

POLSKA  
RZECZPOSPOLITA  
LUDOWA



URZĄD  
PATENTOWY  
PRL

# OPIS PATENTOWY

53719

Patent dodatkowy  
do patentu \_\_\_\_\_

Zgłoszono: 01.III.1965 (P 107 695)

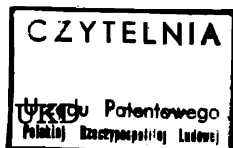
Pierwszeństwo: \_\_\_\_\_

Opublikowano: 30.VIII.1967

Kl. 42 i, 8/02

MKP G 01 k

7/02



Współtwórcy wynalazku: prof. dr inż. Wojciech Brzozowski, mgr Henryk

Jędrzejec, dr Szymon Suckewer

Właściciel patentu: Instytut Badań Jądrowych, Warszawa (Polska)

## Sposób pomiaru temperatury gazów, wyższych od temperatury topnienia termoelementu z impulsowym wprowadzaniem termoelementu do badanego obszaru oraz urządzenie do stosowania tego sposobu

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób pomiaru temperatur gazów, wyższych od temperatury topnienia termoelementu z impulsowym wprowadzaniem termoelementu do badanego obszaru oraz urządzenie do stosowania tego sposobu.

Pomiar temperatur powyżej 2000°C, za pomocą termoelementów W-WRe, w ośrodkach utleniających wymaga stosowania osłon ceramicznych, odpornych na wysokie temperatury, szczelnych oraz odpornych na szybkie zmiany ciepła. Wymagania stawiane osłonom termoelementów ograniczają możliwości pomiaru wysokich temperatur do około 2200°C, pomimo, że sam termoelement przy opływie gazami szlachetnymi może być używany do 2800°C. Znane są sposoby pomiaru wysokich temperatur cieczy, w których pomiar oparty jest na zmianie w funkcji czasu profilu charakterystyki nagrzewania termoelementu, ale umożliwiają one jedynie pomiary temperatur niewiele wyższych od temperatury topnienia termoelementu. Sposób pomiaru temperatur gazów, wyższych od temperatury topnienia termoelementu i zastosowane urządzenie według wynalazku umożliwia wykonanie pomiarów w strugach gazowych o temperaturach aż do 3000—4000°C.

Przedmiot wynalazku jest objaśniony na załączonym rysunku, przy czym fig. 1 przedstawia schemat urządzenia według wynalazku, a fig. 2 — wykresy charakterystyk nagrzewania termoelementu w funkcji czasu, gdzie charakterystyka A,

2

z zaznaczonym kątem  $\alpha = \frac{dT}{dt} \Big|_{T_{o/A}}$  jest otrzymana w piecu o temperaturze  $T_{p/A} = 1280^\circ\text{C}$ ; charakterystyka B z kątem  $\beta = \frac{dT}{dt} \Big|_{T_{o/B}}$  i charakterystyka C z kątem  $\gamma = \frac{dT}{dt} \Big|_{T_{o/C}}$  otrzymane w strumieniu gazów z palnika acetylenowotlenowego odpowiednio dla temperatur  $T_{p/B} = 1260^\circ\text{C}$  i  $T_{p/C} = 3100^\circ\text{C}$ .

Sonda termoelementu 1, na przykład Pt-PtRh, jest umieszczona w przewodnicy ceramicznej 2, umocowanej do małej cewki 3, nawiniętej na żelaznym rdzeniu. Urządzenie przesuwowe składa się z podwójnej cewki 4, wewnątrz której przesuwa się cewka 3 z termoelementem 1, oraz układu 5, umożliwiającego zatrzymanie termoelementu w danym miejscu na określony przeciąg czasu. Czasy przebywania termoelementu w żądanym miejscu są ustalane przełącznikiem 6 i wybierane tak, aby temperatura termoelementu nie była wyższa od jej temperatury topnienia i z drugiej strony tak, aby czas przelotu termoelementu był pomijalnie krótki w porównaniu z czasem jego przebywania w płomieniu lub strudze gazów.

Po załączeniu wyłącznika P prąd płynie przez pierwszą część cewki 4, która przesuwa sondę termoelementu 1 i powoduje umiejscowienie termoelementu w badanym obszarze gazu. Jedno-

część 3 ładuje się baterię kondensatorów  $C_2$ , która po czasie wyznaczonym przez układ  $R_0 C_{1kn}$  ustalonym przełącznikiem 6, — rozładowuje się następnie przez drugą część cewki 4, która z kolei wyprowadza sondę termoelementu 1 ze strumienia badanego gazu. Rejestrację siły termoelektrycznej należy prowadzić za pomocą małoinercyjnego pisaka 7 o dostatecznie szybkim przesuwie taśmy (od 50 do 200 mm/sek.).

Określenie badanej temperatury przeprowadza się z wykresu charakterystyki nagrzewania termoelementu dla temperatury  $T_p^0$ , niższej od  $T_{top}$  — t.j. temperatury topnienia materiału termoelementu (dla termoelementu Pt-PtRh  $T_{top}$  wynosi około 1600°C), gdzie określa się kąt nachylenia tej charakterystyki w jej początkowym punkcie, przy czym temperaturę  $T_p^0$  określa się tym samym termoelementem po dużym czasie nagrzewania, niezbędnym do ustalenia się równowagi cieplnej pomiędzy termoelementem a gazem.

Pozwala to wyznaczyć charakterystyczny parametr  $\tau$ , praktycznie stały, gdy promieniowanie jest pomijalnie małe dla danego strumienia gazu i określający charakterystykę nagrzewania termoelementu według wzoru:

$$T - T_p \left( 1 - e^{-\frac{-tV_{T_p}}{\tau}} \right) + T_0 e^{-\frac{-tV_{T_p}}{\tau}}$$

w którym  $T$  oznacza temperaturę termoelementu w momencie czasu  $t$ ,  $T_p$  — temperaturę płomienia (strugi gazu badanego),  $T_0$  — temperaturę początkową termoelementu. Po określeniu charakterystycznego parametru  $\tau$ , dla temperatury  $T_p^0$  ze wzoru:

$$\tau = \frac{(T_p^0 - T_0) V_{T_p^0}}{\left. \frac{dT}{dt} \right|_{t=0}},$$

można określić temperaturę gazu  $T_p$  wyższe od temperatury topnienia termoelementu z wykresów:

$$T_p = f \left. \frac{dT}{dt} \right|_{t=t_0};$$

$\tau : T_0$  — uzyskanych na podstawie wzoru:

$$V_{T_p} (T_p - T_0) e^{-\frac{-t_0 \cdot V_{T_p}}{\tau}} = \left. \frac{dT}{dt} \right|_{t=t_0};$$

w którym kąt nachylenia charakterystyki  $\left. \frac{dT}{dt} \right|_{t=t_0}$  — określony jest dla momentu nagrzania  $t_0$ .

#### Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób pomiaru temperatur gazów, wyższych od temperatury topnienia termoelementu z impulsowym wprowadzaniem termoelementu do badanego obszaru, **znamienny tym**, że wyznacza się kąt nachylenia w początkowym punkcie krzywej nagrzewania termoelementu dla znanej temperatury niższej od temperatury topnienia termoelementu celem obliczenia charakterystycznego parametru  $\tau$  według wzoru:

$$\tau = \frac{(T_p^0 - T_0) V_{T_p^0}}{\left. \frac{dT}{dt} \right|_{t=0}}$$

- a następnie wyznacza się kąty nachylenia krzywych nagrzewania termoelementu dla badanych temperatur, wyższych od temperatury topnienia termoelementu i z uzyskanych wartości kątów określa się badaną temperaturę  $T_p$  na podstawie wyliczeń ujętych wzorem:

$$V_{T_p} (T_p - T_0) \cdot e^{-\frac{-t_0 \cdot V_{T_p}}{\tau}} = \tau \left. \frac{dT}{dt} \right|_{t=t_0}$$

2. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1., **znamiennie tym**, że składa się z prowadnicy ceramicznej (2), w której umieszczony jest termoelement (1), z cewki (3) umocowanej do prowadnicy ceramicznej (2), z urządzenia przesuwowego z podwójną cewką (4) wewnątrz której przesuwana się cewka (3), z układu (5) do nastawiania za pomocą przełącznika (6) czasu przebywania termoelementu w badanym ośrodku oraz z małoinercyjnego pisaka (7).

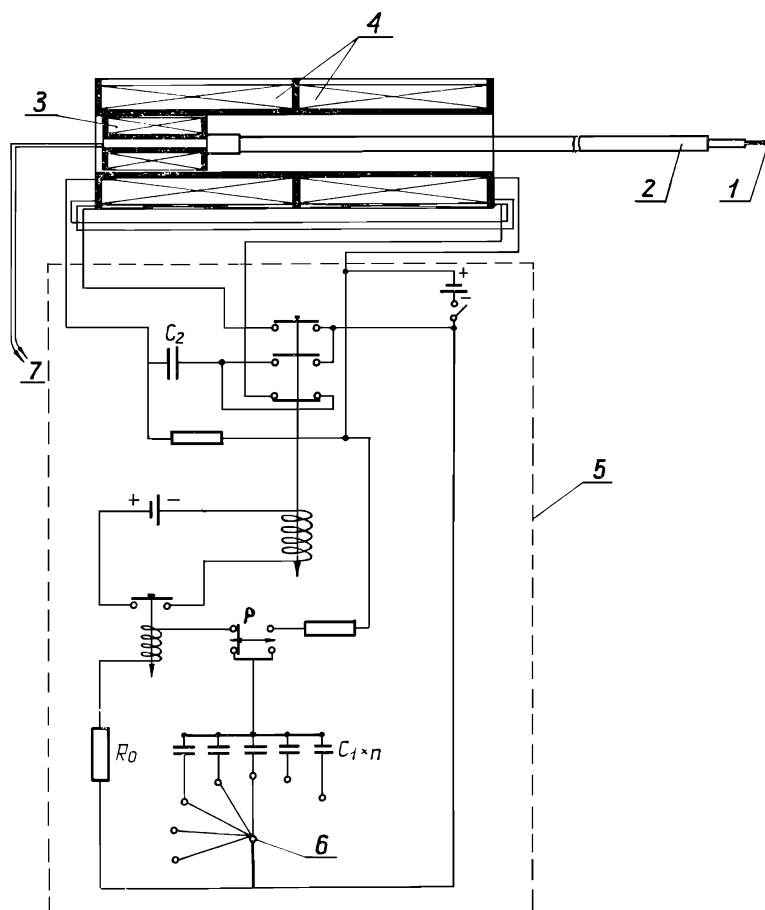


Fig.1

