



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



⑫ FASCICULE DU BREVET A5

⑪

620 055

⑳ Numéro de la demande: 15425/77

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

㉒ Date de dépôt: 15.12.1977

③① Priorité(s): 21.01.1977 FR 77 01704

⑦② Inventeur(s):  
Louis Jacob, Brétigny-sur-Orge (FR)

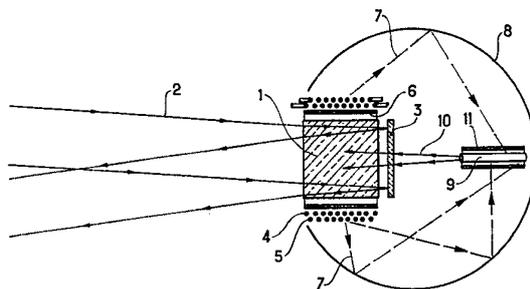
㉔ Brevet délivré le: 31.10.1980

④⑤ Fascicule du brevet  
publié le: 31.10.1980

⑦④ Mandataire:  
Fulmen Electricité S.A., Rüschlikon

⑤④ Tête laser.

⑤⑦ La tête comporte un barreau actif (1) en verre dopé au néodyme entouré d'une source lumineuse d'excitation (4, 5) et un barreau (9) de rubis dont les faces planes forment une cavité optique résonnante, les barreaux (1) et (9) étant disposés coaxialement à l'intérieur d'un réflecteur sphérique concave (8) symétriquement par rapport au centre du réflecteur (8). Une partie (7) de la lumière émise par la source (4, 5) excite le barreau (9) pour émettre un rayonnement (10) destiné à améliorer le pompage du barreau (1). Application aux dispositifs générateur laser.



## REVENDEICATIONS

## 1. Tête laser comportant

– un barreau cylindrique d'un matériau actif en verre dopé au néodyme,

– une source lumineuse disposée autour de la surface cylindrique du barreau pour qu'une partie de la lumière émise par cette source éclaire ledit matériau actif afin de le rendre capable d'amplifier un faisceau laser de longueur d'onde 1,06 micron traversant ce matériau, une portion axiale de ce matériau actif étant moins éclairée que la portion périphérique,

– au moins un cristal de rubis disposé à l'intérieur d'une cavité optique résonnante, ce cristal étant situé à proximité de ladite source pour recevoir l'autre partie de ladite lumière n'éclairant pas ledit matériau actif, de manière à produire un rayonnement laser suivant l'axe de la cavité,

et des moyens pour diriger ledit rayonnement laser sur ladite portion axiale moins éclairée dudit matériau actif,

caractérisé par le fait que le cristal de rubis est disposé parallèlement au barreau à l'intérieur d'un réflecteur sphérique concave, le barreau et le cristal de rubis étant à l'intérieur du réflecteur disposés sensiblement de manière symétrique par rapport au centre du réflecteur sphérique, un miroir plan réfléchissant le faisceau laser et transparent au rayonnement laser du cristal de rubis étant disposé entre le barreau et le cristal de rubis perpendiculairement à l'axe du barreau.

2. Tête laser selon la revendication 1, caractérisée par le fait qu'elle comporte un seul cristal de rubis disposé coaxialement au barreau.

3. Tête laser selon la revendication 2, caractérisée par le fait que la source lumineuse comprend au moins un tube à décharge de forme hélicoïdale disposé coaxialement au barreau.

4. Tête laser selon la revendication 2, caractérisée par le fait que la source lumineuse comprend une pluralité de tubes à décharge de forme rectiligne disposés parallèlement à l'axe du barreau.

5. Tête laser selon la revendication 2, caractérisée par le fait qu'un tube de filtrage est disposé coaxialement au barreau, entre celui-ci et la source lumineuse.

6. Tête laser selon la revendication 2, caractérisée par le fait qu'un tube de filtrage est disposé autour du cristal de rubis.

7. Tête laser selon la revendication 1, caractérisée par le fait qu'elle comporte plusieurs cristaux de rubis placés chacun à l'intérieur d'une cavité optique résonnante, ces cristaux étant disposés parallèlement entre eux de manière à constituer un fagot coaxial au barreau, à l'intérieur du réflecteur sphérique concave, le fagot et le barreau étant disposés symétriquement par rapport au centre du réflecteur sphérique.

8. Tête laser selon la revendication 7, caractérisée par le fait qu'un dispositif optique convergent est disposé entre le fagot et le barreau de manière à faire converger les rayonnements laser des cristaux de rubis vers la portion la moins éclairée du barreau.

9. Tête laser selon la revendication 7, caractérisée par le fait qu'un tube à décharge est disposé dans l'axe du fagot pour apporter une excitation complémentaire aux cristaux de rubis.

10. Tête laser selon la revendication 7, caractérisée par le fait qu'un tube de filtrage est disposé coaxialement au barreau entre celui-ci et la source lumineuse.

11. Tête laser selon la revendication 7, caractérisée par le fait que chaque cristal de rubis est muni d'un tube de filtrage disposé coaxialement autour de lui.

12. Tête laser selon la revendication 7, caractérisée par le fait que la source lumineuse comprend au moins un tube à

décharge de forme hélicoïdale disposé coaxialement au barreau.

13. Tête laser selon la revendication 7, caractérisée par le fait que la source lumineuse comprend une pluralité de tubes à décharge de forme rectiligne disposés parallèlement à l'axe du barreau.

10

La présente invention concerne une tête laser.

On connaît par le brevet 611 463, une structure de tête laser de grande puissance dans laquelle le matériau actif est excité de façon homogène.

15

A cet effet, une tête laser comportant un matériau actif en verre dopé au néodyme, et une source lumineuse disposée pour qu'une partie de la lumière émise par cette source éclaire ledit matériau actif afin de le rendre capable d'amplifier un faisceau laser de longueur d'onde 1,06 micron traversant le

20

matériau, une portion de ce matériau actif étant moins éclairée que l'autre, est caractérisée par le fait qu'elle comporte en outre des cristaux de rubis disposés chacun à l'intérieur d'une cavité optique résonnante, ces cristaux étant situés à proximité de ladite source pour recevoir l'autre partie de ladite lumière,

25

n'éclairant pas ledit matériau actif, de manière à produire un rayonnement laser suivant l'axe de ces cavités,

– et des moyens pour diriger ledit rayonnement laser sur ladite portion moins éclairée du matériau actif.

30

Le but de la présente invention est d'améliorer le pompage dans le matériau actif d'un laser et notamment y accroître l'homogénéité de l'excitation.

L'invention a pour objet une tête laser comportant:

35

– un barreau cylindrique d'un matériau actif en verre dopé au néodyme,

40

– une source lumineuse disposée autour de la surface cylindrique du barreau pour qu'une partie de la lumière émise par cette source éclaire ledit matériau actif afin de le rendre capable d'amplifier un faisceau laser de longueur d'onde 1,06 micron traversant ce matériau, une portion axiale de ce matériau actif étant moins éclairée que la portion périphérique,

45

– au moins un cristal de rubis disposé à l'intérieur d'une cavité optique résonnante, ce cristal étant situé à proximité de ladite source pour recevoir l'autre partie de ladite lumière n'éclairant pas ledit matériau actif, de manière à produire un rayonnement laser suivant l'axe de la cavité,

50

et des moyens pour diriger ledit rayonnement laser sur ladite portion axiale moins éclairée dudit matériau actif,

caractérisé par le fait que le cristal de rubis est disposé parallèlement au barreau à l'intérieur d'un réflecteur sphérique concave, le barreau et le cristal de rubis étant, à l'intérieur du réflecteur, disposés sensiblement de manière symétrique par rapport au centre du réflecteur sphérique, un miroir plan réfléchissant le faisceau laser et transparent au rayonnement laser du cristal de rubis étant disposé entre le barreau et le cristal de rubis, perpendiculairement à l'axe du barreau.

55

Une description détaillée est donnée ci-après à titre d'exemple en référence au dessin ci-annexé dans lequel:

60

– la figure 1 est une vue en coupe longitudinale d'une tête laser comprenant un barreau de verre et un rubis,

65

– la figure 2 est une vue en coupe longitudinale d'une tête laser comprenant un barreau de verre et une pluralité de rubis.

La tête laser représentée dans la figure 1 comprend un barreau en verre dopé au néodyme, de forme cylindrique dont l'axe est dans le plan de la figure. Le barreau est traversé suivant son axe par un faisceau lumineux 2, de longueur d'onde 1,06 micron, provenant d'un générateur laser non représenté. Ce faisceau est réfléchi sur un miroir 3 de telle sorte qu'il traverse deux fois ce barreau.

Autour de la surface cylindrique du barreau sont disposés plusieurs tubes à décharge de type hélicoïdal tels que ceux référencés 4 et 5, reliés à une source d'énergie non représentée.

Ces tubes ont pour but, par production d'éclairs lumineux, d'exciter le barreau de verre 1 afin d'amplifier le faisceau laser 2.

Un filtre 6, de forme tubulaire, est disposé coaxialement au barreau 1, entre celui-ci et les tubes à décharge. Un tel filtre (désigné par la terminologie anglaise cladding tube) sert à éliminer les longueurs d'ondes nocives au pompage du barreau.

La lumière 7 qui est émise par les tubes à décharge à l'extérieur du barreau 1 est réfléchi par un réflecteur 8 sphérique en direction d'un barreau de rubis 9, muni sur ses faces terminales de couches multidiélectriques formant cavité optique résonnante. Ce barreau 9 est disposé coaxialement au barreau 1 et de manière symétrique par rapport au centre de la sphère creuse constituant le réflecteur.

Le barreau de rubis, excité par la lumière provenant des tubes à décharge et convenablement réfléchi par le réflecteur 8, est un faisceau laser 10, de 0,6943 micron de longueur d'onde; ce faisceau 9 traverse le miroir 3 et pénètre dans le barreau 1, dans la zone voisine de l'axe de ce barreau.

L'énergie additionnelle d'excitation apportée permet d'améliorer l'homogénéité du pompage au sein du barreau.

Ce rubis est avantageusement entouré d'un tube de filtrage 11.

Il est bien compris que le miroir 3 est d'un type spécial puisqu'il réfléchit la lumière 2 de longueur d'onde 1,06 micron et transmet la lumière 10 de longueur d'onde 0,6943 micron. L'homme de l'art sait réaliser de tels miroirs qui ne font pas partie de la présente invention.

On peut, en variante remplacer les tubes hélicoïdaux 45 par des tubes à décharge rectilignes, disposés parallèlement au barreau autour de ce dernier.

La figure 2 représente, en coupe longitudinale, une tête laser selon une variante de réalisation. Les éléments communs à la figure 1 et à la figure 2 ont reçu les mêmes numéros de référence. Le mode de réalisation de la figure 2 diffère de celui de la figure 1 en ce qu'il n'y a pas un seul rubis, mais plusieurs rubis 9a, 9b, etc. . . (au nombre de six par exemple) disposés en un fagot coaxial au barreau 1.

Chaque rubis est muni préférentiellement d'un tube de filtrage 11a, 11b, etc. . . Un tube à décharge 12 est de préférence disposé sur l'axe du fagot, de manière à exciter les rubis en même temps que les rayons 7.

Une lentille 13 permet de faire converger les faisceaux lasers 10a, 10b, etc. . . issus des rubis vers la partie centrale du barreau 1.

Le fonctionnement du dispositif est le même que celui de la figure 1 et ne diffère pas de celui des divers modes de réalisation décrits au brevet principal.

On peut, en variante, remplacer dans le dispositif de la figure 2, les tubes à décharge hélicoïdaux par des tubes à décharge rectilignes disposés en un fagot autour du barreau 1.

La tête laser décrite dans le présent brevet s'applique à un dispositif générateur laser.

FIG.1

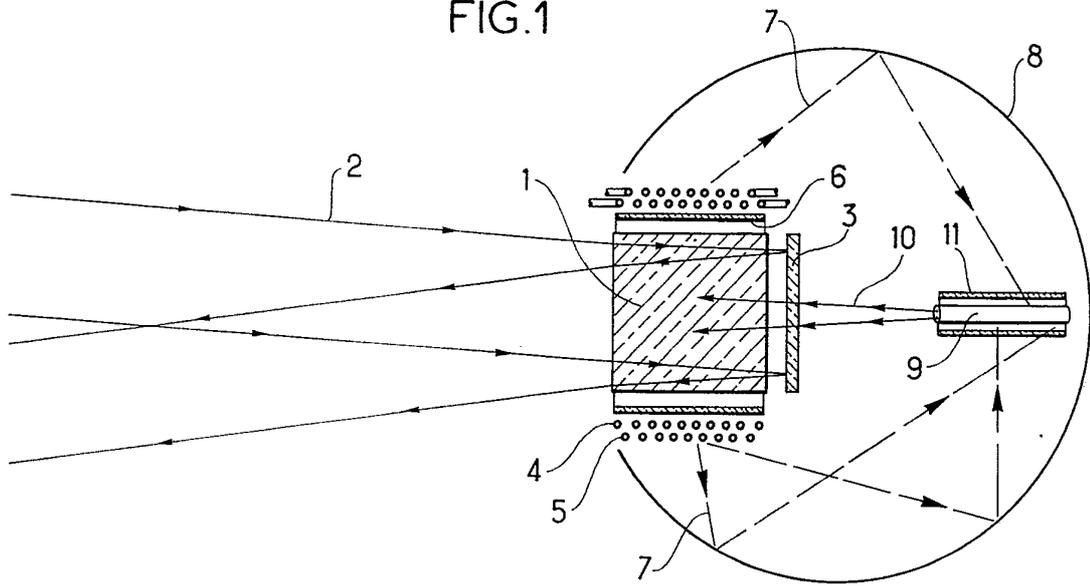


FIG. 2

