



**URZĄD  
PATENTOWY  
PRL**

Patent tymczasowy dodatkowy  
do patentu nr ———

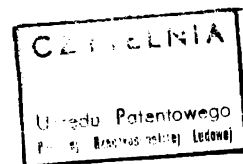
Int. Cl.<sup>3</sup> G01N 11/14

Zgłoszono: 82 06 11 (P. 236849)

Pierwszeństwo ———

Zgłoszenie ogłoszono: 83 05 23

Opis patentowy opublikowano: 1986 08 30



**Twórca wynalazku:** Krzysztof Szymański

**Uprawniony z patentu tymczasowego:** Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego-  
Akademia Rolnicza,  
Warszawa (Polska)

**Urządzenie do pomiaru lepkości cieczy,  
zwłaszcza kuwetur czekoladowych**

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do pomiaru lepkości cieczy, zwłaszcza kuwetur czekoladowych, wykorzystujące moment skręcający walca pomiarowego obracającego się w cieczy.

Znane są sposoby określania lepkości cieczy, poprzez pomiar momentu skręcającego walca pomiarowego obracającego się w cieczy, napędzanego silnikiem elektrycznym o stałej prędkości obrotowej. Moment skręcający przenoszony jest zazwyczaj na sprężynę, której odkształcenie przetwarzane jest na sygnał elektryczny. W wiskozymetrach tego typu walec pomiarowy połączony jest z silnikiem przez przekładnię zębatą zapewniającą odpowiednią prędkość obrotową walca pomiarowego. Zawiera także sprężynę, na którą przenoszony jest moment skręcający, oraz układ przetwarzający odkształcenie sprężyny na sygnał elektryczny.

Z opisu patentowego ZSRR nr 385 204 znany jest również wiskozymetr, w którym walec pomiarowy połączony jest z silnikiem poprzez czujnik obrotów silnika. Pomiarów wielkości badanej dokonuje się za pomocą pomiaru sygnału elektrycznego. Rozwiązanie to dotyczy zwiększania dokładności pomiaru lepkości poprzez wyeliminowanie uchybu temperaturowego.

Urządzenie według wynalazku posiada walec pomiarowy osadzony na łożyskowanej osi, silnik elektryczny małej mocy, oraz układ pomiarowy składający się ze źródła prądu, amperomierza i zespołu potencjometrów. Ponieważ istotne jest jaka część osi oprócz walca pomiarowego, zanurzona jest w badanej cieczy, zastosowano w urządzeniu zespół ograniczający zanurzenie osi z walcem pomiarowym w badanej cieczy, niezależnie od głębokości zanurzenia całej końcówki pomiarowej. Zastosowano również w końcówce pomiarowej zespół zabezpieczający przed dostaniem się cieczy badanej do łożyska. Oś na której osadzony jest walec pomiarowy, połączona jest bezpośrednio z wałem silnika. Silnik włączony jest do układu pomiarowego równolegle z gałęzią, w której znajduje się amperomierz, przełącznik zakresów i zespół potencjometrów konstrukcyjnych, oraz potencjometr pomiarowy. Wartości potencjometrów są tak dobrane, by prąd płynący w gałęzi amperomierza był 100 do 1000 razy mniejszy niż prąd płynący przez silnik. Jednocześnie silnik w układzie pomiarowym jest włączony szeregowo ze źródłem i potencjometrem ustalającym warunki pracy silnika na biegu jałowym.

Zaletą wynalazku jest wyeliminowanie skomplikowanych podzespołów (przekładni zębatych, sprężyn, oraz urządzeń elektronicznych) dzięki czemu urządzenie to ma małe gabaryty, jest tanie, trwałe i niezawodne w działaniu, lekkie i przenośne. Zastosowanie źródła prądu stałego np. z baterii akumulatorów (małych), uniezależniającego urządzenie od sieci elektrycznej umożliwia stosowanie go jako podręcznego przyrządu, który można stosować w różnych miejscach np. podczas kontroli lepkości kuwetry czekoladowej, bezpośrednio na produkcji, bez potrzeby odsyłania próbek do laboratorium. Oznaczenie takie jest szybkie, a jego dokładność wystarczająca dla potrzeb technologicznej kontroli procesu.

Urządzenie do oznaczania lepkości kuwetry przedstawiono przykładowo na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat połączeń elektrycznych, a fig. 2 przekrój osiowy całego urządzenia.

Urządzenie składa się z walca pomiarowego **8** osadzonego na łożyskowanej osi **2**, która połączona jest sprzęgłem elastycznym **9** bezpośrednio z wałem napędowym silnika **M**. Na rurce **1** będącej częścią obudowy zamocowany jest nieprzesuwalny pierścień **4** ograniczający głębokość nałożenia zdejmowalnej osłony **5** posiadającej otwór o średnicy zbliżonej do średnicy osi **2**, przez którą ta oś przechodzi. Zespół **4, 5** ogranicza zanurzenie osi w cieczy. Oś **2** jest łożyskowana łożyskiem **3**, które zabezpieczone jest przed ewentualnym dostaniem się do niego mało lepkiej cieczy pierścieniami zabezpieczającymi **6 i 7**. Zespół zabezpieczający **5, 6, 7** jest skuteczny dla cieczy o lepkości powyżej  $1 \text{ Ns/m}^2$ . Silnik **M** jest silnikiem małej mocy, dzięki czemu jest wystarczająco wrażliwy na zwiększenie obciążenia spowodowanego spowalnianiem obrotów walca pomiarowego **8**. Celem zabezpieczenia silnika przed spalaniem, w układzie połączeń elektrycznych włączono szeregowo ze źródłem i silnikiem rezystor **R<sub>5</sub>** dający taki spadek napięcia, by stosując źródło prądu dające wyższe napięcie niż znamionowe silnika, napięcie znamionowe silnika nie zostało przekroczone, oraz potencjometr **R<sub>4</sub>** ustalający zawsze takie same warunki pracy silnika na biegu jałowym i tak, by nawet przy jego zatrzymaniu nie zostały przekroczone parametry znamionowe silnika. Skutkiem wzrostu obciążenia silnika i spowolnienia jego obrotów jest spadek jego całkowitej oporności. Równolegle w stosunku do silnika włączona jest gałąź, w której znajduje się amperomierz **A**, przełącznik zakresów **a, b**, potencjometry konstrukcyjne **R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>** oraz potencjometr pomiarowy **R<sub>3</sub>**. Wartości potencjometrów **R<sub>1</sub>** i **R<sub>3</sub>** nie ulegają zmianie podczas pomiarów i są tak ustawione, aby możliwy był pomiar na interesującym mierzonego zakresie, oraz zachowana była ciągłość zakresów. Jednocześnie wartości potencjometrów **R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>** są tak dobrane, by prąd płynący w gałęzi amperomierza był 100 do 1000 razy mniejszy niż prąd płynący przez silnik, dzięki czemu zmiana oporności potencjometru pomiarowego **R<sub>3</sub>** podczas pomiarów na potencjalnie mały wpływ na pracę silnika. Spadek całkowitej oporności silnika podczas pomiarów, przy niezmiennych wartościach rezystancji **R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub>, R<sub>5</sub>** powoduje spadek prądu płynącego w gałęzi amperomierza. Wówczas potencjometrem pomiarowym **R<sub>3</sub>** sprowadza się wartość prądu płynącego w gałęzi amperomierza do wartości takiej jak przy biegu jałowym silnika. Suwak potencjometru pomiarowego **R<sub>3</sub>** zaopatrzony jest w podziałkę doświadczalnie wyskalowaną w jednostkach lepkości.

Przed przystąpieniem do pomiarów sprawdza się wychylenie wskazówki mikroamperomierza, która powinna się wychylić do punktu zerowego, sprawdzając tym samym warunki pracy silnika na biegu jałowym, ewentualnie regulując potencjometrem **R<sub>4</sub>**. Walec pomiarowy zanurza się w kadzi z kuwetą czekoladową np. do oblewania biszkoptów. Włącza się urządzenie mierząc moment skręcający walca pomiarowego, który jest ściśle związany z badaną lepkością. Lepkość odczytuje się ze skali suwaka potencjometru pomiarowego **R<sub>3</sub>**, którym sprowadza się wartość prądu płynącego w gałęzi mikroamperomierza do wartości takiej jak przy biegu jałowym. Lepkość mierzy się w temperaturze  $45^\circ\text{C}$ .

Przy zastosowaniu odpowiednio czułego amperomierza z dostatecznie długą podziałką wyskalowaną w jednostkach lepkości, można pominąć stosowanie potencjometru pomiarowego **R<sub>3</sub>**.

#### Z a s t r z e ż e n i e   p a t e n t o w e

Urządzenie do pomiaru lepkości cieczy zwłaszcza kuwetry czekoladowej, składające się z walca pomiarowego osadzonego na łożyskowanej osi, silnika elektrycznego i układu pomiarowego

zawierającego źródło prądu, amperomierz i zespół potencjometrów, **znamiennie tym**, że na osi (2) między walcem pomiarowym (8) a łożyskiem (3) umieszczony jest zespół (4), (5) ograniczający zanurzenie osi w cieczy i zespół (5), (6), (7) zabezpieczający łożysko, przy czym oś (2) połączona jest bezpośrednio z wałem silnika (M), który włączony jest do układu pomiarowego równolegle z gałęzią, w której znajduje się amperomierz (A), przełącznik zakresów (a), (b) i zespół potencjometrów ( $R_1$ ), ( $R_2$ ), ( $R_3$ ) dobranych tak, aby prąd w gałęzi amperomierza był 100 do 1000 razy mniejszy niż prąd płynący przez silnik i szeregowo ze źródłem prądu i układem ( $R_4$ ) i ( $R_5$ ) ustalającymi warunki pracy silnika na biegu jałowym.

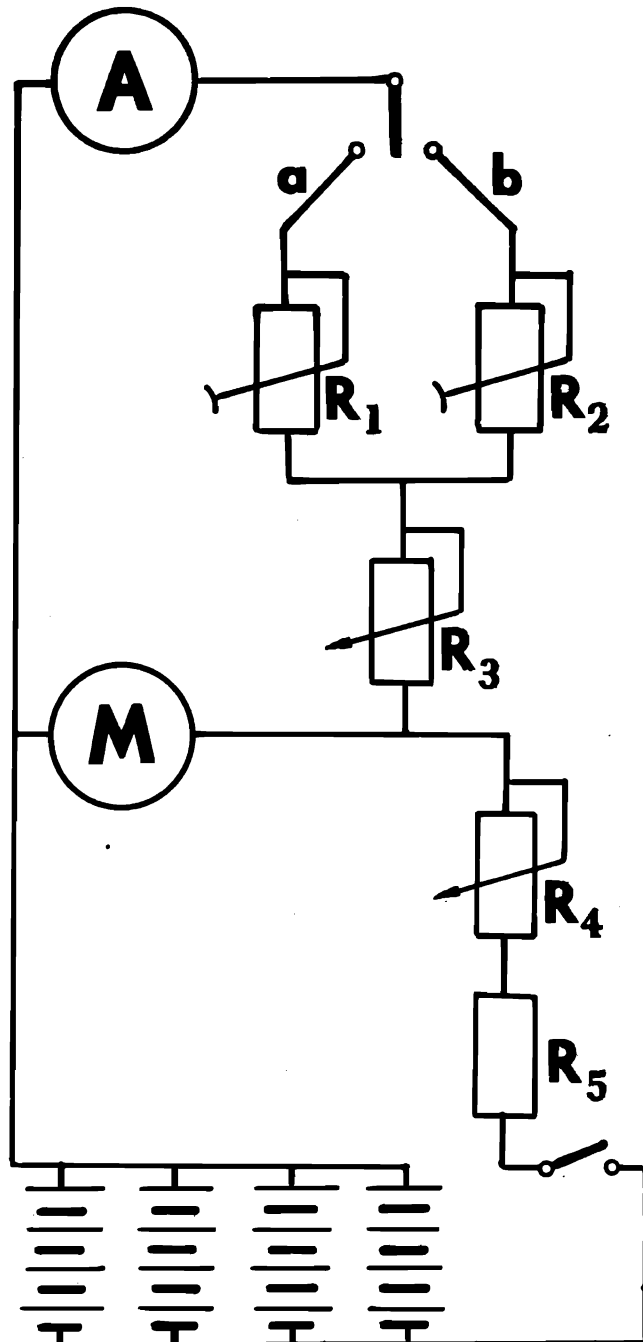


Fig 1

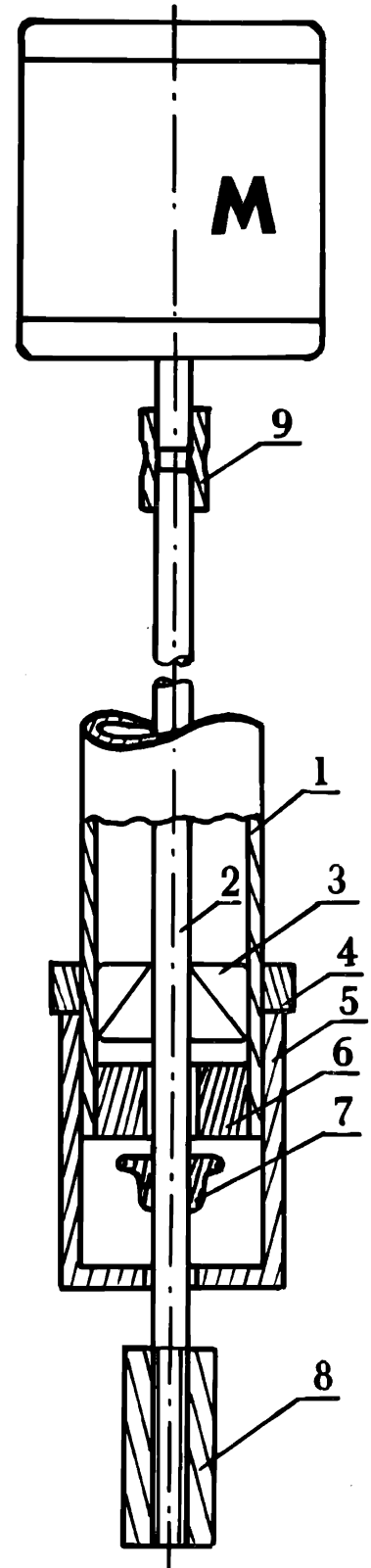


Fig 2