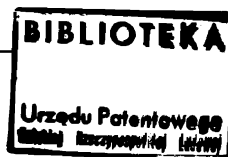




Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 01.II.1966 (P 112 736)

Pierwszeństwo: _____



Opublikowano: 27.IV.1968

Kl. 42k, 45/03

MKP G 011

UKD

Twórca wynalazku: dr inż. Janusz Klepaczeko

Właściciel patentu: Polska Akademia Nauk Instytut Podstawowych
Problemów Techniki, Warszawa (Polska)

Czujnik tensometryczny

1

Przedmiotem wynalazku jest czujnik tensometryczny z fotodiodą pozwalający na dokonywanie dokładnych pomiarów wydłużenia próbek badanych materiałów podczas dynamicznych prób wytrzymałościowych, jak również wydłużenia próbek odkształcanych statycznie.

Budowa czujników dokładnie odtwarzających zmiany długości badanego materiału oraz sposób przeniesienia tych wielkości do urządzenia pomiarowego stanowi podstawowe zagadnienie utrudniające budowę tensometrów. Zagadnienie to próbowano rozwiązać różnymi sposobami, stąd powstała duża liczba konstrukcji czujników tensometrycznych i tensometrów, między którymi można wyodrębnić czujniki mechaniczne odznaczające się układem dźwigni i przekładni mechanicznych, pośredniczących przy przenoszeniu odkształceń badanego materiału do urządzenia pomiarowego, czujniki i tensometry elektryczne, których konstrukcja polega na wywoływaniu zmian parametrów elektrycznych elementów zastosowanych do budowy czujnika pod wpływem odkształceń badanego materiału.

W tej grupie można rozróżnić czujniki oporowe, pojemnościowe, magnetostrykcyjne, piezoelektryczne i inne. Znane są również tensometry, w których wykorzystuje się układ: źródło światła, przesłona ze szczeliną, fotokomórka i pojedynczy raster.

2

Mimo tak wielu konstrukcji, w większości przypadków czujniki tensometryczne stosowane w znanych rozwiązaniach nie pozwalają na uzyskanie dużej dokładności pomiarów w szerokich granicach odkształceń próbki z równoczesną rejestracją wyników. Najczęściej konstrukcja czujnika wskazuje na jego zastosowanie i możliwość uzyskania określonej dokładności pomiaru.

Istotę wynalazku stanowi zastosowanie w konstrukcji czujnika do pomiarów odkształceń znanego układu: źródło światła — przesłona ze szczeliną — fotodioda oraz podwójny raster, który składa się z paska z materiału przezroczystego, na przykład z błony filmowej, na którym w odstępach równych szerokości szczeliny wykonano poprzeczne prążki o tej samej szerokości oraz drugiego nieruchomego paska z poprzecznymi prążkami.

Zasada działania czujnika jest objaśniona na podstawie rysunku, na którym fig. 1 przedstawia znany układ czujnika w widoku perspektywicznym, a fig. 2 — ten sam czujnik w przekroju w widoku z boku, zaś fig. 3 — fragment czujnika według wynalazku z podwójnym rastrem.

Na fig. 1 źródło światła w postaci małej żarówki 1 oświetla przesłonę ze szczeliną 2, za którą umieszczono pasek filmu 3 z rastrem w postaci prążków wykonanych metodą fotograficzną. Poza rastrem, na osi żarówki znajduje się fotodioda 4. Pasek 3 może się poruszać względem

przesłony 2 w ten sposób, że podczas ruchu paska w jednym kierunku szczelina w przesłonie 2 jest kolejno odsłaniana i przysłaniana przez kolejne prążki, a w takt tych zmian strumień światła z żarówki 1 dociera do fotodiody 4, co wywołuje w niej prąd narastający w miarę odsłaniania szczeliny i malejący przy zasłanianiu, przy czym przebieg prądu ma charakter sinusoidy.

W ten sposób każde przesunięcie paska o jedną odległość między prążkami wywołuje w fotodiodzie jeden przebieg prądu narastającego i malejącego, co można obserwować przy pomocy oscylografu pętlicowego, synchronoskopu lub oscyloskopu. Ponieważ pomiędzy obserwowanymi sinusoidami i przesunięciami paska istnieją ścisła zależność, ilość obserwowanych sinusoid względnie każdy odcinek sinusoidy może być miarą przesunięcia paska.

W celu zachowania prawidłowych warunków pomiaru zastosowano w urządzeniu uchwyt 5 fotodiody 4 pozwalający na ustawienie fotodiody 4 w osi żarówki 1, sprężynki 6 dociskające pasek 3 z obydwóch stron do przesłony 2 oraz podstawkę 7 pozwalającą na prawidłowe ustawienie żarówki 1. Urządzenie jest umieszczone w obudowie 8, która może być umocowana w nieruchomym uchwycie przyrządu do badania próbki, przy czym do ruchomego uchwytu za pośrednictwem cięgna z cienkiego stalowego drutu przymocowuje się pasek.

Przez zastosowanie w urządzeniu według wynalazku dwóch pasków 3 i 9 o prążkach znacznie węższych niż szerokość szczeliny przesłony 2, złożonych ze sobą w ten sposób, że ciemne prążki jednego paska dzielą przezroczyste pola drugiego paska na dwie równe części uzyskuje się zjawisko mory, dzięki któremu przy przesunięciu w ten sposób złożonych ze sobą pasków o długość równą szerokości szczeliny prąd fotodiody dwukrotnie wzrasta i maleje, a za tym przesunięcie paska o odcinek równy szerokości szczeliny wywołuje w urządzeniu rejestrującym dwa przebiegi sinusoidalne, co znacznie zwiększa dokładność odczytu w porównaniu z dotychczas znanymi rozwiązaniami i umożliwia pomiar bardzo małych odkształceń.

Pasek 3 jest ruchomy, a pasek 9 jest zamocowany nieruchomo w przesłonie 2, przy czym speł-

niony jest warunek, że podziałka 11 paska stałego 9 jest mniejsza od podziałki 12 paska 3. Możliwy jest dalszy podział przezroczystych części paska lub naniesienie na jednym pasku bardzo drobnej podziałki, co umożliwia pomiary małych odkształceń.

Dodatnią cechą takiej konstrukcji czujnika jest bardzo mała masa przesuwanego paska i cięgna, dzięki czemu przy pomiarach dynamicznych unika się drgań części ruchomych czujnika, a tym samym zakłóceń pomiaru.

Czujnik tego typu przy współpracy z oscylografem pętlicowym lub innym urządzeniem rejestrującym może być wykorzystany bezpośrednio do pomiaru odkształceń lub być umieszczony w seryjnie produkowanych tensometrach w miejsce często używanego czujnika typu zegarowego, wówczas możliwa jest rejestracja na dowolnym rejestratorze elektrycznym o dużym wzmocnieniu. Dokładność pomiarów wykonywanych czujnikiem zależy od szerokości szczeliny i odległości prążków na pasku 3.

Czujnik tensometryczny według wynalazku odznacza się dużą czułością i umożliwia pomiary zarówno małych odkształceń występujących na początku odkształcenia próbki jak również dużych, rzędu kilku centymetrów, aż do momentu zerwania próbki, przy czym czujnik nie ulega uszkodzeniom. Pomiary wykonuje się drogą zamiany odkształcenia na impulsy elektryczne, co zapewnia dużą dokładność.

Zastrzeżenia patentowe

1. Czujnik tensometryczny przeznaczony do badań statycznych i dynamicznych wydłużenia próbek badanych materiałów i zawierający źródło światła, przesłonę ze szczeliną, fotodiodę oraz raster z materiału przezroczystego, **znamienny tym**, że raster stanowią dwa paski (3 i 9), na których wykonane są w równych odstępach poprzeczne nieprzezroczyste prążki, przy czym pasek (3) jest ruchomy a pasek (9) zamocowany jest na stałe w przesłonie (2).
2. Czujnik według zastrz. 1, **znamienny tym**, że podziałka (11) paska (9) jest mniejsza od podziałki (12) paska (3).

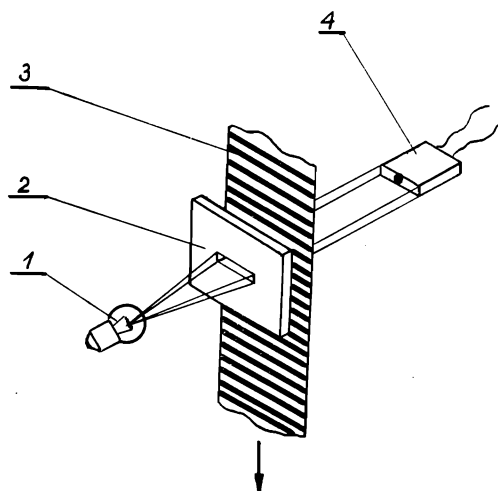


Fig. 1

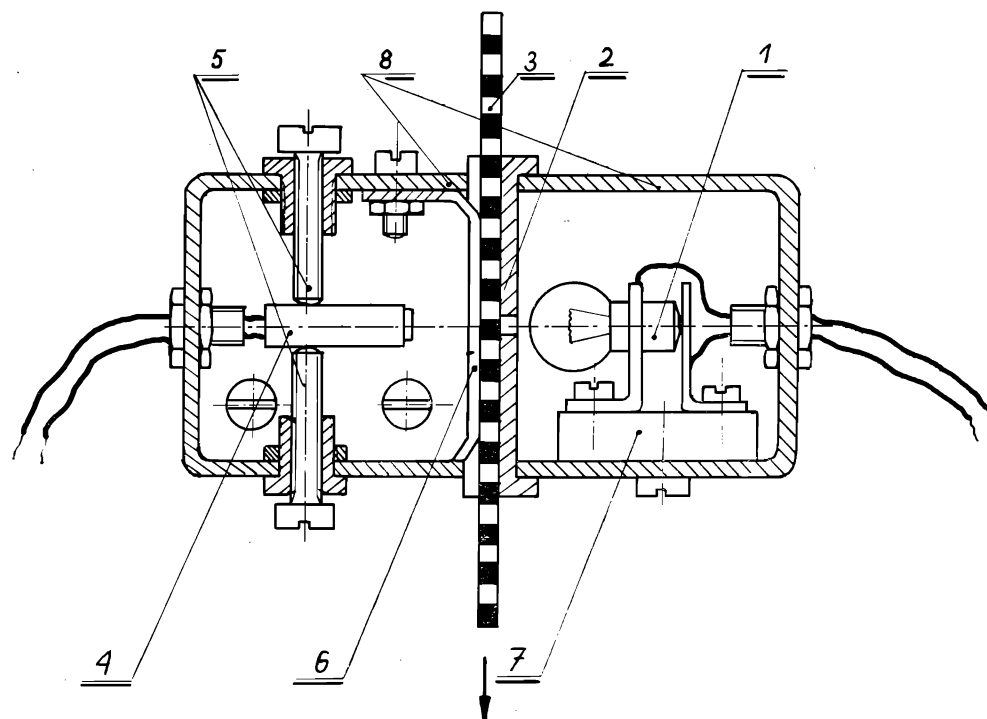


Fig. 2

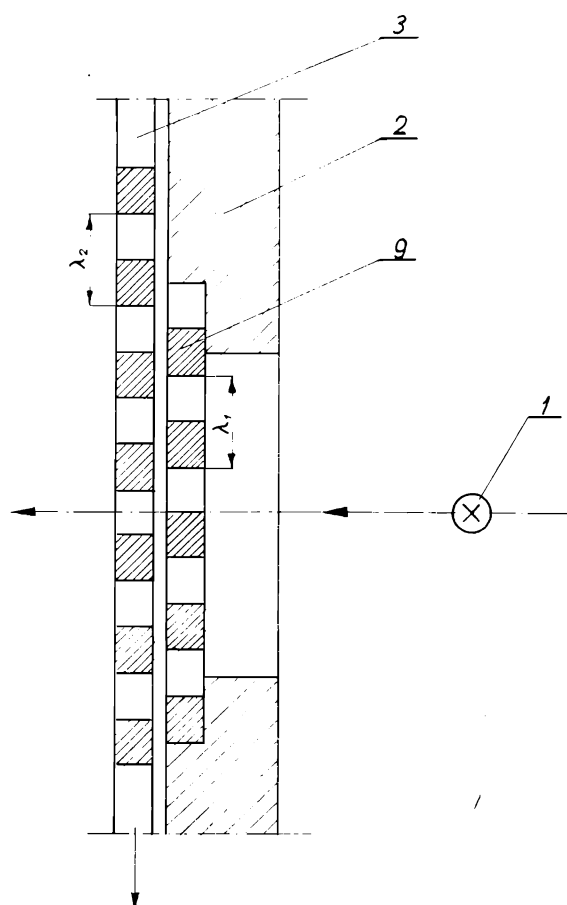


Fig. 3.