

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: 85810084.5

51 Int. Cl.⁴: **B 41 J 3/12**
B 41 J 7/84

22 Date de dépôt: 01.03.85

30 Priorité: 07.03.84 CH 1124/84

43 Date de publication de la demande:
02.10.85 Bulletin 85/40

84 Etats contractants désignés:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

71 Demandeur: **BATTELLE MEMORIAL INSTITUTE**
7 route de Drize
CH-1227 Carouge/Genève(CH)

72 Inventeur: Vermot-Gaud, Jacques
23a, route de Certoux
CH-1258 Perly(CH)

72 Inventeur: Joyeux, Didier
26, chemin de la Vendée
CH-1213 Petit-Lancy(CH)

74 Mandataire: Dousse, Blasco et al,
7, route de Drize
CH-1227 Carouge/Genève(CH)

54 Imprimante matricielle à aiguilles.

57 Les aiguilles (1) de cette imprimante sont alimentées par un conducteur électrique (10) associé au secondaire d'un transformateur abaisseur (9) connecté à un générateur d'impulsions de courant (8). L'aiguille 1 étant placée dans le champ magnétique d'un aimant permanent (7), le courant (I) qui traverse l'aiguille engendre des forces qui tendent à ramener cette aiguille sur une ligne droite joignant ses points d'appui et de guidage (2, 3) en déplaçant l'extrémité libre contre un support d'écriture.

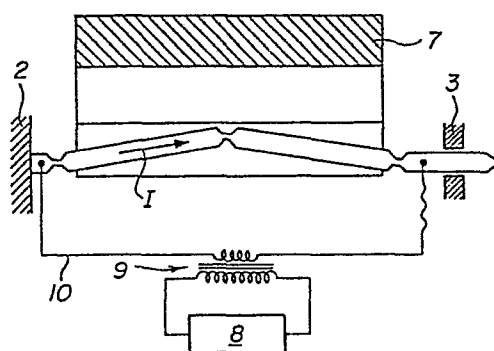


FIG. 4

IMPRIMANTE MATRICIELLE A AIGUILLES

La présente invention se rapporte à une imprimante à aiguilles comprenant un jeu d'aiguilles dont chacune est reliée à un support et dont une extrémité est libre, des organes de guidage de ces aiguilles et des moyens pour appliquer lesdites extrémités libres
5 respectives contre une surface d'écriture associée à des moyens de marquage sensibles à la pression chaque aiguille étant formée d'un conducteur électrique dont une portion s'écarte latéralement d'un axe reliant lesdits moyens de guidage à l'extrémité solidaire du-
dit support et qui est connecté, de part et d'autre de ladite por-
10 tion, aux deux pôles respectifs d'une source de courant un générateur de champ magnétique étant disposé pour former un champ qui, en présence d'un courant dans ladite portion du conducteur, engendre des forces électrodynamiques tendant à ramener, respectivement à éloigner cette portion dudit axe, suivant le sens du courant.

15 On a déjà proposé dans le GB-A-1.423.518 et en particulier dans la forme d'exécution de la fig. 4 de ce document un mode d'actionnement électrodynamique d'une aiguille d'imprimante. Selon cette forme d'exécution, une boucle est formée dans la portion du conducteur écartée latéralement de l'axe de guidage de l'aiguille. Cet-
20 te boucle est placée dans un plan perpendiculaire au plan contenant le reste du conducteur et de sa portion écartée latéralement. Un pôle d'aimant est placé vis-à-vis de ladite boucle avec son flux divergeant orienté pour pénétrer dans cette boucle. Lorsqu'un courant parcourt la boucle du conducteur, celle-ci a tendance à embras-
25 ser le flux maximum. Comme celui-ci est divergeant et que le pôle de l'aimant est voisin de l'axe de guidage du conducteur, la boucle est donc attirée vers cet axe et l'extrémité libre de l'aiguille est poussée vers la surface d'impression.

Etant donné que le plan du conducteur et celui de la boucle
30 destinée à coopérer avec le champ magnétique divergeant sont forcément perpendiculaires, une telle solution ne permet pas de former un empilement de plusieurs aiguilles pour réaliser une imprimante matricielle. Il faut d'ailleurs remarquer que ce document reste muet sur la solution à adopter pour réaliser une telle impriman-
35 te à l'aide de cette forme d'exécution. Or, une seule aiguille ne

constitue pas une imprimante, de sorte que l'on peut logiquement admettre que cette forme d'exécution ne constitue pas une solution industrielle dans la mesure où elle ne permet pas à l'homme de métier de réaliser sans autre une imprimante matricielle à aiguilles
5 basée sur le principe décrit par la figure 4 du document susmentionné.

Le but de la présente invention est précisément de remédier à cette lacune par une solution permettant l'actionnement électrodynamique non seulement d'une aiguille, mais de plusieurs aiguilles
10 les formant une imprimante matricielle.

A cet effet, cette invention a pour objet une imprimante matricielle à aiguilles selon la revendication 1.

La solution proposée est simple. Elle permet l'empilement de toutes les aiguilles de l'imprimante dans l'entrefer du même aimant
15 étant donné que seules les aiguilles alimentées par des impulsions de courant se déplacent. L'encombrement d'une telle imprimante peut être fortement réduit en raison de l'empilement des aiguilles.

D'autres avantages de cette invention apparaîtront dans la description qui va suivre et le dessin qui l'accompagne et illustre, schématiquement et à titre d'exemple, diverses variantes de l'imprimante matricielle à aiguilles objet de la présente invention.
20

La fig. 1 est une vue en élévation latérale d'une forme d'exécution de cette imprimante matricielle à aiguilles.

La fig. 2 est une vue selon la ligne II-II de la fig. 1.

25 La fig. 3 est une vue selon la ligne III-III de la fig. 1.

La fig. 4 illustre un mode d'alimentation électrique de cette aiguille.

Les figs 5 et 6 illustrent deux variantes d'aiguilles.

La fig. 7 représente un mode de rigidification sélective d'une
30 aiguille.

La fig. 8 représente une autre variante d'aiguille avec des zones de rigidité et de conductivité électrique différentes.

La fig. 9 est une vue en perspective d'une variante d'aiguille destinée à transmettre des ultrasons.

35 La fig. 10 est une vue en élévation d'une autre variante d'aiguille destinée à transmettre des ultrasons.

La fig. 11 est une vue en élévation d'une tête d'imprimante

selon la variante de la fig. 10.

La forme d'exécution des figs 1 à 3 illustre le principe d'actionnement électrodynamique de l'imprimante à aiguilles objet de l'invention. La tête de cette imprimante comporte une série d'aiguilles 1 de sections rectangulaires, empilées les unes sur les autres avec interposition d'un revêtement isolant électrique. Ces aiguilles sont fixées à leurs extrémités arrière à un support 2 et passent dans un guide 3 situé à proximité de leurs extrémités avant. Ces aiguilles 1 présentent entre ce support 2 et ce guide 3 trois points d'inflexion 4, 5 et 6, de sorte que les aiguilles 1 forment avec la ligne droite joignant les points d'inflexion 4 et 6 un triangle isocèle très aplati. Cette portion des aiguilles 1 est disposée dans l'entrefer d'un aimant permanent 7. Vis-à-vis des extrémités avant des aiguilles 1, une liasse comprenant au moins un support encreur 17 et une feuille à imprimer 18, est placée sur un support 19.

En faisant passer un courant I dans une aiguille, des forces F s'exercent sur elle et tendent à la ramener sur la droite joignant les points d'inflexion 4 et 6.

$$\sum F \approx L I B$$

F en Newton

B en Telsa

I en Ampères

L en mètres

Si la longueur L est de 4 cm, le champ magnétique B de 1 Telsa, le courant I de 10 A, on a $\sum F = 0,4 \text{ N}$, ce qui donne à l'extrémité de l'aiguille une force F_2 de l'ordre de 2 N, le rapport F_2/F_1 étant fonction de la valeur de déplacement du point d'inflexion 5.

Cette solution présente des avantages importants. On peut noter que l'empilement des aiguilles 1 permet d'obtenir directement la hauteur des caractères à imprimer sans devoir concentrer les pointes d'aiguilles. L'application de forces F réparties sur toute la longueur des côtés isocèles du triangle provoque une rigidification naturelle de l'aiguille. Suivant le sens de l'impulsion de courant, l'action des forces F est positive, comme illustré, ou négative, ce qui permet de commander positivement le mouvement d'avance et de recul de la pointe des aiguilles 1.

La fig. 4 illustre l'alimentation électrique des aiguilles 1. Celle-ci comporte un générateur d'impulsions de courant 8, un transformateur abaisseur 9, un conducteur 10 dont une extrémité est connectée à l'aiguille 1 à proximité de son support fixe 2 et dont l'autre extrémité est souple et connectée à proximité de l'autre extrémité de l'aiguille 1, de sorte que le courant I parcourt les côtés isocèles de l'aiguille 1.

La résistance électrique du circuit électrique englobant la portion d'aiguille et le secondaire du transformateur est de l'ordre de 0,01 à 0,1 ohm par exemple, de sorte que le courant est de l'ordre de 1 à 20 A.

Pour fournir une telle impulsion de courant, on peut avantageusement avoir recours à un transformateur dont le primaire a 200 tours et le secondaire 10 tours. Dans ce cas, à 10 A au secondaire correspond 0,5 A au primaire. Si la résistance du circuit d'actionnement de l'aiguille est de 0,02 ohm, la tension au secondaire est de 0,2 volt et au primaire de 10 volt.

Pour fournir une impulsion d'une durée totale de 0,5 ms, la section de fer du transformateur doit être de 0,3 cm² environ. Il s'agit donc de très petits transformateurs qui peuvent être placés sur la tête d'impression ou à l'extérieur de cette tête et rester immobile.

Nous allons examiner maintenant le comportement dynamique d'une aiguille afin d'évaluer les limites de la vitesse d'impression de la tête formée de telles aiguilles. Il y a lieu, à cet effet, de considérer l'aiguille comme une barre encastrée aux deux extrémités et d'en déterminer sa fréquence propre. Avec une barre de section rectangulaire, la fréquence fondamentale est:

$$F_0 = 3,2 \frac{h}{l^2} \sqrt{\frac{E}{k}}$$

où k = densité en g/cm³.

E = module de Young en N/m²

h et l = épaisseur et longueur de l'aiguille en cm.

Pour une aiguille en alliage de cuivre k = 9 g/cm³,

E = 12.10 N/m², h = 1,5.10⁻² cm, l = 2,5 cm.

$$F_0 \approx 885 \text{ Hz}$$

Pour une même aiguille en molybdène, $k = 10,2 \text{ g/cm}^3$,

5 $E = 35.10^{10} \text{ N/m}^2$

$$F_0 \approx 1420 \text{ Hz}$$

De telles fréquences permettent d'envisager des vitesses d'im-
10 pression de l'ordre de 1000 à 1500 points par seconde et même da-
vantage en optimisant les paramètres.

Il est également possible d'utiliser les capacités d'auto-oscil-
lation de l'aiguille pour accroître l'énergie d'impression qui cor-
respond à l'énergie cinétique de l'aiguille pendant son mouvement
15 transversal. Pour le faire de la manière la plus favorable, il faut
adopter un mode de commande de type "négatif-positif" consistant
à envoyer d'abord dans l'aiguille une impulsion de courant "néga-
tive", provoquant le recul de la pointe de l'aiguille en écartant
son articulation 5 de l'axe reliant le point d'encastrement au sup-
20 port 2 au palier de guidage 3, et amorçant ainsi une oscillation,
puis en envoyant une impulsion de courant "positive" dont l'effet
s'ajoute au mouvement de retour naturel d'oscillation de l'aigui-
le.

Dans le cas des variantes des fig. 5 et 6 deux aiguilles sy-
25 métriques 11a et 11b sont fixées l'une à l'autre en formant une bou-
cle 12. Entre les parties adjacentes des deux aiguilles, allant du
support 13 au premier point d'inflexion 14, un isolant électrique
15 sépare les deux aiguilles. Les parties isolées de ces aiguilles
sont connectées respectivement aux deux extrémités du secondaire
30 du transformateur 16 d'alimentation. Les impulsions de courant par-
courent ainsi la boucle 12 qui se situe dans le champ magnétique
d'un aimant 7 comme décrit précédemment. Dans cette variante, les
forces induites sur les deux aiguilles 11a et 11b sont opposées et
la force résultante des aiguilles est donc doublée. Le support 13
35 auquel l'extrémité arrière de cette double aiguille 11a et 11b est
fixée, est, dans cet exemple, un transducteur ultrasonique situé
à une distance $\lambda/4$ de son point nodal de fixation 21 situé égale-

ment à une distance $\lambda/4$ de l'extrémité libre de la double aiguille 11a, 11b. Dans le cas où les aiguilles 11a et 11b ne transmettent pas d'ultrasons, la partie de ces aiguilles située derrière le support 21 peut être supprimée

5 La variante de la fig. 6 illustre une double aiguille 22, 23 dont les extrémités arrière sont fixées à un oscillateur 24 formé par une céramique de 5 mm de diamètre par exemple située au point d'appui nodal et fixée à l'extrémité d'une tige d'acier 25. Dans cette variante, l'oscillateur destiné à engendrer les vibrations
10 ultrasoniques est donc intégré à l'aiguille.

Il existe diverses solutions pour réaliser des aiguilles avec des points d'inflexion jouant le rôle d'articulations. Il faut cependant distinguer deux cas, celui où l'aiguille constitue une fibre acoustique destinée à transmettre des vibrations ultrasoniques
15 et celui où l'aiguille ne constitue pas une telle fibre, soit qu'elle est destinée à imprimer par un autre moyen, par exemple par la seule pression, soit que l'aiguille est destinée à appliquer une portion de la liasse comprenant le support encreur 17 et le papier 18, contre un support 19 constitué par une surface vibrante solidaire d'un transducteur ultrasonique 20 (fig. 7). Dans le cas où
20 l'aiguille n'est pas une fibre acoustique, les contraintes sont limitées à la résistance électrique et à la masse qui doivent être le plus faible possible. Les points d'inflexion doivent être aussi souples que possible tout en n'augmentant aussi peu que possible la résistance électrique. L'épaisseur de l'aiguille dans l'entrefer de l'aimant permanent doit être le plus faible possible.
25

Si l'on admet par exemple un entrefer de 0,2 mm et une pente de la droite de recul dont la tangente est de 25, la longueur d'aimant peut être ramenée à:

30

$$0,2 \times 25 = 12,5 \text{ mm} \simeq 1,2 \text{ cm}$$

Dans un tel cas, le Samarium Cobalt n'est plus nécessaire, le Ticonal 800 étant suffisant.

35 L'induction de l'aimant peut également être renforcée par des concentrations de fer pur comme on le montrera par la suite.

Enfin, en réalisant une tête par empilement d'aiguilles com-

me illustré par les fig. 1 à 3, l'écartement des points étant de $2,6 \text{ mm}/8 = 0,325 \text{ mm}$, on peut empiler les aiguilles sans devoir concentrer leurs pointes, l'empilement correspondant à la hauteur des caractères à imprimer. En outre, en plus de l'autorigidification
5 des aiguilles due à l'exercice de forces sur toute la portion d'aiguille située dans le champ magnétique, les aimants servent également d'éléments de guidage.

Les aiguilles empilées peuvent être isolées les unes des autres par des vernis ou des céramiques fines, cette isolation peut
0 également servir à isoler les aiguilles des aimants.

La pointe des aiguilles peut également être isolée par un revêtement de verre ou d'un matériau équivalent recouvrant l'extrémité de l'aiguille ou la surface du support 19 de la liasse formée du support encreur 17 et du papier 18.

5 Il faut noter que, du fait de l'utilisation de transformateurs pour l'alimentation des aiguilles à actionnement électrodynamique, il n'est pas absolument nécessaire d'assurer l'isolement de la pointe des aiguilles. Au contraire, celle-ci peut être considérée comme étant au potentiel de référence.

0 Il existe divers moyens pour réaliser des points d'inflexion moins rigides lorsque l'aiguille n'est pas destinée à transmettre des ultrasons. C'est ainsi que, comme illustré par la fig. 7, on peut prendre deux fils 26 d'acier inox de $50 \mu\text{m}$ de diamètre et les enrober dans les zones de plus grande rigidité et conductivité élec-
5 trique avec de l'aluminium pour former des barreaux 27 qui peuvent avoir par exemple $0,15 \text{ mm}$ d'épaisseur et 2 mm de largeur, ces barreaux étant séparés les uns des autres par des espaces de 4 mm .

Dans le cas de la variante de la fig. 8, les points d'inflexion sont affaiblis par des entailles 28 faites dans la largeur des la-
10 melles 29 de section rectangulaire.

Pour réaliser une aiguille d'impression constituant simultanément une fibre acoustique destinée à transmettre des vibrations ultrasoniques, plusieurs conditions doivent être remplies en plus de la section constante de la fibre. La fig. 9 illustre un mode de
35 réalisation d'une telle aiguille. Cette aiguille 30 est constituée par deux lamelles de section rectangulaire $1 \times 0,15 \text{ mm}$ liées par leur face de 1 mm de large et fixées à leurs extrémités arrière à

un amplificateur 31 connecté à un transducteur ultrasonique 32. La longueur totale de l'aiguille est un multiple entier de $\lambda/2$ alors que le point d'appui de cette aiguille se trouve à un point nodal correspondant à $\lambda/4$. Les deux portions arrière des lamelles de l'aiguille 30 sont isolées électriquement par un vernis isolant et ces lamelles sont connectées à une alimentation semblable à celles décrites précédemment à leur point d'appui nodal. Dans un tel cas c'est le grand axe de la section des lamelles de l'aiguille 30 qui définit l'entrefer d'un aimant permanent 33. Les lamelles de l'aiguille 30 sont en un métal alliant des propriétés mécaniques élastiques suffisantes (typiquement 40 kg/mm^2 au moins) à une résistivité aussi faible que possible. A titre d'exemple, on peut citer des alliages de cuivre dur (CuAg au CuCd, bronze au phosphore); des métaux purs tels que le molybdène; des matériaux composites tels que l'argent avec un précipité de MgO ou du molybdène ou de l'acier recouvert de cuivre.

Si la largeur des lamelles dépasse 0,35 mm, il est toujours possible de réaliser une tête d'impression par empilement des aiguilles mais il faut, dans ce cas, prévoir une convergence de la pointe des aiguilles.

La figure 10 illustre une variante d'aiguille 34 dans laquelle les zones d'inflexion moins rigides 35 sont réalisées en tordant les lamelles de section rectangulaire constituant l'aiguille, de 90° autour de l'axe longitudinal de manière que la largeur de ces lamelles soit perpendiculaire à la direction des forces engendrées par effet électrodynamique des aimants 36 sur les lamelles de l'aiguille 34 parcourues par un courant électrique. Par contre, entre les aimants 36 c'est l'épaisseur des lamelles qui définit l'entrefer. La largeur des lamelles étant dans le plan de l'entrefer, leur rigidité dans cette portion est donc plus grande vis-à-vis des forces exercées que celle des zones d'inflexion et l'entrefer est minimum.

La fig. 11 montre comment on peut réaliser avec de telles aiguilles une tête d'impression à aiguilles multiples. Etant donné que de telles aiguilles ne peuvent pas être purement et simplement empilées, l'empilement des aiguilles 34 peut être réalisé avec interposition de lames de fer 37 destinées à compenser la différen-

ce entre la largeur des lamelles des zones d'inflexion moins rigides 35 et l'épaisseur des lamelles des parties plus rigides reliant ces zones d'inflexion 35. Ces lames de fer permettent de renforcer l'induction en jouant le rôle de concentrateurs et d'obtenir ainsi un effet d'entrefer faible. Les extrémités des aiguilles 34 doivent alors être rapprochées les unes des autres de part et d'autre de l'aiguille située au centre de la tête d'impression.

Il faut enfin noter que les aiguilles peuvent être également constituées par des fils ronds de section uniforme ou matricée dans les zones à plus grande flexibilité. En effet, de nombreux essais ont permis de vérifier le bon comportement du fil rond.

Une alternative consiste également à laminier légèrement du fil rond de façon à obtenir un ruban à bord arrondi dans un rapport épaisseur/largeur de 2/3.

15

20

25

30

35

REVENDICATIONS

1. Imprimante matricielle à aiguilles comprenant un jeu d'aiguilles (1) dont chacune est reliée à un support (2) et dont une extrémité est libre, des organes de guidage (3) de ces aiguilles et des moyens pour appliquer lesdites extrémités libres respecti-
5 ves contre une surface d'écriture (18) associée à des moyens de marquage sensibles à la pression (17), chaque aiguille (1) étant formée d'un conducteur électrique dont une portion s'écarte latéralement d'un axe reliant lesdits moyens de guidage (3) à l'extrémité solidaire dudit support (2) et qui est connecté, de part et d'autre de ladite portion, aux deux pôles respectifs d'une source de
10 courant (8,9; 16), un générateur de champ magnétique (7) étant disposé pour former un champ qui, en présence d'un courant dans ladite portion du conducteur engendre des forces électrodynamiques tendant à ramener, respectivement à éloigner cette portion dudit axe, suivant le sens du courant, caractérisé par le fait que ladite portion est comprise dans un plan commun au reste du conducteur électrique formant ladite aiguille (1) et que les pôles dudit générateur de champ magnétique (7) sont disposés de part et d'autre de ce plan pour former un champ homogène dont les lignes de force sont
15 20 perpendiculaires audit plan.

2. Imprimante selon la revendication 1, caractérisée par le fait que chaque aiguille (1) comporte deux parties symétriques (11a, 11b, 12; 22, 23; 26) de part et d'autre d'un plan passant par la droite reliant le support aux moyens de guidage et perpendiculai-
25 re au plan contenant l'aiguille, les portions adjacentes de ces parties symétriques adjacentes au support étant isolées électriquement l'une de l'autre et connectées aux deux bornes de ladite source de courant (16), les portions adjacentes éloignées dudit support étant en contact électrique.

30 3. Imprimante selon la revendication 1, caractérisée par le fait que ladite source de courant (8,9; 16) comporte un générateur d'impulsion (8) relié au primaire d'un transformateur (9) dont le secondaire est connecté à l'une desdites aiguilles (1).

4. Imprimante selon la revendication 1, caractérisée par le

fait que lesdits conducteurs formant lesdites aiguilles (1) sont de section rectangulaire avec le grand axe de la section situé dans le plan des aiguilles respectives, plusieurs aiguilles étant empilées dans l'entrefer d'un aimant permanent (7) générateur dudit champ magnétique avec interposition d'isolant électrique entre ces aiguilles, des portions moins rigides (4,5,6; 28) étant ménagées le long des aiguilles pour former des zones d'articulation.

5. Imprimante selon la revendication 1, caractérisée par le fait qu'un transducteur ultrasonique (13, 20, 31) est associé aux aiguilles (1) ou à la surface d'écriture (18).

6. Imprimante selon l'une des revendications 1 ou 5, caractérisée par le fait que les conducteurs formant lesdites aiguilles (1) sont de section rectangulaire constante avec le grand axe de la section situé dans le plan des aiguilles respectives, des portions d'articulation moins rigides (35) étant ménagées le long des aiguilles en orientant le grand axe de la section rectangulaire des conducteurs respectifs perpendiculairement au plan des aiguilles, un empilement de ces aiguilles dans l'entrefer dudit aimant étant réalisé avec interposition de lames de fer (37) dans les portions des aiguilles où le grand axe de leur section est dans le plan des aiguilles pour compenser la plus faible hauteur occupée dans l'empilement par rapport auxdites portions d'articulation (35).

7. Imprimante selon l'une des revendications 1 ou 5 dans laquelle le transducteur ultrasonique est associé à une extrémité de chacune desdites aiguilles (13, 31), caractérisée par le fait que la section du conducteur est rectangulaire et constante avec le grand axe de cette section parallèle au champ magnétique dans l'entrefer de l'aimant (7, 33), que la longueur totale de l'aiguille correspond à un multiple entier de la demi longueur d'onde dudit transducteur alors qu'elle est reliée audit support à son point nodal situé à égale distance de ses deux extrémités.

8. Imprimante selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisée par le fait que lesdits conducteurs formant lesdites aiguilles sont de section circulaire.

9. Imprimante selon les revendications 4 et 8, caractérisée par le fait qu'une section sensiblement rectangulaire est obtenue consécutivement à un écrasement d'un fil de section circulaire.

1/3

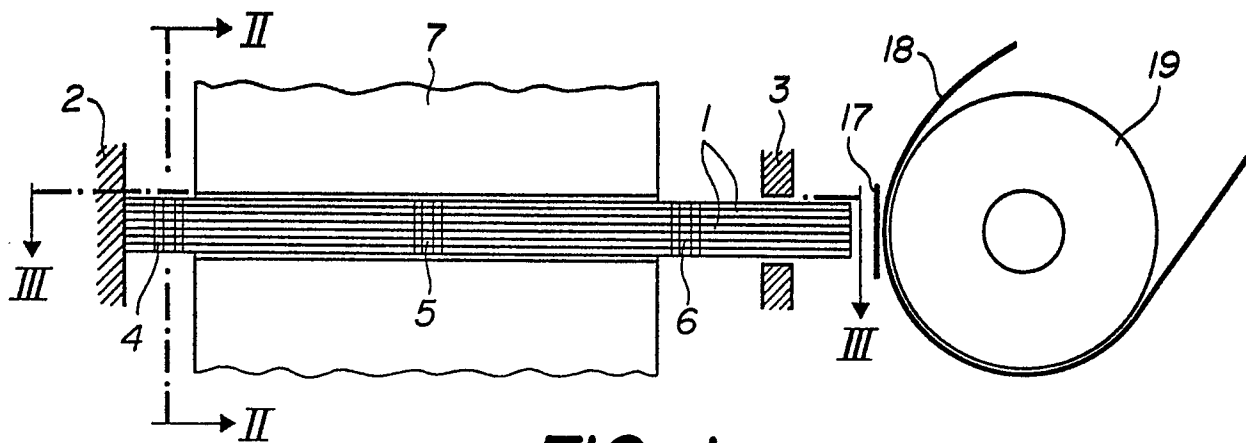


FIG. 1

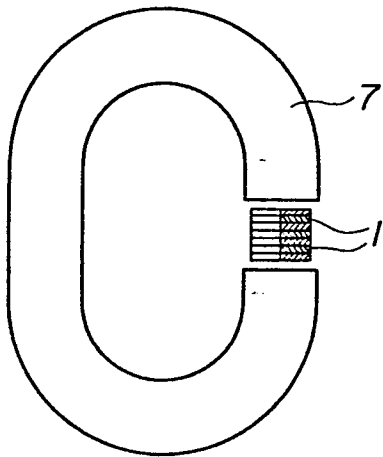


FIG. 2

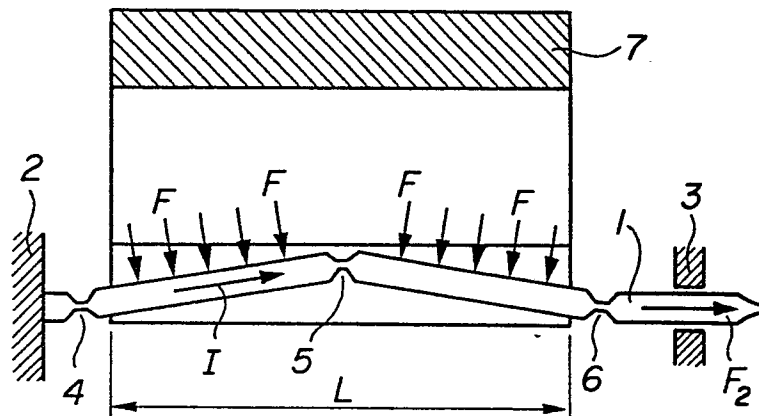


FIG. 3

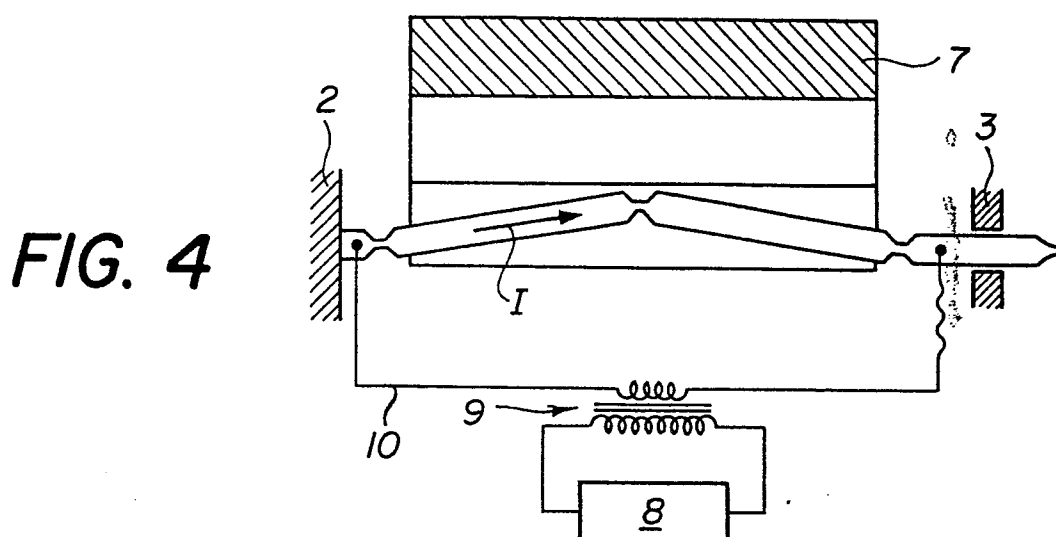


FIG. 4

FIG. 5

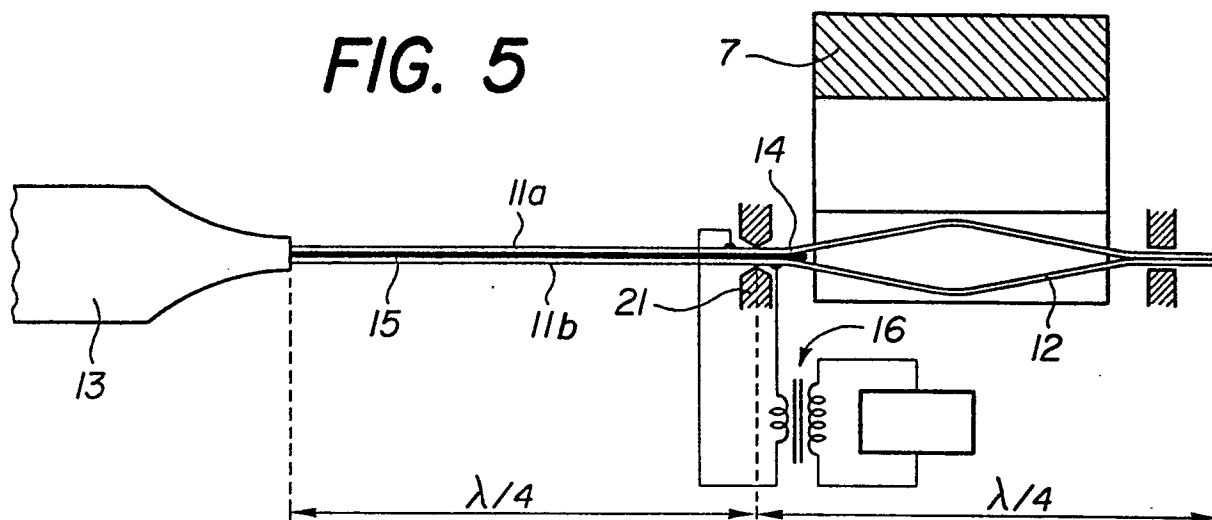


FIG. 6

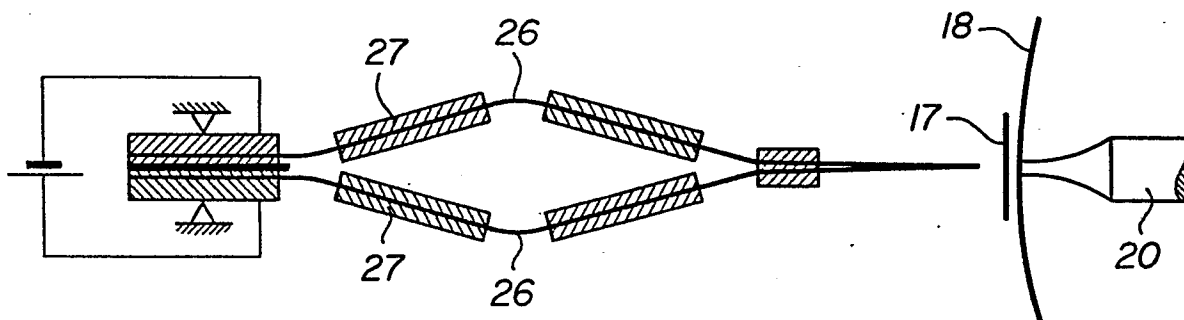
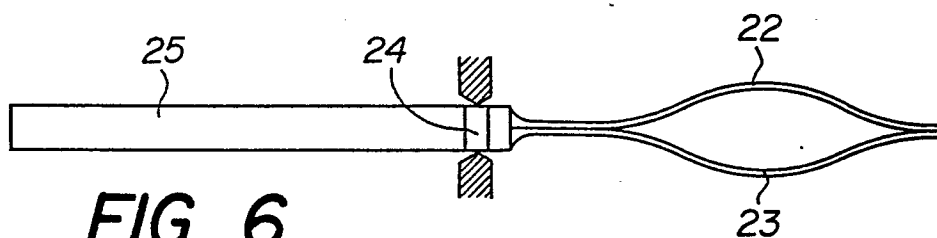
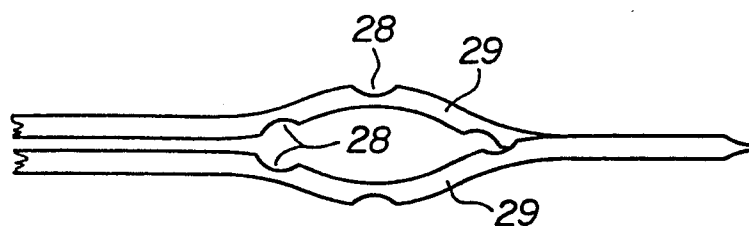


FIG. 7

FIG. 8



3/3

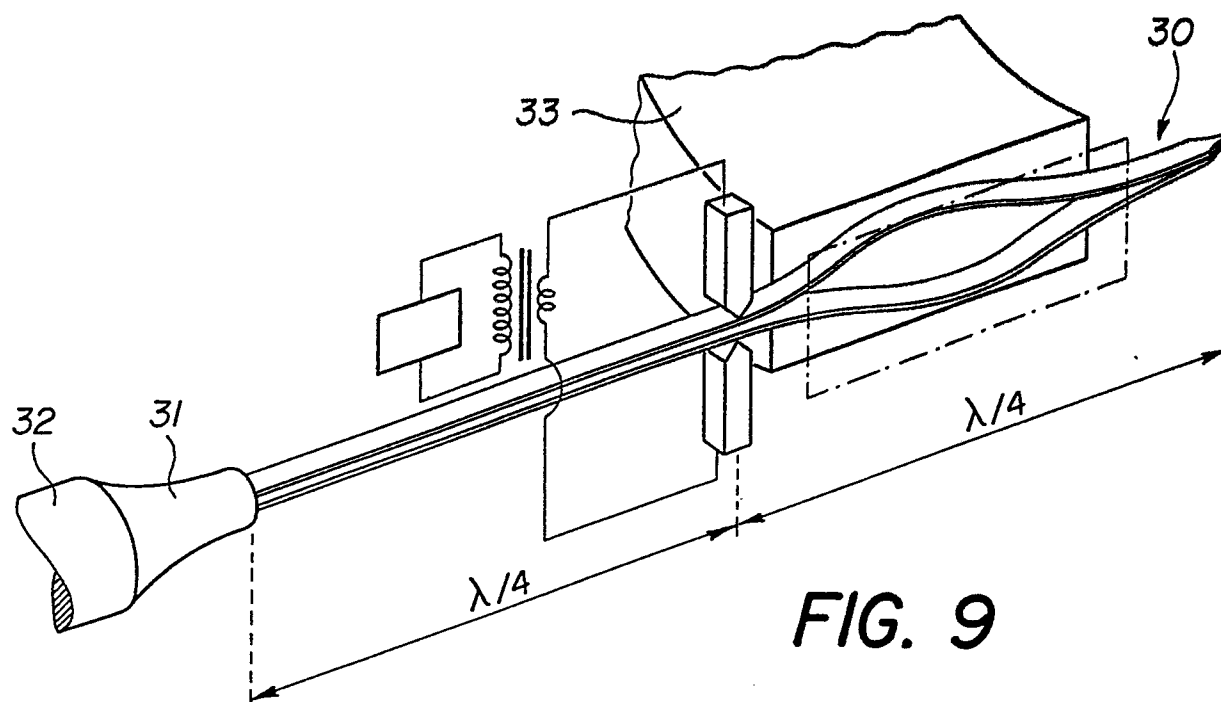


FIG. 9

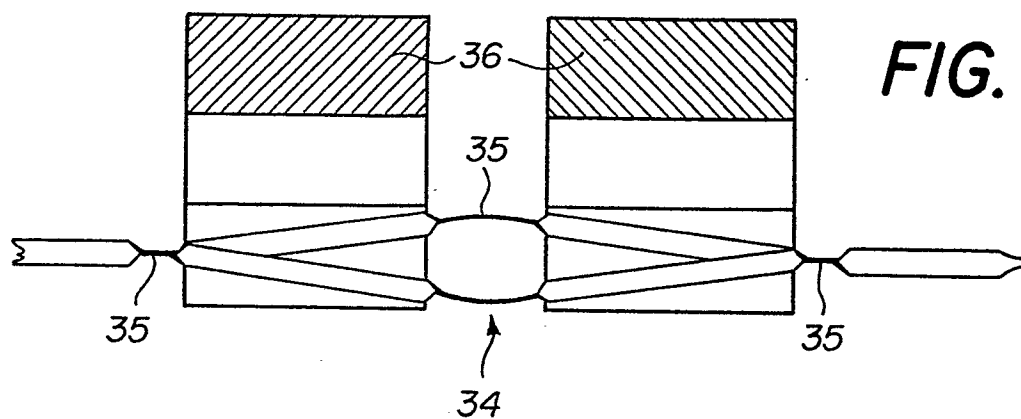


FIG. 10

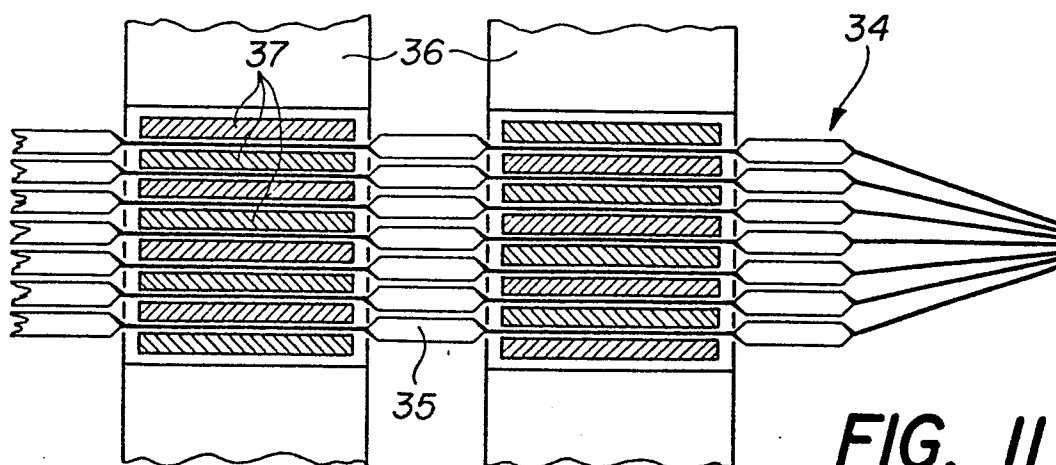


FIG. 11



European Patent
Office

EUROPEAN SEARCH REPORT

015876Z

, Application number

EP 85 81 0084

DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT			
Category	Citation of document with indication, where appropriate, of relevant passages	Relevant to claim	CLASSIFICATION OF THE APPLICATION (Int. Cl.4)
X,D	GB-A-1 423 518 (EMI-LTD) * Page 1, line 72 - page 2, line 31; figures 4,5 *	1,2	B 41 J 3/12 B 41 J 7/84
A	--- US-A-3 715 020 (A.W.NORDIN) -----		
			TECHNICAL FIELDS SEARCHED (Int. Cl.4)
			B 41 J G 06 K
The present search report has been drawn up for all claims			
Place of search THE HAGUE		Date of completion of the search 06-06-1985	Examiner VAN DEN MEERSCHAUT G
CATEGORY OF CITED DOCUMENTS X : particularly relevant if taken alone Y : particularly relevant if combined with another document of the same category A : technological background O : non-written disclosure P : intermediate document T : theory or principle underlying the invention E : earlier patent document, but published on, or after the filing date D : document cited in the application L : document cited for other reasons & : member of the same patent family, corresponding document			