

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

64411

Patent dodatkowy
do patentu

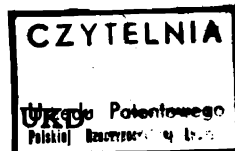
Kl. 42 1, 13/04

Zgłoszono: 13.I.1970 (P 138 143)

Pierwszeństwo: _____

MKP G 01 n, 31/22

Opublikowano: 29.II.1972



Twórca wynalazku: Jerzy Zieliński

Właściciel patentu: Polska Akademia Nauk (Instytut Chemii Fizycznej),
Warszawa (Polska)

Sposób określania lokalnych współczynników wnikania masy i/lub ciepła

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób określania lokalnych współczynników wnikania masy i/lub ciepła.

Procesy wymiany masy i ciepła odgrywają istotną rolę w wielu operacjach jednostkowych prowadzonych w przemyśle, a także przy prowadzeniu reakcji chemicznych zarówno w układach heterofazowych jak i homogenicznych. Dla często spotykanych układów geometrycznych intensywność procesów wymiany oblicza się za pomocą równań empirycznych. Dla układów dotychczas nie zbadanych trzeba wykonywać bezpośrednie pomiary. Szczególnie wiele trudności nastroją pomiary lokalnych współczynników wnikania masy lub ciepła.

Lokalne współczynniki wnikania ciepła określa się za pomocą różnego rodzaju kalorymetrów. Metoda ta wymaga precyzyjnej aparatury pomiarowej, a ponadto jest kłopotliwa w stosowaniu.

Najczęściej stosowana metoda oznaczania lokalnych współczynników wnikania masy oparta jest na pomiarach szybkości sublimacji modeli wykonanych z naftalenu lub kamfory. Sposób ten jest uciążliwy i mało dokładny na skutek znacznego wpływu temperatury na szybkość procesu sublimacji.

Omówionych powyżej niedogodności pozbawiony jest sposób określania lokalnych współczynników wnikania masy i/lub ciepła według niniejszego wynalazku. Sposób ten służy do oznaczania

2

bezpośrednio lokalnych współczynników wnikania masy, a pośrednio umożliwia także wyznaczanie lokalnych współczynników wnikania ciepła na podstawie analogii wymiany masy i ciepła.

Sposób według wynalazku oparty jest na wykorzystaniu zależności między ilością zaabsorbowanej lotnej substancji przepływającej w styku z powierzchnią modelu na tejże powierzchni a lokalnym współczynnikiem wnikania masy.

Zgodnie z wynalazkiem jako lotną substancję stosuje się substancję utleniającą lub pary jodu, które absorbują się na papierze jodkowo-skrobiowym stanowiącym bibułę nasyoną roztworem skrobi i jodku kadmowego, a opisanym w opisie patentowym nr 62304.

Tak więc papier jodkowo-skrobiowy umieszcza się na powierzchni badanego modelu i następnie w styku z tym papierem przepuszcza się w założonej dla danego doświadczenia ilości gaz, najkorzystniej powietrze, zawierający substancję utleniającą lub pary jodu o znanym stężeniu. Substancja utleniająca lub pary jodu oddziałują na papier jodkowo-skrobiowy wywołując zmianę jego współczynnika odbicia światła. Najdokładniejsze wyniki uzyskuje się przy zastosowaniu gazu o wilgotności wykluczającej wysychanie papieru jodkowo-skrobiowego podczas procesu absorbowania.

Z pomiaru współczynnika odbicia światła, najkorzystniej po wysuszeniu papieru, określa się

następnie ilość zaabsorbowanej substancji utleniającej lub jodu na jednostce powierzchni i w końcu oblicza się lub odczytuje ze skali wzorcowej lokalny współczynnik wnikania masy.

Przykład. Określono lokalne współczynniki wnikania masy przy opływie pęczka rur o średnicy 20 mm ustawionych w układzie szeregowym o podziałce poprzecznej i podłużnej równej 40 mm.

Papier jodkowo-skrobiowy przygotowuje się bezpośrednio przed doświadczeniem w następujący sposób:

Bibulę chromatograficzną Whatman 2 nasycą się przez 10 sek w roztworze o składzie:

skrobia rozpuszczalna czysta do analiz	— 50 g
jodek kadmowy czysty do analiz	— 250 g
woda destylowana	— 1000 g

Bibulę tę osusza się w ciągu 5 sek między dwoma potrójnymi arkuszami bibuły filtracyjnej i potem jeszcze raz w ciągu 5 sek między drugą parą arkuszy bibuły.

Uzyskany papier jodkowo-skrobiowy umieszcza się na powierzchni rurek modelu wymiennika. W doświadczeniu przez 120 sek przepuszczano przez wymiennik powietrze zawierające pary jodu o stężeniu $19,71 \cdot 10^{-6}$ mol J_2/m^3 . Temperatura powietrza wynosiła $20^\circ C$, ciśnienie $101,3 \cdot 10^3$ N/m², wilgotność względna 95%, a szybkość liniowa przepływu w miejscu, gdzie przekrój strumienia jest najmniejszy wynosiła 2,10 m/sek. Uzyskane obrazy jodo-skrobiowe wysuszone w temperaturze $30^\circ C$.

Pomiary współczynnika odbicia światła wykonano za pomocą mikrofotometru przystosowanego do pomiaru strumienia światła odbitego. Powierzchnia fotometrowania miała kształt kwadratu o boku 2 mm. Na podstawie uprzednio sporządzonej skali z pomiaru współczynnika odbicia światła określono ilości jodu zaabsorbowanego na jednostce powierzchni i następnie obliczono wartości lokalnego współczynnika wnikania masy.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób określania współczynników wnikania masy i/lub ciepła do celu badania procesów wymiany masy i ciepła, **znamienny tym**, że na powierzchni badanego modelu umieszcza się papier jodkowo-skrobiowy stanowiący bibulę nasyconą wodnym roztworem skrobi i jodku kadmowego, następnie w styku z papierem jodkowo-skrobiowym przepuszcza się w założonej dla danego doświadczenia ilości gaz, zwłaszcza powietrze, zawierający substancję utleniającą lub pary jodu o znanym stężeniu, zaś w końcu określa się ilość substancji utleniającej lub jodu zaabsorbowanego na papierze jodkowo-skrobiowym przez pomiar współczynnika odbicia światła, z której to ilości odczytuje się lub oblicza współczynnik wnikania masy i/lub ciepła.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że stosuje się gaz o takiej wilgotności ażeby nie dopuścić do wyschnięcia papieru jodkowo-skrobiowego podczas procesów absorbowania.