



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr _____

Int. Cl.⁴ B01D 53/34

Zgłoszono: 84 05 16 (P. 247726)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 85 03 26

Opis patentowy opublikowano: 88 07 30



Twórca wynalazku: Henryk Dominiak

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

Sposób termicznego spalania odlotowych gazów przemysłowych

Przedmiotem wynalazku jest sposób termicznego spalania odlotowych gazów przemysłowych.

Znany z polskiego opisu patentowego nr 122 351 sposób oczyszczania przemysłowych gazów odlotowych, polega na tym, że strumień przemysłowych gazów odlotowych podgrzewa się wstępnie w rekuperatorze ciepła do temperatury 420–470 K stosując rozcieńczenie strumienia na wlocie do rekuperatora powietrzem lub innymi gazami gdy temperatura gazów przekracza zakres ustalony. Podgrzany strumień gazów poddaje się termicznemu utlenianiu w temperaturze 420–1370 K do osiągnięcia składu procentowego zanieczyszczeń palnych odpowiadającemu maksimum 10% dolnej granicy wybuchowości mieszaniny. Stosuje się tutaj mieszanie strumienia zanieczyszczonego z gorącymi gazami spalinowymi ze spalania paliwa ciekłego lub gazowego, gdy ilość ciepła wydzielonego podczas egzotermicznych reakcji utleniania zanieczyszczeń jest za niska dla osiągnięcia określonego przedziału temperatur i składu procentowego zanieczyszczeń lub stosuje się mieszanie strumienia z powietrzem atmosferycznym gdy temperatura gazów na wylocie z komory termicznego utleniania przekracza 520–870 K. Z kolei strumień częściowo termicznie utlenionych gazów, utlenia się na katalizatorze utleniającym, stosując dalsze rozcieńczenie strumienia powietrzem atmosferycznym w przypadku wzrostu temperatury w warstwie katalizacyjnej ponad zakres ustalony w ilości potrzebnej do utrzymania ustalonego przedziału temperatur tak aby temperatura strumienia gazu po przejściu przez warstwę katalizatora nie przekraczała 550–1070 K. Następnie gazy oczyszczone kieruje się poprzez rekuperator wstępnego podgrzewania przemysłowych gazów odlotowych do atmosfery. Rozcieńczanie powietrzem lub innymi gazami wstępnie podgrzewanymi przemysłowych gazów odlotowych, stosuje się gdy zanieczyszczenia tworzą w temperaturze rekuperacji mieszaninę wybuchową.

Strumień powietrza lub gazów rozcieńczających dozuje się do strumienia przemysłowych gazów odlotowych automatycznie w funkcji temperatury na warstwie katalizatora lub w funkcji temperatury gazów nad katalizatorem.

Strumień powietrza do schładzania termicznie utlenianych przemysłowych gazów odlotowych dozuje się automatycznie w funkcji temperatury w warstwie katalizatora lub w funkcji temperatury gazów wlotowych na katalizator. Dodatkowy strumień powietrza, schładzający warstwę katalizatora dozuje się automatycznie w funkcji temperatury w warstwie katalizatora w funkcji temperatury gazów nad katalizatorem. Paliwo do palnika podaje się automatycznie, przy czym dozownik

paliwa posiada automatyczną regulację dozowania w funkcji temperatury gazów częściowo termicznie utlenianych.

Wadą znanego sposobu oczyszczania przemysłowych gazów odlotowych jest duża energochłonność procesu, wysoki koszt budowy urządzeń z tytułu stosowania kosztownych stali żaroodpornych, brak możliwości stosowania odzysku ciepła w przypadku zanieczyszczenia gazów spalinowych takimi związkami jak HCl , Cl_2 , HF z uwagi na szybko postępującą korozję oraz brak możliwości stosowania odzysku ciepła w przypadku zanieczyszczenia gazów odlotowych takimi związkami jak pyły palne, pyły niepalne, oraz takie substancje lepkie jak żywice polimeryzacyjne.

Znany jest również z polskiego opisu patentowego nr 126 861, sposób katalitycznego oczyszczania gazów. Sposób ten polega na tym, że oczyszczone gazy ogrzewa się w środkowej części złoża katalizatora oraz zmienia się okresowo kierunek strumienia przepływającego gazu przez złożo katalizatora. Optymalnie zmiany kierunku strumienia przepływającego gazu dokonuje się od 10 do 20 razy na godzinę. Ponadto przed i za złożem katalizatora stosuje się warstwy ceramicznych lub metalowych kształtek kumulujących okresowo ciepło w przedziałach czasu pomiędzy kolejnymi zmianami kierunku przepływu strumienia gazu.

Wadą tego sposobu jest to, że dla utleniania określonych zanieczyszczeń wymagany jest odpowiedni rodzaj katalizatora. Zastosowanie zaś kilku katalizatorów przeznaczonych do utleniania różnych zanieczyszczeń nie spełnia również oczekiwań ponieważ skuteczność utleniania będzie różna a więc różne będą skuteczności oczyszczania.

Istota sposobu termicznego spalania odlotowych gazów przemysłowych według wynalazku polega na tym, że zanieczyszczane gazy odlotowe przepuszcza się przez nagrzaną warstwę wypełnienia ceramicznego, spala się zanieczyszczenia, po czym część gazów poreakcyjnych, niezbędną do optymalnego podgrzania następnej warstwy wypełnienia ceramicznego, przepuszcza się przez warstwę tego wypełnienia i emituje się do atmosfery, natomiast pozostałą część gazów poreakcyjnych odprowadza się z komory spalania, najkorzystniej do węzła rekuperacji ciepła, przy czym cyklicznie zmienia się kierunek przepływu gazów odlotowych przez warstwy wypełnienia. Cyklicznej zmiany kierunków przepływu oczyszczanych przemysłowych gazów odlotowych przez warstwę wypełnienia ceramicznego, dokonuje się z częstotliwością 1,0–150,0 najkorzystniej 12–30 razy na godzinę.

Zaletą sposobu według wynalazku jest to, że można go wykorzystać do dowolnych gazów zawierających różne zanieczyszczenia takie jak: węglowodory, aldehydy, ketony, alkohole, kwasy organiczne, estry, eter, substancje chloroorganiczne, azotoorganiczne i inne niezależnie od domieszek różnych rodzajów trucizn katalitycznych jak: ołów, chlor, fluor, sole mineralne itp. Zaletą jest również to, że skuteczność dopalania termicznego jest uwarunkowana tylko i wyłącznie wysokością stosowanej temperatury regulowaną ilością odprowadzanych gazów poreakcyjnych do źródła rekuperacji ciepła. Dla $1000 \text{ m}^3/\text{h}$ oczyszczanych gazów o kaloryczności zbliżonej do zera, uzyskuje się oszczędność zużycia oleju opałowego około 12 kg/h. Wskutek zmniejszenia zużycia oleju eliminuje się również wtórną emisję dwutlenku siarki.

Sposób termicznego spalania odlotowych gazów przemysłowych według wynalazku ilustrują poniższe przykłady wykonania.

Przykład I. Gazy odlotowe z pieca szybowego zanieczyszczone pyłem energetycznym do produkcji wełny mineralnej w ilości $8000 \text{ m}^3/\text{h}$ o stężeniu $40 \text{ g}/\text{m}^3$ w przeliczeniu na warunki normalne i temperaturze 250°C wprowadza się do pierwszej warstwy cegły szamotowej rozgrzanej wstępnie do temperatury 650°C przy pomocy rozruchowego palnika olejowego. Podgrzane wstępnie w tej warstwie do temperatury 550°C gazy odlotowe, wprowadza się do komory spalania, w której spala się CO do CO_2 w temperaturze 800°C strumień 3000 m^3 gazów poreakcyjnych o temperaturze 900°C odprowadza się z komory spalania do podgrzewu gazów w komorze polimeryzacyjnej, zaś pozostałość gazów poreakcyjnych przepuszcza się przez drugą warstwę cegły szamotowej, w której gazy schładza się do temperatury 600°C , a następnie schłodzone w ten sposób gazy odprowadza się do atmosfery lub do dalszego odzysku ciepła. Po okresie 5 minut zmienia się kierunek przepływu gazów odlotowych na przeciwny tak, że gazy odlotowe wprowadza się do drugiej warstwy ceramicznej a odprowadza z pierwszej, zaś proces podgrzewania, spalania rozdziału i schładzania zachodzi podobnie jak w poprzednim cyklu. Przez cały czas termicznego spalania z cykliczną zmianą kierunku przepływu uzyskano taką samą skuteczność spalania równą 99,9%.

Przykład II. Gazy odlotowe z fabryki elektrod węglowych w ilości $4000 \text{ m}^3/\text{h}$ o temperaturze 180°C zanieczyszczone substancjami palnymi smolistymi, tlenkiem węgla o stężeniu 3 g/m^3 i węglowodorami o stężeniu 5 g/m^3 wprowadza się podobnie jak w poprzednim przykładzie, do pierwszej warstwy z cegły szamotowej rozgrzanej wstępnie do temperatury 650°C za pomocą rozruchowego palnika olejowego. Podgrzane wstępnie w tej warstwie do temperatury 650°C gazy odlotowe wprowadza się do komory spalania, w której spala się substancje palne do CO_2 i H_2O w temperaturze 830°C .

Przy nieoczekiwanym wzroście koncentracji węglowodorów następuje odprowadzenie z komory spalania części gazów poreakcyjnych umożliwiające wzrost temperatury w komorze spalania powyżej 850°C . Gazy poreakcyjne o temperaturze 830°C przepuszcza się przez drugą warstwę cegły szamotowej, w której gazy schładza się do temperatury 360°C a następnie odprowadza się do atmosfery lub do odzysku ciepła. Po okresie 5 minut zmienia się kierunek przepływu gazów odlotowych na przeciwny podobnie jak w poprzednim przykładzie. Przez cały okres termicznego spalania z cykliczną zmianą kierunku uzyskiwano skuteczność spalania równą 99,5%.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób termicznego spalania gazów przemysłowych, w którym częściowo odzyskuje się ciepło gazów poreakcyjnych, natomiast ciepło niezbędne do podgrzewania gazów odlotowych do temperatury inicjacji termicznego spalania uzupełnia się ze źródła ciepła zasilanego dodatkowym paliwem, **znamienny tym**, że zanieczyszczone gazy odlotowe przepuszczają się przez nagrzaną warstwę wypełnienia ceramicznego, spala się zanieczyszczenia, po czym część gazów poreakcyjnych, niezbędną do optymalnego podgrzania następnej warstwy wypełnienia ceramicznego, przepuszcza się przez warstwę tego wypełnienia i emituje się do atmosfery, natomiast pozostałą część gazów poreakcyjnych odprowadza się z komory spalania, najkorzystniej do węzła rekuperacji ciepła, przy czym cyklicznie zmienia się kierunek przepływu gazów odlotowych przez warstwy wypełnienia.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że cyklicznej zmiany kierunku przepływu oczyszczanych przemysłowych gazów odlotowych przez warstwę wypełnienia ceramicznego, dokonuje się z częstotliwością 1,0–150,0 najkorzystniej 12–30 razy na godzinę.