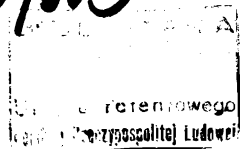


G01d 5/25



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 47736

Kl. 42 d, 5
Kl. internat. G 01 d

Instytut Ciężkiej Syntezy Organicznej*)

Blachownia Śląska, Polska

Sposób pomiaru temperatur i wyznaczania funkcji rozkładu temperatur za pomocą oscylografu katodowego z układem przełączników wirujących

Patent trwa od dnia 11 października 1961 r.

Sposób według wynalazku dotyczy wyznaczania funkcji rozkładu temperatur we wszelkiego rodzaju urządzeniach technicznych, a szczególnie chemicznych.

Sposób według wynalazku może mieć zastosowanie również do wyznaczania przebiegu innych funkcji pod warunkiem, że wielkość mierzona da się przekształcić na odpowiedni sygnał elektryczny.

Może mieć także zastosowanie przy pomiarze warstwy fluidalnej w reaktorach chemicznych, gdy istnieje różnica temperatur między warstwą fluidalną a przestrzenią gazową. Po wprowadzeniu układu z oporem wzorcowym można zmierzyć bezwzględną wartość temperatury.

Zaletą sposobu według wynalazku jest możliwość obserwacji jednocześnie od 1 do 12 punktów pomiarowych, a ich położenie na ekranie lampy oscylograficznej wyznacza krzywą, która

wiernie odtwarza rozkład temperatury w urządzeniu. Za pomocą dotychczas używanych przyrządów jak mierniki i rejestratory temperatury jest to w ogóle niemożliwe do zrealizowania. I tak, wysokiej klasy autokompensator rejestrujący wykonuje 12 pomiarów temperatur w najlepszym wypadku w ciągu 36 sek., a więc dla przebiegów krótszych od 36 sek. traci on swoją użyteczność. Przy tym nie wykreśla on funkcji zależności między poszczególnymi wielkościami, a rejestruje każdą wielkość oddzielnie. Potrzebny jest więc specjalny pracownik który przenosi wartość odczytaną ze skali rejestratora lub wskaźnika na papier milimetrowy i sporządza wykres rozkładu temperatur w danym urządzeniu, co znowu związane jest ze stratą czasu. Zakres stosowania sposobu jest szeroki. Można więc badać silnie egzotermiczne reakcje chemiczne, szybkie zmiany temperatur w silnikach, zmiany temperatury w kotłach parowych, rozkład temperatury w reaktorach chemicznych i kolumnach destylacyjnych, w reaktorach jedro-

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcą wynalazku jest Feliks Majnusz.

wych i w ogóle wszędzie tam, gdzie chodzi o uchwycenie szybkich zmian parametrów. Trzeba tutaj podkreślić, że sposób ten może mieć nie tylko zastosowanie do pomiaru temperatury, ale również do pomiaru innych wielkości fizycznych, które dadzą się przekształcić na sygnał elektryczny i tak np. wystarczy zastosować manometr z nadajnikiem elektrycznym aby móc przeprowadzić pomiar ciśnień i rozkładu ciśnień w urządzeniu. To samo dotyczy pomiaru przepływu, poziomu, długości i wielu innych parametrów.

Sposobem tym można zmierzyć temperatury od -200 do $+550^{\circ}\text{C}$ z tym, że możliwe jest dowolne rozszerzenie wycinka temperatury tego przedziału (np. od 100° do 140°C) na całą szerokość lampy oscylografu, co pozwala na dokładną obserwację temperatur w wypadku gdy dla kilku punktów mierzonych są one bardzo zbliżone do siebie. Też zalety nie mają ani przyrządy wskazówkowe, ani rejestrujące, w których zakres jest narzucony i praktycznie zmienić go nie można. Gdy np. interesuje nas temperatura od 0° do 600°C z dokładnością $\pm 10^{\circ}\text{C}$ nie napotkamy na ogół na trudności, ale dokładne określenie temperatury w przedziale od 520° do 540° przy użyciu tego samego przyrządu staje się niemożliwe gdyż wartość ta ($540^{\circ}-520^{\circ}=20^{\circ}\text{C}$) zajmuje tak wąski odcinek na skali przyrządu, że odczyt z dokładnością 1°C jest niewykonalny. Przy pomocy sposobu oscylograficznego natomiast prosta zmiana czułości oscylografu pozwala na pomiar dowolnie wybranego zakresu i to z dokładnością do $0,25^{\circ}\text{C}$, przy czym zastosowanie wzmacniaczy może jeszcze bardziej zwiększyć czułość.

Istnieje możliwość rejestracji przebiegu pracy urządzenia przez fotografowanie przebiegu na lampie oscylograficznej.

Istotą sposobu według wynalazku jest skoncentrowanie na ekranie oscylografu temperatur mierzonych w tym samym czasie oraz umożliwienie obserwacji współzależności istniejących między nimi w formie funkcji.

Zmieniając czułość oscylografu można tym sposobem mierzyć wartości temperatur w bardzo szerokim zakresie, ograniczonym jedynie wytrzymałością cieplną czujników termometrów oporowych, a także wyznaczyć wartości temperatur w dowolnie wybranym przedziale tego zakresu.

Sposób według wynalazku jest przedstawiony przykładowo na załączonych rysunkach fig. 1, 2, 3 i 4.

Fig. 1. przedstawia schemat ogólny układu pomiarowego, na którym 1 oznacza urządzenie techniczne (reaktor, piec, kolumnę), w którym badany jest rozkład temperatur, 2 — czujniki termometrów oporowych, 3 — układ przełączający czujniki, 4 — układ symulujący rozmieszczenie czujników, 5 — przewody łączące, 6 — oscylograf katodowy, 7 — układ do bezwzględnego pomiaru temperatury, 8 — sprzężenie mechanizmów wirujących przełączników. Fig. 2 przedstawia schemat układu przełączania czujników termometrów oporowych, na którym 2 oznacza czujnik termometrów oporowych, 9 — opory mostka, 10 — palec ślizgowy przełącznika wirującego obwodu czujników, 11 — ogniwo zasilające, 12 — układ mostkowy,

a, b — zaciski do podłączenia opornika wzorcowego

x-x — zaciski do podłączenia płytek odchyleń poziomego oscylografu.

Fig. 3. przedstawia schemat układu symulującego rozmieszczenie czujników oporowych w urządzeniu, na którym 13 oznacza odpowiednio dobrane opory symulujące odległość między czujnikami, 14 — ogniwo zasilające obwód symulującego, 15 — palec ślizgowy przełącznika wirującego obwodu symulującego, y, y — zaciski do podłączenia płytek pionowych oscylografu.

Fig. 4 przedstawia schemat układu do pomiaru temperatury, na którym 16 oznacza opornik zmienny wywzorcowany w $^{\circ}\text{C}$, 17 — skalę opornika.

Czujniki termometrów oporowych 2 (fig. 2) tworzą jedno z ramion mostka Wheatstone'a. Układ połączeń czujników pokazany jest na fig. 2. Włączenie poszczególnych czujników do układu mostkowego dokonuje palec ślizgowy przełącznika wirującego 10 (fig. 2). Napięcie z przekątnej mostka zależnie od włączonego w danej chwili termometru (a więc będące funkcją temperatury) doprowadzone jest do pionowych płytek odchylających oscylografu (fig. 4) i odwzorowane zostaje na ekranie oscyloskopu jako świecący punkt. Określonej liczbie czujników i ich sygnałów odpowiada więc taka sama ilość punktów świecących. Wielkość odchylenia punktów w kierunku pionowym od linii przyjętej za zerową świadczy o wysokości temperatury. Aby punkty ukazywały się na ekranie w takiej ko-

lejszości w jakiej zabudowane są czujniki, w urządzeniu zastosowano układ odchylający punkty w płaszczyźnie poziomej. Każdemu czujnikowi 2 (fig. 2) w urządzeniu przyporządkowany jest jeden opornik 13 układu symulującego. Ponieważ przełączniki wirują synchronicznie, więc każdemu termometrowi 2, odpowiada odpowiedni opornik 13, (fig. 3). Powstające na czujnikach 13 spadki napięć podane są na zaciski poziomego odchylenia oscylografu. Napięcie to powoduje odchylenie się świecącego punktu o odległość l_1 . Gdy palec ślizgowy przełącznika wirującego 10 włączy jeden z czujników 2 to drugi palec ślizgowy przełącznika wirującego 15 łączy odpowiednie oporniki 13, a spadek napięcia powstający na nich będzie odpowiednio większy i odchyli drugi punkt świecący o odległość l_2 itd. Odpowiednie dobranie oporników w układzie modelowym umożliwia proporcjonalność między odległościami punktów świecących l a odległościami zabudowanych czujników.

Pomiar temperatury odbywa się przez włączenie do układu mostkowego 11 (fig. 2) wzorcowego opornika zmiennego 16 (fig. 4) wyskalowanego w $^{\circ}\text{C}$. Chcąc zmierzyć np. temperaturę panującą w miejscu zabudowania jednego z czujników 2 wyłącza się z mostka jeden z czujników sąsiednich i na to miejsce włączony zostaje opornik wzorcowy. Gałkę opornika zmiennego pokręca się tak długo, aż punkt świecący przyporządkowany czujnikowi sąsiedniemu pokryje się z świecącym punktem należącym do

czujnika według którego sygnału określa się temperaturę. Ze skali opornika zmiennego odczytuje się wprost wartość temperatury.

Jeżeli ekran oscylografu posiada podziałkę milimetrową to odczyt jest jeszcze bardziej ułatwiony i wartości temperatur można odczytać wprost z ekranu oscylografu.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób pomiaru temperatur i wyznaczania funkcji rozkładu temperatur za pomocą oscylografu katodowego i układu przełączników wirujących, znamieny tym, że poziome przesunięcie punktów na oscylografie obrazujących wysokość temperatury uzyskuje się za pomocą układu symulującego (4), w którym do danego czujnika (2) przyporządkowany jest odpowiednio dobrany opór (13), a powstający na nim spadek napięcia jest podawany jako sygnał na płytki odchylenia poziomego oscylografu.
2. Sposób według zastrz. 1 dostosowany do pomiaru temperatury za pomocą opornika wzorcowego wyskalowanego w $^{\circ}\text{C}$, znamieny tym, że mierząc temperaturę w miejscu zabudowania jednego z czujników (2) wyłącza się jeden z sąsiednich czujników, a na jego miejsce włącza się układ z wyskalowanym w stopniach opornikiem wzorcowym (7).

Instytut Ciężkiej Syntezy
Organicznej

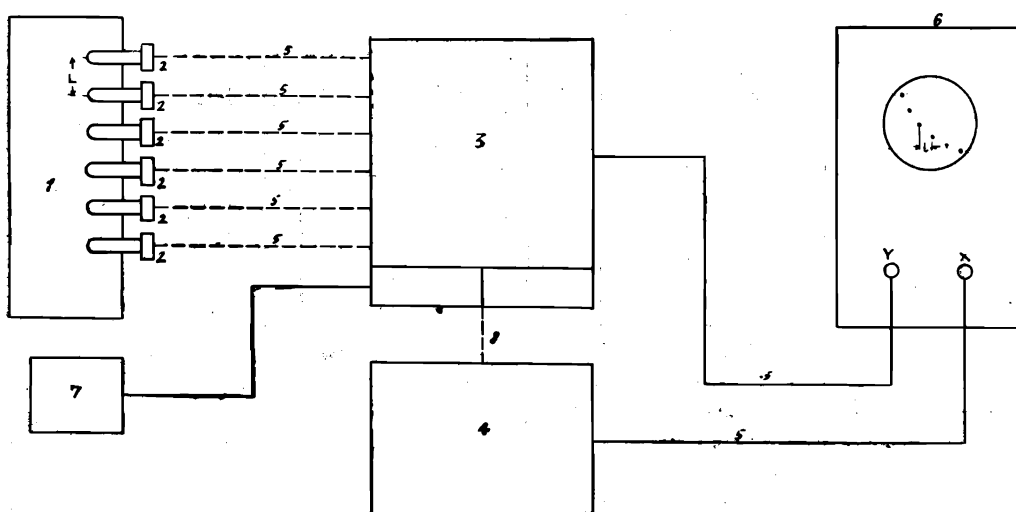


Fig. 1

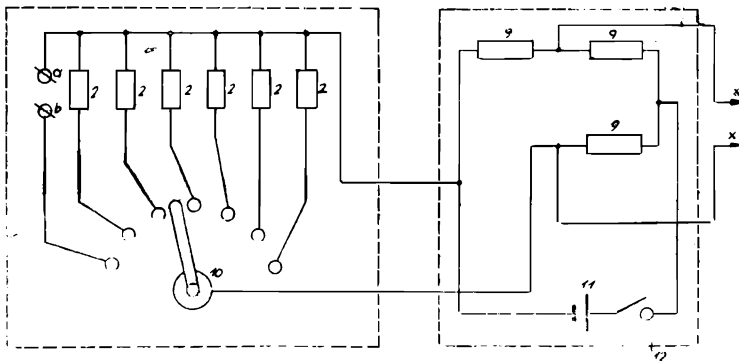


Fig. 2

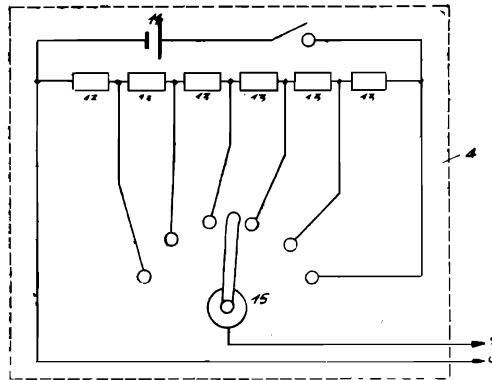


Fig. 3

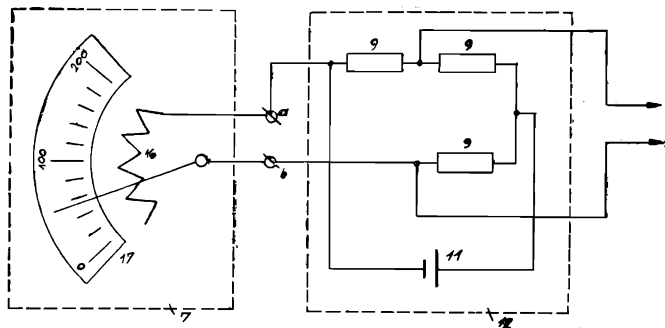


Fig. 4