



CONFÉDÉRATION SUISSE
OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

Int. Cl. 3: H 01 S 3/05

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein



FASCICULE DU BREVET A5

11

627 307

21 Numéro de la demande: 11331/78

22 Date de dépôt: 03.11.1978

30 Priorité(s): 18.11.1977 FR 77 34771

24 Brevet délivré le: 31.12.1981

45 Fascicule du brevet
publié le: 31.12.1981

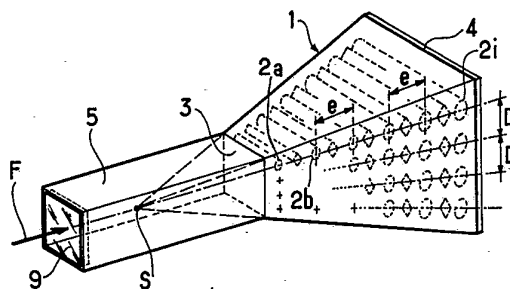
73 Titulaire(s):
Compagnie Générale d'Electricité, Paris 8e (FR)

72 Inventeur(s):
Jean-Claude Farcy, Briis-sous-Forges (FR)

74 Mandataire:
CGE Alsthom (Suisse) S.A., Rüschlikon

54 Amplificateur pour laser.

57 L'amplificateur comporte une enceinte (1) en forme de pyramide tronquée contenant un milieu actif gazeux et une pluralité de tubes à éclair (2a, 2b.....2c) disposés sur les lignes d'intersection d'un premier groupe de plans issus du sommet (S) de la pyramide et coupant sa grande base (4) suivant des droites parallèles et d'un second groupe de plans parallèles aux bases (3,4) de la pyramide. Cet amplificateur permet d'obtenir des rendements d'amplification élevés et peut être utilisé pour réaliser des lasers à iode.



REVENDECATIONS

1. Amplificateur pour laser, comportant une enceinte contenant un milieu actif gazeux et pouvant être traversée par un faisceau laser à amplifier, et une pluralité de sources lumineuses disposées dans l'enceinte pour exciter le milieu actif gazeux, caractérisé en ce que l'enceinte est en forme de pyramide tronquée, le faisceau se propageant perpendiculairement aux bases de la pyramide, de la petite base à la grande base de cette pyramide, les sources lumineuses sont disposées suivant les lignes d'intersection d'un premier groupe de plans parallèles aux bases de la pyramide avec un deuxième groupe de plan passant par le sommet de la pyramide et coupant sa grande base suivant des droites parallèles entre elles, et qu'il comporte en outre des moyens pour augmenter la divergence du faisceau, de la petite base à la grande base, pour que le faisceau occupe tout le volume de l'enceinte.

2. Amplificateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la puissance des sources lumineuses croît régulièrement de la petite base vers la grande base.

3. Amplificateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'angle solide au sommet de la pyramide et la puissance des sources lumineuses sont prédéterminés pour obtenir une amplification à densité d'énergie constante dans les sections transversales de l'enceinte.

4. Amplificateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les traces des plans du premier groupe sur la grande base sont équidistantes.

5. Amplificateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les plans du second groupe sont équidistants.

6. Amplificateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que dans chaque plan du second groupe un réflecteur est disposé entre deux sources lumineuses voisines.

7. Amplificateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le milieu actif gazeux comporte de l'heptafluoro-iodo-propane.

8. Amplificateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les sources lumineuses sont des tubes à éclair.

9. Amplificateur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'un boîtier est disposé dans le prolongement de la petite face de la pyramide tronquée, le sommet de la pyramide étant située dans ce boîtier.

La présente invention concerne un amplificateur pour laser et plus particulièrement un amplificateur pour laser à iode.

On connaît un amplificateur pour laser à iode, décrit dans l'article «Spectroscopic studies of UV production from arc sources in iodine laser gas mixtures» (R.E. BEVERLY III et al) extrait de la revue des Etats Unis d'Amérique «Optics Communications» vol 14, n° 4, août 1975, pages 412 à 417, cet amplificateur comportant une enceinte cylindrique renfermant un milieu actif gazeux et plusieurs sources lumineuses d'excitation de ce milieu actif disposées dans l'enceinte.

On constate que le rendement énergétique des amplificateurs de ce type est relativement faible.

La présente invention a pour but de pallier cet inconvénient.

La présente invention a pour objet un amplificateur pour laser, comportant une enceinte contenant un milieu actif gazeux et pouvant être traversée par un faisceau laser à amplifier, et une pluralité de sources lumineuses disposées dans l'enceinte pour exciter le milieu actif gazeux, caractérisé en ce que l'enceinte est en forme de pyramide tronquée, le faisceau se propageant perpendiculairement aux bases de la pyramide, de la petite base à la grande base de cette pyramide, les sources lumineuses sont disposées suivant les lignes d'intersection d'un premier groupe de plans parallèles aux bases de la pyramide avec un deuxième groupe de plans passant par le sommet de la pyramide et cou-

pant sa grande base suivant des droites parallèles entre elles, et qu'il comporte en outre des moyens pour augmenter la divergence du faisceau, de la petite base à la grande base, pour que le faisceau occupe tout le volume de l'enceinte.

Des formes particulières d'exécution de l'objet de l'invention sont décrites ci-dessous à titre d'exemple, en référence aux dessins annexés dans lesquels la figure 1 représente schématiquement, dans l'espace, un amplificateur selon l'invention, et la figure 2 est une coupe longitudinale plus détaillée de l'amplificateur illustré par la figure 1.

L'amplificateur représenté sur les figures comporte une enceinte 1 en forme de pyramide tronquée dont la section transversale est par exemple un carré.

La pyramide 1 comporte donc deux bases parallèles, une petite base 3 et une grande base 4, le sommet virtuel de la pyramide étant représenté en S. La pyramide 1 peut être réalisée par exemple en acier inoxydable.

A l'intérieur de la pyramide sont disposées des sources lumineuses 2a, 2b . . . 2i qui peuvent être par exemple des tubes à éclair. Ces tubes à éclair sont disposés suivant les lignes d'intersection d'un premier groupe de plans parallèles aux bases de la pyramide, avec un deuxième groupe de plans passant par le point S et coupant le plan de base 4 de la pyramide suivant des lignes droites parallèles à un côté de la base 4.

Chaque plan du deuxième groupe comporte donc une rangée de tubes situés à l'intersection de ce plan avec les différents plans du premier groupe.

Avantageusement, les plans du premier groupe sont distants entre eux d'une distance fixe «e» et les traces des plans du deuxième groupe sur la base 4 sont distantes entre elles d'une distance D fixe également.

De plus, la puissance lumineuse des tubes à éclair, donc en pratique le diamètre de ces tubes, croît régulièrement depuis la face 3 jusqu'à la face 4, c'est-à-dire depuis les tubes 2a jusqu'aux tubes 2i.

Un boîtier 5 parallélépipédique peut être disposé dans le prolongement de la base 3, ce boîtier présentant une longueur telle que le sommet S soit situé à l'intérieur. Un tel boîtier 5 permet d'éviter tout claquage en retour du matériau transparent utilisé pour la réalisation de la fenêtre 9 prévue à l'entrée du boîtier 5.

L'enceinte 1 et le boîtier 5 renferment un milieu actif gazeux tel que l'hepta-fluoro-iodo-propane C_3F_7I , le faisceau laser à amplifier étant dirigé selon la flèche F, et entrant dans l'enceinte par la base 3. Le faisceau F est rendu divergent par tout moyen approprié, de façon à irradier après traversée de la base 3, la totalité du gaz de l'enceinte.

Avantageusement, comme illustré figure 2, des réflecteurs 6 peuvent être disposés entre tubes voisins situés dans un plan du second groupe. Ces réflecteurs ont pour effet de récupérer l'énergie lumineuse émise dans le plan des tubes et de la renvoyer dans le milieu actif.

Un tel amplificateur selon l'invention présente un certain nombre d'avantages.

En premier lieu, la mise en œuvre d'une enceinte pyramidale permet d'effectuer une amplification à densité d'énergie constante dans les diverses sections transversales de l'enceinte. Il suffit pour cela de prédéterminer d'une part l'angle solide au sommet de la pyramide et d'autre part le diamètre des tubes à éclair et cela en fonction de paramètres tels que puissance du faisceau à amplifier, les énergies de saturation et de claquage du gaz actif.

Le rendement de l'amplificateur se trouve de la sorte amélioré, car toute l'énergie est extraite du milieu actif.

Il faut noter en outre que l'enceinte peut avoir de grandes dimensions sans pour autant que soit dépassé le seuil d'oscillations parasites transversales qui peut être maintenu à une valeur minimale.

On va donner ci-après un exemple concret de réalisation d'un amplificateur apte à délivrer une énergie de 25 KJ en 500 ps. Un tel dispositif comporte 5 rangées de tubes disposés dans une enceinte pyramidale à section carrée croissant de 100 cm^2 à $1,5 \text{ m}^2$, et de 7 m de longueur.

Le gain obtenu est de 7 dB/m soit 49 dB au total.

Les tubes dans une rangée sont distants de 5 cm.

L'énergie électrique totale est de 20 MJ.

Bien entendu, les tubes à éclair peuvent être remplacés par toute autre source lumineuse tels que arcs, fils explosifs, lampes à mercure ou autre.

De même, cet amplificateur peut être mis en œuvre avec tout autre milieu actif, par exemple avec des colorants.

