

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 47643

Kl. 24 g, 6/01
Kl. internat. F 23 j

Akademia Górniczo-Hutnicza*)
(Katedra Budowy Pieców Hutniczych)

Kraków, Polska.

Sposób oczyszczania zapyłonych gazów z równoczesną segregacją pyłów oraz kolumna filtracyjna do stosowania tego sposobu

Patent trwa od dnia 22 września 1962 r.

Przedmiotem wynalazku jest sposób oczyszczania zapyłonych gazów z równoczesną segregacją pyłów oraz kolumna filtracyjna do stosowania tego sposobu, mająca zastosowanie do odpylania gazów przemysłowych, szczególnie hutniczych, w którym to sposobie kolumna filtracyjna zastępuje drogie i skomplikowane urządzenia odpylające.

Do oczyszczania z pyłów gazów przemysłowych stosuje się dotychczas elektrofiltry, cyklony, filtry tkaninowe i inne urządzenia, które jednak nie w każdych warunkach mogą skutecznie oczyszczać zapyłone gazy. Na przykład filtry tkaninowe, często stosowane w przemyśle mają powierzchnię strącania zgrupowaną praktycznie w jednej płaszczyźnie, przez co powstaje duży opór hydrauliczny. Opór ten zwiększa się jeszcze podczas eksploatacji w miarę

wzrostu obciążenia pyłem powierzchni strącania przez co zmniejsza się intensywność oczyszczania. Znane urządzenia odpylające pracują na różnych zasadach, nie mniej jednak nie mogą one praktycznie rozsegregować czyli oddzielić od siebie pyłów zawartych w gazach pod względem ich różnych własności fizyko-chemicznych.

Aby uniknąć wad jakie posiadają różnego rodzaju filtry została wynaleziona kolumna filtracyjna do oczyszczania gazów z równoczesną segregacją pyłów, składająca się z wielu odpowiednio dobranych elementów oporowych, która pozwala praktycznie na blisko stu procentowe oczyszczenie gazu, zawierającego drobne pyły pochodzenia kondensacyjnego z równoczesnym rozsegregowaniem poszczególnych składników mieszaniny na oddzielne frakcje pyłowe.

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcą wynalazku jest dr inż. Aleksander Lepiarczyk.

Na rysunku fig. 1a przedstawia schematycznie kolumnę filtracyjną według wynalazku wy-

konaną z siatek, w widoku z przodu, fig. 1b — tą samą kolumnę w widoku z boku a fig. 1c — w widoku z góry, natomiast fig. 2a przedstawia schematycznie kolumnę wykonaną z prętów lub włókien w widoku z przodu, fig. 2b — w widoku z boku a fig. 2c — w widoku z góry.

Kolumnę filtracyjną według wynalazku stanowi zespół wielu pojedynczych elementów oporowych, którymi są na przykład siatki metalowe (fig. 1a) o dobranej wielkości oczek lub pręty albo włókna (fig. 2a). Ilość elementów oporowych użytych do zbudowania kolumny zależy od właściwości pyłu zawartego w gazach a w szczególności od jego ciężaru, kształtu i wielkości a także od wilgotności gazu. Elementy oporowe są umieszczone w rzędach jeden za drugim, w kanale gazowym na drodze przepływu gazu w taki sposób, że pokrywają się ze sobą wzajemnie albo są przesunięte względem siebie o pewną wartość tak, aby możliwie najmniejsza ilość tych elementów, tworząc układ podobny do labiryntu, całkowicie przesłaniała poprzeczny przekrój kanału. Średnica poprzeczna elementów oporowych może wahać się w granicach od 0,1 — 10 mm, co zależy od własności fizyko-chemicznych pyłów i ich koncentracji w gazie. W przypadku gdy w kolumnie filtracyjnej elementami oporowymi są siatki, średnica ich oczek może wynosić od 0,1 mm do 20 mm a nawet więcej, przy czym ich układ może być kombinowany. Można zbudować kolumnę z wielu siatek o jednakowych wymiarach oczek, które to siatki ustawia się w wielu rzędach tak, aby dokładnie pokrywały się z sobą. Siatki można również tak ustawić, aby nie pokrywały się z sobą. Lepiej jest jednak użyć do tego celu wielu siatek o różnych wymiarach oczek i ustawić je z pewnym przesunięciem względem siebie tak, aby przesłaniały poprzeczny przekrój kanału. Powyższą kombinację układu wyjaśniają przykładowo podane dwa zestawy siatek w kolumnie filtracyjnej a mianowicie:

1) kolumna składająca się ze 105 siatek ma:

- 50 siatek o $\phi = 10$ mm,
- 20 siatek o $\phi = 2$ mm,
- 10 siatek o $\phi = 1$ mm,
- 10 siatek o $\phi = 4$ mm,
- 5 siatek o $\phi = 0,5$ mm,
- 10 siatek o $\phi = 0,5$ mm,

2) kolumna składająca się ze 115 siatek ma:

- 60 siatek o $\phi = 15$ mm,
- 15 siatek o $\phi = 4$ mm,
- 10 siatek o $\phi = 1$ mm,
- 5 siatek o $\phi = 0,3$ mm,
- 10 siatek o $\phi = 8$ mm,
- 10 siatek o $\phi = 2$ mm,
- 5 siatek o $\phi = 0,5$ mm,

W obu przykładowo wymienionych zestawach siatki tworzące kolumnę są przesunięte względem siebie o pewną wartość, skutkiem czego tworzą labiryntowo ułożoną zaporę dla pyłów zawartych w gazach, przepływających przez kolumnę.

W podobny sposób można zbudować kolumnę z pojedynczych prętów lub włókien.

Doświadczenia i badania wykazały, że pyły powstałe ze spalania węgla a także wytworzone na drodze mechanicznego rozdrabniania ciał stałych strącają się dobrze wówczas, gdy kolumna jest zbudowana z mniejszej ilości elementów oporowych, natomiast pyły bardzo drobne o średnicy ziaren około 1—3 μ , pochodzenia kondensacyjnego, na przykład w hutach metali nieżelaznych, strącają się lepiej, gdy kolumna składa się z dużej ilości tych elementów. Siatki, jako elementy oporowe, o dużych oczkach stawiają mały opór hydrauliczny, siatkę zaś o małych oczkach stawiają wprawdzie większy opór hydrauliczny nie mniej jednak są konieczne, szczególnie w końcowej części kolumny a to dlatego, że dobrze strącają pyły bardzo drobne i lekkie.

Zapylone gazy przepływają kanałem gazowym poprzez umieszczoną w nim kolumnę filtracyjną. Pyły te w gazach, stykając się z elementami oporowymi kolumny strącają się kolejno i selektywnie w kierunku przepływu gazu. Ziarna pyłów, strącając się, przyczepiają się zarazem do powierzchni elementów oporowych, tworząc na każdym z nich warstwę pyłu. W miarę przepływu zapylonych gazów obłożenie elementów oporowych ziarnami pyłów rośnie, gazy zaś nie przepływają przez warstwy pyłów strąconych na elementach oporowych, jak to ma miejsce w filtrach tkaninowych, lecz je omijają i oczyszczone wypływają na zewnątrz kolumny. Grube pyły o średnicy ziarna około 0,5 mm nie przyczepiają się do powierzchni elementów oporowych, lecz opadają na dno kolumny filtracyjnej. Aby nie dopuścić do zatkania kolumny filtracyjnej przez wytrą-

cone pyły są one okresowo strąsane z elementów oporowych jednym ze znanych sposobów.

W przypadku gdy pyły mają małą lepkość korzystne jest zraszać elementy oporowe wodą w tym celu, aby zwiększyć ich lepkość i przez to ułatwić przyczepianie się pyłów do elementów oporowych. Przykładowo można podać, że gaz, którego początkowe zapylenie wynosiło 10 g/m^3 pyłów drobnych pochodzenia kondensacyjnego, po przepuszczeniu go przez kolumnę filtracyjną został oczyszczony tak, że jego zapylenie po przejściu przez kolumnę wynosiło $0,040 \text{ g/m}^3$. Oznacza to, że skuteczność odpyleń osiągnęła ponad 99%, przy czym opór hydrauliczny okazał się bardzo mały i przy prędkości przepływu wynoszącym 60 m/min . wyniósł zaledwie około $15 \text{ min H}_2\text{O}$.

Szczególną właściwością kolumny filtracyjnej według wynalazku jest zdolność do oddzielania czyli segregowania na jej elementach oporowych poszczególnych ziarn pyłów na frakcje pyłowe w zależności od właściwości fizykochemicznych pyłów zawartych w gazach oraz od prędkości przepływu. Ma to szczególne znaczenie dla tych gazów przemysłowych, w których znajdują się tlenki różnych metali w postaci pyłów jak na przykład tlenki ołowiu, cynku, kadmu, żelaza i inne. W trakcie przepływu zapyłonego gazu przez kolumnę filtracyjną strącają się na jej elementach oporowych kolejno poszczególne frakcje pyłów w zależności od wielkości ziarn i ciężaru właściwego. W przypadku odpylania gazów w hutach metali nieżelaznych strącają się w początkowej części kolumny w zasadzie najpierw pyły będące tlenkami ołowiu a następnie tlenki cynku, tlenki kadmu oraz inne tlenki. Przykładowo można podać, że podczas przepływu przez kolumnę 300 m^3 zapyłonego gazu, zawierającego 10 g/m^3 pyłów o średnicy wielkości ziaren około 3μ i przeciętnym składzie chemicznym wynoszącym 55% tlenku cynku i 11% tlenku ołowiu otrzymano w ciągu 60 minut następujące frakcje o składzie:

1. frakcja w ilości 29% — zawierała 41,00% Zn, 17,79% Pb, 0,38% Cd i 0,0026% Ge,
2. frakcja w ilości 26% — zawierała 53,55% Zn, 12,54% Pb, 0,48% Cd,
3. frakcja w ilości 20,8% — zawierała 62,55% Zn, 7,74% Pb, 0,58% Cd,
4. frakcja w ilości 19,8% — zawierała 61,50% Zn, 7,68% Pb, 0,54% Cd,
5. frakcja w ilości 4,2% — zawierała 65,06% Zn, 6,14% Pb, 0,78% Cd, 0,0050% Ge.

Strącone kolejno tlenki stanowią podstawowe frakcje, z których każda frakcja może być oddzielnie wzbogacona. W tym celu pojedynczą frakcję pyłu miesza się z powietrzem tworząc aerol, który przepuszcza się przez oddzielną kolumnę filtracyjną. W razie potrzeby proces ten można powtórzyć kilkakrotnie dla danej pojedynczej frakcji aż będzie ona w wystarczającym stopniu oczyszczona z innych tlenków.

Stopień czystości poszczególnych frakcji jest często wyższy niż w przypadku zastosowania destylacji frakcjonowanej, prowadzonej w kosztownych urządzeniach.

Kolumna filtracyjna według wynalazku jest prosta w budowie i w obsłudze oraz ma wielokrotnie mniejsze wymiary niż znane urządzenia, oczyszczające takie same ilości zapyłonych gazów, oczyszczanie zaś i segregowanie pyłów daje bardzo dobre wyniki, pozwalając na odzyskanie cennych tlenków metali.

Sposobem według wynalazku można segregować różne pyły, nie tylko pochodzenia hutniczego, lecz i odpowiednio przygotowane kopaliny użyteczne.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób oczyszczania zapyłonych gazów z równoczesną segregacją pyłów, znamieny tym, że zapyłone gazy przepływają przez kolumnę filtracyjną, skutkiem czego zawarte w nich pyły strącają się stopniowo na kolejno napotkanych elementach oporowych kolumny i w zależności od swych własności fizyko-chemicznych oraz prędkości przepływu, umieszczają się w odpowiednich miejscach kolumny, tworząc frakcje pyłowe, przez które gazy nie przepływają.
2. Sposób według zastrz. 1, znamieny tym, że w celu oczyszczenia wydzielonej pojedynczej frakcji pyłu, frakcję tę miesza się z powietrzem tworząc aerol i poddaje ponownemu procesowi segregacji w oddzielnej kolumnie filtracyjnej a w razie potrzeby proces ten powtarza się kilkakrotnie.
3. Sposób według zastrz. 1 i 2, znamieny tym, że w przypadku odpylania i segregowania pyłów o małej lepkości elementy oporowe są zraszane wodą, co zwiększa przyczepność pyłów do tych elementów.
4. Kolumna filtracyjna do oczyszczania zapyłonych gazów z równoczesną segregacją pyłów według zastrz. 1—3, znamienne tym,

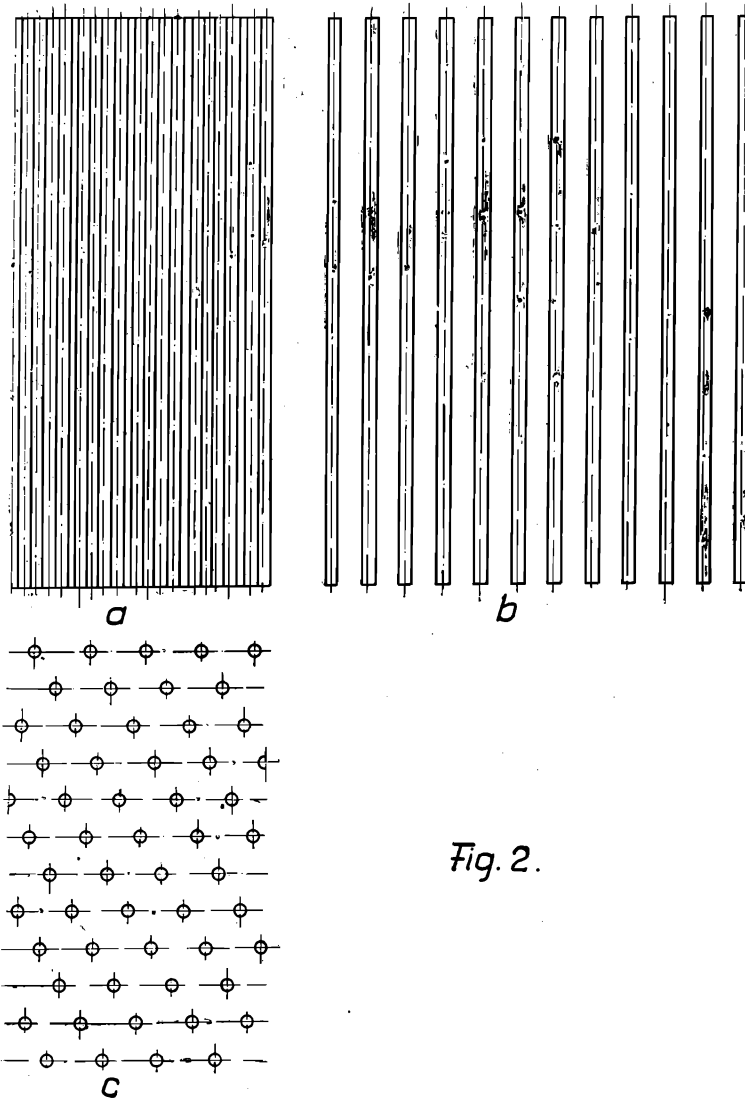


Fig. 2.