

**POLSKA  
RZECZPOSPOLITA  
LUDOWA**



**URZĄD  
PATENTOWY  
PRL**

# **OPIS PATENTOWY**

**90530**

Patent dodatkowy  
do patentu \_\_\_\_\_

Zgłoszono: 11.05.74 (P. 171013)

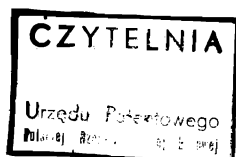
Pierwszeństwo: \_\_\_\_\_

Zgłoszenie ogłoszono: 01.12.75

Opis patentowy opublikowano: 30.11.1977

MKP G01n 19/02

Int. Cl<sup>2</sup> G01N 19/02



Twórcy wynalazku: Dionizy Biało, Henryk Muster, Antoni Roszkowski

Uprawniony z patentu: Politechnika Warszawska, Warszawa (Polska)

## **Sposób i urządzenie do badania tarcia pomiędzy próbkami materiałów litych i przeciwpróbkami materiałów sproszkowanych**

Przedmiotem wynalazku jest sposób i urządzenie do badania tarcia pomiędzy próbkami materiałów litych i przeciwpróbkami materiałów sproszkowanych, znajdujące zastosowanie zwłaszcza do badania tarcia i zużycia próbek materiałów na narzędzia do prasowania materiałów sproszkowanych: proszków metali, ceramiki, ferrytów itp.

Znane urządzenia do badania procesów tarcia i zużycia umożliwiają najczęściej przeprowadzanie badań, w przypadku gdy parę cierną: próbkę i przeciwpróbkę stanowią dwa kawałki materiałów litych. W przypadku zaś jednego proszkowego partnera pary cierniej, w znanych urządzeniach do badania tarcia i zużycia próbka badanego materiału litego porusza się najczęściej w masie luźno usypanego proszku, ścierniwa czy piasku, przy stosunkowo małych naciskach jednostkowych na powierzchnię próbki wynikających głównie z oporów ruchu w sproszkowanym materiale, bezwładności poruszających się elementów czy zjawisk dynamicznych. Próbka lub próbki badanego materiału litego przymocowane zazwyczaj do ramion wirnika, wirują razem z nim w masie proszku, bądź pozostają nieruchome względem obracającego się zbiornika z proszkiem. Taki sposób przeprowadzania badań oraz takie urządzenia do badania tarcia i zużycia nie mogą być stosowane gdy zachodzi konieczność badania zjawisk i procesów w przypadku bardzo dużych nacisków jednostkowych, dokładnej rejestracji parametrów itp.

Celem wynalazku jest opracowanie sposobu i skonstruowanie urządzenia pozwalającego na przeprowadzanie badań procesów tarcia i zużycia w przypadku pary cierniej złożonej z próbki litego materiału narzędziowego i ślizgającej się po niej przeciwpróbki z materiału sproszkowanego, gdy para ta znajduje się pod dużym obciążeniem rzędu kilku ton na 1 cm<sup>2</sup> powierzchni próbki. Urządzenie odwzorowuje proces tarcia proszku o ścianki wewnętrzne matrycy podczas prasowania i podczas wypychania z matrycy gotowej wypraski. Cel ten został zrealizowany przez opracowanie sposobu i skonstruowanie urządzenia do badania procesów tarcia

między próbkami materiałów litych i przeciwpróbkami materiałów sproszkowanych, w którym próbkę badanego litego materiału narzędziowego wprowadzono w ruch jednokierunkowy lub okresowy, korzystnie postępowo-zwrotny lub wahadłowy, obciąża się przeciwpróbką materiału sproszkowanego, przy czym nacisk jednostkowy obu partnerów pary ciernej jest rzędu kilku ton na  $1 \text{ cm}^2$  powierzchni próbki; W kolejnych ruchach próbki z obszaru styku próbki i przeciwpróbki usuwane są warstwy materiału sproszkowanego, co zapewnia styk z tą samą powierzchnią próbki zawsze innych, odnowionych powierzchni przeciwpróbki.

W urządzeniu według wynalazku próbka badanego materiału litego zamocowana jest w karetkę napędzanej za pomocą siłowników hydraulicznych i porusza się względem nieruchomej matrycy, w której umieszczona jest przeciwpróbka materiału sproszkowanego obciążona poprzez stempel również za pomocą siłownika hydraulicznego. Ubytki przeciwpróbki wynikające z procesu odnawiania się jej powierzchni usuwane są na zewnątrz poprzez szczelinę między dolną krawędzią matrycy, a powierzchnią próbki o szerokości dobieranej do ziarnistości proszku, zaś uzupełnienie proszku przeciwpróbki odbywa się okresowo po wycofaniu z matrycy stempla obciążającego przeciwpróbkę. Do karetki i stempla obciążającego przeciwpróbkę domocowane są przyciski do zamykania i otwierania, w położeniach skrajnych przy ruchach postępowo-zwrotnych tych elementów układu elektrycznego sterowania zasilaniem hydraulicznych siłowników za pomocą wyłączników krańcowych.

Sposób badania tarcia i urządzenie do jego stosowania umożliwiają między innymi przeprowadzenie badań laboratoryjnych procesów tarcia i zużycia występujących przy prasowaniu materiałów sproszkowanych w matrycach w sposób analityczny, to znaczy umożliwiający określanie jakościowego wpływu poszczególnych czynników przesądzających o trwałości narzędzia na przykład ciśnienia, prędkości, stanu powierzchni, przy równoczesnym eliminowaniu wpływu innych czynników. Sposób badania umożliwia wykonanie badań procesów przy minimalnym zapotrzebowaniu na proszek przeciwpróbki, gdyż w procesie tarcia bierze udział cała objętość proszku a nie, jak to ma miejsce przy prasowaniu w matrycy, tylko warstwy zewnętrzne. Urządzenie umożliwia określenie przydatności różnych materiałów na narzędzia oraz wpływu różnych czynników technologicznych i technicznych na trwałość materiałów narzędziowych bez konieczności wykonywania tych niezwykle kosztownych narzędzi.

Przedmiot wynalazku przedstawiony jest w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia zasadę opracowanego sposobu badania, fig. 2 – metodę uzupełniania objętości przeciwpróbki, a fig. 3 – uproszczony schemat urządzenia do stosowania tego sposobu.

Próbka 1 materiału narzędziowego zamocowana jest w karetkę 2, która wykonuje ruch posuwisto-zwrotny wzdłuż prowadnicy 3. Przeciwpróbka 4 z materiału sproszkowanego obciążona jest siłą  $N$  za pomocą stempla 5 i trze o powierzchnię próbki 1 z naciskiem jednostkowym  $p$ .

Poprzez szczelinę  $\Delta$  produkty zużycia próbki i starte warstwy proszku przeciwpróbki usuwane są na zewnątrz. Szerokość szczeliny dobierana jest do ziarnistości proszku tak, by w kolejnych ruchach próbki 1 następował ubytek warstwy przeciwpróbki 4 o grubości niewiele większej od przeciętnego wymiaru ziarn proszku. Ubytek przeciwpróbki uzupełniany jest okresowo przez zasypnik 7, który przesuwany jest nad otwór matrycy 6 w momencie wycofania stempla 5 ku górze. Stempel 5 wykonuje również ruch posuwisto-zwrotny; ten ruch wycofywania ku górze jest ruchem szybkim i rozpoczyna się z chwilą osiągnięcia przez przeciwpróbkę minimalnej założonej wysokości.

Urządzenie składa się z ramy 11, na której od góry spoczywa płyta 12 stanowiąca podstawę wiążącą główne zespoły urządzenia. Suwak z próbką 1 napędzany jest za pomocą siłowników 13, do których komór roboczych naprzemian podawany jest czynnik roboczy pod ciśnieniem ze stacji zasilania 14 przez rozdzielacz 15.

Zmiana położenia rozdzielacza następuje na drodze elektrycznego przesterowania za pomocą wyłączników krańcowych 16 i przycisków 17. Siła tarcia próbki o przeciwpróbkę mierzona jest za pomocą siłomierzy 18 będących elementami wiążącymi tłoczyska siłowników z suwakiem. Z płytą 12 za pomocą wsporników 19 związany jest siłownik 20, do wywierania nacisku na przeciwpróbkę za pomocą stempla 5. Siła nacisku mierzona jest za pomocą siłomierza 21 łączącego stempel z tłoczyskiem. Siłownik 20 zasilany jest czynnikiem roboczym, który ze stacji zasilania 25 podawany jest naprzemian do jego komór roboczych przez rozdzielacz 22. Przesterowanie rozdzielacza następuje na drodze elektrycznej za pomocą wyłączników krańcowych 23 i przycisku 24. Wyłącznik dolny 23 określa skrajne dolne położenie stempla 5, a więc minimalną grubość przeciwpróbki. Z ruchem stempla ku górze związany jest ruch zasypnika 7, który zajmuje położenie nad matrycą 6 w momencie, gdy stempel zajmuje swe górne położenie.

Przy ruchu stempla w dół zasypnik wraca w położenie wyjściowe. Zasypnik związany jest z lejem zasypowym 26 na proszek za pomocą elastycznego przewodu 28. Produkty zużycia usuwane są z obszaru pracy za pomocą ssawek 27.

Urządzenie może być zastosowane również w badaniach tarcia i zużycia par ciernych złożonych z dwu kawałków materiałów litych znajdujących się pod dużym wzajemnym dociskiem, na przykład przy badaniach tarcia i zużycia narzędzi do przeróbki plastycznej metali na zimno: przeciągania, tłoczenia, wyciskania, itp., przy czym przeciwpróbkę materiału przerabianego umieszcza się w matrycy w miejsce proszku.

### Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób badania tarcia pomiędzy próbkami materiałów litych i przeciwpróbkami materiałów sproszkowanych, z n a m i e n n y t y m, że próbkę materiału litego (1) wprowadzoną w ruch jednokierunkowy lub okresowy, korzystnie postępowo-zwrotny bądź wahadłowy, obciąża się co najmniej z jednej strony przeciwpróbką materiału sproszkowanego (4), na którą oddziałuje się siłą zewnętrzną, przy czym podczas kolejnych ruchów próbki materiału litego (1) z obszaru styku próbki (1) i przeciwpróbki (4) usuwane są warstwy materiału sproszkowanego przeciwpróbki (4) o grubości niewiele większej od wartości przeciętnego wymiaru ziarna proszku.

2. Urządzenie do badania tarcia pomiędzy próbkami materiałów litych i przeciwpróbkami materiałów sproszkowanych, z n a m i e n n e t y m, że wyposażone jest w karetkę (2) połączoną poprzez co najmniej jeden siłomierz (18) z układem napędowym, korzystnie w postaci siłowników hydraulicznych (13), która to karetkę z przymocowaną do niej próbką materiału litego (1) przemieszczana jest ruchem jednokierunkowym lub okresowym, korzystnie postępowo-zwrotnym bądź wahadłowym, względem nieruchomo utwierdzonej matrycy (6), w której umieszczona jest przeciwpróбка materiału sproszkowanego (4) oraz koniec stempla (5) połączony z siłownikiem hydraulicznym (20) poprzez siłomierz (21), zaś odległość pomiędzy czołem matrycy (6) a powierzchnią próbki materiału litego (1) jest nieco większa od wartości przeciętnego wymiaru ziarn przeciwpróbki (4), przy czym do elementów ruchomych układu napędowego karetki (2) i stempla (5) przymocowane są trwale przyciski (17, 24) przemieszczające się względem nieruchomo utwierdzonych wyłączników krańcowych (16, 23) sterujących poprzez układ elektryczny rozdzielaczami hydraulicznymi (15, 22) włączonymi w układ zasilania hydraulicznego.

3. Urządzenie, według zastrz. 2 z n a m i e n n e t y m, że wyposażone jest w lej zasypowy (26) wypełniony materiałem sproszkowanym, którego zasypnik (7) połączony z tym lejem elastycznym przewodem (28), swoim wylotem cyklicznie łączący się z przestrzenią matrycy.

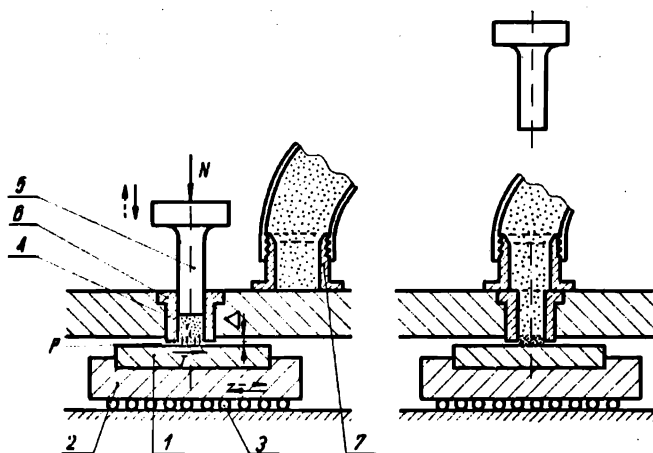


Fig. 1

Fig. 2

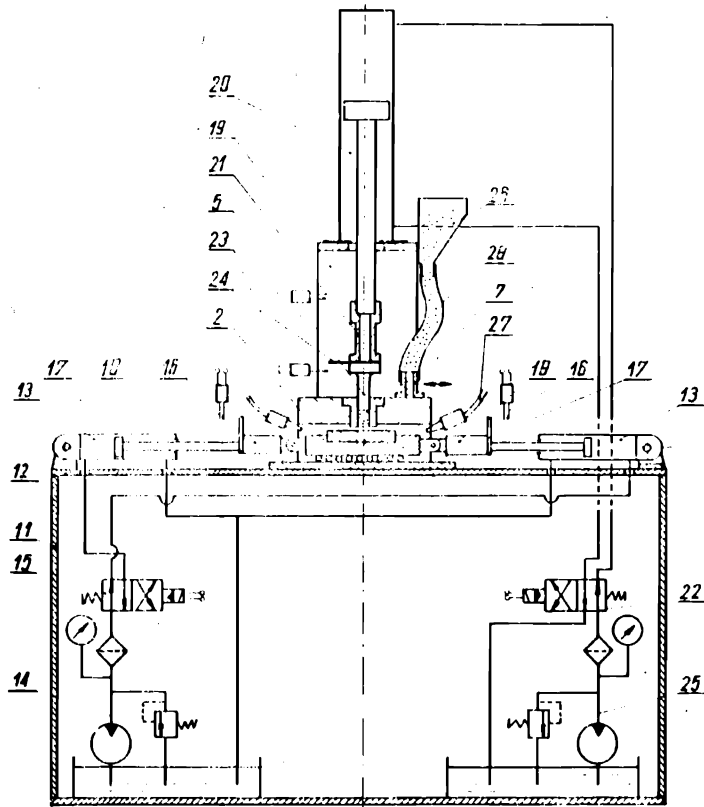


Fig. 3