



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 23.10.1972 (P. 158437)

Pierwszeństwo: 14.01.1972 dla zastrz. 1, 2
08.02.1972 dla zastrz. 3, 4 i 5
Japonia

Zgłoszenie ogłoszono: 01.06.1973

Opis patentowy opublikowano: 31.12.1976

MKP F23j 15/00
B03c 3/00

Int.Cl.² F23J 15/00
B03C 3/00

CZYTELNIA

Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórca wynalazku: Tamotsu Watanabe

Uprawniony z patentu: Nippon Kogei Kogyo Company, Ltd., Tokio (Japonia)

Elektrostatyczny kolektor pyłu ze spalin zawierających drobne cząstki stałe

1

Wynalazek dotyczy elektrostatycznego kolektora pyłu z gazów spalinowych zawierających drobne cząstki stałe, wyposażonego w urządzenie do grupowania cząstek pyłu w formie siatki przestrzennej, znajdujące się w górnym biegu strumienia gazu w stosunku do naładowanej elektrody, połączonej z generatorem wysokiego napięcia stałego oraz przed elektrodą stanowiącą właściwy kolektor pyłu, przy czym elektroda ta posiada potencjał ziemi. Elektrody wytwarzają w obszarze zawartym między nimi pole elektrostatyczne. Słabe pole elektrostatyczne powstaje również w obszarze pomiędzy urządzeniem do grupowania cząstek pyłu a naładowaną elektrodą.

Przepływ spalin zawierających drobne cząstki stałe, poprzez urządzenie do grupowania powoduje formowanie się grubszych cząstek, które mogą być odłożone na elektrodzie kolektora.

Niniejszy wynalazek dotyczy w ogólności urządzenia do elektrostatycznego wychwytywania drobnych cząstek stałych zawartych w gazach spalinowych, w szczególności elektrostatycznego kolektora pyłu, w którym cząstki znajdujące się w gazie spalinowym są elektrostatycznie wychwytywane po operacji zgrupowania ich w grubsze cząstki.

Jednym ze znanych konwencjonalnych kolektorów pyłu wykorzystujących pole elektrostatyczne, jest powszechnie stosowany w przemyśle, kolektor pyłu typu Cottrell'a, w którym spaliny zawierające drobne cząstki stałe są przepuszczane

2

przez pole elektrostatyczne wywołane przez pracę ustawionych naprzeciw siebie naładowanych elektrod. Jednakże, konwencjonalne kolektory pyłu tego typu charakteryzują się bardzo niskim współczynnikiem wychwytywania drobnych cząstek o średnicy poniżej 1 μm . Wada ta uwydatnia się szczególnie w przypadku spalin o wysokiej temperaturze zawierających drobne cząstki stałe o bardzo dużej oporności właściwej zawartych na przykład w spalinach wydalanych z obrotowego pieca do wypalania w cementowni lub z pieca elektrycznego w fabryce żelazokrzemu.

Celem niniejszego wynalazku jest wyeliminowanie wyżej wspomnianych wad przez ulepszenie elektrostatycznego kolektora pyłu, tak aby były wychwytywane drobne cząstki o średnicy poniżej 1 μm , oraz drobne cząstki o wielkiej oporności właściwej.

Dalszym celem wynalazku jest ulepszenie dotychczas istniejących rozwiązań konstrukcyjnych, przez zastąpienie ich względnie prostą konstrukcją, zapewniającą wysoki współczynnik wychwytywania pyłu, oraz łatwe usuwanie pyłu osadzonego na elektrodzie wychwytywającej pył.

Cele te są osiągnięte, zgodnie z wynalazkiem, dzięki zastosowaniu urządzenia do grupowania pyłu w formie siatki przestrzennej, ustawionej w biegu strumienia spalin przed strefą wychwytywania pyłu. Naładowana elektroda połączona z wysokonapięciowym generatorem prądu stałego

jest ustawiona naprzeciw uziemionej elektrody wychwytywającej pył. W obszarze pomiędzy elektrodami wytworzone jest silne pole elektrostatyczne. Dzięki istnieniu urządzenia do grupowania pyłu mającego postać siatki przestrzennej, następuje grupowanie i łączenie drobnych cząstek w cząstki grubsze podczas zderzania się drobnych cząstek, zachodzącego w obszarze słabego pola elektrostatycznego, wytworzonego pomiędzy urządzeniem do grupowania pyłu a naładowaną elektrodą.

Tak więc w trakcie przemieszczania się cząstek, o średnicy na przykład poniżej 1 μm , poprzez urządzenie do grupowania, podlegają one wzajemnym zderzeniom lub przynajmniej bardzo znacznym zbliżeniom do siebie. Pomiedzy urządzeniem do grupowania a naładowanymi elektrodami występuje pole elektrostatyczne, dzięki któremu cząstki przemieszczające się poprzez urządzenie do grupowania, są elektrostatycznie skupiane tworząc większe cząstki, o średnicy powyżej kilkudziesięciu mikronów.

Funkcja spełniana przez urządzenie do grupowania jest więc różna, od funkcji pełnionej przez elektrodę wychwytyującą pył i charakteryzuje się grupowaniem cząstek, dzięki istnieniu słabego pola elektrostatycznego pomiędzy nią a elektrodą naładowaną.

W przypadku, gdy drobne cząstki pyłu znajdujące się w spalinach są cząstkami o wysokiej oporności właściwej, korzystnym jest nawilżacz tworzący strefę nawilżania, w której następuje nawilżanie powierzchni drobnych cząstek. Takim nawilżaczem jest na przykład nawilżacz typu natryskowego, którego dysze rozpylające wodę są skierowane do wewnątrz kanału gazu spalinowego, i w którym ilość wtryskiwanego pyłu wodnego jest automatycznie regulowana w zależności od jakości spalin.

Przy doprowadzeniu wody do rozpylacza, najbardziej odpowiednim jest system bezpowietrzny przy ciśnieniu w granicach 2—5 kg/cm^2 utrzymywanym za pośrednictwem pompy. System taki nie powoduje spadku ilości spalin podlegających obróbce. W innych rozwiązaniach konstrukcyjnych urządzeń nawilżających, mogą być stosowane urządzenia wykorzystujące warstwę wody, strumień wody lub parę wodną.

Należy zwrócić uwagę, że jeśli nawilgocenie spalin jest zbyt duże, to ulegają pogorszeniu właściwości izolacyjne izolatorów służących jako wsporniki naładowanych elektrod, powodując wyładowania pełzające, co uniemożliwi efektywne wychwytywanie pyłu.

W związku z tym, pożądany procent zawilgocenia jest zdeterminowany poprzez ilość spalin podlegających obróbce, fizyczne właściwości drobnych cząstek zawartych w gazie, oraz szybkości ich obróbki, przy czym najbardziej korzystna obróbka następuje przy wydatku wody w granicach 0,5—1,2 litrów na minutę, przy czym gaz zapyłany przepływa w ilości około 165 Nm^3 na minutę. Dzięki procesowi nawilgocenia, oporność właściwa drobnych cząstek spada poniżej 10^{10} Ωcm . Wartości najbardziej odpowiednie zawierają się w granicach 10^5 — 10^{10} Ωcm . Dla powyższych wartości, cząstki

charakteryzują się najlepszym naelektryzowaniem. W konsekwencji, kiedy drobne cząstki zostają wprowadzone do obszaru, w którym odbywa się grupowanie, są one efektywnie grupowane w cząstki większe.

Elektrostatyczny kolektor pyłu jest zamontowany u wylotu lub w kanale gazu spalinowego obrotowego pieca do wypalania, elektrycznego pieca lub innego urządzenia wytwarzającego spaliny.

Przedmiot wynalazku przedstawiony jest w przykładach wykonania na rysunkach. Fig. 1 przedstawia elektrostatyczny kolektor pyłu wraz z elementami współpracującymi w widoku bocznym i częściowo w przekroju, fig. 2—schemat innego rozwiązania konstrukcyjnego elektrostatycznego kolektora pyłu, fig. 3—jeszcze inne rozwiązanie konstrukcyjne elektrostatycznego kolektora pyłu, wraz z urządzeniami do nawilżania oraz do grupowania cząstek pyłu w perspektywie z częściowym widokiem wnętrza fig. 4—12—schematy rozwiązań konstrukcyjnych urządzenia do grupowania cząstek pyłu, fig. 13—dalsze rozwiązanie konstrukcyjne elektrostatycznego kolektora pyłu, w przekroju wzdłuż osi kanału, przez który przepływa gaz, fig. 14—rodzaj urządzenia do usuwania osadzonego pyłu w przekroju, a fig. 15 przedstawia inną dalszą konstrukcję urządzenia.

Na fig. 1 pokazany jest elektrostatyczny kolektor pyłu, do którego poprzez prostokątny kanał przepływowy 1 wprowadzane są spaliny zawierające drobne cząstki wydalone z obrotowego pieca do wypalania, pieca elektrycznego lub podobnego innego urządzenia nie pokazanego na rysunku. W poprzek kanału przepływowego 1, zainstalowane jest urządzenie do grupowania 2 cząstek pyłu w postaci siatki przestrzennej, a w dalszym biegu strumienia w stosunku do urządzenia do grupowania 2 cząstek pyłu, zainstalowana jest para równoległych naładowanych elektrod drutowych 3, które utrzymywane są w naciągu za pomocą par pionowych wsporników 5, 5' osadzonych odpowiednio na parze izolatorów wysokiego napięcia 4 i 4'. Na wsporniku 5 jest zamontowana para luźnych kół pasowych 7 i 7', a na pasowniku 5' koło pasowe napędowe 6, i koło pasowe zwalniające 8' służące do regulacji naciągu elektrod drutowych 3 przy pomocy elektrycznego silnika napędowego 8 i systemu przekładni 9.

Naładowane elektrody drutowe 3 połączone są za pośrednictwem kabla wysokiego napięcia 11 z wysokonapięciowym generatorem 10 prądu stałego, podczas gdy wewnętrzna ścianka kanału 1 jest uziemiona, przez połączenie z uziemieniem generatora 10, co powoduje, że ścianka stanowiąca wnętrze kanału 1 spełnia rolę wychwytywającej elektrody 12, dzięki czemu obszar pomiędzy naładowanymi elektrodami 3 i wychwytyującą elektrodą 12 jest obszarem, w którym następuje wychwytywanie cząstek pyłu.

Podczas przepływu spalin zawierających drobne cząstki pyłu, poprzez szczeliny urządzenia do grupowania 2, cząstki te są skupiane i grupowane w cząstki znacznie większe, które następnie w obszarze wychwytywania są kierowane w kierunku elektrody 12 a następnie wydalone na zewnątrz

urządzenia. Takie grupowanie cząstek ma miejsce w procesie zderzeń zachodzących między cząstkami pyłu, dzięki rozdzielaniu strumienia gazu przez szczelinową strukturę urządzenia do grupowania, oraz dzięki słabemu polu elektrostatycznemu istniejącemu pomiędzy elektrodą 12 i urządzeniem do grupowania cząstek 2. Urządzenie do grupowania 2 jest zainstalowane w pozycji wybranej, w zależności od potencjału pola elektrostatycznego istniejącego w obszarze wychwytywania cząstek.

Jednakże, gdy urządzenie do grupowania cząstek 2 jest położone zbyt blisko naładowanej elektrody 3, to pył ma tendencję do osadzania się na siatce przestrzennej, zatykając jej szczeliny. Osadzony pył może być oczywiście wydychywany poprzez zwiększenie szybkości przepływu spalin przez urządzenie do grupowania. W celu zwiększenia szybkości spalin, zawierających drobne cząstki, przepływających przez urządzenie do grupowania, urządzenie to umieszcza się zwykle w tej części kanału przepływowego, która posiada mniejszą powierzchnię przekroju poprzecznego od powierzchni przekroju poprzedzanego obszaru wychwytywania cząstek, co przedstawione jest na fig. 2. Kiedy urządzenie do grupowania znajduje się zbyt daleko od naładowanej elektrody 3, pole elektrostatyczne jest zbyt słabe i grupowanie cząstek nie zachodzi.

Na fig. 2 pokazane jest rozwiązanie konstrukcyjne, w którym urządzenie do grupowania 2 zainstalowane jest w kanale przepływowym 1 o zmniejszającym się, w kierunku przepływu strumienia, przekroju wewnętrznym, z deflektorem przepływu 13 zamontowanym w poprzek kanału przepływowego 1, w górnym biegu strumienia w stosunku do urządzenia do grupowania 2, za którym znajduje się para naładowanych elektrod 3, pomiędzy którymi a elektrodą 12 zostaje uformowana strefa wychwytywania cząsteczek, zupełnie podobna do strefy wychwytywania przedstawionej na fig. 1. Inne elementy rozwiązania z fig. 2 są elementami podobnymi do przedstawionych na fig. 1.

Kiedy elektrostatyczny kolektor pyłu jest stosowany dla gazów spalinowych, zawierających drobne cząstki pyłu o wysokiej oporności właściwej, ponad 10^{14} Ωcm , zawartych na przykład w gazach wydzielanych z pieców elektrycznych fabryki żelazokrzemu, korzystnym jest zainstalowanie przed urządzeniem do grupowania urządzenia nawilżającego, którym może być jakikolwiek konwencjonalny nawilżacz typu natryskowego lub parowego.

W przypadku zastosowania nawilżacza, efekt grupowania cząstek jest wydatnie zwiększony, ponieważ nawilżacz wnosi swój udział w proces formowania większych cząstek. Spaliny, zawierające drobne cząstki o wysokiej oporności właściwej są nawilżane przed przeprowadzeniem ich poprzez urządzenie do grupowania co powoduje, że drobne cząstki są skuteczniej grupowane, tworząc cząstki większe dzięki zderzaniu się cząstek w obszarze siatki przestrzennej urządzenia do grupowania oraz dzięki działaniu pola elektrostatycz-

nego, po czym cząstki te są łatwiej elektrostatycznie usuwane, co szczegółowo przedstawione jest w opisie dotyczącym fig. 3.

Na fig. 3 przedstawiono rozwiązanie konstrukcyjne, w którym elektrostatyczny kolektor pyłu posiada zamontowany w kanale przepływowym 1 nawilżacz. Ze zbiornika 14 woda jest przewodem 15 dostarczana do układu nawilżacza, składającego się z zaworów 16 i 16' regulujących ilość przepływającej cieczy, przewodów rozprowadzających 17 i 17' służących do dostarczania cieczy do rozpylaczy 18 i 18' oraz dysz rozpylających 19 i 19'.

Urządzenie do grupowania 2 znajduje się w kanale przepływowym 1 za nawilżaczem, a naładowane elektrody 3 są utrzymywane w naciągu w dolnym dalszym biegu strumienia spalin w stosunku do urządzenia do grupowania, i ustawione naprzeciw wewnętrznej otaczającej je ścianki kanału, która spełnia rolę wychwytywającej pył elektrody 12.

W każdym z rozpatrywanych rozwiązań, urządzenie do grupowania 2 znajduje się przed naładowanymi elektrodami 3 i wychwytyującą pył elektrodą 12 w odpowiednio dużej odległości, tak, że powierzchnia urządzenia do grupowania 2 znajdująca się w polu elektrostatycznym jest mała, w porównaniu do powierzchni elektrody wychwytywającej pył 12 znajdującej się w polu elektrostatycznym. Te dwie części pola elektrostatycznego są oczywiście proporcjonalne do wyżej omówionych powierzchni.

Urządzenie do grupowania 2 ma postać siatki przestrzennej ustawionej w kanale 1 w poprzek strumienia spalin. Siatka przestrzenna urządzenia do grupowania może mieć różne kształty, jak na przykład, może to być siatka o strukturze trójkątnej, wielokątnej, kołowej, szczelinowej i tym podobnej. W przypadku struktury kołowej, promień otworków w urządzeniu do grupowania, ma zwykle wymiar w zakresie 1,5–10 mm, korzystnie pomiędzy 2–8 mm.

Możliwe są rozwiązania, w których duża ilość urządzeń do grupowania jest ustawiona w szereg, równolegle jedno do drugiego, w taki sposób, że przecinają one na różnych wysokościach strumień spalin w kanale. Urządzenia takie mogą być odpowiednio dobrane i umiejscowione, w zależności od ilości i rodzaju spalin podlegających obróbce.

Na fig. 4–12 przedstawiono szereg rozwiązań konstrukcji urządzenia do grupowania, takich jak tkanina druciana, zestaw pionowych prętów, płyta perforowana, siatka przestrzenna zawierająca szereg elementów o kształcie litery X, konstrukcja typu żaluzji, trzy-płaszczyznowy zestaw pionowych prętów, konstrukcja przestrzenna z komórkami w kształcie pudełek, siatka przestrzenna w kształcie pudełek o ściankach z tkaniny drucianej, czy trójpłaszczyznowa sieć z tkaniny drucianej. Najlepszym materiałem na siatkę jest metal, ze względu na koszty i konserwację.

Urządzenie do grupowania 2 może być stacjonarne względem kanału przepływowego 1, lub może podlegać okresowym lub ciągłym wibracjom realizowanym za pośrednictwem systemu elektrycznego lub mechanicznego. Rodzaj zastosowa-

nego urządzenia do grupowania zależy od fizycznych właściwości cząstek zawartych w spalinach. Korzystnym jest gdy szybkość przepływu spalin poprzez urządzenie do grupowania zawarta jest w granicach 0,5—8 m/sek.

Naładowana elektroda zlokalizowana w strefie grupowania cząstek, może być stacjonarna lub ruchoma. Jednakże, w przypadku cząstek o wysokiej oporności właściwej i cząstek łatwo osadzalnych na naładowanej elektrodzie, korzystna okazuje się elektroda ruchoma jak pokazano na fig. 1. W celu usunięcia cząstek osadzonych na naładowanej elektrodzie 13, można zastosować szereg elementów przesuwanych, nie przedstawionych na rysunku.

Różnica potencjałów pomiędzy naładowanymi elektrodami a elektrodą wychwytyjącą pył wynosi przynajmniej 150 kV. Wartość ta jest zdeterminowana, na przykład przez odległość pomiędzy naładowaną elektrodą i elektrodą wychwytyjącą pył. Korzystnym jest, gdy elektroda naładowana jest połączona z biegunem ujemnym, podczas gdy wychwytyjąca elektroda uziemiona posiada potencjał dodatni.

Na fig. 13 przedstawione jest rozwiązanie konstrukcyjne, w którym spaliny, zawierające drobne cząstki, przepływają przez kanał 21. Naładowane elektrody 22 i 22', ustawione w osi podłużnej kanału 21, wsparte są swoimi końcami na pionowych wspornikach 24 i 24', które z kolei są zamontowane na izolatorach 23 i 23' podwieszonych w górnej części kanału 21.

W kanale znajduje się urządzenie do grupowania o podobnej konstrukcji jak stosowane w rozwiązaniach poprzednich. Naładowane elektrody 22 i 22' połączone są z nie pokazanym na rysunku zasilaczem wysokonapięciowym prądu stałego, podczas gdy elektrody wychwytyjące pył 25 i 25' o strukturze siatkowej, wykonane na przykład, z drutu metalowego, są nieco oddalone od wewnętrznej ścianki kanału przepływowego 21 i są uziemione.

Elektrody wychwytyjące 25 i 25' posiadają długość odpowiadającą długościom naładowanych elektrod 22 i 22', i są przymocowane swoimi górnymi końcami do elementów podwieszających 26 i 26', znajdujących się w górnej części wewnętrznej ścianki kanału 21, zaś swoimi drugimi końcami do elementów wibrujących, znajdujących się na zewnątrz kanału 21 i nie pokazanych na rysunku. Cząstki osadzone na elektrodach wychwytyjących pył 25 i 25' opadają dzięki wibracji elementów wibrujących, których drgania przenoszą się na elektrody. Chociaż na fig. 13, elektrody wychwytyjące przedstawione są po dwu stronach kanału i w jego dolnej części, elektrody wychwytyjące pył mogą ze wszystkich stron całkowicie otaczać naładowane elektrody 22, 22'.

Mechanizm wymuszania wibracji może być typu mechanicznego, na przykład powodowanej ręcznymi uderzeniami w ścianki kanału, lub elektrycznego jak automatyczny system elektryczny wymuszający drgania tej ścianki. Usuwanie pyłu oderwanego od ścianki lub elektrody wychwytyjącej pył może być dokonywane ręcznie, chociaż korzystnym jest zastosowanie pasa transportowego, któ-

ry znajduje się pod elektrodą wychwytyjącą pył i który wynosi naniesiony pył na zewnątrz kolektora pyłu. Jeśli w gazach spalinowych znajduje się para wodna, można spowodować przemieszczanie się w dół osadzonego szlamu przez zastosowanie pochylonego koryta.

Pokazany na fig. 13, przenośnik 27 służy do wynoszenia na zewnątrz urządzenia, cząstek pyłu, które opadły na dno kanału 21. Dolna wewnętrzna ścianka kanału 21 posiada pochyłość, po której opadłe cząstki dostają się na przenośnik 27, poruszający się pod centralną częścią kanału 21. Przenośnik 27 napędzany jest przez silnik 28, i układ transmisyjny 29, zainstalowany na zewnątrz kanału 21.

Inne rozwiązanie urządzenia do usuwania opadłych cząstek pyłu przedstawiono na fig. 14. W rozwiązaniu tym element w kształcie rynienki, o szerokości odpowiadającej szerokości dolnej części kanału 21 jest wprowadzany do jego dolnej części, na całej długości kanału 21 i jest ręcznie wycofywany, w celu usunięcia opadłych cząstek.

Na fig. 15 przedstawiono jeszcze inne dalsze rozwiązanie, w którym kanał 21 gazu spalinowego jest podzielony poprzez elektroprowadzące przegrody 32, 33, 34 i 35, na szereg obszarów, na których umieszczone są elektrody 36, 37, 38 i 39 oraz elektrody wychwytyjące pył 40, 41, 42 i 43.

Siatka z drutu metalowego, z której wykonano elektrody wychwytyjące pył posiada oczka o wymiarach 3—20 mm. Bardziej korzystna jest siatka o oczkach 5—10 mm. Struktura powyższych elektrod może być zróżnicowana i przyjmować formy podobne do przedstawionych na fig. 4—12.

Zostało przeprowadzone szereg doświadczeń z urządzeniem zgodnym z wynalazkiem, przy oczyszczaniu gazów spalinowych emitowanych z różnych zakładów przemysłowych, na przykład z obrotowego pieca do wypalania cementu, pieca elektrycznego fabryki żelazokrzemu i podobnych, rezultaty są przedstawione w poniższych przykładach:

Przykład 1. W urządzeniu, jak przedstawione na fig. 1 poddano obróbce spaliny, pochodzące z obrotowego pieca do wypalania cementu. Parametry doświadczenia były następujące: odległość między naładowanymi elektrodami 3 i elektrodą wychwytyjącą pył 12 wynosiła 60 cm, długość strefy wychwytywania pyłu 20 m, wymiary urządzenia do grupowania 1,2×1,8 m, przy czym stanowiło ono siatkę przestrzenną z drutu metalowego o oczkach kwadratowych o bokach 3 mm, odległość pomiędzy urządzeniem do grupowania i naładowanymi elektrodami 3 wynosiła 2 m. Do naładowanych elektrod zostało przyłożone napięcie —200 kV. Do strefy wychwytywania pyłu doprowadzano spaliny w ilości 10 000 Nm³/godz. o temperaturze 200—300°C.

Przeciętna szybkość przepływu w obszarze strefy wychwytywania pyłu była 1,3 m/sek., natomiast przeciętna szybkość przepływu w obszarze grupowania cząstek była większa. Badania wykazały, że drobne cząstki o średnicy mniejszej niż 1 μm, które w przypadku nie stosowania urządzenia do gru-

powania nie mogłyby być usunięte, zostały całkowicie usunięte.

Przykład 2. W urządzeniu jak przedstawiono na fig. 3 i 13, poddano obróbce spaliny pochodzące z pieca elektrycznego fabryki żelazokrzemu. Parametry doświadczenia były następujące: odległość pomiędzy naładowaną elektrodą i elektrodą wychwytyjącą pył 60 cm, długość strefy wychwytywania pyłu 20 m, wymiary urządzenia do grupowania $1,2 \times 3$ m, urządzenie do grupowania w postaci siatki z drutu metalowego o oczkach $3 \text{ mm} \times 5 \text{ mm}$, odległość pomiędzy urządzeniem do grupowania a naładowanymi elektrodami 2 m. Zastosowano dwa urządzenia nawilżające typu rozpryskowego, każde wyposażone w dziesięć dysz.

Do elektrod przyłożone zostało napięcie minus 200 kV. Do strefy wychwytywania pyłu doprowadzono spaliny zawierające drobne cząstki pyłu z elektrycznego pieca fabryki żelazokrzemu, w ilości $10\,000 \text{ Nm}^3/\text{godz.}$ o temperaturze $200\text{--}300^\circ\text{C}$. Przeciętna szybkość przepływu spalin przez obszar wychwytywania pyłu była około $0,8 \text{ m/sek.}$, podczas gdy szybkość przepływu przez obszar grupowania cząstek była większa.

Mgła wodna z urządzenia nawilżającego była wstrzykiwana w ilości $0,3 \text{ litra/min.}$ Bez zastosowania urządzenia do grupowania i urządzenia nawilżającego, wychwycenie drobnych cząstek byłoby niemożliwe, podczas gdy przy użyciu tych obydwu urządzeń, zostały wychwycone z gazu drobne cząstki o wysokiej odporności właściwej i o średnicy poniżej $1 \mu\text{m}$.

Należy zauważyć, że naładowana elektroda w filtrze zgodnym z wynalazkiem, może być również płytą elektroprowadzącą lub iglicą o ostrym brzegu, zamiast zwykle stosowanego drutu metalowego. Odległość pomiędzy naładowaną elektrodą i elektrodą wychwytyjącą może być różna. Jest ona ustalana w zależności od wysokości napięcia z generatora, rodzaju gazu spalinowego i szybkości jego przepływu.

Podobnie, mimo że elektrodą wychwytyjącą jest w zasadzie wewnętrzna ścianka samej strefy wychwytywania pyłu, korzystnym jest użycie odrębnej elektrody wychwytyjącej pył w postaci siatki, oddalonej od ścianki strefy wychwytywania pyłu. Elektroda wychwytyjąca pył może mieć różne kształty, jak na przykład może posiadać strukturę szczelinową lub posiadać formę płyty z otworami, co korzystnym jest, ze względu na koszty i procochłonność wykonania elektrody wychwytyjącej pył oraz łatwość usuwania drobnych cząstek z elektrody wychwytyjącej pył.

Oczka w siatce drucianej powinny być wystarczająco duże, na przykład w granicach $1\text{--}6 \text{ cm}$, tak aby nie zostały zapchane przez osadzający się pył. Z drugiej strony gdy oczka są zbyt duże, to sama ścianka staje się pomocniczą elektrodą wychwytyjącą pył, co może powodować zachwianie równowagi elektrostatycznej pomiędzy elektrodą wychwytyjącą pył o strukturze siatkowej i samą ścianką. Jeżeli oczka siatki są zbyt małe, zostają one zapchane osadzającym się pyłem tak dalece, że funkcja ścianki jako dodatkowej elektrody zostaje w dużym stopniu ograniczona.

Charakterystycznym dla wynalazu jest współdziałanie elektrody wychwytyjącej pył o strukturze siatkowej i ścianki elektrody.

Przy siatkowej strukturze elektrody wychwytyjącej pył, odległość pomiędzy elektrodą wychwytyjącą pył i ścianką jest tak duża, że nie zachodzi tak zwane mostkowanie obydwu elektrod poprzez osadzający się pył. Odległość ta waha się, na przykład, w granicach $3\text{--}20 \text{ cm}$, najkorzystniej w granicy $5\text{--}15 \text{ cm}$. Ilość pyłu pozostającego na ściance dla zachowania współdziałania obu elektrod, jest regulowana poprzez usuwanie go ze ścianki.

Jeżeli odległość pomiędzy elektrodą wychwytyjącą pył o strukturze siatkowej a samą ścianką — elektrodą jest taka, że zapobiega tak zwanemu mostkowaniu, rozkład pola elektrostatycznego pomiędzy naładowaną elektrodą i ścianką — elektrodą może być zachowany, nawet jeżeli pył osadzony na elektrodzie wychwytyjącej pył o strukturze siatkowej ma własności izolacyjne. Zgodnie z powyższym współczynnik wychwytywania drobnych cząstek zbytnio się nie zmniejsza.

Jeżeli ścianka jest wykonana z materiału elektroprowadzącego, pole elektrostatyczne istniejące w obszarze pomiędzy naładowaną elektrodą i ścianką — elektrodą, pomimo pyłu osadzonego na elektrodzie o strukturze siatkowej, przeciwdziała spadkowi współczynnika wychwytywania drobnych cząstek.

Zastrzeżenia patentowe

1. Elektrostatyczny kolektor pyłu ze spalin zawierających drobne cząstki stałe, stanowiący przedłużenie kanału gazu spalinowego zawierający naładowaną elektrodę podłączoną do wysokonapięciowego generatora prądu stałego a także elektrodę wychwytyjącą pył mającą potencjał ziemi i ustawioną naprzeciwko elektrody naładowanej, **znamienny tym**, że ponadto, zawiera urządzenie do grupowania pyłu (2) w kształcie siatki, siatki przestrzennej, tkaniny drucianej lub układu prętów umieszczone wewnątrz gazowego kanału u jego wylotu a przed elektrodą naładowaną (3, 12, 22'), przy czym natężenie pola elektrostatycznego pomiędzy naładowaną elektrodą (3, 22, 22') i urządzeniem do grupowania cząstek pyłu (2) jest mniejsze od natężenia pola elektrostatycznego pomiędzy elektrodą naładowaną (3, 22, 22') a elektrodą wychwytyjącą (12, 25, 25').

2. Elektrostatyczny kolektor pyłu według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zawiera rozpylacze (18, 18') oraz dyszę (19, 19') urządzenia nawilżającego umieszczone przed urządzeniem do grupowania cząstek pyłu (2).

3. Elektrostatyczny kolektor pyłu według zastrz. 1, **znamienny tym**, że elektroda wychwytyjąca pył (12, 25, 25') ma kształt siatki oraz jest oddalona od ścianki strefy wychwytywania pyłu na odległość zapobiegającą zbieraniu się osadzonego pyłu pomiędzy tą ścianką a siatkową elektrodą wychwytyjącą pył.

4. Elektrostatyczny kolektor pyłu według zastrz. 1, lub 2 **znamienny tym**, że oczka siatki stanowiącej elektrodę wychwytyjącą pył (12, 25, 25') są większe od oczek urządzenia do grupowania (2)

11

oraz są wystarczająco duże dla zabezpieczenia przed zapychaniem.

5. Elektrostatyczny kolektor pyłu według zastrz. 1, znamienny tym, że ma urządzenia wibracyjne

12

(27) do usuwania pyłu osadzonego na elektrodzie wychwytyjącej pył (12, 25, 25') oraz urządzenie (28, 29) do usuwania opadłego pyłu ze strefy wychwytywania.

FIG. 1

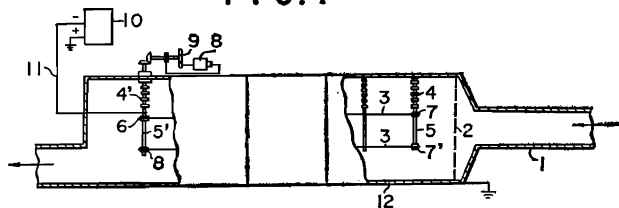


FIG. 2

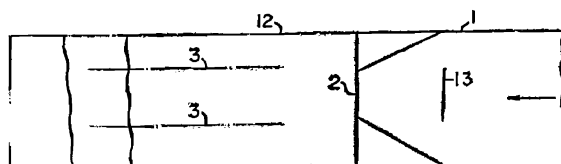


FIG. 3

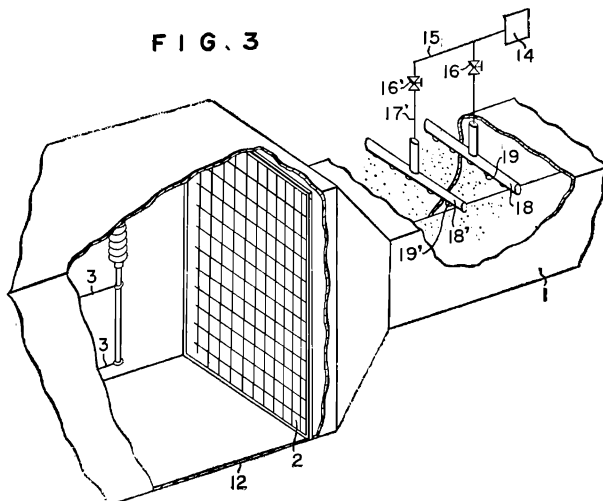


FIG. 4

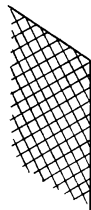


FIG. 5

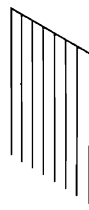


FIG. 6



FIG. 7

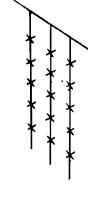


FIG. 8

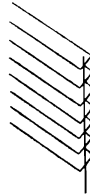


FIG. 9

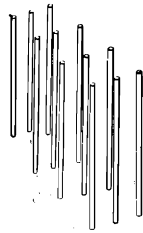


FIG. 10

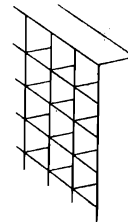


FIG. 11

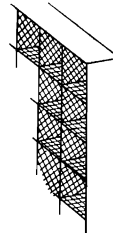


FIG. 12

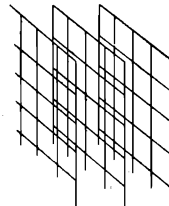


FIG. 13

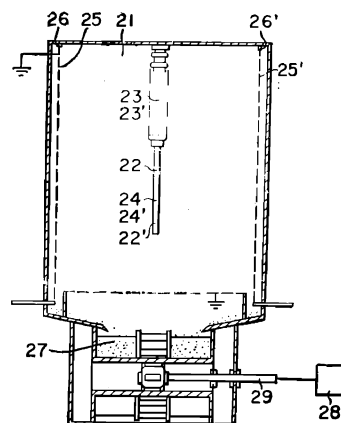


FIG. 14

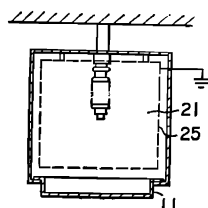


FIG. 15

