

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY PATENTU TYMCZASOWEGO

97532

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

MKP G01n 21/02

Zgłoszono: 08.10.75 (P. 183861)

Pierwszeństwo: _____

Int. Cl². G01N 21/02

Zgłoszenie ogłoszono: 23.10.76

Opis patentowy opublikowano: 31.08.1978

Twórcy wynalazku: Tadeusz Kornalewski, Edward Wojnar, Jan Wróbel

Uprawniony z patentu tymczasowego: Uniwersytet Jagielloński, Kraków (Polska)

Analizator spektrofotometryczny

Przedmiotem wynalazku jest analizator spektrofotometryczny do bezpośredniego pomiaru stężenia zanieczyszczeń gazowych i pyłowych gazów odlotowych w przewodach kominowych elektrowni, hut, cementowni i innych zakładów przemysłowych.

Dotychczas znane są i stosowane przyrządy o różnym sposobie działania i instalowania, z których jedne służą do pomiaru zanieczyszczeń gazowych drugie pyłowych. Brak jest natomiast przyrządu, który jednocześnie wyznaczał by stężenie tych zanieczyszczeń.

Do przedmiotu wynalazku konstrukcyjnie zbliżone są pyłomierz firmy Siemens i analizator SO₂ firmy Du Pont Co. Pyłomierz Siemens składa się z sondy wsuwanej do wnętrza przewodu spalinowego i z zespołu detekcyjnego pozostającego na zewnątrz kominu. Sonda składa się z dwóch odcinków rurowych połączonych przewodami powietrznymi. Powietrze przechodzi przez obydwie części, omywa lustro wklęsłe i okienko szklane i przedostaje się do przestrzeni pomiarowej. Pomiar zapylenia odbywa się w ten sposób, że światło skupione w równoległą wiązkę zostaje częściowo odbite w zwierciadło płaskim, częściowo zaś przepuszczone i skupione na jednej z dwóch termopar. Wiązka odbita wchodzi do sondy, przeświecła spaliny przepływające w przestrzeni pomiarowej, pada na zwierciadło wklęsłe, odbija się powtórnie, przechodzi przez gaz w przestrzeni pomiarowej i pada na drugą termoparę. Wielkość prądu kompensacji jest miarą stężenia pyłów.

Analizator firmy Du Pont Co. montuje się na zewnątrz przewodu kominowego. Gaz dostaje się do analizatora poprzez podgrzewaną rurę przechodząc przez rotometr i aspirator. Wiązka światła ultrafioletowego przeświecła gaz i ulega rozdzieleniu na półprzepuszczalnym zwierciadle. Część światła pada na optyczny filtr pomiarowy i fotopowielacz, reszta na optyczny filtr odniesienia i fotopowielacz. Sygnały z fotopowielaczy po wzmocnieniu przez wzmacniacze logarytmiczne zostają zarejestrowane. Wadą tych przyrządów jest to, że nie pozwalają na jednoczesne wyznaczanie stężenia zanieczyszczeń gazowych i pyłowych. Połączenie konstrukcji Siemens z systemem Du Pont Co. nie daje spodziewanych rezultatów, gdyż powietrze swobodnie wpływające w przestrzeń pomiarową powoduje rozrzedzenie spalin w związku z tym grubość warstwy spalin w przestrzeni pomiarowej nie jest stała.

W celu usunięcia powyższych wad i niedogodności opracowano przyrząd rejestrujący jednocześnie stężenie pyłów i gazów, którego istotę stanowi sondopomiarowa, posiadająca kanał z kwarcowymi okienkami i otworami powietrznymi. Otwory są przysłonięte kierunkowymi zastawkami. Powietrze wpływające otworami uformowane za pomocą zastawek tworzy warstwę ochraniającą okienka kwarcowe przed zapyleniem. Powietrze do ochrony okienek przepływa przez filtry powietrza.

Światło z lampy rtęciowej przechodzi przez rurę z okienkami kwarcowymi i przewodami, służącą do kalibracji analizatora.

W kanał wbudowany jest czujnik temperatury oraz impulsowy przewód do pomiaru ciśnienia. Kanał zamykany jest mechanicznie pokrywami, przy czym jedna z pokryw posiada otwór, przez który usuwane są spaliny. Analizator posiada lustro do skierowania wiązki światła oraz filtry optyczne odpowiednio dobrane do widm absorpcyjnych mierzonych zanieczyszczeń gazowych i pyłowych nasuwane na detektory w momencie pomiaru.

Zaletą wynalazku jest niezawodność systemu ochrony optyki przed zabrudzeniem, łatwość instalowania, możliwość pomiaru podstawowych parametrów gazów odlotowych; a to temperatury, ciśnienia i stężenia zanieczyszczeń gazowych i pyłowych w różnych zakresach stężeń. Dzięki wbudowanej rurze analizatora można użyć do pomiaru stężenia gazów na przykład SO_2 w procesach technologicznych.

Przedmiot wynalazku uwidoczniony jest w przykładzie wykonania na rysunku, który przedstawia schemat analizatora.

Analizator spektrofotometryczny składa się zasadniczo z dwóch części, z sondy pomiarowej A i z systemu detekcyjnego B. Analizator instaluje się na jednej ze ścian przewodu spalinowego wkładając sondę pomiarową do wnętrza przewodu. Sonda pomiarowa posiada kanał 1, przez który przepływają spaliny. Długość kanału 1 jest określona odległością wzajemną zastawek kierunkowych 2, które formują powietrze przedostające się przez otwory 3 w warstwę ochraniającą okienka kwarcowe 4 przed zabrudzeniem. Światło ze źródła 5 skupione kwarcową soczewką 6 przechodzi przez przepływające spaliny, następnie przez okienka 4a rury kalibracyjnej 7, szerokopasmowy optyczny filtr 9 i pada na zwierciadło półprzepuszczalne 10. Część światła wchodzi do detektora 11 reszta odbija się od zwierciadła 12 i wchodzi do detektora 13.

Optyczne filtry 14 przepuszczają światło najbardziej pochłaniane przez zanieczyszczające gazy, natomiast optyczne filtry 15 dają światło nie pochłaniane przez zanieczyszczające gazy. Obie wartości natężenia promieniowania są mierzone detektorami 11 i 13. Sygnały z detektorów 11 i 13 pozwalają na wyznaczenie wartości stężeń zanieczyszczeń gazowych. Przy pomiarze zapylenia gazu zostaje wykonana operacja zamknięcia kanału pomiarowego za pośrednictwem mechanizmu 16 z silnikiem 17.

Na kanał 1 nasuwa się mechaniczne pokrywy 18 i 19. Powietrze atmosferyczne filtrowane tkaninowym filtrem 20 przedostaje się otworami 3, wypełnia pomiarowy kanał 1 i wydostaje się przez otwór 21 w pokrywie 19.

Na detektory 11 i 13 nasuwa się odpowiednio dobrane optyczne filtry 14 i 15, następnie nasuwa się wzorcowy filtr 22. Po otwarciu kanału pomiarowego detektory 11 i 13 mierzą osłabienie wiązki światła spowodowane zapyleniem gazu. Czujnikiem 23 mierzy się wartość temperatury, zaś czujnikiem 24 wartość podciśnienia gazów w kanale pomiarowym.

Kalibracji analizatora dokonuje się przez przetoczenie rurą 7 za pośrednictwem przewodów 8 gazów wzorcowych. Rejestracji, sterowania i regulacji odpowiednich wartości dokonuje elektroniczny podzespół sprzęgnięty z mikrokomputerem.

Zastrzeżenia patentowe

1. Analizator spektrofotometryczny złożony z pomiarowej sondy i z układu detekcyjnego, z n a m i e n n y tym, że pomiarowa sonda (A) posiada kanał (1) z kwarcowymi okienkami (4) i powietrznymi otworami (3) przysłoniętymi kierunkowymi zastawkami (2), źródło światła (5) rurę (7) z kwarcowymi okienkami (4a) i przewodami (8) i filtry (20) do oczyszczania powietrza, natomiast detekcyjny układ (B) posiada lustro (10 i 12) detektory (11 i 13) oraz filtry optyczne (14 i 15).

2. Analizator według zastrz. 1, z n a m i e n n y tym, że w kanał (1) jest wbudowany czujnik temperatury (23) oraz impulsowy przewód (24) do pomiaru ciśnienia.

3. Analizator według zastrz. 1, z n a m i e n n y tym, że kanał (1) jest mechanicznie zamykany pokrywami (18 i 19), przy czym w pokrywie (19) jest umieszczony otwór (21) w celu usunięcia spalin z kanału (1).

4. Analizator według zastrz. 1, z n a m i e n n y tym, że optyczne filtry (14 i 15) odpowiednio dobrane do widm absorpcyjnych mierzonych zanieczyszczeń gazowych i pyłowych są nasuwane na detektory (11 i 13) w momencie pomiaru.

