

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 11.04.00.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 12.10.01 Bulletin 01/41.

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) : NIPSON Société anonyme — FR.

⑦2 Inventeur(s) : ELTGEN JEAN JACQUES et CHER-
BUY BERNARD.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : CABINET DEBAY.

⑤4 PROCÉDE DE FABRICATION D'UN DISPOSITIF MAGNETIQUE DE GRANDE DENSITE ET DISPOSITIF AINSI
OBTENU.

⑤7 La présente invention concerne un procédé de fabri-
cation d'un dispositif magnétique de grande densité ayant
une pluralité de double pôles dans un barreau de substrat
(6, 6si, 6ss, 6is, 6ii) consiste:

à créer dans l'épaisseur du barreau d'un substrat, une
couche inférieure à 10 microns de matériau magnétique-
ment doux et ayant une induction à saturation élevée;

à déposer une couche de matériau isolant électrique-
ment comprise entre 4 et 8 microns;

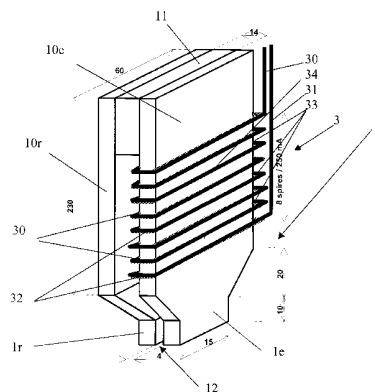
à créer des bandes planes (30) de matériau conducteur
séparées par un isolant;

à créer une deuxième couche (10e) d'épaisseur de ma-
térialu magnétique doux sur une couche d'isolant dépo-
sée sur les bandes planes;

à faire croître le long des côtés latéraux de cette deuxiè-
me couche de matériau magnétique doux des bandes
(32, 33) de matériau conducteur isolées de celui-ci par une
couche d'isolant et reliées aux bandes planes;

à déposer sur une couche d'isolant de nouvelles bandes
(34) de matériau conducteur reliées aux bandes conductri-
ces (32, 33) parallèles aux côtés elles-mêmes reliées aux
bandes (30) disposées sous la deuxième couche (10e) de
matériau magnétique doux puis

à relier chacune des bandes supérieures extrêmes à
des bandes conductrices (30, 31) elles-mêmes reliées à des
plages de connexion (5).



**Procédé de fabrication d'un dispositif magnétique de grande densité et
dispositif ainsi obtenu**

5 La présente invention concerne un procédé de fabrication d'un
dispositif magnétique de grande densité et le dispositif ainsi obtenu.
L'invention trouve son application notamment dans le domaine des têtes
magnétiques d'écriture pour imprimante magnétographique haute vitesse. Le
dispositif doit permettre de magnétiser la couche d'enregistrement d'un
10 tambour (médium) sous la forme de points (dots), lesquels, par juxtaposition
vont générer une image latente. Cette image latente, grâce à ses propriétés
magnétiques, va attirer des particules d'encre solide (toner) ayant également
des propriétés magnétiques. Ces particules seront ensuite transférées sur le
papier à imprimer puis fixées. Le but de l'invention est de réaliser des têtes
15 permettant des densités d'écriture importantes de l'ordre de 600 à 1200 dpi
(dot par inch) avec des vitesses d'impression élevées de 20 à 200 m/mn. Le
problème majeur lié à ce domaine technologique est l'empilement sur la
largeur de l'impression d'un très grand nombre de têtes magnétiques formant
sur le médium des pistes magnétiques. En effet, pour atteindre de grandes
20 densités de points sur toute la largeur du tambour, avec les vitesses
d'impression visées, il n'est pas possible de déplacer les têtes d'écriture, ce
qui impose d'avoir autant de têtes que de points à imprimer, d'où cet
empilement. La très grande densité de pistes magnétiques qui en résulte
demande une miniaturisation poussée.

25 Il n'y a pas de solution connue actuellement en magnétographie pour
les densités d'écriture visées. Les têtes qui sont utilisées actuellement sur
les machines magnétographiques du commerce sont limitées à 600 dpi pour
les raisons suivantes. L'augmentation de la densité d'écriture obligerait à
répartir les pistes sur plusieurs niveaux conférant à l'ensemble des têtes une

structure linéaire qui ne tangenterait plus suffisamment sur ces extrémités, le cylindre du tambour ne permettant plus d'assurer un bon contact tête-tambour. Par ailleurs, la puissance dissipée au niveau des composants magnétiques deviendrait un peu trop importante. En outre, cette technologie
5 reposait sur le principe d'enregistrement "perpendiculaire" dans le médium qui n'est pas une technologie favorable au-delà de 600 dpi. Une telle technologie est connue, par exemple, par la demande de brevet européen 0 277 439.

Le but de l'invention est donc de proposer un procédé de fabrication
10 d'un ensemble de têtes d'écriture à très haute résolution reposant sur le principe de l'enregistrement magnétique longitudinal pour permettre d'obtenir des dots avec de meilleures performances magnétiques pour les densités d'écriture recherchées, de miniaturiser le plus possible les têtes et les pistes avec de bonnes caractéristiques électriques et de répartir chaque piste sur
15 une tête magnétique appartenant à un ou plusieurs composants.

Ce but est atteint par le procédé de fabrication d'un dispositif magnétique de grande densité ayant une pluralité de double pôles dans un barreau de substrat caractérisé en ce qu'il consiste :

à créer dans l'épaisseur du barreau d'un substrat , une couche
20 inférieure à 12 microns de matériau magnétiquement doux et ayant une induction à saturation élevée ;

à déposer une couche de matériau isolant électriquement comprise entre 4 et 8 microns ;

à créer des bandes planes de matériau conducteur séparées par un
25 isolant ;

à créer une deuxième couche d'épaisseur de matériau magnétiquement doux sur une couche d'isolant déposée sur les bandes planes ;

à faire croître le long des côtés latéraux de cette deuxième couche de matériau magnétiquement doux des bandes de matériau conducteur isolées de celui-ci par une couche d'isolant et reliées aux bandes planes ;

à déposer sur une couche d'isolant de nouvelles bandes de matériau
5 conducteur reliées aux bandes conductrices parallèles aux côtés elles-mêmes reliées aux bandes disposées sous la deuxième couche de matériau magnétiquement doux puis

à relier chacune des bandes supérieures extrêmes à des bandes conductrices, elles-mêmes reliées à des plages de connexion.

10 Un autre but est de proposer un dispositif à têtes magnétiques d'écriture multiples.

Ce but est atteint par le dispositif d'écriture de grande densité pour imprimante magnétographique haute vitesse caractérisé en ce qu'il comporte dans un barreau de matériau un support de couches de matériau
15 magnétiquement doux constituant deux pôles alignés verticalement et ayant chacun une épaisseur comprise entre 6 et 12 microns, ces deux pôles étant séparés par un entrefer de l'ordre de 4 à 8 microns, le matériau magnétiquement doux ayant une induction à saturation supérieure à 1,6 Tesla, une des couches de matériau magnétiquement doux étant entourée
20 d'un nombre de spires de matériau conducteur plat compris entre 8 et 10, les dites spires supportant un courant d'écriture inférieure à 500 milliampères, la largeur des pôles d'écriture étant de l'ordre de 20 microns, chaque paroi comportant une pluralité de têtes d'écriture ainsi disposée à un pas compris entre 60 et 120 microns pour constituer des barreaux de têtes d'écriture dont
25 le nombre est compris entre 150 et 300.

D'autres particularités et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description ci-après faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

la figure 1 représente une vue de côté de la tête d'impression d'une
30 imprimante magnétographique à très haute densité ;

la figure 2 représente un agrandissement de la partie magnétique de cette tête d'impression ;

la figure 3 représente une vue éclatée des différents composants constituant la tête d'impression

5 la figure 4 représente une vue en perspective de l'assemblage de deux demi-modules de composants magnétiques constituant quatre lignes de pôles et des composants électroniques de multiplexage associés ;

la figure 5 représente une vue en perspective d'un demi-module constitué d'une double ligne de pôles montée avec les composants
10 électroniques assurant la fonction multiplexage ;

la figure 6 représente une vue en perspective de la constitution de chaque tête magnétique incorporée dans chaque composant magnétique ;

la figure 7 représente une vue en perspective de la tête orientée selon sa position dans le composant magnétique ;

15 la figure 8 représente une vue en perspective d'un composant magnétique incorporant une pluralité de têtes selon l'invention ;

la figure 9 représente les différents cas d'aimantation longitudinale possibles utilisables par les têtes des composants magnétiques ;

la figure 10 représente le schéma électronique des circuits assurant
20 l'alimentation des têtes ;

la figure 11 représente un autre mode de réalisation du schéma électronique des circuits assurant l'alimentation électrique des têtes ;

la figure 12 représente en coupe et schématiquement le principe de l'aimantation longitudinale.

25 Comme représenté sur la figure 12, le principe de l'enregistrement magnétique longitudinal sur un médium (9) consiste à créer, entre un pôle magnétique d'écriture (1e) et un pôle de retour (1r), un champ magnétique ϕ_e et ϕ_r dans l'entrefer et dans une certaine épaisseur (90) du substrat (9). Ce champ magnétique est réalisé grâce à la circulation d'un courant
30 électrique dans un bobinage (3) qui entoure une partie de la tête d'écriture

(1) en matériau magnétiquement doux ayant une bonne perméabilité et une induction à saturation élevée. Cette tête d'écriture (1) a, en vue de côté, une forme en U dont les extrémités des jambes du U forment les pôles magnétiques d'écriture (1e) de retour (1r) dans lesquels se concentre le champ magnétique. Le tambour constituant le médium (9) comporte une couche supérieure (90) formée d'un alliage de cobalt, nickel, phosphore (Co Ni P). Chaque tête (1), comme représenté à la figure 6, est constituée d'un circuit magnétique à section en forme de U dont les jambes sont constituées de deux plaques (10e, 10r) de matériau ayant une induction à saturation supérieure à 1,6 Tesla. Un tel matériau peut être constitué par du fer-nickel ou du cobalt-fer-cuivre. Les deux jambes, d'une longueur comprise entre 40 et 100 microns, sont reliées entre elles par une partie centrale (11) d'une largeur d'environ 7 à 12 microns du même matériau et ont leurs extrémités se terminant par une partie trapézoïdale suivie d'une partie parallélépipédique de largeur de l'ordre de 15 microns plus restreinte que la largeur de l'ordre de 60 microns des jambes. L'épaisseur des plaques (10e, 10r) est de l'ordre de 7 à 10 microns, l'intervalle entre les deux plaques (10e, 10r) constituant l'entrefer est de l'ordre de 4 microns et peut varier dans une plage de 4 à 8 microns. La plaque (10e) qui constitue, à son extrémité étroite, le pôle d'écriture (1e) est entourée d'un bobinage (3) constitué de 8 spires de conducteurs électriques reliées au circuit d'alimentation et de multiplexage par les conducteurs d'entrée et de sortie (30,31), pour recevoir un courant d'écriture inférieur à 500 milliampères. Chaque tête magnétique ainsi constituée est réalisée dans un composant représenté figures 7 et 8.

Chaque tête est constituée dans un substrat, par exemple semi-conducteur en silicium, en utilisant les techniques de photo litho gravure de dépôt de couches minces et de croissance de matériau. Le substrat (6si) peut éventuellement être de la céramique ou tout autre matériau permettant la mise en œuvre de techniques assurant la réalisation des têtes magnétiques telles que décrites en liaison avec la figure 6. Dans ce substrat

(6si) sont développées par dépôt, la première plaque (10r) puis la partie intermédiaire (11). Cette partie intermédiaire (11) créée, une couche de résine ou de silice SiO_2 est déposée sur une épaisseur correspondant à l'épaisseur de l'entrefer (12) et dans cette couche sont constituées des bandes en matériau conducteur (30). Une mince couche d'isolant sépare ces bandes conductrices parallèles (30) du dépôt d'une couche de matériau magnétiquement doux constituant la plaque (10e) supérieure de la tête se terminant par le pôle d'écriture (1e). Le matériau magnétiquement doux est déposé sur une épaisseur correspondant à l'épaisseur des pôles.

Des bandes conductrices (32, 33) parallèles au côté constituant l'épaisseur de la plaque d'écriture (10e) sont développées de façon à relier les bandes conductrices inférieures (30) à une série de bandes conductrices supérieures (34) disposées sur une couche d'isolant formée sur la partie supérieure de la plaque (10e), ceci de façon à ce que les différents conducteurs (32, 33, 34) constituent autour de la plaque (10e) des spires d'un matériau conducteur dont, par exemple, les deux bandes extrêmes supérieures (34) sont reliées à des plages (5) de connexion par des conducteurs (30, 31) parallèles à la plaque (10e). De cette façon, dans une barre de substrat (6si), on réalise une pluralité de têtes magnétiques (1_1 à 1_7) qui sont chacune reliées par des conducteurs (30, 31) à des plages de connexion (5_1) pour la première tête (1_1), respectivement (5_3) pour la troisième tête et (5_8) pour la huitième tête lorsque le barreau (6si) contient 8 têtes magnétiques d'écriture. Les bobines (3) ainsi réalisées sur chaque tête d'écriture sont constituées d'un matériau permettant le passage d'un courant maximum de 0,5 Ampère et opposant à ce passage une résistance inférieure à 20 Ohms. L'isolation entre les bandes conductrices adjacentes formant une bobine et le substrat doit être supérieure à 100 Kilo Ohms sous 20 Volts et le nombre de spires ainsi créées est compris entre 8 et 10.

Pour constituer une imprimante ayant une résolution de 900 dpi, il faut constituer sur chaque barrette (6si) 224 têtes par pouce de longueur de

barrette qui ensuite sont assemblées en 4 couches selon le schéma des figures 1, 2 à 3. Une première couche (6ss) constitue un premier ensemble de 224 têtes par pouce, une deuxième couche (6si) constitue un deuxième ensemble de 224 têtes par pouce, une troisième couche (6is) forme un ensemble de 224 têtes par pouce et une quatrième couche (6ii) forme un quatrième ensemble de 224 têtes par pouce. La longueur du barreau formant les différentes couches correspond à la largeur maximale d'impression 18" pouces soit 457,2 millimètres. Dans le cas d'une imprimante 900 dpi, le nombre de têtes d'écriture formées dans le barreau est de 224 par pouce, ce qui, pour une longueur de barreau fixe destinée à couvrir toute la longueur du tambour de 18" pouces, nécessite 4032 têtes. La deuxième couche (6si) formant la partie intermédiaire dite "supérieure-inférieure" et respectivement la troisième couche (6is) formant la partie intermédiaire dite "inférieure-supérieure", sont constituées dans un barreau de plus grande profondeur de l'ordre de 3,5 millimètres alors que les couches extrêmes formées par la première (6ss) et la quatrième (6ii) couches dite "supérieure-supérieure" et "inférieure-inférieure" sont constituées par des barreaux de profondeur plus faible de l'ordre de 1,5 millimètres. Sur les deuxième et troisième couches intermédiaires, les barreaux comportent des conducteurs supplémentaires (36) reliant des plages d'entrée (56e, 54e) à des plages de sortie (56s, 54s). Aux plages d'entrée (56e, 54e) sont connectés, soit les composants extrêmes dits supérieur-supérieur et inférieur-inférieur (6ss, 6ii), soit les composants (4 ou 8) formant les circuits électroniques de multiplexage permettant la réalisation du schéma électronique d'alimentation et de commande des bobinages (3) représentés aux figures 10 ou 11. L'ensemble des quatre barrettes (6ss, 6si, 6is, 6ii) de têtes d'écriture associées aux composants électroniques de multiplexage est monté dans un boîtier formé par un capot de protection supérieur (51s), un capot de protection inférieur (51i, figure 3) qui viennent se loger dans un emplacement prévu sur un support de référence (50i),

lequel support est destiné à supporter un patin inférieur (7i) présentant de bonnes qualités de frottement de la surface active sur le tambour pour obtenir des conditions tribologiques optimales. Ces patins de frottement sont réalisés en matériau constitué, par exemple, de polyimide chargé de graphites et de molybdène. Au-dessus des quatre barrettes de têtes est également disposé un deuxième patin supérieur (7s). La figure 5 représente une vue en perspective d'un demi ensemble constitué d'un composant magnétique inférieur (6si) associé avec un composant magnétique supérieur (6ss), le composant magnétique supérieur (6ss) formant un barreau dans lequel est constituée une pluralité de têtes d'écriture, comme décrit en liaison avec les figures 6 et 8. Pour donner une idée plus précise de l'invention, les dimensions des plaques métalliques constituant les têtes magnétiques sont représentées sur la figure 6 en microns, la largeur de la tête est de 60 microns, sa profondeur est de l'ordre de 260 microns et la largeur des pôles est de 15 microns. Les têtes sont disposées dans la barrette avec un pas de l'ordre de 113 microns pour une imprimante ayant une résolution de 900 dpi. Il est bien évident que les dimensions données ainsi que les pas et le nombre de têtes indiqués, sont donnés à titre d'exemple pour permettre au lecteur de réaliser la miniaturisation du dispositif mais l'invention n'est nullement limitée à ce titre d'exemple et peut tout aussi bien s'appliquer pour des ensembles de têtes permettant des densités d'écriture comprises entre 600 à 1200 dpi. Elle est particulièrement avantageuse pour les densités très élevées mais on peut aussi envisager de réaliser des ensembles de têtes d'écriture par la même technologie pour des densités inférieures à 600 dpi. Le composant externe, par exemple supérieur (6ss), comportant 224 têtes par pouce de longueur est connecté électriquement aux conducteurs (36) formés sur le composant intermédiaire, par exemple celui dit supérieur-inférieur (6si). De même, les composants électroniques (4_1 à 4_3 ou 8_1 à 8_3) assurant le multiplexage des deux lignes de 4032 têtes, chacune disposées sur les deux composants (6ss, 6si, respectivement 6ii, 6is), sont reliés au

bobinage des têtes des composants extrême et intermédiaire par les conducteurs (36, 30, 31), pour constituer le schéma électrique représenté aux figures 10 et 11. Une fois que deux barrettes extrême et intermédiaire (6ss, 6si respectivement 6is et 6ii) des têtes magnétiques ont été

5 connectées électriquement par soudure aux pistes conductrices et aux plages conductrices, on coule entre les deux barrettes extrême et intermédiaire (6ss, 6si, 6is, 6ii) une mince couche de résine (67) par capillarité, de façon à constituer un espacement de 56 microns. Deux demi-modules constitués chacun de deux barreaux, sont assemblés en vis-à-vis

10 par leur composant intermédiaire, comme représenté à la figure 2, pour constituer l'ensemble de têtes magnétiques destinées à écrire sur le tambour. Chacun de ces deux demi-modules est associé à un composant électronique dit supérieur (4s ou 8s) associé au demi-module supérieur (6s) et un composant électronique inférieur (4i ou 8i) associé au demi-module

15 inférieur (6i) pour assurer le multiduplexage. Des conducteurs élastiques supérieur (57s) et inférieur (57i) assurent le contact avec les plages de connexion (5, 57², 57³) des composants et sont soudés sur le circuit imprimé (2) qui comporte les autres composants de commande et d'alimentation de l'ensemble des têtes. Enfin, le circuit imprimé (2) est lui-même relié par des

20 broches (58) soudées sur celui-ci à un connecteur (52) qui reçoit les informations à écrire sur le tambour à l'aide des têtes. La connexion électrique des bobinages aux circuits de multiplexage et aux alimentations provenant du circuit imprimé (2) permet de réaliser différentes configurations d'aimantation de certaines têtes par rapport aux autres lignes. Ainsi sur le

25 premier cas représenté à la figure 9, les têtes de trois lignes de têtes constituant quatre pistes (P1 à P4) sur le tambour sont aimantées dans le même sens. Dans le cas numéro deux, les têtes constituant la ligne du milieu sont aimantées dans le sens opposé des têtes de lignes supérieure et inférieure, c'est ce que l'on appelle l'aimantation alternée en sens

30 longitudinal. Dans le cas numéro trois, les têtes d'une ligne ont des sens

d'aimantation alternés et dans chaque ligne l'alternance des sens d'aimantation est identique. Ce cas est nommé alternance en sens transversal. Dans le cas numéro quatre, les têtes d'une ligne ont des sens d'aimantation alternés et la ligne adjacente a des sens d'aimantation alternés et opposés par rapport à la ligne précédente. Ce dernier cas s'appelle l'aimantation alternée dans les deux sens. Par la constitution adéquate des pistes conductrices (36) et des plages de connexion (56, 54), on arrive à réaliser les sens d'aimantation souhaités quel que soit le cas choisi. Enfin, la figure 10 représente un arrangement de schéma électrique permettant de limiter le nombre de connexions, chaque module supportant les têtes et les composants électroniques constituant les diodes.

Comme représenté sur la figure 10, les 224 bobinages (3) commandant le fonctionnement des 224 têtes magnétiques d'une barrette (6) d'un pouce de longueur sont subdivisés en 16 groupes de 28 bobinages. Le premier groupe comporte les 28 bobines (3^1_1 à 3^1_{28}), le dernier groupe comporte les 28 bobines (3^{16}_1 à 3^{16}_{28}), comme représenté à la figure 10. Le premier groupe de 28 bobinages est alimenté par un premier composant (4_1) comportant 28 diodes (4^1_1 à 4^1_{28}) et la dernière bobine (3^{16}_{28}) du dernier groupe est alimentée par la dernière diode (4^{16}_{28}) du dernier composant (4^{16}).

Chaque composant électronique (4^1 à 4^{16}) est relié par un connecteur élastique respectif (57^1 à 57^{16}), comme représenté à la figure 5, pour les connecteurs (57^2 et 57^3) des respectivement deuxième et troisième composants. Ces connecteurs (57^1 à 57^{16}) relient ainsi aux composants électroniques un transistor constituant un interrupteur de commande de l'alimentation du bobinage. Ces transistors sont constitués dans un circuit intégré monté sur le circuit imprimé (2) et ont leur émetteur alimenté par une tension de 14 volts alors que chaque extrémité des bobinages (3^1_{28} , 3^{16}_{28}) d'un groupe de têtes portant le même indice (28 par exemple) est reliée à la masse par une ligne commune constituant ainsi 28 groupes de lignes reliés à la masse. Ceci permet de limiter à 44 plages de connexion par pouce les

interconnexions entre le circuit imprimé (2) et un demi-module formé de deux barrettes de 224 têtes chacune, à savoir 448 têtes par pouce.

Dans la variante de réalisation de la figure 11, chaque demi-module est constitué de 14 composants (8), chacun commandant 32 bobines (B31 à B32) appartenant aux deux barrettes (6i, 6s ou 6is, 6ii) constituant un demi-module (6s ou 6i). Chaque groupe de 32 têtes est validé par une entrée OE commune au travers d'un circuit amplificateur inverseur (87), lequel alimente un groupe de 32 portes ET (88) à deux entrées, lesquelles reçoivent sur son autre entrée chacune des 32 sorties d'un registre tampon (82) de 32 bits.

Les sorties des portes ET (88) alimentent à travers un ensemble de 32 circuits amplificateurs inverseurs (89), chacun des 32 bobinages d'un groupe de têtes. Le registre tampon (82) est verrouillé par une commande STB à travers un amplificateur inverseur (86). Ce registre tampon reçoit sur chacune de ces 32 entrées, les 32 sorties d'un second registre à décalage (81). Ce registre à décalage (81) reçoit, par un amplificateur inverseur (84), l'entrée sérielle D_{in} et envoie les informations vers les autres groupes de têtes à travers un amplificateur inverseur (85) sur la sortie D_{out} qui constitue l'entrée du composant électronique (8₂) suivant, alimentant le groupe suivant de 32 têtes. Le décalage de ce registre (81) est commandé par une horloge CLK envoyée sur chacune des 32 entrées de commande de décalage de ce registre (81) par un amplificateur inverseur (83). Ainsi pour alimenter 14 groupes de 32 têtes constituant un demi-module (6s ou 6i) dans une imprimante constituée de deux demi-modules et comportant 896 têtes par pouce, chacun des 14 circuits (8) alimentant un groupe de 32 têtes nécessite de recevoir, de la part du circuit imprimé (2), une entrée d'horloge spécifique, une entrée de STB spécifique, une entrée de validation OE spécifique, ce qui fait 42 entrées auxquelles il convient d'ajouter COM et D_{in} . Cet arrangement permet, à l'aide de 44 plages de connexion, de commander un demi-module constitué de 448 têtes par pouce de longueur de tambour, c'est-à-dire tous les 25,4 millimètres. Pour fixer les échelles de grandeur, la

figure 1 comporte une échelle de 2 mm pour représenter la dimension des barrettes, ceci étant à comparer à la dimension du tambour dont le diamètre est de 153 millimètres. On comprend ainsi que cet arrangement électronique selon l'une ou l'autre des variantes, permet un nombre très faible d'interconnexions par rapport au nombre de 224 têtes d'écriture par pouce de longueur d' une barrette (6s) . Chaque barrette sera associée par pouce de longueur avec 8 composants à diode du type 4 pour assurer sa commande ou 7 composants à registre décalage du type 8 lorsque les têtes sont groupées par 32. Le demi-module nécessitera quant à lui, respectivement 16 composants de type 4 ou 14 composants de type 8. Les polarités d'alimentation des communs pourront être inversées, de façon à assurer le fonctionnement selon l'un des quatre cas d'aimantation représenté à la figure 9.

Ainsi, selon l'invention, le procédé de fabrication d'un dispositif magnétique de grande densité ayant une pluralité de doubles pôles dans un barreau de substrat consiste

à créer dans l'épaisseur du barreau d'un substrat (6, 6si, 6ss, 6is, 6ii) une couche (10r) inférieure à 12 microns de matériau magnétiquement doux et ayant une induction à saturation élevée ;

à déposer une couche de matériau isolant électriquement comprise entre 4 et 8 microns ;

à créer des bandes planes (30) de matériau conducteur séparées par un isolant ;

à créer une deuxième couche (10e) d'épaisseur de matériau magnétiquement doux sur une couche d'isolant déposée sur les bandes planes ;

à faire croître le long des côtés latéraux de cette deuxième couche de matériau magnétiquement doux des bandes (32, 33) de matériau conducteur isolées de celui-ci par une couche d'isolant et reliées aux bandes planes,

à déposer sur une couche d'isolant de nouvelles bandes (34) de matériau conducteur reliées aux bandes conductrices (32, 33) parallèles aux côtés elles-mêmes reliées aux bandes (30) disposées sous la deuxième couche (10e) de matériau magnétiquement doux

5 puis à relier chacune des bandes supérieures extrêmes à des bandes conductrices (30, 31) elles-mêmes reliées à des plages de connexion (5).

Selon une autre particularité, le procédé consiste en outre à réaliser des pistes de conducteurs assurant la connexion électrique (56s, 56e; 54s, 10 54e) entre des plages de contact permettant d'assurer la liaison électrique entre un second barreau à multiples têtes magnétiques disposées sur le premier barreau (6si) et un composant électronique (4, 8) de multiplexage.

Selon une autre particularité, le procédé consiste à connecter électriquement chaque demi-module ainsi constitué à un circuit imprimé (2) 15 assurant la commande des têtes électromagnétiques réalisées dans les barreaux superposés (6si, 6ss, 6ii, 6is).

Selon une autre particularité, deux demi-modules sont montés l'un adjacent à l'autre, de façon que chaque premier composant (6si 20 respectivement 6ii) comporte des pistes de connexion et des plages (5, 56s, 54s) orientées vers l'extérieur.

Selon une autre particularité, chaque ensemble des deux modules constitué de quatre barrettes est monté entre deux patins de frottement constitués de polyimide chargé de molybdène ou de graphite.

Selon l'invention, le dispositif d'écriture de grande densité pour 25 imprimante magnétographique haute vitesse comporte dans un barreau de matériau un support de couches de matériau magnétiquement doux constituant deux pôles alignés verticalement et ayant chacun une épaisseur comprise entre 6 et 10 microns, ces deux pôles étant séparés par un entrefer de l'ordre de 4 à 8 microns, le matériau magnétiquement doux ayant 30 une induction à saturation supérieure à 1,6 Tesla, une des couches de

matériau magnétiquement doux étant entourée d'un nombre de spires de matériau conducteur plat compris entre 8 et 10, les dites spires supportant un courant d'écriture inférieure à 500 milliampères, la largeur des pôles d'écriture étant de l'ordre de 20 microns chaque paroi comporte une pluralité
5 de têtes d'écriture ainsi disposée à un pas compris entre 60 et 120 microns pour constituer des barreaux de têtes d'écriture dont le nombre est compris entre 150 et 300.

Selon une autre particularité, deux barreaux constituant une ligne de N têtes sont montés l'un au-dessus de l'autre, de façon que les plages de
10 connexion d'un premier barreau soient en vis-à-vis de plages de contact du second barreau relié par des conducteurs à d'autres plages de contact elles-mêmes reliées avec des composants électroniques qui sont eux-mêmes reliés par des conducteurs et des plages de contact formés sur le barreau intermédiaire à des connecteurs élastiques reliés électriquement à un circuit
15 imprimé.

Selon une autre particularité, les plots de connexion du composant extrême (6ss, 6ii) sont sur la face inférieure de ce composant en vis-à-vis des plages de connexion du composant intermédiaire pour constituer un module formé de deux lignes de pôles commandées électriquement par un
20 groupe de connecteurs reliés à la surface supérieure du circuit électronique.

Selon une autre particularité, un deuxième ensemble de deux composants est disposé tête-bêche par rapport au premier ensemble pour constituer un deuxième module de deux lignes de pôles commandées électriquement par des connecteurs reliés sur la face inférieure des circuits
25 imprimés.

Selon une autre particularité, la densité de flux produite par chaque tête dans la couche d'enregistrement est supérieure ou égale à 0,5 Tesla, l'isolation entre les bandes de conducteurs adjacents constituant le bobinage ou le conducteur et le matériau magnétiquement doux ou le substrat est
30 supérieure à 100 kilo ohms sous 20 Volts.

Selon une autre particularité, le composant électronique de multiplexage est constitué d'un circuit à diodes et les pôles de connexion du composant supérieur sont disposés de façon à inverser le sens du courant dans les bobinages du composant extrême par rapport à celui obtenu dans
5 les bobinages du composant intermédiaire.

Selon une autre particularité, le composant électronique (4) de multiplexage est constitué d'un circuit à diodes et les pôles de connexion du composant extrême ainsi que les pôles de connexion du composant inférieur sont disposés de façon à alterner le sens de circulation du courant dans les
10 bobinages de chacun des composants intermédiaire et extrême.

Selon une autre particularité, chaque composant électronique (4) constitue un ensemble de 28 diodes commandant 28 bobinages, le nombre de composants permettant de réaliser la densité d'écriture souhaitée est connecté à chaque barre de composant magnétique intermédiaire .

15 Selon une autre particularité, le composant électronique de multiplexage est constitué d'un registre à décalage, lui-même relié à un registre tampon pour commander un groupe de 32 têtes, le registre à décalage du premier groupe de 32 têtes étant relié en cascade au deuxième registre à décalage du deuxième groupe et successivement jusqu'au dernier
20 groupe de têtes magnétiques d'écriture, chaque registre à décalage d'un groupe reçoit une commande d'horloge, une commande de verrouillage et une commande de validation de l'écriture, un ensemble de N composants commandant les deux barrettes constituant un demi-module recevant sur une seule ligne d'entrée les informations et chaque groupe de 32 bobinages
25 contesté par un composant étant relié à un seul commun.

Selon une autre variante de réalisation, le dispositif d'écriture de grande densité pour imprimante magnétographique haute vitesse comprenant une succession d'éléments destinés à émettre ou recevoir un signal le long d'un axe, se caractérisé en ce qu'il comprend au moins un
30 empilement des deux barreaux selon la direction perpendiculaire à l'axe,

chaque barreau comprenant une succession d'éléments alignés selon une direction parallèle à l'axe de sorte que l'alignement des éléments qui appartiennent à un premier barreau de l'empilement soit décalé, dans une direction perpendiculaire à l'axe, par rapport à l'alignement des éléments qui appartiennent au deuxième barreau de l'empilement, les éléments alignés qui appartiennent à un barreau étant décalés, dans la direction de l'axe, par rapport aux éléments alignés qui appartiennent à un autre barreau.

Toute modification à la portée de l'homme de métier fait également partie de l'esprit de l'invention.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de fabrication d'un dispositif magnétique de grande densité ayant une pluralité de double pôles dans un barreau de substrat
5 caractérisé en ce qu'il consiste :

à créer dans l'épaisseur du barreau d'un substrat (6, 6si, 6ss, 6is, 6ii), une couche (10r) inférieure à 12 microns de matériau magnétiquement doux et ayant une induction à saturation élevée ;

à déposer une couche de matériau isolant électriquement comprise
10 entre 4 et 8 microns ;

à créer des bandes planes (30) de matériau conducteur séparées par un isolant ;

à créer une deuxième couche (10e) d'épaisseur de matériau magnétiquement doux sur une couche d'isolant déposée sur les bandes
15 planes ;

à faire croître le long des côtés latéraux de cette deuxième couche de matériau magnétiquement doux des bandes (32, 33) de matériau conducteur isolées de celui-ci par une couche d'isolant et reliées aux bandes planes ;

à déposer sur une couche d'isolant de nouvelles bandes (34) de
20 matériau conducteur reliées aux bandes conductrices (32, 33) parallèles aux côtés elles-mêmes reliées aux bandes disposées sous la deuxième couche (10e) de matériau magnétiquement doux puis

à relier chacune des bandes supérieures extrêmes à des bandes
25 conductrices (30, 31), elles-mêmes reliées à des plages de connexion (5).

2. Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'il consiste en outre à réaliser des pistes de conducteurs assurant la connexion électrique entre des plages de contact (56s, 56e, 54s, 54e) permettant d'assurer la liaison électrique entre un second barreau (6ss) à multiples têtes

magnétiques disposées sur le premier barreau (6si) et un composant électronique (4, 8) de multiplexage pour former un demi-module.

3. Procédé selon la revendication 2 caractérisé en ce qu'il consiste à connecter électriquement chaque demi-module ainsi constitué à un circuit imprimé (2) assurant la commande des têtes électromagnétiques réalisées dans les barreaux superposés (6si, 6ss ou 6ii, 6is).

4. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que deux demi-modules sont montés l'un adjacent à l'autre de façon que chaque premier composant (6si respectivement 6ii) comporte des pistes de connexion et des plages (5, 56s, 54s) orientées vers l'extérieur.

5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que chaque ensemble des deux modules constitué de quatre barrettes est monté entre deux patins de frottement constitués de polyimide chargé de molybdène ou de graphite.

6. Dispositif d'écriture de grande densité pour imprimante magnétographique haute vitesse caractérisé en ce qu'il comporte dans un barreau de matériau un support de couches de matériau magnétiquement doux constituant deux pôles alignés verticalement et ayant chacun une épaisseur comprise entre 6 et 12 microns, ces deux pôles étant séparés par un entrefer de l'ordre de 4 à 8 microns, le matériau magnétiquement doux ayant une induction à saturation supérieure à 1,6 Tesla, une des couches de matériau magnétiquement doux étant entourée d'un nombre de spires de matériau conducteur plat compris entre 8 et 10, les dites spires supportant un courant d'écriture inférieure à 500 milliampères, la largeur des pôles d'écriture étant de l'ordre de 20 microns, chaque paroi comportant une pluralité de têtes d'écriture ainsi disposée à un pas compris entre 60 et 120 microns pour constituer des barreaux de têtes d'écriture dont le nombre est compris entre 150 et 300.

7. Dispositif selon la revendication précédente, caractérisé en ce que deux barreaux constituant une ligne de N têtes sont montés l'un au dessus

de l'autre de façon que les plages de connexion d'un premier barreau soient en vis-à-vis de plages de contact du second barreau relié par des conducteurs à d'autres plages de contact elles-mêmes reliées à des composants électroniques qui sont eux-mêmes reliés par des conducteurs et des plages de contact formés sur le barreau intermédiaire à des connecteurs élastiques reliés électriquement à un circuit imprimé.

8. Dispositif selon la revendication précédente caractérisé en ce que les plots de connexion du composant extrême (6ss, 6ii) sont sur la face inférieure de ce composant en vis-à-vis des plages de connexion du composant intermédiaire pour constituer un module formé de deux lignes de pôles commandées électriquement par un groupe de connecteurs reliés à la surface supérieure du circuit électronique.

9. Dispositif selon la revendication précédente, caractérisé en ce que un deuxième ensemble de deux composants est disposé tête-bêche par rapport au premier ensemble pour constituer un deuxième module de deux lignes de pôles commandées électriquement par des connecteurs reliés sur la face inférieure des circuits imprimés.

10. Dispositif selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la densité de flux produite par chaque tête dans la couche d'enregistrement est supérieure ou égale à 0,5 Tesla, l'isolation entre les bandes de conducteurs adjacents constituant le bobinage et le matériau magnétiquement doux ou le substrat est supérieure à 100 kilo ohms sous 20 Volts.

11. Dispositif selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le composant électronique de multiplexage est constitué d'un circuit à diodes et les pôles de connexion du composant supérieur sont disposés de façon à inverser le sens du courant dans les bobinages du composant extrême par rapport à celui obtenu dans les bobinages du composant intermédiaire.

12. Dispositif selon une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que le composant électronique (4) de multiplexage est constitué d'un circuit à diodes et les pôles de connexion du composant extrême ainsi que les pôles de connexion du composant inférieur sont disposés de façon à alterner
5 le sens de circulation du courant dans les bobinages de chacun des composants intermédiaire et extrême.

13. Dispositif selon la revendication 11, caractérisé en ce que chaque composant électronique (4) constitue un ensemble de 28 diodes commandant 28 bobinages, le nombre de composants permettant de
10 réaliser la densité d'écriture souhaitée est connecté à chaque barre de composants magnétiques intermédiaires.

14. Dispositif selon une des revendications 1 à 10 caractérisé en ce que le composant électronique de multiplexage est constitué d'un registre à décalage lui-même relié à un registre tampon pour commander un groupe de
15 32 têtes, le registre à décalage du premier groupe de 32 têtes étant relié en cascade au deuxième registre à décalage du deuxième groupe et successivement jusqu'au dernier groupe de têtes magnétiques d'écriture, chaque registre à décalage d'un groupe recevant une commande d'horloge, une commande de verrouillage et une commande de validation de l'écriture,
20 un ensemble de N composants commandant les deux barrettes constituant un demi-module recevant sur une seule ligne d'entrée les informations et chaque groupe de 32 bobinages connectés à un composant étant relié à un seul commun.

15 Dispositif d'écriture de grande densité pour imprimante
25 magnétographique haute vitesse comprenant une succession d'éléments destinés à émettre ou recevoir un signal le long d'un axe caractérisé en ce que le dispositif comprend au moins un empilement des deux barreaux selon la direction perpendiculaire à l'axe, chaque barreau comprenant une succession d'éléments alignés selon une direction parallèle à l'axe de sorte
30 que l'alignement des éléments qui appartiennent à un premier barreau de

- l'empilement soit décalé, dans une direction perpendiculaire à l'axe, par rapport à l'alignement des éléments qui appartiennent au deuxième barreau de l'empilement, les éléments alignés qui appartiennent à un barreau étant décalés, dans la direction de l'axe, par rapport aux éléments alignés qui
- 5 appartiennent à un autre barreau.

PL 1/7

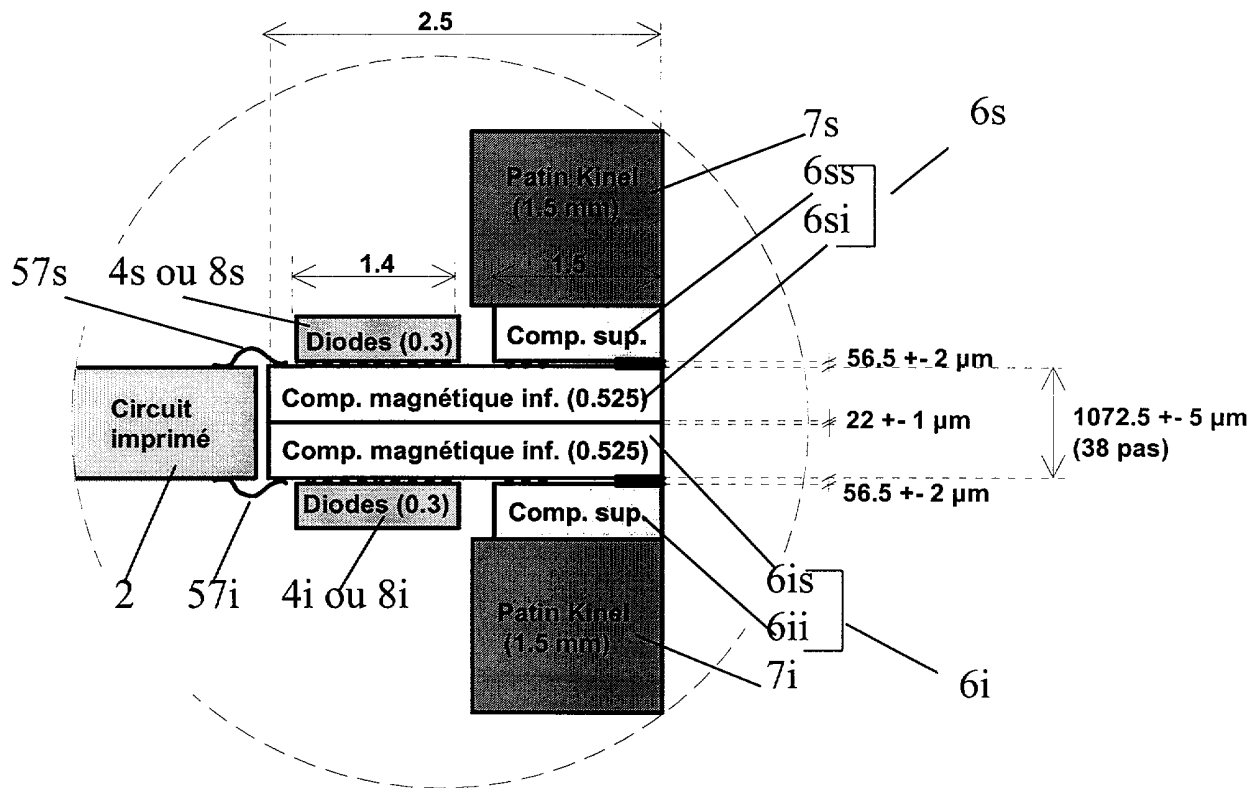


Fig. 2

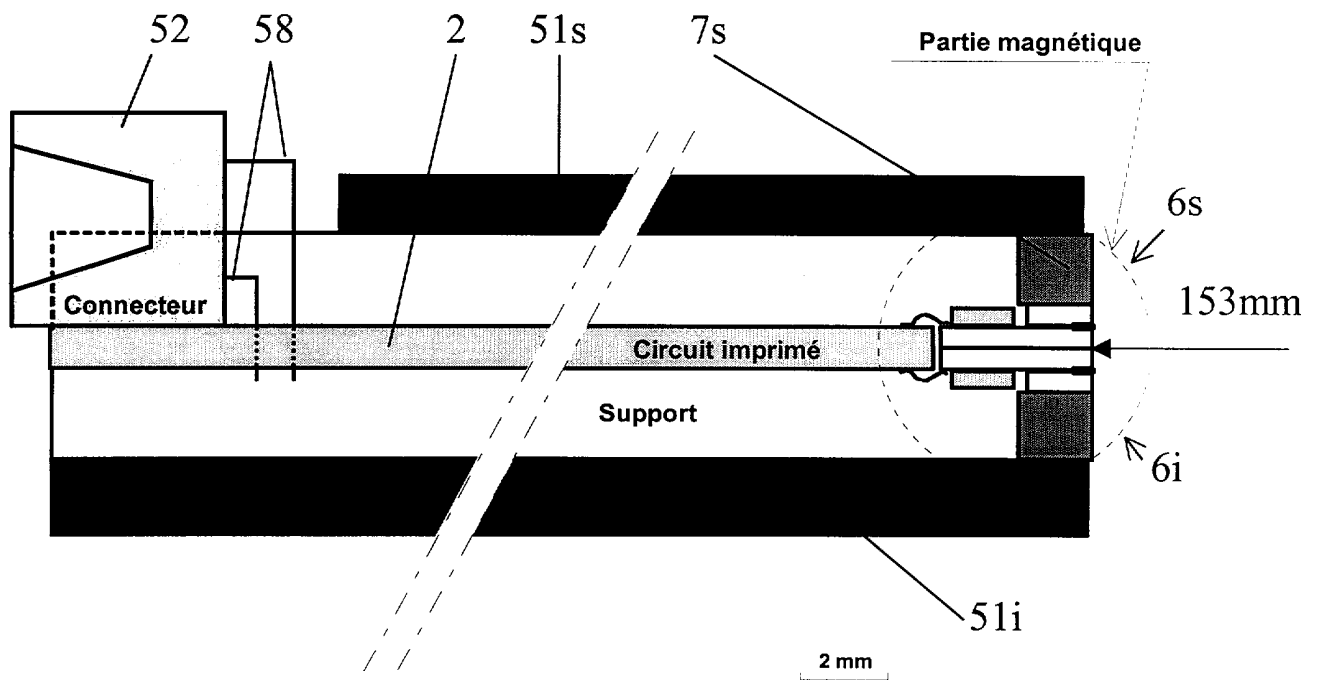


Fig. 1

PL 2/7

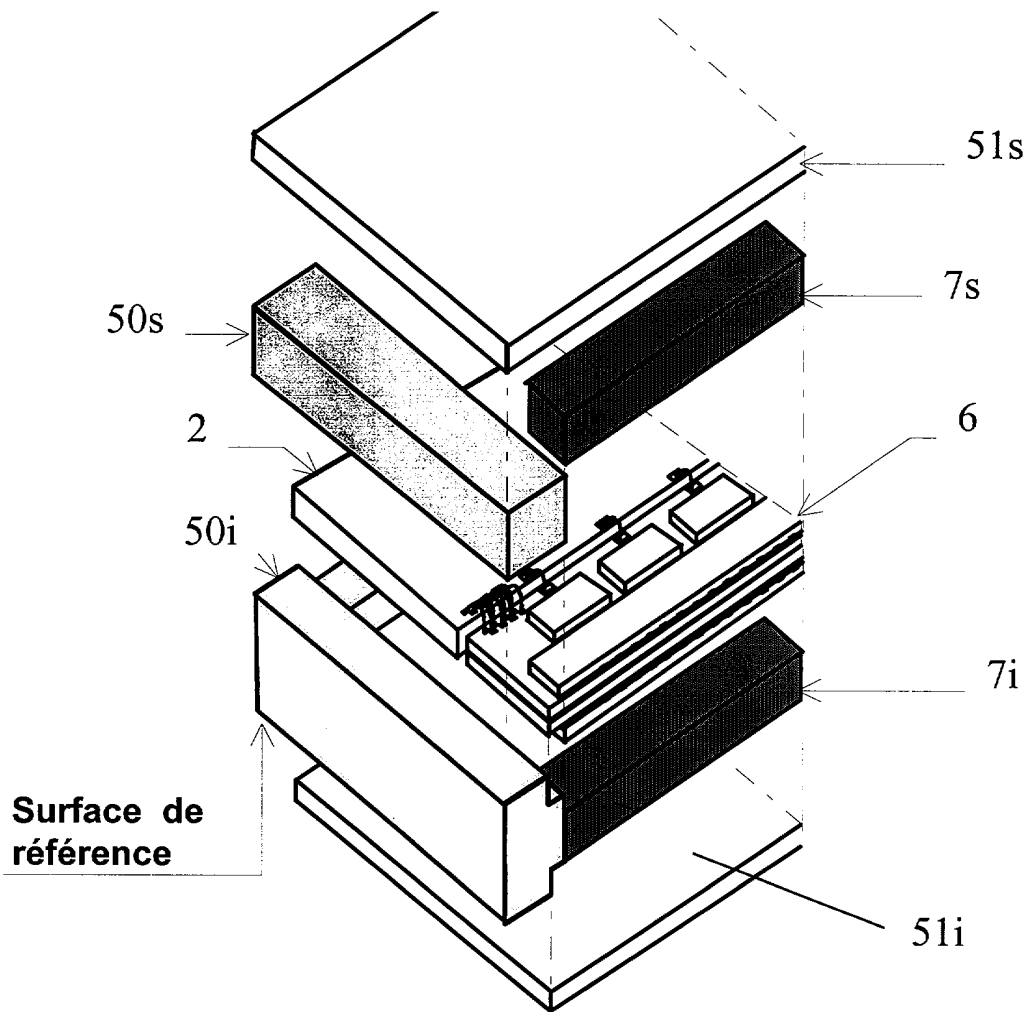


Fig. 3

PL 3/7

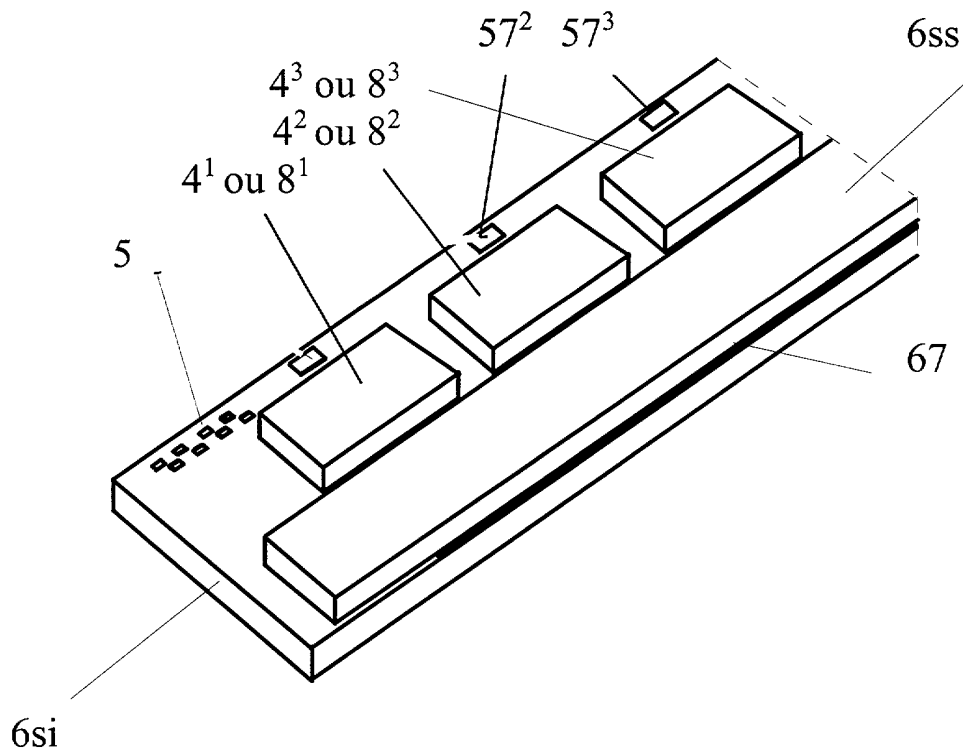


Fig. 5

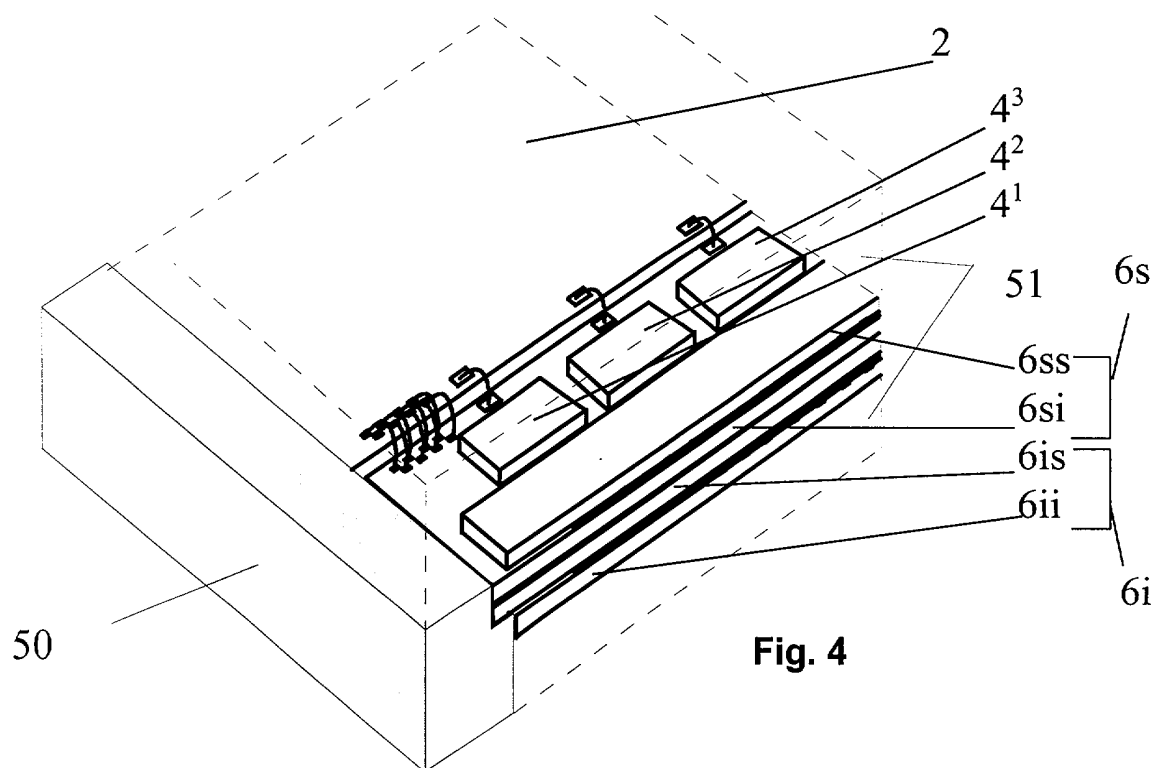


Fig. 4

PL 5/7

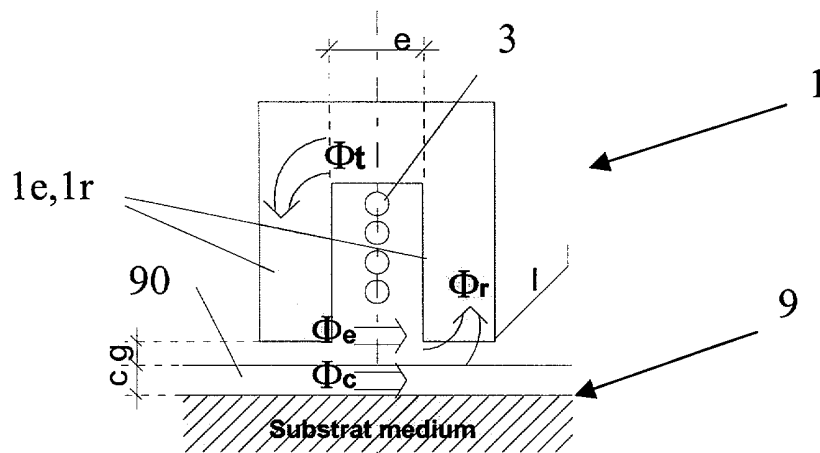
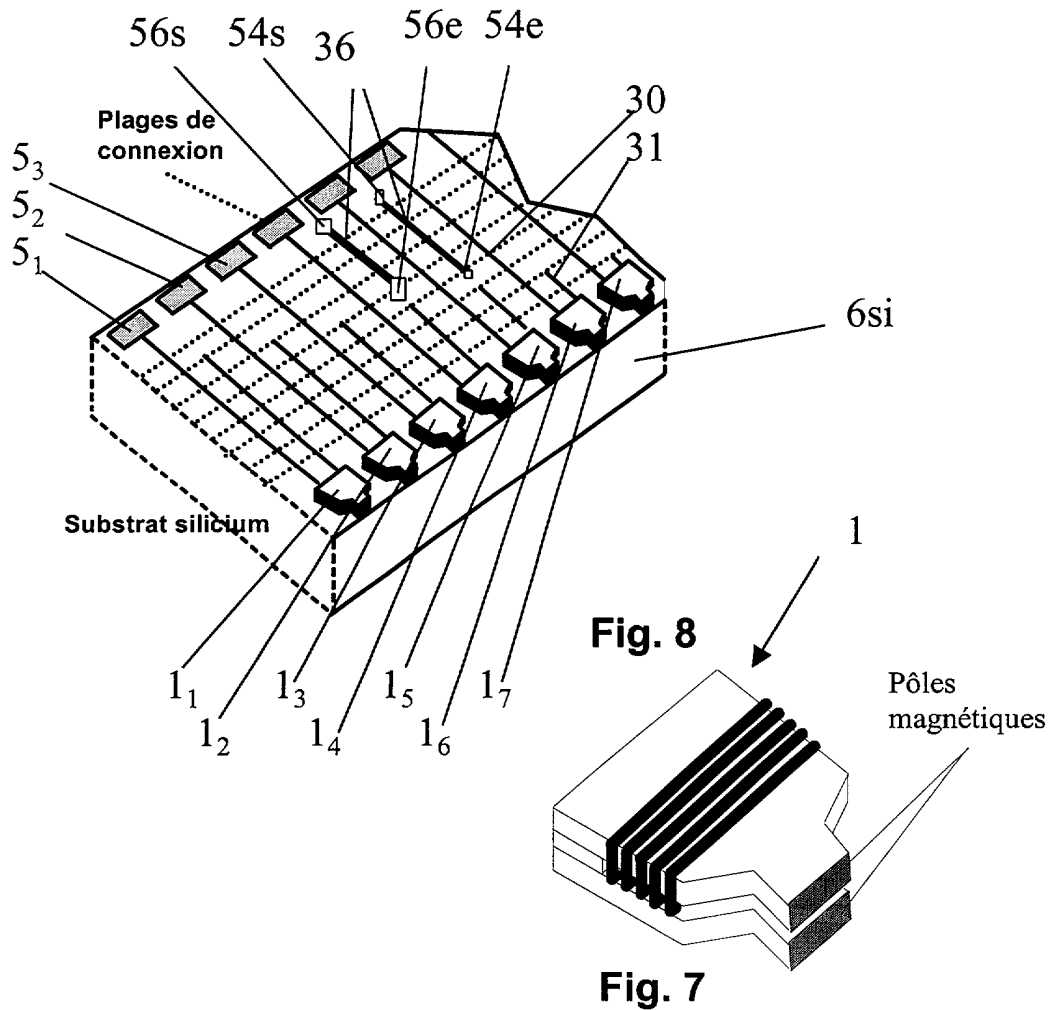


Fig. 12



PL 6/7

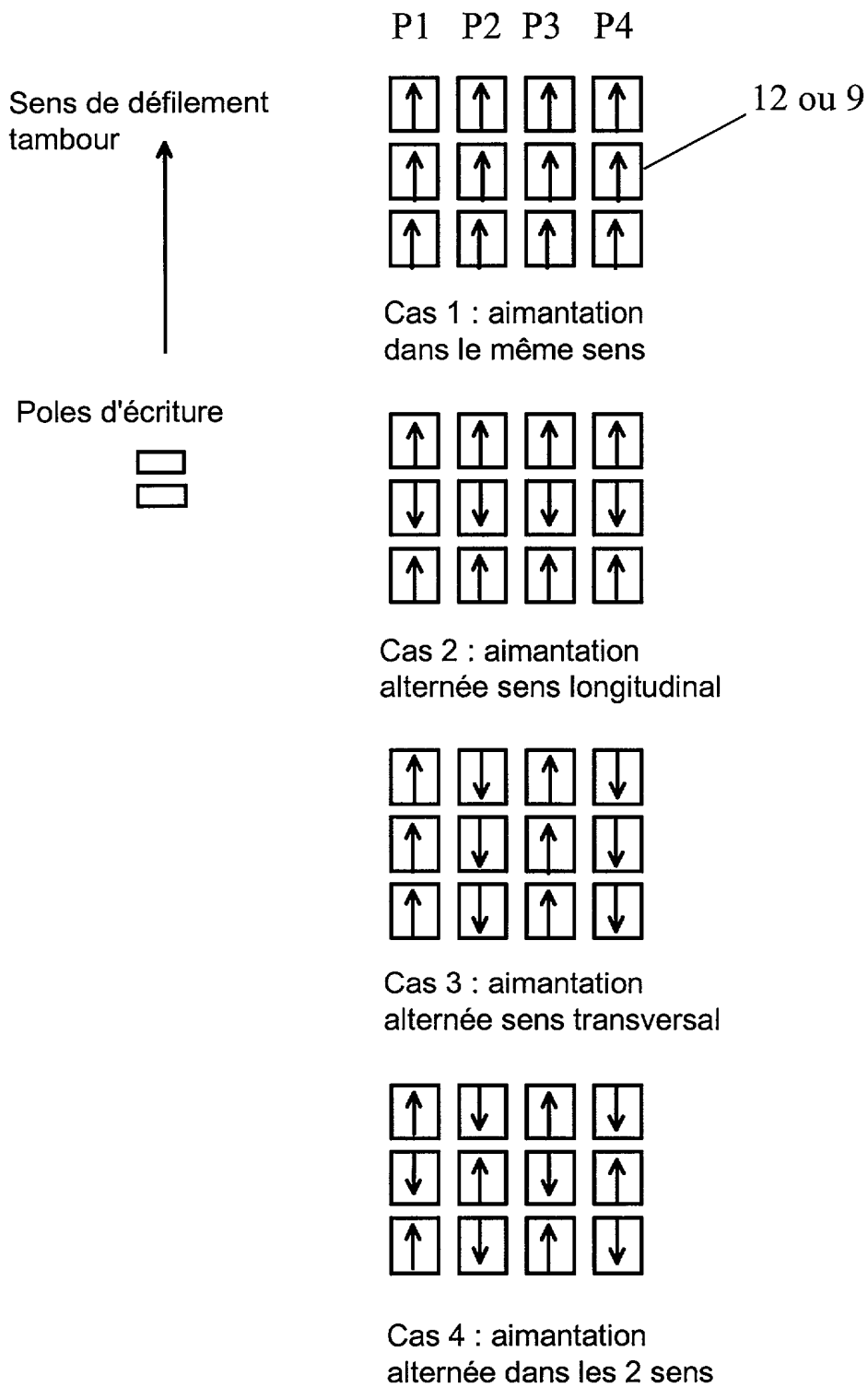


Fig. 9

PL 7/7

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

2807564

N° d'enregistrement
national

FA 585115
FR 0004636

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	FR 2 742 622 A (NIPSON PRINTING SYS SA) 20 juin 1997 (1997-06-20) * page 8, ligne 30 - page 10, ligne 33; figures 1-5 *	15	H01F41/14 B41J2/43
A	---	1,6	
X	EP 0 097 836 B (IBM) 4 octobre 1989 (1989-10-04) * colonne 5, ligne 37 - ligne 59; figure 1B *	15	
A	--- KEEFE G E ET AL: "INTEGRATED MAGNETOGRAPHIC PRINthead" JOURNAL OF IMAGING SCIENCE, US, SOC. FOR IMAGING SCIENCE AND TECHNOLOGY, SPRINGFIELD, VA, vol. 33, no. 3, 1 mai 1989 (1989-05-01), pages 69-72, XP000095331 * page 69, colonne de droite, alinéa 2 * * page 70, colonne de droite, dernier alinéa - page 71, colonne de droite, alinéa 1; figures 2,7 *	1,15	
A	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 385 (M-864), 25 août 1989 (1989-08-25) & JP 01 136764 A (HITACHI LTD; OTHERS: 02), 30 mai 1989 (1989-05-30) * abrégé *	1,15	

			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			G03G B41J
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
5 juin 2001		de Vries, A.	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	