

POLSKA
CZŁOPOPOLITA
LUDOWAURZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

56987

Patent dodatkowy
do patentu _____

Kl. 21 g, 53/12

Zgłoszono: 17.II.1967 (P 119 015)

Pierwszeństwo: _____

MKP H 01 s 3109

Opublikowano: 31.III.1969

CZYTELNIJA
UKDUrzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórca wynalazku: dr inż. Wiesław Woliński

Właściciel patentu: Politechnika Warszawska, Warszawa (Polska)

Sposób pobudzania lasera gazowego

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób pobudzania lasera gazowego wyładowaniem elektrycznym prądu stałego, zmiennego lub wielkiej częstotliwości.

Stosowane obecnie metody pobudzania laserów gazowych wyładowaniem prądu stałego lub zmiennego małej częstotliwości polegają na wytworzeniu w obszarze rezonatora optycznego lub dodatkowej rury słupa wyładowania elektrycznego. W tym wypadku pole elektryczne skierowane jest wzdłuż osi rezonatora lub dodatkowej rury a przyłożone napięcie osiąga niejednokrotnie wartości rzędu kilku lub kilkunastu kilowoltów.

Przykładem zastosowania takiego pobudzania może być znany molekularny laser gazowy pracujący na mieszaninie gazów $\text{He-N}_2\text{-CO}_2$ (hel—azot—dwutlenek węgla). Dwutlenek węgla jest gazem roboczym, dając przejście laserowe przy długości fali promieniowania elektro-magnetycznego $\lambda \approx 10,6 \mu\text{m}$, a azot i hel spełniają rolę gazów pomocniczych zapelniając przy zderzeniach pierwszego i drugiego rodzaju górny poziom laserowy. Zderzenia te występują w obszarze wyładowania elektrycznego w wyżej wymienionej mieszaninie gazowej.

Na fig. 1 przedstawiono schemat takiego lasera gdzie do elektrod 1 i 2 umieszczonych na przeciwległych końcach rury 3 kwarcowej, szklanej lub ceramicznej zamkniętej zwierciadłami 4 rezonatora, przyłożone jest napięcie U i wytworzone, wzdłuż osi głównej tego rezonatora, wyładowanie

2

elektryczne, którego słup dodatni 5 całkowicie ją wypełnia. Z uwagi na długi, rzędu 0,1 sekundy czas przebywania wzbudzonej cząsteczki azotu w energetycznym stanie oscylacyjnym $v=1$ stosuje się również metodę polegającą na pobudzaniu azotu, przepompowywanego przez cały układ fig. 2, w dodatkowej rurze 6 bezpośrednio połączonej objętościowo z rurą rezonatora optycznego. W objętości czynnej rezonatora następuje jedynie przekazywanie energii ze wzbudzonych cząsteczek azotu do dwutlenku węgla. Wyładowanie elektryczne w dodatkowej rurze jest wytworzone również pomiędzy elektrodami umieszczonymi na jej przeciwległych końcach a więc wzdłuż osi głównej dodatkowej rury.

Celem wynalazku jest opracowanie sposobu pozwalającego na zasilanie układu napięciem niższym, niż przy pobudzaniu wzdłuż osi głównej rezonatora, rzędu kilkuset woltów co ma szczególnie duże znaczenie przy budowie urządzeń przeznaczonych do pracy w warunkach produkcyjnych.

Wytyczone zadanie zostało rozwiązane zgodnie z wynalazkiem przez opracowanie sposobu polegającego na pobudzaniu gazu wyładowaniem elektrycznym przy polu skierowanym pod kątem najkorzystniej 90° do osi głównej rezonatora optycznego, lub też osi głównej dodatkowej rury.

Przy takim sposobie pobudzania elektrody rury muszą być odpowiednio blisko usytuowane. Przykłady możliwych rozwiązań konstrukcyjnych rur

laserowych, w których zastosowano sposób pobudzenia według wynalazku przedstawiają fig. od 3 do 11. Na fig. 3 rura ograniczająca obszar czynny rezonatora optycznego wykonana jest z metalu na przykład z aluminium i stanowi jedną z dwu lub więcej elektrod 1. Wewnątrz, wzdłuż całej rury, na pierścieniach ceramicznych 3A zamontowana jest druga elektroda 2 na przykład w postaci walca z siatki wyprowadzona poprzez przejście próżnioszczelne 4A na zewnątrz układu.

Przy przyłożeniu napięcia U do elektrod, wytworzony obszar wyładowania w kształcie rury, obejmuje bezpośrednio cały obszar czynny rezonatora. W innych rozwiązaniach, w których elektrody oznaczono również cyframi 1 i 2, obszar wyładowania elektrycznego otacza obszar czynny rezonatora optycznego jak to pokazano na fig. 4 lub jest otoczony obszarem czynnym rezonatora jak to pokazano na fig. 5 lub wypełnia obszar czynny rezonatora optycznego, jak to pokazano na fig. 6, 7 i 8 względnie wypełnia obszar dodatkowej rury bezpośrednio połączonej objętościowo z obszarem znajdującym się w rezonatorze jak to pokazano

na fig. 9, 10 i 11. W układach przedstawionych na fig. 3, 6 i 9 jedna z elektrod stanowi obudowę i zwykle jest uziemiona. W odmianach przedstawionych na fig. 4, 5, 7 i 10 obie elektrody znajdują się wewnątrz układu i wyprowadzone są elektrycznie na zewnątrz poprzez przejścia próżnioszczelne. W odmianach przedstawionych na fig. 8 i 11 obie elektrody stanowią obudowę. Elektrody mogą stanowić układ koncentryczny, płaski i linii wielożyłowej.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób pobudzenia lasera gazowego wyładowaniem elektrycznym prądu stałego, zmiennego lub wielkiej częstotliwości, **znamienny tym**, że w obszarze wypełnionym gazem znajdującym się między zwierciadłami rezonatora lub w dodatkowej rurze bezpośrednio połączonej objętościowo z tym obszarem wytwarza się pole elektryczne skierowane pod kątem, najkorzystniej 90° , do osi głównej rezonatora optycznego lub osi głównej dodatkowej rury przy pomocy elektrod wprowadzonych do tych obszarów lub je obejmujących.

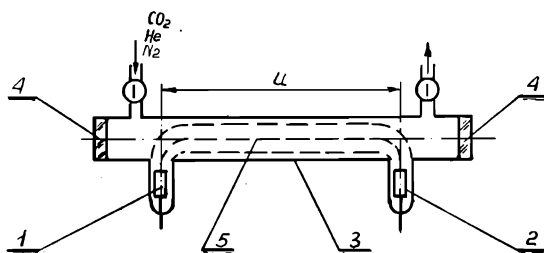


Fig. 1

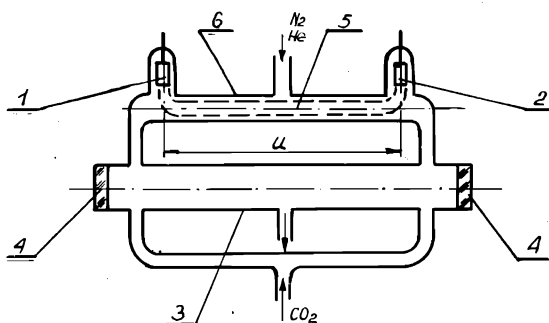


fig. 2

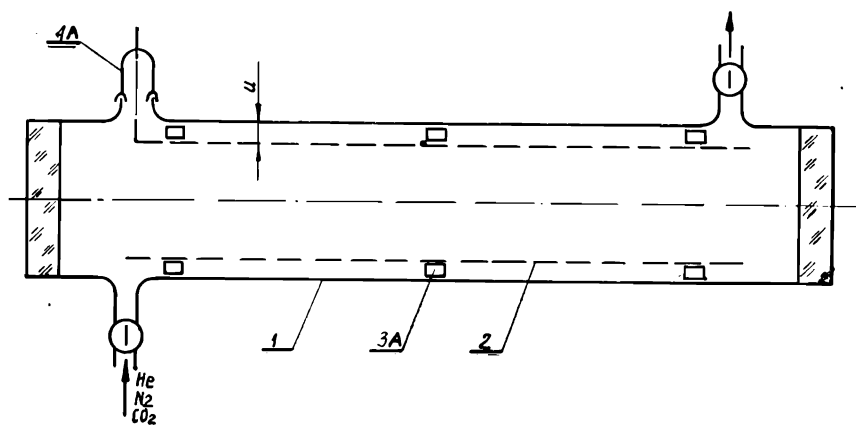


Fig 3

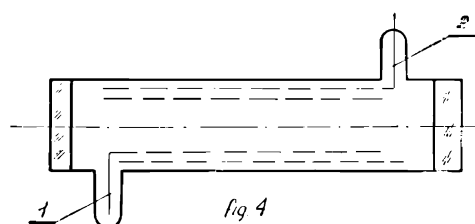


fig 4

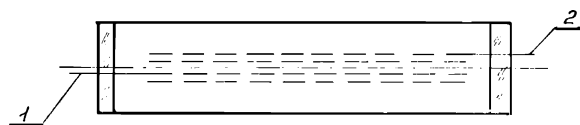


fig 5

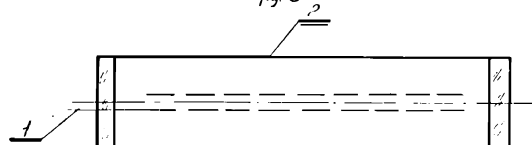


fig 6

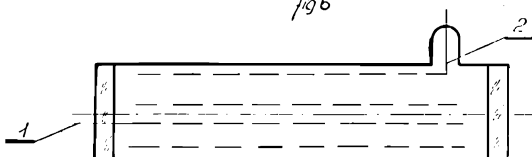


fig 7

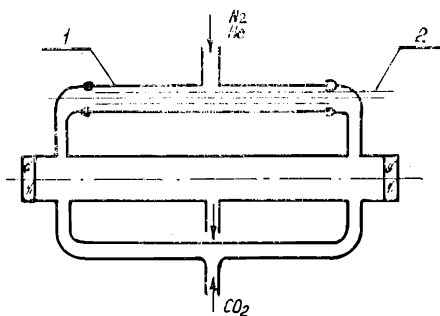


fig 9

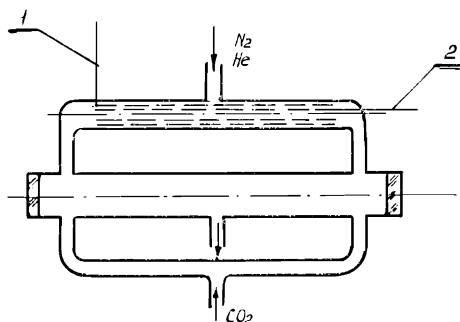


fig. 10

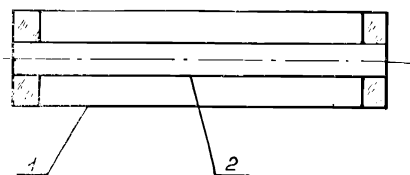


fig. 8

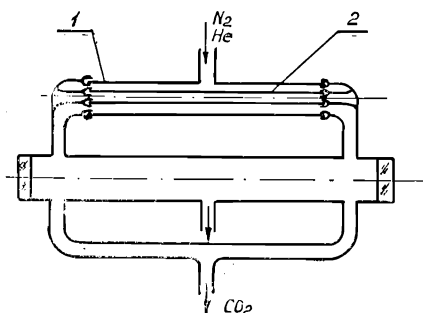


fig 11