

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 901 400

②1 N° d'enregistrement national : 06 04458

⑤1 Int Cl⁸ : G 11 B 9/04 (2006.01)

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 18.05.06.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 23.11.07 Bulletin 07/47.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE Etablissement public à caractère industriel et commercial — FR.

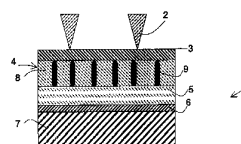
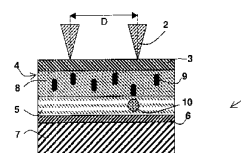
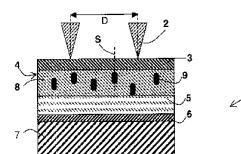
⑦2 Inventeur(s) : GIDON SERGE et DESIERES YOHAN.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : CABINET HECKE.

⑤4 SUPPORT D'ENREGISTREMENT DE DONNEES PAR EFFET COMPORTANT UNE COUCHE A CONDUCTION ELECTRIQUE LOCALISEE.

⑤7 Un support d'enregistrement de données par effet électrique (1) est, de préférence, constitué par un empilement successif d'une couche de protection (3), d'une couche à conduction électrique localisée (4), d'une couche d'enregistrement (5), d'une couche mince formant une électrode (6) et d'un substrat (7). La couche à conduction électrique localisée (4) est une couche mince comportant des zones localisées ayant une conduction électrique supérieure à celle du reste de ladite couche mince (4). Plus particulièrement, la couche à conduction électrique localisée (4) est formée par un matériau (8) de faible conductivité électrique, dans lequel sont dispersées des inclusions (9) dont la conductivité électrique est supérieure à celle du matériau (8). Les inclusions (9) peuvent être de forme oblongue ou sphérique.



FR 2 901 400 - A1



Support d'enregistrement de données par effet électrique comportant une couche à conduction électrique localisée.

5 Domaine technique de l'invention

L'invention est relative à un support d'enregistrement de données par effet électrique comportant au moins une couche d'enregistrement.

10

État de la technique

L'enregistrement de données, aussi bien dans le domaine de l'informatique que dans le domaine des multimédias, doit répondre à un besoin croissant de capacité. Différentes techniques ont été développées, allant du disque dur magnétique au support d'enregistrement utilisant l'optique (par exemple de type DVD) et aux mémoires solides. Quelle que soit la technique d'enregistrement utilisée, on cherche toujours à réduire la taille des points mémoires (bits). L'accroissement de la capacité d'enregistrement passe par une augmentation de la densité de stockage. Or, les moyens d'accès aux données enregistrées fixent souvent la densité de stockage maximale possible : par exemple la taille du spot laser en optique ou bien le circuit d'adressage lignes/colonnes pour les mémoires solides.

25 Récemment, de très grandes capacités de stockage, de l'ordre du Téra-bit/cm², ont été obtenues en mettant en œuvre des micro-pointes du type de celles utilisées dans le domaine de la microscopie à force atomique (« The Millipede – More than one thousand tips for future AFM data storage », P. Vettiger et al., IBM J. RES. Develop., vol.44, n° 3, mai 2000, p.323-340). La haute densité est obtenue par localisation des bits au moyen de micro-pointes dont l'apex est de dimension nanométrique. Généralement,

30

une pluralité de micro-pointes est utilisée, en quasi-contact avec la surface du support d'enregistrement, pour modifier localement les propriétés dudit support et donc coder des informations avant de pouvoir les relire.

- 5 Les supports d'enregistrement peuvent être classés en différentes familles, selon le type de propriétés modifiées dans le support lors de l'enregistrement des données. Ainsi, l'enregistrement de données peut être réalisé par la formation de trous dans une couche en matériau polymère ou bien par passage réversible d'un état amorphe à un état cristallin dans un matériau à
- 10 changement de phase ou bien par des effets magnétiques ou optiques.

L'enregistrement de données est aussi réalisé par le déplacement d'espèces chargées électriquement (électrons, ions) ou d'un courant depuis une micro-pointe au travers du support d'enregistrement. Une telle technique permet

15 également d'obtenir des bits présentant une très bonne résolution spatiale.

S. Gidon et al., dans l'article « Electrical probe storage using Joule heating in phase change media » (Applied Physics Letters, Vol. 85, N°26, 27/12/2004, pages 6392-6394) ont étudié l'enregistrement de données réalisé à l'aide de

20 micro-pointes dans un support d'enregistrement par changement de phase. Le support d'enregistrement est formé d'un empilement comportant successivement un substrat en silicium, une électrode en carbone, une couche d'enregistrement en $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ et une couche de protection en carbone. L'enregistrement est réalisé en chauffant par effet Joule, une zone

25 de la couche d'enregistrement. Ladite zone est en effet désignée par une micro-pointe polarisée électriquement de manière à ce qu'un courant passe à travers le support, ce qui permet d'obtenir une marque d'une dimension de 15 nm.

30 Cependant, la performance de tels supports d'enregistrement provient du fait que la couche d'enregistrement est désignée, en champ proche, par des

micro-pointes. Ainsi, la ou les couches de protection disposées entre les micro-pointes et la couche d'enregistrement, notamment pour protéger le support contre la friction des micro-pointes, doivent être aussi fines que possibles pour ne pas réduire la résolution spatiale. Or, cette contrainte n'est pas compatible avec une durée de vie élevée des supports d'enregistrement, d'autant que les couches de protection sont souvent soumises à des sollicitations importantes telles que l'échauffement provoqué par le passage du courant ou les effets liés au champ électrique de surface.

10 Dans la demande de brevet EP-A-0739004, le support d'enregistrement ne comporte pas de couche de protection. L'enregistrement de données est réalisé en modifiant localement la conduction du support d'enregistrement, sous champ électrique. Cette modification intervient par claquage d'une couche isolante en oxyde de silicium, formée sur un substrat en silicium dopé p ou n et utilisée comme couche d'enregistrement. En effet, l'application d'une tension entre une micro-pointe placée du côté de la couche isolante et ledit substrat crée un flux de courant de type Fowler-Nordheim qui provoque une diminution locale de la résistance de la couche isolante. Cette diminution locale de la résistance de la couche isolante est, ainsi, utilisée pour enregistrer des données dans la couche isolante. Cependant, l'absence de couche de protection rend ce type de support d'enregistrement extrêmement fragile.

25 **Objet de l'invention**

L'invention a pour but de remédier aux inconvénients de l'art antérieur. Plus particulièrement, l'invention a pour but de proposer un support d'enregistrement de données par effet électrique présentant de fortes capacités de stockage des données.

Selon l'invention, ce but est atteint par le fait qu'une couche à conduction électrique localisée est disposée sur la couche d'enregistrement.

5 Selon un développement de l'invention, ce but est atteint par le fait que la couche à conduction électrique localisée est constituée par un matériau, présentant une faible conductivité électrique, dans lequel sont dispersées des inclusions présentant une conductivité électrique supérieure à celle dudit matériau.

10 Selon un mode particulier de réalisation, les inclusions sont de forme oblongue.

15 Selon un autre mode particulier de réalisation, les inclusions sont de forme sensiblement sphérique et le matériau de la couche à conduction électrique localisée présente, plus particulièrement, une conductivité électrique non linéaire.

Description sommaire des dessins

20 D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre de modes particuliers de réalisation de l'invention donnés à titre d'exemples non limitatifs et représentés aux dessins annexés, dans lesquels :

25 Les figures 1 et 2 représentent, en coupe et schématiquement, un premier mode de réalisation d'un support d'enregistrement selon l'invention, respectivement avant et après l'enregistrement de données.

30 La figure 3 représente, en coupe et schématiquement, une variante de réalisation d'un support d'enregistrement selon la figure 1.

La figure 4 représente, en coupe et schématiquement, un second mode de réalisation d'un support d'enregistrement selon l'invention.

La figure 5 représente, en coupe et schématiquement, une variante de réalisation d'un support d'enregistrement selon la figure 4.

Les figures 6 et 7 représentent respectivement, en coupe, des troisième et quatrième modes de réalisation d'un support d'enregistrement selon l'invention.

Description de modes particuliers de réalisation

10 Selon un premier mode de réalisation illustré sur les figures 1 et 2, un support d'enregistrement de données par effet électrique 1, utilisé par exemple dans un dispositif d'enregistrement par micro-pointes 2, est constitué d'un empilement successif de couches minces, de préférence planes.

15

Par support d'enregistrement de données par effet électrique 1, on entend un support d'enregistrement apte à exploiter des effets de stockage de charges, de migration d'espèces chargées (ions, cations) ou des effets de conduction sous champ. Ceci peut provoquer une modification localisée de la conductivité électrique locale, dans la couche d'enregistrement ou couche mémoire du support, par exemple par claquage ou par passage d'un courant. L'effet électrique peut également être considéré comme un effet de champ, induisant une concentration des lignes de courant dans une couche d'enregistrement plus ou moins conductrice. Dans ce cas, le processus d'écriture peut reposer sur un effet thermique dans une couche d'enregistrement à changement de phase ou sur un effet électrolytique ou sur tout autre effet conduisant à des déplacements d'espèces chargées.

20

25

Dans un dispositif d'enregistrement par micro-pointes 2, une tension est appliquée entre au moins une micro-pointe 2 et une électrode disposée sous la couche d'enregistrement, de manière à, généralement, modifier localement la conduction électrique de la couche d'enregistrement.

30

Ainsi, sur les figures 1 et 2, le support 1 est constitué par une superposition successive d'une couche de protection 3, d'une couche à conduction électrique localisée 4, d'une couche d'enregistrement 5 ou couche mémoire, d'une couche mince formant une électrode 6 et d'un substrat 7. Deux micro-pointes 2, espacées d'une distance D de typiquement de 100 μ m sont disposées du côté de la couche de protection 3 du support 1, leur extrémité libre touchant ladite couche de protection 3.

La couche à conduction électrique localisée 4, disposée sur la couche d'enregistrement 5, est une couche mince comportant des zones localisées ayant une conduction électrique supérieure à celle du reste de ladite couche mince 4. Plus particulièrement, la couche mince 4 est formée par un matériau 8 de faible conductivité électrique, dans lequel sont dispersées des inclusions 9 dont la conductivité électrique est supérieure à celle du matériau 8. Les inclusions 9 définissent, ainsi, les zones de conductivité électrique supérieure. Sur les figures 1 et 2, les inclusions 9 sont de forme oblongue et elles présentent un axe longitudinal S sensiblement perpendiculaire à l'interface entre la couche à conduction électrique localisée 3 et la couche d'enregistrement 5. Les inclusions 9 sont, par exemple, formées par des nanotubes en carbone ou des nanotubes en silicium dopé n ou p, le dopage rendant le silicium conducteur. Le matériau 8 est, par exemple, formé par du carbone amorphe, un gel de silice ou un polymère. Le matériau 8 peut également être un chalcogénure.

La présence d'une couche à conduction électrique localisée 4 sur la couche d'enregistrement 5 et, plus particulièrement, entre la couche d'enregistrement 5 et les micro-pointes 2 permet de protéger mécaniquement la couche d'enregistrement, notamment contre la friction provoquée par les micro-pointes 2 mais aussi de toutes contraintes mécaniques de compression résultant du contact des micro-pointes sur le dispositif d'enregistrement. De plus, la présence de zones localisées à

conductivité électrique élevée, telles que les inclusions 9, permet d'exploiter, dans le support 1, un effet électrique amplifié par le facteur de forme du volume de ladite zone et plus particulièrement du volume de l'inclusion 9. Une inclusion 9 de forme oblongue, conduit, ainsi, lorsqu'une micro-pointe 2 est disposée à proximité de ladite inclusion 9, à la prolongation de l'effet de pointe dans la couche à conduction électrique localisée 4, avant d'atteindre la couche d'enregistrement 5 dans laquelle vont se former des marques. La prolongation de l'effet de pointe dans la couche à conduction électrique localisée 4 peut se produire par influence électrique ou par conduction par proximité d'îlots, la conduction par proximité d'îlots étant équivalente à une conduction de type conduction par sauts dans un milieu peu conducteur. Ainsi, sur la figure 2, une marque (bits) 10 a été enregistrée dans la couche d'enregistrement 5, respectivement en regard des inclusions 9 les plus proches de la micro-pointe portant la référence 2.

Plus particulièrement, une modélisation numérique du champ électrique au voisinage d'une inclusion 9 telle que celle représentée sur la figure 1, sous l'influence d'une micro-pointe 2 polarisée, permet de déterminer :

- un rapport optimal de l'ordre de 3 entre l'épaisseur de la couche à conduction électrique localisée 4 et celle de la couche d'enregistrement 5
- et un rapport optimal de l'ordre de 1/3 entre la résistivité électrique de la couche à conduction électrique localisée 4 et celle de la couche d'enregistrement 5.

Les épaisseurs des couches 4 et 5 sont de l'ordre de quelques nanomètres à quelques dizaines de nanomètres. A titre d'exemple, l'épaisseur de la couche à conduction électrique localisée 4 peut atteindre 50nm.

A titre d'exemple, un support d'enregistrement 1 tel que celui représenté sur la figure 1 est obtenu en réalisant successivement sur le substrat 7 :

- a) le dépôt de la couche mince formant l'électrode 6, par exemple par dépôt physique en phase vapeur (PVD) de carbone amorphe éventuellement

chargé en ajoutant soit dans la cible, soit en co-pulvérisation des inclusions métalliques (par exemple en or ou en argent) destinées à augmenter la conductivité électrique de la couche mince,

5 b) le dépôt de la couche d'enregistrement 5, par exemple par dépôt PVD ou par dépôt chimique en phase vapeur (CVD) ou par évaporation sous vide. La couche d'enregistrement 5 est, par exemple, constituée par un matériau quasi-isolant, apte à claquer par effet de champ électrique, un tel matériau étant par exemple de la silice ou de l'alumine avec une épaisseur de couche
10 mince inférieure à 2nm. La couche d'enregistrement 5 peut également être constituée par un matériau à faible conductivité électrique dont la valeur est modifiée par le passage d'un courant localisé, tel que du carbone chargé d'impuretés aptes à coalescer lors d'un effet électrique et donc de modifier localement la conductivité électrique de la couche,

15 c) la croissance de nanotubes formant les inclusions 9, par exemple des nanotubes de carbone, en utilisant par exemple le procédé décrit par M. Chhowalla et al. dans l'article « Growth process conditions of vertically aligned carbon nanotubes using plasma enhanced chemical vapor
20 deposition » (Journal of Applied Physics, Vol. 90, N°10, 15/11/2001, pages 5308-5316),

d) le dépôt d'un matériau 8 à faible conductivité électrique de manière à former la couche à conduction électrique localisée 4 en recouvrant les
25 nanotubes de carbone. Le dépôt peut être réalisé par dépôt PVD de carbone amorphe ou par dépôt CVD d'un gel de silice apte à être durci par voie thermique ou par insolation par rayonnement UV comme décrit dans l'article « UV-irradiation induced modification of PDMS films investigated by XPS and spectroscopic ellipsometry » de B. Schnyder et al. (Surface Science, 532-
30 535 (2003), p1067-1071),

e) la planarisation de la couche à conduction électrique localisée 4, par exemple par polissage mécano-chimique (CMP), de manière à contrôler l'épaisseur de la couche 4 et, plus particulièrement, la hauteur des inclusions 9,

5

f) le dépôt de la couche de protection 3, par exemple réalisé par dépôt PVD de carbone, éventuellement chargé par des inclusions métalliques permettant d'obtenir une bonne conductivité électrique.

10 Un tel procédé de réalisation du support d'enregistrement 1 permet de contrôler précisément l'épaisseur de la couche d'enregistrement 5. Ceci est particulièrement important dans la mesure où celle-ci doit être très faible pour permettre de développer un champ électrique élevé. L'épaisseur de la
15 couche d'enregistrement 5 est plus particulièrement contrôlée car cette couche est réalisée dans les premières étapes du procédé et son dépôt ne souffre pas d'éventuelles dispersions de forme du support. De plus, comme représenté sur la figure 3, il peut permettre avantageusement aux inclusions 9 d'être en contact avec l'interface entre la couche d'enregistrement 5 et la
20 couche à conduction électrique localisée 4. En effet, lorsque les inclusions sont des nanotubes, par exemple de carbone obtenus par croissance de gouttelettes de catalyseur formées à la surface de la couche d'enregistrement 5, les nanotubes sont en contact avec la couche d'enregistrement 5 préalablement déposée. De plus, l'étape de dépôt du matériau 8 et l'étape de planarisation peuvent permettre d'obtenir des
25 inclusions 9 ayant une longueur égale à l'épaisseur de la couche à conduction électrique localisée 4, de sorte que, comme représenté sur la figure 3, elles sont également en contact avec la couche de protection 3.

30 Selon un second mode de réalisation représenté sur la figure 4, les inclusions 9 de la couche à conduction électrique localisée 4 sont de forme sensiblement sphérique. Dans ce cas, le matériau 8 de la couche à conduction électrique localisée 4 est, de préférence, choisi pour présenter

une conductivité électrique non linéaire, c'est-à-dire une conduction électrique variable en fonction du champ électrique auquel le matériau 8 est soumis. Le matériau 8 est, par exemple, un composé à base de chalcogénure, présentant une conductivité électrique augmentant avec le champ électrique appliqué. Plus particulièrement, les inclusions 9 peuvent être en métal, par exemple choisi parmi le nickel et le fer ou bien elles peuvent être en un composé choisi, par exemple, parmi les composés à base de nickel, de fer, d'or ou d'argent, le composé gallium-arsenic et le composé aluminium-arsenic. Dans ce cas, la couche à conduction électrique localisée 4 comporte des zones localisées dont la conductivité électrique est augmentée par un effet de champ électrique dit « par influence ». Ainsi, les inclusions sphériques localisent, vers la couche d'enregistrement 5, l'action du champ électrique appliqué depuis une micro-pointe, par influence.

Dans la variante de réalisation représentée sur la figure 5, les inclusions 9 de forme sphérique peuvent être en contact avec l'interface entre la couche d'enregistrement 5 et la couche à conduction électrique localisée 4.

A titre d'exemple, les inclusions de forme sphérique peuvent être des gouttes obtenues par démouillage à basse température d'une couche métallique, par exemple en nickel ou en fer, d'une épaisseur inférieure à 10nm et déposée préalablement sur la couche d'enregistrement 5. Les inclusions de forme sphérique 9 peuvent également être obtenues par gravure d'une couche métallique, à travers un masque. Ce masque peut être un masque photolithographique ou bien il peut être obtenu par un procédé d'auto-organisation tel que celui décrit par K.W. Guarini et al. dans l'article « Process integration of self-assembled polymer templates into silicon nanofabrication » (J. Vac. Sci. Technol. B 20(6), Nov/Dec 2002, p2788-2792). La gravure présente l'avantage d'être réalisée à température ambiante, ce qui autorise l'emploi de matériau à changement de phase pour la couche d'enregistrement 5.

Comme représenté sur la figure 6, les inclusions 9 en forme oblongue peuvent être associées à un matériau 8 présentant une conductivité électrique non linéaire, tel que celui employé dans le deuxième mode de réalisation, avec les inclusions de forme sphérique. Ce mode de réalisation peut être particulièrement avantageux, dans la mesure où le support d'enregistrement profite d'un double effet de focalisation des lignes de champ, apporté à la fois par la forme oblongue des inclusions et par la propriété de conduction non linéaire du matériau 8.

De même, le matériau formant la couche d'enregistrement peut être identique au matériau 8 de la couche à conduction électrique localisée, comme représenté sur la figure 7. Ceci peut, par exemple, être particulièrement intéressant avec un matériau commun à base de chalcogénure.

Ainsi, le fait de disposer, sur la couche d'enregistrement, une couche à conduction électrique localisée permet de focaliser l'effet de champ électrique, ce qui permet non seulement d'obtenir de fortes capacités de stockage tout en conservant une bonne résolution spatiale mais également de réduire l'énergie nécessaire à l'enregistrement desdites données en localisant très finement l'effet électrique.

L'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits ci-dessus. A titre d'exemple, le support d'enregistrement de données par effet électrique peut être un support de type mémoire solide, mémoire électrique, à changement de phase (« Phase Change ram » ou PCram ou mémoire vive à changement de phase), de type CBram (« Conductive Bridge ram » ou mémoire vive avec passerelle conductrice) ou de type solid WORM (support ou média non réinscriptible).

Revendications

1. Support d'enregistrement de données par effet électrique (1) comportant
5 au moins une couche d'enregistrement (5), caractérisé en ce qu'une couche à conduction électrique localisée (4) est disposée sur la couche d'enregistrement (5).
2. Support selon la revendication 1, caractérisé en ce que la couche à
10 conduction électrique localisée (4) est constituée par un matériau (8), présentant une faible conductivité électrique, dans lequel sont dispersées des inclusions (9) présentant une conductivité électrique supérieure à celle dudit matériau (8).
- 15 3. Support selon la revendication 2, caractérisé en ce que les inclusions (9) sont de forme oblongue.
4. Support selon la revendication 3, caractérisé en ce que chaque inclusion
20 (9) présente un axe longitudinal (S) sensiblement perpendiculaire à l'interface entre la couche à conduction électrique localisée (4) et la couche d'enregistrement (5).
5. Support selon l'une des revendications 3 et 4, caractérisé en ce que les
25 inclusions (9) sont des nanotubes en carbone ou des nanotubes en silicium dopé n ou p.
6. Support selon la revendication 2, caractérisé en ce que les inclusions (9) sont de forme sensiblement sphérique.
- 30 7. Support selon la revendication 6, caractérisé en ce que les inclusions (9) sont constituées par un métal choisi parmi le nickel et le fer ou par un

composé choisi parmi le composé gallium-arsenic, le composé aluminium-arsenic et parmi les composés à base de nickel, de fer, d'or ou d'argent.

5 **8.** Support selon l'une des revendications 6 et 7, caractérisé en ce que le matériau (8) de la couche à conduction électrique localisée (4) présente une conductivité électrique non linéaire.

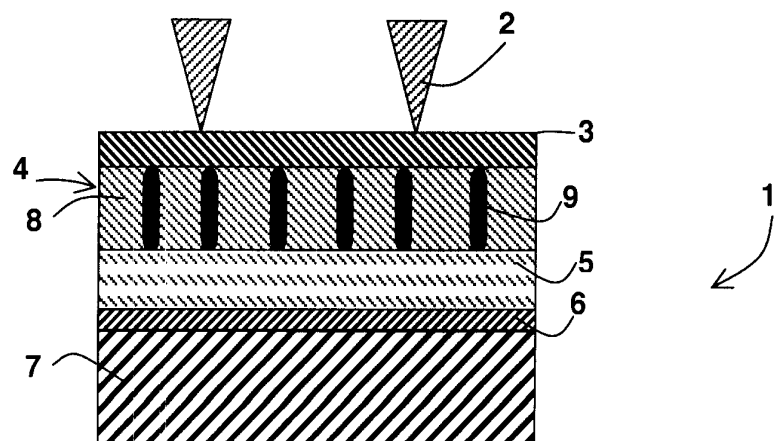
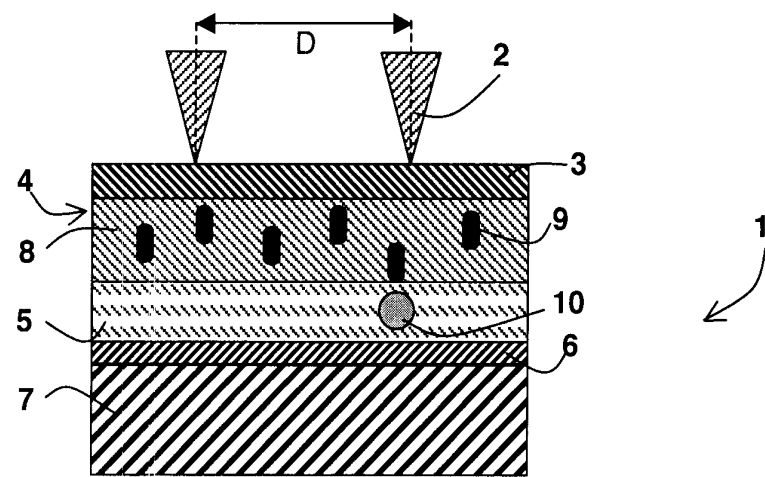
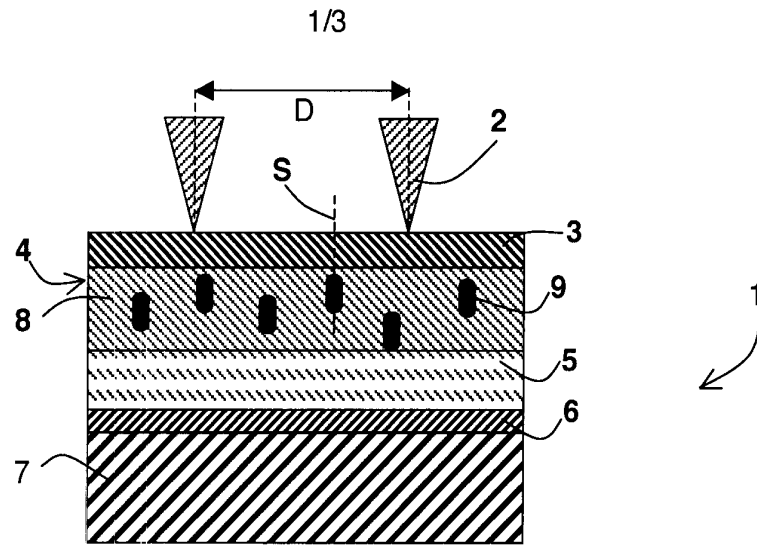
10 **9.** Support selon l'une quelconque des revendications 2 à 8, caractérisé en ce que le matériau (8) de la couche à conduction électrique localisée (4) est un chalcogénure.

15 **10.** Support selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que le matériau (8) de la couche à conduction électrique localisée (4) est choisi parmi du carbone, un gel de silice, un polymère.

15 **11.** Support selon l'une quelconque des revendications 2 à 10, caractérisé en ce que le matériau formant la couche d'enregistrement (5) est identique au matériau (8) de la couche à conduction électrique localisée (4).

20 **12.** Support selon l'une quelconque des revendications 2 à 11, caractérisé en ce que les inclusions (9) sont en contact avec l'interface entre la couche d'enregistrement (5) et la couche à conduction électrique localisée (4).

25 **13.** Utilisation d'un support (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, dans un dispositif d'enregistrement de données comportant au moins une micro-pointe (2), caractérisé en ce que la couche à conduction électrique localisée (4) est disposée entre la couche d'enregistrement (5) et la micro-pointe (2).



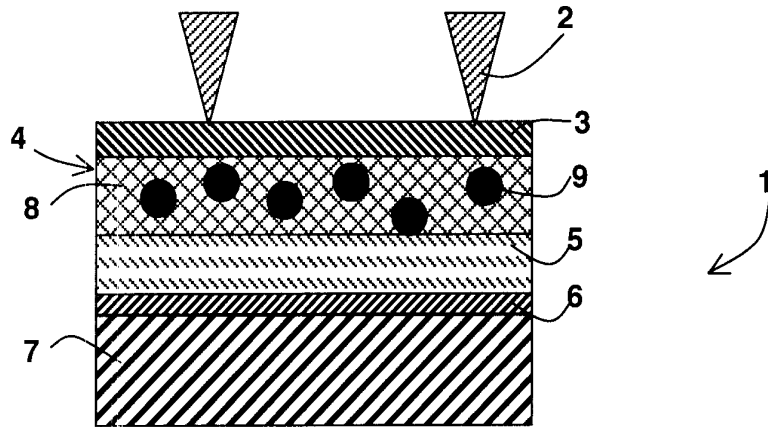


Fig. 4

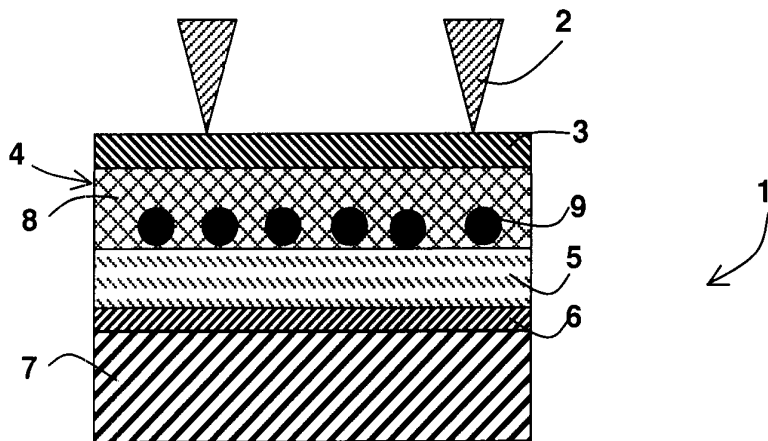


Fig. 5

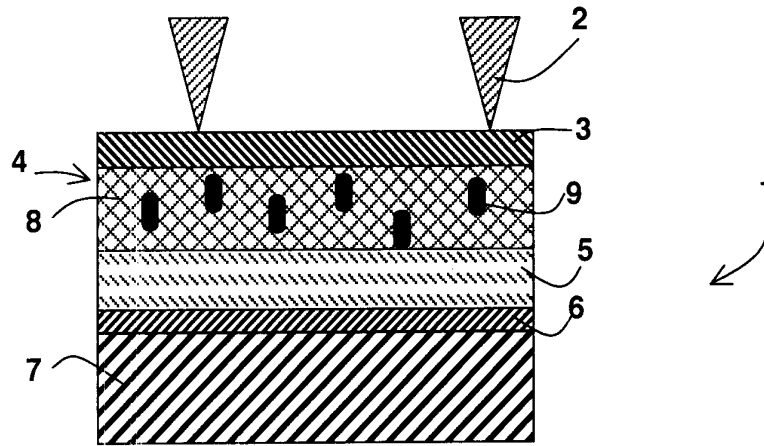


Fig. 6

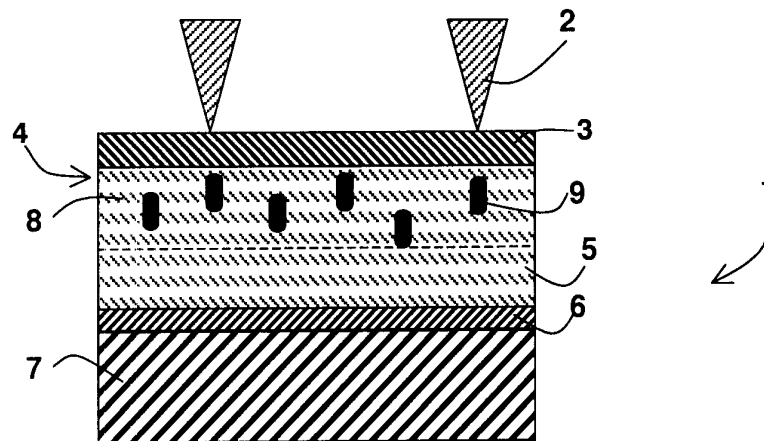


Fig. 7

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0604458 FA 680375**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 15-01-2007

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2005285169 A1	29-12-2005	CN 1725496 A JP 2006012385 A	25-01-2006 12-01-2006
GB 1088117 A	25-10-1967	BE 689540 A DE 1277929 B NL 6615849 A	10-05-1967 19-09-1968 11-05-1967
US 5264876 A	23-11-1993	AUCUN	
FR 2856184 A	17-12-2004	EP 1634284 A1 WO 2005004140 A1 JP 2006527448 T US 2005286395 A1	15-03-2006 13-01-2005 30-11-2006 29-12-2005
US 2004145941 A1	29-07-2004	AU 2003287102 A1 EP 1576588 A2 JP 2006516171 T KR 20050083759 A WO 2004036554 A2	04-05-2004 21-09-2005 22-06-2006 26-08-2005 29-04-2004