



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

57841

Patent dodatkowy
do patentu

Kl. 42 I, 4/15

Zgłoszono: 20.VI.1967 (P 121 253)

Pierwszeństwo: 21.I.1967 Wystawa Osiągnięć
Polskiej Myśli
Technicznej
w Warszawie

MKP G 01 n 75/06

Opublikowano: 30.VIII.1969

UKD

Współtwórcy wynalazku: prof. dr inż. Jan Paluch, dr inż. Stanisław
Mierzwiński, mgr inż. Andrzej Grudziński

Właściciele patentu: Polska Akademia Nauk (Zakład Badań Naukowych
Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego) Zabrze
(Polska), Politechnika Śląska (Katedra Techniki
Sanitarnej) Gliwice (Polska)

Samoczynny pyłomierz do ciągłego badania stężenia zapylenia powietrza

1 Przedmiotem wynalazku jest samoczynny pyłomierz do ciągłego badania stężenia zapylenia powietrza, nadający się zwłaszcza do powszechnego stosowania w służbach inspekcji ochrony powietrza, inspekcji sanitarnej, kontroli zdrowia i higieny pracy.

Najbardziej rozpowszechnionym przyrządem do badania stopnia zapylenia powietrza jest konimetr opracowany przez Flugge de Smidta. Konimetr ten składa się z dyszy, pompki powietrznej, mikroskopu i obrotowej płytki mierniczej. Skok tłoka pompki może być regulowany tak, aby ilość zasysanego powietrza wynosiła 5 cm³, 2,5 cm³ i 1 cm³. Regulację skoku tłoczka przeprowadza się przez naciśnięcie trzpienia i odpowiednie jego przekręcenie. Płytkę miernika ma wygrawerowane 30 numerowanych sektorów, z których każdy odpowiada jednemu pomiarowi.

Płytkę tę jest umocowana na obrotowo. Za pomocą tłoczka zasysana jest przez dyszę określona ilość powietrza. Zapyłone powietrze uderza w umieszczoną u wylotu dyszy szklaną płytkę mierniczą, na której osadzają się zawarte w powietrzu ziarna pyłu. Prędkość strumienia powietrza u wylotu w dyszy wynosi ok. 50 m/sek. Konimetry te mają tę wadę, że po stosunkowo krótkim okresie pracy tłoczek nie zapewnia dostatecznej szczelności powodując błędy w ilości zassanego powietrza.

Konimetry takie nadają się tylko do pomiarów okresowych i chcąc uzyskać charakterystykę stę-

2 żenia zapylenia w odniesieniu do dłuższego okresu czasu, należałoby w krótkich odstępach czasu, przykładowo co minutę, włączać przyrząd napinając każdorazowo sprężynę tłoka zasysającego powietrze i trzeba byłoby, po zapyleniu wszystkich wy-

5 cinków powierzchni, wymieniać płytkę konimetryczną na nową. Dla przykładowej częstotliwości pobierania próbek w przeciągu 8 godzin należałoby konimetr uruchomić 480 razy i 16 razy zmienić

10 płytkę.

Stosowanie zatem znanego konimetru do przeprowadzenia pomiarów, które stanowiłyby charakterystykę zapylenia odniesioną do dłuższego okresu czasu, jest bardzo kłopotliwe i pracochłonne a ponadto konimetry te odznaczają się dodatkową wadą polegającą na tym, że mają małą objętość zasysanej próbki powietrza, ograniczoną poza tym do trzech stałych wielkości, w zakresie od 1 do 5 cm³, co znacznie utrudnia a nieraz w ogóle uniemożli-

15 20

wia ocenę średniego stężenia zapylenia, gdyż próbki zasysane są z atmosfery znajdującej się tylko w najbliższym otoczeniu konimetru.

Wady te częściowo eliminuje udoskonalony konimetr, w którym naciągnięcie i zwolnienie sprężyny napędzającej tłoczek jest zautomatyzowane i następuje przez obrót krzywki napędzanej silnikiem synchronicznym. Równocześnie silnik przez przekładnię obraca szkiełko konimetru tak, że w okresie między jednym pomiarem a drugim szkieł-

25 30

ko obraca się o jedno pole pomiarowe. Całe urząd-

dzienie sterowane jest wyłącznikiem rtęciowym, przy czym odstępy czasu między poszczególnymi pomiarami można regulować na 4 do 60 min. Stosowana jest pompka o wymiarach i charakterystyce sprężyny wyżej omawianego konimetru. Wadą tego konimetru jest zasysanie próbek powietrza w sposób periodyczny w określonych odstępach czasu.

Dalej znany jest konimetr samoczynny pracujący w sposób ciągły przez 24 godz. w którym zasysanie powietrza do dyszy odbywa się za pomocą pompy próżniowej napędzanej silnikiem elektrycznym. Szkiełko konimetru obracane jest w sposób ciągły mechanizmem zegarowym. Całkowity obrót szkiełka o 360° następuje w ciągu 24 godz. i na szkiełku uzyskuje się nieprzerwany zapyłony pierścień. Wadą tego samoczynnego konimetru jest to, że nie może on znaleźć zastosowania przy wyższych stężeniach zapylenia powietrza. Źródłem błędów pomiaru może być niedokładność w ocenie ilości powietrza zasysanego przez pompę próżniową.

Celem wynalazku jest opracowanie takiego samoczynnego pyłomierza, który dzięki nieskomplikowanemu rozwiązaniu konstrukcyjnemu byłby łatwy w użyciu i który umożliwiałby pomiary zapylenia powietrza, w zakresie od bardzo małego do bardzo dużego stopnia zapylenia oraz który pozwoliłby na regulację natężenia przepływu i ocenę ilości powietrza zasysanego przez pompkę.

Cel wynalazku został osiągnięty przez umieszczenie na drodze przepływu powietrza regulatora przepływu bezpośredniego działania wyposażonego w rotametr oraz filtru.

Pyłomierz według wynalazku składa się z zespołu zawierającego znaną głowicę konimetryczną, z umieszczonym w niej sitkiem zabezpieczającym przed przedostawaniem się cząsteczek stałych o średnicy większej niż 60 mikronów i dyszy, której część wylotowa znajduje się bezpośrednio nad płytką konimetryczną. Króciec odlotowy odprowadzający powietrze z przestrzeni otaczającej wylot dyszy połączony jest przewodem z filtrem zabezpieczającym przed ewentualnym przedostaniem się pylistych zanieczyszczeń. Do filtru dołączony jest regulator przepływu bezpośredniego działania z rotametrem i zaworem regulacyjnym. Wylot regulatora połączony jest przewodem z wejściem powietrznej pompy próżniowej.

Wynalazek został bliżej objaśniony na przykładzie wykonania przedstawionym na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schematycznie poszczególne elementy urządzenia, a fig. 2 przedstawia pyłomierz ciągłego działania w przekroju pionowym.

Samoczynny pyłomierz do ciągłego badania stężenia zapylenia powietrza składa się z pyłomierza ciągłego działania 1, filtru 2, automatycznego regulatora przepływu bezpośredniego działania 3, znanego powszechnie pod nazwą „stabilizator małych przepływów” oraz z jednocyndrowej, tłokowej powietrznej pompy próżniowej 4 o pojemności $V_u = 2 \text{ cm}^3$.

Pyłomierz 1 składa się z dwudzielnej obudowy — dolnej 5 i górnej 15, przy czym w dolnej umieszczony jest mechanizm zegarowy 6 napędzający pły-

tę 8, na której osadza się konimetryczną płytkę 11 służącą do napyłania.

W górnej części obudowy 15 usytuowana jest dysza wlotowa 12 osadzona w dwuczęściowym korpusie 13, przy czym w dyszy 12 osadzone jest sitko 14. W górnej części obudowy 15 znajdują się ponadto dwa wzierniki 17, oraz króciec odlotowy powietrza 16.

Pyłomierz 1 w swej dolnej części obudowy 5 zawiera sprężynowy tygodniowy mechanizm zegarowy 6, który po nakręceniu wykonuje na wale wyjściowym jeden obrót na dobę. Mechanizm ten, poprzez trzpień sprzęgający 7, napędza płytę 8 osadzoną na dwudzielnym stopowym łożysku kulkowym 9, przy czym rozprężny pierścień 10 blokuje płytę 8 w pozycji leżącej na łożysku 9 umożliwiając jej obracanie się przy niewielkim oporze tarcia, wywołanym dociskiem.

Nakładana do pierścieniowego gniazda płyty 8, konimetryczna płytkę 11 obraca się pod dyszą wlotową 12 w odległości około 0,5 mm od niej.

Płytkę konimetryczną może nie być preparowana, lecz dla większej trwałości obrazu zapylenia korzystniej jest powlec ją warstewką środka klejącego zwiększającą przyczepność pyłu do powierzchni zapisu.

Dyszę wlotową 12 stanowi stożkowa rurka o długości 36 mm, średnicy wejścia 2 mm i średnicy wyjścia 0,5 mm. Zawieszona jest ona współośiowo w otworze korpusu 13 o średnicy 5 mm, którego zadaniem jest również odprowadzanie powietrza.

Strumień zapyłonego powietrza wsysanego poprzez sitko 14 o średnicy oczek 60 mikronów, za zabezpieczającą dyszę, atakuje z wielką prędkością płytkę konimetryczną 11, po czym, po utracie ziarn pyłu na zasadzie bezwładności, zmienia kierunek o 180° , a następnie opływając dookoła dyszę 12, powietrze przedostaje się do bocznego otworu w korpusie 13 dyszy i dalej przez kanał 22 w górnej części obudowy 15 do króćca odlotowego 16.

Górna część obudowy 15 zaopatrzona jest w dwa wzierniki 17 służące do obserwacji podziałki naciętej na pierścieniu 18, mocującym konimetryczną płytkę 11 w gnieździe płyty 8.

Obwód pierścienia 18 jest podzielony na 24 części i 1 podziałka odpowiada obrotowi płytki w ciągu 1 godziny. Wzierniki 17 umożliwiają również jakościową ocenę śladu zapyłania.

Do nakręcania mechanizmu zegarowego 6 służą dwa kołki 19 wkręcone do płyty 8, przy czym nakręcenie sprężyny odbywa się przez obrót płyty 8 w przeciwnym kierunku do obrotu wskazówek zegara.

W celu uszczelnienia przed ciśnieniem atmosferycznym komory pyłomierza przewidziano zewnętrzny pierścień 20 z uszczelką 21, wykonaną z twardej gumy, smarowaną pastą silikonową.

Filtr 2 stanowi otwierany zbiornik metalowy $V = 0,4 \text{ l}$, wypełniony rozluźnionym złożem waty. Dzięki dużej pojemności filtru 2 spełnia oprócz zabezpieczenia regulatora 3 i pompy 4 przed zanieczyszczeniem, rolę zbiornika wyrównującego pulsację.

Zadanie wstępnego wyrównywania nieregularnych pulsacji pochodzących od pompy wykonuje

5

regulator — stabilizator 3, wyposażony w regulowany zawór i rotametr, przy czym zawór służy do nastawiania przepływu, zaś rotametr jest wskaźnikiem wybranej wartości natężenia przepływu.

Cechami charakterystycznymi pyłomierza według wynalazku jest płynne nastawianie natężenia przepływu powietrza, regulowane w granicach od 20 do 180 l/h, co odpowiada prędkości wypływu z wlotowej dyszy o średnicy 0,5 mm na płytkę od 28 do 255 m/sek, przy czym wahania natężenia przepływu powietrza nie przekraczają 3% a płytka pomiarowa wykonuje jeden obrót na dobę.

Po zakończeniu pomiarów płytkę konimetryczną wyjmuje się z przyrządu i konwencjonalnymi metodami oblicza się ilość stałych cząsteczek osadzonych na płytce.

Przyrząd według wynalazku ma wszystkie podzespoły umieszczone we wspólnej obudowie, do której przytwierdzony jest pyłomierz ciągłego działania, taki zwarty zespół konstrukcyjny jest wygodny i łatwy w eksploatacji. Dzięki lekkości oraz

6

wskutek zasilania pompy próżniowej z małego akumulatora, przyrząd może być stosowany w każdych warunkach fabrycznych i terenowych. Ponadto przyrząd według wynalazku nie wymaga wykwalifikowanej obsługi, gdyż czynności sprowadzają się do założenia płytki konimetrycznej, nakręcenia mechanizmu zegarowego i włączenia zasilania pompy. Nie jest też potrzebny nadzór nad pracą przyrządu.

Zastrzeżenie patentowe

Samoczynny pyłomierz do ciągłego badania stężenia zapylenia powietrza zaopatrzony w pompę próżniową do zasysania przez dyszę strumienia zapyłonego powietrza i zawierający płytkę konimetryczną obracaną mechanizmem zegarowym, **znamienny tym**, że wylot (16) z przestrzeni otaczającej dyszę wlotową (12) dołączony jest przez filtr (2) do wyposażonego w rotametr regulatora przepływu bezpośredniego działania (3).

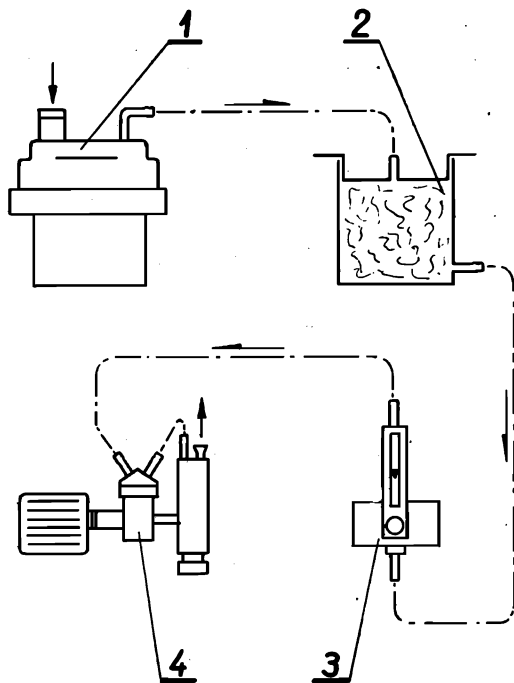


Fig. 1

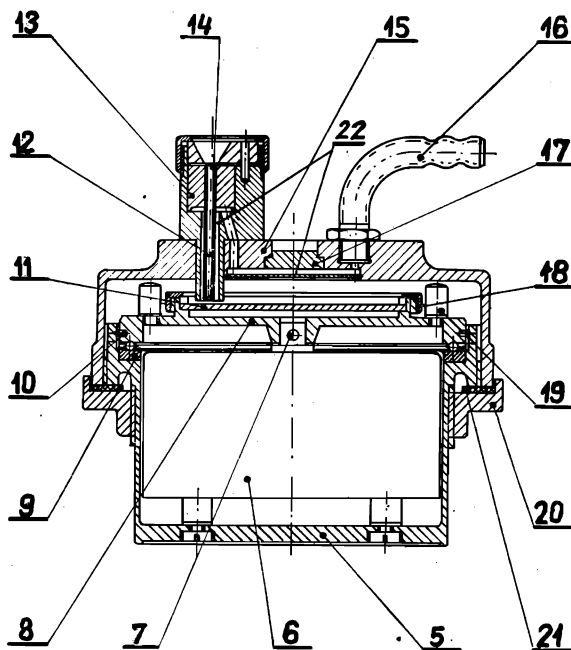


Fig. 2