

4
POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

55663

Patent dodatkowy
do patentu _____

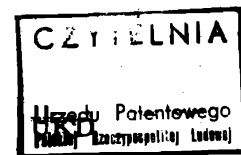
Zgłoszono: 13.IV.1967 (P 119 973)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 30.IX.1968

Kl. 42 i, 10/29

MKP G 01 k 13/02



Twórca wynalazku: doc. dr inż. Tadeusz Haupt

Właściciel patentu: Akademia Górniczo-Hutnicza (Katedra Termodynamiki i Urządzeń Energetycznych), Kraków (Polska)

Termometr pneumatyczny

1

Przedmiotem wynalazku jest termometr pneumatyczny, znajdujący zastosowanie do pomiaru wysokich temperatur gazów w układach automatyki procesów cieplnych w komorach spalania turbin gazowych, w paleniskach i piecach przemysłowych, w aparaturze chemicznej i innych.

W znanych dotychczas termometrach pneumatycznych, stosujących kryzy lub dysze jako zwężki miernicze oraz przepływowe komory chłodzone, następuje kolejne rozprężanie gazu, a spadki ciśnień na zwężkach i końcowa niska temperatura gazu są wykładnikiem mierzonej temperatury. W termometrach stosujących kryzy, próbka badanego gazu przepływa przez dwie szeregowo ułożone kryzy i umieszczoną pomiędzy nimi rurową komorę chłodzoną.

Przy założeniu, że stosunek ciśnień w ośrodku badanym do ciśnienia w chłodzonej komorze jest bliski jedności oraz że współczynniki przepływu dla zwęzek są niezmiennie, otrzymuje się prostą zależność mierzonej temperatury od spadku ciśnień na obu zwężkach i temperatury gazu, chłodzonego w komorze. W termometrach, w których są zastosowane dysze, przyjmuje się przepływ krytyczny, z czego wynika nieco odmienna funkcja temperatury od stosunku ciśnień.

W obu opisanych typach termometrów pobrana próbka gazu obniża swe ciśnienie i nie może samoczynnie powrócić do obiektu, w którym mierzy się temperaturę. W przypadku, gdy gaz zawiera skład-

2

niki trujące lub niebezpieczne, tego rodzaju termometry nie nadają się do stosowania, ze względu na niebezpieczeństwo wybuchu lub zatrucia, mogące nastąpić w obecności innych, otwartych procesów technologicznych.

Niedogodności te usuwa termometr pneumatyczny według wynalazku, składający się z komory dopływowej, zamontowanej do obiektu z badanym gazem, połączonej szeregowo z dyszą, która poprzez przepływową komorę, konfuzor, i wypływową komorę, łączy się z odprowadzającym przewodem, wyposażonym w rozruchową strumienicę i połączonym z obiektem. Komora dopływowa i dysza oraz część komory przepływowej są izolowane cieplnie, a konfuzor wraz z częścią komory przepływowej i wypływowej jest zaopatrzony w chłodnicę. Ponadto termometr jest wyposażony w króćce pomiarowe ciśnienia oraz czujnik temperatury, które łączą się przewodami ze wskaźnikiem temperatury lub regulatorem pneumatycznym.

Termometr pneumatyczny według wynalazku jest uwidoczniony w przykładowym rozwiązaniu na rysunku, który przedstawia jego schemat.

Termometr pneumatyczny zawiera zamontowaną do obiektu 1 z badanym gazem, dopływową komorę 2, połączoną z dyszą 3, która łączy się poprzez przepływową komorę 4 z konfuzorem 5. Konfuzor 5 jest połączony za pośrednictwem wypływowej komory 6 z odprowadzającym przewodem 7, w którym jest zamontowana rozruchowa strumienica. 8. Komora 2

3 i dysza 3 oraz część komory 4 są izolowane cieplnie, a konfuzor 5 wraz z częścią komór 4 i 6 jest wyposażony w chłodnicę. Odprowadzający przewód 7 łączy się z obiektem 1, do którego zawraca z powrotem pobrana próbka gazu.

W ścianie obiektu 1 oraz przepływającej komorze 4 i wypływowej komorze 6 są wmontowane pomiarowe króćce 9, 10 i 11 do mierzenia ciśnienia. Ponadto w komorze 6 jest umieszczony czujnik temperatury 12. Pomiarowe króćce 9, 10 i 11 oraz czujnik 12 są połączone przewodami ze wskaźnikiem temperatury 13, służącym do porównania mierzonych ciśnień gazu oraz temperatury sprężonego w konfuzorze 5 chłodzonego gazu. Zamiast wskaźnika temperatury może być użyty regulator pneumatyczny. W tym przypadku jest konieczne zasilanie sprężonym powietrzem, doprowadzanym do regulatora przewodem Z, a wyjście W tego regulatora służy do przekazania sygnału do elementu nastawczego w układzie regulacji nie uwidocznionym na rysunku.

Celem dokonania pomiaru temperatury, próbka gazu wypływa z obiektu 1 przez dopływową komorę 2 do dyszy 3, w której rozpręża się adiabatycznie. Następnie w konfuzorze 5 gaz ulega sprężaniu z równoczesnym intensywnym chłodzeniem. Kolejne przemiany — adiabatyczna i politropowa — dają w efekcie końcowe ciśnienie wyższe od początkowego, dzięki czemu wylotowy strumień gazu samorzutnie zawraca przewodem 7 z powrotem do obiektu 1, przy czym dla zapoczątkowania tego przepływu zastosowano rozruchową strumienicę 8.

Właściwy pomiar temperatury opiera się na porównaniu we wskaźniku temperatury lub pneumatycznym regulatorze 13, trzech ciśnień gazu, panujących w obiekcie 1 i komorach 4 i 6 oraz temperatury sprężonego w konfuzorze 5, oziębionego gazu.

Wskutek intensywnego chłodzenia konfuzora 5 i części wypływowej komory 6, wielkość temperatury ochłodzonego gazu ulega nieznacznym wahaniom, przy zmianach temperatury gazu w obiekcie 1 i jest tylko czynnikiem korygującym poziom odniesienia dla wskaźnika 13 lub regulatora.

Termometr pneumatyczny według wynalazku umożliwia samoczynny zwrot badanej próbki gazu do obiektu, z którego została pobrana, w wyniku czego chroni otoczenie przed szkodliwym działaniem tego gazu.

Ponadto termometr wykazuje znikomo mały czas opóźnienia wskazań temperatury, spełnia więc ważny dla automatyki postulat szybkiej informacji o zmianach temperatury.

Zastrzeżenie patentowe

Termometr pneumatyczny, zawierający dyszę, konfuzor, komory, rozruchową strumienicę i wskaźnik temperatury lub regulator pneumatyczny, **znamienny tym**, że składa się z zamontowanej do obiektu (1), dopływowej komory (2), połączonej szeregowo z dyszą (3), która poprzez przepływową komorę (4), konfuzor (5) i wypływową komorę (6) łączy się z odprowadzającym przewodem (7), w którym jest zamontowana strumienica (8), przy czym komora (2) i dysza (3) oraz część komory (4) są izolowane cieplnie, a konfuzor (5) wraz z częścią komór (4 i 6) jest wyposażony w chłodnicę, przewód (7) zaś jest połączony z obiektem (1), ponadto wmontowane w ścianie obiektu (1) i komorach (4 i 5) pomiarowe króćce (9, 10 i 11) do mierzenia ciśnienia, oraz umieszczony w komorze (6) czujnik (12) temperatury łączą się ze wskaźnikiem temperatury (13) lub pneumatycznym regulatorem.

