



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

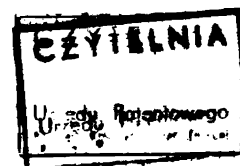
Zgłoszono: 22.08.75 (P. 182894)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 28.02.77

Opis patentowy opublikowano: 15. 10. 1979

Int. Cl.² H01S 3/22



Twórca wynalazku: Jerzy Wojtkowiak

Uprawniony z patentu: Uniwersytet Gdański, Gdańsk (Polska)

Laser wzbudzany podłużnie zwłaszcza impulsowy

1.

Przedmiotem wynalazku jest laser wzbudzany podłużnie, zwłaszcza impulsowy pobudzany w szczególności falą bieżącą.

Znany jest z opisu patentowego polskiego nr 98059 impulsowy laser wzbudzany podłużnie, który składa się z kanału wyladowczego wypełnionego ośrodkiem laserującym, wyposażonego co najmniej w trzy elektrody wyladowcze rozmieszczone w odstępach wzdłuż wnętrza tego kanału. Elektrody wyladowcze są podłączone poprzez system linii opóźniających z układem wzbudzenia impulsowego, przy czym linie te mają wejścia połączone równolegle a wyjścia — szeregowo i jednocześnie dołączone do kolejnych elektrod. Rozwiązanie takie daje możliwość tylokrotnego wzmocnienia impulsu światła ile zastosowano sekcji wyladowczych w kanale utworzonych z elektrod wyladowczych.

Laser według wynalazku pozwala na uzyskanie jeszcze większego wzmocnienia impulsu światła.

Istotą wynalazku jest zastosowanie w laserze składającym się z kanału wyladowczego wypełnionego ośrodkiem laserującym i wyposażonego w elektrody wyladowcze rozmieszczone w odstępach wzdłuż wnętrza tego kanału, do których poprzez linie przesyłowe połączone na wejściach równolegle dołączony jest układ zasilania, ilości co najmniej czterech elektrod wyladowczych tworzących między sobą co najmniej trzy sekcje wyladowcze w obszarze przelotu światła i co najmniej trzech linii przesyłowych, których wyjścia są parami tak

2

połączone, że dodatni biegun każdej linii przesyłowej jest połączony z dodatnim biegunem linii sąsiedniej i podłączony do kolejnej elektrody wyladowczej stanowiącej anodę, natomiast ujemny biegun każdej linii przesyłowej jest połączony z ujemnym biegunem linii sąsiedniej i połączony do kolejnej elektrody wyladowczej stanowiącej katodę. Każda ze skrajnych natomiast elektrod jest podłączona tylko do jednego przypadającego jej bieguna skrajnych linii przesyłowych.

Rozwiązanie według wynalazku znajduje zastosowanie szczególnie przy wykorzystaniu gazowego ośrodka laserującego, w którym inwersję obsadzeń uzyskuje się dzięki wyladowaniu elektrycznemu w kanale wyladowczym.

Przedmiot wynalazku uwidoczniony jest w przykładzie wykonania na rysunku, na którym przedstawiono pięciosekowy kanał wyladowczy I lasera impulsowego i wzbudzający go elektryczny układ wzbudzania impulsowego II. Laser ten przystosowany jest do wzbudzenia wyladowaniem w postaci fali bieżącej.

Pięciosekowy kanał wyladowczy I składa się z kapilary 1, o przekroju pierścieniowym zbudowanej z materiału izolacyjnego, wewnątrz której w równych odstępach L jest rozmieszczonych sześć pierścieniowych elektrod wyladowczych 2 wyposażonych w wyprowadzenia elektryczne na zewnątrz kapilary 1, które kolejno wzdłuż kanału stanowią na przemian katody i anody. Ka-

3

nał wyładowczy lasera zakończony jest okienkami kwarcowymi 3, umieszczonymi pod kątem Brewstera i ponadto z jednej strony zaopatrzony jest w zwierciadło 4, odbijające promieniowanie laserowe w jednym kierunku. W przypadku pobudzenia przebiegiem stałym laser wyposażony jest w dwa zwierciadła tworzące rezonator Fabry-Perota.

Wyprowadzenia poszczególnych elektrod wyładowczych 2, poprzez kolejne odcinki linii koaksjalnych 5 o małej impedancji falowej są podłączone do układu wzbudzenia impulsowego II. Wejścia tych odcinków linii 5 są połączone równolegle. Kolejne odcinki linii koaksjalnych 5 różnią się długością o Δl , pomiędzy którą, a odległością ΔL między odpowiadającymi im elektrodami wyładowczymi zachodzi związek zapewniający realizację wzbudzania ośrodka laserującego wyładowaniem w postaci fali bieżącej:

$$\frac{\Delta l}{v} = \frac{\Delta L}{c}$$

gdzie c = prędkości światła a v = prędkości fali napięciowej w odcinkach linii koaksjalnych 5. Wyjścia odcinków linii koaksjalnych 5 są połączone parami w ten sposób, że dodatni biegun każdej linii opóźniającej jest połączony z dodatnim biegunem linii sąsiedniej i podłączony do kolejnej elektrody wyładowczej 2 stanowiącej anodę, natomiast ujemny biegun z ujemnym linii sąsiedniej i podłączony jest do kolejnej elektrody wyładowczej 2 stanowiącej katodę. Każda z dwóch elektrod skrajnych kanału wyładowczego jest podłączona do przypadającego jej bieguna tylko jednej z dwóch skrajnych odcinków linii opóźniających 5.

Z elektrycznego układu wzbudzenia impulsowego II podawany jest przebieg w postaci fali napięciowej na wejścia odcinków linii koaksjalnych 5. Fala napięciowa rozchodzi się w każdym z odcinków linii 5 z prędkością $v \cong \frac{c}{\sqrt{\epsilon_r}}$, gdzie c oznacza prędkość światła, ϵ_r - względną przenikalność dielektryczną izolatora, z którego zbudowano te odcinki linii.

4

Moment dojścia fali napięciowej do końca odcinków linii 5 zależy od ich długości. Sąsiednie odcinki linii 5 różnią się długością o Δl , w wyniku czego wyładowanie elektryczne, spowodowane pojawieniem się pobudzenia impulsowego na elektrodach wyładowczych 2, jest w kolejnych sekcjach

wyładowczych opóźnione o $\Delta t = \frac{\Delta l}{v}$. Jeżeli długość

jednej sekcji wyładowczej ΔL oraz różnica długości sąsiednich odcinków linii Δl spełniają waru-

nek $\frac{\Delta l}{v} = \frac{\Delta L}{c}$, to otrzymamy zsynchronizowane

wyładowanie wzdłuż kanału wyładowczego I z momentem przelotu impulsu świetlnego wytworzonego w pierwszej sekcji wyładowczej. W ten sposób uzyskujemy efekt wzmocnienia impulsu świetlnego proporcjonalny do ilości zastosowanych sekcji wyładowczych.

Zastrzeżenie patentowe

25 Laser wzbudzany podłużnie, zwłaszcza impulsowy, składający się z kanału wyładowczego wypełnionego ośrodkiem laserującym i wyposażonego w elektrody wyładowcze rozmieszczone w odstępach wzdłuż wnętrza kanału wyładowczego, do których poprzez linie przesyłowe połączone na wejściach równolegle dołączony jest układ zasilania, **znamienny tym**, że ma co najmniej cztery elektrody wyładowcze (2), tworzące między sobą co najmniej trzy sekcje wyładowcze w obszarze przelotu światła, a poza tym ma co najmniej trzy linie przesyłowe (5) o tak parami połączonych wejściach, że dodatni biegun każdej linii przesyłowej (5) jest połączony z dodatnim biegunem linii sąsiedniej i podłączony do kolejnej elektrody wyładowczej (2) stanowiącej anodę, natomiast ujemny biegun każdej linii przesyłowej (5) jest połączony z ujemnym biegunem linii sąsiedniej i podłączony jest do kolejnej elektrody wyładowczej (2) stanowiącej katodę, przy czym każda ze skrajnych elektrod (2) jest podłączona do jednego tylko przypadającego jej bieguna skrajnych linii przesyłowych.

