

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

89757

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 16.10.73 (P. 165882)

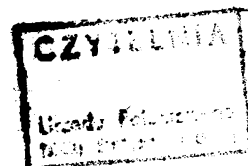
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 02.06.75

Opis patentowy opublikowano: 15.03.1977

MKP G01n 15/02
G06m 11/04

Int. Cl.² G01N 15/02
G06M 11/04



Twórcy wynalazku: Stanisław Kamiński, Piotr Kręgliński

Uprawniony z patentu: Instytut Lotnictwa, Warszawa (Polska)

Urządzenie do pomiaru koncentracji i średniej arytmetycznej średnicy mikroobiektów, zwłaszcza kropeł cieczy

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do pomiaru koncentracji i średniej arytmetycznej średnicy mikroobiektów, a zwłaszcza swobodnie opadających kropeł rozpylonej cieczy.

W dotychczas znanych urządzeniach pomiarowych stosowane są typowe układy optyczne składające się kolejno z układu oświetlającego, przesłony aperturowej stanowiącej źrenicę wejściową, dodatkowej soczewki, za którą znajduje się przestrzeń pomiarowa i dalej z przesłony i soczewki lub układu optycznego ogniskującego wiązkę światła na czujniku fotoelektrycznym lub rzutującego obraz mikroobiektów poruszających się w przestrzeni pomiarowej na mozaikę fotoelementów. Zasadniczą wadą takiego układu jest ograniczona przestrzeń pomiarowa pokrywająca się geometrycznie ze strefą głębi ostrości soczewki lub układu optycznego formującego obraz na warstwie światłoczułej fotoelementów. W przypadku gdy mierzony mikroobiekt porusza się poza strefą głębi ostrości, to wówczas jego obraz nie jest jednoznacznie odwzorowany w płaszczyźnie fotoelementu. Pomiar taki powoduje szereg trudności związanych z określeniem amplitudy impulsu elektrycznego odpowiadającego wielkości średnicy mikroobiektu i aby tą niejednoznaczność ominąć zbiór mikroobiektów umieszcza się dodatkowo w jednorodnym przepływie powietrza. W układzie pomiarowym używa się wielopoziomowego dyskryminatora impulsów, których czas trwania zależny jest od prędkości mikroobiektów przelatujących przez przestrzeń pomiarową. Powyżej opisany sposób pomiaru jest bardzo skomplikowany i nie nadaje się do użycia w warunkach poligonowych, ponieważ precyzyjne formowanie jednorodnego przepływu z umieszczonymi w nim mikroobiettami jest możliwe tylko w warunkach laboratoryjnych.

Celem wynalazku jest rozszerzenie możliwości pomiarowych oraz zwiększenie szybkości pomiaru.

W urządzeniach według wynalazku szczeliny nadająca i odbierająca, tworzące płaszczyznę świetlną, są usytuowane bezpośrednio obok siebie, a ponadto sygnały elektryczne z przetwornika fotoelektrycznego o amplitudzie odpowiadającej średnicom mikroobiektów są podawane na bramkę, która jest sterowana tymi samymi sygnałami elektrycznymi po uprzednim ukształtowaniu ich przez podwójne różniczkowanie we wzmacniaczach różniczkujących, zaś obrzeże wlotu do komory pomiarowej jest odgięte do góry, a pod tym obrzeżem jest umieszczona płytka zbierająca ustawiona względem obrzeża pod kątem ostrym, przy czym część wlotu jest ruchoma, co zapewni zmianę pola powierzchni wlotu.

Specjalny kształt wlotu i regulacja pola jego powierzchni umożliwiają wprowadzenie do komory pomiarowej badanego zbioru mikroobjektów bez naruszenia warunków ruchu.

Układ optyczny wytwarzający świetlną płaszczyznę pomiarową zapewnia stałość czułości w każdym jej punkcie. Impulsy elektryczne przyporządkowane jednemu mikroobektowi uzyskuje się przez wycinanie ekstremalnych o stałej szerokości części zawierających maxima z impulsu podstawowego charakteryzującego dany mikroobekt. Rozwiązanie układu według wynalazku umożliwia otrzymanie natychmiastowego wyniku po pomiarze, który może być przeprowadzony w warunkach laboratoryjnych lub polowych, oraz nie ogranicza czasu trwania pomiaru. Wartość średnia może być wyliczana z dowolnie dużego zbioru mikroobjektów, przez co osiąga się duże dokładności wyników. Koncentracja może być określona na jednostkę czasu lub jako suma wszystkich zmierzonych mikroobjektów. Proces wyliczenia średniej arytmetycznej średnicy zachodzi wprost w blokach elektronicznych. Wynik podawany jest na bieżąco w postaci analogowej lub cyfrowej. Koncentrację liczy się na podstawie ściśle określonego wymiaru przekroju wlotowego w stosunku do ilości zmierzonych kropeł. Urządzenie charakteryzuje się małymi wymiarami i dużą funkcjonalnością.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schematycznie urządzenie, a fig. 2 — przedstawia wlot w przekroju wzdłuż linii A—A zaznaczonej na fig. 1.

Badany zbiór mikroobjektów przez wlot 1 wpada do komory pomiarowej 2 zawierającej świetlną płaszczyznę pomiarową 3 utworzoną przez szczelinę nadającą 4 i szczelinę odbioru 5. Źródłem światła jest żarówka 6 ustawiona w ognisku układu optycznego. Szczeliny 4 i 5 są umieszczone bezpośrednio obok siebie, przez co utworzona przez nie płaszczyzna świetlna 3 posiada stałą czułość w każdym punkcie dla przelatujących przez nią mikroobjektów odniesioną do odpowiedniego typu fotodiody 8, której warstwę światłoczułą umieszcza się w ognisku układu optycznego odbierającego 9.

Impulsy elektryczne odpowiadające przelatującym przez płaszczyznę pomiarową mikroobektom wzmacnia się układem wzmacniaczy 10, a następnie podaje się je na bramkę 11 i na wzmacniacz różniczkujący 12, z którego dodatnie impulsy uzyskane po filtrze 13 zostają ponownie wzmocnione we wzmacniaczu 14 i następnie uformowane w impulsy prostokątne przerzutnikiem Schmitta 15. Otrzymane impulsy we wzmacniaczu różniczkującym 16 poddaje się powtórnemu źródniczowaniu, a ujemne ich części przez inwertor 17 sterują uniwbibratorem 18, który steruje zespołem bramki 19 otwierając normalnie zamkniętą bramkę 11 w czasie trwania maksymalnej wartości napięcia impulsu podstawowego. Wychodzące z bramki 11 maksymalne wartości impulsów podstawowych o stałym czasie trwania we wzmacniaczu całkującym 20 mogą zostać poddane integracji i rejestracji woltomierzem cyfrowym 21, bądź zamienione na ciąg impulsów w przetworniku AC—DC 22 i zliczone licznikiem 23. Do wzmacniacza 14, równolegle do przerzutnika Schmitta 15, jest dołączony licznik impulsów 24, zliczający ilość impulsów elektrycznych odpowiadających liczbie mikroobjektów przelatujących przez płaszczyznę pomiarową. Wlot kropeł 1 składa się z podstawy 25, w której zamocowany jest ruchomy suport 26, przesuwany za pomocą śruby 27. Szczelina wlotu 1 ma kształt prostokąta, a regulacja jej szerokości zachodzi w sposób płynny.

Obrzeże 28 wlotu 1 odgięte jest do góry o kąt 50° a pod nim znajduje się płytka zbierająca 29 ustawiona pod kątem 15° względem obrzeża 28. W podstawie 25 wlotu 1 i w suporcie 26 wywiercone są otwory 30 w celu odprowadzenia cieczy na zewnątrz wlotu 1. Takie usytuowanie obrzeża 28 zapewnia prawidłowy odbiór próby mikroobjektów, ponieważ krople padające na krawędź obrzeża 28 mogą się od niej odbić z małym prawdopodobieństwem rozpadu lub przykleić zwilżając ją. W przypadku intensywnego zwilżania wewnętrznej powierzchni obrzeża 28 tworzą się coraz to większe krople, które pod wpływem ciężaru zsuwają się w dół tak daleko aż zostaną przechwycone przez płytkę zbierającą 29 i po jej górnej powierzchni spływają do otworów odprowadzających 30.

Zastrzeżenie patentowe

Urządzenie do pomiaru koncentracji i średniej arytmetycznej średnicy mikroobjektów, zwłaszcza kropeł cieczy zawierające świetlną płaszczyznę pomiarową oraz elektroniczny układ pomiarowy, z n a m i e n n e t y m, że szczeliny nadająca (4) i odbierająca (5) tworzące płaszczyznę pomiarową (3), są usytuowane bezpośrednio obok siebie, a ponadto sygnały elektryczne z przetwornika fotoelektrycznego (8) o amplitudzie odpowiadającej średnicom mikroobjektów są podawane na bramkę (11) która jest sterowana tymi samymi sygnałami elektrycznymi po uprzednim ukształtowaniu ich przez podwójne różniczkowanie we wzmacniaczach różniczkujących (12 i 16), zaś obrzeże (28) wlotu (1) do komory pomiarowej (2) jest odgięte do góry, a pod tym obrzeżem jest umieszczona płytka zbierająca (29) ustawiona względem obrzeża (28) pod kątem ostrym, przy czym część (26) wlotu (1) jest ruchoma zapewniająca zmianę pola powierzchni wlotu (1).

