



(11) **EP 1 040 926 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
30.05.2007 Bulletin 2007/22

(51) Int Cl.:
B41J 2/43^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **00400733.2**

(22) Date de dépôt: **16.03.2000**

(54) **Procédé d'impression magnétographique**

Magnetisches Druckverfahren

Magnetographic printing process

(84) Etats contractants désignés:
DE FR GB IT

(30) Priorité: **02.04.1999 FR 9904129**

(43) Date de publication de la demande:
04.10.2000 Bulletin 2000/40

(73) Titulaire: **XEIKON FRANCE SA**
F-90005 Belfort Cédex (FR)

(72) Inventeur: **Brechat, Pascal**
90000 Belfort (FR)

(74) Mandataire: **Debay, Yves**
Cabinet Debay,
126 Elysée 2
78170 La Celle Saint Cloud (FR)

(56) Documents cités:
FR-A- 2 664 201 **US-A- 4 414 554**
US-A- 5 699 088 **US-A- 5 712 675**

EP 1 040 926 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne le domaine des imprimantes magnétographiques sans impact et plus particulièrement des procédés d'impression utilisés dans de telles imprimantes.

L'art antérieur

[0002] Les imprimantes magnétographiques comportent un élément d'enregistrement magnétique qui se présente sous des formes diverses telles que, par exemple, un tambour, une bande ou un disque. L'élément d'enregistrement magnétique est constitué d'un support revêtu d'une couche de matière magnétique. L'enregistrement d'informations sur cet élément est réalisé à l'aide d'au moins un organe d'enregistrement, appelé module. Le module comporte au moins une tête d'enregistrement magnétique élémentaire à proximité de laquelle se déplace l'élément d'enregistrement. La tête d'enregistrement élémentaire est généralement constituée par un électro-aimant.

[0003] Chacune des têtes élémentaires engendre, chaque fois qu'elle est excitée par un courant électrique d'intensité déterminée, un champ magnétique qui a pour effet de créer, sur la surface de l'élément d'enregistrement qui défile devant ces têtes élémentaires, des domaines magnétisés de petites dimensions. Ces domaines magnétisés pratiquement ponctuels sont généralement désignés sous le nom de points d'enregistrement magnétisés. La portion de surface de l'élément qui passe devant chaque tête est désignée habituellement sous le nom de pistes d'enregistrement d'informations.

[0004] Les points d'enregistrement magnétisés situés sur une même piste d'enregistrement et précédés dans le sens de défilement de l'élément d'enregistrement d'au moins un point d'enregistrement qui n'a pas été magnétisé appartiennent à un ensemble de points d'enregistrement magnétisés appelé bord d'attaque.

[0005] La juxtaposition des points d'enregistrement forme une image. Des particules d'encre magnétique sont ensuite attirées par les points d'enregistrement magnétisés sur l'élément d'enregistrement. Un papier à imprimer est pressé contre l'élément d'enregistrement. Les particules d'encre magnétique sont transférées et fixées sur le papier : l'image formée par les points d'enregistrement sur le tambour est transférée à l'aide des particules d'encre magnétique sur le papier.

[0006] On constate que plus la vitesse de l'élément d'enregistrement augmente, moins la surface des points d'enregistrement magnétisés appartenant au bord d'attaque est encrée. Le travail de la force de développement magnétique n'est pas suffisant pour que les particules d'encre se déposent sur toute la surface de chacun des points d'enregistrement magnétisés du bord d'attaque.

[0007] Le brevet US 4,414,554 enseigne un procédé et un appareil dans une imprimante électromagnétique permettant de produire une image magnétique dans laquelle des zones magnétisées présentent une capacité élevée de retenue du toner. Cependant l'appareil utilisé comprend une tête magnétique particulière et complexe, nécessaire pour générer un champ magnétique particulier dont les vecteurs champ magnétique sont agencés selon une géométrie sphérique.

[0008] Un but de la présente invention est d'améliorer l'homogénéité de l'image finale.

[0009] Un autre but de la présente invention est de parfaire l'encrage des points magnétisés du bord d'attaque tout en évitant de dépenser plus d'énergie pour ce faire.

[0010] Un autre but de l'invention est d'améliorer le rendement de l'impression, à savoir le rapport entre la densité optique d'un point magnétique encré et l'énergie nécessaire pour magnétiser le point concerné.

Résumé de l'invention

[0011] Dans ce contexte, la présente invention propose un procédé d'impression magnétographique consistant à créer des points d'enregistrement magnétisés sur une surface d'un élément (3) d'enregistrement magnétique recevant une quantité d'énergie au moyen d'au moins une tête (2) magnétique élémentaire commandée par au moins une impulsion de commande, à projeter des particules d'encre sur chacun des points d'enregistrement magnétisés correspondant chacun à un point image de manière à former au moins une image, les points d'enregistrement magnétisés et encrés étant appelés points révélés, caractérisé en ce qu'il consiste à détecter les points d'image du bord d'attaque et à augmenter la quantité d'énergie fournie au moins aux points d'enregistrement magnétisés correspondant, par rapport à la quantité d'énergie fournie aux autres points d'enregistrement magnétisés, pour renforcer la densité optique des points révélés appartenant au bord d'attaque.

[0012] La présente invention concerne également une imprimante magnétographique comportant au moins une tête (2) magnétique élémentaire apte à créer des points d'enregistrement magnétisés sur une surface d'un élément (3) d'enregistrement magnétique, des moyens (5) de commande de la tête (2) magnétique élémentaire, des moyens de projection de particules d'encre sur chacun des points d'enregistrement magnétisés de manière à former des images constituées de points d'image, caractérisé en ce qu'elle comprend des moyens de détection du bord d'attaque en liaison avec les moyens (5) de commande et des moyens d'augmenter l'énergie fournie au moins aux points d'enregistrement

magnétisés du bord d'attaque par rapport à l'énergie fournie aux autres points d'enregistrement magnétisés .

Présentation des figures

5 **[0013]** D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lumière de la description qui suit, donnée à titre d'exemple illustratif et non limitatif de la présente invention, en référence aux dessins annexés dans lesquels:

- la figure 1 est une vue en coupe partielle transversale d'une tête magnétique élémentaire, de l'unité de commande associée et d'un tambour d'une imprimante magnétographique ;
- 10 • la figure 2 représente une coupe partielle transversale du tambour ;
- le figure 3 représente des points d'enregistrement magnétisés et la surface encrée correspondante sur le tambour ainsi que le bilan énergétique selon un procédé d'impression classique;
- la figure 4 représente une vue schématique des moyens de détection du bord d'attaque de l'imprimante selon l'invention;
- 15 • la figure 5 représente l'image à imprimer ;
- la figure 6 représente des points d'enregistrement magnétisés et la surface encrée correspondante sur le tambour ainsi que le bilan énergétique en utilisant une première et deuxième forme de réalisation du procédé selon l'invention;
- la figure 7 représente des points d'enregistrement magnétisés et la surface encrée correspondante sur le tambour ainsi que le bilan énergétique en utilisant une troisième forme de réalisation du procédé selon l'invention ;
- 20 • la figure 8 représente une coupe partielle transversale du tambour ;
- la figure 9 représente un point magnétisé unique et la surface encrée correspondante sur le tambour ainsi que le bilan énergétique dans un procédé d'impression classique ;
- la figure 10 est un diagramme représentant le courant circulant dans la tête magnétique élémentaire en fonction du temps en utilisant le procédé selon la troisième forme de réalisation de l'invention illustrée sur la figure 7.

Description d'une forme de réalisation de l'invention

[0014] La présente invention porte sur un procédé d'impression magnétographique et sur une imprimante magnétographique mettant en oeuvre le procédé.

30 **[0015]** Comme montré sur la figure 1 de manière schématique, l'imprimante magnétographique selon l'invention comporte au moins une tête 2 magnétique élémentaire placée à proximité de la surface d'un élément d'enregistrement magnétique 3. Dans la forme de réalisation de l'invention représentée sur la figure 1, la tête magnétique élémentaire se présente sous la forme d'un électro-aimant. L'élément 3 est constitué dans la forme de réalisation décrite et illustrée sur les dessins par un tambour magnétique tournant. L'élément 3 pourrait se présenter sous toute autre forme telle que

35 par exemple une courroie sans fin magnétique. Le tambour 3 est entraîné en rotation sur lui-même par un moteur électrique dans un sens désigné sur les dessins par la lettre S. La portion de surface du tambour 3 qui défile devant chaque tête est appelée piste d'enregistrement 4 (voir figure 2).

[0016] La tête élémentaire 2 reçoit des signaux électriques représentatifs de données envoyés par une unité de commande 5 représentée par une boîte noire sur la figure 1.

40 **[0017]** Comme le montre la figure 2, les têtes magnétiques élémentaires réalisent l'enregistrement des données reçues de l'unité 5 sous forme de points 6 d'enregistrement sur le tambour 3.

[0018] Dans la forme de réalisation représentée sur la figure 1, les signaux électriques de l'unité 5 sont constitués d'impulsions de courant I transmises à la tête 2 magnétique élémentaire. Le champ magnétique induit par les impulsions crée sur la surface du tambour 3 qui défile devant les têtes 2 des points d'enregistrement magnétisés 6 représentés sur

45 les figures 2, 3, 6 à 9. A chaque impulsion de courant, un point d'enregistrement magnétisé est formé.

[0019] L'ensemble des points d'enregistrement sur la surface d'enregistrement magnétique du tambour 3 correspond à l'image que l'on souhaite imprimer sur un papier. L'image se présente sous diverses formes, dessins, chaîne de caractères, photo ... ou toute autre forme susceptible d'être reproduite par impression. L'image est enregistrée dans l'imprimante sous forme d'une matrice de points disposés en ligne et en colonne. Les points de la matrice seront appelés

50 dans ce qui suit points d'image pour les distinguer des points d'enregistrement 6. Les points d'image sont blancs ou noirs. Les points noirs doivent être imprimés. La définition horizontale de l'image est fonction de la distance entre deux têtes magnétiques 2 élémentaires disposées sur une même ligne. La définition verticale correspond au pas entre deux lignes. Les impulsions sont émises périodiquement. La période de temps qui s'écoule entre deux impulsions correspond au temps mis par le tambour pour parcourir la distance égale au pas entre deux lignes de l'image. La période de temps est choisie de manière que la définition verticale conserve une même valeur déterminée quelle que soit la vitesse de

55 rotation du tambour 3.

[0020] Dans les formes de réalisation des figures 3, 6 et 9, chaque point d'image correspond à un point d'enregistrement. Les points d'enregistrement magnétisés 6 correspondent à des points d'image noirs déterminés, les points d'en-

enregistrement non magnétisés à des points d'image blancs. Les points d'enregistrement se trouvent à l'intersection d'une ligne donnée par la position du tambour 3 et d'une colonne donnée par la position de la tête 2 magnétique élémentaire. La colonne correspond à la piste d'enregistrement 4.

[0021] L'imprimante magnétographique comporte des moyens de projection de particules d'encre sur le tambour 3 : des particules d'encre 7 sont projetés à l'aide des moyens de projection vers les points d'enregistrement magnétisés 6. La surface encrée au niveau du point d'enregistrement magnétisé 6 sur le tambour 3 est désigné par la référence 8 et est appelé dans ce qui suit point révélé 8 (figures 3, 6, 7, 9).

[0022] L'imprimante magnétographique selon la présente invention comprend des moyens 9 de détection d'un bord d'attaque 10. Le bord d'attaque 10 sera défini plus loin dans la description.

[0023] Selon une forme de réalisation de l'invention (figure 4), les moyens 9 de détection sont constitués de moyens 9A de mémorisation de lignes de points et de moyens 9B de comparaison des lignes mémorisées. Les moyens 9 de détection se présentent par exemple sous la forme d'un composant programmable dont le schéma de principe est indiqué sur la figure 4. Le composant comprend des moyens 9A de mémorisation représentés par des cellules mémoire appelées « mémoire ligne i », i compris entre 1 et n+2, n représentant le nombre de points non magnétisés ou points d'image blancs précédant au minimum le bord d'attaque, ainsi que des moyens 9B de comparaison représentés par une porte logique. Dans l'exemple illustré sur la figure 4, i est compris entre 1 et 4.

[0024] Le développement qui suit expose en détail les problèmes des procédés d'impression magnétographique classiques. De grossières approximations ont été faites et n'ont qu'une valeur d'explication qualitative.

[0025] On considère trois points 6A, 6B, 6C d'enregistrement magnétisés successifs se trouvant sur une même piste 4 d'enregistrement (figures 2 et 3). Les trois points 6 d'enregistrement magnétisés correspondent à trois points d'image appartenant respectivement à trois lignes successives l, l+1, et l+2. Trois impulsions de courant successives sont transmises à la tête 2 magnétique élémentaire en regard de la piste 4 d'enregistrement en question.

[0026] Pour que la particule d'encre 7 en regard du deuxième point 6B magnétisé (ligne l+1) suive le tambour 3, il faut lui fournir une énergie au moins égale à :

$$E = \frac{1}{2} * m * v^2$$

en supposant que la particule d'encre 7 est au repos lors du passage du tambour 3 (approximation suffisante pour exposer les problèmes des procédés d'impression classiques). « m » correspond à la masse de la particule d'encre, « v » à la vitesse du papier qui est égale à la vitesse tangentielle du tambour.

[0027] Lorsque le deuxième point 6B d'enregistrement magnétisé passe devant la particule 7 d'encre, la particule d'encre a déjà bénéficié du travail fourni par le premier point 6A d'enregistrement magnétisé. L'énergie de la particule d'encre est fournie par le travail T de la force de développement magnétique. Lorsque la particule d'encre est en vis à vis du deuxième point 6B d'enregistrement magnétisé, le travail est donc égal dans un référentiel (y,z) lié au tambour 3 à :

$$T(y) = T_1 + \int_b^y F(y) dy$$

y étant la composante tangentielle du référentiel et z la composante diamétrale ; b correspondant à la longueur tangentielle au tambour entre le centre du point d'enregistrement magnétisé et l'extrémité de celui-ci ; T₁ étant le travail fourni par le premier point d'enregistrement magnétisé.

[0028] On suppose que le travail T(y) est nul en y=b, et maximal en valeur absolue pour y=-b. Comme le révèle la figure 3, plus la vitesse v du papier est importante, plus l'énergie E fonction de v est importante, moins rapidement le travail T de développement magnétique sera suffisant pour que la particule d'encre se dépose sur le tambour : le seuil de révélation T(y)=E se déplace sur l'axe tangentiel y : il en découle une diminution de la surface encrée 7, soit une diminution de la densité optique au niveau du premier 6A des trois points d'enregistrement magnétisés successifs 6A, 6B, 6C (ligne l). Les deuxième 6B et troisième 6C points d'enregistrement magnétisés (lignes l+1 et l+2) sont mieux révélés que le premier point 6A d'enregistrement magnétisé : ils profitent du travail déjà fourni par le premier point d'enregistrement magnétisé.

[0029] Les points d'enregistrement magnétisés n'appartenant pas au bord d'attaque sont mieux révélés que ceux du bord d'attaque car ils bénéficient du travail de la force de développement magnétique des points d'enregistrement magnétisés qui les précèdent.

[0030] Pour pallier aux inconvénients de l'art antérieur, le procédé selon la présente invention consiste à renforcer la densité optique des points 8 révélés du bord d'attaque 10.

[0031] Le bord d'attaque de distance n est constituée de tous les points d'enregistrement magnétisés ou point d'image noirs qui sont précédés sur une même piste d'enregistrement de n points d'enregistrement non magnétisés ou points d'image blancs, contigus dans le sens de rotation du tambour, n étant au moins égal à 1. Le nombre n dépend de la technologie de l'impression.

[0032] Selon un développement de l'invention, il est défini un bord d'attaque de distance n et d'ordre m, m étant au moins égal à 1. La distance correspond au nombre de points d'enregistrement non magnétisés précédant dans le sens de défilement du tambour le point magnétisé considéré. L'ordre m correspond à la distance en nombre de points d'enregistrement séparant le point d'enregistrement considéré du premier point d'enregistrement non magnétisé le précédant dans le sens de défilement du tambour. Un bord d'attaque de distance n et d'ordre 1 correspond au bord d'attaque défini précédemment. Un bord d'attaque de distance n et d'ordre m est constitué de tous les points d'enregistrement magnétisés ou point d'image noirs qui sont précédés sur une même piste d'enregistrement d'un point d'enregistrement magnétisés ou points d'image noirs à magnétiser, contigus dans le sens de rotation du tambour, et appartenant au bord d'attaque de distance n et d'ordre m-1.

[0033] L'ensemble des bords d'attaque de distance n et d'ordre m est noté $BAD_n O_m$.

[0034] Le bord d'attaque $BAD_n O_m$ est inclus dans le bord d'attaque $BAD_{n-1} O_m$ qui est lui-même inclus dans le bord d'attaque $BAD_{n-2} O_m$ et ainsi de suite jusqu'au bord d'attaque $BAD_1 O_m$.

$$BAD_n O_m \subset BAD_{n-1} O_m \subset \dots \subset BAD_1 O_m$$

[0035] Dans la forme de réalisation telle que décrite et illustrée (figure 4), le nombre n est égal à 2 et le nombre m est égal à 1. Un point d'enregistrement ou point d'image est considéré comme appartenant au bord d'attaque de distance 2 et d'ordre 1 si et seulement si

- le point d'enregistrement en question est un point d'enregistrement magnétisé ; le point d'image est noir ;
- le point d'enregistrement ou point d'image en question est précédé sur la piste d'enregistrement ou colonne sur laquelle il se trouve, de deux points non magnétisés ou points d'image blancs dans le sens de rotation du tambour.

[0036] Deux points d'enregistrement ou points d'image sont contigus s'ils se trouvent sur deux lignes successives séparées par un pas.

[0037] La figure 5 représente le bord d'attaque de l'image noirci, alors que les autres points d'image sont grisés.

[0038] Pour détecter le bord d'attaque (figure 4), les moyens de détection 9 opèrent de la manière suivante : les moyens 9A de mémorisation stockent un nombre n+1 de lignes de points d'image. Les moyens de comparaison comparent en temps réel la dernière des n+1 lignes stockées aux n lignes de points d'image stockées colonne par colonne pour détecter les points d'image du bord d'attaque. L'unité de commande 5 est en connexion avec les moyens 9 de détection : les résultats de la comparaison sont transmis à l'unité de commande. La comparaison effectuée et transmise, les moyens 9A de mémorisation supprime la dernière des n+1 lignes stockées dans le temps et stocke la ligne suivante dans le sens de rotation du tambour. Les moyens de comparaison comparent la dite ligne suivante aux n autres lignes stockées et ainsi de suite.

[0039] Pour accélérer l'impression, un nombre n+2 de lignes de points d'image sont mémorisées : les moyens 9A de mémorisation stockent une nouvelle ligne pendant que simultanément les moyens 9B de comparaison travaillent sur les n+1 lignes stockés comme décrit précédemment.

[0040] Dans la forme de réalisation illustrée sur la figure 4, le composant programmable fonctionne de la manière suivante: une ligne de points d'image est stockée en mémoire 9A. La ligne de points est écrite dans la mémoire ligne i modulo 4. Simultanément, la ligne (i-1) modulo 4 est comparée aux lignes (i-2) modulo 4 et (i-3) modulo 4. Si un point d'image noir de la ligne (i-1) modulo 4 est précédé de deux points blancs des lignes (i-2) modulo 4 et (i-3) modulo 4, le point d'image noir en question de la ligne (i-1) modulo 4 fait partie du bord d'attaque. Les moyens 9 de détection indiquent à l'unité 5 de commande que le point d'image noir en question est un point du bord d'attaque. Puis la ligne de points suivante est traitée de la même façon en incrémentant la valeur de i de 1.

[0041] L'une des formes de réalisation du procédé selon l'invention consiste à augmenter l'énergie fournie aux points d'enregistrement à magnétiser du bord d'attaque détectés par rapport à l'énergie fournie aux autres points d'enregistrement à magnétiser n'appartenant pas au bord d'attaque.

[0042] Pour augmenter l'énergie fournie aux points d'enregistrement à magnétiser du bord d'attaque, plusieurs solutions sont possibles.

[0043] Selon une première forme de réalisation de l'invention (figure 6), le courant crête de l'impulsion transmise à la tête 2 magnétique élémentaire est, pour magnétiser les points d'enregistrement du bord d'attaque détectés (ligne I), accru par rapport à celui de l'impulsion transmise pour magnétiser les autres points d'enregistrement (lignes I+1 et I+2)

n'appartenant pas au bord d'attaque.

[0044] Selon une deuxième forme de réalisation de l'invention (figure 6), la durée de l'impulsion transmise à la tête 2 magnétique élémentaire est, pour magnétiser les points d'enregistrement du bord d'attaque détectés (ligne l), augmentée par rapport à celle de l'impulsion transmise pour magnétiser les autres points d'enregistrement (lignes l+1 et l+2) n'appartenant pas au bord d'attaque.

[0045] Selon une troisième forme de réalisation de l'invention (figure 7), plusieurs impulsions sont transmises à la tête 2 magnétique élémentaire pour magnétiser les points d'enregistrement du bord d'attaque détectés (ligne l) alors qu'une seule impulsion est transmise pour magnétiser les autres points d'enregistrement (lignes l+1 et l+2) n'appartenant pas au bord d'attaque.

[0046] La troisième forme de réalisation est développée ci-dessous : si l'on considère un point d'enregistrement magnétisé qui n'est pas précédé de points d'enregistrement magnétisés sur sa piste 4 d'enregistrement (figures 8 et 9).

[0047] Pour que la particule d'encre 7 suive le tambour 3, il faut lui fournir une énergie au moins égale à :

$$E = \frac{1}{2} * m * v^2$$

en supposant que la particule d'encre est au repos lors du passage du tambour (approximation suffisante pour exposer les problèmes des procédés classiques). « m » correspond à la masse de la particule d'encre, « v » à la vitesse du papier qui est égale à la vitesse tangentielle du tambour.

[0048] L'énergie de la particule d'encre est fournie par le travail T de la force de développement magnétique qui est égal dans un référentiel (y,z) lié au tambour à :

$$T(y) = \int_b^y F(y) dy$$

y étant la composante tangentielle du référentiel et z la composante diamétrale ; b correspond à la longueur tangentielle au tambour entre le centre du point d'enregistrement magnétisé et l'extrémité de celui-ci.

[0049] On suppose que le travail T(y) est nul en y=b, et maximal en valeur absolue pour y=-b. Comme le révèle la figure 9, plus la vitesse v du papier est importante, plus l'énergie E fonction de v est importante, moins rapidement le travail T de développement magnétique sera suffisant pour que la particule d'encre se dépose sur le tambour : le seuil de révélation T(y)=E se déplace sur l'axe tangentiel y : il en découle une diminution de la surface du point révélé 8 au niveau du point d'enregistrement magnétisé 6, à savoir une diminution de la densité optique dudit point révélé transféré sur papier.

[0050] La troisième forme de réalisation consiste à créer au moins deux points d'enregistrement magnétisés 6 par point d'image noir à imprimer.

[0051] Comme le montre la figure 10, l'impulsion I_c générée entre t₁ et t₂ correspond au premier point d'enregistrement magnétisé de la ligne l et de la colonne c ; l'impulsion I_{c+1} générée entre t₃ et t₄ correspond au premier point d'enregistrement magnétisé de la ligne l et de la colonne c+1 ; l'impulsion I_c générée entre t₈ et t₉ correspond au premier point d'enregistrement magnétisé de la ligne l+1 et de la colonne c ; l'impulsion I_c générée entre t₅ et t₆ correspond au deuxième point d'enregistrement magnétisé de la ligne l et de la colonne c. Il correspond plusieurs points d'enregistrement magnétisés par point d'image noir.

[0052] Le procédé selon la troisième forme de réalisation consiste à transmettre à la tête 2 magnétique élémentaire plusieurs impulsions de courant I_{ref} (figure 10) réparties sur une même ligne de l'image. Dans la forme de réalisation illustrée sur les figures 7 et 10, l'unité de commande transmet trois impulsions de courant par ligne.

[0053] Dans l'exemple illustré, l'énergie injectée dans le point d'enregistrement magnétisé est identique si une ou plusieurs impulsions sont émises : la durée totale de l'ensemble des impulsions est identique à la durée de l'unique impulsion. Ainsi, si lors de l'émission d'une impulsion par ligne, chaque impulsion présente une durée de 360 nanosecondes, la densité optique des points révélés est de 0,14. Dans le cas de deux impulsions par ligne, chaque impulsion présentant une durée de 180 nanosecondes, la densité optique des points révélés est de 0,19. Dans le cas de trois impulsions par ligne, chaque impulsion présentant une durée de 120 nanosecondes, la densité optique des points révélés est de 0,24.

[0054] En utilisant la même énergie que dans les procédés d'impression classiques, la densité optique des points révélés augmentent pratiquement de 50%. De plus, la puissance dissipée dans les têtes magnétiques élémentaires est susceptible de diminuer.

[0055] Les impulsions de courant sont susceptibles de présenter une intensité et une durée variable. La durée s'écoulant entre deux impulsions est susceptible de varier.

[0056] Le procédé selon la troisième forme de réalisation consiste à créer au moins deux points magnétisés 6 par point d'image noir appartenant au bord d'attaque. En utilisant la même énergie pour magnétiser les points d'enregistrement du bord d'attaque que pour magnétiser les autres, la densité optique des bords d'attaque est renforcée.

[0057] Dans toutes les formes de réalisation du procédé selon la présente invention, la puissance consommée dans les têtes magnétiques 2 élémentaires est susceptible d'être inférieure à celle consommée dans le cas d'un procédé fournissant une énergie identique à tous les points d'enregistrement magnétisés. En effet, pour obtenir une révélation correcte des bords d'attaque, l'énergie fournie dans l'art antérieur devait être augmentée pour tous les points de l'image. En augmentant l'énergie des points magnétisés du bord d'attaque, il est possible de diminuer la puissance consommée pour les autres points magnétisés. Les bords d'attaque représentent de 5 à 30 % des points d'enregistrement magnétisés dans les images traditionnelles.

[0058] Ainsi, par exemple, pour imprimer une page de test, il est prévu selon un procédé d'impression classique une impulsion d'une durée de 280 nanosecondes pour tous les points d'enregistrement magnétisés. En utilisant le procédé selon l'invention, il est prévu trois impulsions de 160 nanosecondes sur les bords d'attaque, et une seule impulsion de 160 nanosecondes pour les autres points d'enregistrement magnétisés soit une énergie fournie supérieure pour le bord d'attaque et inférieure pour les autres points d'enregistrement magnétisés par rapport au procédé d'impression classique.

[0059] Si l'on calcule la puissance consommée et que l'on mesure la densité optique des points révélés en utilisant les deux procédés à une vitesse de tambour de 105 mètres/minute, on obtient les résultats suivants.

[0060] En supposant que la puissance dissipée dans les têtes magnétiques élémentaires est due aux pertes ohmiques dans les résistances de ligne, l'énergie nécessaire pour imprimer l'image selon le procédé d'impression classique est :

$$E = N_d * T_e * r * I^2$$

où

N_d est le nombre de points d'enregistrement magnétisés ;
 T_e est le temps d'écriture ;
 r la résistance interne du bobinage et des fils de liaison ;
 I le courant de commande du point d'enregistrement magnétisé.

[0061] Les valeurs suivantes sont utilisées :

$r = 15$ ohms ;
 $T_e = 280 \cdot 10^{-9}$ secondes ;
 $I = 350$ milliampères ;
 $N_d = 9.1 \cdot 10^6$ points noirs d'image (points d'image à magnétiser).

[0062] L'énergie est égale à :

$$E = 9.1 \cdot 10^6 * 280 \cdot 10^{-9} * 15 * 0.35^2$$

$$E = 4.7 \text{ joules.}$$

[0063] L'énergie nécessaire pour imprimer l'image selon le procédé d'impression selon l'invention est :

$$E = N_d * T_e * r * I^2 + 2N_{ba} * T_e * r * I^2$$

où

N_{ba} est le nombre de points d'enregistrement magnétisés du bord d'attaque ;

[0064] Les valeurs suivantes sont utilisées :

$r=15$ ohms;

$T_e=160 \cdot 10^{-9}$ secondes ;

$I=350$ milliampères ;

$N_d=9.1 \cdot 10^6$ points noirs d'image ;

5 $N_{ba}=1.5 \cdot 10^6$ points noirs d'image appartenant au bord d'attaque (environ 16 % des points noirs d'image classique).

[0065] L'énergie est égale à :

$$E=9.1 \cdot 10^6 \cdot 160 \cdot 10^{-9} \cdot 15 \cdot 0.35^2 + 2 \cdot 1.5 \cdot 10^6 \cdot 160 \cdot 10^{-9} \cdot 15 \cdot 0.35^2$$

10

$$E=3.5 \text{ joules.}$$

[0066] L'énergie consommée est donc plus faible en utilisant le procédé selon l'invention.

[0067] La densité optique mesurée est de 0.21 avec le procédé classique et de 0.27 avec le procédé selon l'invention.

15 **[0068]** La présente invention offre donc l'avantage d'améliorer l'impression tout en diminuant la puissance consommée.

[0069] Il est à noter que toute autre forme de réalisation est envisageable. Ainsi, dans la forme de réalisation illustrée, les points d'enregistrement magnétisés des bords d'attaque BAD_2O_1 sont détectés et reçoivent une énergie supérieure aux autres points magnétisés. Selon un développement de l'invention, l'énergie fournie aux points d'enregistrement magnétisés décroît d'une ligne à l'autre à partir du bord d'attaque.

20

Energie $BAD_nO_1 > \text{Energie } BAD_nO_2 > \dots$

25 **[0070]** L'énergie fournie aux points d'enregistrement magnétisés est fonction du bord d'attaque BAD_nO_m auquel ils appartiennent : à n constant, l'énergie est décroissante lorsque m augmente. Il est rappelé qu'à m constant, l'énergie est croissante lorsque n augmente.

30 **[0071]** Le procédé d'impression magnétographique selon la présente invention consiste à créer des points d'enregistrement magnétisés sur la surface de l'élément 3 d'enregistrement magnétique au moyen d'au moins une tête 2 magnétique élémentaire, à projeter des particules d'encre sur chacun des points d'enregistrement magnétisés de manière à former des images constituées de points d'image, les points d'enregistrement magnétisés et encrés étant appelés points révélés. Le procédé se caractérise en ce qu'il consiste à renforcer la densité optique des points révélés appartenant au bord d'attaque.

35 **[0072]** Le procédé consiste à augmenter l'énergie fournie aux points d'enregistrement magnétisés du bord d'attaque par rapport à l'énergie fournie aux autres points d'enregistrement magnétisés.

[0073] Le procédé consiste à détecter les points d'image du bord d'attaque et à augmenter l'énergie fournie aux points d'enregistrement magnétisés du bord d'attaque.

[0074] Selon une forme de réalisation du procédé selon la présente invention, le procédé consiste à créer au moins deux points d'enregistrement magnétisés par point d'image appartenant au bord d'attaque.

40 **[0075]** Selon un développement de la présente invention, l'énergie des points d'enregistrement magnétisés est décroissante dans le sens de rotation de l'élément 3 à partir du bord d'attaque en fonction de l'ordre du bord d'attaque.

[0076] L'énergie des points d'enregistrement magnétisés du bord d'attaque augmente lorsque la distance du bord d'attaque augmente.

[0077] Le procédé augmente l'énergie en modulant les signaux électriques traversant la tête 2 magnétique élémentaire.

45 **[0078]** La présente invention concerne également l'imprimante susceptible de mettre en oeuvre le procédé tel que décrit précédemment.

[0079] L'imprimante magnétographique selon la présente invention comporte au moins une tête (2) magnétique élémentaire apte à créer les points d'enregistrement magnétisés sur la surface de l'élément (3) d'enregistrement magnétique, les moyens (5) de commande de la tête (2) magnétique élémentaire, des moyens de projection de particules d'encre sur chacun des points d'enregistrement magnétisés de manière à former des images constituées de points d'image. L'imprimante se caractérise en ce qu'elle comprend des moyens de détection du bord d'attaque en liaison avec les moyens (5) de commande et des moyens d'augmenter l'énergie fournie au moins aux points d'enregistrement magnétisés du bord d'attaque par rapport à l'énergie fournie aux autres points d'enregistrement magnétisés.

55 **[0080]** Selon une forme de réalisation, les moyens de détection comprennent les moyens de mémorisation d'au moins deux lignes de points d'image et les moyens de comparaison des lignes colonne par colonne.

Revendications

- 5 1. Procédé d'impression magnétographique consistant à créer des points d'enregistrement magnétisés sur une surface d'un élément (3) d'enregistrement magnétique recevant une quantité d'énergie au moyen d'au moins une tête (2) magnétique élémentaire commandée par au moins une impulsion de commande, à projeter des particules d'encre sur chacun des points d'enregistrement magnétisés correspondant chacun à un point image de manière à former au moins une image, les points d'enregistrement magnétisés et encrés étant appelés points révélés, **caractérisé en ce qu'il** consiste à détecter les points d'image du bord d'attaque et à augmenter la quantité d'énergie fournie au moins aux points d'enregistrement magnétisés correspondant, par rapport à la quantité d'énergie fournie aux autres points d'enregistrement magnétisés, pour renforcer la densité optique des points révélés appartenant au bord d'attaque.
- 10 2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la quantité d'énergie fournie aux points d'enregistrement magnétisés est augmentée par une augmentation du nombre d'impulsion de commande.
- 15 3. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la quantité d'énergie fournie aux points d'enregistrement magnétisés est augmentée par une augmentation de l'amplitude de l'impulsion de commande.
- 20 4. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la quantité d'énergie fournie aux points d'enregistrement magnétisés est augmentée par une augmentation de la durée de l'impulsion de commande.
- 25 5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la quantité d'énergie fournie à chaque point d'enregistrement magnétisé décroît avec l'augmentation du nombre de points magnétisés le précédant dans le sens de rotation de l'élément (3) d'enregistrement magnétique.
- 30 6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la quantité d'énergie fournie à chaque point d'enregistrement magnétisé du bord d'attaque augmente avec l'augmentation du nombre de points d'enregistrement non magnétisés précédant, dans le sens de défilement de l'élément (3) d'enregistrement magnétique.
- 35 7. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** augmente la quantité d'énergie en modulant les signaux électriques traversant la tête (2) magnétique élémentaire.
- 40 8. Imprimante susceptible de mettre en oeuvre le procédé selon l'une des revendications 1 à 7.
- 45 9. Imprimante magnétographique comportant au moins une tête (2) magnétique élémentaire apte à créer des points d'enregistrement magnétisés sur une surface d'un élément (3) d'enregistrement magnétique, des moyens (5) de commande de la tête (2) magnétique élémentaire, des moyens de projection de particules d'encre sur chacun des points d'enregistrement magnétisés de manière à former des images constituées de points d'image, **caractérisé en ce qu'elle** comprend des moyens de détection du bord d'attaque en liaison avec les moyens (5) de commande et des moyens d'augmenter l'énergie fournie au moins aux points d'enregistrement magnétisés du bord d'attaque par rapport à l'énergie fournie aux autres points d'enregistrement magnétisés .
10. Imprimante selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** les moyens de détection comprennent des moyens de mémorisation d'au moins deux lignes de points d'image et des moyens de comparaison des lignes colonne par colonne.

Claims

- 50 1. Magnetographic printing method consisting in creating magnetised recording points on a surface of a magnetic recording element (3) receiving an amount of energy by means of at least one elementary magnetic head (2) controlled by at least one control pulse, in projecting ink particles onto each of the magnetised recording points each corresponding to an image point so as to form at least one image, the magnetised and inked recording points being called revealed points, **characterised in that** it consists in detecting the image points of the leading edge and increasing the amount of energy supplied to the corresponding magnetised recording points, in comparison with the amount of energy supplied to the other magnetised recording points, in order to enhance the optical density of the revealed points belonging to the leading edge.
- 55

2. Method according to Claim 1, **characterised in that** the amount of energy supplied to the magnetised recording points is increased by an increase in the number of control pulses.
- 5 3. Method according to Claim 1, **characterised in that** the amount of energy supplied to the magnetised recording points is increased by an increase in the amplitude of the control pulse.
4. Method according to Claim 1, **characterised in that** the amount of energy supplied to the magnetised recording points is increased by an increase in the duration of the control pulse.
- 10 5. Method according to one of Claims 1 to 4, **characterised in that** the amount of energy supplied to each magnetised recording point decreases with the increase in the number of magnetised points preceding it in the direction of rotation of the magnetic recording element (3).
- 15 6. Method according to one of Claims 1 to 4, **characterised in that** the amount of energy supplied to each magnetised recording point of the leading edge increases with the increase in the preceding number of non-magnetised recording points, in the direction of travel of the magnetic recording element (3).
- 20 7. Method according to Claim 1, **characterised in that** it increases the amount of energy by modulating the electrical signals passing through the elementary magnetic head (2).
8. Printer capable of implementing the method according to one of Claims 1 to 7.
- 25 9. Magnetographic printer comprising at least one elementary magnetic head (2) capable of creating magnetised recording points on a surface of a magnetic recording element (3), control means (5) for the elementary magnetic head (2), means for projecting ink particles onto each of the magnetised recording points so as to form images constituted by image points, **characterised in that** it comprises means for detecting the leading edge in connection with the control means (5) and means for increasing the energy supplied at least to the magnetised recording points of the leading edge in comparison with the energy supplied to the other magnetised recording points.
- 30 10. Printer according to Claim 9, **characterised in that** the detection means comprise means for storing at least two lines of image points and means for comparing the lines, column by column.

Patentansprüche

- 35 1. Magnetdruckverfahren, das darin besteht, magnetisierte Aufzeichnungspunkte auf einer Oberfläche eines Magnetaufzeichnungselement (3) zu erzeugen, das eine Menge an Energie mittels zumindest eines Elementarmagnetkopfs (2) empfängt, der mittels eines Steuerimpulses gesteuert wird,
- 40 Tintenpartikel auf jeden der magnetisierten Aufzeichnungspunkte aufzuspritzen, von denen jeder einem Bildpunkt entspricht, zum Bilden zumindest eines Bildes, wobei die magnetisierten und eingefärbten Aufzeichnungspunkte Offenbarungspunkte genannt werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** es darin besteht, die Bildpunkte des Angriffsrandes zu erfassen und
- 45 die Menge der zumindest den entsprechenden magnetisierten Aufzeichnungspunkten zugeführten Energie zu erhöhen gegenüber der Menge an Energie, die den anderen magnetisierten Aufzeichnungspunkten zugeführt wird, um die optische Dichte der Offenbarungspunkte zu verstärken, die zu dem Angriffsrand gehören.
- 50 2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Menge der den magnetisierten Aufzeichnungspunkten zugeführten Energie durch eine Erhöhung der Anzahl der Steuerpulse erhöht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Menge der den magnetisierten Aufzeichnungspunkten zugeführten Energie durch eine Erhöhung der Amplitude der Steuerpulse erhöht wird.
- 55 4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Menge der den magnetisierten Aufzeichnungspunkten zugeführten Energie durch eine Erhöhung der Dauer der Steuerpulse erhöht wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Menge der jedem magnetisierten

EP 1 040 926 B1

Aufzeichnungspunkt zugeführten Energie abnimmt mit der Erhöhung der Anzahl magnetisierter Punkte, die ihm in der Drehrichtung des Magnetaufzeichnungselements (3) vorausgehen.

- 5
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Menge der jedem magnetisierten Aufzeichnungspunkt des Angriffsrandes zugeführten Energie zunimmt mit der Erhöhung der Anzahl nichtmagnetisierter Aufzeichnungspunkte, die in der Rollrichtung des Magnetaufzeichnungselements (3) vorausgehen.
- 10
7. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** es die Menge an Energie erhöht durch Modulieren der elektrischen Signale, die durch den Elementarmagnetkopf (2) hindurchgehen.
- 15
8. Drucker, der fähig ist, das Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7 durchzuführen.
- 20
9. Magnetischer Drucker mit
zumindest einem Elementarmagnetkopf (2), der geeignet ist, magnetisierte Aufzeichnungspunkte auf einer Oberfläche eines Magnetaufzeichnungselement (3) zu erzeugen,
einem Steuermittel (5) für den Elementarmagnetkopf (2)
einem Mittel zum Aufspritzen von Tintenpartikeln auf jeden der magnetisierten Aufzeichnungspunkte zum Bilden von Bildern, die aus Bildpunkten gebildet sind,
dadurch gekennzeichnet, dass er enthält:
- 25
- ein Mittel zum Erfassen der Bildpunkte des Angriffsrandes in Verbindung mit dem Steuermittel (5) und
ein Mittel zum Erhöhen der zumindest den magnetisierten Aufzeichnungspunkten am Angriffsrand zugeführten Energie gegenüber der Energie, die den anderen magnetisierten Aufzeichnungspunkten zugeführt wird.
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
10. Drucker nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mittel zum Erfassen ein Mittel zum Speichern von zumindest zwei Zeilen von Bildpunkten und ein Mittel zum Vergleichen der Zeilen Spalte für Spalte enthält.

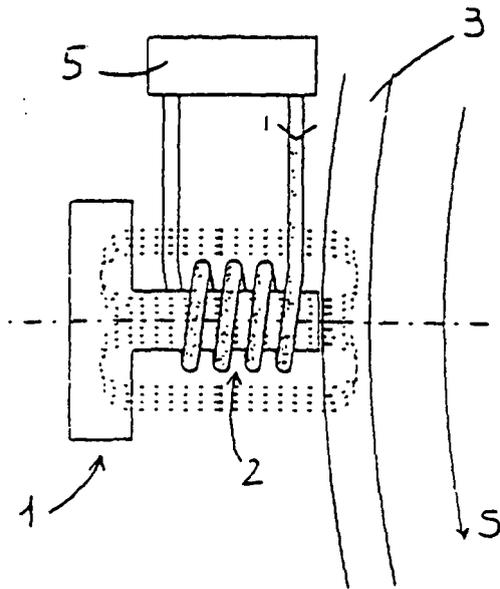


FIG.1

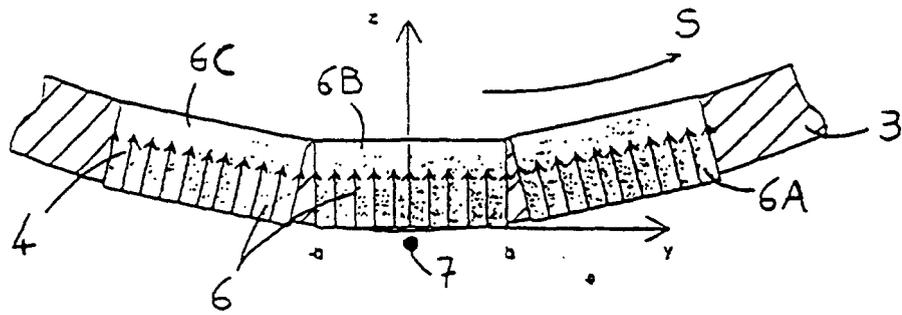


FIG.2

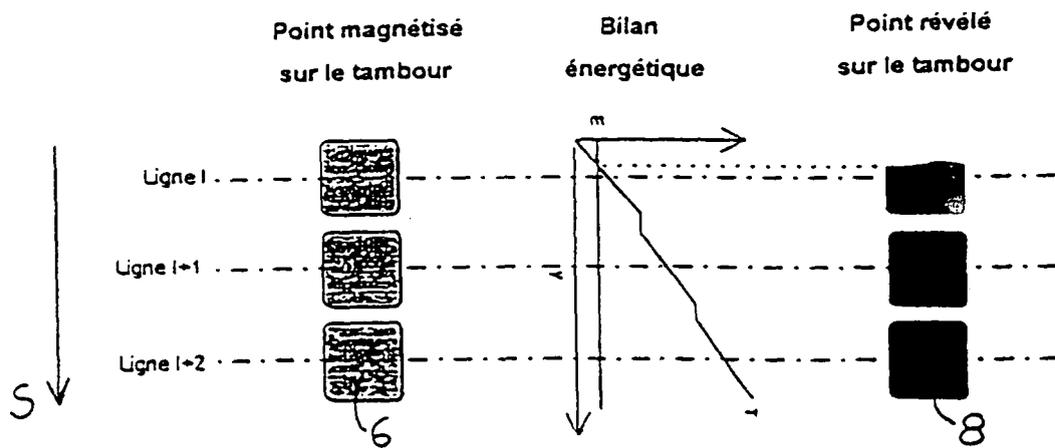


FIG.3

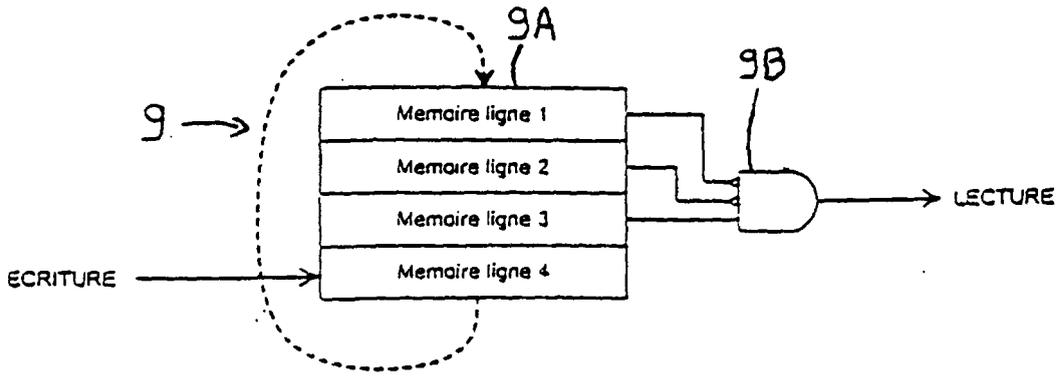


FIG. 4

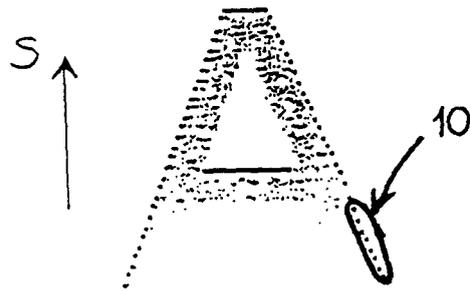


FIG. 5

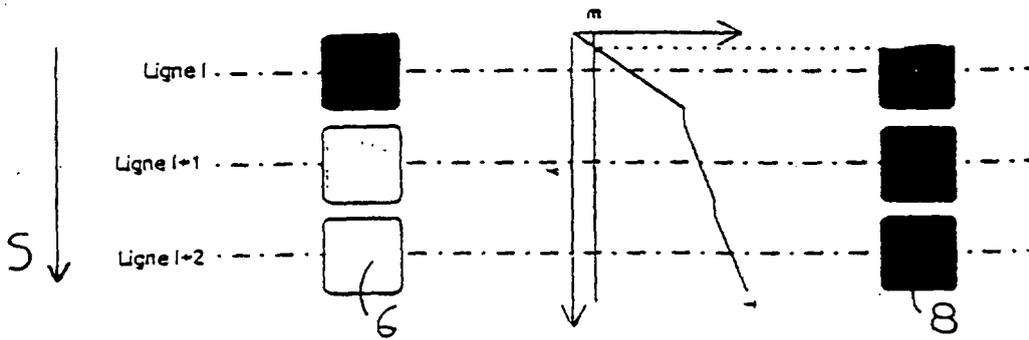


FIG. 6

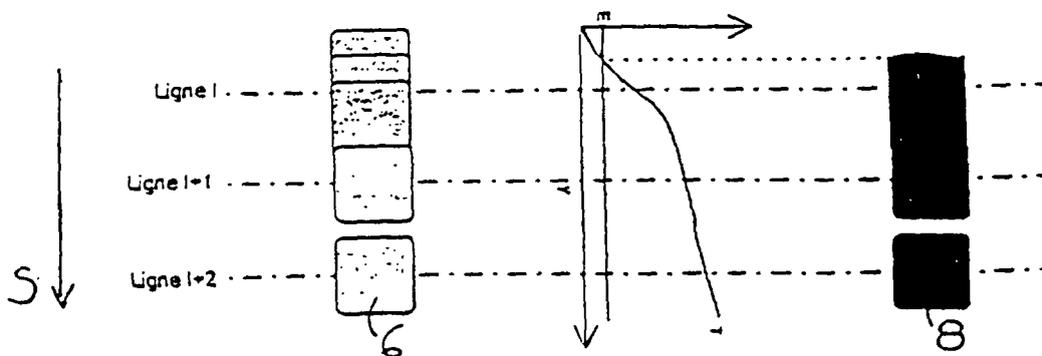


FIG. 7

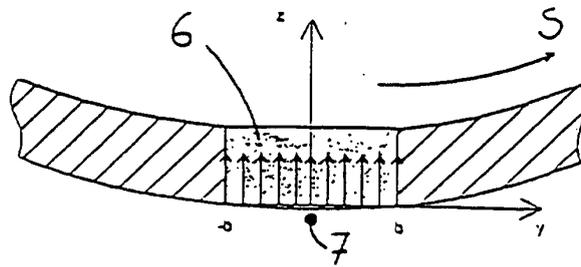


FIG. 8

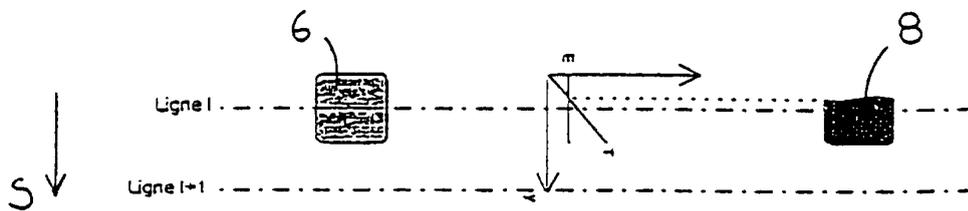


FIG. 9

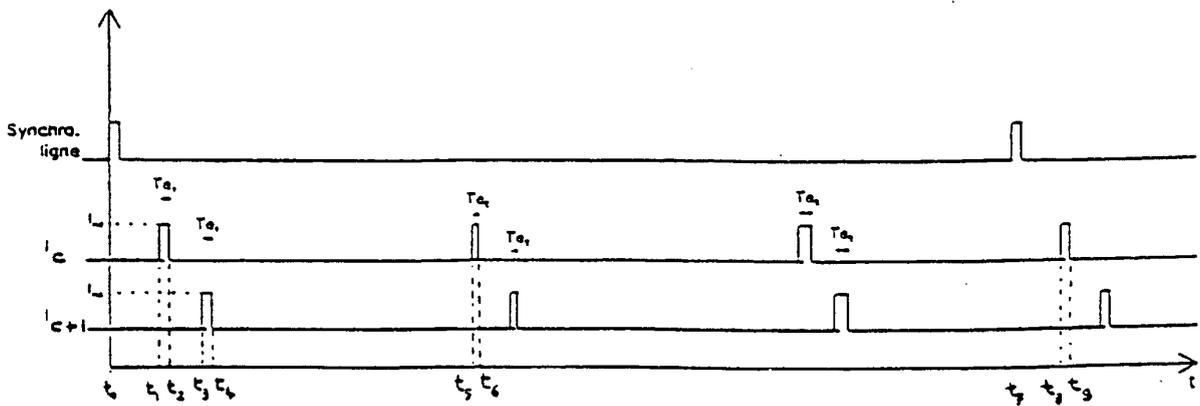


FIG. 10