

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **210610**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **385856**

(51) Int.Cl.

G01N 33/38 (2006.01)

G01N 25/18 (2006.01)

G01N 25/20 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **11.08.2008**

(54) **Aparat do pomiaru współczynnika przewodności cieplnej materiałów ceramicznych**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
15.02.2010 BUP 04/10

(73) Uprawniony z patentu:
INSTYTUT ODLEWNICTWA, Kraków, PL

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
29.02.2012 WUP 02/12

(72) Twórca(y) wynalazku:
WOJCIECH LEŚNIEWSKI, Kraków, PL
EDWARD CZEKAJ, Kraków, PL

PL 210610 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest aparat do pomiaru współczynnika przewodności cieplnej materiałów ceramicznych, zwłaszcza materiałów stosowanych na formy ceramiczne w odlewnictwie metali.

Pomiar współczynnika przewodności cieplnej wykonuje się na aparatach Poensgena. Aparat dwupłytowy Poensgena zbudowany jest z jednego grzejnika elektrycznego zewnętrznego w kształcie ramy i znajdującego się w nim grzejnika wewnętrznego oraz chłodziw wodnych. Dwie próbki badanego materiału w formie płyt o wymiarach 500 x 500 mm i grubości 20-40 mm umieszcza się po obu stronach grzejnika elektrycznego. Do próbek przylegają chłodziwa wodne. Ciepło wytworzone przez grzejnik przewodzone jest przez badany materiał i oddawane wodzie. Pomiaru temperatury dokonuje się za pomocą termoelementów umieszczonych na powierzchniach obu grzejników i na powierzchniach chłodziw. Próbki badanego materiału muszą być doszlifowane do powierzchni chłodziw i grzejników i posiadają tę samą grubość. Doszlifowanie próbek ma na celu stworzenie dobrego styku ich powierzchni z powierzchniami wymienników ciepła, bowiem istnienie warstewek powietrza powoduje fałszywe określenie współczynnika. Aparat ten stosowany jest do pomiaru współczynnika przewodności cieplnej ciał twardych, sypkich i włóknistych o małych wartościach tego współczynnika.

Aparat jednopłytowy Poensgena zbudowany jest z dwóch grzejników, zewnętrznego w kształcie pierścienia i wewnętrznego oraz chłodziwy. Aparat wyposażony jest w pomocniczy grzejnik i pomocniczą płytę z materiału izolacyjnego zabezpieczającą przed stratami ciepła. Aparat służy do pomiaru współczynnika przewodności cieplnej materiałów sypkich. Pomiar współczynnika przewodności cieplnej wykonuje się także za pomocą aparatu rurowego, który zbudowany jest z rury pomiarowej z zainstalowanym wewnątrz grzejnikiem. Badany materiał umieszcza się na rurze. Temperaturę mierzy się termoelementami rozmieszczonymi na powierzchni rury i na powierzchni warstwy badanego materiału. Aparatami rurowymi dokonuje się pomiaru współczynnika przewodności cieplnej mas izolacyjnych, łupin, bandaży, sznurów i materiałów sypkich. Znany jest także aparat kulowy zbudowany z dwóch współśrodkowych kul. W kuli wewnętrznej umieszczony jest grzejnik. Badany materiał umieszcza się w przestrzeni zawartej pomiędzy dwoma kulistymi powierzchniami. Temperaturę powierzchni kul określa się za pomocą termoelementów rozmieszczonych w kilku punktach na powierzchni zewnętrznej kuli mniejszej i na powierzchni wewnętrznej kuli większej. Aparat stosowany jest do pomiaru współczynnika przewodności cieplnej materiałów sypkich. Znanymi aparatami dokonuje się pomiarów w zakresie temperatur nieznacznie wyższych od temperatury otoczenia. Znanymi aparatami nie można dokonywać pomiarów współczynnika przewodności cieplnej materiałów ceramicznych stosowanych w technice odlewniczej metali. Materiały te posiadają z reguły budowę warstwową o różnej grubości i powierzchni o różnym stopniu chropowatości. Wymagane przygotowanie próbek przez szlifowanie powoduje zmianę właściwości powierzchni a tym samym zmianę współczynnika przewodności cieplnej.

Aparat do pomiaru współczynnika przewodności cieplnej materiałów ceramicznych według wynalazku charakteryzuje się tym, że w cylindrycznej obudowie usytuowana jest komora grzewcza z grzejnikiem rozmieszczonym na jej wysokości. W komorze grzewczej zainstalowany jest wentylator zapewniający równomierny rozkład temperatur oraz termoelement. Termoelement zainstalowany jest w taki sposób, że jego końcówka pomiarowa przylega do dolnej powierzchni badanej próbki. Komora grzewcza zamykana jest od góry ruchomym pierścieniem uszczelniającym, którego wewnętrzna powierzchnia posiada korzystnie wysoki współczynnik odbicia promieniowania termicznego. Pod komorą grzewczą w podstawie aparatu usytuowany jest układ sterujący oraz silnik napędzający wentylator. Na osi silnika, pomiędzy komorą grzewczą a podstawą, zamocowany jest wirujący radiator. Nad komorą grzewczą zainstalowany jest pirometr przeznaczony do pomiaru temperatury górnej powierzchni badanej próbki.

W aparacie według wynalazku bada się próbki, które są przygotowywane w tych samych warunkach i na tych samych stanowiskach, na jakich wykonywane są stosowane w przemyśle odlewniczym materiały, przeznaczone zwłaszcza na ceramiczne formy odlewnicze. Wykonana w ten sposób próbka nadaje się bezpośrednio do pomiaru współczynnika przewodności cieplnej, a więc nie występują zafałszowania wyników pomiarów wynikające ze zmian powierzchni materiału próbki podczas szlifowania. Budowa aparatu według wynalazku odwzorowuje dokładnie warunki stygnięcia ciekłego metalu wlanego do ceramicznej formy odlewniczej. Pomiaru współczynnika przewodności cieplnej dokonuje się w zakresie temperatur technologicznych występujących w przemyśle odlewniczym. Aparat charakteryzuje się małą bezwładnością cieplną, co pozwala na bardzo szybki pomiar współczynnika przewodności cieplnej.

Aparat do pomiaru współczynnika przewodności cieplnej materiałów ceramicznych według wynalazku w przykładzie wykonania przedstawiony jest na rysunku w przekroju pionowym.

Aparat do pomiaru współczynnika przewodności cieplnej materiałów ceramicznych według wynalazku zbudowany jest z cylindrycznej obudowy 1 z komorą grzewczą 2 z grzejnikiem 3 rozmieszczonym na jej wysokości. W komorze grzewczej 2 zainstalowany jest wentylator 4 oraz termoelement kontaktowy 5, w taki sposób, że jego końcówka pomiarowa przylega do dolnej powierzchni badanej próbki 6. Nad komorą grzewczą znajduje się pierścień uszczelniający 7 z wewnętrzną lustrzaną powierzchnią. Pod komorą grzewczą 2 usytuowana jest podstawa 8 z układem sterującym 9 oraz silnikiem 10. Pomiedzy obudową 1 a podstawą 8 zainstalowany jest radiator 11 na osi 12 łączącej silnik 10 z wentylatorem 4 umieszczonym w komorze grzewczej 2. Do podstawy 8 zamocowany jest pirometr 13 służący do pomiaru temperatury górnej powierzchni badanej próbki 6.

W celu wykonania pomiaru współczynnika przewodności cieplnej, badaną próbkę 6 zamyka się w komorze grzewczej 2. Badana próbka 6 dolną powierzchnią przylega do termoelementu kontaktowego 5. Moc grzewczą aparatu reguluje się przez układ sterujący 9 tak aby uzyskać założone temperatury pomiaru na powierzchni badanej próbki 6 mierzonej termoelementem kontaktowym 5. Po ustabilizowaniu się warunków termicznych w komorze grzewczej 2, mierzy się temperaturę powierzchni dolnej badanej próbki 6 za pomocą termoelementu kontaktowego 5 i temperaturę powierzchni górnej za pomocą pirometru 13.

Współczynnik przewodności cieplnej próbki badanego materiału o znanej grubości wyznaczamy wykorzystując uzyskane podczas pomiaru odczyty temperatur.

Zastrzeżenia patentowe

1. Aparat do pomiaru współczynnika przewodności cieplnej materiałów ceramicznych wyposażony w termoelement i grzejnik, **znamienny tym**, że w cylindrycznej obudowie (1) usytuowana jest komora grzewcza (2) z grzejnikiem (3) zamykana pierścieniem uszczelniającym (7), w komorze grzewczej (2) zainstalowany jest wentylator (4) oraz termoelement (5), a nad nią usytuowany jest pirometr (13) przy czym termoelement (5) zainstalowany jest w taki sposób, że jego końcówka pomiarowa przylega do dolnej powierzchni badanej próbki (6), a z kolei pod komorą grzewczą (2) znajduje się podstawa (8), w której usytuowany jest układ sterujący (9) oraz silnik (10) napędzający wentylator (4) za pośrednictwem osi (12), na której pomiędzy komorą grzewczą (2) a podstawą (8) zamocowany jest wirujący radiator (11).

2. Aparat do pomiaru współczynnika według zastrz. 1, **znamienny tym**, że wewnętrzna powierzchnia pierścienia uszczelniającego (7) posiada wysoki współczynnik odbicia promieniowania termicznego.

Rysunek

