(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 550 645**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **84 10207**

(51) Int Cl⁴ : G 11 B 7/13.

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt** : 28 juin 1984.

(30) **Priorité** : JP, 8 août 1983, n° 143 879.

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande** : BOPI « Brevets » n° 7 du 15 février 1985.

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés** :

(71) **Demandeur(s)** : *Société dite : HITACHI, LTD et Société dite : HITACHI IRUMA ELECTRIC COMPANY, Ltd.* — JP.

(72) **Inventeur(s)** : Takeo Takahashi, Naoki Chinone, Kazuki Urita et Akio Ohishi.

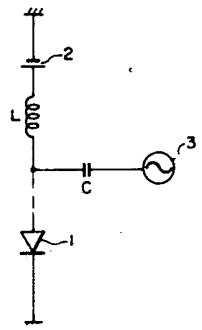
(73) **Titulaire(s)** :

(74) **Mandataire(s)** : Cabinet Dupuy et Loyer.

(54) Dispositif électroluminescent et système de traitement de signaux optiques, utilisant un tel dispositif.

(57) Ce dispositif électroluminescent comporte un élément électroluminescent 1 émettant un faisceau laser, un dispositif 2 servant à produire un courant continu, un dispositif 3 servant à produire un courant contenant une composante de courant alternatif d'une fréquence comprise entre 1/2 et 2 fois la fréquence de résonance de l'élément électroluminescent, et des moyens L, C pour superposer le signal incluant la composante de courant alternatif au courant continu et pour produire un signal commandant l'élément électroluminescent et dont le courant maximum est supérieur à une valeur de seuil de l'effet laser, tandis que le courant minimum est inférieur à cette valeur de seuil.

Application notamment aux dispositifs de lecture/enregistrement d'informations sur un disque vidéo optique.



Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

La présente invention concerne un dispositif électroluminescent qui émet un faisceau laser, et un système de traitement de signaux optiques, qui utilise ce dispositif électroluminescent.

Ces dernières années, l'utilisation d'un dispositif à disque optique, dans lequel l'information est enregistrée ou reproduite grâce à l'utilisation d'un faisceau laser qui délivre une lumière possédant une bonne homogénéité et une intensité élevée, a connu un grand succès.

A titre d'exemple l'opération de reproduction de l'information d'un disque optique peut être résumée comme suit. Un faisceau laser émis par exemple par une diode laser à semiconducteurs est focalisée par un objectif sur la surface d'un disque, sur laquelle l'information est enregistrée, et une variation de la quantité de la lumière réfléchie par le disque est détectée de manière à reproduire un signal. Le disque optique possède une densité d'informations mémorisées qui est supérieure entre 10 et 100 fois à celle d'un disque magnétique. En outre, il conserve bien l'information mémorisée. C'est pourquoi on s'attend à ce que le disque optique soit utilisé dans différents domaines, et des disques vidéo optiques sont déjà apparus sur le marché.

Avant la présente invention, les inventeurs ont effectué différentes études sur un disque vidéo optique utilisant un laser à semiconducteurs. Comme résultat, il s'est avéré que le bruit parasite du laser à semiconducteurs (fluctuation de la sortie optique du laser à semiconducteurs) exerce une influence nuisible directement sur la qualité de l'image de reproduction du disque vidéo optique.

Les causes mêmes du bruit parasite du laser à semiconducteurs peuvent être grossièrement réparties en deux classes. Dans l'une de ces classes, lorsque le mode longitudinal d'un faisceau laser se décale d'un certain mode au mode suivant dans le cas d'une variation de la température ambiante, de la température du boîtier ou analogue du laser à semi-

conducteurs, un bruit parasite se développe. Le bruit parasite ainsi développé est désigné sous le terme de"bruit parasite de saut ou de sautillement de mode"

Comme autre cause du bruit parasite, une partie de la lumière réfléchie par la surface du disque optique retourné en direction du laser à semiconducteurs lui-même, de sorte que l'état du laser à semiconducteurs lors de l'obtention de l'effet laser devient instable, ce qui entraîne le développement du bruit parasite. Ce bruit parasite ainsi produit est désigné sous le terme de "bruit parasite SCOOP" (sigle tiré de l'anglais "Self-COupled Optical Pick-up , signifiant captage optique à auto-couplage).

Les éléments indiqués ci-dessus concernent le cas où les bruits parasites apparaissent dans le faisceau laser lui-même émis par le laser à semiconducteurs. Dans un système de traitement de signaux optiques utilisé pour le disque optique ou analogue, un autre facteur provoque l'apparition de bruits parasites, en-dehors des bruits parasites indiqués précédemment, dans le signal de sortie du laser à semiconducteurs. C'est-à-dire qu'un bruit parasite se développe lors de l'opération de reproduction ou lecture de l'information, et ce de telle manière que des lumières réfléchies par un composant optique, par exemple une lentille cylindrique, et par le disque qui est un support d'enregistrement, ou bien la lumière réfléchie et le faisceau laser émis par le laser à semiconducteurs interfèrent réciproquement, ce qui entraîne la formation de franges d'interférences sur un photodétecteur. Ce bruit parasite est désigné sous le terme de"bruit parasite en forme de taches". Il réduit le rapport signal/bruit dans la communication optique ou bien sur le disque optique. Par exemple dans le disque vidéo optique, une image reproduite est affectée de façon nuisible de telle sorte que des taches blanches apparaissent de façon irrégulière sur l'image ou bien il se produit un phénomène lors duquel la gradation de l'ensemble de l'image varie dans le temps.

Le fascicule de la demande de brevet publée au Japon sous le n° 56-37 834 décrit une technique dans laquelle un courant, constitué par un courant à haute fréquence superposé à un courant continu de polarisation, est appliqué à un laser à semiconducteurs monomode de manière à "brancher" et "débrancher" le laser à semiconducteurs, de manière à passer du mode longitudinal en un mode multiple afin de réduire le bruit parasite de saut de mode et le bruit SCOOP. Cependant des études effectuées par les auteurs de la présente invention ont révélé que ce procédé ne peut pas être considéré comme d'une efficacité satisfaisante pour empêcher le développement du bruit parasite SCOOP, bien que l'on puisse s'attendre au même effet en ce qui concerne le bruit parasite de saut de mode.

Les recherches effectuées par les auteurs à la base de la présente invention ont également révélé que le bruit parasite SCOOP n'est pas réduit de façon suffisante lorsque, en plus du moyen indiqué ci-dessus, aucune tentative n'est effectuée pour sélectionner la combinaison de la valeur f de la haute fréquence devant être superposée dans le laser et de la longueur L du trajet optique entre une microplaquette de laser à semiconducteurs et la partie réfléchissante de manière à avoir la relation $f = c/2L$ (c désignant la vitesse de la lumière).

Il s'est également avéré que le procédé indiqué précédemment ne peut pas être une disposition ou solution obviant au bruit de saut de mode et que l'on ne peut pas s'attendre à la réduction de ce bruit parasite sauf si l'on prend d'une manière suffisante des dispositions à l'encontre de la lumière diffuse, comme par exemple le revêtement de la surface de chaque composant optique avec une pellicule anti-reflets.

Un but de la présente invention est de fournir un dispositif électroluminescent, qui permette de réduire le bruit parasite SCOOP sans prendre en compte la

combinaison d'une longueur d'un trajet optique et d'une fréquence de modulation, et qui puisse également réduire l'apparition du bruit parasite de saut de mode ainsi que du bruit parasite en forme de tâches.

Un autre but de la présente invention est de fournir un système de traitement de signaux optiques, dans lequel le bruit parasite puisse difficilement se développer pendant l'enregistrement ou la reproduction des signaux.

On va résumer ci-après les grandes lignes de la présente invention.

L'invention prévoit l'utilisation d'un laser alimenté par un courant dont la haute fréquence soit proche de la fréquence d'oscillation de relaxation (fréquence de résonance) du laser et qui possède un degré de modulation suffisant de manière à moduler à grande vitesse le laser en plaçant à l'état "branché" et à l'état "débranché", ce qui a pour effet de faire passer un faisceau laser du mode longitudinal dans un mode multiple, et en outre les bandes spectrales des modes individuels du fonctionnement à modes multiples sont apparamment élargies, ce qui réduit la cohérence du faisceau laser, ce qui permet d'atteindre l'objectif indiqué ci-dessus visant à réduire les bruits parasites. Plus précisément ce problème est résolu à l'aide d'un dispositif électroluminescent, caractérisé en ce qu'il comporte un élément électroluminescent émettant un faisceau laser , un dispositif servant à produire un courant continu, un dispositif servant à produire un signal qui comporte une composante à courant alternatif ayant une fréquence comprise entre 1/2 et 2 fois la fréquence de résonance dudit élément électroluminescent, et un dispositif pour superposer le signal comportant la composante du courant alternatif au courant continu et pour produire un signal de commande de l'élément électroluminescent, dont l'intensité maximale du courant devient supérieure à une intensité de courant de seuil de l'effet laser de l'élément électroluminescent et dont l'intensité minimum du courant

devient inférieure à l'intensité du courant de seuil d'effet laser dudit élément.

Le système de traitement de signaux numériques conforme à l'invention est caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif électroluminescent qui comporte un élément électroluminescent servant à émettre un faisceau laser, un dispositif servant à produire un courant continu, un dispositif servant à produire un signal qui comporte une composante à courant alternatif ayant une fréquence comprise entre 1/2 et 2 fois la fréquence de résonance dudit élément électroluminescent, et un dispositif pour superposer le signal comportant la composante du courant alternatif au courant continuet peutproduire un signal de commande de l'élément électroluminescent, dont l'intensité maximale du courant devient supérieure à une intensité de courant de seuil à l'effet laser de l'élément électroluminescent et dont l'intensité minimum du courant devient inférieure à l'intensité du courant de seuil d'effet laser dudit élément, un milieu sur lequel un signal est enregistré, et un dispositif servant à détecter optiquement le signal enregistré sur ledit milieu, grâce à l'utilisation du faisceau laser.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description donnée ci-après prise en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- les figures 1(a) - 1(c) et 2(a) - 2(c) représentent des diagrammes montrant les caractéristiques transitoires des formes d'ondes spectraies d'un laser à semiconducteurs, servant à expliciter le principe de la présente invention ;

- la figure 3 est un schéma montrant l'agencement fondamental du circuit de la présente invention ;

- les figures 4(a) - 4(c) sont des diagrammes de formes d'ondes montrant la variation dans le temps d'un signal de sortie laser dans le cas où le laser est com-

mandé par la superposition d'un courant à haute fréquence ;

- la figure 5 est une vue en perspective d'un dispositif électroluminescent selon une forme de réalisation de la présente invention ;

- la figure 6 est une vue en coupe schématique du dispositif électroluminescent de la figure 5, prise suivant la ligne X-X' ; et

- la figure 7 est une vue représentant schématiquement l'agencement global d'un système de traitement de signaux optiques, qui utilise le dispositif électroluminescent représenté sur la figure 5.

On va décrire ci-après les formes de réalisation préférée de l'invention.

La caractéristique importante de la présente invention réside dans l'épaississement apparent de la largeur spectrale d'un faisceau laser, c'est-à-dire en d'autres termes dans l'accroissement de la variation de la longueur d'onde λ du faisceau laser en fonction du temps, avec pour effet que la cohérence du laser est abaissée, ce qui entraîne la réduction de l'apparition de bruits parasites. Comme moyen d'obtenir l'état ci-dessus, la présente invention adopte une technique, selon laquelle un courant à haute fréquence est superposé à un courant continu afin de moduler le laser en le plaçant à l'état "branché" et "débranché", ce qui a pour effet de réaliser une commutation d'un mode longitudinal de production de l'effet laser à un mode multiple et en outre que la fréquence du courant à haute fréquence devant être superposée est amenée au voisinage de la fréquence de résonance (fréquence d'oscillation de relaxation) du dispositif laser de manière à moduler le laser à grande vitesse. La fréquence de résonance dans la présente description est censée désigner une fréquence de modulation f_r dans le cas où le degré de modulation d'un signal de sortie optique devient très élevé dans un état de résonance établi lorsque la fréquence (fréquence de modulation) d'un courant alternatif appliqué au

laser à semiconducteurs est modifiée. En général, dans le laser à semiconducteurs, la fréquence de résonance est située entre 1 GHz et 4 GHz par suite de l'interaction du faisceau laser et des porteurs. Maintenant on va expliquer le principe de la présente invention indiquée ci-dessus en se référant aux figures 1(a) - 1(c) et aux figures 2(a) - 2(c). Sur ces figures les caractéristiques transitoires d'un laser à semiconducteurs et les formes d'ondes spectrales de faisceaux lasers sont représentées. Lorsqu'un courant impulsionnel tel que représenté sur la figure 1(a) est appliqué au laser avec un courant de polarisation I_o maintenu au voisinage du courant de seuil (I_{th}) du laser, les "fluctuations de la lumière" répétées à la fréquence de résonance f_r du laser interviennent dans la partie montante de la lumière de sortie du laser. Les fluctuations de lumière sont des oscillations amorties particulières au laser à semiconducteurs, désignées sous le terme de "oscillations de relaxation". Après l'écoulement d'un certain intervalle de temps, le signal de sortie optique P est maintenu à une valeur prédéterminée P_o (figure 1(b)).

On considère que les oscillations de relaxation résultent de la modulation de la lumière laser par les composantes de la fréquence de résonance f_r, qui apparaissent lorsque la modification en forme d'échelon du courant appliqué est développé en séries de Fourier.

En théorie, la fréquence de résonance f_r et la fréquence d'oscillation de relaxation du dispositif laser coïncident. C'est pourquoi, dans la présente description, on considérera que la fréquence de résonance et la fréquence d'oscillation de relaxation sont des synonymes.

Dans la partie d'oscillation de relaxation, le signal de sortie optique P (c'est-à-dire la densité de porteurs dans une couche active) varie fortement en fonction du temps. Cela signifie que la variation de l'indice de réfraction dans la couche active devient supérieur et que la variation $\Delta\lambda$ en fonction du temps, de la longueur d'onde λ

de la lumière laser existant à l'intérieur de la couche active devient élevée. Lorsque la période T_1 de l'impulsion appliquée est suffisamment supérieure à une durée d'oscillation de relaxation T_2, les fluctuations de la lumière attribuées aux oscillations de relaxation peuvent être négligées, et le signal de sortie modulé de la lumière laser peut être considéré comme le signal de sortie prédéterminé P_o. Le dispositif laser est commandé à l'état "branché" et à l'état "débranché" par une onde impulsionnelle (une onde à courant alternatif à haute fréquence peut être parfaitement utilisée), dans laquelle la période T_1 d'impulsion appliquée est suffisamment supérieure à la durée d'oscillation de relaxation T_2. Par conséquent, lorsque le dispositif laser est tombé à l'état dans lequel une pluralité de lumières laser possédant des longueurs d'ondes essentiellement différentes existent à l'intérieur d'un résonateur, c'est-à-dire lorsque le mode multiple a été établi, la forme d'onde spectrale de la lumière de sortie du laser devient celle représentée sur la figure 1(c), et la largeur spectrale (la demi-largeur de l'énergie P_s de chaque spectre) $\Delta\lambda$ est faible.

Ici, lorsque la période T_1 du courant impulsionnel appliqué est synchronisée avec la durée d'oscillation de relaxation T_2 telle que représentée sur la figure 2(a), le signal de sortie optique de la seule partie d'oscillation de relaxation est produit sous la forme représentée sur la figure 2(b). Lorsque le faisceau laser a été amené à son mode de fonctionnement multiple, sous l'effet de la commande du laser à l'état "branché" et "débranché" avec un tel courant impulsionnel (courant alternatif à haute fréquence) précédant la période très brève T_1, la forme d'onde spectrale de la lumière de sortie du laser devient celle représentée sur la figure 2(c). C'est-à-dire que la variation $\Delta\lambda$ (largeur spectrale), en fonction du temps, de la longueur d'onde λ du faisceau laser dans le mode multiple, est importante. La raison en est que, étant donné que la longueur d'onde de

chacune des lumières laser dans le mode multiple, est en outre modifiée essentiellement en fonction du temps sous l'effet de la modification de l'oscillation de relaxation, l'énergie contenue dans chaque mode se disperse de manière à fournir le spectre qui est dense et étendu contrairement au spectre en pointe tel que représenté sur la figure 1(c).

Dans un tel état, la cohérence de la lumière de sortie du laser est réduite à une certaine valeur. Il en résulte que même lorsque la lumière réfléchie par un système optique revient sur une microplaquette de laser, des bruits parasites peuvent difficilement se développer. En outre, il apparaît difficilement une interférence entre la lumière réfléchie par le système optique et le bruit parasite devant se développer pendant la lecture ou reproduction de l'information peut également être réduit. De cette manière, la présente invention est caractérisée par l'extraction uniquement des parties fluctuantes de la lumière laser sous la forme d'une impulsion de lumière continue.

La figure 3 est un schéma qui montre l'agencement fondamental du circuit servant à mettre en oeuvre la présente invention. Une diode laser à semiconducteurs 1 est commandée par les courants superposés fournis par une source de courant continu 2 et par une source de courant à haute fréquence 3. Les symboles L et C sur la figure désignent respectivement une bobine et un condensateur, qui sont montés de telle manière que les deux sources de courant peuvent commander de façon indépendante le laser à semiconducteurs.

La figure 4(a) est un schéma montrant la caractéristique courant (I_o) - sortie optique (P) du laser à semiconducteurs. Le laser à semiconducteurs est commandé par le courant :

$$I = I_o + \Delta I.\cos(2\pi f t) \qquad \ldots\ldots(1)$$

dans lequel le courant à haute fréquence $\Delta I \cos(2\pi f t)$ (f : fréquence, t : temps) est superposé au courant continu

I_o. La figure 4(b) représente la variation dans le temps du courant de commande du laser. A cet instant, la variation de la sortie du laser en fonction du temps (t) devient celle représentée sur la figure 4(c). C'est-à-dire que l'on a :

$$\left.\begin{array}{ll} L = L_o + \Delta L \cos(2\pi f t) & \text{pour } I(t) > I_{th} \\ L = 0 & \text{pour } I(t) < I_{th} \end{array}\right\} \quad (2)$$

Ici, I_{th} désigne un courant de seuil d'effet laser et L_o et L désignent respectivement une sortie de lumière en courant continu et une amplitude de lumière en courant alternatif correspondant à I_o et ΔI. L'effet laser apparaît uniquement lorsque le courant I de commande du laser dépasse I_{th}, de sorte que la sortie L de la lumière laser devient une oscillation d'impulsion de lumière continue. (La modulation du laser à semiconducteurs dans l'état "branché" ou dans l'état "débranché", réalisée de cette manière, est une condition indispensable pour amener le faisceau laser dans le mode multiple, comme cela a été indiqué précédemment). En outre, conformément à la présente invention, et comme indiqué précédemment, la fréquence f du courant alternatif à haute fréquence devant être superposé au courant continu de commande du laser possède une valeur proche de la fréquence d'oscillation de relaxation (fréquence de résonance) f_r du dispositif laser devant être commandé. A titre d'exemple les inventeurs ont vérifié, à partir d'expérience , que dans le cas de l'utilisation d'un laser à semiconducteurs possédant la structure MCSP (structure planaire modifiée à substrat muni de canaux), possédant une longueur d'onde de 780 nm et une valeur I_{th} de 50 mA, avec une fréquence de résonance f_r égale à environ 1,8 GHz, l'effet de réduction du bruit parasite est intense lorsque la fréquence du courant à haute fréquence devant être superposé au courant continu est réglée à 1/2 - 2 fois la fréquence de résonance f_r, à savoir entre 900 MHz et 3,6 GHz. On a également vérifier que, dans le cas d'un laser à semiconducteurs possédant la structure BH (hétérogène-enselevie), qui possède une fréquence de résonance f_r

égale à environ 2 GHz, l'effet de réduction des bruits parasite est intense lorsque la valeur de haute fréquence devant être superposée est maintenue de façon similaire à 1/2 - 2 fois la fréquence de résonance f_r. La fréquence du courant à haute fréquence devant être superposé est déterminée dans le cas présent en fonction de la fréquence de résonance du dispositif laser devant être utilisé et du taux requis de réduction des bruits parasites.

Ci-après on va discuter d'un exemple d'un dispositif électroluminescent (un dispositif de module de laser à semiconducteurs) mettant en oeuvre l'agencement fondamental du circuit de la présente invention représenté sur la figure 3, en référence aux figures 5 et 6. La figure 5 est une vue en perspective du dispositif électroluminescent, tandis que la figure 6 est une vue en coupe du dispositif électroluminescent de la figure 5, prise suivant la ligne X-X'. Le dispositif électroluminescent 4 est constitué par un dispositif à diode laser 5, un boîtier 10, des bornes extérieures de raccordement 6, 7, 8, 9, etc. Une plaquette céramique à circuits imprimés 17, sur laquelle une bobine 14, des transistors 15, 16, etc sont montés, est fixée à l'intérieur du boîtier 10 au moyen d'un élément de liaison 18. Les bornes 13 du dispositif à diode laser pénètrent à l'intérieur du boîtier 10 et de la plaquette céramique à circuits imprimés 17 par l'intermédiaire de trous traversants (non représentés) et sont fixées par une soudure 19. Bien que ceci ne soit pas représenté, un câblage en aluminium (Al) est agencé ou structuré sur la plaquette céramique à circuits imprimés 17 de manière à raccorder individuellement la bobine 14, les transistors 15, 16, le dispositif à diode laser 5, etc. Ainsi un circuit oscillateur laser est construit sur la plaquette céramique à circuits imprimés 17. Dans la partie d'un plot de jonction (non représenté), le câblage en aluminium est raccordé par exemple à la borne extérieure de raccordement 8 par l'intermédiaire d'un fil de cuivre étamé 12.

Les bornes extérieures de raccordement 6, 7, 8 et 9 sont une borne formant source d'alimentation en énergie pour un circuit générateur à haute fréquence, une borne d'une source de courant continu pour le laser, une borne de masse et une borne de sortie pour le contrôle du faisceau laser, respectivement. Lorsque des tensions d'alimentation désirées sont appliquées aux bornes respectives, le faisceau laser 1 est émis par le dispositif à diode laser 5. Ce faisceau laser est envoyé à un milieu ou support d'enregistrement à l'aide de moyens optiques tels que des lentilles, de manière à réaliser la lecture d'un signal enregistré. Ce cas est illustré sur la figure 7. Cette figure représente une vue schématique permettant d'expliquer l'agencement général d'un système de traitement de signaux optiques. Tout d'abord on va expliquer brièvement le montage du dispositif à diode laser 5. Une tige de cuivre 21 est montée verticalement sur la partie centrale de la surface supérieure d'une bride 35 qui est constituée en un métal possédant une bonne conductibilité thermique, comme par exemple le cuivre. Un élément laser à semiconducteurs (microplaquette) 23 est fixé sur une face latérale de la tige 21 au moyen d'un support auxiliaire en silicium 22. La microplaquette 23 comporte deux faces, à savoir des faces supérieure et inférieure permettant l'émission de faisceaux lasers 11. Un photodétecteur (photodiode) 25 de contrôle du signal de sortie, qui reçoit le faisceau laser 11, est disposé au-dessous de la face émissive inférieure. La microplaquette 23 et le photodétecteur 25 sont raccordés respectivement aux bornes 13 par l'intermédiaire de fils 24 en or (Au). Le faisceau laser sort à travers une fenêtre transparente 34, qui est ménagée dans une partie du boîtier 20 du laser.

Ci-après on va décrire dans son ensemble le système de traitement de signaux optiques. Le faisceau laser 11 envoyé par la microplaquette à laser 23 est transformé par une lentille de couplage 26 en un faisceau colli-

maté, qui pénètre directement dans un prisme de polarisation 27, puis traverse une plaque quart-d'onde 28 de manière à recevoir une polarisation circulaire. La lumière de la polarisation circulaire est affinée à quelques microns par un objectif 29 et pénètre par exemple dans l'alvéole ou logement 31 de l'information d'un disque 30 qui constitue un milieu ou support d'enregistrement de signaux. La lumière réfléchie par le disque contient une information sur la présence ou l'absence du logement d'information. La lumière réfléchie traverse la plaque quart-d'onde 28 et est retransformée avec une polarisation linéaire qui est renvoyée dans le prisme de polarisation, puis est condensée par une lentille cylindrique 32 de manière à tomber sur une photodiode (détecteur) 33. Là le signal optique est transformé en un signal électrique et l'on obtient un signal reproduit. Lorsque le dispositif électroluminescent conforme à la présente invention est utilisé en tant que source de lumière, la cohérence du signal de sortie laser est réduite dans une certaine mesure. Même si la lumière réfléchie dans le système optique revient à la microplaquette du laser, il est difficile qu'il se produise une interférence à l'intérieur du résonateur du laser, avec comme conséquence le fait que les bruits parasites peuvent difficilement se développer. En outre, étant donné que l'interférence entre les lumières réfléchies par les composants optiques peut être réduite, les franges d'interférence, qui constituent la cause du développement des bruits parasites, n'apparaissent pas sur la photocathode de la photodiode 33, et il est possible de reproduire de façon précise uniquement le signal enregistré sur le disque.

La présente invention présente les effets suivants :

(1) Un laser est modulé en étant placé à l'état "branché"et "débranché" moyennant la superposition d'un courant alternatif à haute fréquence à un courant de commande du laser (courant continu), ce qui a pour effet qu'un mode longitu-

dinal de production de l'effet laser est transformé en un mode multiple. C'est pourquoi il est possible de réduire le bruit parasite de saut de mode qui est lié aux variations de la température ambiante, du courant de commande, etc du laser.

(2) En outre la fréquence du courant alternatif à haute fréquence devant être superposé au courant continu est amenée au voisinage de la fréquence de résonance (fréquence d'oscillation de relaxation) du laser, ce qui a pour effet que la largeur spectrale (la variation de la longeur d'onde λ en fonction du temps) $\Delta\lambda$ de chacune des lumières laser dans le mode multiple est accrue, ce qui réduit la cohérence. De ce fait, de même lorsque la relation entre la fréquence de l'effet laser et la longueur du trajet optique du système optique et du laser ne sont pas du tout prises en compte, le bruit parasite SCOOP attribué à la rétro-progression de la lumière en provenance du système optique peut être réduit.

(3) Il est possible de réduire le bruit parasite sous forme de taches, ce qui apparaît sous l'effet de l'interférence entre des lumières réfléchies par les composants optiques. Ceci rend inutile de prendre des dispositions à l'encontre d'une lumière diffuse pour les composants optiques individuels.

(4) Compte tenu des rubriques (1) - (3) ci-dessus, il est possible d'améliorer le rendement de fonctionnement d'un système de traitement de signaux optiques, constitué par un disque optique.

Bien que, dans ce qui précède, l'invention était décrite de façon concrète en liaison avec des formes de réalisation, il va sans dire que ladite invention n'est en aucune manière limitée aux formes de réalisation indiquées précédemment, mais que différentes modifications peuvent être apportées sans sortir du cadre de l'invention. Par exemple, le courant de commande ou de pilotage servant à commander le dispositif laser à l'état "branché" et "débranché" peut inclure une composante à courant alternatif possédant une fré-

quence essentiellement égale ou proche de la fréquence de résonance du laser, et n'est pas limitée à une onde sinusoïdale, à une onde impulsionnelle carrée ou analogue.

Dans ce qui précède, l'invention a été décrite principalement en référence au cas de son application au dispositif électroluminescent et au système de traitement de signaux optiques, qui sont des domaines de base d'utilisation, mais ne s'y trouve pas limitée. Par exemple, dans le cas de l'application de la présente invention à un dispositif de propagation de la lumière qui possède un élément électroluminescent et des fibres optiques, il est également possible d'empêcher le bruit parasite produit par les interférences au niveau de l'extrémité de raccordement entre la fibre optique et le laser à semiconducteurs et au niveau de l'extrémité de raccordement entre les fibres ou bien entre la fibre et tout autre composant optique. La présente invention est applicable à tous dispositifs comportant au moins un laser à semiconducteurs ou un élément luminescent.

REVENDICATIONS

1. Dispositif électroluminescent, caractérisé en ce qu'il comporte :

(1) un élément électroluminescent (1; 5, 23) qui émet un faisceau laser (11) ;

(2) un dispositif (2) servant à produire un courant continu ;

(3) un dispositif (3) servant à produire un signal qui comporte une composante de courant alternatif possédant une fréquence comprise entre 1/2 et 2 fois une fréquence de résonance dudit élément électroluminescent, et

(4) un dispositif servant à superposer le signal contenant la composante de courant alternatif au courant continu et à produire un signal de commande de l'élément électroluminescent (1 ; 5, 23), dont l'intensité maximale du courant devient supérieure à une intensité du courant de seuil d'effet laser dudit élément électroluminescent et dont l'intensité minimale de courant devient inférieure à l'intensité de seuil d'effet laser dudit élément.

2. Dispositif électroluminescent selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit élément électroluminescent (1 ; 5, 23) est un laser à semiconducteurs.

3. Dispositif électroluminescent selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit élément électroluminescent (1 ; 5, 23), le dispositif servant à produire le courant continu, le dispositif servant à produire le signal incluant la composante de courant alternatif et ledit dispositif servant à produire le signal de commande de l'élément électroluminescent sont contenus dans un boîtier d'un seul tenant (10).

4. Système de traitment de signaux optiques, caractérisé en ce qu'il comporte :

(1) un dispositif électroluminescent (5, 23) qui comprend

(2) un élément électroluminescent (23)

servant à émettre un faisceau laser (11),

(3) un dispositif pour produire un courant continu,

(4) un dispositif pour produire un signal comportant une composante de courant alternatif ayant une fréquence comprise entre 1/2 et 2 fois une fréquence de résonance dudit élément électroluminescent, et

(5) un dispositif servant à superposer le signal contenant la composante de courant alternatif au courant continu et à produire un signal de commande de l'élément électroluminescent (5, 23), dont l'intensité maximale du courant devient supérieure à une intensité du courant de seuil d'effet laser dudit élément électroluminescent et dont l'intensité minimale de courant devient inférieure à l'intensité du courant de seuil d'effet laser dudit élément,

(6) un support (30) sur lequel un signal est enregistré, et

(7) un dispositif (26-29 et 32) servant à détecter optiquement le signal enregistré sur ledit support, grâce à l'utilisation du faisceau laser.

5. Système de traitement de signaux optiques selon la revendication 4, caractérisé en ce que ledit support (30) sur lequel le signal est enregistré, est un disque sur lequel un signal numérique est enregistré.

6. Système de traitement de signaux optiques selon la revendication 4, caractérisé en ce que ledit dispositif (26-29 et 32) servant à détecter optiquement le signal enregistré sur ledit support (30) comporte une lentille de couplage (26), un prisme de polarisation (27), une plaque quart-d'onde (28), un objectif (29) et une lentille cylindrique (32).

7. Système de traitement de signaux optiques selon la revendication 4, caractérisé en ce que ledit élément électroluminescent (23) est un laser à semiconducteurs.

8. Système de traitement de signaux opti-

ques selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'il comporte en outre des moyens permettant d'enregistrer le signal sur ledit support (30) grâce à l'utilisation du faisceau laser (11).

FIG. 1

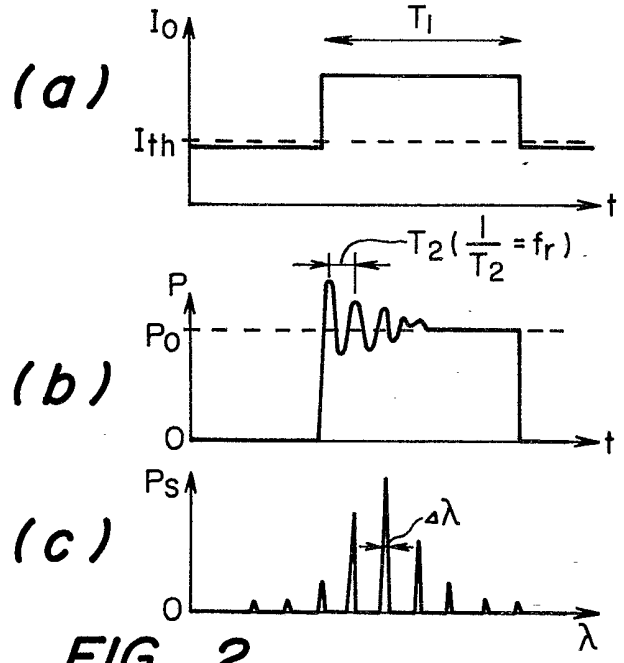

(a)
Io
Ith
T1
t
(b)
P
Po
0
T2 (1/T2 = fr)
t
(c)
Ps
Δλ
0
λ

FIG. 2

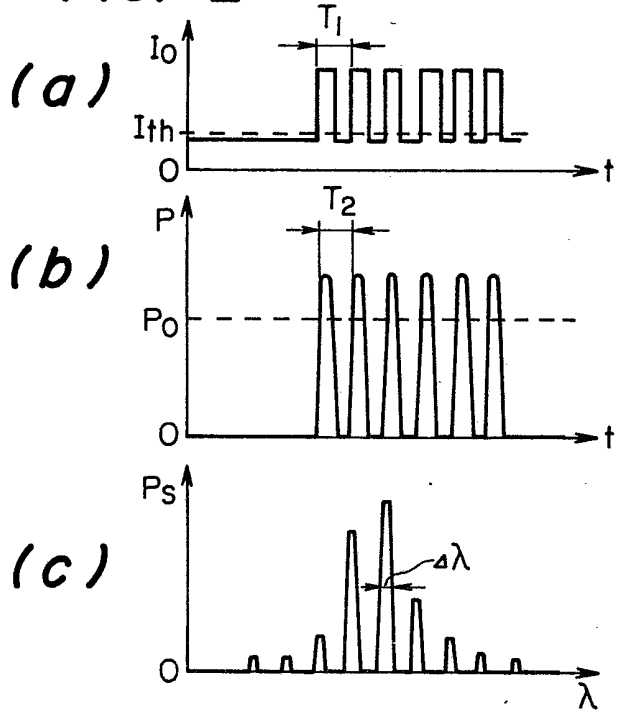

(a)
Io
Ith
0
T1
t
(b)
P
Po
0
T2
t
(c)
Ps
Δλ
0
λ

FIG. 4

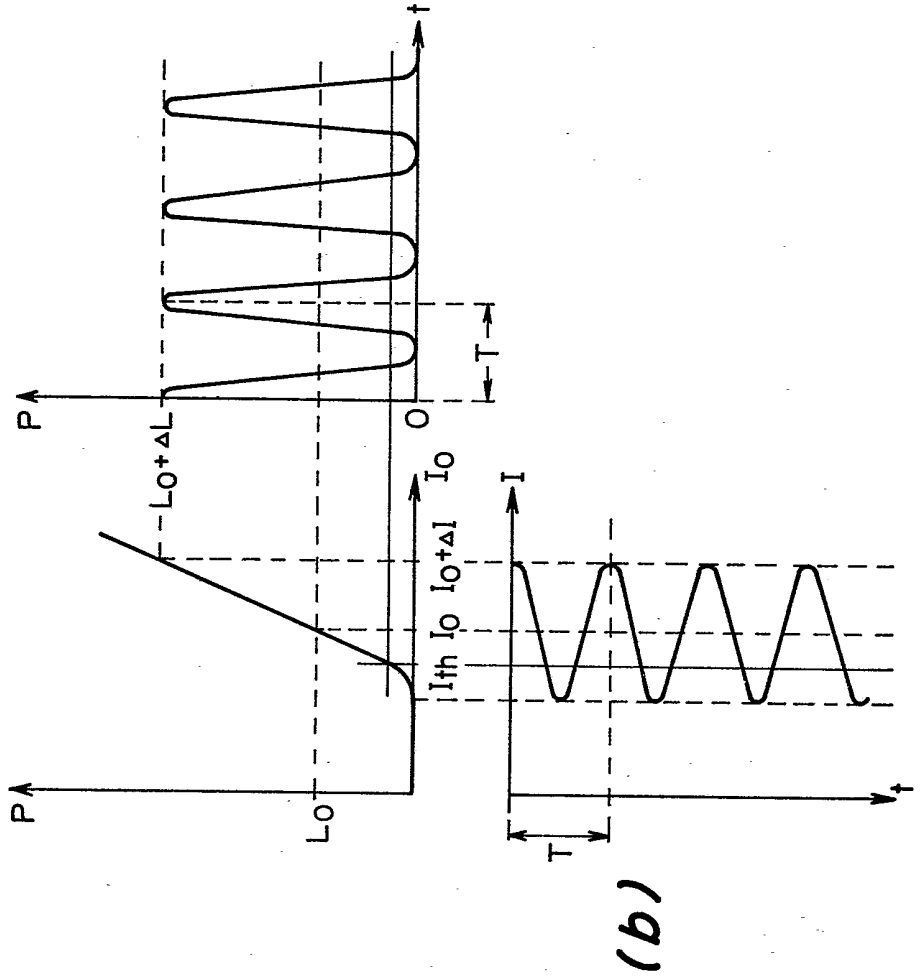


FIG. 3

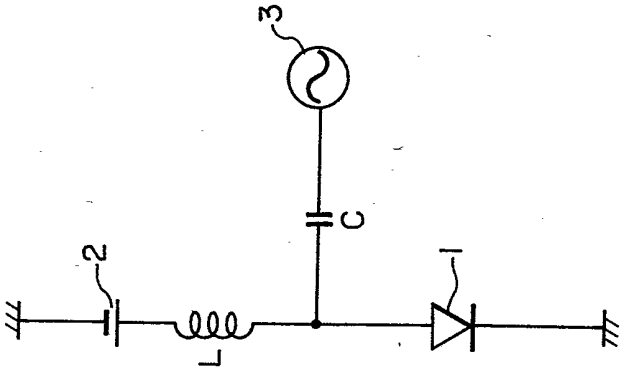


FIG. 5

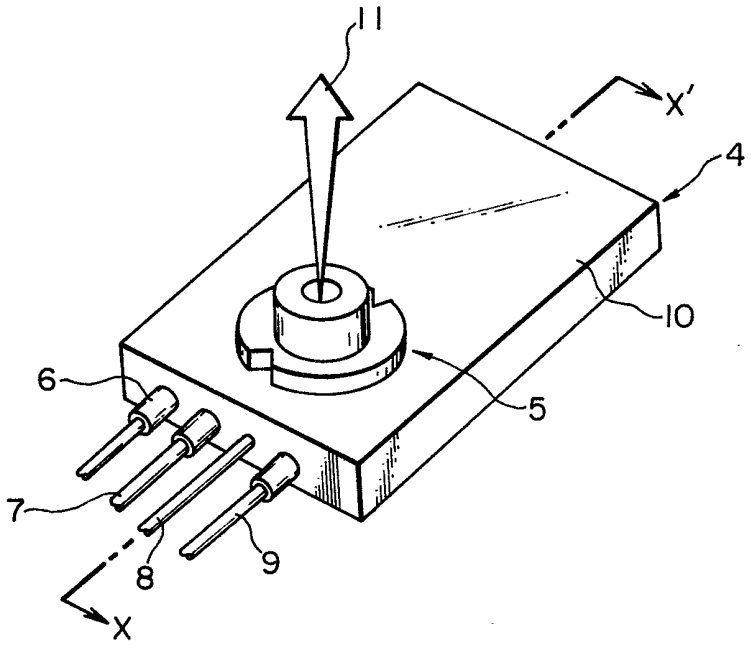


FIG. 6

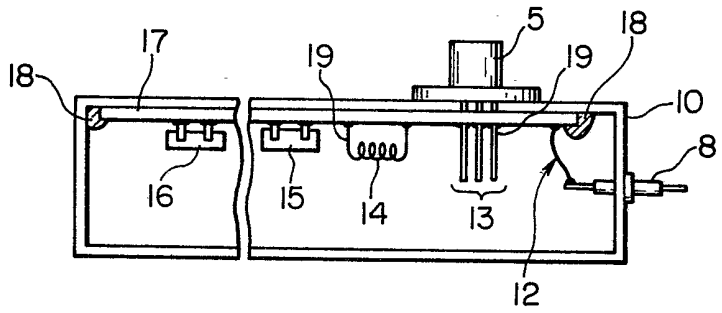


FIG. 7

