

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

63 237

Patent dodatkowy
do patentu _____

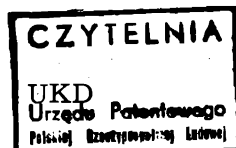
Zgłoszono: 10.V.1968 (P 126 894)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 15.IX.1971

Kl. 42 o, 15

MKP G 01 p, 5/10



Współtwórcy wynalazku: Jan Kiełbasa, Józef Rysz, Andrzej Smolarski

Właściciel patentu: Polska Akademia Nauk (Zakład Mechaniki Górniczo-
ru), Kraków (Polska)

Anemometr oscylacyjny

1

Przedmiotem wynalazku jest elektroniczny anemometr oscylacyjny będący urządzeniem do mierzenia prędkości przepływu gazu, zwłaszcza powolnych przepływów powietrza w tunelach aerodynamicznych, w pomiarach klimatyzacyjnych i wentylacyjnych. Nadaje się on do pomiarów przepływowych izotermicznych jak również z silnymi gradientami temperatur.

Dotychczas do takich pomiarów używano anemometrów z unoszonym sygnałem cieplnym. W zależności od sposobu wytworzenia w płynącym gazie sygnału cieplnego, anemometry te dzieli się na anemometry z sinusoidalnym sygnałem cieplnym lub impulsowym sygnałem cieplnym. W obu przypadkach czujnik składa się z dwu cienkich drutów lub dwu siatek wykonanych z cienkich drutów umieszczonych równolegle do siebie a prostopadle do strumienia.

W pierwszym przypadku drut znajdujący się od strony zawiętrznej zasila się prądem stałym z nałożoną składową zmienną. Prąd ten ogrzewa drut, który z kolei nagrzewa opływający go gaz. Gaz poruszając się przenosi tę temperaturową informację do drugiego drutu, który pełni rolę termometru oporowego o małej cieplnej bezwładności. Opóźnienie fazowe jakie powstaje pomiędzy sinusoidalnym sygnałem zasilającym nadajnik a sinusoidalnym sygnałem uzyskanym z detektora może być mierzone za pomocą oscyloskopu lub fazomierza. Jest ono miarą prędkości płynącego gazu.

2

W anemetrze z impulsowym sygnałem cieplnym nadajnik sygnału zasila się ciągiem prostokątnych impulsów elektrycznych. Gaz nagrzewający się na nadajniku przenosi sygnał do detektora. Sygnał zasilający nadajnik jest równocześnie kierowany do elektronowego miernika czasu uruchamiając go, a impuls dotarłszy do detektora jest poprzez wzmacniacz kierowany także do czasomierza zatrzymując go. Czas wskazany przez zegar jest czasem przelotu sygnału cieplnego na drodze nadajnik-detektor, która jest znana. Czas ten jest odwrotnie proporcjonalny do prędkości gazu.

Inne rozwiązanie anemometru impulsowego polega na użyciu dwu czujników składających się z nadajnika i detektora, tak umieszczonych w strumieniu gazu względem siebie, że detektory znajdują się w jednej płaszczyźnie prostopadłej do strumienia gazu, natomiast nadajniki są względem siebie przesunięte o znaną odległość. Generator impulsów prostokątnych zasila jeden nadajnik bezpośrednio, a drugi poprzez linię opóźniającą. Czas opóźnienia tak jest dobrany, aby oba sygnały cieplne dotarły do swych detektorów w tej samej chwili, co można obserwować na oscyloskopie, mostku elektrycznym itp. Znając czas opóźnienia, który odczytuje się z linii opóźniającej i odległość pomiędzy nadajnikami, można bezpośrednio wyznaczyć prędkość. Wyznaczony czas przelotu jest odwrotnie proporcjonalny do prędkości gazu.

Niedogodnością techniczną wspomnianych anemometrów jest duża złożoność zastosowanej aparatury elektronicznej. Należy także podkreślić, że na elementach pomiarowych a więc nadajniku i detektorze powstają na skutek bezwładności cieplnej dodatkowe opóźnienia fazowe i zniekształcenia kształtu sygnału, które bardzo utrudniają pomiar. Wspomniane przyrządy nie nadają się do przesyłania informacji na znaczne odległości, gdyż powstające wówczas w linii przesyłowej pasywnie opóźnienia mogą znacznie zakłócić pomiar.

Celem wynalazku jest opracowanie przyrządu mierzącego prędkość gazu, pozbawionego niedogodności znanych przyrządów.

Cel ten osiągnięto przez skonstruowanie anemometru dającego informację w formie sygnału cieplnego, którego częstotliwość jest miarą prędkości gazu.

Anemometr oscylacyjny zawiera układ składający się ze wzmacniacza oraz czujnika pomiarowego mającego nadajnik sygnału cieplnego oraz detektor tegoż sygnału, który to nadajnik i detektor sygnału umieszczone są w strumieniu przepływającego gazu w stałej odległości między sobą i jako istotną cechę ma to, że nadajnik sygnału cieplnego, detektor temperatury gazu, płynący gaz przenoszący sygnał cieplny z nadajnika do detektora oraz wzmacniacz tworzą pętlę dodatniego sprzężenia zwrotnego. Do wzmacniacza dołączony jest miernik częstotliwości.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku przedstawiającym schemat blokowy anemometru oscylacyjnego. Nadajnik 2 sygnału cieplnego oraz detektor 3 temperatury umieszczone są w przewodzie 1 prostopadle do strumienia. Nadajnik 2 połączony jest z wyjściem wzmacniacza 4. Detektor 3 połączony jest z wejściem wzmacniacza. Do wyjścia wzmacniacza 4 dołączony jest miernik częstotliwości 5.

Działanie anemometru oscylacyjnego według wynalazku polega na tym, że sygnał elektryczny wychodzący ze wzmacniacza 4 i zasilający nadajnik 2 nagrzewa ten nadajnik powodując tym samym odpowiednie nagrzewanie gazu opływającego nadajnik. Gaz ten docierając do detektora 3 spowoduje jego większe czy mniejsze ogrzanie, co spowoduje powstanie odpowiedniego sygnału elektrycznego, który zostaje skierowany do wyjścia wzmacniacza 4, a sygnał ten po wzmacnieniu znów zasila nadajnik. Pomiedzy wyjściem a wejściem wzmacniacza powstaje dodatnie sprzężenie zwrotne, gdzie elementem sprzęgającym jest płynący strumień gazu. Częstota generowanych drgań jest zależna od opóźnienia jakie zachodzi na drodze nadajnik-detektor, zależy tym samym od prędkości gazu.

Zaletami anemometru oscylacyjnego według wynalazku są bardzo prosta aparatura, możliwość zdalnego pomiaru prędkości gazu, gdyż sygnał częstotliwości może być przesyłany na dalekie odległości. Częstota drgań generowanych jest liniową funkcją prędkości gazu. Anemometr umożliwia także pomiar chwilowych wartości prędkości gazu.

Zastrzeżenie patentowe

Anemometr oscylacyjny, zawierający układ, który składa się ze wzmacniacza oraz czujnika pomiarowego mającego nadajnik sygnału cieplnego oraz detektor tegoż sygnału, który to nadajnik i detektor sygnału umieszczone są w strumieniu przepływającego gazu w stałej odległości między sobą, **znamienny tym**, że nadajnik (2) sygnału cieplnego, detektor (3) temperatury gazu, wzmacniacz (4) oraz płynący gaz przenoszący sygnał cieplny tworzą pętlę dodatniego sprzężenia zwrotnego, przy czym do wzmacniacza (4) dołączony jest miernik częstotliwości (5).

