

2

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

51020

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 25.I.1964 (P 103 540)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 22.II.1966

Kl. 12 e, 5

MKP ~~B-01-d~~

B 03 c 3/28

UKD

Twórca wynalazku: inż. Ingo Nietzold

Właściciel patentu: VEB Luft-Filter-Technik, Wurzen-Roitzsch (Niemiecka Republika Demokratyczna)

Dwustrefowy filtr elektrostatyczny do odpylania gazów

1

Wynalazek dotyczy dwustrefowego filtra elektrostatycznego do odpylania gazów, o podwyższonej sprawności.

Znany jest dwustrefowy filtr elektrostatyczny, działający na tej zasadzie, że zawarty w zassanym powietrzu pył jest elektryzowany w strefie elektrycznego ulotu (tak zwanej strefie jonizacyjnej), a następnie gromadzony na płytach osadczycy, sąsiedniej strefy osadzającej. Filtry tego typu ze względu na łatwość regulacji natężenia pola elektrycznego znajdują zastosowanie zwłaszcza do filtracji powietrza zanieczyszczonego drobnymi cząstkami pyłu. Wiadomym jest, że pył gromadzący się na płytach osadczycy po upływie pewnego czasu powoduje pogorszenie procesu filtracji. Odstępy czasu pomiędzy kolejnymi zabiegami oczyszczającymi filtra stanowią okres ciągłości jego jednorazowej pracy. Ze względu na gromadzenie się pyłu na płytach osadczycy filtra maleje w większym lub mniejszym stopniu, zwłaszcza w końcowym okresie użytkowania, jego sprawność odpylająca. Ponadto wskutek wstrząsów urządzenia lub też wahań prędkości przepływu filtrowanego powietrza poszczególne cząstki pyłu są porywane przez oczyszczone powietrze, pogarszając ogólny stopień skuteczności całego urządzenia.

Powyższą niedogodność można wydatnie zmniejszyć w znany sposób stosując w filtrze odpowiednią końcową przegrodę filtracyjną (filtr końco-

2

wy) w postaci mat z włókien szklanych lub tekstylnych, wychwytyjącą te cząstki pyłu, które odrywają się od płyt osadczycy, przy wykorzystaniu zarówno efektu odsiewania, jak i efektu bezwładnościowego.

Energia zużyta do filtrowania pyłu zawartego w powietrzu jest sumą energii elektrycznej, przeznaczanej dla strefy jonizacyjnej oraz energii mechanicznej dla napędu dmuchaw. Ze względu na znaczny udział energii pobieranej przez dmuchawę dla pokonania oporów przepływu powietrza przez filtr oraz dla zagwarantowania odpowiedniej wydajności przepływu stosowane maty filtracyjne muszą odznaczać się niewielkim oporem przepływu, wskutek czego wychwytyują tylko nieznaczną część pyłu przedostającego się z płyt osadczycy do strumienia oczyszczonego powietrza, podczas gdy zasadniczym wymaganiem wielu gałęzi przemysłu, takich jak przemysł półprzewodnikowy, optyczny i precyzyjny jest dostarczenie przez filtr powietrza w maksymalnym stopniu wolnego od pyłu.

Dla zmniejszenia ilości braków produkcyjnych w tych warunkach, w których jest wymagane bezwarunkowo czyste powietrze, stosowano zmniejszoną prędkość przepływu powietrza przez znane urządzenia filtracyjne. Ponieważ jednak stopień odpylania powietrza i prędkość jego przepływu uzależnione są wzajemnie według funkcji wykładniczej, to aby zagwarantować stopień od-

pylenia rzędu 90—95% stosując ograniczanie prędkości przepływu — zachodzi konieczność zainstalowania podwójnej liczby jednostek filtracyjnych, a to ze względu na znaczny koszt filtrów elektrostacyjnych jest zupełnie nieekonomiczne.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie opisanych wad znanych dwustrefowych filtrów elektrostacyjnych, a w konsekwencji podwyższenie ich sprawności odpylającej, przy czym jego istotą polega na tym, że dla polepszenia skuteczności działania całego urządzenia podnosi się sprawność filtracji mat filtracyjnych bez powiększania ich oporu przepływu.

Dla uwypuklenia istoty wynalazku zostanie najpierw opisane działanie znanego filtra dwustrefowego.

Do elektrod ulotowych, którymi jest cienki drut o średnicy 0,1—0,2 mm podwieszony na izolatorach wsporczych komory jonizacyjnej, jest przyłożone stałe napięcie o wartości rzędu 13 kV. W komorze osadzającej przyległej do komory jonizacyjnej znajduje się szereg równoległych płyt metalowych, do których na przemian jest podłączony potencjał ziemi albo połowa napięcia elektrod ulotowych komory jonizacyjnej, to znaczy 6,5 kV.

Ze względu na niewielką odległość różnobiegunowych płyt komory osadzającej i możliwość wystąpienia zjawiska wyładowań niezupełnych (zjawisko snopienia) krawędzie płyt o napięciu 6,5 kV są zaokrąglone. Wiadomym jest, że na elektrodach ulotowych strefy jonizacyjnej występuje daleko więcej ładunków elektrycznych, niż to jest potrzebne do naelektryzowania cząstek pyłu przepływających przez tę komorę, wskutek czego część energii elektrycznej dostarczonej do elektrod ulotowych staje się bezużyteczna.

Zgodnie z wynalazkiem wszystkie płyty strefy osadzającej, do których jest doprowadzone napięcie (albo ich część), posiadają całkowicie lub częściowo na swych brzegach od strony maty filtracyjnej ostre krawędzie, w wyniku czego podczas pracy filtra występuje na nich krytyczne natężenie pola elektrycznego, powodujące zjawisko snopienia. Cząstki pyłu odrywające się od płyt osadoczych są ponownie elektryzowane w obszarze snopienia tuż nad matą filtracyjną, przy czym cząstki te elektryzują się znacznie łatwiej, gdyż są większe.

Przy odpowiednim doborze odległości pomiędzy krawędziami ostrzowymi płyt i uziemionymi elementami filtru można ograniczyć prąd ulotu do wartości wymaganej przez proces dodatkowej jonizacji w strefie osadzającej.

Ponadto zgodnie z wynalazkiem do maty końcowej przegrody filtracyjnej wykonanej z włókien nieprzewodzących dodaje się włókna metalowe, elektrycznie przewodzące, na przykład w postaci waty, którą uziemia się w prosty sposób przez połączenie z uziemioną obudową filtra. Wprowadzenie uziemionej waty metalowej do maty końcowej przegrody filtracyjnej powoduje przyciąganie cząstek pyłu odrywającego się od płyt osadoczych o różnoimiennej biegunowości, przy jednoczesnym utrzymaniu efektu odsiewania

i bezwładności znanych przegród końcowych stanowiących maty elektrycznie nieprzewodzące.

Końcowa przegroda filtracyjna filtra według wynalazku w alternatywnym rozwiązaniu składa się z dwóch dziurkowanych płyt metalowych, pomiędzy którymi jest umieszczona wata metalowa.

Przez zastosowanie sposobu według wynalazku wydatnie podwyższa się sprawność filtra elektrostacyjnego, zwłaszcza w końcowym okresie jego użytkowania, przy bardzo nieznacznym wzroście zużycia energii elektrycznej.

Wynalazek jest bliżej wyjaśniony na podstawie przykładu wykonania filtra uwidocznionego na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia widok dwustrefowego filtra elektrostacyjnego, fig. 2 — szczegół „A” z fig. 1, a fig. 3 — alternatywne rozwiązanie konstrukcyjne elementu 7 z fig. 1.

Na fig. 1 są uwidocznione elektrody ulotowe 1 wraz z uziemionymi prętami 2, tworzące strefę jonizacyjną znanego dwustrefowego filtra elektrostacyjnego. Strefa osadzająca również według znanego rozwiązania konstrukcyjnego zawiera uziemione płyty osadocze 3 umieszczone w płaszczyznach równoległych do płaskich elektrod 4, do których jest przyłączone napięcie prądu stałego o wartości równej połowie napięcia przyłożonego do elektrod ulotowych 1. Elektrody płaskie 4 są przy tym przymocowane do obudowy filtra na izolatorach wsporczych 5. Układ elektrod jest osłonięty uziemioną obudową 6, do której przymocowana jest końcowa przegroda filtracyjna 7.

W odróżnieniu od znanych rozwiązań oraz ukształtowania krawędzi płyt osadoczych 3 kilka lub wszystkie płaskie elektrody 4 na swych tylnych krawędziach 10 zwróconych w kierunku przegrody końcowej 7 zawierają całkowicie lub częściowo ostrza przeznaczone do wytwarzania dodatkowego pola ulotowego (fig. 2). Odległość krawędzi 10 od uziemionych płyt osadoczych 3, obudowy 6 i przegrody filtracyjnej 7 jest tak doświadczenie dobrane, że powstający prąd ulotu jest nieznaczny. Rama końcowej przegrody filtracyjnej 7 jest połączona elektrycznie z uziemioną obudową 6, przy czym prócz maty z nieprzewodzących włókien sztucznych lub naturalnych jest ona zaopatrzona dodatkowo we włókna metalowe, na przykład w postaci uziemionej waty metalowej 9. Dzięki temu całe jej wnętrze posiada potencjał ziemi.

W alternatywnym rozwiązaniu filtra według wynalazku uwidocznionym na fig. 3 przegroda filtracyjna 7 składa się z dwóch podziurkowanych płyt 11 z dowolnego metalu, pomiędzy którymi znajduje się wata stalowa 12.

Pył zgromadzony na płytach osadoczych 3, porwany przez strumień oczyszczonego powietrza przemieszcza się w obszarze silnego pola ulotu występującego w pobliżu krawędzi 10, które powoduje jej silną elektryzację, a następnie jest przyciągany przez filtr końcowy 7 o przeciwnej polaryzacji napięcia.

Zastrzeżenia patentowe

1. Dwustrefowy filtr elektrostacyjny do odpylania gazów złożony ze strefy jonizacyjnej, zaopa-

trzonej w elektrody ulotowe i w uziemione pręty, ze strefy osadzającej, w której są umieszczone w płaszczyznach równoległych płaskie elektrody przyłączone na przemian do wysokiego napięcia i uziemione oraz z końcowej przegrody filtracyjnej, **znamienny tym**, że wszystkie lub niektóre krawędzie płaskich elektrod (4), do których jest przyłączone wysokie napięcie, są w celu wytworzenia dodatkowego pola ulotowego zaopatrzone w ostrza (10) oraz że jego końcowa przegroda filtracyjna (7) jest przewodząca elektrycznie.

2. Filtr według zastrz. 1 **znamienny tym**, że przegroda filtracyjna (7) prócz włókna sztucznego lub naturalnego zawiera włókna metalowe (9), połączone elektrycznie z uziemioną obudową (6).
3. Filtr według zastrz. 1 **znamienny tym**, że przegroda filtracyjna (7) składa się ze znanej ramy stalowej, z dwóch metalowych płyt dziurkowanych (11) oraz z waty stalowej (12), umieszczonej między płytami (11) i połączonej elektrycznie z uziemioną obudową (6).

