza 2 zasilanego przez wentylator 4. Uziarniony materiał siarkonośny wprowadzany jest do aparatu 1 przewodem (wsypem) 5. Gdy poziom warstwy spoczywającej na ruszcie podniesie się do miejsca, w którym zasilany jest aparat, wyłącza się urządzenie dostarczające surowiec siarkonośny.

Następnie zamyka się zawór 6 na przewodzie prowadzącym do kondensatora i otwiera przewód 7, usuwający z aparatu 1 od dołu warstwę nagromadzonego materiału stałego. Zarówno urządzenia doprowadzające surowiec siarkonośny do aparatu, jak i usuwające z niego substancje stałe towarzyszące siarce, wyposażone są w śluzę hermetyzującą, które odcinają dostęp powietrza do aparatu 1 i zabezpieczają przed wydostaniem się z aparatu pary siarki.

Wentylator 4 i przegrzewacz 2 pracują bez przerwy w czasie opróżniania aparatu. Wspomniane już zamknięcie zaworu 6 zabezpiecza przed zmniejszeniem się ilości i obniżeniem ciśnienia obiegowej pary siarki w układzie w okresie, gdy wstrzymane jest doprowadzanie surowca. Po opróżnieniu aparatu wyłącza się urządzenie opróżniające, uruchamia urządzenie zasilające i otwiera zawór 6, którym część par siarki odprowadza się do kondensatora, nie uwidocznionego na rysunku.

Para uchodząca z aparatu 1 przechodzi przez urządzenie odpylające 3, po czym część jej odprowadza się poprzez zawór 6, a część zasysana jest z powrotem przez wentylator 4. Ponieważ wentylator 4 zasysa stale taką samą ilość pary jaką wtłacza do aparatu 1 przez przegrzewacz 2, przeto cała ilość par siarki uzyskiwanej przez jej odpędzenie z surowca przepływa do kondensatora, skąd odbierany jest jako produkt końcowy.

W przypadku prowadzenia procesu w warstwie fluidyzującej uziarniony materiał doprowadzany

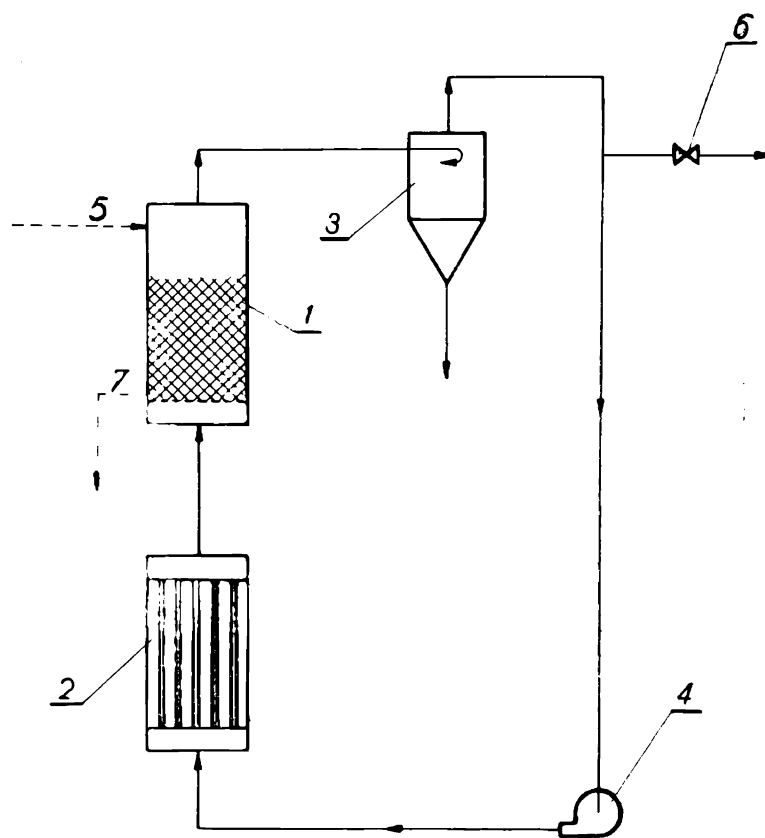
w sposób ciągły do aparatu 1' przewodem (wsypem) 5' opada do warstwy fluidyzującej i oddaje zawartą w nim siarkę elementarną do strumienia przegrzanej pary siarki doprowadzanej od dołu pod dno sitowe podtrzymujące fluidyzującą warstwę. Substancje stałe towarzyszące siarce w surowcu odprowadzane są w sposób ciągły u dołu aparatu przewodem 7'.

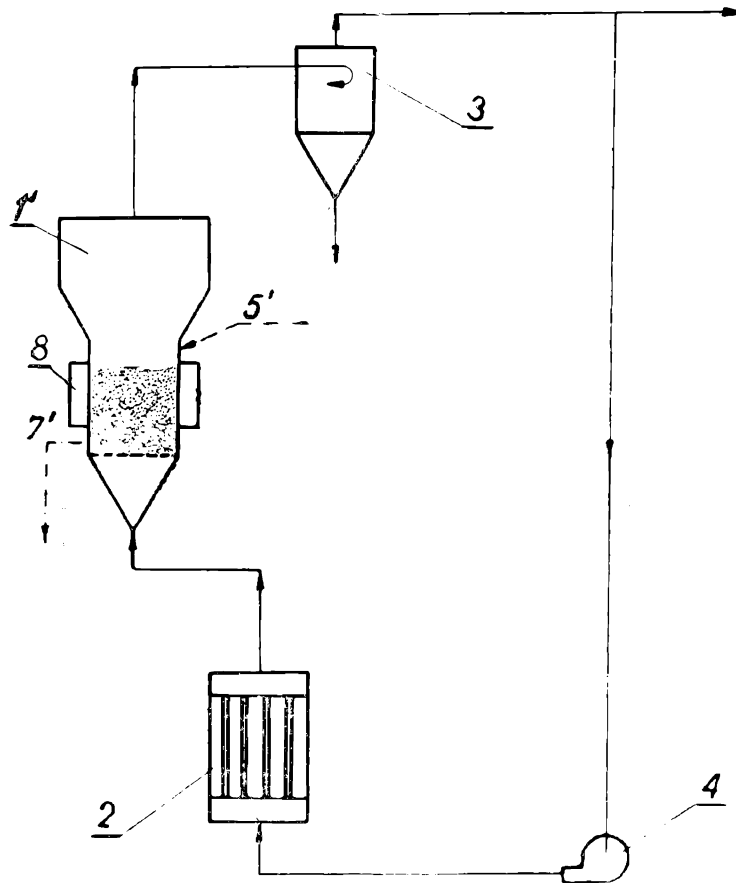
Ciągły obieg pary siarki utrzymywany jest przez wentylator 4, zasysający w stałej ilości parę wychodzącą z aparatu 1' i oczyszczoną w urządzeniu odpylającym 3. Na skutek przechodzenia siarki z materiału siarkonośnego w stan pary, ilość pary siarki uchodzącej z aparatu 1' jest większa od ilości pary wtłoczonej doń wentylatorem 4. Para siarki w ilości równej różnicy ilości pary uchodzącej z aparatu i zasysanej wentylatorem przepływa po opuszczeniu urządzenia odpylającego 3 do kondensatora, nie uwidocznionego na rysunku, gdzie, po skropleniu, odbierana jest jako produkt końcowy. Aparat 1' otoczony jest płaszczem grzejnym 8, dzięki czemu straty ciepła pokrywane są ciepłem czynnika grzejnego przepływającego przez płaszcz, a nie ciepłem zawartym w przegrzanej parze siarki.

Przykład. Przy odpędzeniu siarki ze stałej warstwy rudy siarkowej o uziarnieniu poniżej 30 mm i zawierającej około 20% S doprowadzanej u góry aparatu, utrzymywane jest ciśnienie atmosferyczne. W przegrzewaczu przegrzewa się parę siarki do temperatury około 650°C. Rudę doprowadza się do aparatu w takiej ilości, aby temperaturę pary siarki odchodzącej z aparatu utrzymać na poziomie 470°C. Uzyskuje się około 500 kg/godz. siarki w przeliczeniu na 1 m² przekroju poprzecznego aparatu. Zapotrzebowanie ciepła na przegrzanie pary w przegrzewaczu wynosi około 300 kcal na 1 kg otrzymanej siarki.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób otrzymywania siarki z materiału siarkonośnego utrzymywanego w postaci stałej lub ruchomej warstwy albo złoża fluidalnego w aparacie, w którym utrzymywane jest ciśnienie normalne lub zmniejszone, polegający na ogrzaniu tego materiału do kilkuset stopni i kondensacji wydzielających się par siarki, **znamienny tym**, że materiał siarkonośny ogrzewa się bezpośrednio parą siarki przegrzaną do temperatury o około 50° lub więcej, wyższej od temperatury wrzenia siarki ciekłej przy ciśnieniu panującym w aparacie.
2. Odmiana sposobu według zastrz. 1, **znamienna tym**, że materiał siarkonośny dodatkowo ogrzewa się przeponowo.

*Fig. 1*

*Fig. 2*