

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

94 385

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 08.05.74 (P. 170915)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.12.75

Opis patentowy opublikowano: 31.12.1977

MKP

H01s 3/11

Int. Cl.²

H01S 3/11

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Wojciech Byszewski, Adolf Baranowski, Robert Ciesielewski,
Romuald Śliwka

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

Urządzenie do modulowania dobroci rezonatora lasera gazowego

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do modulowania dobroci rezonatora w laserze gazowym na pracę ciągłą.

W znanych niskociśnieniowych laserach, wyposażonych w tradycyjne zasilanie stałoprądowe, właściwą jest ciągła generacja promieniowania. Generację impulsową uzyskuje się zazwyczaj przez wprowadzenie do rezonatora kontrolowanych strat, co jest określone jako modulacja dobroci rezonatora. Tą modulację dobroci uzyskuje się zwykle przez zastąpienie jednego ze zwierciadeł wirującym pryzmatem odbijającym, co umożliwia uzyskanie jednego impulsu w czasie jednego pełnego obrotu pryzmatu. Przy zastosowaniu dostępnych na rynku silniczków o maksymalnych obrotach około 30.000 na minutę – rozwiązanie to pozwala uzyskać dwa impulsy na milisekundę.

W innym znanym rozwiązaniu, nasuwającym poważne trudności w realizacji, do modulowania dobroci rezonatora wykorzystuje się układ dwóch soczewek, w ognisku których wiązkę przecina się za pomocą wirującego czopera. Ten układ charakteryzuje się możliwością uzyskania ciągu impulsów. Ma on jednak wadę polegającą na niemożności uzyskania dużych mocy w impulsie, głównie ze względu na wprowadzenie do rezonatora dwóch soczewek i okna zamykającego rurę, co daje duże stałe stratności.

W jeszcze innym znanym rozwiązaniu, przedstawionym w opisie patentowym USA nr 3750049, rezonator ma jedną soczewkę i zwierciadło sferyczne, umieszczone na wspólnej osi optycznej. W ognisku soczewki jest umieszczona obrotowa tarcza z otworami na obwodzie. Rura lasera jest zamknięta za pomocą okien umieszczonych pod kątem Brewstera. Także w tym rozwiązaniu istnieją poważne stratności spowodowane umieszczeniem na drodze wiązki zarówno soczewki jak i odrębnego okna.

Wynalazek ma na celu opracowanie takiego rozwiązania urządzenia do modulowania dobroci, w którym wprowadzane do rezonatora stratności zostały by ograniczone do minimum.

Cel według wynalazku osiągnięto przez zaopatrzenie rezonatora w soczewkę, która równocześnie stanowi okno zamykające koniec rury laserowej. Z układu zostaje dzięki temu wyeliminowane odrębne okno, które niezależnie od kąta jego ustawienia zawsze powoduje dodatkowe stratności.

Wynalazek w przykładzie wykonania jest odtworzony na rysunku, na którym pokazano schemat urządzenia w zastosowaniu do lasera molekularnego $\text{CO}_2\text{-N}_2\text{-He}$, o $\lambda = 10,6 \mu\text{m}$, z tradycyjnym zasilaniem stałoprądowym.

Laserowa rura 1, wypełniona mieszaniną gazów molekularnych CO_2 , N_2 i He , o ciśnieniu około 7 Torr, jest na końcu zamknięta za pomocą soczewki 2 wykonanej z NaCl . Ogniskowa soczewki 2 wynosi $F_1 = 120 \text{ mm}$. W osi optycznej na przedłużeniu rury 1 jest umieszczone metalowe wklęsłe zwierciadło 3 o promieniu krzywizny $R_2 = 150 \text{ mm}$. Odległość zwierciadła 3 od soczewki 2 jest tak dobrana, iż ognisko soczewki i środek sfery zwierciadła leżą w jednym punkcie; odległość ta stanowi więc sumę $F_1 + R_2$. W ognisku soczewki 2 jest umieszczona metalowa tarcza 4 zaopatrzona na obwodzie w 156 otworów. Tarcza jest napędzana za pomocą nie pokazanego na rysunku silnika z ilością 9000 obr/min.

W momencie pojawienia się w ognisku soczewki ząbka tarczy 4, znajdującego się między dwoma otworami, bieg promieni zostaje przesłonięty, co uniemożliwia generację. Pojawienie się w ognisku soczewki otworu tarczy 4 pozwala wiązce promieni dotrzeć do zwierciadła 3 w sposób nie zaburzony, dzięki czemu uzyskuje się dużą dobroć rezonatora. Pojawienie się na przemian ząbków i otworów tarczy 4 pozwala uzyskać, przy odpowiednim wypełnieniu, ciąg impulsów w ilości 23 imp/msec. o dużej mocy w impulsie, wynoszącej w opisywanym przykładzie $M_{\text{imp}} = 3 \text{ kW}$. Szerokość połówkowa uzyskiwanych impulsów wynosi około $1 \mu\text{s}$, w odstępach około $40 \mu\text{s}$.

Zastrzeżenie patentowe

Urządzenie do modulowania dobroci rezonatora lasera gazowego zaopatrzone w soczewkę w ognisku której jest umieszczona obrotowa tarcza, a na osi optycznej za tarczą znajduje się wklęsłe zwierciadło, którego środek sfery pokrywa się z położeniem ogniska soczewki, z n a m i e n n e t y m, że soczewka (2) stanowi równocześnie okno zamykające koniec laserowej rury (1).

