



Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr ———

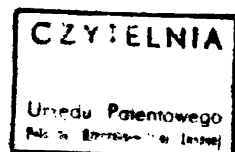
Int. Cl.⁴ B01D 53/36

Zgłoszono: 85 12 18 (P. 256949)

Pierwszeństwo ———

Zgłoszenie ogłoszono: 86 10 21

Opis patentowy opublikowano: 88 03 30



Twórca wynalazku: Henryk Dominiak

Uprawniony z patentu tymczasowego: Biuro Projektów Ochrony Atmosfery „Proat”,
Szczecin (Polska)

Sposób oczyszczania gazów z tlenków azotu i urządzenie do oczyszczania gazów z tlenków azotu

Przedmiotem wynalazku jest sposób oczyszczania gazów z tlenków azotu i urządzenie do oczyszczania gazów z tlenków azotu.

Znany z polskiego opisu patentowego nr 116 041 sposób oczyszczania gazów z tlenków azotu i innych zanieczyszczeń polega na tym, że strumień gazów odlotowych zawierający tlenki azotu i inne zanieczyszczenia gazowe lub stałe przepuszcza się bezpośrednio przez warstwę spalanego materiału zawierającego węgiel, korzystnie koksu. Po wykorzystaniu ciepła gazów odlotowych do podgrzewania powietrza, przepuszcza się podgrzany strumień po zmieszaniu z podgrzewanym powietrzem przez warstwę katalizatora platynowego i/lub palladowego. Proces utleniania-redukcji na warstwie spalanego materiału zawierającego węgiel prowadzi się w temperaturze powyżej 600°C. Proces utleniania-redukcji na warstwie katalizatora platynowego i/lub palladowego prowadzony jest w temperaturze 300–800°C. Strumień podgrzanego powietrza miesza się ze strumieniem gazów odlotowych nad warstwą spalanego materiału zawierającego węgiel.

Znane z tego opisu patentowego urządzenie do oczyszczania gazów odlotowych z tlenków azotu i innych zanieczyszczeń, ma cylindryczną termiczno-katalityczną komorę spalania, wyposażoną w dwa ruszty nośne złoża składające się z pierścieniowych segmentów nośnych rozmieszczonych na różnych poziomach. Dolny ruszt nośny złoża składa się z pojedynczych pierścieni o różnych średnicach ułożonych korzystnie schodkowo w sposób wznoszący się ku średnicy urządzenia. Górny ruszt nośny złoża składa się z poziomego pierścienia nośnego stanowiącego górną ściankę obwodowego kolektora spalin, do którego przylegają cylindryczne kanały przelotowe z zabudowanymi nad nim rekuperatorem ciepła.

Inny znany sposób usuwania związków zawierających azot z przemysłowych gazów odlotowych według polskiego opisu patentowego nr 123 789, polega na tym, że strumień przemysłowych gazów odlotowych kontaktuje się w temperaturze 420–720 K z katalizatorem redukującym. Katalizatory te są umieszczone na różnych poziomach, gdzie warstwa katalizatora utleniającego stanowi warstwę pierwszą, a warstwa katalizatora redukującego stanowi warstwę drugą na drodze strumienia gazów, którego zanieczyszczenia azotowe po utlenianiu redukują się na warstwie redukującej do nieszkodliwego azotu w obecności gazowych substancji działających redukująco, korzystnie w

obecności amoniaku na katalizatorze redukcji — platynie na nośniku glinowym zawierającym 0,001-0,5% wagowych platyny w temperaturze osiągniętej w wyniku redukcji egzotermicznej w procesie utleniania na warstwie tlenkowego katalizatora utleniającego miedziowo-cynkowego i/lub miedziowo-chromowego i/lub miedziowo-manganowego.

Wspólną wadą rozwiązań dotychczasowych jest wysoka energochłonność procesów oczyszczania gazów z tlenków azotu.

Znane z polskiego opisu patentowego nr 129 862 urządzenie do katalitycznego oczyszczania gazów, zwłaszcza przemysłowych gazów odlotowych, składa się z dwóch reaktorów o identycznej konstrukcji posiadającej górną komorę katalityczną oraz dolną komorę rekuperacyjną. Reaktory te są sprzężone ze sobą od dołu kolektorem wprowadzającym zanieczyszczony gaz na przemian raz na jeden, raz na drugi reaktor przy pomocy zaworów o regulowanym w czasie cyklu działania. Od góry reaktory połączone są kolektorem służącym do doprowadzania do gazów czynnika grzewczego, korzystnie gazów spalinowych w okresach, kiedy układ dla sprawnego funkcjonowania wymaga dostarczania energii cieplnej do podgrzewania gazów reakcyjnych. Po zakończeniu procesu ogrzewania gazy oczyszczone odprowadza się kolektorem łączącym dolne części reaktora, na którym zamontowane są zawory odprowadzające oczyszczone gazy do otoczenia, cyklicznie raz z jednego potem z drugiego reaktora.

Znany sposób katalitycznego oczyszczania gazów według polskiego opisu patentowego nr 126861 polega na tym, że strumień oczyszczanych gazów przepuszcza się przez złożę katalizatora cyklicznie dwukierunkowo zmieniając kierunek strumienia gazu na odwrotny z częstotliwością od 1 do 120 razy na godzinę, optymalnie od 10 do 20 razy na godzinę. W sposobie tym stosuje się źródło ciepła potrzebnego do zainicjowania i podtrzymania reakcji katalitycznej konwersji umieszczone w części środkowej złoża katalizatora. Przed i za złożem katalizatora stosuje się warstwy ceramicznych lub metalowych kształtek kumulujących okresowo ciepło w przedziałach czasu pomiędzy kolejnymi zmianami kierunku przepływu gazu przez reaktor.

Istota sposobu oczyszczania gazów z tlenków azotu według wynalazku polega na tym, że strumień gazów zanieczyszczonych tlenkami azotu przepuszcza się przez katalizator i zgodnie z kierunkiem przepływu tego strumienia wprowadza się, przed katalizator, amoniak podgrzany do temperatury minimum 100°C, przy czym przed i za złożem katalizatora umieszczone są warstwy ceramicznych lub metalowych kształtek kumulujących ciepło, a amoniak wprowadza się do strefy o temperaturze wyższej od 180°C.

Istota urządzenia do oczyszczania gazów z tlenków azotu według wynalazku polega na tym, że ma dwa kanały do przeponowego podgrzewania amoniaku, które to kanały zmieniają kierunek przepływu gazów zanieczyszczonych tlenkami i oddzielają sekcję przepływową strumienia gazów podgrzewanych do sekcji przepływowej strumienia gazów po redukcji NO_x, przy czym obie te sekcje zawierają ułożone lub usypane wypełnienie rekuperatora osadzone na rusztach nośnych, a nad wypełnieniem znajduje się katalizator do selektywnej redukcji NO_x przy pomocy NH₃ doprowadzanego kolektorami do wypełnienia w strefę temperaturową powyżej 180°C.

Zaletą sposobu oczyszczania gazów z tlenku azotu według wynalazku jest to, że charakteryzuje się wysoką skutecznością redukcji NO_x przy minimalnym zapotrzebowaniu na energię dodatków wybuchowych soli amonowych, które mogą się wytwarzać w temperaturach poniżej 180°C. Inuże możliwość powstawania

Przedmiot wynalazku jest bliżej objaśniony w przykładzie wykonania na rysunku, przedstawiającym schematycznie urządzenie w przekroju w widoku z boku.

Jak przedstawiono na rysunku urządzenie do oczyszczania gazów z tlenków azotu według wynalazku składa się z dwóch warstw wypełnienia ceramicznego 1 w postaci keramzytu 20 przedzielonych między sobą dwoma kanałami 2 i 3, do których króćcami 4 i 5 doprowadza się amoniak gazowy, który po podgrzaniu wprowadzony jest do wypełnienia ceramicznego 1 w temperaturze powyżej 180°C kolektorem 6 lub 7. Wypełnienie ceramiczne 1 osadzone jest na rusztach nośnych 8. Nad wypełnieniem ceramicznym 1 znajduje się warstwa katalizatora 9 do selektywnej redukcji NO_x przy pomocy NH₃. W górnej części urządzenia znajduje się elektryczna komora końcowego podgrzewania 10. Wlot i wylot gazów zanieczyszczonych tlenkami azotu odbywa się króćcami wlotowo-wylotowymi 11, kierunek przepływu oczyszczonych gazów z NO_x

zmienia się cyklicznie. Doprowadzenie amoniaku jest zgodne z kierunkiem przepływu gazów oczyszczonych przez katalizator 2. Z góry urządzenie zakryte jest pokrywą 12.

Przykład I. Gazy odlotowe z trawialni stopów miedzi w ilości $V = 2200 \text{ m}^3/\text{h}$ i emisji NO_x w ilości $1,8 \text{ kg/h}$ wchodzi do urządzenia do selektywnej redukcji NO_x , w którym zachodzą procesy:

- wstępne podgrzanie zanieczyszczonych gazów do temperatury 240°C i amoniaku do 160°C ,
- doprowadzenie amoniaku w ilości $0,53 \text{ kg/h}$ do wypełnienia keramzytowego w strefę temperaturową 200°C ,
- selektywna redukcja NO_x przy pomocy NH_3 do azotu ze skutecznością min. 90% oraz podgrzanie do temperatury 280°C . Selektowna redukcja zachodzi na katalizatorze B-100 oraz PA-2,
- schładzanie gazów poreakcyjnych do temperatury 50°C na drugim złożu keramzytowym. Kierunek przepływu gazów zanieczyszczonych i amoniaku przez urządzenie, zmienia się na przeciwny z częstotliwością co 2 min.

Przykład II. Gazy odlotowe z produkcji kwasu adypinowego w ilości $V = 4900 \text{ m}^3/\text{h}$ i temperaturze 303 K oraz emisji NO_x w ilości $15,73 \text{ kg/h}$ wprowadzono do urządzenia do selektywnej redukcji NO_x , w którym zachodzą procesy:

- wstępne podgrzanie gazów zanieczyszczonych do temperatury $220\text{--}240^\circ\text{C}$ i amoniaku 160°C ,
- doprowadzenie amoniaku w ilości $3,5 \text{ kg/h}$ do wypełnienia keramzytowego w strefę temperaturową 200°C ,
- selektywna redukcja NO_x przy pomocy NH_3 do azotu ze skutecznością min. 90% oraz końcowe dogrzanie do temperatury $220\text{--}240^\circ\text{C}$, jeżeli temperatura na wlocie jest niższa niż $220\text{--}240^\circ\text{C}$. Selektowna redukcja zachodzi na katalizatorze B-100 oraz platynowym PA-2,
- schładzanie gazów poreakcyjnych do temperatury wyższej o około 20°C w stosunku do temperatury wejściowej gazów zanieczyszczonych. Kierunek przepływu gazów zanieczyszczonych i amoniaku przez urządzenie zmienia się z częstotliwością co 4 min.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób oczyszczania gazów z tlenków azotu, w którym wykorzystuje się amoniak i przepływ gazów odbywa się cyklicznie, **znamienny tym**, że amoniak podgrzany do temperatury minimum 100°C wprowadza się przed warstwą katalizatora do strefy o temperaturze wyższej od 180°C .

2. Urządzenie do oczyszczania gazów z tlenków azotu, zawierające rekuperator ciepła, podgrzewacz amoniaku, komorę mieszania gazów z amoniakiem, reaktor katalityczny i komorę końcowego dogrzewania, **znamiennie tym**, że ma dwa kanały (2 i 3) do przeponowego podgrzewania oddzielające sekcję przepływową strumienia gazów podgrzewanych od sekcji przepływowej strumienia gazów po redukcji NO_x , przy czym obie sekcje zawierają ułożone lub usypane na rusztach (8) wypełnienia rekuperatora (1), a nad wypełnieniem znajduje się katalizator do selektywnej redukcji NO_x przy pomocy NH_3 doprowadzanego kolektorami (4 i 5) do wypełnienia w strefę temperaturową powyżej 180°C .

