

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 : *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71) Demandeur(s) : COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE Etablissement de caractère scientifique technique et industriel — FR.

72) Inventeur(s) : BALERAS FRANCOIS, MASSIT CLAUDE, POUPON GILLES et SIBUET HENRI.

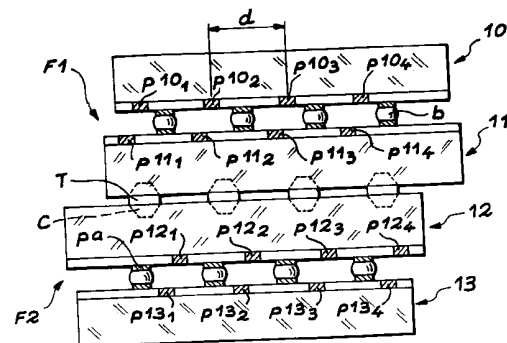
73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) : BREVATOME.

54) STRUCTURE DE COMPOSANTS HAUTE-DENSITE FORMEE PAR ASSEMBLAGE ET SON PROCEDE DE FABRICATION.

57) L'invention concerne une structure comprenant une succession d'éléments destinés à émettre ou à recevoir un signal le long d'un axe. La structure comprend au moins un ensemble de deux barrettes (10, 11) empilées selon la direction perpendiculaire à l'axe, chaque barrette comprenant une succession d'éléments alignés selon une direction parallèle à l'axe, les éléments alignés qui appartiennent à une première barrette étant décalés, dans la direction de l'axe, par rapport aux éléments alignés qui appartiennent à une autre barrette.

L'invention s'applique au domaine de l'impression de support et, plus particulièrement, à l'impression de support à haute résolution.



**STRUCTURE DE COMPOSANTS HAUTE-DENSITE FORMEE PAR
ASSEMBLAGE ET SON PROCEDE DE FABRICATION**

Domaine technique et art antérieur

5 L'invention concerne une structure comprenant une succession d'éléments destinés à émettre ou à recevoir un signal le long d'un axe.

 L'invention s'applique avantageusement au cas où les éléments destinés à émettre ou à recevoir le
10 signal doivent atteindre une haute densité. Il peut s'agir, par exemple, de réseaux de composants optiques (diodes laser, fibres optiques, détecteurs), de réseaux d'antennes, de têtes d'impression, etc.

 A titre d'exemple non limitatif, l'invention
15 sera plus particulièrement décrite dans le cas d'une tête d'impression.

 Une technique d'impression connue est l'impression à l'aide de barrettes. Chaque barrette comprend des éléments alignés côte à côte. Chaque
20 élément est soit une tête magnétique, soit une résistance, selon que le signal d'impression est magnétostatique ou thermique. Une ou plusieurs barrettes mises bout à bout forment une ligne de la largeur du support à imprimer.

25 Le support qui reçoit l'impression défile par rapport aux barrettes qui transforment les signaux électriques d'écriture reçus soit en signaux magnétiques, soit en signaux thermiques. L'impression du support s'effectue ligne par ligne par défilement
30 relatif du support ou des barrettes. Chaque élément reçoit un signal d'écriture qui se renouvelle à chaque ligne à imprimer.

Plusieurs procédés de fabrication de tête d'impression sont connus de l'art antérieur.

Une première technique connue consiste à assembler des têtes d'impression individuelles. Une tête d'impression individuelle peut comporter, par exemple, une tête magnétique commandée par une diode ou un transistor. La tête magnétique est réalisée sur un support mécanique et la diode de commande est soudée sur le support. Les têtes d'impression individuelles sont alors montées sur un support mécanique avec un interposeur entre les têtes.

Cette méthode de fabrication limite la résolution de la tête d'impression à des valeurs comprises entre 150 et 300 dpi (dpi pour "dot per inch").

Une deuxième méthode de fabrication est liée aux techniques de la micro-électronique. Les têtes d'impression sont alors réalisées de façon collective sur un substrat semi-conducteur. Un exemple de structure collective de têtes d'impression obtenue selon cette deuxième méthode est représentée en figure 1.

La tête d'impression 1 est constituée d'un ensemble de têtes magnétiques individuelles 3 réalisées sur un substrat semi-conducteur 4. Chaque tête magnétique individuelle 3 est commandée par une diode 2. Les diodes 2 peuvent être intégrées ou rapportées sur le substrat semi-conducteur 4.

Cette deuxième technique de fabrication permet d'atteindre des résolutions de l'ordre de 600 dpi. Cependant, de telles résolutions ne peuvent être

atteintes qu'à l'aide d'une réduction de la taille des têtes magnétiques. De façon désavantageuse il en résulte une diminution de l'intensité du champ magnétique induit par les têtes magnétiques.

5 Cette technique présente également d'autres inconvénients.

 Comme représenté en figure 2, le tambour 5 de l'imprimante vient au contact des têtes magnétiques 3. Dans le cas où les diodes 2 sont rapportées sur le substrat 4, il est alors nécessaire d'éloigner les
10 diodes 2 des têtes 3 afin d'éviter que le tambour ne vienne au contact des diodes. La zone située entre les diodes 2 et les têtes 3 est alors perdue. La longueur de la ligne qui sépare une diode 2 d'une tête
15 magnétique 3 peut alors présenter une résistance électrique susceptible de réduire les performances de la tête magnétique.

 Dans le cas où les diodes 2 sont intégrées au substrat 4, l'inconvénient mentionné ci-dessus n'existe
20 pas. Cependant, il est alors nécessaire de mettre en oeuvre deux technologies de fabrication différentes : une pour les diodes, une autre pour les têtes magnétiques. Le rendement de fabrication s'en trouve diminué.

25 L'invention ne présente pas les inconvénients mentionnés ci-dessus.

Exposé de l'invention

30 L'invention concerne une structure comprenant une succession d'éléments pour émettre ou recevoir un signal le long d'un axe. La structure comprend au moins

un ensemble de deux barrettes (10, 11) empilées selon la direction perpendiculaire à l'axe, chaque barrette comprenant une succession d'éléments alignés selon une direction parallèle à l'axe, deux éléments successifs de la structure selon la direction parallèle à l'axe appartenant à deux barrettes différentes.

L'invention concerne également un procédé de fabrication d'une structure comprenant une succession d'éléments destinés à émettre ou à recevoir un signal le long d'un axe. Le procédé comprend au moins une étape d'empilement de deux barrettes selon une direction perpendiculaire à l'axe, chaque barrette comprenant une succession d'éléments alignés selon une direction parallèle à l'axe, l'empilement étant effectué de sorte que deux éléments successifs de la structure appartiennent à deux barrettes différentes.

Selon l'invention, deux éléments successifs de la structure dans la direction de l'axe sont décalés, l'un par rapport à l'autre, dans la direction perpendiculaire à l'axe.

Le décalage des éléments par rapport à l'axe peut être compensé par un système électronique de déphasage temporel. C'est le cas lorsque l'écart entre deux éléments successifs selon la direction perpendiculaire à l'axe est supérieur au pas qui sépare deux éléments selon l'axe. Lorsque l'écart est inférieur ou égal audit pas, le système de déphasage n'est pas nécessaire.

Ainsi, l'invention concerne-t-elle également un dispositif comprenant une structure telle que celle selon l'invention. Le dispositif comprend, en outre, un

système électronique de déphasage temporel pour compenser le décalage entre deux éléments successifs dans la direction perpendiculaire à l'axe.

L'invention concerne encore une tête
5 d'impression comprenant une succession de têtes magnétiques ou de résistances pour réaliser une impression le long d'un axe. La tête d'impression est une structure telle que selon l'invention mentionnée ci-dessus.

10 L'invention concerne encore un procédé de fabrication d'une tête d'impression comprenant une succession de têtes magnétiques ou de résistances pour réaliser une impression le long d'un axe. Le procédé met en œuvre un procédé tel que selon l'invention
15 mentionné ci-dessus.

L'invention permet avantageusement d'obtenir une structure à haute résolution.

A titre d'exemple non limitatif, dans la suite de la description, l'invention sera plus
20 particulièrement décrite dans le cas où la structure est une tête d'impression dont les éléments sont des têtes magnétiques.

Brève description des figures

25 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de modes de réalisation préférentiels de l'invention fait en référence aux figures ci-annexées parmi lesquelles :

- la figure 1 représente une tête d'impression
30 selon l'art antérieur,

- la figure 2 représente une vue en coupe de la tête d'impression de la figure 1, équipée de son tambour,

- la figure 3 représente une vue en perspective
5 d'un premier exemple de tête d'impression selon l'invention,

- la figure 4 représente une vue en coupe d'un deuxième exemple de tête d'impression selon l'invention,

10 - les figures 5A-5J représentent un procédé de fabrication de tête d'impression telle que représentée en figure 4,

- les figures 6A et 6B représentent respectivement un troisième exemple et un quatrième
15 exemple de tête d'impression selon l'invention.

Description détaillée de modes de mise en œuvre de l'invention

Sur toutes les figures, les mêmes repères
20 désignent les mêmes éléments.

Les figures 1 et 2 ont été décrites précédemment, il est donc inutile d'y revenir.

La figure 3 représente une vue en perspective de deux sous-ensembles permettant de réaliser un
25 premier exemple de tête d'impression selon l'invention.

Un premier sous-ensemble E1 comprend une première barrette 6, une deuxième barrette 7, et plusieurs blocs de diodes B1, B2, B3. Un deuxième sous-ensemble E2, identique au premier sous-ensemble E1,
30 comprend une première barrette 8, une deuxième barrette

9 et plusieurs blocs de diodes (non représentés sur la figure).

Les barrettes 6 et 7 du sous-ensemble E1, de même que les barrettes 8 et 9 du sous-ensemble E2, sont
5 fixées l'une à l'autre, par exemple à l'aide de billes de soudure déposées sur des plots d'accrochage. Ces billes de soudure permettent aussi une connexion électrique entre les barrettes 6 et 7 du sous-ensemble E1 et les barrettes 8 et 9 du sous-ensemble E2.

10 Chaque barrette comprend un ensemble de têtes magnétiques réalisées sur l'une de ses faces. La face sur laquelle sont situées les têtes magnétiques de la barrette 6 est fixée à la face sur laquelle sont situées les têtes magnétiques de la barrette 7. De
15 même, la face sur laquelle sont situées les têtes magnétiques de la barrette 8 est fixée à la face sur laquelle sont situées les têtes magnétiques de la barrette 9.

Pour fixer la barrette 7 (respectivement 9) à
20 la barrette 6 (respectivement 8), la barrette 7 (respectivement 9) est positionnée sur la barrette 6 (respectivement 8) et pendant la phase de refonte des billes de soudure, les pièces s'autoalignent.

Les diodes de commande des têtes magnétiques du
25 premier sous-ensemble E1 sont réalisées par blocs (B1, B2, B3) rapportés sur la face de la barrette 6 sur laquelle sont réalisées les têtes magnétiques. Les diodes des blocs B1, B2, B3 permettent de commander à la fois les têtes magnétiques de la barrette 6 et les
30 têtes magnétiques de la barrette 7.

De même, les diodes de commande des têtes magnétiques du deuxième sous-ensemble E2 sont réalisées par blocs (non représentés sur la figure) rapportés sur la face de la barrette 8 sur laquelle sont réalisées
5 les têtes magnétiques.

Les diodes des blocs ainsi rapportés permettent de commander les têtes magnétiques des barrettes 8 et 9.

Les deux sous-ensembles E1 et E2 sont assemblés
10 entre eux à l'aide d'entretoises T, par exemple des billes rigides, placées dans des cavités C préalablement réalisées sur les faces arrières des barrettes respectives 6 et 8.

Les deux sous-ensembles E1 et E2 sont pressés
15 l'un contre l'autre et alignés. L'espace restant entre les modules peut alors être rempli par de la colle, par exemple de la résine époxy.

L'assemblage des sous-ensembles E1 et E2 peut également être réalisé par des billes fusibles
20 reportées sur des plots d'accrochage. Ces plots d'accrochage sont alors préalablement réalisés sur les faces arrières des barrettes respectives 6 et 8.

La température de refusion des billes utilisées pour l'assemblage des sous-ensembles E1 et E2 est
25 inférieure à celle des billes utilisées pour l'assemblage des barrettes 6 et 7 (respectivement 8 et 9). Pendant la phase de fonte, les deux sous-ensembles s'auto-alignent.

Quel que soit l'empilement réalisé, l'ensemble
30 peut, en fin de procédé, être avantageusement rempli, par exemple, par de la résine pour obtenir un ensemble

mécaniquement rigide (il en est de même pour les autres exemples de réalisation).

Les extrémités des têtes magnétiques du sous-ensemble E1 et E2 constituent des pôles magnétiques. A titre d'exemple non limitatif, le sous-ensemble E1 comprend 14 pôles magnétiques $pE1_1, \dots, pE1_{14}$ et le sous-ensemble E2 comprend 14 pôles magnétiques $pE2_1, \dots, pE2_{14}$. Selon l'invention, les signaux qui permettent de former une ligne d'impression sur le support sont alors constitués, par exemple, des signaux issus des pôles magnétiques successifs $pE1_1, pE2_1, pE1_2, pE2_2, \dots, pE1_{14}, pE2_{14}$.

La différence de hauteur des pôles dans la direction perpendiculaire à l'axe que définit la ligne d'impression peut être compensée par un système électronique de déphasage temporel.

A titre d'exemple non limitatif, pour un pas des pôles magnétiques conduisant à une résolution de 225 dpi pour une barrette (6, 7, 8 ou 9), on peut obtenir une résolution de 450 dpi pour chaque sous-ensemble E1, E2 en assemblant les barrettes respectives de ces sous-ensembles avec un décalage d'un demi-pas. L'assemblage des deux sous-ensembles E1 et E2 avec un décalage d'un quart de pas conduit alors à une résolution de 900 dpi. Une telle résolution peut encore être augmentée si le pas des pôles magnétiques d'une barrette conduit à une résolution supérieure à 225 dpi. Par exemple, une résolution de 300 dpi pour les barrettes 6, 7, 8 et 9 conduit à une résolution de 1200 dpi (4 x 300 dpi) pour la tête d'impression constituée des deux sous-ensembles E1 et E2.

Le décalage des pôles magnétiques selon une direction parallèle à l'axe d'impression peut être réalisé de différentes manières. Il est par exemple possible soit de réaliser des barrettes différentes
5 quant à la position des pôles magnétiques et d'assembler symétriquement les barrettes, soit de réaliser des barrettes identiques et d'assembler les barrettes avec un décalage.

La figure 4 représente une vue en coupe d'un
10 deuxième exemple de tête d'impression selon l'invention.

La tête d'impression représentée, à titre d'exemple, en figure 4 comprend quatre barrettes 10, 11, 12, 13. A titre d'exemple non limitatif, chaque
15 barrette N (N=10, 11, 12, 13) comprend une face sur laquelle sont situées quatre têtes magnétiques. Les extrémités des têtes magnétiques de la barrette N (N=10, 11, 12, 13) constituent des pôles magnétiques alignés $pN1$, $pN2$, $pN3$, $pN4$. Deux pôles magnétiques
20 successifs pN_{i+1} et pN_i ($i=1, 2, 3$) sont séparés par une même distance d . La distance d peut être, par exemple, sensiblement égale à $110 \mu\text{m}$.

La face sur laquelle sont situées les têtes magnétiques de chaque barrette comprend également des
25 plots d'accrochage de bille pa.

Un premier sous-ensemble est constitué par l'assemblage des barrettes 10 et 11 à l'aide de billes de soudure b. Un deuxième sous-ensemble est constitué par l'assemblage des barrettes 12 et 13 à l'aide de
30 billes de soudure b. Les deux sous-ensembles ainsi

constitués sont fixés entre eux par des entretoises T, par exemple des billes de verre.

Le décalage des pôles magnétiques est réalisé par l'assemblage des barrettes.

5 La distance d représente le pas qui sépare deux pôles magnétiques successifs d'une même barrette. Les pôles magnétiques de la barrette 10 sont décalés d'un quart de pas ($d/8$) par rapport aux plots d'accrochage pa qui relie la barrette 10 à la barrette 11. Les
10 pôles magnétiques de la barrette 13 sont de même décalés d'un $1/8$ de pas ($d/8$) par rapport aux plots d'accrochage pa qui relie la barrette 13 à la barrette 12. La barrette 11 (respectivement 13) est décalée d'un quart de pas ($d/4$) par rapport à la
15 barrette 10 (respectivement 12) et les deux sous-ensembles F1 et F2 sont décalés d'un demi-pas ($d/2$) entre eux. Le pas des pôles magnétiques selon l'axe d'impression est alors égal à $d/4$.

De façon plus générale, il faut noter qu'une
20 structure à quatre barrettes selon l'invention permet d'obtenir 2^4 configurations pour l'ordre des têtes. Dans certaines configurations on peut ne pas avoir de barrettes identiques.

La précision sur le pas des pôles magnétiques
25 est obtenue par la précision d'assemblage par billes de soudure. A titre d'exemple, il est possible d'obtenir une précision de $\pm 0,2 \mu\text{m}$ selon l'axe d'impression et une précision de $\pm 1 \mu\text{m}$ dans la direction perpendiculaire à cet axe. La précision sur le
30 positionnement relatif des deux sous-ensembles peut

également être égale à $\pm 1 \mu\text{m}$ si des billes de soudure sont utilisées pour assembler les deux sous-ensembles.

Le procédé de fabrication selon l'invention permet ainsi d'obtenir une bonne précision sur la
5 distance qui sépare les têtes magnétiques, puisque l'assemblage utilise un système d'auto-alignement (billes fusibles et/ou entretoises imbriquées dans les substrats) et une meilleure résolution que dans l'art antérieur.

10 Les figures 5A-5J représentent un procédé de fabrication de tête d'impression telle que représentée en figure 4.

La figure 5A représente un substrat S, par exemple un substrat de silicium, dont une première face
15 est recouverte de têtes magnétiques et dont une deuxième face est recouverte d'un masque de gravure 14 réalisé, par exemple, par une couche de nitrure de silicium. Les extrémités des têtes magnétiques constituent les pôles magnétiques P11₁, p11₂, p11₃ et
20 p11₄. Une couche isolante I en surface du substrat S entoure les têtes magnétiques p11₁, p11₂, p11₃, p11₄.

Les figures 5B à 5H représentent la fabrication de la barrette 11 à partir de la structure représentée en figure 5A.

25 La figure 5I représente l'assemblage des barrettes 10 et 11. La figure 5J représente l'assemblage des barrettes 10, 11, 12 et 13 pour constituer une tête d'impression telle que représentée en figure 4.

Le procédé de fabrication de la barrette 11 à partir de la structure représentée en figure 5A se compose des étapes suivantes :

- 5 - dépôt d'une couche métallique d'accrochage 15 sur la première face de la structure (figure 5B),
- dépôt, insolation et développement de résine photosensible 16 sur le masque de gravure 14 (figure 5C),
- 10 - gravure du masque de gravure 14 aux endroits où la résine photosensible 16 est absente (figure 5D),
- retrait de la résine photosensible 16 (figure 5E),
- gravure du substrat S pour former les cavités C (figure 5F) ; la gravure peut être une gravure sèche ou humide, par exemple à l'aide d'une solution à base
- 15 de KOH,
- dépôt, insolation et développement de résine photosensible 17 sur la couche métallique d'accrochage 15 aux emplacements des plots d'accrochage de billes (figure 5G),
- 20 - gravure de la couche métallique d'accrochage et retrait de la résine photosensible pour constituer les plots d'accrochage de billes pa (figure 5H).

La figure 5I représente l'assemblage des barrettes 10 et 11. La barrette 10 est fabriquée à

25 partir d'une structure telle que celle de la figure 5A mais dépourvue de masque de gravure 14. Les barrettes 10 et 11 sont assemblées à l'aide de billes de soudure b. Avantageusement, la distance entre les barrettes peut être réglées par la hauteur des billes de soudure.

30 La figure 5J représente l'étape d'assemblage, par des entretoises T, d'un premier sous-ensemble F1

constitué des barrettes 10 et 11 et d'un deuxième sous-ensemble F2 constitué des barrettes 12 et 13. Comme cela a été mentionné précédemment, de la colle, par exemple de la résine époxy, peut être introduite dans
5 l'espace restant entre les sous-ensembles F1 et F2, de même que dans l'espace qui sépare les barrettes.

L'invention concerne également le cas où aucune colle n'est introduite entre les sous-ensembles F1 et F2 et/ou l'espace qui sépare les barrettes. Le procédé
10 selon l'invention permet alors avantageusement une réparation facile de la tête d'impression. Il est en effet possible de remplacer un sous-ensemble défectueux F1 ou F2 par un autre, voire une barrette par une autre.

15 Comme cela a été mentionné précédemment, les têtes magnétiques sont commandées par des diodes de commande. Selon le procédé de fabrication de têtes d'impression représenté aux figures 5A-5J, les diodes de commande des têtes magnétiques de la structure
20 constituée par les barrettes 10 et 11 sont préférentiellement assemblées en même temps que sont assemblées les barrettes 10 et 11. Il en est de même pour les diodes de commande des têtes magnétiques de la structure constituée par les barrettes 12 et 13 qui
25 sont préférentiellement assemblées en même temps que sont assemblées les barrettes 12 et 13. Les diodes peuvent également être intégrées au substrat S.

Les figures 6A et 6B représentent respectivement une vue en coupe d'un troisième exemple
30 d'assemblage de barrettes selon l'invention et une vue

en coupe d'un quatrième exemple d'assemblage de barrettes selon l'invention.

Selon l'exemple représenté en figure 6A, la tête d'impression comprend quatre barrettes 17, 18, 19, 5 20 empilées de façon pyramidale. Les barrettes sont reliées les unes aux autres par des billes de soudure b déposées sur des plots d'accrochage. Des fils de connexion F relient électriquement les faces des barrettes sur lesquelles sont situées les têtes 10 magnétiques. L'utilisation de fils de connexion électrique permet de ramener tous les plots d'entrée/sortie sur une même barrette.

Selon l'exemple représenté en figure 6B, la tête d'impression comprend également quatre barrettes 15 superposées 21, 22, 23, 24. Un premier sous-ensemble est constitué des deux barrettes 21, 22 assemblées par des billes de soudure. Un deuxième sous-ensemble est constitué des deux barrettes 23, 24 également assemblées par des billes de soudure.

20 Le premier et le deuxième sous-ensembles sont assemblés par une bille de soudure B de dimensions supérieures aux billes de soudure b qui relient entre elles les barrettes. Cette bille B permet en outre de relier électriquement les sous-ensembles.

25 Selon les modes de réalisation décrits ci-dessus, les têtes d'impression sont des têtes d'impression magnétiques. De façon plus générale, l'invention concerne également d'autres types de tête d'impression, par exemple les têtes d'impression qui 30 comprennent des résistances à la place des têtes magnétiques.

REVENDEICATIONS

1. Structure comprenant une succession d'éléments pour émettre ou recevoir un signal le long d'un axe, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins un ensemble
5 de deux barrettes (10, 11) empilées selon la direction perpendiculaire à l'axe, chaque barrette comprenant une succession d'éléments alignés selon une direction parallèle à l'axe, deux éléments successifs de la structure selon la direction parallèle à l'axe
10 appartenant à deux barrettes différentes de sorte que lesdits deux éléments successifs soient décalés, l'un par rapport à l'autre, dans la direction perpendiculaire à l'axe.

15 2. Structure selon la revendication 1, caractérisée en ce que les deux barrettes d'un ensemble sont connectées par des billes de soudure (b).

3. Structure selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce qu'au moins deux ensembles (E1, E2) de
20 deux barrettes sont fixés l'un à l'autre par des entretoises (T).

4. Structure selon l'une quelconque des
25 revendications 1 ou 3, caractérisée en ce qu'au moins deux ensembles de deux barrettes sont fixés l'un à l'autre par au moins une bille de soudure (B).

5. Structure selon l'une quelconque des
30 revendications 1 à 4, caractérisée en ce que les éléments qui appartiennent à une barrette sont situés sur une face de la barrette.

6. Structure selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins un bloc de diodes (B1, B2, B3) rapporté sur au moins une barrette, une diode de chaque
5 bloc (B1, B2, B3) permettant la commande d'un élément.

7. Dispositif comprenant une structure selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé, en outre, en ce qu'il comprend un système électronique
10 de déphasage temporel pour compenser le décalage entre deux éléments successifs selon la direction perpendiculaire à l'axe.

8. Tête d'impression comprenant une succession
15 de têtes magnétiques ou de résistances pour réaliser une impression le long d'un axe, caractérisée en ce qu'elle est une structure selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 dans laquelle un élément de la succession d'éléments est une tête magnétique ou une
20 résistance.

9. Procédé de fabrication d'une structure comprenant une succession d'éléments destinés à émettre ou à recevoir un signal le long d'un axe, caractérisé
25 en ce qu'il comprend au moins une étape d'empilement de deux barrettes (10, 11) selon une direction perpendiculaire à l'axe, chaque barrette comprenant une succession d'éléments alignés selon une direction parallèle à l'axe, l'empilement étant effectué de sorte
30 que deux éléments successifs de la structure appartiennent à deux barrettes différentes.

10. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce que l'étape d'empilement des deux barrettes selon la direction perpendiculaire à l'axe est effectuée en reliant les barrettes par des billes de soudure (b).

11. Procédé selon la revendication 9 ou 10, caractérisé en ce qu'il comprend au moins une étape d'empilement (T) de deux ensembles de barrettes empilées (F1, F2) à l'aide d'entretoises (T).

12. Procédé selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, caractérisé en ce qu'il comprend au moins une étape d'empilement de deux ensembles de barrettes empilées (F1, F2) à l'aide d'au moins une bille soudure (B).

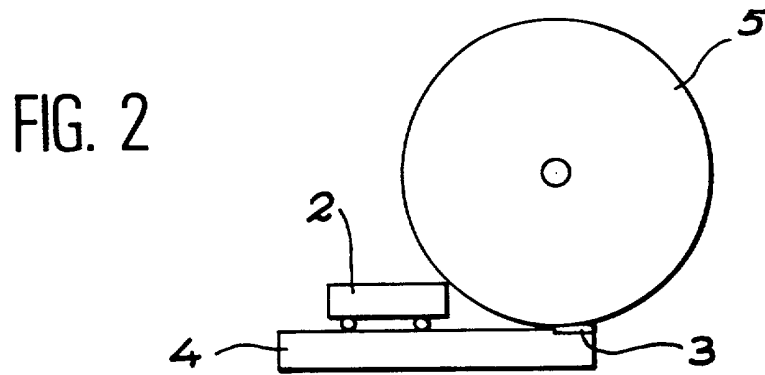
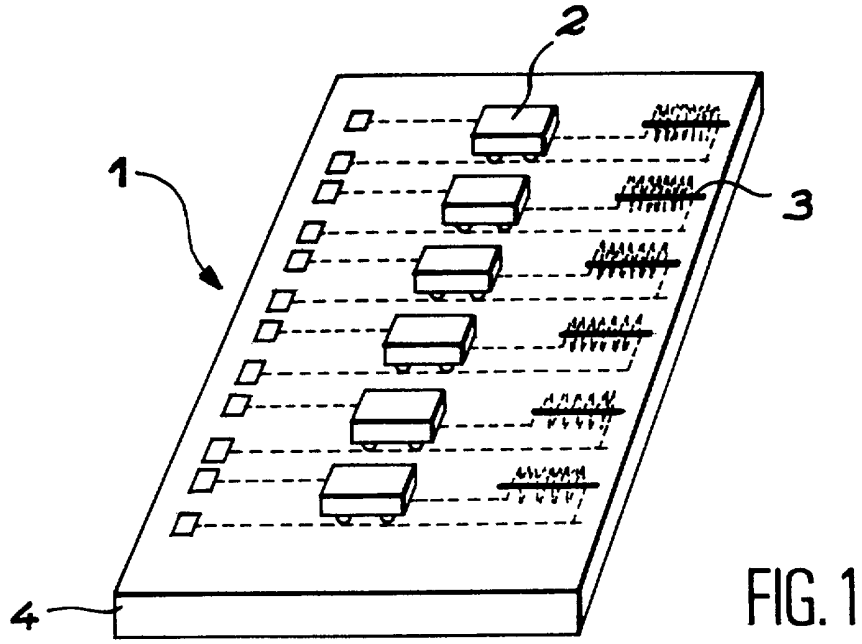
13. Procédé selon l'une quelconque des revendications 11 à 12, caractérisé en ce qu'il comprend une étape pour introduire de la colle dans l'espace existant entre les deux sous-ensembles (F1, F2).

14. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend une étape pour introduire de la colle dans l'espace existant entre deux barrettes.

15. Procédé de fabrication d'une tête d'impression comprenant une succession de têtes magnétiques ou de résistances pour réaliser une

impression le long d'un axe, caractérisé en ce qu'il met en œuvre un procédé selon l'une quelconque des revendications 9 à 14 dans lequel un élément de la succession d'éléments est une tête magnétique ou une

5 résistance.



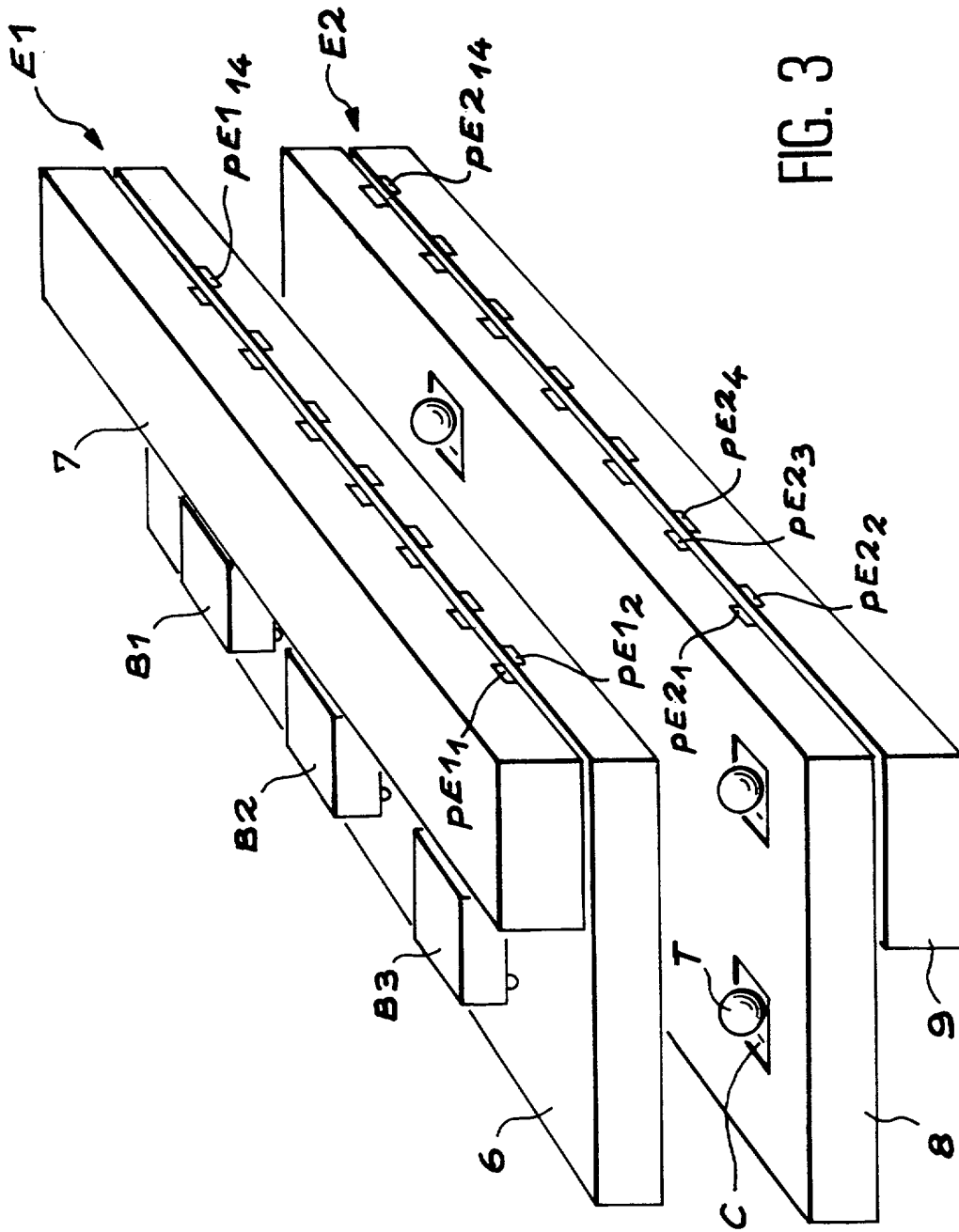
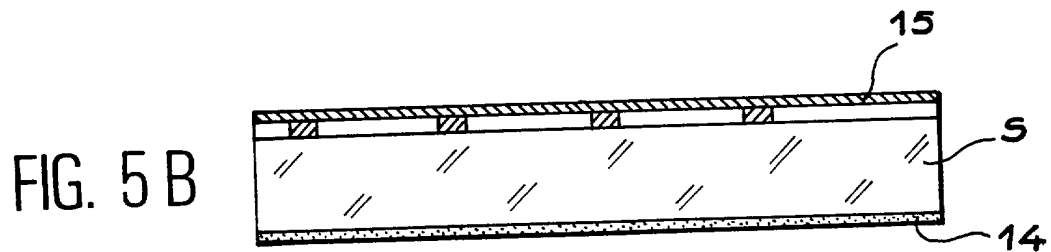
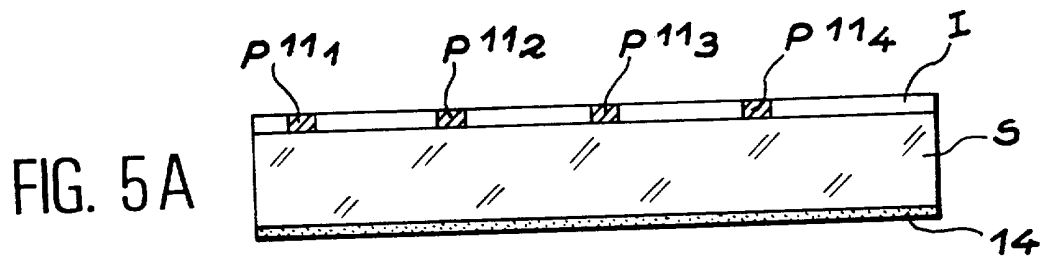
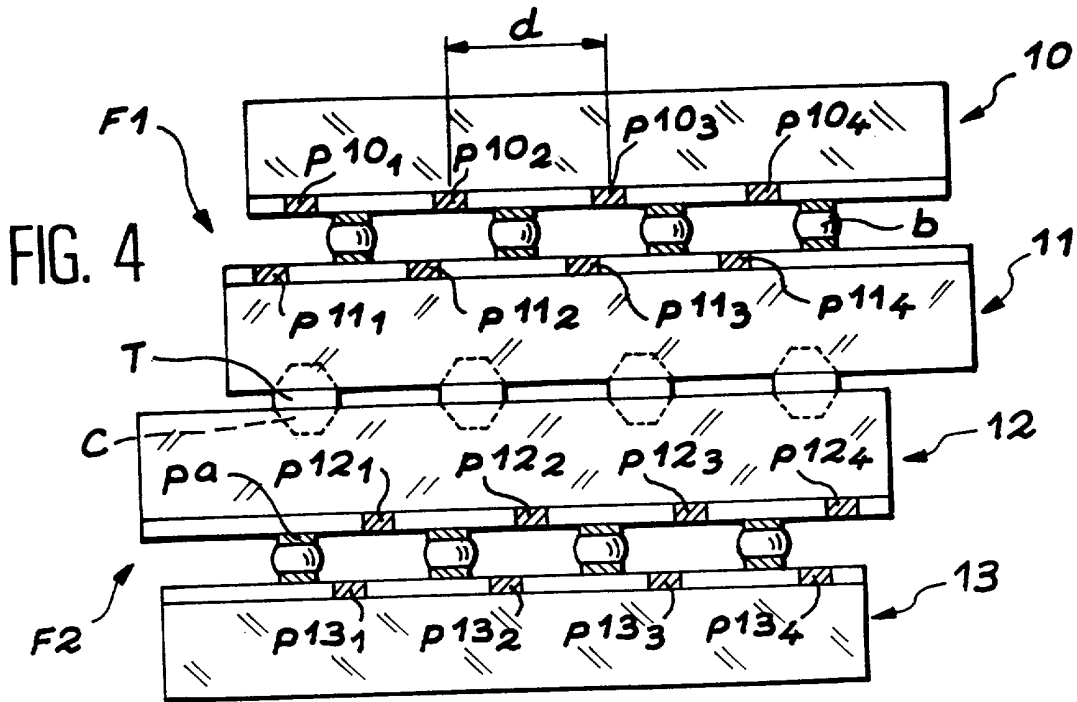


FIG. 3

3 / 6



4 / 6

FIG. 5C

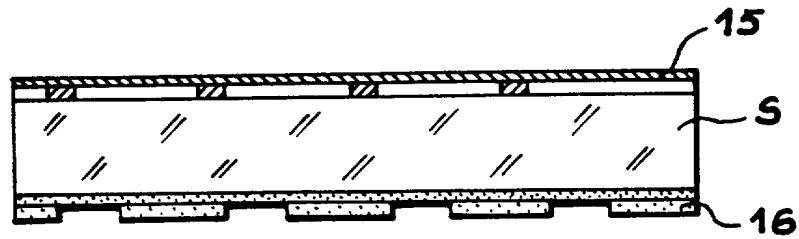


FIG. 5D

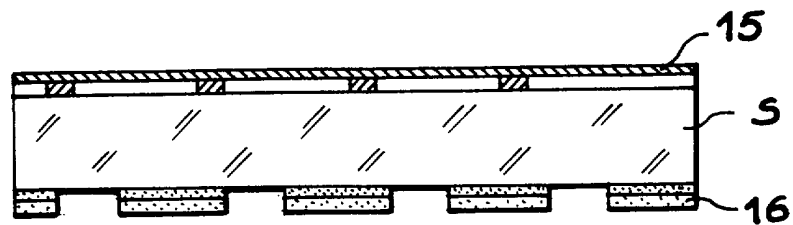


FIG. 5E

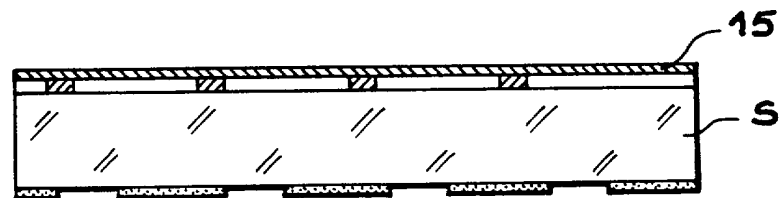


FIG. 5F

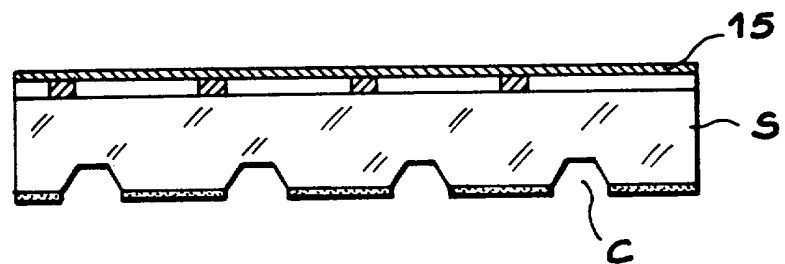
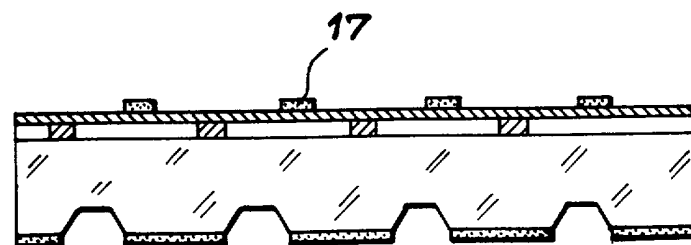


FIG. 5G



5 / 6

FIG. 5 H

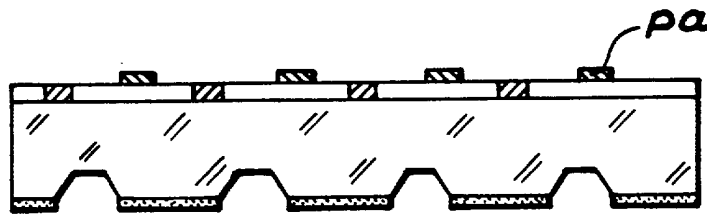


FIG. 5 I

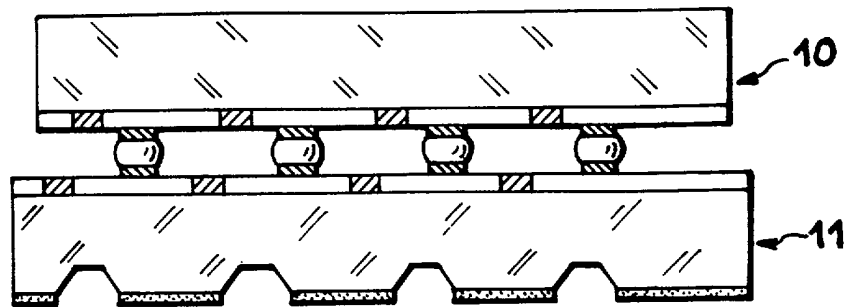
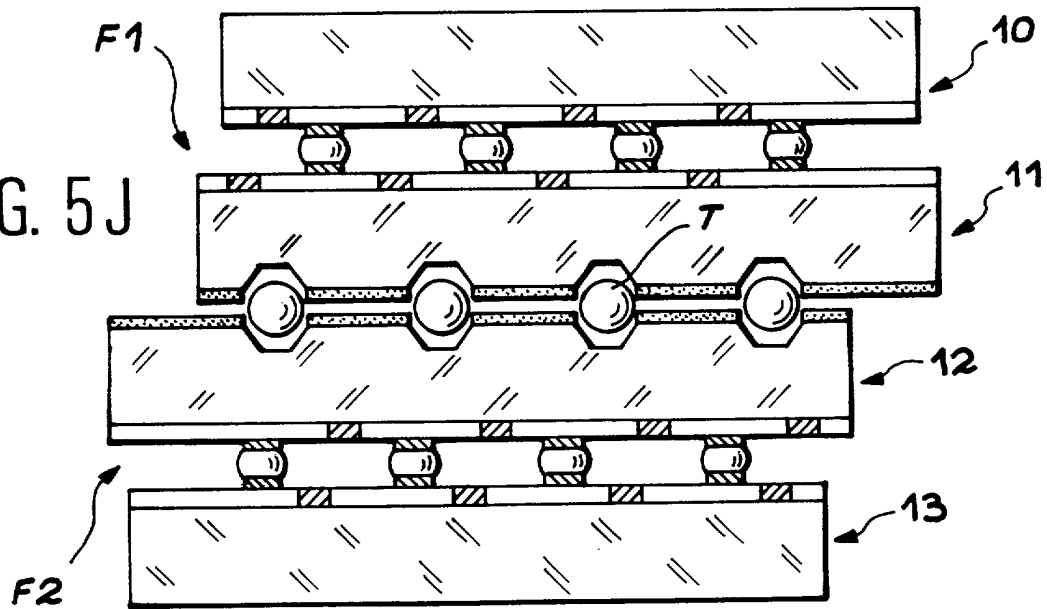


FIG. 5 J



6 / 6

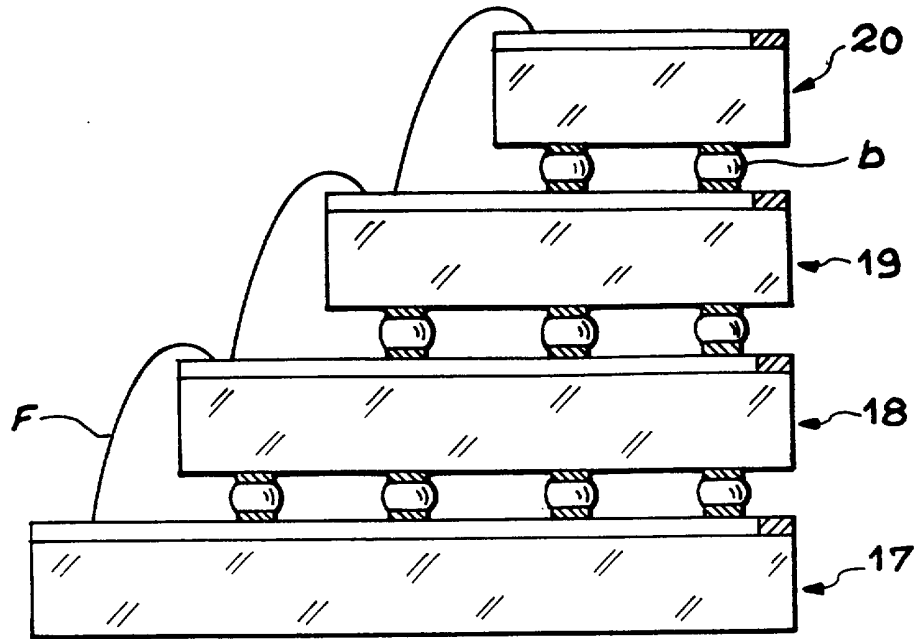


FIG. 6 A

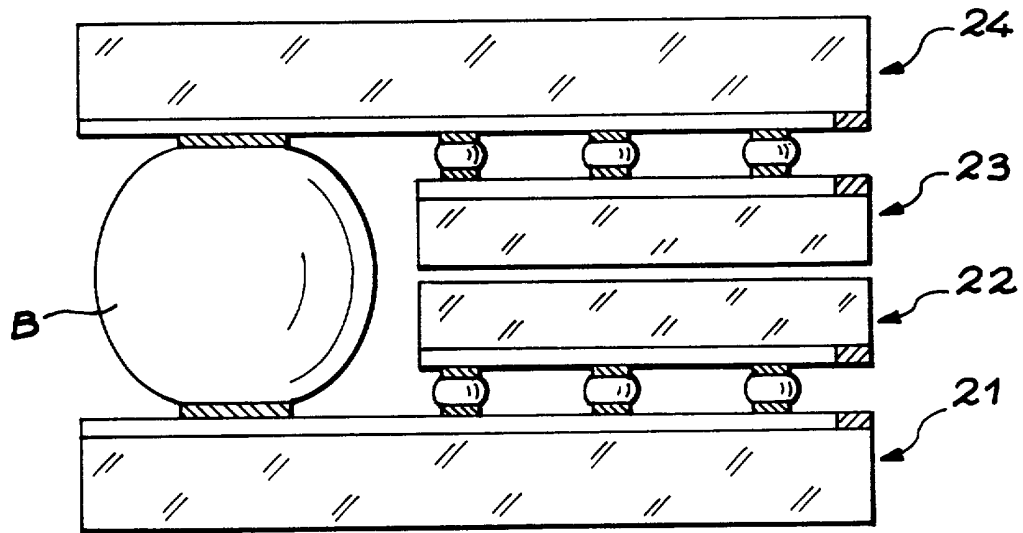


FIG. 6 B



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement
national

FA 588769
FR 0004616

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	US 5 850 240 A (KUBATZKI RALF ET AL) 15 décembre 1998 (1998-12-15) * figures 1,2 *	1,3,9, 11,13,14 2,4,6,7, 10,12	H05K7/00 B41J2/395
Y	---		
Y	US 5 373 189 A (MASSIT CLAUDE ET AL) 13 décembre 1994 (1994-12-13) * figures * * colonne 5, ligne 13 - ligne 16 * * colonne 6, ligne 66 - colonne 7, ligne 4 *	2,4,10, 12	
X	US 4 736 210 A (BESINGE SERGE) 5 avril 1988 (1988-04-05) * figures 3,5,7 *	1,5,8,9, 15	
X	US 4 901 178 A (SUZUKAWA HIROYUKI ET AL) 13 février 1990 (1990-02-13) * figure 9 *	1,3,8,9, 11,15	
X	EP 0 335 473 A (DYNAMICS RES CORP) 4 octobre 1989 (1989-10-04) * figure 4 *	1,3,5,8, 9,11,15	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7) B41J G11B
A	EP 0 913 261 A (HEWLETT PACKARD CO) 6 mai 1999 (1999-05-06) * figure 5 *	2,4,10, 12	
Y	US 4 463 359 A (AYATA NAOKI ET AL) 31 juillet 1984 (1984-07-31) * figure 17 * * colonne 13, ligne 67 - colonne 14, ligne 2 *	6	
Y	US 4 571 602 A (DE COCK ETIENNE M ET AL) 18 février 1986 (1986-02-18) * colonne 2, ligne 8 - ligne 34 *	7	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
23 juillet 2001		Bardet, M	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		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	
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			