

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY PATENTU TYMCZASOWEGO

77817

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 24.08.1971 (P. 150148)

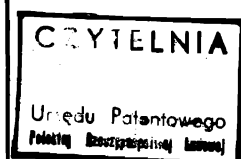
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 30.05.1973

Opis patentowy opublikowano: 12.05.1975

Kl. 26d, 9/10

MKP C10k 1/10



Twórcy wynalazku: Władysław Mazurkiewicz, Tadeusz Bruchal, Marian Wysocki,
Czesław Bażela, Kazimierz Mamoń

Uprawniony z patentu tymczasowego: Biuro Projektów Przemysłu Koksochemicznego
„Koksoprojekt”, Zabrze (Polska)

Sposób dwustopniowego wmywania amoniaku z gazu koksowniczego wodami pogazowymi i wodnym roztworem kwasu siarkowego

Przedmiotem wynalazku jest sposób dwustopniowego wmywania amoniaku z gazu koksowniczego wodami pogazowymi i wodnym roztworem kwasu siarkowego.

Do oczyszczania gazu koksowniczego, a w szczególności do usuwania z niego amoniaku, przemysłowe zastosowanie znalazły głównie metody określane mianami bezpośredniej, pośredniej i półpośredniej, a zwłaszcza dwie ostatnio wymienione.

W metodach tych uzyskiwany z gazu koksowniczego i z wody pogazowej amoniak jest przerabiany na siarczan amonowy względnie na stężoną wodę amoniakalną.

Metoda bezpośrednia polega na wiązaniu amoniaku zawartego w gazie koksowniczym wyłącznie na siarczan amonowy. Gaz z odbieralników baterii koksowniczych po odsmoleniu kierowany jest w stanie gorącym do sytnika, w którym zawarty w gazie amoniak jest wiązany przez kwas siarkowy na siarczan amonowy. Metoda bezpośrednia mimo, że odznacza się najniższymi kosztami eksploatacyjnymi, nie znalazła szerszego zastosowania przemysłowego ze względu na szereg wad i niedogodności, a mianowicie:

- konieczność kierowania do sytnika znacznie zwiększonej objętości gazu wskutek jego stosunkowo wysokiej temperatury i wysokiej zawartości pary wodnej, a zatem wynikającą stąd nieodzowność instalowania aparatów o dużych rozmiarach,
- dużą ilość aparatów pracujących pod zmniejszonym ciśnieniem (na ssaniu), łącznie ze stawiającym znaczny opór przy przepływie gazu sytnikiem
- nagromadzenie się chlorków amonowych w roztworze sytnikowym i ich rozkład w ośrodku kwaśnym, prowadzący do wydzielania się gazowego chlorowodoru oddziałującego korozyjnie na aparaturę,
- tworzenie się w sytniku zwiększonej ilości kwaśnych smółek z powodu niedostatecznego oczyszczenia gazu gorącego od smoły, co prowadzi do produkcji siarczanu amonowego, o ciemnym kolorze,
- wysoką temperaturę procesu powodującą produkcję siarczanu amonowego, o drobnych miałkich kryształach.

W metodzie pośredniej amoniak z gazu koksowniczego, wstępnie schłodzonego w przepływowych chłodnicach rurkowych do temperatury 25–30°C i odsmoławianego w elektrofiltrach, jest wmywany za pomocą zimnej preparowanej wody. Wody płuczne, nasycone amoniakiem są kierowane do aparatów odpędowych, w których następuje desorpcja amoniaku w strumieniu pary wodnej bezpośredniej.

Pary wodno-amoniakalne są następnie doprowadzane do sytnika napełnionego roztworem rozcieńczonego kwasu siarkowego dla związania amoniaku na siarczan amonowy, lub wprowadzane poprzez deflegmatory do chłodnic, w których następuje ich kondensacja w postaci stężonej wody amoniakalnej.

Zaletą metody pośredniej jest możliwość elastycznego przestawiania procesu przeróbki odzyskiwanego z gazu koksowniczego i z wody pogazowej amoniaku na siarczan amonowy lub na stężoną wodę amoniakalną jako końcowe produkty handlowe, w zależności od ich podaży na rynkach zbytu. Aczkolwiek metoda ta znalazła przemysłowe zastosowanie w wielu zakładach koksowniczych, ma szereg wad wynikających z dużego zużycia pary wodnej w operacji destylacji rozcieńczonej wody amoniakalnej oraz ze znacznych potrzeb wody zimnej do wymywania amoniaku z gazu w płuczkach. Z tych też względów z metodą pośrednią związane są najwyższe koszty eksploatacyjne.

Metoda półpośrednia z kolei polega na odpędzeniu amoniaku z wody pogazowej, wykroplonej z gazu koksowniczego w chłodnicach wstępnych i następnym skierowaniu par wodnoamoniakalnych wraz z zawierającym amoniak wstępnie schłodzonym i odsмоłowanym gazem koksowniczym do sytnika z roztworem rozcieńczonego kwasu siarkowego celem związania zawartego w parach i w gazie amoniaku na siarczan amonowy. Metoda ta zawiera zarówno część zalet obu wymienionych wcześniej metod, bezpośredniej i pośredniej jak również i część ich wad. Metoda półpośrednia, zwłaszcza przy produkcji siarczanu amonowego jako produktu końcowego, wymaga znacznych nakładów inwestycyjnych na budowę aparatury i na kosztowne jej zabezpieczenia antykorozyjne. W kosztach eksploatacyjnych wypada co prawda taniej od metody pośredniej, lecz drożej od metody bezpośredniej. Metoda półpośrednia znalazła szerokie zastosowanie w koksownictwie. Eksploatacja tej metody związana jest na ogół z dużymi stratami materialnymi, bowiem koszty produkcji siarczanu amonowego są znacznie wyższe od ceny zbytu tego artykułu.

Również wartośćżytkowa siarczanu amonowego, stosowanego masowo jako mineralny nawóz sztuczny, budzi zastrzeżenia, jest to bowiem nawóz o odczynie kwaśnym, o ograniczonej przydatności w rolnictwie, zwłaszcza do nawożenia gleb kwaśnych. Nie wytrzymuje on również konkurencji z innymi nawozami wieloskładnikowymi, o większej aktywności biologicznej.

Metoda według wynalazku pozwala na wyeliminowanie lub wydatne ograniczenie wad i niedogodności związanych z eksploatacją opisanych wyżej sposobów.

Cel ten osiągnięto dzięki zastosowaniu sposobu i urządzenia według wynalazku, wyróżniającego się w porównaniu ze stosowanymi rozwiązaniami przede wszystkim dwustopniowym przebiegiem operacji wymywania amoniaku z gazu koksowniczego, a mianowicie wodą pogazową w płuczkach I stopnia i następnie reszty amoniaku z gazu kwasem siarkowym w płuczkach II stopnia.

Uzyskany w płuczkach I stopnia roztwór amoniaku w wodzie pogazowej będzie następnie przerabiany na stężoną wodę amoniakalną w procesie desorpcji amoniaku i kondensacji par wodno-amoniakalnych, w okresach podaży tego artykułu handlowego, lub też zdesorbowany amoniak w mieszaninie z parą wodną będzie poddany spalaniu do gazowego azotu i pary wodnej jako produktów końcowych w operacjach technologicznych, mniej kosztownych eksploatacji, w porównaniu do produkcji siarczanu amonowego w koksowniach.

Uzyskany w płuczkach II stopnia roztwór siarczanu amonowego w kwasie siarkowym kierowany będzie do sytników. Nie wyklucza się przy tym również w razie potrzeby przeróbki zdesorbowanego z wody płuczkowej amoniaku na siarczan amonowy.

W odróżnieniu od znanych rozwiązań, wymywanie amoniaku w płuczkach I stopnia następuje przy pomocy produkowanej w koksowni wody pogazowej – doprowadzanej w sposób ciągły z obiegu zamkniętego wód pogazowych, zraszających odbieralniki gazu koksowniczego na bateriach koksowniczych, zamiast wodą czystą, jak to ma miejsce w niektórych rozwiązaniach w metodzie pośredniej.

Zastosowanie wody pogazowej z tak zwanego „cyklu odbieralnikowego” w porównaniu na przykład z zastosowaniem wody pogazowej, wydzielonej z kondensatów wodno-smołowych, wykroplonych w chłodnicach wstępnych gazu koksowniczego, ma tę zaletę, że woda pogazowa odbieralnikowa ze względu na niższe zawartości amoniaku posiada większe zdolności absorpcyjne. Wymagane jest przy tym uprzednie oczyszczenie wód pogazowych od smół i zawiesin.

Biorąc pod uwagę zasoby amoniaku w gazie, większa ich część zostanie usunięta w operacji płukania gazu wodą, a tylko resztkowe zawartości amoniaku będą usuwane w operacji płukania gazu kwasem siarkowym, dając jako półprodukt roztwór kwaśnego siarczanu amonowego w kwasie siarkowym.

Sposób według wynalazku jest szczególnie przydatny do stosowania w rozbudowywanych lub modernizowanych zakładach koksochemicznych, a w szczególności eksploatujących metodę półpośrednią, bowiem eliminuje lub wydatnie ogranicza potrzebę rozbudowy kosztownych inwestycyjnie urządzeń i instalacji technologicznych do produkcji siarczanu amonowego, z eksploatacją których wiąże się ponadto znaczne straty materialne, bowiem – jak już wspomniano – koszty własne produkcji są wyższe od ceny zbytu tego produktu.

Stosując sposób według wynalazku, do wypłukiwania amoniaku z gazu z nowych baterii koksowniczych kierowane są do płuczek I stopnia wody pogazowe odbieralnikowe, doprowadzane z obiegów z istniejących i nowych baterii, w ilościach odpowiadających uzyskom nadmiarowej wody pogazowej i dostatecznych dla skutecznego prowadzenia procesu absorpcji amoniaku z gazu koksowniczego.

W miejsce kierowanych do absorpcji amoniaku z gazu wód pogazowych, odprowadzanych z obiegów wód zraszających odbieralniki gazu baterii koksowniczych doprowadzane są tak zwane nadmiarowe wody pogazowe, wydzielone z kondensatów z chłodziń wstępnych gazu, celem uzupełnienia tego obiegu zamkniętego.

W konsekwencji zastosowania wymywania amoniaku z gazu wodami pogazowymi odpada konieczność rozbudowy istniejących urządzeń i instalacji do produkcji siarczanu amonowego, bowiem zostaje wyeliminowana potrzeba wprowadzania gazu koksowniczego, produkowanego w nowych bateriach do sytników. Niskie ilości soli amonowych, uzyskiwane z płukania gazu stężonym kwasem siarkowym w płuczkach II stopnia i wprowadzane do sytników istniejących nie wpłyną w sposób istotny na bilans materiałowy i cieplny sytnika, bowiem ilości te będą niższe od przyrostu masy soli, jaka zostałaby wyprodukowana z zasobów amoniaku zawartych w części nadmiarowych wód pogazowych z istniejących baterii, według klasycznej technologii, to znaczy przez odpędzenie z wód amoniaku i wprowadzenie par wodno-amoniakalnych do sytnika. Tak więc, zamiast bardziej kosztownej budowy nowego oddziału do produkcji siarczanu amonowego, obejmującej instalację sytników, krystalizatorów, wirówek i suszarni oraz magazynu gotowej soli, zainstalowane zostaną mniej kosztowne w budowie i eksploatacji płuczki amoniaku, wodne i kwasowe, oraz urządzenia do produkcji stężonej wody amoniakalnej lub do spalania amoniaku, przy pełnym wykorzystaniu do dalszej eksploatacji istniejących urządzeń do desorpcji amoniaku z wody pogazowej.

Sposób dwustopniowego wymywania amoniaku z gazu koksowniczego i urządzenie do stosowania tego sposobu bliżej wyjaśnione są w przykładowym rozwiązaniu na załączonym rysunku — fig. 1 i fig. 2.

W urządzeniu według fig. 1 — surowy gaz koksowniczy jest schładzany w chłodnicy wstępnej 1 do temperatury 25–30°C i następnie zasysany przez ssawę 2, w której ulega sprężeniu, podgrzewając się przy tym o 10–15°C. Gaz koksowniczy pod ciśnieniem ssawy 2 wprowadzany jest do chłodnicy wtórnej 3, w której ponownie ochładza się do temperatury około 25°C. Poziomo-rurkowa chłodnica wtórna 3 jest zraszana wykroplonymi w chłodzińcach wstępnych kondensatami wodno-smołowymi lub ciężkimi frakcjami benzolowymi. Cyrkulacja cieczy zraszającej zewnętrzne powierzchnie rurek i przestrzeń między-rurkową w chłodnicy wtórnej 3 następuje za pośrednictwem pompy 6.

Ciecz zraszająca odprowadzana jest z chłodnicy wtórnej 3 poprzez zamknięcie hydrauliczne 4 do istniejących urządzeń rozdzielających w koksowni, nie uwidoczniionych na rysunku. Gaz po przejściu przez oddzielną kropel 5 kierowany jest do elektrofiltra 7, w którym ulega odsmołowaniu i odolejeniu. Przewiduje się przy tym ewentualną zabudowę przed elektrofiltrem płuczki naftalenu nie uwidocznionej na rysunku.

Tak oczyszczony gaz koksowniczy wprowadzany jest następnie do płuczki amoniaku I stopnia 10, zraszanej wodami pogazowymi odbieralnikowymi. Wody pogazowe odbieralnikowe kierowane do płuczki I stopnia 10 są uprzednio oczyszczane od smół i zawiesin w konwencjonalny sposób w znanych urządzeniach niezaznaczonych na rysunku oraz schładzane w wymienniku ciepła 8 i chłodnicy 9 do temperatury nieco wyższej od temperatury gazu. Cyrkulację cieczy zraszającej poszczególne stopnie płuczki amoniaku 10 zapewniają pompy 11.

Woda pogazowa nasycona, o zawartości amoniaku od 0,8 do 1,2% jest odprowadzana z płuczki amoniaku I stopnia 10 za pomocą pompy 12 i kierowana do dalszego przerobu do instalacji do produkcji stężonej wody amoniakalnej lub do instalacji do spalania odpędzonego z niej amoniaku na N_2 i H_2O , nie uwidoczniionych na rysunku. Gaz oczyszczony w płuczce I stopnia 10 od amoniaku z początkowej zawartości 6–8 g/Nm³ do 0,5–1,5 g/Nm³ i podgrzany w podgrzewaczu 13 kierowany jest do płuczki II stopnia 14 zraszanej stężonym kwasem siarkowym. Podgrzanie gazu przed wprowadzeniem do płuczki ma na celu zapobieganie rozładnieniu kwasu siarkowego. W płuczce II stopnia 14 następuje całkowite związanie pozostałej w gazie po płuczce wodnej I stopnia 10 ilości amoniaku na kwaśny siarczan amonowy.

Cyrkulacja roztworu kwasu siarkowego odbywa się przy pomocy pompy 15. Roztwór siarczanu amonowego w kwasie siarkowym jest odprowadzany z płuczki 14 poprzez zamknięcia hydrauliczne 16 do zbiornika 17 i następnie za pośrednictwem pompy 18 do istniejących sytników nie uwidoczniionych na rysunku lub jest przesyłany do innego zakładu, dla dalszej przeróbki na siarczan amonowy.

W sposobie według wynalazku, w urządzeniu przedstawionym przykładowo na rysunku — fig. 2, stanowiącym odmianę urządzenia według fig. 1, surowy gaz koksowniczy, zasysany przez ssawę 2 przechodzi kolejno przez chłodzińcę wstępną 1, ewentualnie przez niezaznaczoną na rysunku płuczkę naftalenu, elektrofiltr 7 i płuczkę amoniaku I stopnia 10, zraszaną wodami pogazowymi, odbieralnikowymi, uprzednio oczyszczonymi

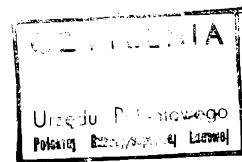
od smół i zawiesin a następnie schłodzonymi w wymienniku ciepła 8 i chłodnicy 9. Sprężony i podgrzany w trakcie operacji sprężania gaz koksowniczy jest następnie pod ciśnieniem ssawy 2 kierowany do płuczki amoniaku II stopnia 14, zraszanej stężonym kwasem siarkowym. Tak więc w sposobie dwustopniowego wymywania amoniaku z gazu wodą pogazową odbieralnikową i stężonym kwasem siarkowym, w urządzeniu według fig. 2 nie zachodzi potrzeba ponownego chłodzenia niesprężanego gazu przed płuczką I stopnia 10 w zespole aparatów chłodnicy wtórnej 3, 4, 5, 6 według fig. 1, jak również podgrzewania gazu w podgrzewaczu 13 przed wprowadzeniem do płuczki II stopnia 14 według fig. 1, bowiem ulegnie on podgrzaniu w ssawie 2 zainstalowanej według fig. 2 urządzenia przed płuczką II stopnia 14.

Przedstawione na rysunku – fig. 1 urządzenia do stosowania sposobu według wynalazku obejmuje zestaw pracujących w układzie szeregowym podstawowych aparatów połączonych przewodami rurowymi w następującej kolejności, biorąc pod uwagę kierunek przepływu gazu koksowniczego: chłodnica wstępna 1 – ssawa 2 – chłodnica wtórna 3 – oddzielnik kropel 5 – elektrofiltr 7 – płuczka amoniaku I stopnia 10 – podgrzewacz gazu 13 – płuczka amoniaku II stopnia 14.

Przedstawione na rysunku – fig. 2 urządzenie do stosowania sposobu według wynalazku, będące odmianą urządzenia według fig. 1 obejmuje zestaw pracujących w układzie szeregowym podstawowych aparatów połączonych przewodami rurowymi w następującej kolejności, biorąc pod uwagę drogę gazu: chłodnica wstępna 1 – elektrofiltr 7 – płuczka amoniaku I stopnia 10 – ssawa 2 – płuczka amoniaku II stopnia 14.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób dwustopniowego wymywania amoniaku z gazu koksowniczego wodami pogazowymi i wodnym roztworem kwasu siarkowego, znamienny tym, że po uprzednim schłodzeniu gazu, oczyszczeniu od smół, olejów i naftalenu w płuczkach pierwszego stopnia wymywa się przeważającą część zawartego w gazie koksowniczym amoniaku za pomocą produkowanych w koksowni wód pogazowych, uprzednio oczyszczonych i schłodzonych, a resztkowe ilości amoniaku z gazu wymywa się w płuczce drugiego stopnia za pomocą kwasu siarkowego.



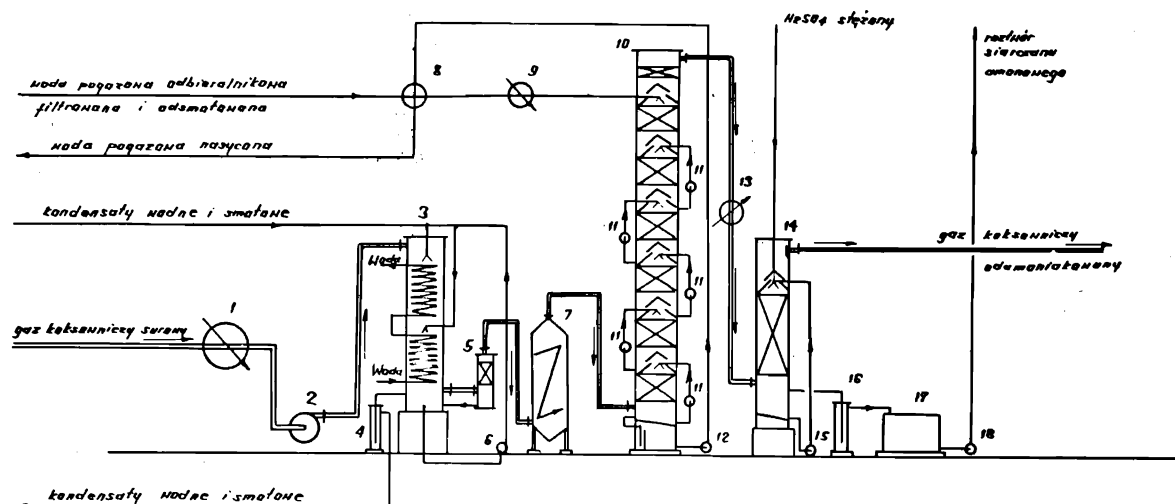


Fig. 1.

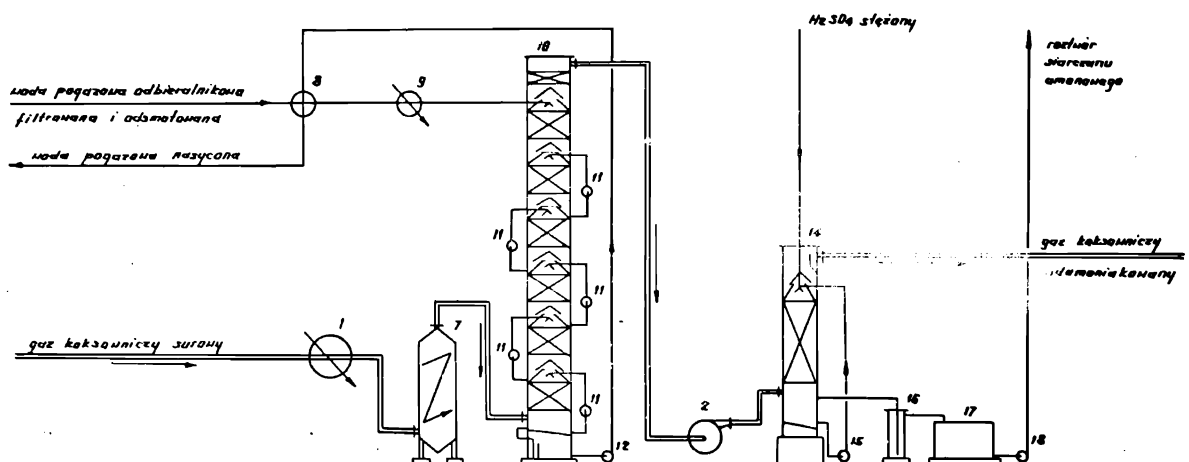


Fig. 2.

CZYTELNIA
 Urzędu Patentowego
 Polity 10