

12 **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt: **88201286.7**

51 Int. Cl.⁴: **D03D 47/34 , B65H 59/22**

22 Date de dépôt: **22.06.88**

30 Priorité: **29.06.87 BE 8700726**

43 Date de publication de la demande:
18.01.89 Bulletin 89/03

84 Etats contractants désignés:
CH DE FR IT LI NL

71 Demandeur: **Picanol N.V.**
Polenlaan 3-7
B-8900 Ieper(BE)

72 Inventeur: **Verhulst, Jozef**
Schachteweidestraat 14
B-8902 Zillebeke(BE)
Inventeur: **Ampe, Frank**
Slijpesteenweg 35
B-8432 Leffinge-Middelkerke(BE)

74 Mandataire: **Donné, Eddy**
Bureau M.F.J. Bockstael nv Arenbergstraat
13
B-2000 Antwerpen(BE)

54 **Pince pour fil.**

57 Pince pour fil caractérisée par le fait que son mouvement est assuré essentiellement par au moins un élément piézo-électrique à action inverse (1; 11; 14; 15).

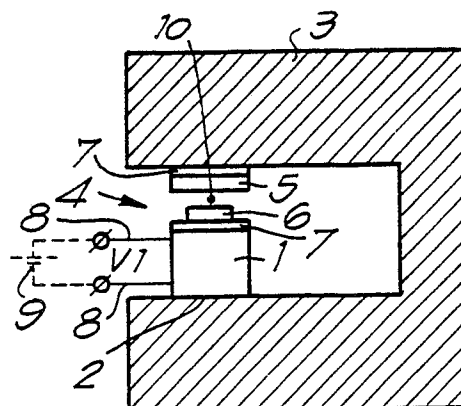


Fig. 1

EP 0 299 553 A1

Pince pour fil.

La présente invention à trait à une pince pour fil, et plus particulièrement à une pince pour fil destinée à être utilisée sur des machines à tisser ou d'autres machines traitant du fil filé. Par pince pour fil ou pince, il faut entendre ici tout dispositif dont le fonctionnement assure le serrage d'un fil entre deux faces, soit pour freiner un fil en mouvement, c'est-à-dire pour en ralentir le mouvement ou pour l'amener à l'arrêt, soit pour saisir simplement un fil immobile présenté entre les deux faces de la pince. En particulier, la présente invention concerne une pince pour fil dont le mouvement est assuré par l'effet piézo-électrique inverse.

Pour assurer l'entraînement ou la commande d'une pince destinée, par exemple, au freinage d'un fil de trame sur une machine à tisser pneumatique, on recourt classiquement à des systèmes mécaniques dont le mécanisme repose principalement sur l'utilisation de cames et/ou de ressorts. Ces systèmes mécaniques présentent plusieurs inconvénients. En effet, la modification des temps d'ouverture et de fermeture, ou encore la modification de la force de pression de la pince, nécessite un réglage long et difficile de la partie mécanique de la commande de la pince. De même, la modification de la force de pression et/ou celle de la vitesse d'ouverture et de fermeture requiert généralement l'installation d'un autre ressort et/ou d'une came ayant un profil différent.

Un autre désavantage important des systèmes mécaniques réside dans le fait que leur fiabilité laisse à désirer à des cadences machine très élevées. De plus, les tissages faisant intervenir plusieurs couleurs ou plusieurs types de fils nécessitent des mécanismes complexes. Comme au tissage à plusieurs couleurs, la commande des différentes pinces peut être subordonnée au cycle de tissage, on conçoit aisément qu'après une interruption du fonctionnement de la machine à tisser, par exemple suite à l'action d'un dispositif tel qu'un rechercheur de pas, il faut à chaque fois s'assurer de la bonne synchronisation entre commande des pinces et cycle de tissage.

On sait d'autre part que la commande d'une pince pour fil de trame peut être assurée par des dispositifs électromagnétiques. Ces pinces électromagnétiques présentent toutefois l'inconvénient de nécessiter une puissance électrique élevée pour offrir des temps de réaction appropriés lors des tissages à grande cadence. Dans la plupart des cas, cela se traduit par une surexcitation des électro-aimants de commande.

Un autre désavantage des dispositifs que l'on vient d'évoquer réside dans le fait que les moments d'ouverture et de fermeture, de même que

les vitesses d'ouverture et de fermeture, sont caractérisés par une très grande dispersion, de sorte qu'il n'est pas toujours possible d'obtenir un fonctionnement correct à des cadences de tissage élevées.

La présente invention vise une pince pour fil qui ne présente pas les désavantages évoqués. A cette fin, l'invention prévoit une pince ayant pour caractéristique de comporter un mécanisme d'entraînement composé essentiellement d'au moins un élément piézo-électrique à action inverse. Un tel élément piézo-électrique à action inverse se compose d'un ou plusieurs cristaux piézo-électriques pourvus des connexions électriques requises, l'application d'une tension électrique appropriée permettant classiquement d'obtenir une déformation du cristal piézo-électrique, en expansion ou en contraction. Cette déformation est exploitée pour fermer ou ouvrir la pince.

Les avantages de la pince pour fil piézo-électrique selon l'invention consistent dans la faible quantité d'énergie électrique requise pour son fonctionnement, dans son temps de réaction extrêmement rapide, dans le fait que sa force de serrage est totalement contrôlable, dans le caractère relativement peu onéreux de sa réalisation et, enfin, dans son faible encombrement au montage dans une machine à tisser.

Il est clair que l'utilisation de telles pinces sur une machine à tisser permet d'utiliser une commande entièrement électronique pour les réglages nécessaires après un arrêt machine, éliminant les réglages mécaniques fastidieux tels qu'une marche arrière soigneusement dosée d'un système de cames, par exemple.

Il est clair aussi qu'une pince pour fil selon l'invention, outre son emploi comme pince pour fil de trame, pourra être utilisée à d'autres points d'une machine à tisser et en particulier à tous les points requérant des pinces dont le fonctionnement exige une commande très précise.

Afin de mieux mettre en lumière les caractéristiques de l'invention, on trouvera ci-après la description, donnée à titre d'exemple seulement et sans aucun caractère limitatif, de quelques formes d'exécution préférentielles, avec références aux dessins annexés, dans lesquels:

la figure 1 représente une pince pour fil selon l'invention;

la figure 2 représente la pince illustrée à la figure 1 en position fermée;

la figure 3 représente une variante selon l'invention;

la figure 4 représente la pince illustrée à la figure 3 en position fermée;

les figures 5 et 6 représentent des graphiques illustrant le rapport entre la tension appliquée et la force de serrage obtenue;

les figures 7 à 9 représentent une autre variante selon l'invention, ainsi que son utilisation;

la figure 10 représente une application de pinces selon l'invention.

Dans la forme d'exécution illustrée aux figures 1 et 2, l'élément piézo-électrique à action inverse est formé par un cristal piézo-électrique 1 fixé à demeure sur un support 3 à l'une de ses extrémités 2, et dont l'autre extrémité 4, libre, forme un élément de serrage ou face de serrage pouvant interagir avec un autre élément ou face de serrage 5, fixé à demeure sur le support 3. Afin d'éviter l'usure du cristal piézo-électrique, la face de serrage 4 peut être munie d'une mordache 6 résistante à l'usure réalisée par exemple dans une matière céramique. Bien entendu, la face de serrage 5 peut elle aussi être pourvue d'un revêtement céramique ou autre.

Eventuellement, l'ensemble de ce dispositif peut comporter des couches de matériau élastique 7 destinées à amortir les chocs ou les vibrations et interposées par exemple, comme illustré aux figures 1 et 2, entre le cristal 1 et la mordache 6 résistante à l'usure et/ou entre la face de serrage 5 et la partie du support 3 sur laquelle elle s'appuie.

Par ailleurs, le cristal piézo-électrique 1 est pourvu des connexions électriques 8 auxquelles on peut appliquer une tension électrique appropriée V, par exemple à l'aide d'une alimentation électrique 9 comme illustré de manière schématique à la figure 1.

Le fonctionnement de la pince pour fil est illustré aux figures 1 et 2. Dans le schéma de la figure 1, la tension appliquée V possède une valeur V1 donnée et la pince n'exerce aucune force de serrage ou de freinage, de sorte que le fil 10 passe librement entre les faces de serrage. Dans le schéma de la figure 2, la tension appliquée possède une valeur V2 inférieure à V1, entraînant une expansion du cristal proportionnelle à la baisse de tension, de sorte que le fil 10 est calé entre la mordache 6 et la face de serrage 5. Cela étant, la force de serrage augmentera proportionnellement à toute baisse plus importante de la tension V.

Les figures 3 et 4 représentent une autre variante d'exécution, faisant appel à un cristal piézo-électrique incurvable 11 dont l'importance de la courbure est fonction de la grandeur de la tension V appliquée. Le cristal piézo-électrique 11 est fixé à demeure à l'une de ses extrémités 12 et pourvu, à l'autre extrémité 13, d'une face de serrage 4 formée par une mordache 6 similaire à celle de la variante d'exécution illustrée aux figures 1 et 2. Cette mordache peut interagir avec un élément de serrage ou face de serrage fixe 5.

L'extrémité 12, fixée à demeure, est pourvue des connexions électriques 8 requises.

Le fonctionnement de la pince selon la forme d'exécution illustrée aux figures 3 et 4 se déduit sans difficulté des schémas des illustrations. Dans l'état où une tension $V = V3$ est appliquée, le cristal piézo-électrique 11 affecte la forme illustrée à la figure 3. Lorsqu'on applique une tension inférieure $V = V4$, la forme du cristal piézo-électrique 11 se modifiera comme illustré à la figure 4, de telle sorte que les faces de serrage 4 et 5 interagissent. La force de serrage sera déterminée, comme précédemment, par la tension V appliquée.

Les figures 5 et 6 illustrent, pour un exemple d'exécution, la relation entre le régime de la tension V appliquée aux connexions électriques 8 et la force de serrage F correspondante. Dans la première phase A, la tension V a une valeur élevée telle que la pince est complètement ouverte, la force de serrage étant $F = 0$ dans ce cas. Au cours de la phase B, la tension V est réduite de telle sorte que la pince commence à exercer une certaine force de serrage F1 sur le fil placé dans la pince. Une force de serrage supérieure F2 peut être atteinte en réduisant encore la tension appliquée, comme illustré dans la phase C.

Les figures 7 à 9 illustrent une autre forme d'exécution qui fait appel à deux cristaux piézo-électriques 14 et 15 disposés de manière à se faire face. Leurs extrémités distantes 16 et 17 sont fixées à demeure, tandis que leurs extrémités proches 18 et 19, pourvues de mordaches résistantes à l'usure, sont placées en vis-à-vis.

Le fonctionnement de cette pince se déduit aisément des schémas représentés aux figures 7 à 9. L'expansion du cristal piézo-électrique 14 seulement, comme illustré à la figure 8, permet d'obtenir une force de serrage peu importante, tandis que l'expansion des deux cristaux piézo-électriques 14 et 15 à la fois, comme illustré à la figure 9, génère une force de serrage importante.

Cette dernière variante d'exécution offre l'avantage de fournir, d'une part, une force de serrage réglable - à deux valeurs il est vrai - lorsqu'une seule tension est appliquée, et d'autre part, un passage relativement important pour le fil 10 lorsque les deux cristaux 14 et 15 sont mis sous tension à la fois.

Il est clair qu'une telle pince à double action pourra également être réalisée en faisant appel à deux cristaux piézo-électriques incurvables 11 du type évoqué précédemment. Dans une telle variante d'exécution, les éléments piézo-électriques 11 ou 14-15 ne doivent pas nécessairement être montés en vis-à-vis. Ils pourront, par exemple, être placés l'un sur l'autre selon un montage en série, pour ainsi dire, auquel cas ils entreront en interaction avec une face de serrage fixée à demeure.

Un tel montage en série pourra également être constitué de plusieurs cristaux piézo-électriques, l'application d'une seule valeur de tension V permettant alors d'obtenir une force de serrage réglable à plusieurs pas. Il va de soi que ces variantes d'exécution pourront également comporter une couche de matériau amortissant 7.

La figure 10 représente un montage d'un mécanisme de conduite du fil de trame pour machines à tisser, faisant appel à quatre pinces pour fil 20 à 23. Par ailleurs, ce mécanisme de conduite de trame prévoit essentiellement un porte-bobine 24, un dispositif de fourniture 25 formé par des rouleaux dévideurs 26 et un tube cylindrique 27 dans lequel le fil de trame 10 est stocké sous forme spiralée, un souffleur principal 28 et un peigne 29 en U de préférence.

La première pince 20, placée à la sortie du tube cylindrique 25, a pour fonction de bloquer aux moments requis le fil pris dans le tube. Il est à noter qu'une telle pince piézo-électrique 20 s'avère particulièrement avantageuse sur les dispositifs de fourniture de fil de trame du type dans lequel le fil de trame 10, comme illustré à la figure 20, est stocké sous forme spiralée dans un tube cylindrique 27 et plus généralement sur tout dispositif de fourniture dans lequel la longueur de la duite n'est pas déterminée directement par la forme du fournisseur. Sur de tels dispositifs en effet, la détermination exacte de la duite à insérer nécessite un réglage précis de la pince 20 agissant comme pince d'insertion de trame. Cette précision concerne tant les temps d'ouverture et de fermeture que les vitesses d'ouverture et de fermeture et le dosage de la force de serrage. Il est clair qu'une pince pour fil piézo-électrique selon l'invention permet de répondre à ces exigences de manière bien plus rigoureuse que les pinces classiques.

Le fonctionnement de la pince 20 détermine largement le fonctionnement de l'ensemble du mécanisme d'insertion de trame. Lorsque la pince 20 est fermée, une certaine quantité de fil est soufflée dans le tube cylindrique 25 où elle s'accumule en se déposant en spirale le long de la paroi intérieure du tube. A l'ouverture de la pince 20, le fil de trame est libéré; à la fin de l'insertion, la fermeture complète de la pince 20, avec application d'une force de serrage élevée, entraîne le blocage du fil de trame 10 au moment où son extrémité libre atteint la fin de la foule. Comme la pince 20 est amenée à se fermer brusquement, elle sera de préférence pourvue d'une couche de matériau amortissant 7.

La deuxième pince 21 est placée à l'extrémité de la foule. On sait qu'au freinage d'un fil de trame par la pince 20 lorsque ce fil atteint la fin de la foule, sa force d'inertie lui impose un allongement élastique suivi d'une contraction, se traduisant par

un effet de recul de l'extrémité du fil 10. Pour éviter ce recul et, par conséquent, empêcher la formation de boucles dans le tissu, on redresse classiquement le fil 10 à l'aide d'un guide-trame pneumatique qui intercepte l'extrémité avant du fil de trame. L'interception et le redressement du fil pourraient cependant être réalisés également par une pince offrant un temps de réaction suffisamment réduit pour saisir le fil dans un délai adéquat au reçu d'un signal de commande. Si la pince se ferme trop rapidement, le fil se nouera; si elle se ferme trop lentement, le fil formera une boucle dans la foule lors de son retrait, comme mentionné ci-dessus. En raison de son temps de réaction réduit, une pince piézo-électrique 21 selon l'invention se prête particulièrement à l'application que l'on vient de décrire. Etant donné que la pince 21 doit être capable, en position ouverte, d'intercepter le fil de trame inséré dans la foule, elle devra présenter de préférence un passage relativement large en position ouverte. Il est dès lors indiqué de recourir pour cette application à une pince pour fil du type illustré à la figure 7 ou encore, une pince intégrant un ou plusieurs cristaux piézo-électriques montés en série. La présence du fil 10 sera de préférence détectée par les cristaux piézo-électriques de la pince 21 elle-même, de manière à générer le signal de commande évoqué précédemment.

De manière analogue, on peut recourir à une pince piézo-électrique pour retenir le fil de trame du côté insertion. Ici encore, une force de serrage élevée et un passage relativement large pour le fil 10 sont deux facteurs très importants.

La troisième pince 22 assure le redressement du fil 10 devant les rouleaux dévideurs 26. Dans la variante d'exécution illustrée, la pince 22 est formée par deux cristaux incurvables 11 pouvant travailler en interaction et capables de serrer le fil 10 entre les mordaches 6.

La quatrième pince 23, montée juste devant le souffleur principal 28, peut exercer une force de pression réglable sur un fil, de sorte que le fil 10 peut être freiné progressivement lorsqu'il atteint la fin de la foule, de manière à éviter les surtensions et réduire le risque de rupture du fil de trame.

Il est à noter que le montage donné à la figure 10 illustre toute une série de possibilités d'applications de la pince pour fil piézo-électrique selon l'invention. Ainsi, la première pince 20 a pour fonction de bloquer un fil en mouvement. La deuxième pince 21 sert uniquement à saisir un fil. Les troisième et quatrième pinces, 22 et 23 respectivement, ont une fonction de freinage et n'exercent qu'une force de serrage réduite sur le fil en mouvement 10.

Il est évident que la commande des différentes pinces pourra être réalisée dans un grand nombre

de variantes et que la présente invention ne se limite aucunement aux versions d'exécution données à titre d'exemple et illustrées aux figures; au contraire, les pinces pour fil selon l'invention pourront être réalisées selon différentes formes et dimensions sans quitter le cadre de l'invention.

Revendications

1. Pince pour fil caractérisée par le fait que son mouvement est assuré essentiellement par au moins un élément piézo-électrique à action inverse (1; 11; 14; 15).

2. Pince pour fil selon la revendication 1, caractérisée par le fait qu'elle est constituée essentiellement d'au moins un cristal piézo-électrique (1) dont une des extrémités est fixée à demeure et dont l'autre extrémité, libre, forme une première face de serrage (4) pouvant interagir par déformation du cristal (1) avec une deuxième face de serrage (5) fixée à demeure.

3. Pince pour fil selon la revendication 1, caractérisée par le fait qu'elle est constituée essentiellement de deux cristaux piézo-électriques (14, 15) disposés de manière à se faire face, dont les extrémités distantes (16, 17) sont fixées à demeure et dont les extrémités proches (18, 19) sont montées en vis-à-vis et peuvent interagir par déformation des cristaux (14, 15).

4. Pince pour fil selon la revendication 1, caractérisée par le fait que l'élément piézo-électrique est constitué d'un cristal incurvable (11) dont une des extrémités (12) est fixée à demeure, l'autre extrémité (13) étant pourvue d'une face de serrage (4) disposée latéralement.

5. Pince pour fil selon la revendication 1, caractérisée par le fait qu'elle est constituée essentiellement de deux cristaux piézo-électriques incurvables (11) dont les extrémités libres peuvent interagir.

6. Pince pour fil selon une des revendications précédentes, caractérisée par le fait que le ou les cristaux piézo-électriques sont connectés à une alimentation électrique réglable (9).

7. Pince pour fil selon les revendications 3 ou 5, caractérisée par le fait que les deux cristaux piézo-électriques (11; 14-15) sont commandés par l'intermédiaire d'une même tension électrique (V), la position relative des deux cristaux étant telle que l'expansion d'un d'entre eux exerce une pression de serrage réduite sur un fil (10) et que l'expansion des deux cristaux exerce une pression de serrage élevée sur le fil (10).

8. Pince pour fil selon une des revendications précédentes, caractérisée par le fait qu'à tout le moins la face de serrage (4) formée par l'extrémité de l'élément ou du cristal piézo-électrique est pourvue d'une mordache résistante à l'usure (6).

9. Pince pour fil selon la revendication 8, caractérisée par le fait qu'une couche de matériau élastique amortisseur (7) est interposée entre l'élément ou le cristal piézo-électrique et la mordache (6) résistante à l'usure.

10. Pince pour fil selon une des revendications précédentes, caractérisée par le fait qu'une couche de matériau élastique amortisseur (7) est interposée entre la face de serrage (5) et le support (3) sur lequel elle s'appuie.

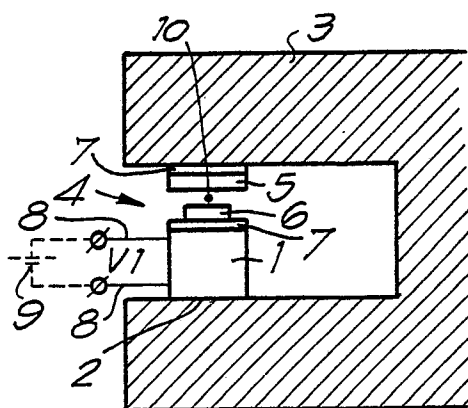


Fig. 1

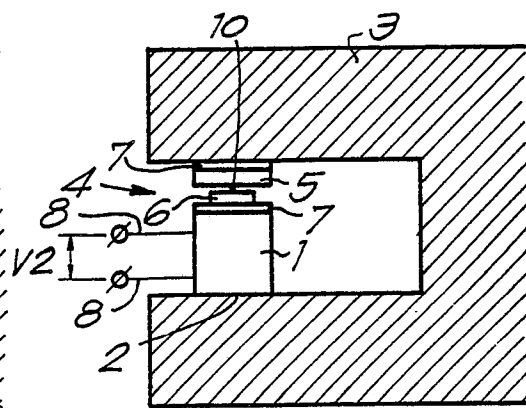


Fig. 2

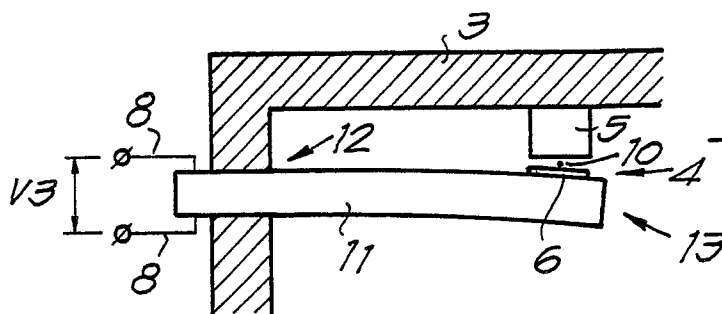


Fig. 3

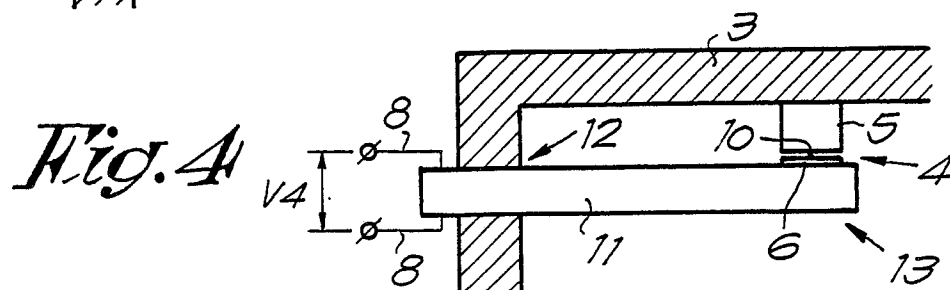


Fig. 4

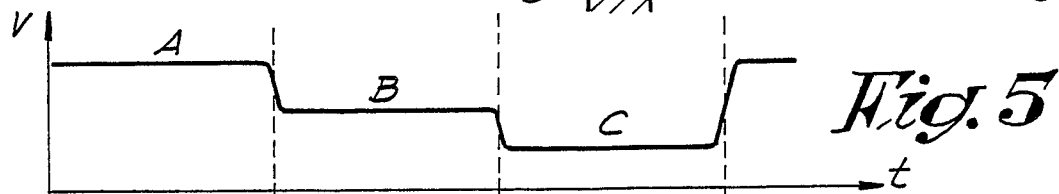


Fig. 5

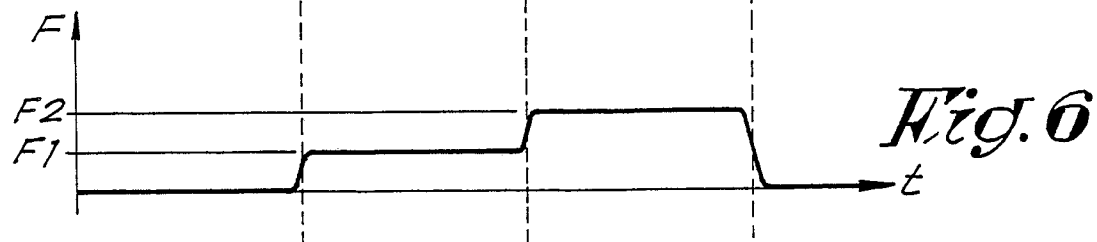


Fig. 6

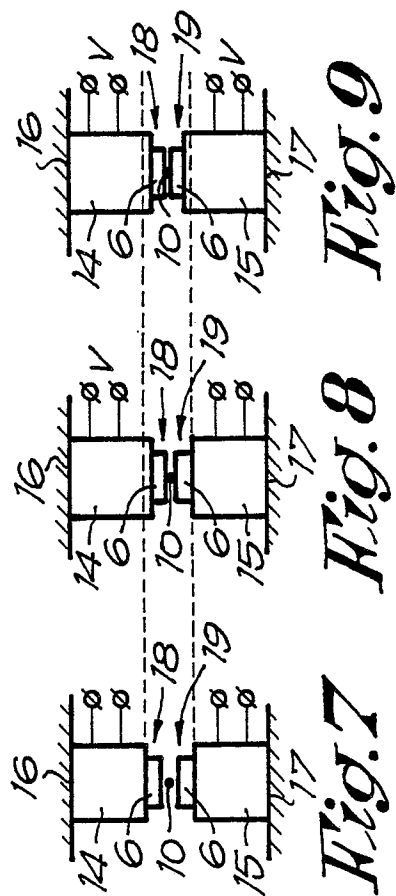


Fig. 9

Fig. 8

Fig. 7

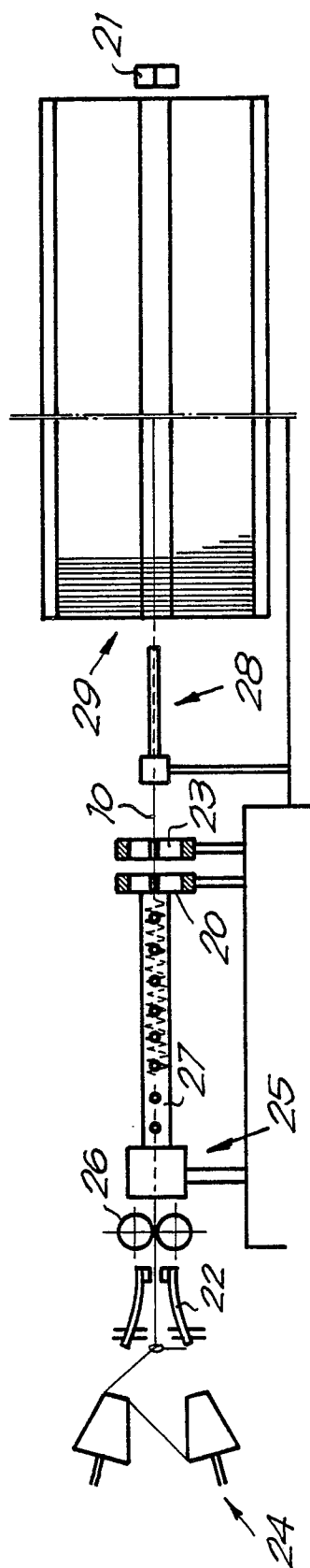


Fig. 10



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 88 20 1286

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
A	DE-A-2 364 680 (RUTI) ----		D 03 D 47/34
A	US-A-3 276 483 (GOLOBART) -----		B 65 H 59/22
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			D 03 D B 65 H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 07-10-1988	Examineur BOUTELEGIER C.H.H.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			