

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

56819

Patent dodatkowy
do patentu _____

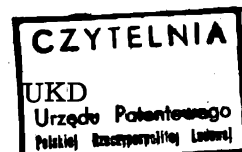
Zgłoszono: 16.II.1966 (P 112 976)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 25.I.1969

Kl. 42 1, 7/02

MKP G 01 n 11/00



Twórca wynalazku: dr inż. Bolesław Ziembka

Właściciel patentu: Instytut Przemysłu Szkła i Ceramiki, Warszawa
(Polska)

Sposób pomiaru lepkości szkła i innych podobnych materiałów w zakresie 10^8 — $10^{12,5}$ puazów i urządzenie do stosowania tego sposobu

1
Przedmiotem wynalazku jest sposób pomiaru lepkości szkła i innych podobnych materiałów w zakresie 10^8 — $10^{12,5}$ puazów.

Znane dotychczas sposoby pomiaru lepkości szkła w zakresie 10^8 — $10^{12,5}$ puazów polegają na określeniu szybkości deformacji przy rozciąganiu próbek szkła w postaci nici lub pręcików o małych średnicach zakończonych kulkami. Próbkę takie umocowuje się w specjalnych uchwytach i po nagrzaniu do żądanej temperatury poddaje się rozciąganiu. Mierzy się szybkość deformacji próbki pod wpływem znanej siły rozciągającej i na podstawie tych danych wylicza się lepkość szkła przy uwzględnieniu wymiarów geometrycznych próbek. Do niedociągnięć tych sposobów pomiaru lepkości należy zaliczyć to, że wymagają one specjalnego przygotowania próbek na palniku gazowym, specjalnych uchwytów do zamocowania próbek i niewygodnych w użytkowaniu mechanizmów do obciążania próbek po nagrzaniu ich do żądanej temperatury. Poza tym na jednej próbce można wykonać tylko jeden pomiar przy jednej temperaturze i w związku z tym metody te wymagają stosowania wielu próbek dla określenia lepkości w zakresie 10^8 — $10^{12,5}$ puazów.

Sposób pomiaru lepkości według wynalazku nie ma tych niedociągnięć. Polega on na tym, że określa się szybkość deformacji próbek ściskanych znaną stałą siłą, po ogrzaniu ich do żądanej temperatury. Próbkę szkła używane przy sposobie

2
pomiaru lepkości według wynalazku mają kształt pręcików cylindrycznych np. o średnicy 1,5—4,0 mm i długości 15—40 mm.

Urządzenie do stosowania sposobu składa się z umocowanego w statywie uchwytu do próbek badanego materiału w postaci rurki zamkniętej z jednego końca, do której wchodzi swobodnie pręt dociskowy, przenoszący na próbkę nacisk urządzenia dociskowego przez ruchomy sworzeń czujnika zegarowego. Urządzenie wyposażone jest w czujnik zegarowy o stałym nacisku sprężyny w całym zakresie pomiarowym czujnika.

Urządzenie według wynalazku przedstawione jest w przykładzie wykonania na rysunku.

Próba szkła 1 o dokładnie zmierzonych wymiarach umieszczona jest w rurce 2 zamkniętej z jednego końca i umocowanej w specjalnym statywie 3 przy pomocy śruby dociskowej 4. W rurce, w miejscu gdzie układa się próbkę, wycięte jest okienko dla łatwiejszego układania próbek. Rurka wykonana jest z materiału nie ulegającego deformacji przy temperaturach pomiaru. Może to być szkło kwarcowe, stal itp. Próbkę w rurce dociska pręt 5 wykonany z tego samego materiału co rurka, swobodnie wchodzący do rurki. Pręt 5 jest dociskany ruchomym sworzniem czujnika zegarowego 6 o stałym nacisku sprężyny w całym zakresie pomiarowym czujnika. Ruchomy sworzeń czujnika jest połączony z dźwignią 7, na ramiona której nakłada się ciężarki. Do rurki z próbka przy-

mocowana jest termopara 8, której końce pomiarowe znajdują się nad środkiem próbki szkła. Rurkę z próbką i termoparą umieszcza się w piecu rurowym 9.

Pomiar lepkości przeprowadza się następująco. Na prawe ramię dźwigni 7 nakłada się ciężarek równoważący siłę nacisku sprężyny czujnika zegarowego. Próbka szkła w tym czasie nie jest ściskana. Po umieszczeniu rurki z próbką w piecu nagrzewa się ją do żądanej temperatury pomiaru i utrzymuje się stałą temperaturę w ciągu 10—20 minut. Następnie próbkę szkła poddaje się ściskaniu znaną siłą i mierzy się szybkość deformacji próbki przy pomocy czujnika zegarowego i sekundomierza. Wielkość siły ściskającej reguluje się przez nakładanie odpowiednich ciężarków na lewe i prawe ramię dźwigni 7 przy uwzględnieniu siły docisku sprężyny czujnika zegarowego 6. Ze zmierzonej szybkości deformacji próbki przy ściskaniu wylicza się lepkość szkła w danej temperaturze wg wzoru

$$\eta = 4,166 \cdot 10^4 \frac{P \cdot l}{D^3 \cdot V},$$

gdzie:

η — lepkość szkła w puazach,

P — siła ściskająca w G,

l — długość próbki w mm,

D — średnica próbki w mm,

$V = \frac{\Delta l}{\Delta \tau}$ — szybkość deformacji próbki w mm/sek.

Δl — wielkość deformacji próbki w mm następująca w czasie $\Delta \tau$ w sek.

Sposób pomiaru lepkości według wynalazku jest znacznie prostszy i mniej pracochłonny od innych znanych sposobów, ponieważ próbki nie wymagają specjalnych uchwytów ani obróbki na palnikach, lecz jedynie obciążenia i oszlifowania. Jedną

próbkę można wykorzystać do kilku pomiarów w tej samej temperaturze lub przy innych temperaturach, przy czym dokładność uzyskiwanych wyników pomiaru jest taka sama jak innymi podobnymi metodami.

Przykład. Próbka szkła bezalkalicznego o średnicy 3,10 mm i długości 22,5 mm w temperaturze 780°C pod działaniem siły ściskającej 70 G deformowała się z szybkością $\frac{0,040 \text{ mm}}{10,8 \text{ sek}} = 3,71 \cdot 10^{-3} \text{ mm/sek}$. Stąd lepkość tego szkła w temperaturze 780°C wynosi

$$\eta = \frac{4,166 \cdot 10^4 \cdot 70 \cdot 22,5}{3,10^3 \cdot 3,71 \cdot 10^{-3}} \cdot 1,84 \cdot 10^9 \text{ puazów}$$

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób pomiaru lepkości szkła i innych podobnych materiałów w zakresie 10^3 — $10^{12,5}$ puazów **znamienny tym**, że próbkę doprowadzoną do żądanej temperatury ściska się znaną stałą siłą i na podstawie szybkości deformacji próbki przy takim ściskaniu określa się lepkość materiału.
2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że do pomiaru używa się próbek w kształcie prostych cylindrycznych pręcików.
3. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1 i 2 **znamiennie tym**, że składa się z umocowanego w statywie (3) uchwytu do próbek badanego materiału, w postaci rurki (2) zamkniętej z jednego końca, do której wchodzi swobodnie pręt dociskowy (5) przenoszący na próbkę nacisk urządzenia dociskowego (7) przez ruchomy sworzeń czujnika zegarowego (6).
4. Urządzenie według zastrz. 3 **znamiennie tym**, że wyposażone jest w czujnik zegarowy o stałym nacisku sprężyny w całym zakresie pomiarowym czujnika.

