



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

627 306

Numéro de la demande: 10966/78

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

Date de dépôt: 24.10.1978

Priorité(s): 24.11.1977 FR 77 35376

Inventeur(s):
Jérôme Donon, Paris (FR)

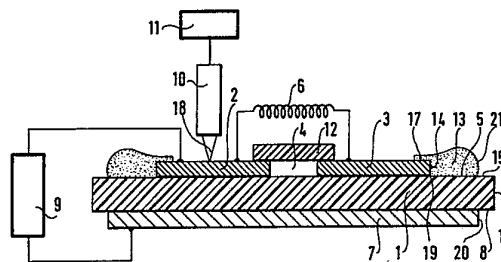
Brevet délivré le: 31.12.1981

Fascicule du brevet
publié le: 31.12.1981

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

Laser à gaz.

Ce laser comporte une ligne électrique plate d'excitation formée d'une plaque isolante (1) interposée entre deux plaques métalliques chargées (2, 3, 7). Cette ligne comporte aussi des moyens (13) disposés sur une face de la plaque isolante pour créer une diminution progressive du champ électrique superficiel sur la plaque isolante, du bord (14) de la plaque métallique (2, 3) vers le bord (16) de la plaque isolante. Application à la détection à distance des gaz polluants dans l'atmosphère.



REVENDECATIONS

1. Laser à gaz comportant:

- une ligne électrique plate d'excitation comprenant
- une plaque isolante,
- une première plaque métallique recouvrant partiellement une première face de la plaque isolante, la partie non recouverte de cette première face formant une première bande périphérique entourant les bords de la première plaque métallique, cette plaque métallique étant divisée en deux portions distinctes par une fente rectiligne,
- une inductance dont les bornes sont connectées respectivement aux deux portions de la première plaque métallique,
- une deuxième plaque métallique recouvrant partiellement la deuxième face de la plaque isolante, la partie non recouverte de cette deuxième face formant une deuxième bande périphérique entourant les bords de la deuxième plaque métallique,
- des moyens pour maintenir un milieu actif gazeux dans la fente,
- des moyens pour établir une tension électrique continue entre la première et la seconde plaques métalliques, afin de créer un champ électrique dans la plaque isolante
- et des moyens pour créer une décharge électrique entre une portion de la première plaque métallique et la deuxième plaque métallique de manière à provoquer la formation d'une onde de courant dans la ligne électrique plate, cette onde étant capable d'engendrer dans le milieu actif gazeux un faisceau laser se propageant le long de la fente, caractérisé en ce que la ligne électrique plate comporte en outre des moyens disposés sur la première face de la plaque isolante, pour créer une diminution progressive du champ électrique superficiel sur la plaque isolante, cette diminution s'effectuant du bord de la première plaque métallique vers le bord de la plaque isolante.

2. Laser à gaz selon la revendication 1, caractérisé en ce que la ligne électrique plate comporte en outre des moyens disposés sur la deuxième face de la plaque isolante pour créer une diminution progressive du champ électrique superficiel sur la plaque isolante, cette diminution s'effectuant du bord de la deuxième plaque métallique vers le bord de la plaque isolante.

3. Laser à gaz selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens disposés sur la première face de la plaque isolante pour créer une diminution progressive du champ électrique superficiel sont constitués par une couche semi-conductrice déposée sur la première bande périphérique et en contact avec le bord de la première plaque métallique.

4. Laser à gaz selon la revendication 3, caractérisé en ce que la couche semi-conductrice recouvre toute la surface de la première bande périphérique à l'exception d'une zone marginale délimitée extérieurement par le bord de la plaque isolante, la largeur de la deuxième bande périphérique étant sensiblement égale à la largeur de cette zone marginale.

5. Laser à gaz selon la revendication 4, caractérisé en ce que la couche semi-conductrice recouvre aussi partiellement ladite première plaque métallique, au voisinage de son bord.

6. Laser à gaz selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens disposés sur la première face de la plaque isolante pour créer une diminution progressive du champ électrique superficiel comportent

- des lames métalliques annulaires disposées sur la première bande périphérique, espacées les unes des autres et entourant à distance le bord de la première plaque métallique,
- au moins un condensateur dont les sorties sont connectées respectivement à la première plaque métallique et à la lame métallique située le plus près du bord de la première plaque métallique,
- et d'autres condensateurs, les sorties de chacun de ces condensateurs étant connectées respectivement à deux lames métalliques consécutives.

7. Laser à gaz selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens disposés sur la première face de la plaque isolante pour créer une diminution progressive du champ électrique superficiel comportent

- 5 - des lames métalliques annulaires disposées sur la première bande périphérique, espacées les unes des autres et entourant à distance le bord de la première plaque métallique,
- et des couches semi-conductrices déposées sur la première bande périphérique dans les interstices situés d'une part entre les lames métalliques et d'autre part entre le bord de la première plaque métallique et la lame métallique située le plus près du bord de la première plaque métallique.

8. Laser à gaz selon l'une quelconque des revendications 3, 4, 5 et 7, caractérisé en ce que chaque couche semi-conductrice est formée d'une peinture époxy chargée au graphite.

La présente invention concerne un laser à gaz et plus particulièrement un laser dans lequel un milieu actif gazeux est excité par une onde de courant se propageant dans une ligne électrique plate.

On sait qu'une ligne électrique plate est composée d'une plaque isolante interposée entre deux plaques métalliques portées à des potentiels électriques différents et qu'une onde de courant se propageant dans cette ligne peut être créée par une décharge électrique entre les deux plaques.

Lorsque la différence de potentiel entre les plaques métalliques est importante, les laser à gaz de ce type sont mis hors d'usage après un temps de fonctionnement relativement court. On constate d'abord une érosion du matériau isolant sur le bord de la ligne électrique puis des claquages périphériques entre les plaques métalliques.

Ces claquages se produisent même si on prend la précaution de laisser déborder la plaque isolante par rapport aux plaques métalliques.

La présente invention a pour but de pallier cet inconvénient, et d'augmenter la fiabilité des lasers à gaz excités à l'aide d'une ligne électrique plate.

La présente invention a pour objet un laser à gaz comportant:

- une ligne électrique plate d'excitation comprenant
- une plaque isolante,
- une première plaque métallique recouvrant partiellement une première face de la plaque isolante, la partie non recouverte de cette première face formant une première bande périphérique entourant les bords de la première plaque métallique, cette plaque métallique étant divisée en deux portions distinctes par une fente rectiligne,
- une inductance dont les bornes sont connectées respectivement aux deux portions de la première plaque métallique,
- une deuxième plaque métallique recouvrant partiellement la deuxième face de la plaque isolante, la partie non recouverte de cette deuxième face formant une deuxième bande périphérique entourant les bords de la deuxième plaque métallique,
- des moyens pour maintenir un milieu actif gazeux dans la fente,
- des moyens pour établir une tension électrique continue entre la première et la seconde plaques métalliques, afin de créer un champ électrique dans la plaque isolante et des moyens pour créer une décharge électrique entre une portion de la première plaque métallique et la deuxième plaque métallique, de manière à provoquer la formation d'une onde de courant dans la ligne électrique plate, cette onde étant capable d'engendrer dans le milieu actif gazeux un faisceau laser se propageant le long de la fente, caractérisé en ce que la ligne électrique plate comporte en outre des moyens disposés sur la première face de la plaque isolante pour créer une diminution

progressive du champ électrique superficiel sur la plaque isolante, cette diminution s'effectuant du bord de la première plaque métallique vers le bord de la plaque isolante.

Plusieurs formes particulières d'exécution de la présente invention sont décrites ci-dessous, à titre d'exemple, en référence aux dessins annexés dans lesquels

- la figure 1 représente en coupe un premier mode de réalisation d'un laser à gaz selon l'invention,
- la figure 2 représente en coupe partielle un second mode de réalisation d'un laser à gaz selon l'invention,
- et la figure 3 représente en coupe partielle un troisième mode de réalisation d'un laser à gaz selon l'invention.

Sur la figure 1, une plaque isolante horizontale 1 est interposée entre deux plaques métalliques. Une des plaques métalliques recouvre la face supérieure de la plaque isolante 1; elle est divisée en deux portions distinctes 2 et 3 par une fente rectiligne 4. Cette plaque métallique ne recouvre que partiellement la face supérieure de la plaque isolante 1. La partie non recouverte de cette face supérieure forme une bande périphérique 5 s'étendant du bord de la plaque métallique 2-3 au bord de la plaque isolante 1; cette bande entoure donc la plaque métallique 2-3. Une inductance 6 est connectée par ses deux sorties respectivement aux deux portions 2 et 3 de cette plaque métallique.

Une autre plaque métallique 7 est disposée sur la face inférieure de la plaque 1 et recouvre partiellement cette face, laissant aussi non recouverte une bande périphérique 8 de cette face.

Les deux bornes d'un générateur électrique haute tension 9 sont reliées respectivement à la portion 2 de la plaque métallique supérieure et à la plaque métallique inférieure 7.

Un générateur laser auxiliaire 10 alimenté par un circuit 11 est dirigé vers la portion 2 de la plaque 2-3.

Une plaque isolante 12 s'appuie sur la surface supérieure de la plaque 2-3 des deux côtés de la fente 4.

Selon une disposition de l'invention, une couche semi-conductrice 13 est disposée sur la bande périphérique 5, en contact avec le bord 14 de la plaque 2-3. Cette couche recouvre toute la surface de la bande périphérique 5, à l'exception d'une zone marginale 15 délimitée extérieurement par le bord 16 de la plaque isolante 1. Cette couche recouvre aussi partiellement en 17 la face supérieure de la plaque métallique 2-3 au voisinage de son bord 14.

La couche 13 est de préférence formée d'une peinture époxy chargée au graphite, cette peinture étant déposée au pinceau par exemple.

Le laser à gaz représenté sur la figure 1 fonctionne de la manière suivante.

Un gaz actif tel que de l'air ou de l'azote à pression normale est maintenu dans la fente 4. Lorsque le gaz actif est de l'air sous pression atmosphérique normale, il n'est pas nécessaire de disposer la plaque 12 et de fermer la fente à ses deux extrémités. Dans le cas contraire le gaz est enfermé dans la fente 4 à l'aide de la plaque 12 et de deux fenêtres placées aux extrémités de la fente.

On charge d'abord à l'aide du générateur 9 la ligne électrique plate constituée des plaques métalliques 2-3 et 7 placées de part et d'autre de la plaque isolante 1, la charge de la portion 3 de la plaque métallique supérieure s'effectuant à travers l'inductance 6. Puis on déclenche une impulsion 18 du laser auxiliaire 10, cette impulsion étant concentrée en un point de la portion 2 de la plaque métallique supérieure. Il en résulte une décharge électrique en ce point entre la plaque 2-3 et la plaque 7, cette décharge engendrant une onde de courant circulaire se propageant dans la ligne électrique plate. Dans le cas particulier envisagé ici, les bords 14 de la plaque 2-3 sont en forme de parabole, le point de concentration de l'impulsion 18 coïncidant avec le foyer de la parabole. L'onde de courant

circulaire est alors transformée en une onde rectiligne par réflexion sur les bords de la parabole. Cette onde atteint successivement les molécules de gaz actifs situés le long de la fente 4, provoquant la formation d'un faisceau laser se propageant dans le sens de la longueur de la fente rectiligne 4.

Grace à la présence de la couche semi-conductrice 13, le champ électrique superficiel créé par les plaques métalliques sous tension sur la surface de la plaque isolante 1, par exemple en 19, est diminué progressivement du bord 14 de la plaque métallique 2-3 vers le bord 16 de la plaque isolante 1. Cette diminution s'explique par le fait que la résistivité de la couche 13 est très supérieure à celle du métal constituant les plaques métalliques, ce métal étant en général le cuivre.

Pour que cette diminution de champ électrique soit effective, il est nécessaire que la plaque métallique 7 recouvre la face inférieure de la plaque 1 au moins jusqu'au bord de la couche 13, comme représenté sur la figure. En pratique, le bord 20 de la plaque métallique 7 est sensiblement opposé au bord 21 de la couche 13, de part et d'autre de la plaque isolante. La largeur de la bande périphérique 8 est alors sensiblement égale à celle de la zone marginale 15. La zone marginale 15 permet d'éviter un claquage direct entre la couche 13 et la plaque 7 au bord de la ligne électrique, dans le cas où il subsisterait à cet endroit une tension électrique appréciable.

Le recouvrement partiel 17 de la plaque 2-3 par la couche 13 est destiné à assurer un excellent contact électrique entre la couche 13 et la plaque 2-3.

A titre indicatif l'épaisseur de la couche 13 peut être comprise entre 0,1 mm et 2 mm, sa largeur peut être de l'ordre de 4 à 5 cm, tandis que la largeur de la zone marginale peut être environ de un centimètre.

Bien entendu une couche semi-conductrice analogue à la couche 13 peut être également disposée sur l'autre face de la plaque 1. Dans ce cas les zones marginales non recouvertes par ces couches auront de préférence des largeurs sensiblement égales.

La durée de fonctionnement, sans claquage, des lasers à gaz munis de telles couches semi-conductrices est fortement augmentée par exemple doublée ou triplée par rapport à celle des lasers à gaz selon l'art antérieur.

La figure 2 représente un autre mode de réalisation de l'invention, dans lequel sont disposées autour de la plaque métallique 2-3 des lames métalliques annulaires 22, 23, 24 et 25 espacées les unes des autres et appliquées contre la face supérieure de la plaque 1 dans la bande périphérique. Ces lames métalliques sont de préférence constituées du même matériau que les plaques métalliques 2-3 et 7. Pour réaliser de telles lames, il suffit en pratique de disposer sur la plaque isolante 1 une plaque métallique s'étendant jusqu'au bord extrême 26 des lames qu'on désire appliquer, puis de découper cette plaque métallique en enlevant les interstices tels que 27 entre la plaque 2-3 et la lame 22 la plus proche, ou tels que 28 entre les deux lames consécutives 22 et 23. La diminution progressive du champ électrique superficiel est obtenue en déposant dans les interstices des couches semi-conductrices composées du même matériau que la couche 13 (figure 1).

Dans le cas représenté sur la figure 3, des lames métalliques annulaires 22 à 25 sont disposées d'une manière tout à fait analogue à celle représentée sur la figure 2. Mais les couches semi-conductrices sont remplacées ici par des condensateurs tels que 29, 30, 31, 32. Les sorties du condensateur 29 sont connectées respectivement à la plaque 2-3 et à la lame 22, tandis que les sorties de chacun des autres condensateurs sont connectées respectivement à deux lames consécutives. Ces connexions peuvent être réalisées à l'aide d'une colle conductrice. La diminution du champ électrique superficiel s'effectue ici par paliers, d'une lame métallique à l'autre par des moyens capacitifs.

Le fonctionnement des lasers représentés sur les figures 2 et 3 est tout à fait semblable à celui du laser illustré par la figure 1.

Les lasers à gaz selon l'invention peuvent être appliqués à la détection à distance des gaz polluants atmosphériques.

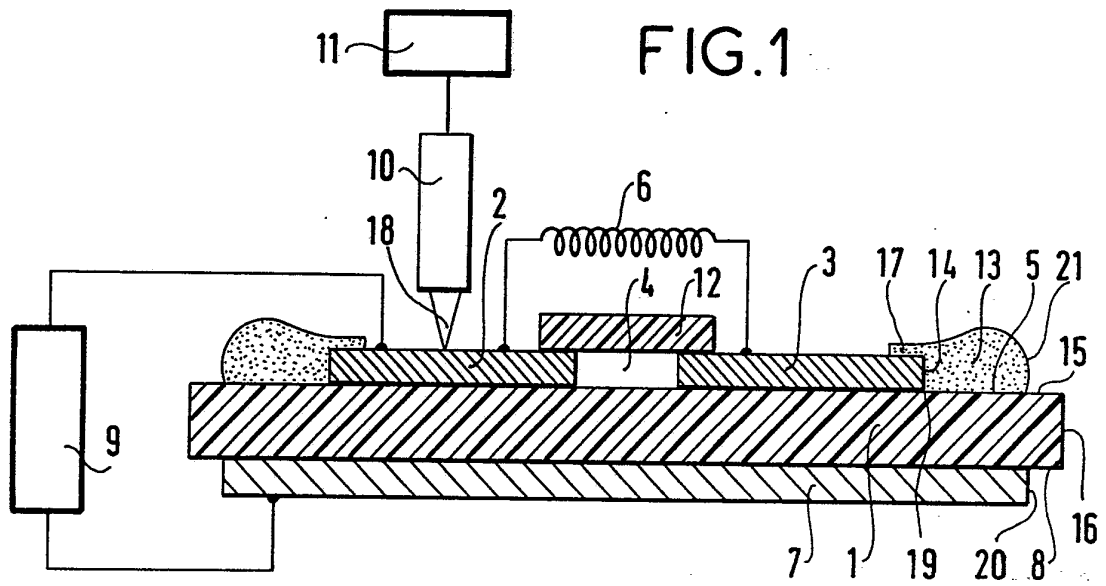


FIG. 2

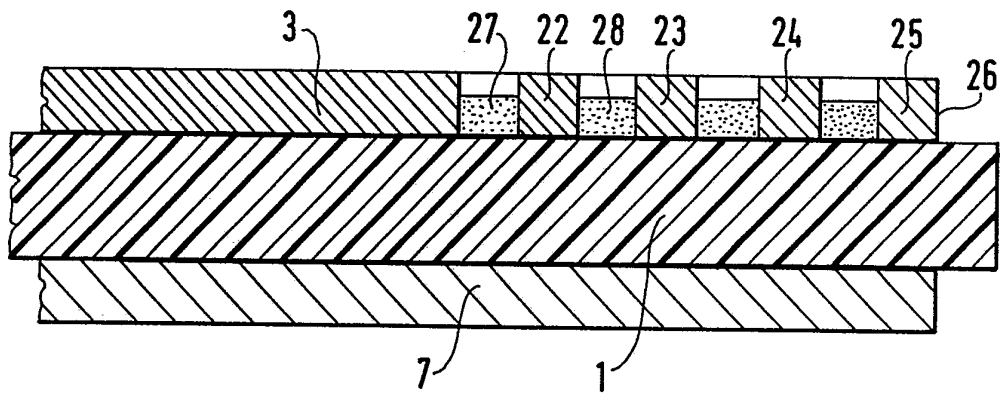


FIG.3

