RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 494 986**
(A n'utiliser que pour les commandes de reproduction).

A1

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

(21) **N° 81 20601**

(54) **Bistouri à laser.**

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). **A 61 B 17/36.**

(22) Date de dépôt ..... 3 novembre 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *Japon, 4 novembre 1980, n° 55-153736/80.*

(41) Date de la mise à la disposition du public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 22 du 4-6-1982.

(71) Déposant : AGENCY OF INDUSTRIAL SCIENCE & TECHNOLOGY, résidant au Japon.

(72) Invention de : Kyoshiro Imagawa et Tomoyuki Haga.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Novapat-cabinet Chereau,
107, bd Pereire, 75017 Paris.

La présente invention concerne un bistouri à laser pouvant fonctionner sur la partie affectée, qui bénéficie des effets d'incision et d'arrêt du saignement présentés par les rayons laser .

Dans une opération chirurgicale faite avec un bistouri à laser de cette nature, la puissance de sortie des rayons laser dépend du type d'opération chirurgicale, de la profondeur de l'organe affecté à inciser, etc. Par conséquent, on commence généralement une opération chirurgicale après avoir procédé à un réglage préliminaire de la puissance de sortie d'un oscillateur à laser pour lui conférer la valeur souhaitée par manipulation d'un dispositif de commande de cet oscillateur. Cependant, il y a des opérations chirurgicales au cours desquelles il est nécessaire de procéder à une modification de la puissance de sortie. Dans ce cas, la puissance de sortie de l'oscillateur à laser est modifiée après que le chirurgien ait coupé une alimentation en énergie au moyen d'un commutateur à pied ou analogue, et que le chirurgien lui-même ou une infirmière, ou analogue, ait actionné un dispositif de commande. C'est pour des raisons de sécurité que l'alimentation en énergie est coupée lorsque la puissance de sortie doit être modifiée. La façon de procéder venant d'être décrite a l'inconvénient de provoquer un allongement de la durée d'une opération chirurgicale, étant

donné que l'opération doit être interrompue lors d'un changement de la puissance de sortie. De plus, la précision du changement de la puissance de sortie doit correspondre à une plage de quelques pourcents ou de quelques dizièmes de pourcents de la puissance normale de sortie. La puissance de sortie ainsi obtenue est parfois excessive à cause du manque d'expérience du chirurgien ou d'une infirmière dans la manipulation du dispositif de commande ou à la suite d'une fausse manoeuvre. Cela a pour effet d'exposer le patient à de graves dangers.

Un objet de la présente invention est un bistouri à laser dont la puissance de sortie peut être modifiée en actionnant simplement un bouton, et cela avec sécurité, sans qu'il y ait interruption de l'opération chirurgicale, le chirurgien opérant n'ayant qu'à actionner un interrupteur d'un maniement commode.

La présente invention sera bien comprise lors de la description suivante faite en liaison avec les dessins ci-joints dans lesquels :

La figure 1 est une représentation schématique d'un mode de réalisation d'un bistouri à laser selon la présente invention;

La figure 2 représente un circuit électrique permettant la commande des parties principales du bistouri à laser de la figure 1; et

La figure 3 est une représentation schématique d'un autre mode de réalisation de la présente invention.

Dans la figure 1, qui représente un mode de réalisation d'un bistouri à laser selon la présente invention, la référence 1 représente un oscillateur à laser comportant un diaphragme 1a à la sortie des rayons laser, la référence 2 un dispositif de commande qui permet de modifier la puissance de sortie de l'oscillateur 1, ce dispositif permettant de maintenir le diaphragme 1a à l'état ouvert ou à l'état fermé, ainsi que de régler simultanément la puissance de sortie de l'oscillateur à laser à commander, la référence 3 des fibres optiques de transmission des rayons la-

ser; et la référence 4 un système de fixation de bistouri à laser qui peut être maintenu par la main du chirurgien en train d'opérer pour qu'il puisse appliquer aux organes affectés les rayons laser transmis par les fibres optiques 3. Le système de fixation 4 comporte un commutateur de réarmement RS, un commutateur de réduction de puissance DW et un commutateur d'augmentation de puissance UP en saillie à des endroits où il est facile de les pousser et de les manipuler. Chaque commutateur est relié électriquement à l'oscillateur 1 par un dispositif de commande 2. Le commutateur RS peut amener le diaphragme 1a sur sa position de fermeture lorsqu'il est placé sur sa position d'ouverture et le diaphragme 1a dans sa position d'ouverture lorsqu'il est placé dans sa position de fermeture. Lorsque le diaphragme 1a est placé dans sa position d'ouverture, les rayons laser dont la puissance de sortie a été préalablement réglée dans l'oscillateur 1 (puissance que l'on appellera ultérieurement puissance de sortie dans le mode de fonctionnement normal) sont irradiés par l'intermédiaire du système de fixation 3 du bistouri à laser. De plus, sur le plan de la sécurité des opérations chirurgicales, l'oscillateur 1 est construit de façon à ne pas être mis en oeuvre tant que le commutateur RS est dans la position d'ouverture.

La puissance de sortie du mode de fonctionnement normal peut être réduite en poussant le commutateur DW et augmentée en poussant le commutateur UP. La plage de la diminution ou de l'augmentation de la puissance de sortie dans le mode de fonctionnement normal obtenue en actionnant ces commutateurs, est choisie en fonction du type d'opération dans lequel la sécurité des opérations chirurgicales peut être assurée, même en cas d'actionnement des commutateurs par inadvertance. On souhaite généralement que les limites de la plage de puissance soient de $\pm$ 10 % de la puissance de sortie dans le mode de fonctionnement normal. Cependant, la plage de la puissance de sortie dépend de la valeur de la puissance de sortie dans le mode de fonctionnement normal. Par exemple, il est nécessaire de choisir une plage encore plus

étroite lorsque la puissance de sortie dans le mode de fonctionnement normal est élevée et la variation peut être de plusieurs dizaines de watts, même si elle ne concerne que quelques pourcents, alors qu'il est souvent nécessaire de choisir une plage correspondant à des pourcentages encore plus grands de 50 % ou 100 % lorsque la puissance de sortie dans le mode de fonctionnement normal est de faible valeur, et elle ne peut être modifiée de la quantité nécessaire et effective pour permettre des opérations chirurgicales lorsque la variation n'est simplement que d'environ 10 %. On souhaite disposer d'un cadran de micro-réglage de la puissance à l'avant du dispositif de commande 2 et procéder à la modification de la plage dans laquelle la puissance de sortie doit être augmentée ou diminuée, si possible par rotation de ce cadran 2a. Le pourcentage suivant lequel on peut augmenter ou diminuer la puissance de sortie par rapport à la puissance de sortie du mode de fonctionnement normal peut être gravé sur le cadran 2a, ou sur le cadran peut figurer la plage en watts d'augmentation ou de diminution de la puissance de sortie.

L'augmentation ou la diminution de la puissance de sortie au moyen des commutateurs UP et DW peut être provoquée par un circuit électrique qui est compris dans le dispositif de commande 2. La figure 2 représente un exemple de circuit électrique produisant des signaux de diminution ou d'augmentation de la puissance électrique par action sur les commutateurs DW et UP. En liaison avec la figure 2, des dispositifs mécaniques et électriques ayant pour références SOM (diaphragme ouvert), PUM (augmentation de la puissance), PDM (diminution de la puissance) et MPM (puissance normale) provoquent le fonctionnement dans le mode indiqué entre parenthèses lorsqu'un signal présent sur des lignes a, b, c, d reliées à ces dispositifs passe au niveau haut. Ces modes de fonctionnement peuvent être obtenus au moyen d'un processus où le dispositif de commande 2 reçoit un signal de chacune des lignes a, b, c, d et l'oscillateur 1 est automatiquement commandé en fonction de ce signal. De plus, la référence SW représente

un commutateur permettant de mettre l'oscillateur 1 sous tension, les références I_1 à I_5 représentent des inverseurs, les références A_1 à A_5 des circuits ET, la référence OR un circuit OU et la référence EX un circuit OU Exclusif. Le circuit OU Exclusif donne une puissance de sortie de faible niveau lorsque les deux entrées sont au niveau haut ou au niveau bas, ou donne une puissance de sortie de niveau élevé lorsque l'une des entrées est au niveau haut et l'autre au niveau bas.

En liaison avec la figure 2, l'oscillateur 1 est actionné lorsque le commutateur SW est enfoncé à condition que le commutateur RS soit dans la position d'ouverture. Une fois que l'oscillateur 1 est actionné, il continue à osciller que le commutateur RS soit dans la position de fermeture ou dans la position d'ouverture dans la mesure où le commutateur SW est dans la position de fermeture. Alors que l'oscillateur 1 fonctionne, les signaux des lignes a à d passent au niveau haut lorsque le commutateur RS est sur la position de fermeture; le diaphragme 1a est ouvert, d'où il résulte l'irradiation avec la puissance de sortie du mode de fonctionnement normal par l'intermédiaire du dispositif de fixation du bistouri 4. A ce moment là, le signal de la ligne b est amené au niveau haut et le signal de la ligne d au niveau bas lorsque le commutateur UP est enfoncé. Par conséquent, la puissance d'irradiation par l'intermédiaire du dispositif de fixation 4 du bistouri augmente. La valeur de cette augmentation dépend de la valeur de réglage établie au cadran de micro-réglage 2a. D'autre part, le signal de la ligne c passe au niveau haut et le signal de la ligne d au niveau bas lorsqu'on appuie sur le commutateur DW. Par conséquent, la puissance d'irradiation par l'intermédiaire du dispositif de fixation 4 du bistouri à laser devient inférieure à la puissance du mode de fonctionnement normal. La valeur de cette diminution dépend également de la valeur établie sur le cadran de réglage 2a. De plus, dans le cas où l'on appuie par erreur à la fois sur le commutateur UP et sur le commutateur DW, les deux signaux des lignes b, c, pas-

sent au niveau bas et le signal de la ligne d passe au niveau haut. Par conséquent, la puissance de sortie irradiée par le dispositif de fixation 4 du bistouri est maintenue au même niveau que le niveau correspondant au mode de fonctionnement normal.

L'utilisation d'un bistouri à laser selon la présente invention rend possible la modification de la puissance de sortie au cours d'une opération chirurgicale en actionnant simplement un commutateur sans l'aide d'autres personnes de l'entourage telles que infirmières et analogues, le chirurgien n'ayant qu'à appuyer simplement sur le commutateur DW ou sur le commutateur UP, commutateurs montés sur le dispositif de fixation 4 du bistouri à laser. En conséquence, une opération chirurgicale peut être effectuée sans interruption, ce qui permet d'en réduire la durée. De plus, bien que la modification de la puissance de sortie soit laissée aux soins du chirurgien opérant, celle-ci se fait dans la plage où la sécurité est assurée; il n'y a par conséquent aucun risque même si celui-ci pousse par inadvertance le commutateur UP au lieu du commutateur DW.

Bien que le dispositif de fixation 4 du bistouri à laser comporte un commutateur RS dans le mode de réalisation décrit précédemment, ce commutateur peut être remplacé, par exemple, par un commutateur au pied 5, comme représenté en figure 3. Le commutateur 5 peut être utilisé en même temps que le commutateur RS.

En outre, dans le cas où il est nécessaire de modifier encore plus finement, la puissance de sortie,par exemple en passant par trois stades dans la plage de réglage établie préalablement, il suffit de prévoir le circuit de commande pour qu'il soit ajusté sur la base du nombre de fois que le commutateur DW et le commutateur UP sont actionnés et d'installer un voyant et analogues, séparément.

Comme décrit précédemment, un bistouri à laser selon la présente invention a une construction dans laquelle un oscillateur à laser comporte des commutateurs, lesquels permettent de régler la puissance de sortie à l'intérieur

d'une plage de sécurité par rapport à la puissance réglée préalablement de l'oscillateur, ces commutateurs étant montés sur un dispositif de fixation du bistouri.Par conséquent, la présente invention présente les avantages suivants :

(a) un bistouri à laser selon la présente invention est d'un maniement remarquablement aisé, car la puissance de sortie peut être réglée par actionnement des commutateurs montés sur le dispositif de fixation du bistouri et par conséquent, un chirurgien en train d'opérer peut facilement modifier la puissance de sortie dont il a besoin sans qu'il ait à faire appel à d'autres personnes, par exemple à des infirmières, si le besoin s'en fait sentir.

(b) Il n'y a pas le moindre risque que des mauvaises manipulations ne gênent l'opération chirurgicale, car la plage dans laquelle la puissance de sortie est modifiée par les commutateurs, est une plage dont les limites sont de sécurité. C'est-à-dire que la sécurité d'une opération chirurgicale est toujours assurée même si le chirurgien opérant commet une erreur par inadvertance.

(c) Il n'est pas nécessaire de couper l'alimentation chaque fois quel'on veut modifier la puissance de sortie,car celle-ci peut être modifiée à l'intérieur d'une plage de sécurité au moyen d'un commutateur d'un maniement commode. Par conséquent, un chirurgien peut procéder à une opération sans devoir l'interrompre un bref moment pour modifier la puissance de sortie.

La présente invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation qui viennent d'être décrits, elle est au contraire susceptible de modifications et de variantes qui apparaîtront à l'homme de l'art.

2494986

REVENDICATIONS

1 - Bistouri à laser, caractérisé en ce qu'il comporte des commutateurs, qui permettent de régler la puissance de sortie à l'intérieur d'une plage de sécurité par rapport à une puissance de sortie établie préliminairement pour un oscillateur à laser, lesquels sont montés sur un dispositif de fixation du bistouri maintenu par la main d'un chirurgien en train d'opérer de façon à irradier les organes concernés avec les rayons laser.

2 - Bistouri à laser selon la revendication 1, caractérisé en ce que les commutateurs sont des commutateurs permettant d'augmenter et d'abaisser la puissance de sortie.

3 - Bistouri chirurgical selon la revendication 1, caractérisé en ce que la plage dans laquelle la puissance de sortie peut être modifiée est variable.

PL. UNIQUE

Fig..1

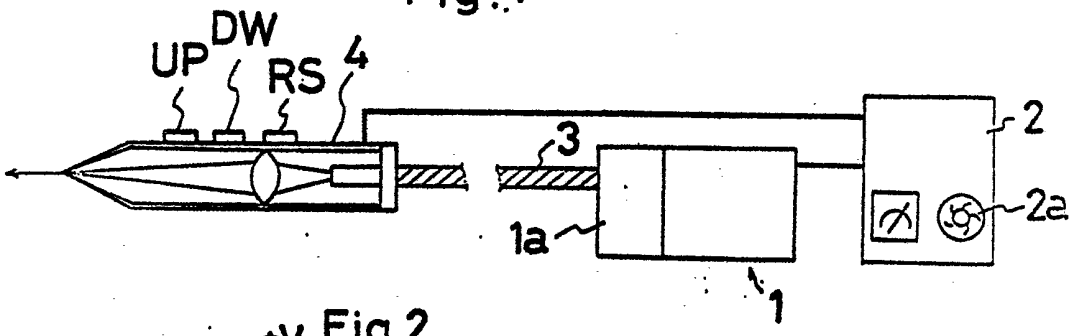

Fig.2

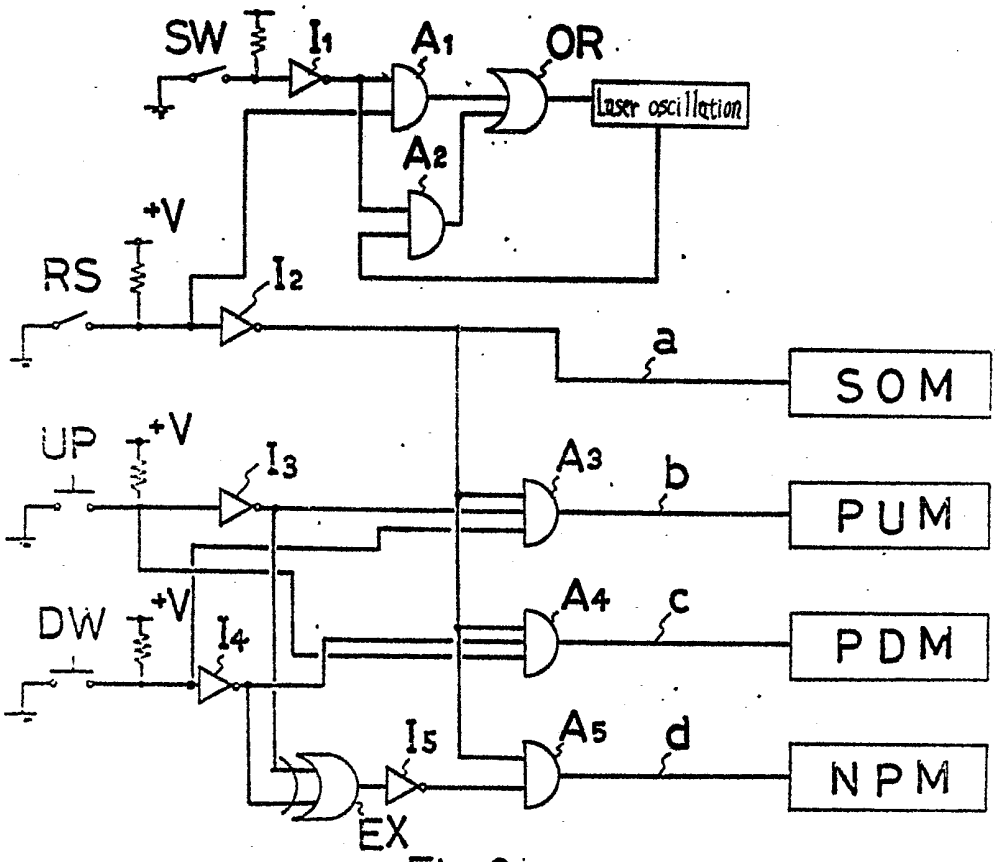

Fig.3

