

POLSKA  
RZECZPOSPOLITA  
LUDOWAURZĄD  
PATENTOWY  
PRL

## OPIS PATENTOWY

62382

Patent dodatkowy  
do patentu \_\_\_\_\_

Zgłoszono: 13.VII.1968 (P 128 090)

Pierwszeństwo: \_\_\_\_\_

Opublikowano: 31.III.1971

Kl. 24 g, 6/80

MKP B 01 d, 53/34

UKD

Twórca wynalazku: Michał Ryczek

Właściciel patentu: Główny Instytut Górnictwa, Katowice (Polska)

Sposób odsiarczania spalin z węgla kamiennego lub brunatnego  
oraz urządzenie do stosowania tego sposobu

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób odsiarczania gazów spalinowych powstałych ze spalania węgla kamiennego lub brunatnego oraz urządzenie do stosowania tego sposobu.

Znany sposób odsiarczania spalin polega na przeprowadzeniu ich przez roztwory wodne, zawierające wolne wodorotlenki metali ziem alkalicznych, jak Ca, Ba, Sr lub ich węglany, przy wartości pH = 7—8.

W znanym sposobie dwutlenek siarki zawarty w spalinach reaguje natychmiast z roztworem, tworząc nierozpuszczalne osady siarczynów metali ziem alkalicznych, jak  $\text{CaSO}_3$ ,  $\text{BaSO}_3$  i  $\text{SrSO}_3$ . Nierozpuszczalne osady siarczynów wydziela się z roztworu i poddaje się dalszej przeróbce na skroplony dwutlenek siarki, kwas siarkowy lub kwas siarkawy.

Sposób ten ma wiele wad, jak na przykład małą wydajność, wymaga zużycia dużych ilości ziem alkalicznych oraz otrzymuje się mieszkankę dwutlenku siarki i dwutlenku węgla przez wyprężenie nierozpuszczalnych osadów siarczynów otrzymanych ze szlamu. Wady te wynikają z jednostopniowego sposobu prowadzenia procesu usuwania dwutlenku siarki ze spalin.

Istota sposobu odsiarczania spalin z węgla kamiennego lub brunatnego przez płukanie roztworami reagującymi z  $\text{SO}_2$ , zwłaszcza roztworem wodorotlenku wapnia polega na tym, że najpierw do roztworu wodorotlenku wapnia dodaje się  $\text{CO}_2$

2

w kilku etapach przy wartości pH około 8 i przy równowadze  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$ , a następnie otrzymanym roztworem płucze się spaliny zawierające  $\text{SO}_2$ , przy czym podczas dodawania  $\text{CO}_2$  pulpy wodorotlenku wapnia utrzymuje się w ciągłym ruchu, aby zapobiec sedimentacji.

Można również zgodnie z wynalazkiem wprowadzić obieg gęstych roztworów wodorotlenków alkali przez system turbulentnego przepuszczania spalin przez roztwór stacjonarny, w którym gęsta pulpa poddawana jest stałej vibracji przy pomocy wibratora lub ultradźwięków. Dzięki temu następuje dobre wymieszanie pulpy i zmniejszenie do minimum oporów systemu odsiarczającego.

Istota urządzenia do stosowania sposobu według wynalazku polega na tym, że urządzenie to składa się z dwóch wież — reaktora i dekarbonizatora. Reaktor przeznaczony do usuwania  $\text{SO}_2$  ze spalin, jest wyposażony wewnątrz w co najmniej trzy sitowe półki w kształcie elipsy z natryskowymi elementami umieszczonymi w ogniskach elipsy. Dekarbonizator, przeznaczony do wytwarzania roztworu płuczącego, jest wyposażony w co najmniej trzy sitowe półki w kształcie odwróconej półhiperboli z natryskowymi elementami umieszczonymi w osi hiperboli.

Wieże są połączone jedną rurą, przez którą przepływają odsiarczone spaliny dla wytworzenia w dekarbonizatorze roztworu płuczącego oraz drugą rurą poprzez stożkowy mieszalnik, przez którą do-

prowadza się do reaktora roztwór płuczący. Pary odwróconych półhiperboli każdej sitowej półki dekarbonizatora są połączone parabolicznymi kapturami.

Urządzenie jest również wyposażone w mieszalnik, z których rurociągami podaje się pulpę wodorotlenku wapnia do natryskowych elementów dekarbonizatora.

Zaletą sposobu według wynalazku jest duża wydajność procesu odsiarczania spalin i mniejsze zużycie wodorotlenków metali ziem alkalicznych.

Urządzenie do odsiarczania spalin według wynalazku jest uwidocznione w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia wieżę płuczkową **A** i **B** z systemem przewodów dla gazów spalinowych oraz z systemem obiegowym dla roztworów biorących udział w całym procesie, fig. 2 — przekrój półki sitowej, reagenta — węglan-siarczyn, a fig. 3 — półkę dziurkowaną reagenta — kwaśny węglan-węglan.

Urządzenie ogólnie składa się z jednej strony z wieży **A** reaktora, wyposażonej wewnątrz w co najmniej trzy podwójne o kształcie elipsy sitowe półki 1, od góry w główny prysznicowy natrysk 13, a od dołu w stożkowy mieszalnik 23, stożkowy zbiornik 21, stożkowy osadnik 26 i wielokomorowe osadowe stawy 28, a z drugiej strony z wieży **B** dekarbonizatora roztworu płuczającego, wyposażonej wewnątrz w co najmniej trzy podwójne o kształcie odwróconej półhiperboli sitowe półki 3, a w części dolnej w stożkowy mieszalnik 7 z dzwonowym sitem 35, stożkowe mieszalniki 8 i 8' oraz sitowy zbiornik 30 mleka wapiennego, przy czym wieża **A** wyposażona jest w doprowadzający spaliny rurociąg 17, a wieża **A** z wieżą **B** połączone są doprowadzającym odsiarczone spaliny przewód 5 i powrotny przewód 6 rzadkiego szlamu wapiennego.

Wieża **A** według wynalazku składa się z cylindrycznego płaszcza 12 ze stali nierdzewnej z dnem w kształcie lejka o stosunku średnicy przekroju do jej wysokości najkorzystniej 1:3,5 i jest wyposażona w trzy podwójne o kształcie elipsy sitowe półki 1. Sitowe półki 1 wykonane są z metalu lub stopu elektroujemnego, nie ulegającego korozji pod wpływem  $\text{SO}_2$ , na przykład z siluminu, działającego katalitycznie w procesie wymiany  $\text{CO}_2$  i  $\text{SO}_2$ . Główny natrysk prysznicowy 13 skonstruowany jest w ten sposób, że roztwór płuczący przechodzący przez otwory o różnych przekrojach odpowiednio ustawionych zapewnia równomierny natrysk całego przekroju wieży **A**. Środkowe natryski 2 łączą się w głowicach 14 wykonanych z brązu krzemowego. Otwory w tych głowicach są tak umieszczone, że natrysk działa z jednakową siłą we wszystkich kierunkach.

Głowice 14 umieszczone są w dwóch ogniskach przekrojów eliptycznych sitowych półek 1. Sitowe półki 1 mają rozłożone otwory o takiej sumarycznej redukcji przekroju, że przelew roztworu zostaje rozdzielony równomiernie na całej płycie 18 górnej sitowej półki 1. Górna płyta sitowej półki 1 ma boczny system lejków 15 odprowadzających przelew. Dolna płyta sitowej półki 1 ma paraboliczny przewodnik 16. Sumaryczny przekrój otworów płyt każdej sitowej półki 1 jest równy średnicy prze-

krojów rurociągu 17 doprowadzającego spaliny i głównego natryskowego sita 13.

Wieża **B** według wynalazku składa się z cylindrycznego płaszcza 12 z nierdzewnej stali i jej wymiary oraz kształt są takie same jak wieży **A**. Wieża ta jest wyposażona w co najmniej dwie podwójne i jedną pojedynczą sitowe półki 3 w kształcie odwróconej półhiperboli z umieszczonymi wewnątrz natryskowymi elementami 4 z systemem otworów jak w przykładzie wieży **A**. Sitowe półki 19 są wykonane również z materiału nie ulegającemu korozji. Pary odwróconych półhiperboli każdej sitowej półki 3 są połączone parabolicznymi kapturami 11. Wieże **A** i **B** są połączone przewodem 5 przez który przedostają się odsiarczone spaliny dla wytworzenia w wieży **B** roztworu płuczającego. Wieża **A** jest wyposażona w przewód 20 doprowadzający roztwór płuczający z mieszalnika 21 przez pompę 22.

Urządzenie zawiera również przewód 25 do roztworu przelewowego z pompą 24 do mieszalnika 23, osadnik Dorra 26, wielokomorowe osadowe stawy 28, pompę 29 tłoczącą roztwór do mieszalnika 8, pompę 33 z przewodem 37, zbiornik 30 mleka wapiennego, pompę 31 z przewodami 9 i 32 do wieży **B**. Nad górnymi płytami pierwszej pary sitowej półki 3 wieży **B** umieszczony jest system natryskowy 10. Pod wieżą jest usytuowany stożkowy mieszalnik 7 z mieszałem 34 i dzwonowym sitem 35, pompą 36 i przewodem 6 do zbiornika **A**.

Urządzenie działa w ten sposób, że spaliny dostają się do wieży **A**, czyli do reaktora, przez przewód 17, a następnie przez przewód 5 do wieży **B**, która jest dekarbonizatorem i opuszczają odsiarczalną w kierunku **B**. Do wieży **A** podaje się roztwór płuczający, tak zwany roztwór przelewowy —  $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$  z dodatkiem  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  przewodem 20 z mieszalnika 21 przez pompę 22.

Roztwór wypływający z wieży **A** dostaje się do mieszalnika 23, a przelew poprzez pompę 24 do drugiego poziomu natryskowego przewodem 25, natomiast materiał gromadzący się w stożku mieszalnika 23 dostaje się do zbiornika 21, skąd w postaci rzadkiego szlamu do osadnika Dorra 26. Przelew przez pompę 27 transportowany jest do mieszalnika 8, szlam natomiast do wielokomorowych stawów osadowych 28, skąd odprowadzany jest jako siarkonośne uwodnione siarczyny **C**. Przelew przez pompę 29 doprowadzany jest do mieszalnika 8' do którego dodaje się przygotowane uprzednio mleko wapienne w postaci rzadkiego roztworu wodorotlenków ziem alkalicznych ze zbiornika 30.

Ze zbiornika 8 za pomocą pompy 31 przez rurociągi 9 i 32 roztwór podawany jest od góry do pierwszego i drugiego natrysku, natomiast z mieszalnika 8' podawany jest do trzeciego natrysku przez pompę 33 i rurociąg 37. Spust z wieży **B** przechodzi do stożkowego mieszalnika 7 zaopatrzonego w mieszało 34 o regulowanych obrotach w zakresie 0,5–10 obrotów na minutę i mającego w leju dzwonowe sito 35. Przelew ze stożkowego mieszalnika 7 przechodzi do mieszalnika 8, natomiast rzadki szlam wapienny  $\text{CaCO}_3$  w nasyconym roztworze  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  z części stożkowej jako produkt pośredni przez pompę 36 i przewód 6 do-

staje się do trzeciego i czwartego systemu natrysku wieży A.

### Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób odsiarczania spalin z węgla kamiennego lub brunatnego przez płukanie roztworami reagującymi z  $\text{SO}_2$ , zwłaszcza roztworem wodorotlenku wapnia, **znamienny tym**, że najpierw do roztworu wodorotlenku wapnia dodaje się  $\text{CO}_2$  w kilku etapach przy wartości pH około 8 i przy równowadze  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 - \text{CaCO}_3$ , a następnie otrzymanym roztworem płucze się spaliny zawierające  $\text{SO}_2$ , przy czym podczas dostarczania  $\text{CO}_2$  pulpę wodorotlenku wapnia utrzymuje się w ciągłym ruchu, aby zapobiec sedymentacji.

2. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1, **znamienne tym**, że składa się z dwóch wież płuczących (A i B), z których wieża (A) przeznaczona do usuwania  $\text{SO}_2$  ze spalin jest wyposażona wewnątrz w co najmniej trzy sitowe półki (1)

w kształcie elipsy z natryskowymi elementami (2) umieszczonymi w ogniskach elipsy, a druga wieża (B) przeznaczona do wytwarzania roztworu płuczającego jest wyposażona w co najmniej trzy sitowe półki (3) o kształcie odwróconej półhiperboli z natryskowymi elementami (4) umieszczonymi w osi hiperboli, przy czym wieża (A) jest połączona z wieżą (B) rurą (5), przez którą przepływają odsiarczone spaliny dla wytworzenia w wieży (B) roztworu płuczającego oraz rurą (6) poprzez stożkowy mieszalnik (7), przez którą doprowadza się do wieży (A) roztwór płuczający.

3. Urządzenie według zastrz. 2, **znamienne tym**, że ma mieszające zbiorniki (8 i 8'), z których rurociągami (9) i (37) podaje się pulpę wodorotlenku wapnia do natryskowych elementów (10) i (4) wieży (B).

4. Urządzenie według zastrz. 2 i 3, **znamienne tym**, że sitowe półki (3) są połączone parabolicznymi kapturami (11).

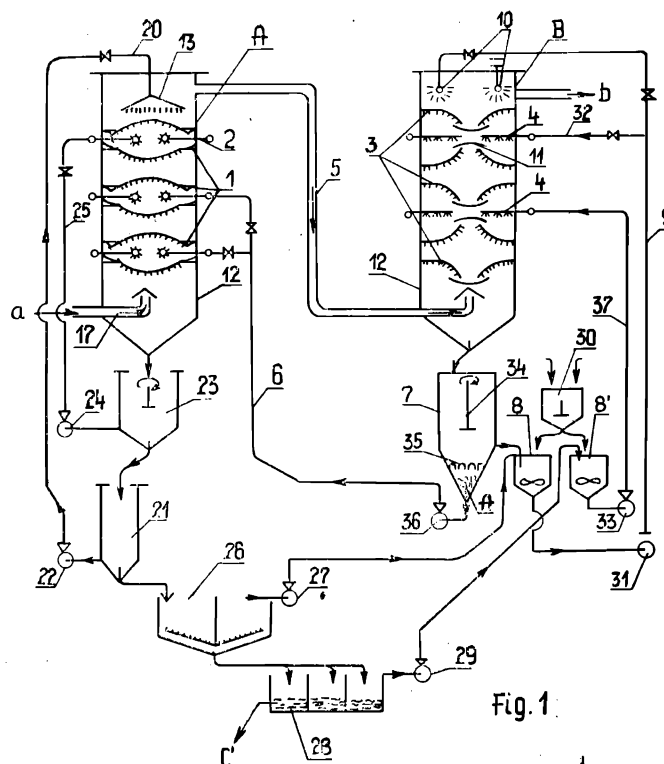


Fig. 1

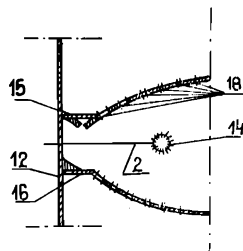


Fig. 2.

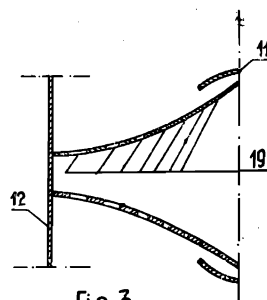


Fig. 3.