

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 463 479

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21) **N° 80 17885**

(54) Support d'enregistrement d'informations par faisceau laser et procédé pour fabriquer ce support.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). G 11 B 7/24, 7/26.

(22) Date de dépôt 13 août 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *Japon, 14 août 1979, n° 103269/79; 29 octobre 1979, n° 138761/79.*

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 8 du 20-2-1981.

(71) Déposant : Société dite : NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE PUBLIC CORPORATION, rési-
dant au Japon.

(72) Invention de : Yoshihiro Asano, Akira Morinaka et Kei Murase.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Bureau D. A. Casalonga,
8, av. Percier, 75008 Paris.

Support d'enregistrement d'informations par faisceau laser et procédé pour fabriquer ce support.

5 La présente invention concerne, d'une part, un support d'enregistrement d'informations par faisceau laser convenant pour l'enregistrement d'informations par faisceau laser en mettant en jeu des processus thermiques et, d'autre part, un procédé pour fabriquer ce support.

10 L'enregistrement thermique par laser est avantageux à beaucoup d'égards par le fait qu'un enregistrement en temps réel et une lecture instantanée sont possibles sans traitement, un enregistrement supplémentaire d'informations additionnelles est possible, un stockage d'archives est possible, et une manipulation est facile, étant donné que le support d'enregistrement peut être manipulé en présence de la lumière.

20 Pour ce type de support d'enregistrement d'informations par faisceau laser, il est connu d'utiliser une mince pellicule métallique de Rh, Bi, Te ou autre corps analogue, une mince pellicule de verre de chalcogénure consistant en Se, Te ou autre corps analogue, ou une mince pellicule de pigment de fluoresceine ou autre corps analogue. Les systèmes de mémorisation optiques et les supports d'enregistrement sont commentés par R.A. Bartolini, A.E. Bell, R.E. Flory, M. Lurie et F.W. Spong, 25 dans "apparition des systèmes optiques", IEEE spectrum, vol. 15, No 8, pp.20-28, (1978). Toutefois, la sensibilité d'exposition est faible avec ces types supports d'enregistrement. Par conséquent, la combinaison avec divers éléments de matériels tels qu'un laser d'enregistrement à forte puissance, un modulateur, un déflecteur, etc., est nécessaire pour effectuer un 30 enregistrement en temps réel. Il en résulte que l'enregistreur devient encombrant et coûteux.

35 On a également proposé d'utiliser un laser à semi-conducteur comme source de lumière pour un système d'emmagasinage optique d'informations de manière à rendre celui-ci compact et fiable au moindre prix. Toutefois, du fait que la puissance d'un laser à semi-conducteur est aussi faible que 15-20 mW et que la longueur d'onde d'émission est d'environ 800 nm, la

5 sensibilité d'exposition est faible et un enregistrement en temps réel est difficile avec le support d'enregistrement classique mentionné ci-dessus. On a donc souhaité de mettre au point un support d'enregistrement extrêmement sensible avec lequel on peut effectuer un enregistrement en utilisant un laser à semi-conducteur.

10 L'objet principal de la présente invention est donc de procurer, d'une part, un support d'enregistrement d'informations par faisceau laser extrêmement sensible avec lequel on peut utiliser un laser à semi-conducteur comme source de lumière pour un enregistrement et une lecture d'informations et, d'autre part, un procédé pour fabriquer ce support.

15 A ces fins, ainsi qu'à d'autres fins, la présente invention procure, selon un premier point de vue, un support d'enregistrement d'informations par faisceau laser qui comprend un substrat et une pellicule polymérisée par plasma et contenant un métal ou des métaux formés sur ce substrat.

20 Selon un autre point de vue, la présente invention procure un procédé pour fabriquer un support d'enregistrement d'informations par faisceau laser qui consiste à effectuer une décharge électrique de CS_2 gazeux pendant l'évaporation d'un métal et à former sur un substrat prédéterminé une pellicule polymérisée par plasma, cette pellicule étant en CS_2 contenant le métal évaporé.

25 Selon un autre point de vue encore, la présente invention procure un procédé de fabrication de support d'enregistrement d'informations par faisceau laser, ce procédé consistant à effectuer une décharge électrique d'un gaz d'un monomère organique tout en évaporant Te ou un composant contenant 30 l'élément Te et à déposer, sur un substrat prédéterminé, une pellicule organique polymérisée par plasma et contenant Te.

La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description détaillée donnée ci-après en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

35 les figures 1 et 2 sont des représentations symboliques illustrant un appareil pour fabriquer un support d'enregistrement d'informations par faisceau laser selon la présente invention;

les figures 3 à 6 sont des vues en coupe illustrant divers modes de réalisation d'un support d'enregistrement d'informations par faisceau laser selon la présente invention;

la figure 7 est un graphique montrant la relation entre 5 le coefficient d'absorption et la longueur d'onde d'une pellicule de CS_2 polymérisée par plasma et contenant Te, avant et après chauffage; et

la figure 8 est un graphique montrant la relation entre le coefficient d'absorption et la longueur d'onde d'une 10 pellicule de styrène polymérisée par plasma et contenant Te, avant et après chauffage.

Un support d'enregistrement d'informations pour faisceau laser selon la présente invention est capable d'enregistrer des informations par irradiation d'un faisceau laser modulé 15 par des informations devant être enregistrées et, de ce fait, par fusion ou évaporation de la partie irradiée ou par création d'une variation dans la densité optique ou indice de réfraction de cette partie.

On va maintenant décrire en premier lieu un procédé pour 20 fabriquer un support d'enregistrement d'informations par faisceau laser selon la présente invention.

Dans le procédé pour fabriquer un support d'enregistrement d'informations par faisceau laser selon la présente invention, on effectue une décharge électrique dans un gaz 25 contenant au moins CS_2 ou un monomère organique, on évapore simultanément des métaux ou un composé de ces métaux puis on forme une pellicule polymérisée par plasma contenant les métaux évaporés. Le monomère organique utilisé dans la présente invention peut être au moins un des monomères suivants : un 30 composé aromatique tel que du styrène ou du chlorobenzène; un composé de silane tel que du hexaméthyldisiloxane; un composé de nitrile tel que l'acétonitrile ou l'acrylonitrile; et un composé cyclo-oléofinique tel que du norbornadiène. Le monomère organique et le CS_2 gazeux peuvent être utilisés indépendamment 35 ou avec un gaz inerte tel que Ar ou N_2 .

Pour le métal évaporé, on peut utiliser Te, Bi, Ag et In ou leurs composés.

La pression gazeuse du système pour former une pellicule

polymérisée par plasma est de préférence de l'ordre de $1,33 \times 10$ mbars - $1,33 \times 10^{-3}$ mbars. La pression gazeuse, dans ce cas, est la pression du gaz CS_2 et du gaz monomère organique seuls, ou bien la somme de la pression totale du gaz CS_2 ou 5 du gaz monomère organique avec un gaz de réglage de pression, c'est-à-dire un gaz inerte tel que Ar ou N_2 . Quand la pression dépasse $1,33 \times 10$ mbars, il est difficile de former une pellicule organique polymérisée par plasma et quand cette pression est inférieure à $1,33 \times 10^{-3}$ mbars, il est difficile d'obtenir 10 une décharge luminescente stable. La pression gazeuse est, de façon la plus préférable, inférieure à 1,33 mbar de manière que l'on obtienne ainsi facilement une fine poudre métallique avec une taille de particule inférieure à 100 Å.

On va maintenant décrire un exemple d'un appareil pour 15 mettre en oeuvre le procédé de fabrication de support d'enregistrement d'informations par faisceau laser selon la présente invention.

La figure 1 est une vue schématique d'un exemple d'un appareil pour fabriquer un support d'enregistrement d'informations par faisceau laser selon la présente invention. Sur 20 cette figure, la référence 11 désigne une chambre de réaction, la référence 12 une admission de gaz pour CS_2 , un gaz monomère organique, etc., la référence 13 un substrat; la référence 14 une électrode haute fréquence; la référence 15 25 un dispositif de chauffage pour évaporer un métal ou son composé; et la référence 17 une sortie vers le système de vide.

La chambre de réaction 11 est tout d'abord mise sous vide puis le gaz CS_2 , un gaz monomère organique ou un mélange de ces gaz avec un gaz inerte tel que Ar ou N_2 est chargé 30 à travers l'admission de gaz 12 dans la chambre de réaction 11 jusqu'à une pression de l'ordre de $1,33 \times 10^{-3}$ mbars. Quand le gaz a été introduit, une tension haute fréquence de 13,56 MHz est appliquée à l'électrode haute fréquence 14 pour effectuer une décharge électrique. Simultanément, un métal ou 35 son composé est évaporé par le dispositif de chauffage 15 de manière à former sur ce substrat 13, une pellicule polymérisée par plasma et contenant un métal.

La figure 2 montre un autre exemple d'un appareil pour

fabriquer le support d'enregistrement de la présente invention. Sur cette figure, les références 11 à 15 désignent les mêmes parties que précédemment et la référence 16 désigne une cible consistant en un métal ou son composé.

5 Quand la chambre de réaction 11 a été mise sous vide, un gaz monomère organique ou un gaz analogue est chargé à travers l'admission de gaz 12. Ensuite, quand une tension haute fréquence est appliquée aux électrodes haute fréquence 14 pour effectuer une décharge électrique, CS_2 ou le monomère organique sont polymérisés et le métal, ou son composé, de la cible 16 est pulvérisé. Une pellicule polymérisée par plasma et contenant un métal, ou son composé, se forme sur le substrat 13.

15 Dans la fabrication, on peut adopter un grand nombre d'autres types de décharges électriques, par exemple une décharge électrique effectuée par micro-ondes ou par ondes de fréquence radio au lieu d'une décharge par l'onde haute fréquence ci-dessus, spécialement lorsque l'on utilise des électrodes planes parallèles, on peut utiliser une décharge 20 électrique à courant continu. Quand on a recours à des électrodes parallèles, le métal ou son composé à inclure est utilisé comme cible pour la pulvérisation de manière qu'une pellicule polymérisée contenant le métal soit formée.

25 Les pellicules polymérisées par plasma devant être obtenues à l'aide de la présente invention présentent les caractéristiques suivantes. Les couches polymérisées préparées ont une structure considérablement différente de celle des polymères préparés à l'aide de procédés de polymérisation classiques et possèdent une structure de réseau fortement 30 réticulée, ce qui procure une couche mince complètement amorphe. Par exemple, les spectres d'absorption d'infrarouges d'une pellicule d'acrylonitrile polymérisée par plasma présentent une absorption réduite basée sur $-C\equiv N$ à 2250 cm^{-1} , et une absorption basée sur $-C=NH$ à 3500 cm^{-1} et sur 35 $-C=N-$ à 1500 cm^{-1} . En d'autres termes, l'acrylonitrile polymérisé par plasma présente une structure de réseau réticulé résultant du clivage de $-C\equiv N$. La pellicule polymérisée par plasma est supérieure, en ce qui concerne sa résistance méca-

nique, sa résistance à la chaleur et ses caractéristiques mécaniques, aux polymères obtenus à l'aide du procédé de polymérisation, cela classique grâce à sa structure de réseau réticulé.

5 Il en résulte qu'une pellicule polymérisée par plasma ne peut pas en général, être facilement sublimée par chauffage. Toutefois, une pellicule polymérisée par plasma et devant être obtenue à partir de CS_2 gazeux présente des caractéristiques particulières différentes par rapport aux autres 10 pellicules polymérisées par plasma.

La composition de la pellicule de CS_2 polymérisée par plasma est modifiée par variation de la puissance de décharge électrique, de la pression du gaz CS_2 , du débit du gaz CS_2 et de la température du substrat et se situe entre $\text{CS}_{0,16}$ et 15 CS_{14} . Quand la composition se situe entre CS_2 et CS_{14} , la pellicule polymérisée se sublime à une température de 100-220°C avec une diminution de poids de 10%.

On peut augmenter la sensibilité d'enregistrement d'informations par faisceau laser en diminuant la température de 20 sublimation de cette pellicule de CS_2 polymérisée par plasma. Par contre, on peut améliorer la durabilité de la pellicule en augmentant la température de sublimation. Par conséquent, on détermine la température de sublimation en modifiant les 25 conditions de polymérisation décrites ci-dessus en tenant compte de la durabilité requise de la pellicule et de la sensibilité d'enregistrement. D'une façon générale, la température de sublimation de cette pellicule est de préférence 180-200°C.

La limite d'absorption optique d'une pellicule de CS_2 30 polymérisée par plasma se situe entre la région des radiations visibles et la région des infrarouges proches, et elle varie en fonction de la composition de cette pellicule. A une longueur d'onde de 800 nm, on peut obtenir un coefficient d'absorption aussi élevé qu'environ 10^4 cm^{-1} . Par conséquent, 35 quand un faisceau laser visible est irradié par la pellicule polymérisée, la lumière absorbée chauffe la pellicule et provoque la formation d'uncreux par suite de la vaporisation localisée.

Ceci n'est pas encore suffisant pour permettre l'utilisation d'un laser à diode tel qu'un laser à GaAs, car la longueur d'onde d'émission du laser se situe dans la région des infrarouges proches (800-900 nm) et que le coefficient 5 d'absorption de la pellicule de CS_2 polymérisée par plasma est insuffisant pour cela.

Toutefois, quand des métaux tels que Te, Bi, Ag ou In, ou encore des alliages de ces métaux tels que PbTe , Bi_2Te , Sb_2Te_3 , InSb , In_2Te_3 , Ag_2Te ou Ag_2S_3 sont ajoutés en une 10 quantité allant de 10 à 90% en volume d'une telle pellicule, cette pellicule présente un coefficient d'absorption suffisamment élevé dans la région des infrarouges proches. Si la quantité de métaux est inférieure à 10% en volume, le coefficient d'absorption de la pellicule dans la région des infrarouges proches est insuffisant pour un enregistrement par faisceau laser. Par contre, si la quantité des métaux est supérieure à 90% en volume, cette pellicule est presque identique à une pellicule métallique en ce qui concerne sa conductibilité thermique et sa capacité thermique, de sorte 15 que l'on ne peut obtenir que des caractéristiques d'enregistrement médiocres.

Avec une telle pellicule de CS_2 polymérisée par plasma et contenant des métaux, on ne remarque aucun manque d'homogénéité optique étant donné que la taille des particules des 25 métaux inclus est aussi faible qu'environ 100 Å. La surface de la pellicule, si on l'observe à l'aide d'un microscope électronique à balayage, apparaît lisse. On peut modifier le coefficient d'absorption et l'indice de réfraction de cette pellicule en modifiant la quantité du métal inclus dans la 30 pellicule polymérisée. Par exemple, on obtient facilement un coefficient d'absorption de $5 \times 10^{-4} \text{ cm}^{-1}$ avec une longueur d'onde de 800 nm. En outre, la température de sublimation peut être abaissée suffisamment par rapport à celles des métaux inclus.

35 Quand on utilise Te et Bi comme métaux inclus, on augmente la densité optique et l'indice de réfraction des pellicules polymérisées en les chauffant. Les mesures de diffraction par rayons X révèlent que cette particularité est due à l'inclusion

de Te et Bi à l'état amorphe, ces métaux cristallisant sous l'effet de la chaleur. En d'autres termes, on n'observe aucun diagramme de diffraction dans une pellicule polymérisée avant son chauffage et on a observé le diagramme de diffraction de 5 Te ou Bi après le chauffage. Des mesures par calorimétrie par balayage différentiel révèlent une crête exothermique à environ 80°C dans le cas d'une pellicule polymérisée de CS₂ contenant Te et une crête exothermique à environ 200°C dans le cas d'une pellicule polymérisée de CS₂ contenant Bi. On considère que ces crêtes correspondent à la transformation cristalline. 10

Par conséquent, la pellicule polymérisée par un plasma de CS₂ contenant un métal convient pour un enregistrement par faisceau laser mettant en jeu des processus thermiques; le 15 faisceau d'enregistrement peut être utilisé uniquement comme source de chaleur localisée qui élève la température de la pellicule de manière à créer des changements optiques localisés dans la pellicule en raison de la sublimation ou cristallisation de cette pellicule.

20 Quand on irradie un faisceau laser sur une pellicule obtenue par simple polymérisation par plasma d'un monomère organique au lieu de CS₂, comme par exemple du styrène ou de l'acrylonitrile, la partie irradiée ne se sublime pas. Toutefois, quand on ajoute à cette pellicule des particules de Te 25 ou des particules d'un composé de Te, on remarque une augmentation du coefficient d'absorption et de l'indice de réfraction de la pellicule sous l'effet de chauffage du faisceau laser. Des mesures de diffraction par rayons X donnent à supposer que cette particularité est également due à une cristallisation 30 de Te. Cette transition de cristallisation est irréversible et la variation optique est extrêmement grande. On peut donc utiliser, comme support d'enregistrement d'informations par faisceau laser, la pellicule polymérisée par plasma contenant Te en tirant profit des variations de transmissivité et de 35 réflectivité résultant de la cristallisation de Te. Le monomère organique pour la pellicule polymérisée par plasma selon la présente invention peut être, par exemple, du styrène, de l'acrylonitrile, de l'hexaméthyl-disiloxane, du norbornadiène

ou autre substance analogue.

Le substrat sur lequel est formé la pellicule polymérisée par plasma peut être constitué par une matière classique telle que le verre, la résine de polyester, ou une résine acrylique.

5 La structure d'un support pour un enregistrement d'informations par faisceau laser selon la présente invention peut être choisie arbitrairement et peut se présenter sous les formes suivantes : une structure telle que celle représentée sur la figure 3, dans laquelle une pellicule 3 polymérisée par plasma et contenant une fine poudre métallique est formée sur un substrat 1 en verre par exemple; une structure telle que celle représentée sur la figure 4, dans laquelle une pellicule protectrice 5, par exemple en alcool polyvinyle, est en outre formée sur la pellicule 3 qui est polymérisée par plasma et qui est comprise dans la structure représentée sur la figure 3; une structure anti-réfléchissante telle que celle représentée sur la figure 5, dans laquelle une pellicule 7 réflectrice de lumière en Al ou autre métal analogue, une pellicule transparente 9 entraînant une réflexion minimale à la longueur d'onde d'enregistrement, et la pellicule 3 polymérisée par plasma contenant une fine poudre métallique sont formées sur le substrat 1 dans l'ordre énoncé; et une structure telle que celle représentée sur la figure 6, dans laquelle une pellicule protectrice 5 est en outre formée sur la pellicule 3 qui est polymérisée par plasma et est comprise dans la structure de la figure 5 d'une manière similaire à celle de la figure 4.

La pellicule protectrice 5 des figures 4 et 6 est formée pour empêcher la sublimation de la pellicule 3 polymérisée par plasma et consiste en une matière telle que l'alcool polyvinyle, la polyméthylmétacrylate, le polyéthylène téréphthalate, le polyparaxylène et SiO_2 . La pellicule 7 réfléchissant la lumière consiste en une matière telle que Al, Ag. La pellicule transparente 9 est une couche de réglage destinée à réduire la lumière réfléchie en effectuant une interférence entre la lumière réfléchie par la pellicule 3 polymérisée par plasma et la lumière réfléchie par la pellicule 7 réflectrice de lumière et à annuler mutuellement ces lumières. L'épaisseur

de cette pellicule est choisie de manière à être égale à $m\lambda/4n$ (où λ est la longueur d'onde du faisceau laser, m est un nombre entier et n est l'indice de réfraction de la pellicule). La pellicule transparente 9 peut comprendre une pellicule de SiO_2 , une pellicule de CS_2 polymérisée par plasma, une pellicule de styrène polymérisé par plasma, un verre de chalcogénure tel que As_2S_3 , etc..

5 Un support pour enregistrement d'informations par faisceau laser selon la présente invention est avantageux à de nombreux égards comme on va le décrire ci-après :

10 (1) On peut facilement agir sur les constantes optiques telles que le coefficient d'absorption. Par conséquent, on peut facilement adopter une structure telle qu'une structure antiréfléchissante qui facilite l'augmentation du rendement 15 d'absorption pour le faisceau laser. On peut obtenir un coefficient d'absorption élevé dans la région des infrarouges proches qui correspond à la longueur d'onde d'émission d'un laser à semi-conducteur.

20 (2) On obtient une sensibilité élevée, car la température indiquant une variation optique telle que la température de sublimation ou la température de cristallisation est faible.

25 (3) La conductibilité thermique est faible par rapport à celle d'une mince pellicule métallique.

(4) On obtient une résolution élevée, car des métaux sont inclus sous la forme de fines particules d'une taille de 100 Å ou moins et la pellicule polymérisée par plasma est amorphe et homogène du point de vue optique.

30 (5) La pellicule polymérisée par plasma est uniforme et résistante mécaniquement et elle présente une bonne adhérence sur un substrat.

35 (6) La variation de la densité optique et de l'indice de réfraction est élevée lorsque la pellicule est irradiée par un faisceau laser. Le rapport de contraste est également élevé.

On va maintenant décrire un exemple du procédé d'enregistrement. Le revêtement du support d'enregistrement est

déposé sur le substrat formant disque. Un faisceau laser, modulé à l'aide des informations devant être enregistrées, est focalisé sur le disque en rotation pour effectuer un enregistrement. La vitesse du disque est de 1800 tours/minute, et le 5 spectre du faisceau focalisé a un diamètre d'environ 1 μ m. Les informations enregistrées sont lues par éclairage du disque avec un faisceau un peu moins intense et en détectant ensuite la lumière réfléchie par le disque. Par exemple, un support d'enregistrement comportant une structure antiréfléchissante 10 comprenant une pellicule de Al déposée, une pellicule de CS₂ polymérisée par plasma et une pellicule de CS₂ polymérisée par un plasma et contenant Te formées sur un substrat en verre, peuvent assurer une sensibilité d'enregistrement qui permet un enregistrement en temps réel à l'aide d'un faisceau 15 laser à semi-conducteur d'une puissance de sortie de 20 mW et une longueur d'onde d'émission de 830 nm.

Au lieu d'être effectué avec un faisceau laser, l'enregistrement peut être exécuté par sublimation d'une partie du dispositif chauffé par une irradiation d'un faisceau d'énergie 20 tel qu'un faisceau de lumière d'un flash ou lampe à éclairs, un faisceau d'électron ou par contact avec un élément de chauffage. Par conséquent, le support d'enregistrement par faisceau laser selon la présente invention ne doit pas être considéré comme pouvant assurer un enregistrement à l'aide 25 uniquement d'un faisceau laser, mais il est bien entendu qu'un faisceau laser n'est indiqué qu'à titre purement d'exemple et que le support selon la présente invention est capable d'effectuer un enregistrement au moins avec un faisceau laser.

On va maintenant décrire des exemples de la présente 30 invention.

Exemple 1

On a effectué une décharge électrique en appliquant une tension haute fréquence de 13,56 MHz à une électrode se trouvant dans une chambre dans laquelle on a introduit du disulfure de 35 carbone (CS₂) gazeux sous une pression de $1,33 \times 10^{-2}$ mbar. En utilisant une plaque de verre comme substrat, on a effectué une décharge avec un débit de CS₂ gazeux de 100 cm³/minute, une puissance de décharge de 100 W, et une température de

substrat de 50°C pendant 30 minutes de manière à former sur le substrat une mince couche ayant une épaisseur d'environ 1 μm . L'analyse élémentaire a révélé que la couche était composée de CS_4 . Une couche formée sur une plaque de KBr dans les mêmes 5 conditions de polymérisation présentait des spectres d'absorption des infrarouges attribués aux liaisons C=S, C-S, et S-S à 1065 cm^{-1} , 810 cm^{-1} et 460 cm^{-1} respectivement. Cette couche se sublimait à une température de 185°C avec une diminution de poids de 10% et son coefficient d'absorption était de 10^4 cm^{-1} 10 à une longueur d'onde de 750 nm.

En utilisant un laser à He-Ne ayant une longueur d'onde de 633 nm et une puissance de sortie de 15 mW, on a mesuré cette mince couche pour enregistrer la sensibilité en faisant varier la durée de l'irradiation laser. On a effectué l'enregistrement en chauffant et en vaporisant les parties irradiées et on s'est aperçu que le seuil de l'énergie d'enregistrement était de 50 mJ/cm^2 . Cette valeur indique une sensibilité supérieure au seuil d'énergie d'enregistrement de 200 mJ/cm^2 obtenu lors d'une mesure dans les mêmes conditions dans le 20 cas d'une couche de Te évaporée sous vide sur une plaque de verre.

Exemple 2

On a effectué une décharge électrique dans les mêmes conditions que dans l'exemple 1. Te a été déposé à une vitesse de dépôt de $1,5 \text{ \AA/seconde}$ et une mince pellicule contenant environ 20% de Te en volume a été formée.

La pellicule de CS_2 polymérisée par plasma et contenant Te présentait, à l'analyse thermique différentielle, une crête exothermique à environ 80°C, cette crête étant attribuée 30 à la cristallisation de Te amorphe, et le coefficient d'absorption ainsi que l'indice de réfraction augmentaient fortement l'un et l'autre vers cette température. On a observé que l'indice de réfraction était de 2,9 lorsque la pellicule était chauffée à une température de 100°C pendant 10 minutes. Cet indice 35 de réfraction est considérablement différent de l'indice de réfraction de 2,3 d'une pellicule polymérisée non chauffée.

En faisant varier la vitesse de dépôt de Te, on a obtenu des pellicules polymérisées contenant 10%, 30% et 60%

en volume de Te. On a mesuré les coefficients d'absorption de ces pellicules polymérisées en fonction de la longueur d'onde et leur variation après chauffage à des températures de 100°C pendant 10 minutes. Les résultats sont représentés sur la 5 figure 7. Sur la figure, la courbe "a" représente le cas d'une pellicule ne contenant pas Te; la courbe "b" représente le cas de la pellicule contenant 10% en volume de Te; la courbe "c" représente le cas de la pellicule contenant 30% en volume de Te; la courbe "d" représente le cas de la pellicule contenant 10 10 60% en volume de Te; et les courbes "a'", "b'", "c'", et "d'" les cas des pellicules respectives après chauffage à une température de 100°C pendant 10 minutes.

Te était dispersé sous forme de fines particules homogènes du point de vue optique et presque impossibles à 15 discerner à l'aide d'un microscope optique. La surface de la mince pellicule obtenue était extrêmement lisse quand on l'a observée à l'aide d'un microscope électronique à balayage.

La pellicule de CS_2 polymérisée par plasma et contenant Te présentait, quand on l'a chauffée par irradiation d'un 20 faisceau laser, des variations de coefficient d'absorption et d'indice de réfraction, ainsi qu'une tendance à une sublimation. On a revêtu cette pellicule polymérisée avec de la colle poly-vinylique sur une épaisseur de 10 μm pour obtenir une structure empêchant la sublimation et on a mesuré la sensibilité d'enregistrement par faisceau laser résultant des variations du 25 coefficient d'absorption et de l'indice de réfraction par suite de la cristallisation. Comme faisceau laser, on a utilisé un faisceau de laser à diode GaAs d'une puissance de sortie de 15 mW et d'une longueur d'onde de 830 nm. Les mesures ont été 30 effectuées pendant que l'on faisait varier la durée d'impulsion du faisceau laser et l'on a obtenu un seuil d'enregistrement de 50 mJ/cm^2 .

Exemple 3

Pour améliorer la sensibilité d'enregistrement par 35 faisceau laser de la pellicule de CS_2 polymérisée par plasma et contenant Te obtenue dans l'exemple 2, on a observé les caractéristiques d'enregistrement pouvant être obtenues à l'aide d'une structure antiréfléchissante telle que représentée sur la

figure 3. Avec cette structure, une pellicule déposée de Al (1 μm d'épaisseur), une pellicule de CS_2 polymérisée par plasma (0,3 μm d'épaisseur), et une pellicule de CS_2 polymérisée par plasma et contenant 50% en volume de Te (200 \AA d'épaisseur) ont été formées dans l'ordre mentionné, de sorte que la lumière réfléchie par la pellicule de CS_2 polymérisée par plasma et contenant Te et la lumière réfléchie par la pellicule de Al interféraient mutuellement. La pellicule de CS_2 polymérisée par plasma et contenant Te avait été préalablement traitée thermiquement à une température de 100°C pour effectuer une cristallisation, et on a mesuré les caractéristiques d'enregistrement par faisceau laser pendant la sublimation.

Les mesures ont été effectuées dans les mêmes conditions que dans l'exemple 2 et on a obtenu un seuil d'énergie d'enregistrement de 10 mJ/cm^2 .

Exemple 4

On a effectué une décharge électrique dans les mêmes conditions que dans l'exemple 1 et Bi a été déposé à une vitesse de dépôt de 2 $\text{\AA}/\text{minute}$ de manière à former sur un substrat une mince pellicule contenant 30% en volume de Bi . La mesure du coefficient d'absorption de cette pellicule indiquait que celui-ci était de $5 \times 10^4 \text{ cm}^{-1}$ à une longueur d'onde de 800 μm . L'analyse thermique différentielle a révélé une crête exothermique à 200°C.

On a mesuré dans les mêmes conditions que dans l'exemple 2 les caractéristiques d'enregistrement par faisceau laser de cette pellicule pendant la sublimation. On a obtenu un seuil d'énergie d'enregistrement de 70 mJ/cm^2 .

Exemple 5

On a effectué une décharge électrique dans les mêmes conditions que dans l'exemple 1, et Ag a été déposé à une vitesse de dépôt de 1 $\text{\AA}/\text{minute}$ de manière à former sur un substrat une mince pellicule contenant 15% en volume de Ag . On a mesuré les caractéristiques du support d'enregistrement ainsi obtenu. Le coefficient d'absorption atteignait $6 \times 10^4 \text{ cm}^{-1}$ à une longueur d'onde de 800 μm , et la température de sublimation

(température pour une diminution de 10% en poids) était de 250°C.

On a mesuré dans les mêmes conditions que dans l'exemple 2 les caractéristiques d'enregistrement par faisceau laser de cette pellicule pendant la sublimation. On a obtenu 5 un seuil d'énergie d'enregistrement de 200 mJ/cm².

Exemple 6

On a effectué une décharge électrique dans les mêmes 10 conditions que dans l'exemple 1 et In a été déposé à une vitesse de dépôt de 2 Å/minute de manière à former sur un substrat une mince pellicule contenant 30% en volume de In. On a mesuré les caractéristiques du support d'enregistrement 15 ainsi obtenu. Le coefficient d'absorption atteignait $5 \times 10^4 \text{ cm}^{-1}$ à une longueur d'onde de 800 μm et la température de sublimation (la température pour une diminution de 10% en poids) était de 200°C.

On a mesuré dans les mêmes conditions que dans l'exemple 20 2 les caractéristiques d'enregistrement par faisceau laser de cette pellicule par la sublimation. On a obtenu un seuil d'énergie d'enregistrement de 80 mJ/cm².

Exemple 7

On a effectué une décharge électrique dans les mêmes 25 conditions que dans l'exemple 1, et Pb et Te ont été déposés à une vitesse de dépôt de 2 Å/minute de manière à former sur un substrat une mince pellicule contenant 30% en volume de Pb et Te. La mesure du coefficient d'absorption du support d'enregistrement ainsi obtenu indiquait que celui-ci atteignait $7 \times 10^4 \text{ cm}^{-1}$ à une longueur d'onde de 800 μm . L'analyse thermique différentielle révélait une crête exothermique à 30 100°C. Le coefficient d'absorption augmentait avec le chauffage comme on peut le voir sur la figure 7.

Exemple 8

On a chargé un styrène monomère gazeux dans une chambre 35 sous une pression de l'ordre de $6,65 \times 10^{-2}$ mbars. On a appliqué une tension haute fréquence de 13,56 MHz aux électrodes lorsque l'on a déposé Te à partir d'une plaque de tungstène. Le substrat utilisé était en verre. On a effectué une décharge électrique

pendant 20 minutes avec un débit de styrène monomère gazeux de 20 cm³/minute, une puissance électrique de décharge de 120 W et une vitesse de dépôt de Te d'environ 2 Å/seconde. Une pellicule de styrène polymérisée par plasma et contenant 5 25% en volume de Te s'est formée sur le substrat sur une épaisseur d'environ 1 µm.

Dans les spectres d'absorption des infrarouges de cette pellicule, on a observé une absorption attribuée à -C-H et -C=CR à 3 290, 2 200 et 2 100 cm⁻¹, et une absorption 10 attribuée à -CH₃ à 2 950, 2 880 et 1 370 cm⁻¹.

La calorimétrie par balayage différentiel de la pellicule de styrène polymérisé contenant Te a révélé une crête exothermique à une température de 80-120°C, et le coefficient d'absorption ainsi que l'indice de réfraction augmentaient 15 fortement vers cette température.

Les coefficients d'absorption des diverses pellicules polymérisées par plasma et contenant Te, obtenues par variation de la vitesse de dépôt de Te, ainsi que la variation de ces coefficients par chauffage (120°C pendant 10 minutes) sont 20 représentés sur la figure 8; chaque température de crête exothermique est indiquée sur le tableau 1. Sur la figure 8, la courbe "a" montre le cas d'une pellicule contenant Te; la courbe "b" montre le cas d'une pellicule contenant 25% en volume de Te; la courbe "c" montre le cas d'une pellicule 25 contenant 40% en volume de Te; la courbe "d" montre le cas d'une pellicule contenant 60% en volume de Te; et les courbes "a'", "b'", "c'" et "d'" montrent le cas des pellicules respectives après chauffage.

Tableau 1

Température des pellicules de
styrène contenant Te

5	Température du substrat	Puissance de la décharge (W)	Teneur en Te (% volume)	Température de crête (°C)
10	Température ambiante	120	25	116
	"	200	25	118
	"	120	40	98
	"	200	60	85
15	"	200	70	76
	80°C	200	70	101

Avec une pellicule de styrène polymérisée par plasma
20 et contenant 25% en volume de Te, l'indice de réfraction était
de 2,6 lorsque la pellicule n'était pas chauffée et de 3,2
lorsque la pellicule était chauffée.

La surface de la pellicule polymérisée observée à
l'aide d'un microscope électronique à balayage s'est révélée
25 extrêmement lisse avant et après chauffage. La diffraction par
rayons X n'a révélé aucun diagramme de diffraction pour Te dans
le cas d'une pellicule polymérisée non chauffée et un diagramme
de diffraction pour Te dans le cas d'une pellicule polymérisée
chauffée.

30 On a formé sur une plaque de verre une pellicule de
styrène polymérisée contenant 25% en volume de Te sur une
épaisseur de 1 μ m. On a mesuré dans les mêmes conditions que
dans l'exemple 2 la sensibilité d'enregistrement par faisceau
laser basée sur la cristallisation. On a obtenu un seuil
35 d'énergie d'enregistrement de 70 mJ/cm².

Exemple 9

Pour améliorer la sensibilité d'enregistrement par laser
de la pellicule de styrène polymérisé par plasma contenant Te

de l'exemple 8, on a examiné les caractéristiques d'enregistrement pouvant être obtenues avec une structure antiréfléchissante telle que celle représentée sur la figure 3. Une pellicule de A déposée ($1 \mu\text{m}$ d'épaisseur), une pellicule de styrène polymérisée ($0,4 \mu\text{m}$ d'épaisseur) et une pellicule de styrène polymérisée contenant 50% en volume de Te (200 \AA d'épaisseur) ont été formées dans l'ordre mentionné sur une plaque de verre. On a mesuré la sensibilité au faisceau laser dans les mêmes conditions que dans l'exemple 2. On a obtenu comme résultat un seuil d'énergie d'enregistrement de 20 mJ/cm^2 .

Exemple 10

On a effectué une décharge électrique pendant 30 minutes en utilisant un acrylonitrile comme monomère organique à une vitesse de dépôt de Te de 1 \AA/seconde dans les mêmes conditions que dans l'exemple 8. Une pellicule d'acrylonitrile polymérisée contenant 20% en volume de Te a été formée sur une épaisseur de $1 \mu\text{m}$. Les spectres d'absorption des infrarouges de cette pellicule polymérisée ont révélé une absorption basée sur $-\text{C}=\text{N}$ à $2\ 250 \text{ cm}^{-1}$, une absorption basée sur $-\text{C}=\text{NH}$ à $3\ 500 \text{ cm}^{-1}$, et une absorption basée sur $-\text{C}=\text{N}-$ à $1\ 500 \text{ cm}^{-1}$.

Cette pellicule présentait un coefficient d'absorption de $5 \times 10^4 \text{ cm}^{-1}$ à une longueur d'onde de 800 nm. L'analyse thermique différentielle révélait une crête exothermique à 150°C et le coefficient d'absorption augmentait sous l'effet du chauffage.

Exemple 11

On a effectué une décharge électrique en utilisant de l'hexaméthyl-disiloxane comme monomère organique dans les mêmes conditions que dans l'exemple 8. Après une décharge électrique de 15 minutes, une pellicule polymérisée de $1 \mu\text{m}$ d'épaisseur contenant 20% en volume de Te a été formée.

Les spectres d'absorption d'infrarouges de cette pellicule révélaient une absorption basée sur C-H à $2\ 980 \text{ cm}^{-1}$, une absorption basée sur $\text{Si}-\text{CH}_3$ à $1\ 250 \text{ cm}^{-1}$, et une absorption basée sur $\text{Si}-\text{O}$ à $1\ 050 \text{ cm}^{-1}$. Cette pellicule polymérisée montrait un coefficient d'absorption de $3 \times 10^4 \text{ cm}^{-1}$ à une longueur d'onde de 800 nm. L'analyse thermique différentielle

révélait une crête exothermique à 180°C et le coefficient d'absorption augmentait sous l'effet du chauffage.

Exemple 12

5 On a effectué une décharge électrique en utilisant du norbornadiène comme monomère organique dans les mêmes conditions que dans l'exemple 9. Après une décharge électrique de 15 minutes, une pellicule polymérisée de 1 μm d'épaisseur et contenant 20% en volume de Te a été formée.

10 les spectres d'absorption d'infrarouges de cette pellicule polymérisée révélaient une absorption basée sur C=C à 1 690 cm^{-1} , et 980 cm^{-1} ainsi qu'une absorption basée sur C-H à 2 980 cm^{-1} . La pellicule polymérisée montre un coefficient d'absorption de $4 \times 10^4 \text{ cm}^{-1}$ à une longueur d'onde de 800 nm et une crête exothermique à 150°C. Le 15 coefficient d'absorption augmentait sous l'effet du chauffage.

Il est bien entendu que la description qui précède n'a été donnée qu'à titre purement illustratif et non limitatif et que des variantes ou des modifications peuvent y être apportées dans le cadre de la présente invention.

REVENDICATIONS

1. Support pour enregistrement d'informations par faisceau laser, caractérisé par le fait qu'il comprend un substrat et une pellicule polymérisée par plasma et contenant un métal formée sur ledit substrat.
5
2. Support pour enregistrement d'informations suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que ladite pellicule polymérisée par plasma est une pellicule de disulfure de carbone polymérisée par plasma.
10
3. Support pour enregistrement d'informations suivant la revendication 2, caractérisé par le fait que ledit métal est au moins un des métaux Te, Bi, Ag, In ou des alliages de ces métaux en une quantité de 10 à 90% en volume.
15
4. Support pour enregistrement d'informations suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que ledit métal est Te ou un composé contenant Te.
5. Support pour enregistrement d'informations suivant la revendication 4, caractérisé par le fait que ladite pellicule polymérisée par plasma est une pellicule d'un monomère organique polymérisée par plasma.
20
6. Support pour enregistrement d'informations suivant la revendication 5, caractérisé par le fait que ledit monomère organique est du styrène, de l'acrylonitrile, du hexaméthyl-disiloxane ou du norbornadiène.
25
7. Support pour enregistrement d'informations suivant la revendication 4, caractérisé par le fait que ledit métal Te est contenu en une quantité de 10 à 90% en volume.
30
8. Support pour enregistrement d'informations suivant l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé par le fait que ledit métal consiste en des poudres d'une taille de grain inférieure à 500 Å.
35
9. Support pour enregistrement d'informations suivant l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé par le fait que ledit substrat est en verre ou en résine acrylique.

10. Support pour enregistrement d'informations suivant l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé par le fait que ledit substrat comporte, sur sa surface supérieure, une pellicule réfléchissant la lumière, une couche transparente pour que la réflexion se produisant soit minimale à la longueur d'onde d'enregistrement et ladite pellicule polymérisée par plasma contenant un métal et formée sur la surface supérieure de ladite couche transparente.

11. Support pour enregistrement d'informations suivant la revendication 10, caractérisé par le fait qu'une pellicule protectrice est formée sur ladite pellicule polymérisée par plasma.

12. Support pour enregistrement d'informations suivant l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé par le fait qu'une pellicule protectrice est formée sur ladite pellicule polymérisée par plasma.

13. Procédé pour fabriquer un support pour enregistrement d'informations par faisceau laser, caractérisé par le fait que l'on engendre une décharge électrique dans du CS₂ gazeux tout en évaporant un métal et que l'on forme sur un substrat prédéterminé une pellicule de CS₂ polymérisée par plasma et contenant ledit métal évaporé.

14. Procédé suivant la revendication 13, caractérisé par le fait que l'on engendre une décharge électrique dans une atmosphère comprenant du CS₂ gazeux et un gaz inerte.

15. Procédé suivant les revendications 13 ou 14, caractérisé par le fait que ledit métal est Te, Bi, Ag, In ou un alliage de ces métaux.

16. Procédé pour fabriquer un support d'enregistrement d'informations par faisceau laser, caractérisé par le fait que l'on engendre une décharge électrique dans un monomère organique gazeux tout en évaporant Te, ou un composé contenant Te, et que l'on forme sur un substrat prédéterminé une pellicule organique polymérisée dans le plasma et contenant Te.

17. Procédé suivant la revendication 16, caractérisé

par le fait que l'on engendre une décharge électrique dans une atmosphère comprenant ledit monomère organique gazeux et un gaz inerte.

18. Procédé suivant les revendications 16 ou 17,
5 caractérisé par le fait que ledit monomère organique est choisi parmi le groupe comprenant le styrène, l'acrylonitrile, l'hexa-méthyl-disoloxane et le norbornadiène.

1-2

FIG. 3



FIG. 4



FIG. 5

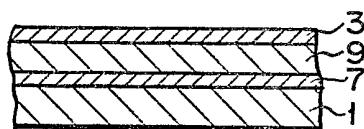


FIG. 6

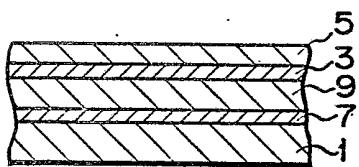


FIG. 1

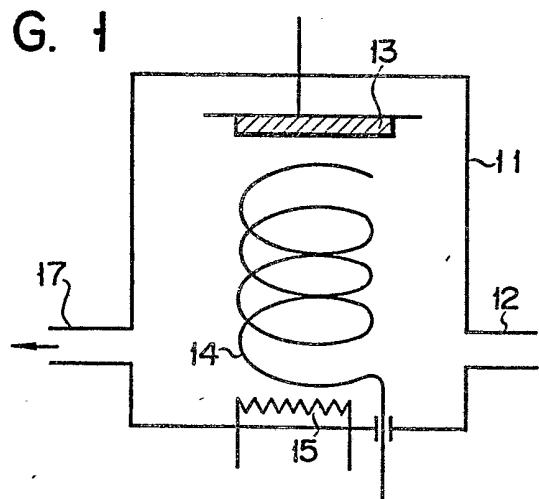


FIG. 2

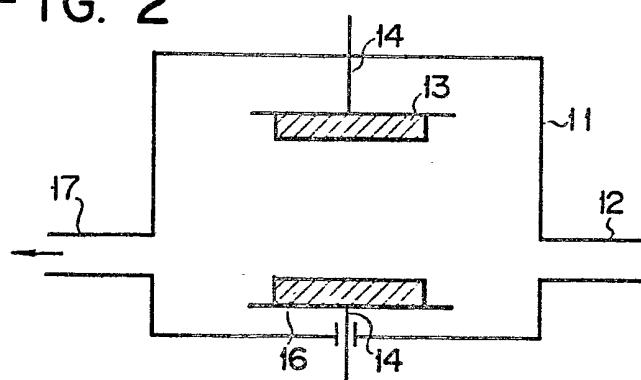


FIG. 7

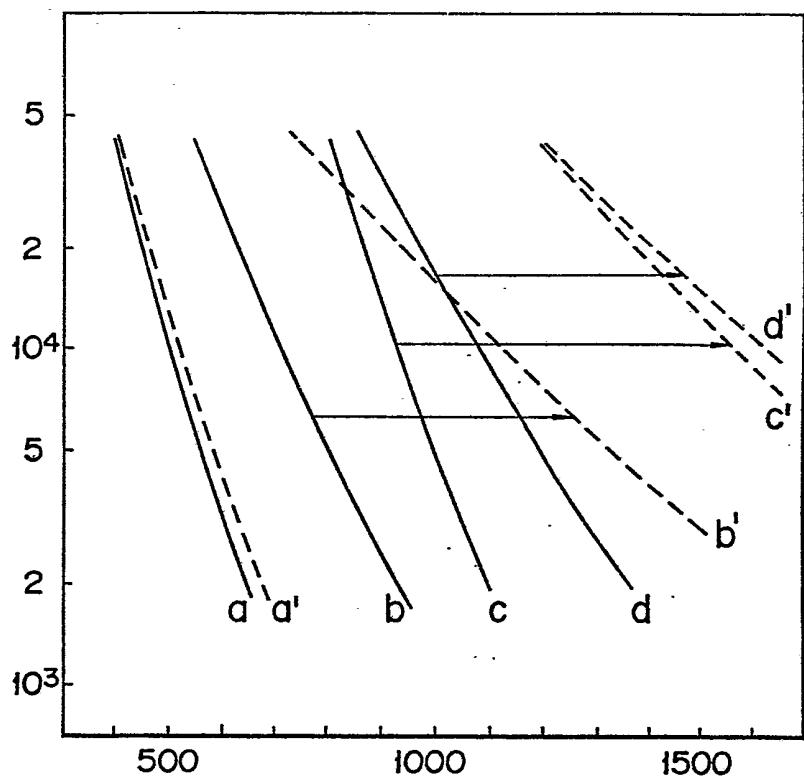


FIG. 8

