

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

92 604

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 26.01.74 (P. 168383)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.08.75

Opis patentowy opublikowano: 15.12.1977

MKP

H01s 3/05

Int. Cl².

H01S 3/05



Twórcy wynalazku: Henryk Dymaczewski, Leszek Szczaniecki, Zenon Szczaniecki

Uprawniony z patentu: Uniwersytet im. Adama Mickiewicza,
Poznań (Polska)

Układ do ustawiania współosiowo elementów optycznych

Dziedzina techniki, której wynalazek dotyczy. Przedmiotem wynalazku jest układ do ustawiania współosiowo elementów optycznych, zwłaszcza zwierciadeł rezonatora laserowego.

Ogólne wymagania dużej dokładności stawiane układom regulacyjnym elementów optycznych, szczególnie nabierają znaczenia w przypadku układu do współosiowego ustawiania zwierciadła rezonatora z osią lasera. Wymóg ten jest warunkiem koniecznym wzbudzenia generacji promieniowania co zostaje uzyskane gdy obydwa zwierciadła rezonatora zostaną ustawione współosiowo z osią lasera.

Dotychczasowy stan techniki. W znanych układach regulacji elementów optycznych a zwłaszcza zwierciadeł rezonatora laserowego, stosuje się najczęściej dla każdego zwierciadła podwójnie, skrzyżowane zawieszenie wahliwe z łożyskami ciernymi, cylindrycznymi, stożkowymi, pryzmowymi lub kielkowymi, bądź też stosuje się zawieszenia elastyczne, przy czym jedno z zawiesznień, najczęściej jest nieruchome względem osi lasera, natomiast drugie przemieszcza się podczas regulowania. Precyzję regulacji osi zwierciadła osiąga się przez stosowanie różnego rodzaju przekładni, najlepiej w postaci dźwigni poruszanej za pomocą śruby mikrometrycznej. Taki układ ma złożoną konstrukcję i nie gwarantuje mimo precyzyjnego ustawienia, stabilności wymaganego stanu. Zastosowane elementy konstrukcyjne są obciążone bezwładnością oraz występujące luzy w zawieszeniach jak również w połączeniach między mechanizmem śruby mikrometrycznej ewentualnie dodatkowych przekładni i układu dźwigni powodują, że przy niewielkich wstrząsach następuje rozjustowanie układu co w efekcie prowadzi do zaniku generacji promieniowania laserowego.

Istota wynalazku i jego skutki techniczne. Istota rozwiązania polega na takiej konstrukcji mocującej element optyczny a zwłaszcza zwierciadło rezonatora laserowego, która pozwala na regulację jego ustawienia w stosunku do osi odniesienia. Element optyczny jest umieszczony w uchwycie, wykonanym najlepiej w postaci trzech tulei. Tuleja zewnętrzna, nieruchoma połączona z obudową lub stanowiąca część obudowy, mieści w sobie tuleję pośrednią osadzoną obrotowo względem własnej osi, nachylonej pod małym kątem do osi stanowiącej oś odniesienia. Z kolei umieszczona jest w tej tulei pośredniej, tuleja wewnętrzna, w której zamocowany jest element optyczny. Tuleja wewnętrzna jest również osadzona obrotowo w stosunku do własnej osi i podobnie nachylona pod małym kątem do osi stanowiącej oś odniesienia z tym, że osie tulei pośredniej i wewnętrznej są względem siebie zwichrowane.

Rozwiązanie według wynalazku eliminuje występujące dotychczas wady i niedogodności układów do ustawiania współosiowo elementów optycznych. Prosta konstrukcja rozwiązania zapewnia wymaganą czułość układu regulacji a ponadto stwarza możliwość precyzyjnego ustawiania współosiowo zwierciadła rezonatora laserowego z osią lasera z zachowaniem dużej stabilności takiego ustawienia.

Objaśnienie figur na załączonym rysunku... Układ według wynalazku w przykładowym wykonaniu do ustawiania współosiowo zwierciadeł rezonatora laserowego jest uwidoczniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia w oparciu o kartezjański układ współrzędnych, jedynie poszczególne osie układu, zaś fig. 2 – widok konstrukcji uchwytu do ustawiania współosiowo elementów optycznych w przekroju.

Szczegółowy opis przykładu wykonania wynalazku. W przykładowym rozwiązaniu osią odniesienia jest oś lasera, która pokrywa się z osią układu współrzędnych. Oś zwierciadła rezonatora jest wyznaczona przez wektor jednostkowy $\vec{n}$ tworzący z osią z kąt ϵ (epsilon). Zwierciadło rezonatora 1 jest umieszczone w tulei wewnętrznej 2, która jest osadzona obrotowo wokół osi X' leżącej w płaszczyźnie $X - Z$ i tworzącej z osią Z kąt α (alfa). Tuleja wewnętrzna 2 mieści się w tulei pośredniej 3 również osadzonej obrotowo w stosunku do osi Y' , leżącej w płaszczyźnie $Y - Z$ i tworzącej z osią Z kąt β (beta). Obie tuleje są umieszczone w nieruchomej tulei 4 zewnętrznej. Zasada działania układu polega na tym, że dokonując obrotu dwoma tulejami to jest wewnętrzną 2 i pośrednią 3, uzyskuje się takie położenie osi zwierciadła 1, że kąt ϵ (epsilon) przybiera wartość zero, co oznacza, że oś zwierciadła $\vec{n}$ została ustawiona zgodnie z osią Z układu współrzędnych a tym samym współosiowo z osią lasera. Obrót tulei wewnętrznej 2 o kąt $\pi/2$, powoduje zmianę kąta ϵ (epsilon) o wartość dwóch α (2α). Dla przypadku kąta α (alfa) o małych wartościach, osiąga się dużą precyzję współosiowego ustawienia osi zwierciadła z osią lasera. To samo dotyczy tulei pośredniej 3, której oś obrotu tworzy kąt β (beta) z osią lasera Z . Kąty α (alfa) i β (beta) mogą przybierać wartości w przedziale od 0 do $\pi/2$, z tym, że wartość zero (0) nie mogą przybierać jednocześnie.

Zastosowanie układu według wynalazku, uzupełnionego dodatkowo przekładnią śrubową do regulacji tulei, pozwala na uzyskanie czułości ustawienia znacznie przewyższającej czułość znanych i stosowanych dotychczas rozwiązań.

Zastrzeżenie patentowe

Układ do ustawiania współosiowo elementów optycznych a zwłaszcza zwierciadła rezonatora laserowego, z n a m i e n n y m, że element optyczny jest umieszczony w uchwycie o konstrukcji składającej się z trzech tulei, z których wewnętrzna tuleja (2) z zamocowanym w niej zwierciadłem rezonatora laserowego (1) jest osadzona obrotowo względem własnej osi (X') nachylonej pod małym kątem α (alfa) do osi odniesienia (Z) i mieści się w pośredniej tulei (3) również osadzonej obrotowo w stosunku do własnej osi (Y') nachylonej pod małym kątem β (beta) do osi odniesienia (Z) z tym, że osie tych tulei wewnętrznej (2) i pośredniej (3) są względem siebie zwichrowane a całość jest umieszczona w zewnętrznej tulei (4) nieruchomej połączonej z obudową lub stanowiącej część obudowy.

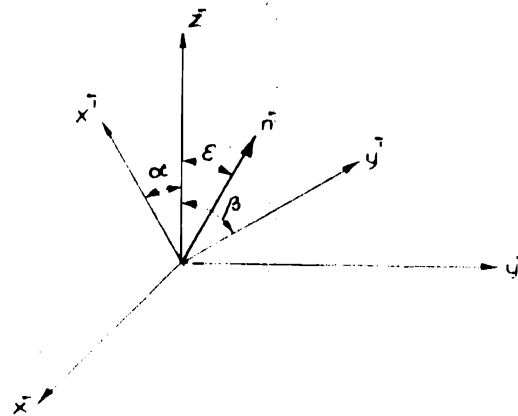


fig. 1

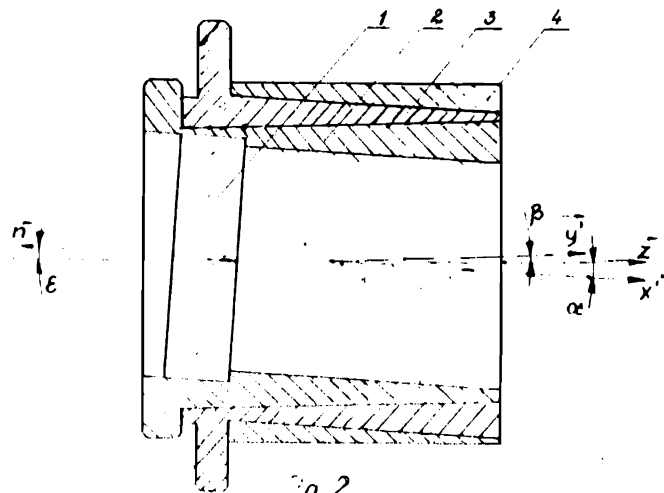


fig. 2