



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 22.05.78 (P. 207021)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 28.01.80

Opis patentowy opublikowano: 31.03.1983

Int. Cl.⁸

G01N 3/56

G01N 19/02

Twórca wynalazku: Zbigniew Oleksiak

Uprawniony z patentu: Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica, Kraków (Polska)

Urządzenie do badania zjawisk tarcia tworzyw konstrukcyjnych

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do badania zjawisk tarcia tworzyw konstrukcyjnych, znajdujące zastosowanie przy wyznaczaniu wpływu parametrów tarcia na zmiany wartości współczynnika tarcia lub zmiany intensywności zużycia się badanych próbek i przeciwpróbek.

Znane z Poradnika Inżyniera Mechanika t.1, str. 120 i 121, Warszawa 1968 r. urządzenie składa się z płaskiej tarczy osadzonej na łożyskowym wale oraz z próbki w kształcie graniastosłupa. Tarcza wraz z wałem jest obracana podczas eksperymentu. Probka dociskana jest do powierzchni czołowej tarczy, spełniającej rolę przeciwpróbki, elementem sprężystym. Powstałe opory tarcia mierzone są za pośrednictwem elementu sprężystego przy czym z podanego rysunku urządzenia nie wynika czy obydwie siły są mierzone, czy też tylko jedna. W tym przypadku łożyska wzdłużne obciążone są siłą poosiową. Układ dociskający jest powiązany z układem mierzącym opory tarcia.

Wadą opisanego urządzenia jest to, że układ wywierający docisk normalny, między próbką a przeciwpróbką, związany jest z układem pomiarowym oporów tarcia co sprzyja znacznym błędom pomiaru wartości oporów tarcia. Ponadto docisk normalny realizowany jest dla każdej próbki oddzielnie, a opory tarcia mierzone są głównie jako sumaryczne dla wszystkich próbek, z danego materiału, więc często otrzymuje się fałszywe informacje o współczynniku tarcia.

2

Inne znane urządzenie stanowi wałek na którym osadzone są: dynamometr momentu skręcającego, przeciwpróbki w kształcie tarcz z otworem oraz tarcze sprzęgłowe, pełniące rolę próbek, a osadzone na wpuszcisku lub wielowpuszcisku wałka i sprzęgnięte z drugim dynamometrem. Dynamometr ten mierzy opory tarcia, w postaci momentu skręcającego, między przeciwpróbkami a badanymi tarczami sprzęgłowymi. Do jednej z tarcz sprzęgłowych przylega siłownik. Docisk normalny na powierzchniach trących uzyskiwany jest dzięki układowi elementów sprężystych osadzonych w korpusie urządzenia. Układ ten wywołuje siłę poosiową poprzez tarcze sprzęgłowe, przeciwpróbki i wał działając również na łożyska wzdłużne.

Wadą opisanego urządzenia jest to, że siłownik powoduje poosiowe obciążenie wału i łożysk. Badane mogą być na nim tylko próbki w kształcie pierścieni.

Celem wynalazku jest skonstruowanie urządzenia usuwającego opisane wady a ponadto pozwalającego na zwiększenie ilości jednorazowo badanych próbek z równoczesnym indywidualnym pomiarem oporów tarcia każdej pary próbek.

Urządzenie, według wynalazku, ma przetwornicę sprzęgniętą poprzez silnik z zespołem badawczym zawierającym układ napędowy i wymienną głowicę. Zespół badawczy jest sprzęgnięty z jednej strony poprzez aparaturę przetwarzającą i rejestrującą z maszyną cyfrową i zespołem przetwor-

nikowym, a z drugiej strony z nagrzewnicą oraz zespołem próżniowym. Zespół przetwornikowy jest z jednej strony połączony z nagrzewnicą i zespołem próżniowym, a z drugiej strony z przetwornicą. Wymienną głowicę stanowi wrzeciono z suwliwie osadzonymi na jego wieloklinie przeciwpróbkami, pomiędzy którymi są umieszczone co 120° oprawki próbek, połączone przegubowo z jednym końcem płaskiej sprężyny. Drugi koniec sprężyny jest przegubowo osadzony w wymiennym wsporniku przytwierdzonym do kadłuba, przy czym na każdej sprężynie są umieszczone czujniki naprężno-oporowe. Do wymiennych wsporników są również przytwierdzone grzejniki w obudowie. Na wrzeciono jest osadzony w pobliżu przeciwpróbek wymienny siłownik zaopatrzony w czujnik sił i przemieszczeń. Luźny koniec wrzeciona podparty jest kłmem obrotowym umieszczonym w koniku, w którym osadzony jest drążek zakończony kołkiem, zapobiegającym wirowaniu elementu roboczego siłownika. Do kadłuba jest zamocowana hermetyczna pokrywa osłaniająca całą głowicę.

Segmentowa budowa urządzenia umożliwia przeprowadzanie badań przy teoretycznie nieograniczonym zakresie zmienności podstawowych parametrów tarcia. Dla zmiany zakresu określonego parametru lub parametrów wystarczy wymienić określony segment, a nie jak dotychczas budować nowe kompletne urządzenie. W proponowanej głowicy dzięki realizacji docisku normalnego, między próbkami i przeciwpróbkami, za pomocą jednego siłownika zapewnia się jednakową wartość tego docisku. Układ wywierający docisk normalny i mierzący go jest oddzielony konstrukcyjnie od układu pomiarów oporów tarcia co eliminuje wzajemne zaburzenia tych parametrów. Umieszczony na wrzeciono siłownik wraz z czujnikiem siły normalnej, nie powoduje niekorzystnego obciążenia poosiowego łożysk wrzeciona roboczego znacznymi wartościami tej siły co jest niezmiernie istotne przy znacznych obrotach wrzeciona roboczego. Równocześnie można mierzyć opory tarcia dla każdej pary próbek oddzielnie, a więc na przykład przy trzech przeciwpróbkach można analizować współpracę sześciu gatunków materiałów z trzema przeciwpróbkami. Zastosowana nagrzewnica tworzy prawie zamkniętą komorę badawczą, a dzięki stabilizowanej temperaturze w tej komorze możliwe jest przeprowadzenie prób w zadanej temperaturze.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 — przedstawia schemat urządzenia w widoku z góry, a fig. 2 — schemat zespołu badawczego w przekroju podłużnym.

Urządzenie, według wynalazku, ma przetwornicę 1 sprzęgniętą poprzez silnik 2 z zespołem badawczym 3 zawierającym układ napędowy i wymienną głowicę (fig. 1). Zespół badawczy 3 jest sprzęgnięty z jednej strony poprzez aparaturę przetwarzającą i rejestrującą 4 korzystnie z maszyną cyfrową 5 i zespołem przetwornikowym 6, a z drugiej strony z nagrzewnicą 7 oraz zespołem próżniowym 8. Zespół przetwornikowy 6 jest z jednej strony połączony z nagrzewnicą 7 i zespołem próżnio-

wym 8, a z drugiej strony z przetwornicą 1. Wymienną głowicę stanowi wrzeciono 9 z suwliwie osadzonymi na jego wieloklinie dwiema przeciwpróbkami 10 pomiędzy którymi są umieszczone co 120° oprawki 11 próbek 12, połączone przegubowo z jednym końcem płaskiej sprężyny 13 (fig. 2). Drugi koniec sprężyny 13 jest przegubowo osadzony w wymiennym wsporniku 14, przytwierdzonym do kadłuba 15. Na każdej sprężynie 13 są umieszczone czujniki naprężno-oporowe 16. Przegubowe zamocowanie oprawek 11 umożliwia dokładne przyleganie próbek 12 do przeciwpróbek 10, podczas całych prób, pomimo zużywania się powierzchni trących. Do wymiennych wsporników 14 są również przytwierdzone grzejniki w obudowie 17. Wrzeciono 9 napędzane jest poprzez sprzęgło elastyczne 18 i osadzone w łożyskach 19. Moment obrotowy wrzeciona 9 jest przekazywany na przeciwpróbkę 10 za pośrednictwem wieloklinu, na którym przeciwpróbkę 10 przesuwają się poosiowo w miarę zużycia tarcowego próbek 12 i przeciwpróbek 10, w badanym procesie tarcia. Jedna ze skrajnych przeciwpróbek 10 opiera się o podtoczenie na wrzeciono 9, a druga skrajna przeciwpróbkę 10 opiera się poprzez łożysko toczne o siłownik 20 zaopatrzony w czujnik sił i przemieszczeń 21. Dzięki temu podczas pracy siłownika 20 na wszystkich powierzchniach trących występuje docisk normalny o żądanej stałej wartości. Elementem roboczym siłownika 20 może być sprężyna 22 lub inny zespół. Luźny koniec wrzeciona 9 podparty jest kłmem obrotowym 23 umieszczonym w koniku 24, w którym osadzony jest drążek 25 zakończony kołkiem, zapobiegającym wirowaniu elementu roboczego siłownika 20. Dla uzyskania kontrolowanej atmosfery w komorze badawczej całą głowicę osłonięto hermetyczną pokrywą 26 przytwierdzoną do kadłuba 15. Wrzeciono 9 osadzone jest w uszczelnieniu 27 osadzonym w kadłubie 15.

Układ napędowy zespołu badawczego 3 stanowi osadzony na wrzeciono 9 ślimak 28 współpracujący z ślimacznicą 29. Na wale 30 ślimacznicy 29 są osadzone: licznik obrotów, licznik prędkości obrotowej oraz pompa olejowa dla łożysk wrzeciona 9.

Przetwornica 1 zasila silnik 2, przekazujący napęd poprzez reduktor do zespołu badawczego 3. Sygnały elektryczne z czujników usytuowanych w zespole badawczym 3 przetwarzane są i rejestrowane w aparaturze przetwarzająco-rejestrującej 4. Wyniki pomiarów w postaci przetworzonych sygnałów elektrycznych mogą być ponadto kierowane do maszyny cyfrowej 5, sterującej poprzez zespół przetwornikowy 6 nagrzewnicą 7, zespołem próżniowym 8 i przetwornikiem 1.

W przypadku prób w warunkach obniżonego i kontrolowanego ciśnienia zespół próżniowy 8 służy do uzyskania zadanych parametrów tego ciśnienia.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do badania zjawisk tarcia tworzy konstrukcyjnych zawierające ułożyskowany wał z osadzoną przeciwpróbką, **znamiennie tym, że**

przetwornica (1) jest sprzęgnięta poprzez silnik (2) z zespołem badawczym (3) zawierającym układ napędowy i wymienną głowicę, przy czym zespół badawczy (3) jest sprzęgnięty z jednej strony poprzez aparaturę przetwarzającą i rejestrującą (4) korzystnie z maszyną cyfrową (5) i zespołem przetwornikowym (6) a z drugiej strony z nagrzewnicą (7) oraz zespołem próżniowym (8) zaś zespół przetwornikowy (6) jest z jednej strony połączony z nagrzewnicą (7) i zespołem próżniowym (8), a z drugiej strony z przetwornicą (1).

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że wymienną głowicę stanowi wrzeciono (9) z suwliwie osadzonymi na jego wieloklinie przeciwpróbkami (10), pomiędzy którymi są umieszczone co 120° oprawki (11) próbek (12), połączone przegubowo z jednym końcem płaskiej sprężyny (13)

a drugi koniec sprężyny (13) jest przegubowo osadzony w wymiennym wsporniku (14) przytwierdzonym do kadłuba (15) przy czym na każdej sprężynie są umieszczone czujniki naprężno-oporowe (16) zaś do wymiennych wsporników (14) są również przytwierdzone grzejniki w obudowie (17), a ponadto na wrzecionie (9) jest osadzony w pobliżu przeciwpróbek (10) wymienny siłownik (20) zaopatrzony w czujnik sił i przemieszczeń (21), zaś luźny koniec wrzeciona (9) podparty jest kłmem obrotowym (23) umieszczonym w koniku (24), w którym osadzony jest drążek (25) zakończony kołkiem, zapobiegającym wirowaniu elementu roboczego siłownika (20) przy czym do kadłuba (15) jest zamocowana hermetyczna pokrywa (26) osłaniająca całą głowicę.

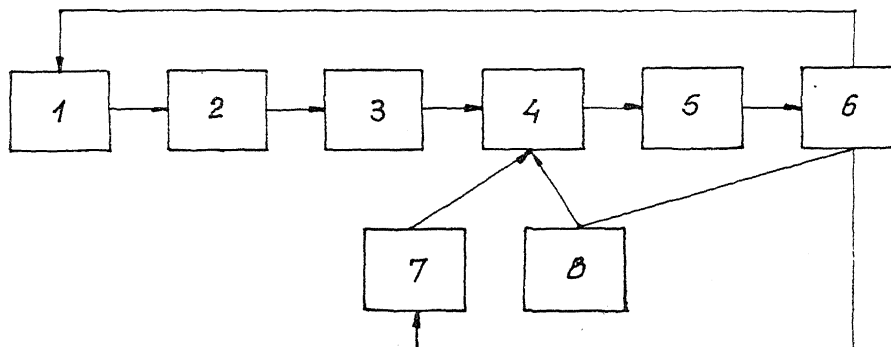


Fig. 1.

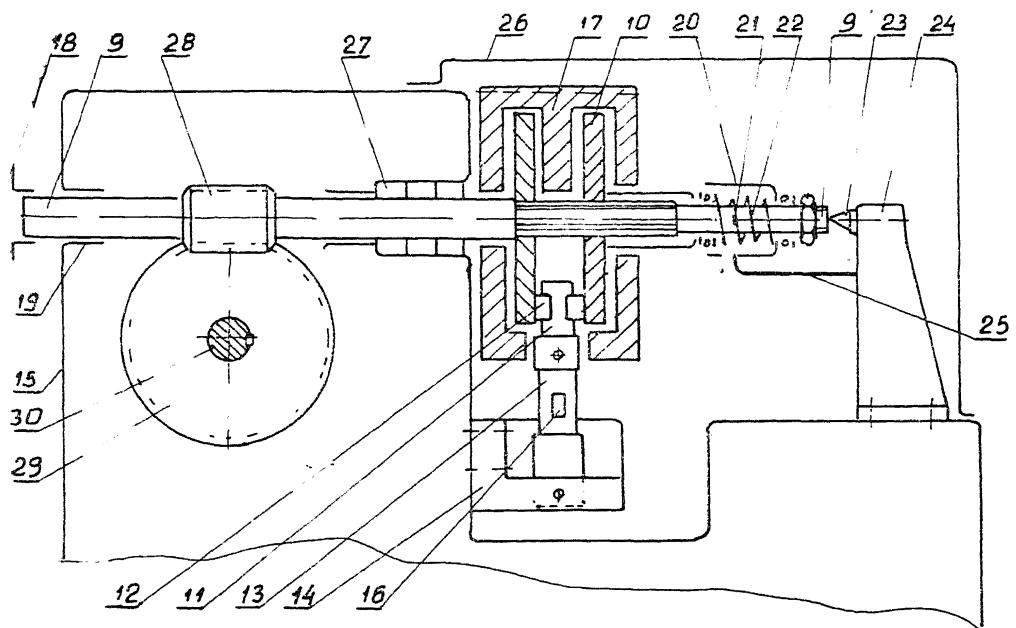


Fig 2