

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

Ex. SŁUŻBOWY
OPIS PATENTOWY

64 707

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 26.X.1967 (P 123 250)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 10.IV.1972

Kl. 12 e, 2/01

MKP B 01 d, 47/02

UKD

Twórca wynalazku: Zbigniew Secomski

Właściciel patentu: Zakład Badań i Doświadczeń przy Zjednoczeniu Budownictwa Wodno-Inżynieryjnego, Warszawa (Polska)

Mokry filtr absorpcyjny

1

Przedmiotem wynalazku jest mokry filtr absorpcyjny do jednoczesnego oczyszczania powietrza od gazów, pyłów i substancji chemicznych.

Znane dotychczas z polskiego opisu patentowego nr 49346 odpylacze wodne do odpylania gazów spalinowych, dymów oraz zapyłonego powietrza wilgotnego i suchego, posiadają cylindryczną dyszę rozprężającą, doprowadzającą zapyłony gaz prostopadle do komory wodnej, gdzie wykorzystuje się wytworzone podciśnienie nad powierzchnią wody, w której zanurzony jest stożkowy wylot dyszy, doprowadzającej pionowo z góry zapyłony gaz oraz komorę, z której oczyszczony gaz jest odprowadzany na zewnątrz. Charakteryzują się one tym, że posiadają powierzchnię szczeliny pierścieniowej równą powierzchni poprzecznego przekroju dyszy rozprężającej, przy czym szczelina pierścieniowa posiada łukowato wygięte do środka górne jej obrzeże oraz ma stożkowe zakończenie dyszy rozprężającej, otoczone pierścieniem, umożliwiającym wytrącenie z oczyszczonego gazu cząstek wody, porwanych z komory wodnej.

Wadą tego rozwiązania jest duże zapotrzebowanie przestrzeni objętościowej, nie mające wpływu na sprawność działania filtra. Dalszą niedogodnością jest zastosowanie stalowej dyszy zakończonej okrągłym pierścieniem, jako jedyne stopnia oczyszczania, co uniemożliwia skuteczne oczyszczanie gazów bardziej szkodliwych i zanieczyszczonych

2

i co wymaga stosowania dodatkowych filtrów wstępnych i końcowych.

Znane są również wymywająco-absorpcyjne urządzenia z opisu patentowego NRF nr 1099500, do oczyszczania gazów i pary przez wydzielanie z nich zanieczyszczeń za pomocą wtryskiwanej do nich cieczy przez obracające się wewnątrz wirującego łopatkowego wirnika dysze, przez które przepływa oczyszczany gaz. W urządzeniach tych wirujący wirnik łopatkowy zamknięty jest szczelnie w obudowie, w której oddziela się ciecz płuczczą wraz z zanieczyszczeniami od przepływającego dalej oczyszczonego gazu.

Niedogodnością tego rozwiązania jest zastosowanie obracającego się wirnika łopatkowego w obudowie stałej, co wymaga uszczelnienia i umożliwia przepływ nieoczyszczonego gazu do końcówki wylotowej filtra, obniżając w ten sposób skuteczność jego działania.

Dalszą niedogodnością jest konieczność stosowania materiałów do budowy wirnika o odpowiedniej wytrzymałości i odporności na ścieranie, szczególnie przy dużej koncentracji części stałych w gazie oczyszczonym, co przy dużej prędkości obrotowej wirnika stwarza poważne trudności eksploatacyjne i ekonomiczne. Ponadto brak odkraplacza-adsorbera, wymaga stosowania dodatkowych urządzeń zabezpieczających przed porywaniem kropel rozpylonej cieczy absorbującej.

Znane są też odpylacze przewalowe typu Roto-

-Clon, charakteryzujące się tym, że posiadają komorę powietrzną, komorę wodną oraz układ dysz wzdłużnych w kształcie litery S, zanurzonych częściowo w wodzie, przez które przepuszczane jest od wewnętrznej komory do zewnętrznych komór filtru zanieczyszczone powietrze w wyniku czego następuje silne burzenie cieczy, co powoduje oczyszczenie przepływającego gazu.

Niedogodnością tego rozwiązania jest zastosowanie dużych przestrzeni objętościowych komór filtra, nie mających wpływu na skuteczność działania oraz wzdłużnych dysz, jako jedynego stopnia oczyszczania jak również brak odkraplacza-adsorbera, co w sumie uniemożliwia oczyszczanie gazów bardziej szkodliwych i zanieczyszczonych, o dużych koncentracjach cząstek stałych i substancji chemicznych i co łącznie wymaga stosowania dodatkowych urządzeń oczyszczających.

Zasadniczą wadą tych filtrów jest możliwość oczyszczania powietrza z gazów i substancji chemicznych przy stosunkowo niewielkiej koncentracji cząstek stałych (pyłów) w oczyszczanym powietrzu ponieważ skuteczność absorpcji gazów i substancji chemicznych maleje ze wzrostem koncentracji zanieczyszczeń i wzrostem ciśnienia cząstkowego cieczy wypełniającej filtr a zawierającej zabiorbowane substancje. Dlatego też niedogodność ta znacznie zmniejsza skuteczność działania filtrów, w zależności od rodzaju pyłów i substancji chemicznych oraz stopnia ich koncentracji.

Wskutek tego w przypadku powietrza bardziej zanieczyszczonego o dużej koncentracji pyłów istnieje konieczność dwustopniowego ich oczyszczania, a mianowicie za pomocą filtrów wstępnych, na przykład cyklonów, a następnie oczyszczania dokładnego przy użyciu filtrów wodnych. Ponadto zajmują dużą powierzchnię i przestrzeń w wyniku swej objętości.

Celem wynalazku było takie rozwiązanie konstrukcji filtru, które usunęłoby opisane niedogodności.

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest konstrukcja mokrego filtru absorpcyjnego przystosowana do jednoczesnego oczyszczania powietrza o różnej koncentracji zanieczyszczeń, zawierającego pyły, gazy oraz substancje chemiczne, przy zachowaniu skuteczności działania na optymalnym poziomie i równoczesnym zminimalizowaniu wymiarów gabarytowych filtru.

Te zalety filtra uzyskano dzięki konstrukcji filtra, na którą składa się: cylindryczna głowica filtra z bocznym wlotem i osiowym wylotem powietrza, centrycznie usytuowany wieniec łopatkowy i zanurzony w cieczy próg, składający się z dwóch pierścieni górnego i dolnego, połączony nierozłącznie ze sobą i wyprofilowanych w kształcie dwóch gałęzi lemniskaty Bernoulliego, odwróconych wzajemnie względem siebie.

Między pierścieniami górnym i dolnym znajduje się szczelina przepływowa dla powietrza. Górny pierścień ma na obwodzie wewnętrznym otwory do doprowadzania cieczy. Osadnik w kształcie stożka ściętego odwróconego podstawą do góry i głowica cylindryczna przedzielone są rusztem. Boczny wlot głowicy cylindrycznej powoduje ruch wirowy

napływającego zanieczyszczonego powietrza. Wieniec łopatkowy kieruje zawirowane powietrze prostopadle na płaszczyznę progu, zanurzonego w cieczy absorbującej. W szczelinie progu między pierścieniami górnym i dolnym zanieczyszczone powietrze oczyszcza się wstępnie z cząstek stałych, gazów i substancji chemicznych. Zanieczyszczenia stałe poprzez ruszt oddzielający głowicę od osadnika, grawitacyjnie przemieszczają się w osadniku, skąd są wydzielane na zewnątrz przez rurę spustową.

Z pierścienia dolnego wstępnie oczyszczone powietrze przepływa na pierścień górny progu, gdzie zderza się z wtryskiwanymi przez umieszczone w nim otwory strumieniami cieczy absorpcyjnej, rozpylonymi wskutek różnicy ciśnień. Następuje intensywne mieszanie się i zderzenia nieelastyczne cząstek gazów i substancji chemicznych z rozpyloną cieczą absorbującą i dalszy proces oczyszczania powietrza. Końcowy proces oczyszczania następuje przez odkroplenie i przepływ powietrza przez warstwę adsorbującą.

Dzięki zastosowaniu głowicy cylindrycznej z bocznym wlotem powietrza i wieńcem łopatkowym uzyskuje się przepływ powietrza oczyszczanego od zewnątrz do wewnątrz filtru oraz wypadkowy ruch wirowy w szczelinie progu, co powoduje dłuższy kontakt cieczy absorpcyjnej z oczyszczanym powietrzem oraz pozwala zminimalizować gabaryty filtru, przy uzyskaniu stałej wysokiej skuteczności działania, zwiększonej wydajności i zmniejszeniu oporów przepływu filtru. Konstrukcja progu składającego się z dwóch pierścieni górnego i dolnego wyprofilowanych w kształcie dwóch gałęzi lemniskaty Bernoulliego, odwróconych wzajemnie względem siebie, tworzy szczelinę, będącą linią prądu przepływającego oczyszczonego powietrza. Tak ukształtowana szczelina nie powoduje oporu przepływającego powietrza, funkcjonalnie poprawia przebieg procesu oczyszczania oraz zwiększa wydajność filtra.

Mokry filtr absorpcyjny według wynalazku różni się od znanych dotychczas podobnych filtrów również tym, że posiada na wylocie oczyszczonego powietrza do atmosfery odkraplacz-adsorber cieczy, będący trzecim stopniem oczyszczania dla substancji chemicznych szczególnie szkodliwych.

Mokry filtr absorpcyjny według wynalazku uwidoczniony na załączonych rysunkach, na których fig. 1 przedstawia przekrój pionowy wzdłuż linii B-B, a fig. 2 — przekrój poprzeczny wzdłuż linii A-A i fig. 3 — przekrój pionowy progu.

Mokry filtr absorpcyjny według wynalazku składa się z następujących podstawowych zespołów. Z osadnika w kształcie stożka ściętego, odwróconego podstawą do góry, z głowicy cylindrycznej, pierścieniowego progu, przewodu wylotowego i układu obiegu cieczy absorbującej.

Osadnik 1 w kształcie stożka ściętego odwróconego podstawą do góry, zakończonego u dołu rurą spustową 2, nad którą umieszczony jest ruszt 10, oddzielający przestrzeń zagęszczania grawitacyjnego od przestrzeni roboczej, posiadającej w górnej części osadnika 1 cylindryczną przesłonę 11, oddzielającą wlotowe otwory 12 cieczy uzupełniają-

cej od przestrzeni roboczej osadnika 1. Od góry osadnik 1 przykryty jest szczelnie i rozłącznie głowicą 3, zaopatrzoną we wlot i osiowy wylot 4 powietrza i wyposażoną w centrycznie usytuowany wieńiec łopatkowy 15 i zanurzony w cieczy próg 5. Próg ten składa się z dwóch pierścieni, górnego 6 i dolnego 7, połączonych nierozłącznie ze sobą i wyprofilowanych w kształcie dwóch gałęzi lemniskaty Bernoulliego odwróconych wzajemnie względem siebie, między którymi znajduje się szczelina przepływowa dla powietrza. Górny pierścień 6 ma na obwodzie wewnętrznym otwory 8 do doprowadzania cieczy.

Głowica 3 i osadnik 1 w kształcie stożka ściętego odwróconego podstawą do góry są przedzielone rusztem 10.

Od góry filtru do progu 5 zamocowany jest rozłącznie, szczelnie okrągły przewód wylotowy 4, z umieszczonym w dolnym przekroju odkraplaczem-adsorberem 9 cząstek cieczy, porwanych strumieniem przepływającego powietrza. Odkraplacz-adsorber wypełniony jest czynnikiem adsorbującym, na przykład węglem aktywnym. Górny przekrój przewodu wylotowego 4 podłączony jest do znanej instalacji emitującej oczyszczone powietrze do atmosfery.

W konstrukcji filtra przyjęto, że stosunek górnej średnicy cylindrycznego stożka osadnika 1 do średnicy cylindrycznego przewodu wylotowego 4 równa się 1,5, a średnicy podziałowej pierścienia górnego 6 i pierścienia dolnego 7 do średnicy cylindrycznego przewodu wylotowego równa się 1,05.

Zatrzymane w cieczy pochłaniającej-adsorbującej cząstki stałe, gazy i substancje chemiczne zagęszczone są w dolnej części osadnika 1 i przy pomocy znanej instalacji usuwane na zewnątrz poprzez rurę spustową 2.

Mokry filtr absorpcyjny według wynalazku zaopatrzony jest również w znane urządzenie regulacyjno-przelewowe 13, utrzymujące założony poziom zalanania progu 5 filtru, a połączone z przestrzenią powietrzną przewodu wylotowego 4 przewodem 14.

Działanie mokrego filtra absorpcyjnego według wynalazku jest następujące. W wyniku różnicy ciśnień wywołanej znany urządzeniem wyciągowym, na przykład pompą strumieniową, następuje napływ zanieczyszczonego powietrza poprzez boczny wlot do głowicy 3 filtru, gdzie, wpadając na wieńiec łopatkowy 15, kierowane jest ono prostopadłe na płaszczyznę progu 5, zanurzonego w cieczy pochłaniającej-adsorbującej, a przepływając przez szczelinę przepływową, zalaną cieczą absorbującą, na przykład roztworem CaO, a utworzoną przez profilowane pierścienie górny 6 i dolny 7, oczyszcza się wstępnie z cząstek stałych gazów i substancji chemicznych. Następnie powietrze kierowane jest przez pierścień dolny 7 na wewnętrzną powierzchnię pierścienia górnego 6 progu, gdzie przepływający strumień styka się z rozpylonymi wskutek różnicy ciśnień a wtryskiwanymi przez otwory 8, strumieniami cieczy absorbującej, wskutek czego następuje dalsze oczyszczanie powietrza od substancji chemicznych i gazów. Końcowy proces oczyszczania powietrza następuje poprzez odkrople-

nie i przepływ powietrza przez warstwę adsorbującą 9 w cylindrycznym przewodzie wylotowym 4, którym oczyszczone powietrze przepływa do atmosfery.

Zanieczyszczenia zaabsorbowane i zatrzymane w cieczy osadnika 1 zagęszczane są i usuwane na zewnątrz przy pomocy znanych urządzeń, na przykład hydrocyklonów i pompy strumieniowej.

Ciecz absorbująca dostarczana jest ze znanych instalacji roztwarzania i dozowania reagentów poprzez otwory 12 i 16 i pracuje w obiegu zamkniętym mokrego filtra absorpcyjnego przy wykorzystaniu znanego urządzenia regulacyjno-przelewowego 13.

Mokry filtr absorpcyjny według wynalazku pozwala na jednoczesne skuteczne oczyszczanie powietrza od gazów, pyłów i substancji chemicznych, zwiększa przepustowość oczyszczania oraz stopień skuteczności oczyszczania i umożliwia stosowanie dowolnej cieczy absorbującej.

Zastosowanie progu 5 filtru z otworami 8 oraz przyjęcie stosunku górnej średnicy cylindrycznego stożka osadnika 1 do średnicy podziałowej pierścienia górnego 6 i pierścienia dolnego 7 do średnicy cylindrycznego przewodu wylotowego 4 równą 1,05 pozwala uzyskać dużą wydajność powietrzną i wysoką sprawność filtru przy małym oporze hydraulicznym i małych wymiarach gabarytowych filtru.

Mokry filtr absorpcyjny według wynalazku może znaleźć szerokie zastosowanie przy oczyszczaniu spalin i powietrza z substancji chemicznych i gazów emitowanych do atmosfery w procesach technologicznych stosowanych przez zakłady przemysłowe.

Zastrzeżenia patentowe

1. Mokry filtr absorpcyjny do jednoczesnego oczyszczania powietrza od gazów, pyłów i substancji chemicznych, składający się z głowicy zaopatrzonej we wlot i wylot powietrza i osadnika wypełnionego cieczą, **znamienny tym**, że głowica (3) ma boczny wlot i osiowy wylot (4) powietrza i wyposażona jest w centrycznie usytuowany wieńiec łopatkowy (15) i zanurzony w cieczy próg (5) składający się z dwóch pierścieni górnego (6) i dolnego (7), połączonych nierozłącznie ze sobą i wyprofilowanych w kształcie dwóch gałęzi lemniskaty Bernoulliego odwróconych wzajemnie względem siebie, między którymi znajduje się szczelina przepływowa dla powietrza, a górny pierścień (6) ma na obwodzie wewnętrznym otwory (8) do doprowadzenia cieczy, przy czym głowica (3) i osadnik (1) w kształcie stożka ściętego odwróconego podstawą do góry są przedzielone rusztem (10).

2. Mokry filtr absorpcyjny według zastrz. 1, **znamienny tym**, że stosunek górnej średnicy cylindrycznego stożka osadnika (1) do średnicy cylindrycznego przewodu wylotowego (4) równa się 1,5, a średnicy podziałowej pierścienia górnego (6) i pierścienia dolnego (7) progu (5) do średnicy cylindrycznego przewodu wylotowego (4) równa się 1,05.

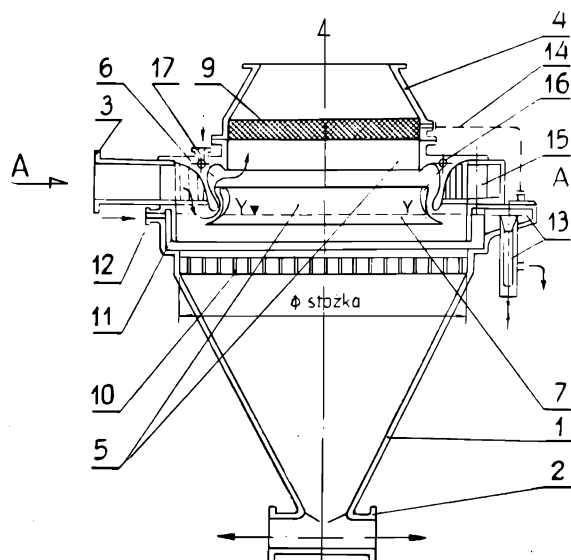


Fig. 1.

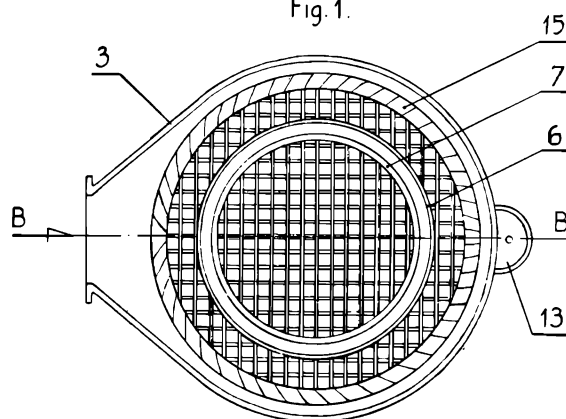


Fig. 2.

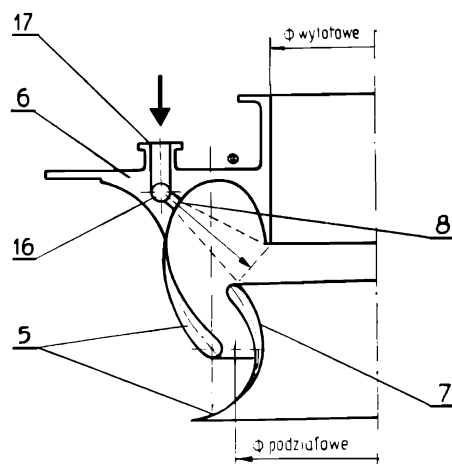


Fig. 3.