

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **203576**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **376424**

(51) Int.Cl.
G01N 21/53 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **01.08.2005**

(54)

Pyłomierz optyczny

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

05.02.2007 BUP 03/07

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

30.10.2009 WUP 10/09

(73) Uprawniony z patentu:

**Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica, Kraków, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**Edward Wojnar, Kraków, PL
Bolesław Karwat, Kraków, PL
Ryszard Machnik, Kraków, PL**

(74) Pełnomocnik:

**Biernat Janina, Rzecznik Patentowy,
Akademia Górniczo-Hutnicza,
im. Stanisława Staszica**

PL 203576 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest pyłomierz optyczny, znajdujący zastosowanie do pomiaru stężenia pyłów w odlotowych gazach przemysłowych, przewodach odprowadzających spaliny, a także w dużych pomieszczeniach przemysłowych i przestrzeniach otwartych.

Znany optyczny miernik gęstości spalin zawiera dwuczłonowy układ optyczny, który montowany jest odpowiednio w otworach kanału spalin, usytuowanych symetrycznie względem osi kanału i wyznaczających strefę pomiarową badanych spalin. Z jednej strony kanału spalin montowany jest człon nadawczo-odbiorczy światła, a z drugiej strony montowany jest reflektor. Człon nadawczo-odbiorczy światła zawiera źródło światła i usytuowany naprzeciw niego obiektyw. Na drodze wiązki światła wysyłanej ze źródła światła do obiektywu usytuowany jest kondensator i rozdzielacz promieni, z którym sprzężone są optycznie detektor wielkości mierzonej w postaci wiązki światła odbitej od reflektora oraz zwierciadło wklęsłe, w którego ogniskowej usytuowany jest detektor wartości odniesienia. Detektory wielkości mierzonej i odniesienia są połączone odpowiednio z wejściowymi wzmacniaczami elektronicznego układu pomiarowego.

Pyłomierz, według wynalazku, zawierający układ optyczny sprzężony z układem elektronicznym, przy czym układ optyczny zawiera co najmniej jedno źródło światła i jedną strefę pomiarową prześwietlającą kanał z badanym gazem oraz co najmniej jeden detektor wartości odniesienia i detektor wielkości mierzonej charakteryzuje się tym, że zawiera trzy pomiarowe strefy prześwietlające w kanale z badanym gazem, które zamknięte są z jednej strony pierwszymi układami optycznymi, a z drugiej strony odpowiednio drugimi układami optycznymi oraz zawiera dwa źródła światła, które są sprzężone odpowiednio z pierwszym układem optycznym pierwszej skrajnej strefy pomiarowej przez pierwszy światłowód zasilający i z drugim układem optycznym drugiej skrajnej strefy pomiarowej przez drugi światłowód zasilający. Drugi układ optyczny pierwszej skrajnej strefy i drugi układ optyczny środkowej strefy sprzężone są ze sobą przez pierwszy światłowód sprzęgający, zaś pierwszy układ optyczny środkowej strefy i pierwszy układ optyczny drugiej skrajnej strefy sprzężone są ze sobą odpowiednio przez drugi światłowód sprzęgający. Natomiast drugi układ optyczny drugiej skrajnej strefy pomiarowej jest sprzężony z pierwszym detektorem głównym przez pierwszy światłowód główny, a pierwszy układ optyczny pierwszej skrajnej strefy pomiarowej jest sprzężony przez drugi światłowód główny z drugim detektorem głównym. Ponadto pierwszy układ optyczny środkowej strefy pomiarowej i pierwszy układ optyczny drugiej skrajnej strefy pomiarowej sprzężone są odpowiednio z oddzielnymi detektorami pośrednimi poprzez światłowody pośrednie, natomiast drugi układ optyczny pierwszej skrajnej strefy pomiarowej i drugi układ optyczny środkowej strefy pomiarowej sprzężone są odpowiednio z kolejnymi detektorami pośrednimi przez następne światłowody pośrednie, a źródła światła sprzężone są także przez światłowody odniesienia z odpowiednimi detektorami wartości odniesienia.

Pyłomierz, według wynalazku, umożliwia pomiar stężenia pyłu niejednorodnej strugi spalin w przekroju kanału spalinowego, dzięki prowadzeniu pomiaru w kilku różnych strefach pomiarowych w sposób sekwencyjny na kolejno wzrastających drogach optycznych. Ponadto dzięki zmiennej i adaptowanej do warunków drodze optycznej umożliwia pomiar bardzo wysokich i bardzo niskich stężeń pyłu w strudze spalin.

Rozwiązanie, według wynalazku, uwidocznione jest w przykładowym wykonaniu na rysunku, który przedstawia schemat czujnika. Pyłomierz, według wynalazku, zawiera trzy pomiarowe strefy prześwietlające A, B, C w kanale K z badanym gazem, które zamknięte są z jednej strony pierwszymi układami optycznymi A1, B1, C1 a z drugiej strony odpowiednio drugimi układami optycznymi A2, B2, C2 oraz zawiera dwa źródła światła 1, 2. Źródła światła 1, 2 są sprzężone odpowiednio z pierwszym układem optycznym A1 pierwszej skrajnej strefy pomiarowej A przez pierwszy światłowód zasilający SZ1 i z drugim układem optycznym C2 drugiej skrajnej strefy pomiarowej C przez drugi światłowód zasilający SZ2, zaś drugi układ optyczny A2 pierwszej skrajnej strefy A i drugi układ optyczny B2 środkowej strefy B sprzężone są ze sobą przez pierwszy światłowód sprzęgający SS2, natomiast pierwszy układ optyczny B1 środkowej strefy B i pierwszy układ optyczny C1 drugiej skrajnej strefy C sprzężone są ze sobą odpowiednio przez drugi światłowód sprzęgający SS1. Ponadto drugi układ optyczny C2 drugiej skrajnej strefy pomiarowej C jest sprzężony z pierwszym detektorem głównym DG1 przez pierwszy światłowód główny SG1, a pierwszy układ optyczny A1 pierwszej skrajnej strefy pomiarowej A jest sprzężony przez drugi światłowód główny SG2 z drugim detektorem głównym DG2, zaś pierwszy układ optyczny B1 środkowej strefy pomiarowej B i pierwszy układ optyczny C1 drugiej skrajnej strefy pomiarowej C sprzężone są odpowiednio z detektorami pośrednimi DPB1 i DPC1 poprzez

światłowody pośrednie SPB1, SPC1, a drugi układ optyczny A2 pierwszej skrajnej strefy pomiarowej A i drugi układ optyczny B2 środkowej strefy pomiarowej B sprzężone są odpowiednio z kolejnymi detektorami pośrednimi DPA2, DPB2 przez następne światłowody pośrednie SPA2, SPB2. Źródła światła 1, 2 sprzężone są dodatkowo przez światłowody odniesienia SO1, SO2 z odpowiednimi detektorami wartości odniesienia DO1, DO2. Źródła światła 1, 2, detektory główne DG1, DG2, detektory pośrednie DPB1, DPC1, DPA2, DPB2 oraz detektory wartości odniesienia DO1, DO2 stanowią odpowiednio elementy generujące elektryczne sygnały wejściowe dla elektronicznego układu pomiarowego UP.

Działanie pyłomierza, według wynalazku, jest następujące. Pomiar stężenia pyłu w badanym kominowym kanale K odprowadzającym zanieczyszczone gazy spalinowe przebiega w dwóch okresach pomiarowych następujących po sobie. W pierwszym okresie źródło światła 1 jest włączone, a źródło światła 2 jest wyłączone. Strumień światła ze źródła 1 podawany jest światłowodem odniesienia SO1 na detektor wartości odniesienia DO1, dający sygnał odniesienia I_0 proporcjonalny do wartości natężenia źródła światła 1. Równocześnie światło ze źródła 1 światłowodem zasilającym SZ1 poprzez układ optyczny A1, pierwszą skrajną strefę pomiarową A, drugi układu optyczny A2 strefy A i światłowód pośredni SPA2 dociera do detektora pośredniego DPA2, dającego sygnał I_A , a jednocześnie światłowodem SS2 sprzęgającym końce stref A i B poprzez drugi układ optyczny B2 dociera do środkowej strefy pomiarowej B, skąd poprzez pierwszy układ optyczny B1 i światłowód pośredni SPB1 trafia do detektora pośredniego DPB1, dającego sygnał pomiarowy I_B . Jednocześnie światło ze środkowej strefy pomiarowej B światłowodem SS1 sprzęgającym początki stref pomiarowych B i C poprzez układ optyczny C1 dociera do drugiej skrajnej strefy pomiarowej C, skąd dalej poprzez drugi układ optyczny C2 drugiej skrajnej strefy pomiarowej C i światłowód główny SG1 trafia do detektora głównego DG1, dającego sygnał I_C . Przy pomiarze dużych stężeń pyłów brany jest pod uwagę tylko sygnał I_A w odniesieniu do sygnału I_0 . Przy średnich stężeniach brana jest suma sygnałów I_A i I_B w odniesieniu do sygnału I_0 , natomiast w przypadku małych stężeń odpowiednio suma sygnałów I_A , I_B i I_C . W drugim okresie pomiarowym, z uwagi na symetrię układu pomiarowego, działanie pyłomierza jest analogiczne z tą jednak różnicą, że strumień świetlny jest wysyłany ze źródła światła 2, przy równocześnie wyłączonym źródle światła 1, w kierunku przeciwnym w stosunku do pomiaru z pierwszego okresu, czyli poprzez strefy kolejno C, B, A, a sygnał I_C uzyskiwany jest z detektora DPC1, sygnał I_B z detektora DPB2, zaś sygnał I_A odpowiednio z detektora DG2. Sygnały I_A , I_B , I_C , I_0 pozyskiwane z odpowiednich detektorów w czasie obu sekwencyjnie dokonywanych pomiarów poddawane są analizie przy pomocy elektronicznego układu pomiarowego UP, który umożliwia szybką diagnostykę czystości spalin w kanale K.

Zastrzeżenie patentowe

Pyłomierz optyczny zawierający układ optyczny sprzężony z układem elektronicznym, przy czym układ optyczny zawiera co najmniej jedno źródło światła i jedną strefę pomiarową prześwietlającą kanał z badanym gazem oraz co najmniej jeden detektor wartości odniesienia i detektor wielkości mierzonej, **znamienny tym**, że zawiera trzy pomiarowe strefy prześwietlające (A, B, C) w kanale (K) z badanym gazem, które zamknięte są z jednej strony pierwszymi układami optycznymi (A1, B1, C1) a z drugiej strony odpowiednio drugimi układami optycznymi (A2, B2, C2) oraz zawiera dwa źródła światła (1, 2), które są sprzężone odpowiednio z pierwszym układem optycznym (A1) pierwszej skrajnej strefy pomiarowej (A) przez pierwszy światłowód zasilający (SZ1) i z drugim układem optycznym (C2) drugiej skrajnej strefy pomiarowej (C) przez drugi światłowód zasilający (SZ2), a drugi układ optyczny (A2) pierwszej skrajnej strefy (A) i drugi układ optyczny (B2) środkowej strefy (B) sprzężone są ze sobą przez pierwszy światłowód sprzęgający (SS2) zaś pierwszy układ optyczny (B1) środkowej strefy (B) i pierwszy układ optyczny (C1) drugiej skrajnej strefy (C) sprzężone są ze sobą odpowiednio przez drugi światłowód sprzęgający (SS1), natomiast drugi układ optyczny (C2) drugiej skrajnej strefy pomiarowej (C) jest sprzężony z pierwszym detektorem głównym (DG1) przez pierwszy światłowód główny (SG1), a pierwszy układ optyczny (A1) pierwszej skrajnej strefy pomiarowej (A) jest sprzężony przez drugi światłowód główny (SG2) z drugim detektorem głównym (DG2), ponadto pierwszy układ optyczny (B1) środkowej strefy pomiarowej (B) i pierwszy układ optyczny (C1) drugiej skrajnej strefy pomiarowej (C) sprzężone są odpowiednio z detektorami pośrednimi (DPB1) i (DPC1) poprzez światłowody pośrednie (SPB1, SPC1), natomiast drugi układ

optyczny (A2) pierwszej skrajnej strefy pomiarowej (A) i drugi układ optyczny (B2) środkowej strefy pomiarowej (B) sprzężone są z kolejnymi detektorami pośrednimi (DPA2) i (DPB2) odpowiednio przez następne światłowody pośrednie (SPA2, SPB2), a źródła światła (1, 2) sprzężone są także przez światłowody odniesienia (SO1, SO2) z odpowiednimi detektorami wartości odniesienia (DO1, DO2).

Rysunek

