



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

57428

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 0.4.IV.1966 (P 113 869)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 25.IV.1969

Kl. 42 b, 8/02

MKP G 01 b 9/02

UKD

Twórca wynalazku: dr Stanisław Bąk

Właściciel patentu: Centralny Urząd Jakości i Miar, Warszawa (Polska)

Uniwersalny komparator interferencyjny do pomiaru wzorców długości

1
Przedmiotem wynalazku jest układ optyczny uniwersalnego komparatora interferencyjnego do pomiaru wzorców długości.

Do pomiaru wzorców końcowych interferencyjną metodą bezwzględną, polegającą na bezpośrednim porównaniu z długością fali światła monochromatycznego, stosuje się różne układy interferencyjne. W układach tych używa się zwykłych lamp spektralnych, w zakresie pomiarowym do 125 mm, a lamp jednoizotopowych, w zakresie pomiarowym do 500 mm. Pomiaru są wykonywane metodą reszt ułamkowych. Znane są również komparatory interferencyjne, pozwalające na pomiary wzorców kreskowych, w zakresie pomiarowym do 1000 mm, przy użyciu interferencyjnej metody bezwzględnej.

Pomiar ten można wykonać metodą liczenia prążków przy użyciu lasera jako źródła światła monochromatycznego. Liczenie prążków w przypadku wzorców kreskowych odbywa się przy przesuwaniu mikroskopu względem nieruchomego wzorca (lub odwrotnie), przy czym sygnałem początkowym liczenia jest naprowadzenie kreski mikroskopu na pierwszą kreskę wzorca, a sygnałem końcowym jest naprowadzenie tej kreski mikroskopu na drugą kreskę mierzonego wymiaru. Pomiar taki w odniesieniu do wzorców końcowych na tych komparatorach nie jest wykonalny z braku tych sygnałów.

Obecnie do pomiaru końcowych wzorców o długości 1000 mm jest stosowany układ, którego sche-

2
mat przedstawiony jest na fig. 1 rysunku. Światło niemonochromatyczne ze źródła 1 przechodzi przez układ soczewkowy 2 i wzorec Fabry-Perot' a 3, padając na zwierciadło 4, od którego odbija się i pada na podwójną płytkę 5, na której rozdziela się na dwie wiązki. Jedna z nich trafia na zwierciadło 6, po odbiciu od którego kieruje się na powierzchnię pomiarową wzorca końcowego 8 lub na powierzchnię płytki podstawowej 9. Wiązka ta po odbiciu wraca na powierzchnię rozdzielającą płytki 5.

Druga wiązka światła trafia na zwierciadło 7, następnie na zwierciadło 10, skąd po odbiciu wraca również na powierzchnię rozdzielającą płytki 5. Tu obydwie wiązki interferują, w wyniku czego powstały obraz prążków interferencyjnych za pośrednictwem zwierciadła 11 i soczewki 12 trafia do okularu 13. Jeśli wymiar L mierzonego wzorca jest całkowitą wielokrotnością wymiaru 1 wzorca 3, wówczas w okularze 13 zaobserwujemy charakterystyczny czarny prążek.

Opisany układ zatem nie służy do bezpośredniego pomiaru wzorca, lecz do jego porównania z wielokrotnością wymiaru 1 wzorca 3, który jest mierzony na innym interferometrze przy zastosowaniu interferencyjnej metody bezwzględnej. Inne znane rozwiązania polegają na mierzeniu określonej części metrowego wzorca przy zastosowaniu interferencyjnej metody bezwzględnej. Żadne z rozwiązań nie daje jednak możliwości bez-

pośredniego porównania długości 1000 mm z długością fali światła monochromatycznego, czego właśnie wymaga obowiązująca falowa definicja metra.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 2 przedstawia schemat ogólny układu optycznego komparatora. Układ ten składa się z dwu układów optycznych. Źródło 1 układu pierwszego (prawego) wysyła światło niemonochromatyczne pozwalające na obserwowanie charakterystycznego czarnego prążka w okularze 13, gdy drogi wiązki światła odbitej od płytki płasko-równoległej dwustronnie odbijającej 10 i wiązki odbitej od powierzchni pomiarowej płytki 9 lub wolnej powierzchni pomiarowej wzorca 8 są równe.

Źródło 14 układu drugiego (lewego) wysyła światło monochromatyczne. Rozdzielone wiązki tego światła na powierzchni rozdzielającej płytki 16 trafiają odpowiednio na powierzchnie pomiarowe płytek 21 i 10. Przesuwanie stołu pomiarowego 23 z płytką 10 w kierunku biegu promieni zmienia ich drogę optyczną przy niezmiennej drodze optycznej wiązki odbitej od nieruchomego zwierciadła 21.

W efekcie zmian drogi optycznej jednej wiązki względem drugiej otrzymujemy w okularze 20 obraz przesuwających się prążków interferencyjnych, co daje możliwość mierzenia wielkości przesunięcia płytki 10 przez bezpośrednie porównanie z długością fali światła monochromatycznego ze źródła 14. Liczenie w długościach fali światła monochromatycznego w okularze 20 drogi płytki 10 odbywa się od momentu ukazania się czarnego prążka, jako sygnału wyrównanych dróg wiązek

odbitych od powierzchni pomiarowej płytki 9 i płytki 10, do ukazania się drugiego czarnego prążka, odpowiadającego wyrównanym drogom wiązki odbitej od wolnej powierzchni mierzonego wzorca 8 i wiązki odbitej od płytki 10.

Pomiar tego rodzaju na długości metra jest możliwy przy zastosowaniu lasera, jako źródła światła monochromatycznego, umieszczonego w źródle 14.

Z fig. 2 wynika, że na komparatorze tym jest możliwy również pomiar wzorca kreskowego 22 przy wykorzystaniu mikroskopu 24 osadzonego na stole pomiarowym 23. Układ też nadaje się do bezpośredniego porównania długości wzorca kreskowego z wzorcem końcowym. Komparator według wynalazku może być również stosowany do mierzenia jednej długości fali przez porównanie z drugą, dla czego należy zdjąć wzorec końcowy 8 i unieruchomić płytki 9 i 21, umieszczając w obydwu źródłach światła monochromatyczne o różnych długościach fali.

Zastrzeżenie patentowe

Uniwersalny komparator interferencyjny do pomiaru wzorców długości, **znamienny tym**, że posiada dwa układy optyczne, w skład których wchodzi podwójne płytki (5 i 16), rozdzielające światło na dwie wiązki, przy czym w skład jednego z tych układów wchodzi źródło światła niemonochromatycznego (1), a w skład drugiego — źródło światła monochromatycznego (14), a poza tym ma stół pomiarowy (23) z płytką płasko-równoległą odbijającą (10).

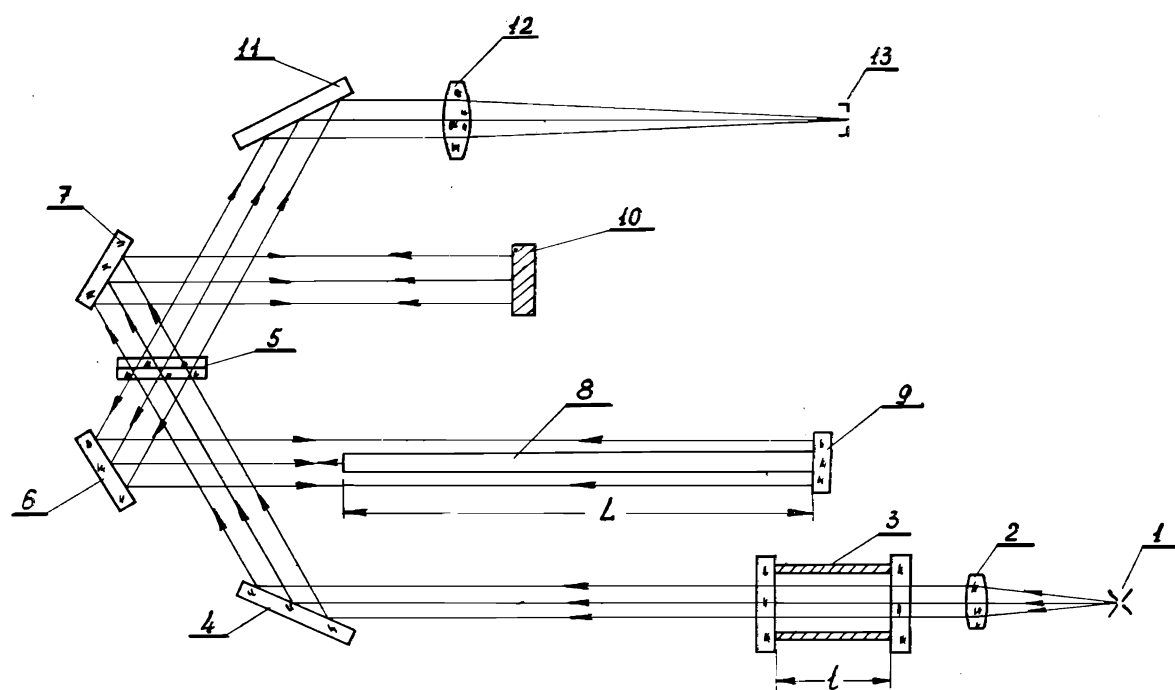


Fig. 1.

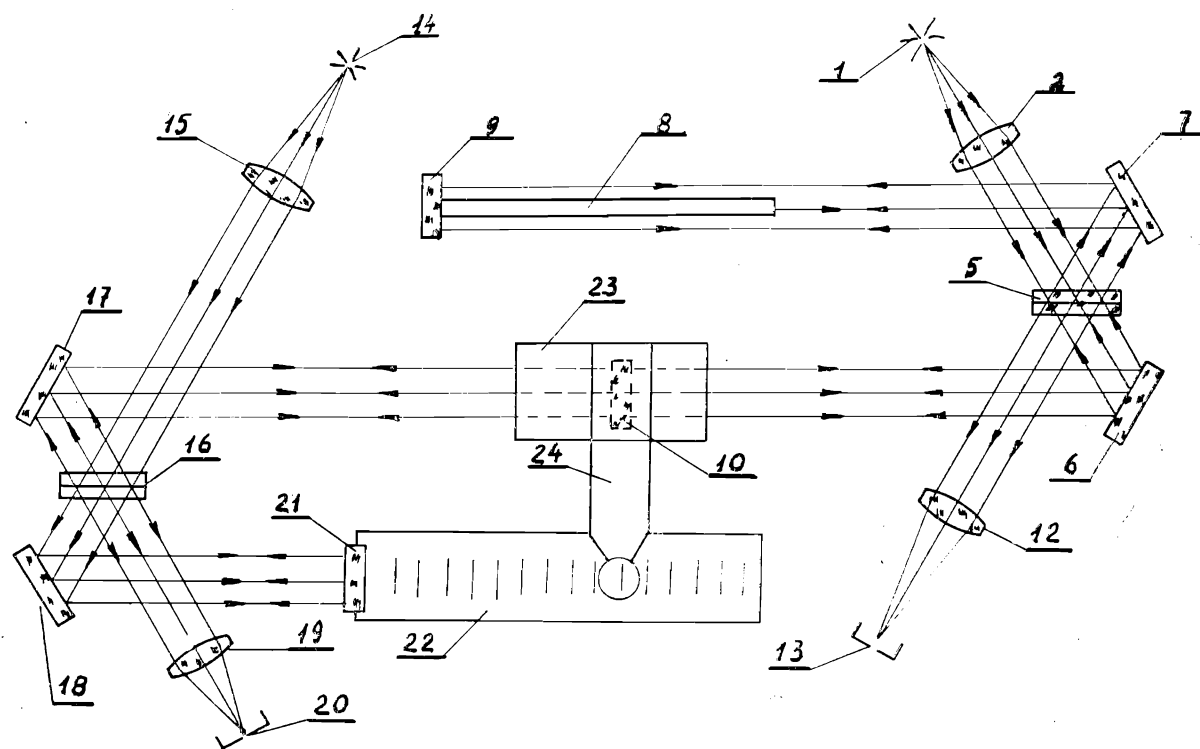


Fig.2