



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 17.01.77 (P. 195371)

Pierwszeństwo: 31.01.76 Wielka Brytania

Zgłoszenie ogłoszono: 21.11.77

Opis patentowy opublikowano: 15.09.1982

Int. Cl.²

F01N 3/04

F02B 75/10

CELIELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: John Malcolm Hill, Brian Roger Garnish

Uprawniony z patentu: BECORIT (G. B.) Limited, Nottingham
(Wielka Brytania)

Urządzenie do obróbki gazu spalinowego wydalanego z silnika
wewnętrzznego spalania

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do obróbki chemicznej gazu spalinowego wydalanego z silnika wewnętrznego spalania.

Wynalazek dotyczy głównie fizykochemicznej obróbki gazów spalinowych wydalanych z silnika wewnętrznego spalania lokomotywy lub innego urządzenia stosowanego zwłaszcza w podziemnym wyrobisku kopalni, gdzie skład atmosfery stwarza niebezpieczeństwo pożaru lub eksplozji. Przepisy określające warunki stosowania silników wewnętrznego spalania w urządzeniach kopalnianych wymagają, aby silnik i jego system wydechowy spełniały określone wymagania dotyczące między innymi maksymalnej temperatury powierzchniowej silnika i jego systemu wydechowego, temperatury gazów wydechowych wychodzących z systemu wydechowego do atmosfery, składu gazów wydechowych.

Celem niniejszego wynalazku było opracowanie konstrukcji urządzenia do obróbki chemicznej gazu spalinowego, która pozwoliłaby uniknąć lub zmniejszyć niebezpieczeństwo pracy przez zmniejszenie ubytku wody w komorze obróbki chemicznej, a tym samym wydłużenie czasu pracy lokomotywy po uzupełnieniu ubytku wody.

Cel ten został osiągnięty przez to, że urządzenie do obróbki gazu spalinowego wydalanego z silników wewnętrznego spalania posiadające rurę wydechową z płaszczem do przepływu przez nią chł-

2

dzącej cieczy i komorę do obróbki fizykochemicznej dla przyjmowania wydalanego ze wspomnianej rury gazu ma tę komorę do obróbki fizykochemicznej zaopatrzoną w: płaszcz wodny utworzony przez wewnętrzną i zewnętrzną ścianę komory przeznaczony do obiegu wody chłodzącej, przy czym komora łącznie z dolną częścią obejmującą wannę na ciecz do obróbki chemicznej gazu i z górną częścią posiadającą wlot na wydane gazy połączona jest z rurą i ma wylot gazów spalinowych, kanał wyznaczający drogę przepływu wewnątrz komory ze wspomnianego wlotu przez co najmniej część powierzchni wanny na ciecz, rozciągający się do punktu sąsiadującego z dolnym końcem komory, przy czym kanał połączony jest z wewnętrzną ścianą wodnego płaszcza, perforowane płyty usytuowane w dolnej części komory zanurzone w wannie przeznaczone do pęcherzykowania w wydalanym gazie, przy czym rozmieszczone są poziomo ku górze we wspomnianej wannie, od dołu do powierzchni wanny oraz zawiera zespół kondensacyjny usytuowany w górnej części komory pozostający w kontakcie z gazem spalinowym opuszczającym powierzchnię wanny podczas przepływu gazów spalinowych w kierunku wylotu, przy czym zespół kondensacyjny stanowi większa liczba wzajemnie równoległych dróg przepływu dla skroplin skondensowanej cieczy skąd zwracane są do wanny, a ciepło odprowadzane jest do wody w płaszczu wodnym.

Komora do obróbki fizykochemicznej w górnej części ma wewnętrzną przegrodę dzielącą górną jej część na wlotową połączoną bezpośrednio z wlotem wydalanego gazu i na część wylotową oraz ma przegrodę poprzecznie usytuowaną w stosunku do przegrody i rozciągającą się od dolnego końca części wlotowej do pozycji sąsiadującej z dolnym końcem komory.

Zespół kondensacyjny urządzenia ma rury rozciągające się pomiędzy przeciwległymi końcami płaszcza wodnego i połączone swymi przeciwległymi końcami z przestrzenią płaszcza wodnego. Zespół kondensacyjny zawiera przegrody zamocowane do i zespolone termicznie z wewnętrzną ścianą płaszcza wodnego, wspólnie wyznaczające kręty tor dla strumienia odpływającego gazu do wylotu.

Poprzeczny przekrój kanału wyznaczającego drogę przepływu wewnątrz komory obróbki fizykochemicznej jest większy na dolnym końcu niż na górnym i zawiera płyty prowadzące wyznaczające drogę przepływu w kanale, przy czym są one rozbieżne w kierunku ku dołowi, a ich zadaniem jest zwiększenie jednorodności rozkładu wydalanego gazu w dolnym końcu komory.

Rura wydechowa zawiera albo jest przyłączona do wymiennika ciepła, przez który przepływa gaz spalinowy na swej drodze do komory obróbki chemicznej, przy czym wymiennik ciepła ma obudowę określającą przestrzeń wodną dla przepływu wody chłodzącej, przestrzeń przepływu gazu zawierającą system równoległych lub quasi równoległych płyt lub środowników do przepływu wzdłużnego gazu przez wymiennik ciepła, każda z płyt połączona jest tylko z jedną powierzchnią ściany obudowy wymiennika ciepła i rozciąga się w kierunku przeciwległej powierzchni ściany obudowy, a przemiennie usytuowane płyty lub środowniki połączone są z tą samą powierzchnią ściany.

Urządzenie posiada tłumiki płomieni włączone na drodze strumienia gazu spalinowego powyżej lub poniżej komory obróbki chemicznej.

Urządzenie według wynalazku zawiera ponadto komorę rozcieńczającą włączoną na drodze strumienia gazu spalinowego za komorą obróbki chemicznej służącą do mieszania gazu spalinowego z powietrzem przed ich wydaleniem do atmosfery.

Przedmiot wynalazku jest zilustrowany w przykładzie wykonania uwidocznionym na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia silnik wewnętrzznego spalania, w którym zastosowano jeden z przykładów wykonania urządzenia do obróbki gazów spalinowych według wynalazku, przy czym urządzenie to zostało przedstawione schematycznie w widoku z góry, fig. 2 — urządzenie w przekroju płaszczyzną oznaczoną 2—2 na fig. 1 i w powiększeniu, fig. 3 — urządzenie w pionowym przekroju płaszczyzną oznaczoną 3—3 na fig. 1 z uwidocznioną wewnętrzną budową komory obróbki chemicznej, fig. 4 — urządzenie w przekroju płaszczyzną oznaczoną 4—4 na fig. 3, fig. 5 — zespół tłumika płomieni w przykładzie jego zastosowania na wyjściu komory obróbki chemicznej w widoku z boku i w powiększeniu, fig. 6 — tłumik płomieni w przekroju płaszczyzną oznaczoną 6—6

na fig. 5, fig. 7 — przedstawia rozwiązanie konstrukcyjne urządzenia według wynalazku zastosowanego w silniku spalania wewnętrznego w widoku z boku, fig. 8 — urządzenie według fig. 7 w widoku z góry, fig. 9 — przykład rozwiązania wnętrza komory obróbki chemicznej, nadającej się do zastosowania w urządzeniu według fig. 7 i 8 w widoku od przodu i w przekroju pionowym, fig. 10 — przedstawia komorę obróbki fizykochemicznej według fig. 9 w widoku czołowym i w przekroju płaszczyzną oznaczoną 10—10 na fig. 9.

Przedstawione na rysunku urządzenie według wynalazku zastosowane zostało w silniku wewnętrznego spalania, którego cylindrowy blok 10 jest połączony z jednej strony z wyjściowym rozdzielaczem 11, który doprowadza powietrze przez oczyszczający filtr 12 i tłumik płomieni 13 za pośrednictwem rur 14 i 15, a z drugiej strony odprowadza spalinę do kolektora 16.

Kolektor 16 spalin ma postać obudowy posiadającej ściany wewnętrzne i zewnętrzne ograniczające płaszcz wodny zajmujący zasadniczo całą powierzchnię obudowy, przy czym taki płaszcz wodny jest połączony z systemem obiegu wodnego zawierającym chłodnicę 17 lub wymiennik ciepła (dla uproszczenia rysunku pominięto na nim odpowiednie przewody łączące). Obieg wody jest wymuszony przez pompę (nie pokazaną na rysunku) napędzaną silnikiem.

Gazy spalinowe, z końca kolektora znajdującego się po przeciwnej stronie chłodnicy 17, wprowadzane są do wydechowej rury 18, która ma własny płaszcz wodny. Wydechowa rura 18 ma mniejszy przekrój od przekroju obudowy kolektora. Płaszcz wodny (nie przedstawiony szczegółowo na rysunku) rury 18, podobnie jak w przypadku kolektora obejmuje całą powierzchnię rury. Rura wydechowa ma pojedynczą prostą powierzchnię wewnętrzną i tworzy pojedynczy kanał przepływu dla strumienia gazu wychodzącego z kolektora 16.

Zadaniem przedłużenia 18a rury wydechowej 18 jest doprowadzenie gazu spalinowego do komory 19 obróbki fizykochemicznej. Między rurami 18 i 18a strumień gazów spalinowych przepływa wewnętrznym kanałem wymiennika ciepła 20 posiadającym większą powierzchnię przekroju poprzecznego w kierunku przepływu strumienia gazu niż rura wydechowa.

Korzystnym jest to, aby rura wydechowa 18 przyłączona była do końca kolektora spalinowego 16, który jest odległy od komory 19 obróbki fizykochemicznej, ponieważ taki układ konstrukcyjny stwarza dłuższą drogę dla rury wydechowej niż w przypadku, gdy rura jest podłączona do bliskiego końca kolektora spalinowego 16. Większa długość rury wydechowej stwarza możliwość bardziej intensywnej wymiany ciepła między gazem spalinowym i wodą chłodzącą przepływającą przez płaszcz chłodzący rury wydechowej. Jednakże i ten środek okazuje się być niewystarczającym dla obniżenia temperatury gazu spalinowego przed jego wejściem do komory obróbki chemicznej do wartości odpowiednio niskiej. Dla osiągnięcia tego zastosowano wymiennik ciepła 20.

Wymiennik ciepła składa się z obudowy 23 mającej ściany wewnętrzzną 21 i zewnętrzną 22 ograniczające wolno przestrzeń 21a połączoną z systemem chłodzenia wodnego. Wewnętrznie, obudowa 23 wymiennika ciepła 20 jest podzielona za pomocą

wielu płyt 24, z których każda jest połączona z jedną z dwu przeciwległych powierzchni ściany wewnętrznej 21, przy czym obudowa ma w przekroju korzystnie lecz nie wyłącznie kształt prostokątny. Płyty 24 są równoległe względem siebie, a ich krawędzie są oddalone od powierzchni ściany, z którą nie są połączone tak, że w rzeczywistości utworzone przez płyty 24 pojedyncze kanały 25 łączą się ze sobą. Możliwe jest jednak połączenie

płyt 24 z obu przeciwległymi powierzchniami ściany wewnętrznej tak, że każdy kanał jest odizolowany od sąsiedniego. Płyty 24 są tak połączone z odpowiednimi powierzchniami wewnętrznej ściany 21, że odprowadzając ciepło od płyt do powierzchni ściany znacznie powiększają powierzchnię nagrzewania, pozostającą w styku z gazem spalinowym.

Kierunek przepływu cieczy chłodzącej w przestrzeni 21a w wymienniku ciepła oraz w rurze wydechowej 18 jest przeciwny do kierunku przepływu strumienia gazu spalinowego, dzięki czemu ochłodzony gaz spalinowy oddaje ciepło do zimnej jeszcze wody, a gorący gaz spalinowy oddaje ciepło do gorącej wody.

Odpływowy koniec wymiennika ciepła 20 jest połączony z komorą 19 obróbki chemicznej za pomocą krótkiego odcinka rury 18a wydechowej o budowie takiej jak rura 18, to jest mającej płaszczyznę wodną włączony w system chłodzenia wodnego.

Przez odpowiednie dobranie wymiarów wymiennika ciepła, to jest jego długości, powierzchni przekroju poprzecznego oraz ilości i wymiarów kanałów przepływowych można tak zmniejszyć temperaturę gazu na wyjściu wymiennika (dla określonego, znanego natężenia przepływu cieczy chłodzącej przez przestrzeń wodną 21a, aby zawierała się w pobliżu dolnego zakresu tego przedziału.

Komora obróbki fizykochemicznej przedstawiona jest szczegółowo na fig. 3 i 4. Wlotowy króciec 25 gazu spalinowego do komory umieszczony jest w górnej części obudowy komory, korzystnie na jednej ze ścian bocznych. Króćce wylotowe są również umieszczone na górnej części tej samej ściany komory (króćce te mogą się znajdować na powierzchni ściany górnej). Obudowa komory 19 jest w tym przypadku dwuścienna, a między ścianami znajduje się płaszczyzna 28 wody chłodzącej.

Wewnątrz, komora zaopatrzona jest w przegrodę 29 mającą ścianę tylną 30 przebiegającą równoległe lub w przybliżeniu równoległe do najbliższej ściany obudowy, to jest ściany przeciwnej do tej, na której umieszczone są wlot i wylot oraz dwie ściany boczne 31 umieszczone blisko lecz odległe od sąsiednich przeciwległych sobie ścian obudowy, przy czym wszystkie trzy wymienione ściany ograniczają przestrzeń wewnętrzną tworząc kanał 32 o kształcie litery U.

Między przednią ścianą obudowy, w której znajdują się króćce wlotowy i wylotowy i tylną ścia-

ną 30 przegrody 29 obudowa komory 19 ma kanał 65, w którym mieści się wiele poziomych perforowanych płyt 33 łączących tylną ścianę 30 przegrody z przednią ścianą obudowy komory. W czasie eksploatacji komora jest wypełniona wodą do poziomu znajdującego się bezpośrednio ponad najwyższą położoną płytą perforowaną 33. Gazy spalinowe mogą zawierać dwutlenek siarki, który po rozpuszczeniu w wodzie powoduje jej zakwaszenie. W celu skompensowania tego zakwaszenia do komory można nalewać wodę mającą wstępnie rozpuszczone substancje alkaliczne. Ponadto części komory do obróbki chemicznej pozostające w kontakcie z wodą są korzystnie wykonane ze stali nierdzewnej lub innego metalu odpornego na korozję.

Powyżej płyt perforowanych 33 ściany przednia i tylna obudowy są połączone za pomocą rur 34, umieszczonych w rzędach jeden nad drugim. Rury 34 są przeznaczone do połączenia przestrzeni wodnych w przedniej i tylnej ścianach obudowy.

W czasie pracy komory, gaz wpływa króćcem wlotowym 26 i następnie przepływa w kierunku do dołu przestrzenią między ścianami 30, 31 przegrody 29 i najbliższymi ścianami obudowy, następnie wchodzi do wody i wypływa w postaci pęcherzy przez perforowane płyty 33. Parowanie wody, jeżeli zachodzi, powoduje pojawienie się pary w przestrzeni bezpośrednio ponad perforowanymi płytami 33, gdzie znajdują się rury 34. Konstrukcja komory obróbki chemicznej, a zwłaszcza konstrukcja przestrzeni wodnych w tylnej i przedniej ścianach obudowy jest taka, że przez rury 34 przepływa woda chłodząca. Rury te pracują jako zespół kondensacyjny a para skroplona na rurach ścieka na powrót do kąpieli wodnej w obudowie komory. Kolejne poziome szeregi rur mogą być przesunięte względem siebie.

Wylotowe króćce 27, niezależnie od tego czy umieszczone są na ścianie przedniej czy na tylnej, zakryte są przez tłumiki płomieni 35. Tłumik płomieni jest konstrukcją zawierającą wewnątrz wiele kanałów o małym przekroju poprzecznym, przez które przepływa gaz spalinowy ulegając ochłodzeniu częściowo w wyniku kontaktu ze ścianami kanałów, a częściowo adiabatycznie do temperatury, przy której następuje stłumienie płomieni. Każdy z tłumików ma ramę zewnętrzną złożoną z przeciwległych elementów 36, 37 i 38, 39, przy czym pierwsza para jest połączona za pomocą ściągaczy 40 przechodzących przez otwory w pakiecie płyt 41 oddzielonych od siebie za pomocą przekładek 42 umieszczonych na ściągaczach. Kierunek przepływu gazu spalinowego oznaczony jest na fig. 6 strzałkami 43.

Gaz wychodzący z komory obróbczej trafia do komory rozcieńczającej 44, do której przez żeberkową chłodnicę 17 włączane jest powietrze z otoczenia za pomocą wentylatora 10a napędzanego silnikiem. Powietrze to zostaje zmieszane z gazem spalinowym przez wyjście z komory 44 przez wylotowy króciec 45.

Zeberkowa chłodnica 17 zawiera dwie sekcje lub zespoły, których kanały wodne nie łączą się ze sobą. Jedna z tych sekcji daje się włączać w sy-

stem chłodzenia obejmujący płaszcze wodne wydechowej rury 18, wymiennik ciepła 20 i komorę 19 obróbki chemicznej (ewentualnie również płaszczy wodny kolektora wydechowego 16). Druga sekcja jest połączona z kanałami bloku silnikowego oraz płaszczem wodnym 16 kolektora, jeżeli ten nie jest połączony z pierwszą sekcją chłodnicy.

Jeżeli tłumiki płomieni są zamontowane na otworach znajdujących się w górnej ścianie komory obróbki chemicznej, to strony wylotowe tłumików są połączone z przewodem prowadzącym do komory 44 rozcieńczania lub komora ta ma przedłużenie zachodzące na górne powierzchnie tłumików płomieni.

-W przykładzie wykonania przedstawionym na fig. 7 do 10 części urządzenia odpowiadające wyżej opisanym oznaczone są tymi samymi odnośnikami powiększonymi o 100 i dotyczy ich również powyższy opis. Dlatego też poniższy opis zasadniczo ogranicza się do części nie pokazanych na uproszczonym rysunku oraz do istniejących różnic konstrukcyjnych.

Poniżej zostanie opisany sposób doprowadzenia wody chłodzącej do kolektora spalin, rury wydechowej, wymiennika ciepła i komory obróbki chemicznej (fig. 7 i 8).

Chłodnica 117 jest podzielona na dwie odrębne sekcje 117a i 117b. Sekcja 117a dostarcza wodę chłodzącą do silnika 110 i kolektora wydechowego 116 za pośrednictwem doprowadzającej rury 150 i odprowadzającej rury 151. Sekcja 117b chłodnicy połączona jest z systemem chłodzenia wodnego dla rury wydechowej 120 i komory 119 fizykochemicznej. Tak więc wlot pompy 152 jest połączony za pomocą rury odpływowej 153 z dolnym zakończeniem chłodnicy 117b. Zasilająca rura 154 jest przyłączona z wyjściem pompy 152 i z wejścia znajdującego się w dolnej części komory obróbki 119 prowadzącego do płaszcza wodnego 128 komory.

Ta przestrzeń wodna ma połączenie z pierścieniową lub o podobnym kształcie, przestrzenią jaką tworzy wymiennik ciepła 120 dla rury wydechowej, a ta z kolei przestrzeń wodna jest połączona przez rurę 155 z górnym końcem chłodnicy 117b.

Można zauważyć, że droga przepływu spalin z kolektora 116 do wylotu komory rozcieńczenia 145 jest na całej długości zamknięta w płaszczu wodnym, przez który przepływa woda przepompowywana pompą 152.

Rozwiązanie wewnętrznej przegrody w komorze obróbki chemicznej (fig. 9, 10) różni się nieco od przedstawionego na rysunku uproszczonym. W tym rozwiązaniu dolna część komory zawiera pionową przegrodę 156, która jest równoległa z zachowaniem odstępu, względem najbliższych ścian 157 tylnej i przedniej komory i jest połączona z krańcowymi ścianami 158 tworząc środkowy skierowany ku górze kanał otwarty na końcach górnym 159 i dolnym 160 i związany wewnętrznie przez perforowane płyty 133.

Wlotowy króciec 126 gazu spalinowego ma po-

łączenie z wydzieloną częścią 161 komory, która przebiega przez całą długość między ścianami 157 przednią i tylną, lecz w górnej części komory 119 obróbki chemicznej jest oddzielona od jej części wylotowej 162 przez ukośną przegrodę 163. Kanał ograniczony przegrodą 156 ścianą 157 i ścianami bocznymi płaszcza wodnego 128 ma połączenie z częścią 162 komory wylotowej przez otwarty górny koniec 159 kanału. Ten górny koniec 159 kanału jest odcięty od bezpośredniego połączenia z częścią 161 komory wlotowej przez pochylone do góry i na zewnątrz ściany zamykające 164 przymocowane na swych dolnych krawędziach do przegrodę 156 oraz na swych górnych i zewnętrznych krawędziach do ścian 157 tylnej i przedniej. Tak więc część wlotowa 161 komory ma połączenie z rozstawionymi bocznie kanałami 132 w dolnej części komory obróbki chemicznej, przy czym każdy z tych kanałów może być podzielony za pomocą prowadzących płyt 166a, 166b, 166c, których zadaniem jest rozdzielenie gazu spalinowego w sposób mniej lub bardziej równomierny zgodnie z kierunkiem strzałek 167 widocznych w dolnej części komory obróbki chemicznej zawiera wodę, która wypełnia komorę do poziomu sięgającego bezpośrednio powyżej dolnych obrzeży przegrodę 156, co powoduje, że gaz przechodzi przez wodę w postaci pęcherzy od dolnego końca 160 do górnego końca 159 kanału środkowego oraz przez otwory perforacyjne płyt 133 zgodnie z kierunkiem strzałek 168.

Wspomniany powyżej zespół kondensacyjny rur 134a z przegrodami 134 wiąże przednią i tylną ścianę 157 komory obróbki chemicznej, mając połączenia z płaszczem wodnym 128 i są umieszczone zarówno we wlotowej części 161 komory, gdzie służy do ochłodzenia wchodzącego gazu spalinowego jak również w wyjściowej części 162 gdzie spełnia rolę rur kondensacyjnych do skraplania pary wodnej, która w innym przypadku była by porywana w strumieniu zaznaczonym na rysunku strzałką 168.

W tym rozwiązaniu tłumiki płomieni 135 są konieczne zamontowane poziomo w otworach wylotowych 127 w górnej ścianie komory obróbki chemicznej. Dolna ściana może być wyposażona w spustowy korek 169.

Urządzenie według wynalazku stosowane jest do obróbki fizykochemicznej gazu spalinowego wydalanego z silnika wewnętrznego spalania pracującego w środowisku w którym w stopniu mniejszym lub większym istnieje zagrożenie podobne lub analogiczne istniejące w kopalniach podziemnych.

Jedną z funkcji urządzenia jest kontrola składu gazów spalinowych wychodzących do atmosfery. W celu spełnienia tej funkcji, urządzenie według wynalazku ma komorę obróbki chemicznej zawierającą ciecz, zwykle wodę, w której rozpuszczają się lub która absorbuje szkodliwe składniki przepuszczanego przez komorę gazu spalinowego. W urządzeniu o znanej konstrukcji temperatura gazu wchodzącego do komory obróbki chemicznej jest wysoka, przykładowo wynosi 100°C lub powyżej, a to prowadzi do intensywnego parowania

wody zawartej w komorze. Ta woda w formie pary jest porywana w strumieniu gazów spaliny- wych wychodzących z komory chemicznej, przez co stopniowo zmniejsza się objętość lub masa zawar- tej w komorze wody.

Okresowe doprowadzanie lokomotyw do stacji obsługi w wyrobisku podziemnym kopalni w celu uzupełnienia ubytku wody w komorze jest w warunkach kopalni podziemnej niedogodne lub nawet niepraktyczne, przy czym jednak zbyt du- ży spadek poziomu wody w komorze stanowi po- ważne zagrożenie.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do obróbki gazu spalinowego wy- dalanego z silnika wewnętrznego spalania, posiada- jące rurę wydechową z płaszczem do przepływu przez nią chłodzącej cieczy i komorę do obróbki fizykochemicznej dla przyjmowania wydalone- go ze wspomnianej rury gazu, **znamiennie tym**, że komora (19, 119) do obróbki fizykochemicznej za- wiera płaszcz wodny (28, 128) utworzony przez we- wnętrzną i zewnętrzną ścianę komory przezna- czony do obiegu wody chłodzącej, przy czym ko- mory (19, 119) łącznie z dolną częścią obejmu- jącą wannę na ciecz do obróbki chemicznej gazu i z górną częścią posiadającą wlot (26, 126) ma wydalone gazy połączona jest z rurą (18a, 118) i ma wylot (27, 127) gazów spaliny- wych, kanał (32, 132) wyznaczający drogę przepływu wewnątrz komory (19, 119) ze wspomnianego wlotu (26, 126) przez co najmniej część powierzchni wanny na ciecz, rozciągający się do punktu sąsiadującego z dolnym końcem komory (19, 119), przy czym ka- nał (32, 132) połączony jest z zewnętrzną ścianą wodnego płaszcza (28, 128), perforowane płyty (33, 133) usytuowane w dolnej części komory (19, 119) zanurzone w wannie przeznaczone do pęcherzy- kowania w wydalanym gazie, przy czym rozmiesz- czone są poziomo ku górze we wspomnianej wan- nie, od dołu do powierzchni wanny oraz zawiera kondensacyjny zespół (34, 134, 134a) usytuowany w górnej części komory (19, 119) pozostając w kontakcie z gazem spalinowym opuszczającym powierzchnię wanny podczas przepływu gazów spaliny- wych w kierunku wylotu (27, 127), przy czym zespół kondensacyjny stanowi większa licz- ba wzajemnie równoległych dróg przepływu dla skropelin skondensowanej cieczy, skąd zwracane są do wanny a ciepło odprowadzane jest do wody w płaszczu wodnym (28, 128).

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że komora (119) w górnej części ma wewnętrzną przegrodę (163) dzielącą tę górną jej część na

włotową (161) połączoną bezpośrednio z wlotem (126) wydanych gazów i na część wylotową (162) oraz ma przegrodę (156) poprzecznie usytuowaną w stosunku do przegrody (163) i rozciągającą się od dolnego końca części wlotowej (161) do pozy- cji sąsiadującej z dolnym końcem komory.

3. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że zespół kondensujący zawiera rury (34, 134a) rozciągające się pomiędzy przeciwległymi końcami płaszcza wodnego (28, 128) i połączone swymi przeciwległymi końcami z przestrzenią płaszcza wodnego.

4. Urządzenie według zastrz. 2, **znamiennie tym**, że zespół kondensujący zawiera przegrody (134) zamocowane do i zespolone termicznie z wew- nętrzną ścianą płaszcza wodnego (128), wspólnie wyznaczające kręty tor dla strumienia odpływa- jącego gazu do wylotu (127).

5. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że poprzeczny przekrój kanału (132) jest większy na dolnym końcu niż na górnym i zawiera pro- wadzące płyty (166a, 166b, 166c) wyznaczające drogi przepływu w kanale (132), przy czym są one rozbieżne w kierunku ku dołowi, a ich zada- niem jest zwiększenie jednorodności rozkładu wydalanego gazu wchodzącego w dolnym końcu komory (119).

6. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że wydechowa rura (18, 118) zawiera albo jest przyłączona do wymiennika ciepła (20), przez któ- ry przepływa gaz spalinowy na swej drodze do komory (19, 119) obróbki chemicznej, przy czym wymiennik ciepła (20) ma obudowę (23) określa- jącą przestrzeń wodną (21a) dla przepływu wody chłodzącej, przestrzeń przepływu gazu zawiera- jąca system równoległych lub quasi równoleg- łych płyt lub środowników (24) do przepływu wzdłużnego gazu przez wymiennik ciepła (20), każda z płyt (24) połączona jest tylko z jedną powierzchnią ściany obudowy wymiennika ciepła i rozciąga się w kierunku przeciwległej powie- rzchni ściany obudowy, a przemiennie usytuowa- ne płyty lub środowniki (24) połączone są z tą samą powierzchnią ściany.

7. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że posiada tłumiki płomieni (35, 135) włączone na drodze strumienia gazu spalinowego powyżej lub poniżej komory (19, 119) obróbki chemicznej.

8. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że zawiera komorę rozcieńczającą (44) włączoną na drodze strumienia gazu spalinowego za komo- rą (19, 119) obróbki chemicznej służącą do mie- szania gazu spalinowego z powietrzem przed wy- dalaniem do atmosfery.



