

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY 107 170

Patent dodatkowy

do patentu _____

Zgłoszono: 13.12.77 (P. 202962)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 06.11.78

Opis patentowy opublikowano: 31.07.1980

Int. Cl.³ G01N 15/06
G01N 31/16

CZYTELNIĄ

Urząd Patentowy
P. R. Rzeczpospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Krzysztof Generalczyk, Jan Lubicz, Janusz Zadworny,
Danuta Adamska

Uprawniony z patentu : Instytut Chemii Nieorganicznej, Gliwice (Polska)

Sposób oznaczania jakościowego i ilościowego cząstek aerozolowych cieczy kwaśnych w gazie

Przedmiotem wynalazku jest sposób oznaczania jakościowego i ilościowego cząstek aerozolowych, występujących w gazach polegający na frakcjonowanej filtracji gazu przy zastosowaniu filtrów ze szkła spiekanego, ze szczególnym uwzględnieniem oznaczania cząstek aerozolowych kwasu siarkowego. Znajomość stężenia wagowego i dyspersyjności cząstek aerozolowych występujących w gazach i stanowiących zanieczyszczenia tych gazów jest bardzo ważna przy projektowaniu urządzeń i sposobów oczyszczania gazów z tych zanieczyszczeń. Dotychczas znane są następujące metody oznaczania zawartości cząstek aerozolowych w gazach z równoczesnym określeniem ich rodzaju oznaczenie przy pomocy impaktorów kaskadowych różnego rodzaju, pomiary z wykorzystaniem techniki optycznej, pomiary w których wykorzystuje się siłę odśrodkową, pomiary z wykorzystaniem techniki laserowej oraz pomiary przy pomocy termicznych urządzeń strącających.

Tylko nieliczne z wymienionych metod mogą znaleźć zastosowanie w pomiarach przemysłowych. W pomiarach przemysłowych znalazły zastosowanie metody wykorzystujące siłę odśrodkową. W metodach tych cząsteczki aerozolowe o określonej frakcji wydzielane są w odpowiednio do tej frakcji zaprojektowanym cyklonie a pozostała część wydzielona jest na odpowiednim filtrze. Wadą tej metody jest to, że przy jej pomocy można uzyskiwać jedynie rozdział frakcyjny stosunkowo dużych cząstek tj. większych od ok. 5 μm . W pomiarach przemysłowych znalazły ponadto zastosowanie strumieniowe separatory zwane impaktorami kaskadowymi.

Zasada działania tego przyrządu oparta jest na bezwładnościowym osadzaniu cząstek aerozolowych na płaszczyznach omywanych strumieniem gazu. W przyrządzie gaz przepływa przez kilka szeregowo ustawionych dysz o malejącej średnicy otworów. Naprzeciw każdej z dysz umieszczony jest odpowiedni talerzyk, w który uderza strumień gazu. Na talerzyku tym osadzają się cząstki mgły o określonej wielkości. Przy oznaczeniach dyspersyjności cząstek aerozolowych za pomocą impaktora kaskadowego występują błędy spowodowane tym, że grubsze krople uderzając o przednie przegrody, ulegają rozbiciu na drobniejsze kropelki i trafiając na następne przegrody podwyższają mierzony tam udział kropeł o małych średnicach. Impaktory kaskadowe posiadają tę niedogodność, że wymagają indywidualnego wykonawstwa przyrządu oraz, że stosunkowo kłopotliwe jest samo

wykonawstwo pomiarów przy pomocy tego przyrządu. Ponadto przy rozbiciu cząstek na więcej niż dwie frakcje występują błędy wynikające z koagulacji cząstek aerozolowych wywołanej przepływem gazu z dużą prędkością przez dysze. Przy projektowaniu urządzeń do wydzielania z gazu ciekłych cząstek aerozolowych i przy ocenie ich działania wystarczająca jest poza znajomością ilościową tych cząstek w gazie znajomość jakościowa tych cząstek z rozbiciem na dwie frakcje, przy czym zakres rozdziału frakcyjnego musi być odpowiednio dobrany dla określonego rodzaju aerozolu. Celem niniejszego wynalazku było opracowanie takiego sposobu oznaczania w gazie ciekłych cząstek aerozolowych takich jak cząstki mgły kwasu siarkowego, kwasu fosforowego, kwasu solnego i innych, która pozwalałaby na oznaczenie ilościowe wyrażone masą tych cząstek w jednostce objętości gazu oraz jakościowe, określające procentową zawartość cząstek mgły przy podziale na przynajmniej dwie frakcje różniące się wielkością cząstek z możliwością regulacji zakresu tego podziału obejmującego również cząstki drobne to jest rzędu $1\ \mu\text{m}$ i mniejsze.

Według wynalazku analizę ilościową i składu frakcyjnego cząstek aerozolowych kwaśnych cieczy prowadzi się przepuszczając analizowany gaz przez zestaw złożony z przynajmniej dwóch filtrów ze szkła spiekanego z prędkością liniową większą od $0,1\ \text{m/s}$ zależnie od zakresu rozdziału frakcyjnego cząstek mgły, przy czym jako pierwszy stosowany jest filtr o porach, których wielkość zmieniana może być w zakresie od 300 do $30\ \mu\text{m}$. Następny filtr w zestawie posiada pory o średnicach minimum dwukrotnie mniejszych od średnicy por w filtrze poprzedzającym. Zakres rozdziału frakcyjnego cząstek zależy od doboru prędkości przepływu gazu przez filtry oraz od porowatości zastosowanych filtrów. Po przepuszczeniu określonej objętości gazu zestaw należy rozmontować i następnie poszczególne filtry przepłukać wodą destylowaną do odczynu obojętnego, po czym określa się zawartość kwasu w popłuczynach odrębnie z każdego filtru, najkorzystniej metodą miareczkowania. Wynik miareczkowania odnośnie sumarycznej ilości kwasu zebranego na wszystkich filtrach, podzielony przez ilość przeciągniętego gazu określa masę cząstek mgły rozproszonej w jednostce objętości analizowanego gazu. Z ilości kwasu oznaczonego w popłuczynach z poszczególnych filtrów określa się procentową zawartość poszczególnych frakcji cząstek mgły wydzielonych na tych filtrach. O rodzaju cząstek wydzielonych na poszczególnych filtrach decyduje odpowiedni dobór porowatości tych filtrów oraz prędkość przepływu gazu. Sposób według wynalazku objaśniony jest bliżej na załączonym rysunku i w poniższym przykładzie.

Przykład. Gaz zawierający cząstki mgły kwasu siarkowego pobierany jest do analizy w sposób izokinetyczny sondą szklaną 1 zakończoną fajką. Sonda umieszczona jest w otworze gazociągu 2 a otwór sondy skierowany jest prostopadle do kierunku przepływu gazu. Sonda połączona jest z filtrem szklanym 3 posiadającym porowatą płytkę ze szkła spiekanego w której pory mają średnicę $120\text{--}140\ \mu\text{m}$. Filtr ten z kolei połączony jest z następnym filtrem 4 posiadającym porowatą płytkę ze szkła spiekanego, w której pory mają średnicę 11 do $13\ \mu\text{m}$. Za filrami znajduje się płuczka 5 z wodą, w której absorbowane są zanieczyszczenia gazowe. Gaz w ilości $0,8\ \text{m}^3/\text{h}$ przeciągany jest przez zestaw pompą próżniową 6 i następnie tłoczony do gazomierza 7.

W opisanym tu przykładzie przy przeciąganiu analizowanego gazu przez zestaw analityczny na filtrze pierwszym wydzielone są cząstki mgły większe od $0,5\ \mu\text{m}$, natomiast na filtrze drugim pozostałe cząstki. Zawartość mgły H_2SO_4 w gazie z podziałem na obie frakcje określa się na podstawie analizy acydymetrycznej roztworów otrzymanych z przepłukiwania poszczególnych elementów zestawu. Przy zawartości mgły w gazie powyżej $2\ \text{g/Nm}^3$ należy gaz przeciągać przez ok. 5 minut, przy zawartości do ok. $50\ \text{mg/Nm}^3$ do ok. $1,5\ \text{g/Nm}^3$ przez ok. 10 minut a przy zawartości poniżej $30\ \text{mg/Nm}^3$ przez okres ok. 15 minut.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób oznaczania ilościowego i jakościowego cząstek aerozolowych cieczy kwaśnych w gazie przy zastosowaniu filtrów ze szkła spiekanego, z n a m i e n n y t y m, że analizowany gaz przepuszcza się przez zestaw złożony szeregowo z przynajmniej dwóch filtrów ze szkła spiekanego, w którym wielkość por pierwszego filtra jest mniejsza od $300\ \mu\text{m}$ lecz nie mniejsza od $30\ \mu\text{m}$, w którym wielkość por każdego następnego filtra jest przynajmniej dwukrotnie mniejsza od wielkości por filtra poprzedzającego i przy przepływie gazu przez te filtry z prędkością większą od $0,1\ \text{m/s}$ na każdym z tych filtrów wydzielane są cząstki mgły o określonych średnicach, po czym filtry są przepłukiwane a następnie analizowana jest miareczkowo lub w inny sposób ilość kwasu wydzielonego na każdym z tych filtrów.

