

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **234039**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **416413**

(51) Int.Cl.
B01D 45/14 (2006.01)
B01D 47/06 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **07.03.2016**

(54)

Sposób i urządzenie do odpylania czynnika gazowego

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

11.09.2017 BUP 19/17

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

31.01.2020 WUP 01/20

(73) Uprawniony z patentu:

**INSTYTUT TECHNIKI GÓRNICZEJ KOMAG,
Gliwice, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

WALENTY FRYDEL, Gliwice, PL
ROMAN KALINOWSKI, Miłakowo, PL
MAREK JEDZINIAK, Gliwice, PL
WIESŁAW TUREJKO, Gliwice, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Elżbieta Olbrzymek

PL 234039 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób i urządzenie do odpylania czynnika gazowego, w szczególności do usuwania pyłu węglowego, kamiennego i węglowo-kamiennego z powietrza.

Znany jest z opisu patentowego nr PL133 850 sposób, odpylania powietrza, polegający na wprawieniu strugi zapyłonego powietrza w ruch postępowy, a następnie w ruch turbulentno-wirowy po linii śrubowej tak, że strumień tworzy w zasadzie grubościenny cylinder. Wewnątrz strefy cylindra powstaje strefa powietrza wirującego w zasadzie po kołowych trajektoriach współosiowych z osią wspomnianego grubościennego cylindra. Do strefy wirującego powietrza wtryskiwana jest woda, do której wnikają cząsteczki pyłu. Krople wody z pyłem są następnie odrzucane na zewnątrz za pomocą siły odśrodkowej i usuwane ze strumienia powietrza. W przedstawionym rozwiązaniu wykorzystywana jest komora z przegrodami otwartymi w kierunku jej wnętrza, które połączone są ze zbiornikiem gromadzącym wytrąconą wodę z pyłem. Sposób ten zapewnia wysoką sprawność odpylania, cząstek o wymiarach powyżej 20 mikrometrów, nie zapewnia natomiast dobrego odpylania cząstek mniejszych.

Znane jest również, z opisu patentowego nr PL161 357, rozwiązanie będący udoskonaleniem powyższego sposobu. W rozwiązaniu tym z nasyconego wodą powietrza wydziela się co najmniej jedną strugę i kieruje ją do toroidalnej komory, w której strugę wprawia się w ruch wirowy, a ponadto w komorze tej generuje się falę akustyczną. Rozwiązanie to poprawia skuteczność odpylania, ale powoduje wzrost gabarytów urządzenia oraz zwiększa opory przepływu.

Znane są z opisów patentowych nr PL178 810 i PL172 402 rozwiązania, w których strumień powietrza jest wstępnie zraszany wodą za pomocą wirnika o różnym kształcie, napędzanego za pomocą silnika elektrycznego. W ten sposób następuje intensywne wnikanie pyłu do kropeł wody, a struga gazu ma nadany ruch posuwisty oraz wirowy, powodujący powstanie siły odśrodkowej kierującej krople wody z pyłem do przestrzeni między przegrodami, skąd wydzielona woda spływa do zbiornika. Rozwiązania te nie zapewniają jednak właściwego stopnia wykroplenia wody, zwłaszcza dla dużych wydajności strugi powietrza i dużych gęstości zraszania.

Jeszcze inne rozwiązanie przedstawiono w opisie patentowym nr PL180 581. W rozwiązaniu tym układ jest dodatkowo wyposażony w przewód filtracyjny, na którym następuje wydzielanie kropeł wody, która następnie przesącza się przez ten przewód i spływa do zbiornika. Rozwiązanie to ma wadę w postaci konieczności okresowego oczyszczania przewodu filtracyjnego.

Wynalazek dotyczy sposobu odpylania czynnika gazowego, w którym strumień odpylanego powietrza wprawia się w ruch postępowy, a następnie w ruch turbulentno-wirowy z jednoczesnym natryskiem wodą, do której wnikają cząstki pyłu, po czym wirujący strumień powietrza, w kształcie grubościennego cylindra zawierającego krople wody z pyłem kieruje się do odkraplającej komory, w której krople wody z pyłem na skutek działania siły odśrodkowej migrują w kierunku przestrzeni przyściennej, skąd wodę z pyłem odprowadza się kanałami na zewnątrz komory. Istota wynalazku polega na tym, że separację kropeł wody z pyłem z odpylanego strumienia powietrza prowadzi się dwustopniowo, a po usunięciu kropeł wody z pyłem z całego strumienia powietrza w pierwszym stopniu odkraplania pozostały strumień odpylanego powietrza dzieli w drugim stopniu separacji na dwie strugi – wewnętrzną, o kształcie walca, przemieszczającą się ruchem postępowym oraz zewnętrzną, zawierającą krople wody z pyłem i właśnie tę zewnętrzną strugę dodatkowo zawirowuje się i wprawia ponownie w ruch turbulentno-wirowy, a następnie usuwa krople wody z pyłem tylko z zewnętrznej strugi w kolejnej komorze odkraplającej w ten sam sposób jak w pierwszym stopniu separacji, i tak odpylony strumień powietrza wyprowadza się na zewnątrz urządzenia.

Zgodnie z wynalazkiem, urządzenie do odpylania czynnika gazowego zawiera zabudowany w cylindrycznej obudowie zespół wentylatorowy z wirnikiem, za którym usytuowana jest komora odkraplająca połączona ze spływem, a ponadto posiada co najmniej jeden przewód wodny z wylotem usytuowanym korzystnie w obszarze wokół geometrycznej osi wirnika wentylatora i zakończony korzystnie co najmniej jedną dyszą rozpylającą wodę. Rozwiązanie charakteryzuje się tym, że na końcu urządzenia ma drugą komorę odkraplającą, a pomiędzy komorą odkraplającą usytuowaną za wentylatorem a komorą odkraplającą usytuowaną na końcu urządzenia znajduje się stożkowy zespół składający się z dwóch części, wewnętrznej i zewnętrznej, w kształcie koncentrycznie usytuowanych stożków, o średnicach przekrojów poprzecznych zwiększających się w kierunku przepływu strumienia powietrza. Wewnętrzna stożkowa część stożkowego zespołu jest zakończona pokrywą z walcowym przewodem usytuowanym w osi wewnętrznej części. W końcowym odcinku stożkowego zespołu pomiędzy jego częściami wewnętrzną i zewnętrzną znajduje się kierownica z łopatkami.

Ponadto pomiędzy stożkowym zespołem a usytuowaną na końcu urządzenia komorą odkraplającą ma obudowę, która ma kształt stożka o średnicy przekroju poprzecznego zmniejszającej się w kierunku przepływu strumienia powietrza.

Korzystne jest gdy wewnętrzna stożkowa część stożkowego zespołu ma średnicę wewnętrzną po stronie wlotowej korzystnie równą połowie średnicy obudowy zespołu stożkowego po stronie wlotowej.

Istotne jest by walcowy przewód, przez który wypływa wewnętrzna struga powietrza wydzielona w stożkowym zespole miał średnicę zbliżoną do średnicy wewnętrznej stożkowej części po stronie wlotowej.

Przedmiot wynalazku przedstawiono w przykładzie wykonania na rysunku ukazującym urządzenie do odpylania czynnika gazowego według wynalazku w przekroju wzdłużnym wraz z przepływającym przez nie strumieniem powietrza.

Urządzenie składa się z komory z otworem wlotowym 1, w której w osi umieszczony jest silnik elektryczny 2. Na wale silnika elektrycznego 2 osadzony jest zespół wentylatorowy w postaci wirnika składającego się z tarczy 3 i wieńca 4, wyposażonego w łopatki 5. Wieniec 4 ma na pobocznicy otwory lub nacięcia, umożliwiające przepływ wody. Za wirnikiem umieszczona jest w osi komory wlotowej dysza wodna 6, do której z zewnątrz doprowadzany jest przewodem 7 strumień wody pod ciśnieniem. Za dyszą wodną 6 do komory wlotowej urządzenia przyłączona jest odkraplająca komora 8 wyposażona w przegrody pierścieniowe 9, tworzące kanały, którymi woda spływa do kanałów 10, umieszczonych w dolnej części odkraplającej komory 8. Wylotowa część odkraplającej komory 8 połączona jest ze stożkowym zespołem 11 składającym się z dwóch części, wewnętrznej i zewnętrznej, w kształcie koncentrycznie usytuowanych stożków, o średnicach przekrojów poprzecznych zwiększających się w kierunku przepływu strumienia powietrza. Stożkowa wewnętrzna część 12 zespołu 11 jest zakończona pokrywą 13 z walcowym przewodem 14 usytuowanym w osi stożkowej wewnętrznej części 12. W końcowym odcinku stożkowego zespołu 11 pomiędzy jego częściami, wewnętrzną i zewnętrzną, znajduje się kierownica 15 z łopatkami. Za stożkowym zespołem 11 umieszczona jest obudowa 16, która ma kształt stożka o średnicy przekroju poprzecznego zmniejszającej się w kierunku przepływu strumienia powietrza. Za obudową 16 umieszczona jest odkraplająca komora 17, o budowie podobnej jak odkraplająca komora 8. W przedstawionym przykładzie wykonania średnica wewnętrzna wlotu do wewnętrznej stożkowej części 12 jest równa połowie średnicy wlotu do obudowy stożkowego zespołu 11. Ponadto walcowy przewód 14, przez który wypływa wewnętrzna struga powietrza wydzielona w stożkowym zespole 11 ma średnicę zbliżoną do średnicy wewnętrznej stożkowej części 12 po stronie wlotowej.

Zapylony strumień powietrza jest zasysany do komory urządzenia przez otwór wlotowy 1 i wprowadzany w ruch turbulentno-wirowy za pomocą wirujących łopatek 5 usytuowanych na wieńcu 4 wirnika osadzonego na wale elektrycznego silnika 2. Na tarczę wirnika 3 natryskiwany jest za pomocą dyszy wodnej 6 strumień 18 wody, który na skutek obrotów wirnika migruje w kierunku wieńca 4 i wydostaje się częściowo otworami na jego pobocznicy, a częściowo jest rozpryskiwany. Krople wody łączą się z cząstkami pyłu, a strumień powietrza zawierający krople wody z pyłem, ukształtowany w formie wirującego grubościennego cylindra 19, przepływa do odkraplającej komory 8, gdzie na skutek działania siły odśrodkowej krople wody połączone z pyłem migrują w kierunku przestrzeni między przegrodami 9, skąd mieszanina spływa odprowadzającymi kanałami 10 na zewnątrz odkraplającej komory 8.

W dalszej kolejności strumień powietrza, posiadający jeszcze krople wody z pyłem, przepływa do stożkowego zespołu 11, gdzie jest dzielony na dwie części – wewnętrzną o kształcie walca, nie zawierającą kropeł wody, która wpływa do wnętrza stożkowej wewnętrznej części 12 oraz zewnętrzną, zawierającą krople wody, która opływa stożkową wewnętrzną część 12 i jest kierowana na łopatki kierownicy 15, nadającej tej części strumienia powietrza silny ruch wirowy. W dolnej części kierownicy 15 znajduje się przewód odprowadzający mieszaninę wody i pyłu. Wewnętrzna część strumienia powietrza wypływa przewodem walcowym 14. Z stożkowego zespołu 11 strumień powietrza przepływa do stożkowej obudowy 16 w postaci dwóch strug – strugi wewnętrznej 20, poruszającej się ruchem postępowym oraz strugi zewnętrznej 21 poruszającej się ruchem turbulentno-wirowym. Strugi te wpływają do odkraplającej komory 17, gdzie w analogiczny sposób, jak w odkraplającej komorze 8, następuje końcowe oddzielenie kropeł wody z pyłem ze strugi powietrza.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób odpylania czynnika gazowego, w szczególności do usuwania pyłu węglowego, kamiennego i węglowo-kamiennego z powietrza, w którym strumień odpylanego powietrza wprawia się w ruch postępowy, a następnie w ruch turbulentno-wirowy z jednoczesnym natryskiem wodą, do której wnikają cząstki pyłu, po czym wirujący strumień powietrza, w kształcie grubościennego cylindra zawierającego krople wody z pyłem kieruje się do odkraplającej komory, w której krople wody z pyłem na skutek działania siły odśrodkowej migrują w kierunku przestrzeni przyściennej, skąd wodę z pyłem odprowadza się kanałami na zewnątrz komory, **znamienny tym**, że separację kropele wody z pyłem z odpylanego strumienia powietrza prowadzi się dwustopniowo, a po usunięciu kropele wody z pyłem z całego strumienia powietrza w pierwszym stopniu odkraplania pozostały strumień odpylanego powietrza dzieli w drugim stopniu separacji na dwie strugi – wewnętrzną, o kształcie walca, przemieszczającą się ruchem postępowym oraz zewnętrzną zawierającą krople wody z pyłem i właśnie tę zewnętrzną strugę dodatkowo zawirowuje się i wprawia ponownie w ruch turbulentno-wirowy, a następnie usuwa krople wody z pyłem tylko z zewnętrznej strugi w kolejnej komorze odkraplającej w ten sam sposób jak w pierwszym stopniu separacji, i tak odpylony strumień powietrza wyprowadza się na zewnątrz urządzenia.
2. Urządzenie do odpylania czynnika gazowego, zawierające zabudowany w cylindrycznej obudowie zespół wentylatorowy z wirnikiem, za którym usytuowana jest komora odkraplająca połączona ze spływem, a ponadto posiada co najmniej jeden przewód wodny z wylotem usytuowanym korzystnie w obszarze wokół geometrycznej osi wirnika wentylatora i zakończony korzystnie co najmniej jedną dyszą rozpylającą wodę **znamiennie tym**, że na końcu urządzenia ma drugą komorę odkraplającą (17), a pomiędzy komorą odkraplającą (8) usytuowaną za wentylatorem a komorą odkraplającą (17) usytuowaną na końcu urządzenia znajduje się stożkowy zespół (11) składający się z dwóch części, wewnętrznej i zewnętrznej, w kształcie koncentrycznie usytuowanych stożków, o średnicach przekrojów poprzecznych zwiększających się w kierunku przepływu strumienia powietrza, z których wewnętrzna stożkowa część (12) stożkowego zespołu (11) jest zakończona pokrywą (13) z walcowym przewodem (14) usytuowanym w osi wewnętrznej części (12), a w końcowym odcinku stożkowego zespołu (11) pomiędzy jego częściami wewnętrzną i zewnętrzną znajduje się kierownica (15) z łopatkami.
3. Urządzenie wg zastrzeżenia 2, **znamiennie tym**, że pomiędzy stożkowym zespołem (11) a usytuowaną na końcu urządzenia komorą odkraplającą (17) ma obudowę (16), która ma kształt stożka o średnicy przekroju poprzecznego zmniejszającej się w kierunku przepływu strumienia powietrza.
4. Urządzenie wg zastrzeżenia 2, **znamiennie tym**, że wewnętrzna stożkowa część (12) stożkowego zespołu (11) ma średnicę wewnętrzną po stronie wlotowej korzystnie równą połowie średnicy obudowy zespołu stożkowego po stronie wlotowej.
5. Urządzenie wg zastrzeżenia 2, **znamiennie tym**, że walcowy przewód (14), przez który wypływa wewnętrzna struga powietrza wydzielona w stożkowym zespole (11) ma średnicę zbliżoną do średnicy wewnętrznej stożkowej części (12) po stronie wlotowej.

Rysunek

