

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11)

Numéro de publication:

0 104 098**A1**

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21)

Numéro de dépôt: 83401575.2

(51)

Int. Cl.³: **G 10 D 1/04**

(22)

Date de dépôt: 29.07.83

(30)

Priorité: 09.08.82 FR 8213840

(43)

Date de publication de la demande:
28.03.84 Bulletin 84/13

(84)

Etats contractants désignés:
DE FR GB IT

(71)

Demandeur: S.A. CAMAC
La Richerais Mouzeil
F-44850 Ligne(FR)

(72)

Inventeur: Garnier, Joel
9 Rue Bonchamps
F-49410 La Chapelle St. Florent(FR)

(74)

Mandataire: Lemonnier, André
4 Boulevard Saint-Denis
F-75010 Paris(FR)

(54)

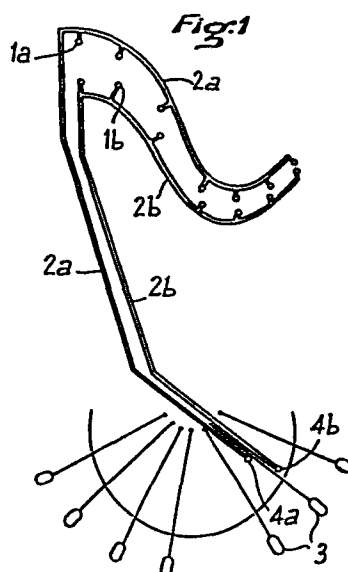
Perfectionnement aux harpes de concert.

(57)

La présente invention concerne une harpe de concert comportant un mécanisme permettant de raccourcir la longueur vibrante des cordes pour hausser l'échelle accordée de l'instrument.

Conformément à l'invention la contrainte immobilisant un point de la corde (11) pour en modifier la longueur vibrante est exercée par un micro-vérin hydraulique (1a, 1b).

L'invention simplifie le mécanisme et assure un fonctionnement silencieux.



Perfectionnement aux harpes de concert.

La présente invention concerne les harpes de concert et plus particulièrement le mécanisme de la grande harpe de concert
5 qui permet, par action sur l'une des sept pédales, de raccourcir la longueur vibrante des cordes correspondant à la même note sur toute l'étendue de l'instrument pour hausser l'échelle accordée de l'instrument. Dans la harpe de concert à double mouvement de Erard, les pédales ont deux positions actives
10 et une position de repos et permettent de hausser d'un demi-ton ou d'un ton entier la note accordée en bémol pour obtenir le bécarré ou le dièse.

Cette mécanique connue comporte sept pédales à trois positions
15 montées sur la base de l'instrument et rappelées élastiquement par des ressorts, sept tiges de tirage montées dans le fut de l'instrument et quatorze tringleries commandant chacune la rotation des fourchettes dont les deux dents qui sont normalement écartées de la corde viennent prendre appui contre
20 la corde et la tordent en créant ainsi un noeud de vibration. Une grande harpe de concert comporte 94 fourchettes et chaque tringlerie est formée par un levier coudé de renvoi du dépla-

cement de la tige, des biellettes de liaison agissant sur les manivelles des fourchettes et des balanciers de renvoi pour permettre aux tringleries d'être logées dans la selle entre deux plaques de mécanisme.

5

L'inconvénient majeur de ce mécanisme est la complexité de sa transmission avec un nombre de pièces, certaines de très petite dimension, voisin du millier. Cette complexité entraîne un prix de revient élevé et une réparation nécessitant un démontage de la mécanique est très onéreuse car il faut en pratique démonter
10 toutes les pièces, ce qui peut demander une centaine d'heures.

Un autre inconvénient est le bruit de fonctionnement résultant du nombre énorme des pièces mises en mouvement et des jeux
15 mécaniques qui apparaissent en raison du couple élevé qu'il faut exercer simultanément sur six ou sept fourchettes pour tordre les cordes tendues d'une manière suffisante pour créer un noeud de vibration.

20 Un troisième inconvénient est signalé dans le brevet français N° 2.229.108 et résulte du mode d'action des fourchettes qui imposent aux cordes une contrainte se traduisant par un allongement et une usure prématurée. En fait, cet inconvénient est accru par le fait que, par suite des jeux, les
25 rotations des sept fourchettes d'une même tringlerie ne sont pas strictement du même angle et la contrainte de la corde la plus tordue est obligatoirement supérieure à celle qui serait nécessaire pour assurer la formation d'un noeud afin que la fourchette ayant le plus de jeu assure néanmoins sur
30 sa corde la contrainte nécessaire. Le brevet français ci-dessus propose de remédier à cet inconvénient en pinçant la corde au lieu de la tordre mais ce pincement selon un principe qui est bien connu dans les instruments à corde, n'est pas réalisable en pratique avec la mécanique actuellement
35 connue de la harpe sans l'introduction pour chaque pince de dispositifs de rattrapage de jeu qui compliqueraient encore le mécanisme et ne pourraient être logés dans la selle.

Un autre inconvénient encore de la commande de la pince ou fourchette par un mouvement de rotation autour d'un axe perpendiculaire à la corde est que l'écartement entre la corde et les éléments de la pince dans la position de repos est
5 limité et il risque de se produire un contact accidentel entre la corde en vibration et ces éléments ce qui crée un bruit dit zinguage.

L'invention a pour but de remédier à ces divers inconvénients
10 en créant une mécanique plus simple facilement démontable avec possibilité de démontage et d'échange du mécanisme d'une seule corde, cette mécanique étant parfaitement silencieuse et assurant sur chaque corde une contrainte de valeur fixe, tarée individuellement et stable dans le temps.

15 La présente invention a également pour but de réaliser une pince utilisable dans ce mécanisme qui n'impose pas à la corde de contrainte de torsion et dont les branches s'écartent à l'ouverture d'une manière suffisante pour éviter le contact
20 avec la corde produisant le zinguage.

L'invention permet en outre une programmation ou une sélection préalable de la modulation, c'est-à-dire du changement de
25 ton des cordes d'une note, l'exécution de la modulation choisie ou le défilement du programme étant commandé par l'action de l'exécutant sur une pédale contacteur unique. Ce perfectionnement qui simplifie l'exécution d'un morceau n'a été rendu possible que du fait de la nouvelle mécani-
30 que et il n'est possible, en raison notamment des contraintes à exercer sur les cordes, qu'avec cette nouvelle mécanique.

Conformément à l'invention, la contrainte est exercée sur chaque corde par un élément moteur animé d'un déplacement
35 perpendiculaire à la corde, selon une trajectoire recoupant la corde sensiblement au point de pincement. Selon un mode de

réalisation préférentiel cet élément moteur est constitué par un micro-vérin hydraulique. La substitution d'une commande par déplacement perpendiculaire à la corde notamment par un vérin hydraulique à une commande mécanique se traduisant

5 par une rotation, assure de nombreux avantages qui n'étaient pas à priori évidents. Outre la simplification d'ensemble du mécanisme les six ou sept micro-vérins des cordes d'une même note étant connectés sur une canalisation d'alimentation unique dans laquelle la pression est contrôlée par une pédale

10 de mise en pression ou un dispositif équivalent, par exemple un compresseur hydraulique, les contraintes sur les cordes sont absolument et précisément prédéterminées par les sections du micro-vérin et la pression d'alimentation, nonobstant tout jeu qui peut apparaître dans le mécanisme de torsion

15 ou de pincement de la corde. La contrainte imposée à la corde peut être élevée et ne dépend pas de l'action exercée par l'exécutant sur la pédale sauf lorsque la pédale agit directement sur la pompe de mise en pression. Le mécanisme est silencieux, l'action du vérin hydraulique pouvant être à

20 la fois rapide et progressive avec une mise en contact sous une pression pratiquement nulle et en tous cas indépendante de la pression finale, ce qui évite les chocs. L'hydraulique permet en outre une programmation ou sélection préalable de la modulation.

25

L'action de l'élément moteur animé d'un déplacement perpendiculaire à la corde, par exemple la tige du piston du micro-vérin peut se traduire par une torsion de la corde, par exemple par une fourchette de type connu animée d'un mouvement hélicoïdal ou par un pincement qui peut être réalisé

30 par une mâchoire en ciseaux dont l'ouverture et la fermeture sont commandées par le déplacement de l'élément moteur, par une mâchoire comportant une lunette et un presseur dont les éléments sont déplacés en sens inverses par le déplacement

35 de l'élément moteur. Dans le cas d'une mâchoire à lunette

et presseur ou en ciseaux, les deux éléments sont de préférence mis en oeuvre par des déplacements de sens contraires symétriques par rapport à la position moyenne de la corde, ce qui augmente l'espacement entre les éléments de pincement et la corde et réduit le risque de "zinguage" de la corde. Un résultat analogue est obtenu dans le cas d'une fourchette du fait que, simultanément à la rotation qui écarte les dents de la corde, la fourchette est déplacée selon son axe de rotation pour l'écarter de la corde.

10 Selon un mode de réalisation préférentiel la pince est du type en ciseaux avec les deux branches articulées autour d'axes fixés à leur extrémité opposée à la mâchoire de pincement, le rapprochement ou l'écartement des mâchoires étant assuré par le déplacement dans le plan axial d'un téton entraîné par l'élément moteur engagé dans les lumières réalisées à raison d'une dans chacune des branches selon la direction longitudinale de la branche.

20 Dans le cas de l'alimentation des micro-vérins par une centrale hydraulique, les pédales ou éléments ayant le même rôle à la disposition de l'exécutant, contrôlent un distributeur qui envoie la pression dans la canalisation d'alimentation voulue des micro-vérins. Le distributeur peut être contrôlé par un ordinateur programmable dans lequel sont introduites en mémoire les modulations successives d'un morceau, le passage d'une modulation à l'autre étant déterminé par l'action sur une pédale contacteur unique.

30 D'autres caractéristiques de la présente invention apparaitront plus clairement à la lecture de la description détaillée de différents exemples de réalisation, faite ci-après avec référence aux dessins ci-annexés dans lesquels :

La figure 1 est un schéma de la commande des
vérins des cordes correspondant à une note d'
une harpe de concert conforme à l'invention
avec commande hydraulique par les pédales agis-
5 sant sur des maîtres cylindres hydrauliques;
la figure 2 est un schéma correspondant avec
commande par un distributeur manuel et centrale
hydraulique; la figure 3 est un schéma analogue
à la figure 2 avec programmation de la modu-
10 lation; la figure 4 est un schéma en position
de repos d'un vérin hydraulique commandant une
fourchette de torsion d'une corde, la figure
5 correspond à la figure 4 pour la fourchette
en position active, la figure 6 est un schéma
15 d'un mode de réalisation préférentiel d'une pince
de pincement de la corde en position de repos; la
figure 7 est une vue correspondant à la figure 6 de la
pince en position active; la figure 8 est un schéma
en position de repos d'un vérin hydraulique
20 commandant un dispositif de pincement à lunette
et poussoir et la figure 9 est un schéma correspon-
dant en position active.

25 Dans les dessins, la référence 1 désigne d'une manière géné-
rale un micro-vérin et son moyen de fixation de la corde
correspondante des exemples de réalisation étant décrits
de façon plus détaillée avec référence aux figures 4 à 9.
Avec chaque corde coopèrent deux micro-vérins la et lb qui
30 permettent de relever la note d'un demi-ton et d'un ton par
rapport à l'accord de la corde. Dans les modes de réalisation
illustrés et comme dans la harpe classique, le changement
de ton est effectué simultanément pour toutes les cordes
correspondant à la même note, par exemple les sept cordes
35 "do". Les sept micro-vérins la et les sept micro-vérins lb
sont connectés sur les deux canalisations 2a et 2b, l'ensemble
de la harpe comportant quatorze telles canalisations dont
deux seulement sont représentées sur le dessin.

Dans le mode de réalisation de la figure 1, les sept pédales classiques 3 commandent chacune deux maîtres cylindres 4a, 4b qui sont connectés aux canalisations 2a et 2b respectivement. L'exécutant crée la pression hydraulique de commande comme
5 il crée, dans la harpe classique, la force mécanique mais du fait du rattrapage automatique du jeu qu'assure la transmission hydraulique, les forces exercées sur les cordes sont dans les rapports déterminés de construction avec la pression hydraulique engendrée par l'action sur la pédale.

10

Dans le mode de réalisation de la figure 2, la pression est engendrée par une petite centrale hydraulique 5 qui alimente, éventuellement par l'intermédiaire d'un accumulateur 6 un distributeur 7. Ce distributeur est représenté à la figure
15 2 sous forme d'un distributeur manuel avec des manettes 8 à trois positions. Il est bien évident que le distributeur 7 pourrait également être commandé par les pédales 3.

Dans le mode de réalisation de la figure 3, on retrouve la
20 centrale hydraulique 5, l'accumulateur 6 et le distributeur 7a mais dans ce cas le distributeur 7a est constitué par exemple par des vannes électromagnétiques commandées par un ordinateur 9 dans lequel est emmagasiné par l'un quelconque des moyens connus le programme temporel des modifications
25 de ton des cordes au cours d'un morceau. Avec cette réalisation l'exécutant commande la modulation simplement en envoyant un signal de commande, à l'aide d'une pédale 10, à l'ordinateur 9 qui envoie en réponse le signal de commande à la vanne de commande du distributeur 7a qui correspond à la modification
30 de note programmée.

Dans les figures 4 à 9 la référence 11 désigne une corde de la harpe et la référence 12 la plaque de base de la selle sur laquelle sont montés les micro-vérins hydrauliques et
35 les dispositifs d'immobilisation de la corde qu'ils commandent.

Dans le mode de réalisation des figures 4 et 5, le dispositif d'immobilisation de la corde est une fourchette à deux branches 13 analogue à la fourchette classique qui est entraînée en rotation pour créer une torsion sur la corde. Dans ce mode de réalisation toutefois la fourchette est simultanément tournée et déplacée en direction de la corde de sorte que dans la position inactive représentée à la figure 4 les dents 13 de la fourchette sont plus éloignées de la corde ce qui réduit les risques de "zinguage". Ce mouvement est obtenu, à partir du vérin hydraulique à simple action 14 avec rappel en position de repos par un ressort 15, en munissant la tige 16 du vérin qui porte la plaque embase 17 de la fourchette, d'une rainure hélicoïdale 18 dans laquelle s'engage une dent hélicoïdale 19 portée par la plaque couvercle 20 du vérin. Lors de l'envoi de la pression au micro-vérin 14, la fourchette se déplace en tournant pour venir tordre la corde 11 avec une force qui est fonction de la pente de la rampe 18, de la section du vérin et de la pression hydraulique mise en oeuvre.

20 Dans les modes de réalisation des figures 6 à 9, la corde 11 est non plus tordue mais pincée. Dans celui des figures 6 et 7 deux mâchoires 21 sont articulées en 22 sur une pièce embase 23 fixée sur la plaque 12 de manière que les deux encoches de serrage 21' de la corde 11' des mâchoires soient de part et d'autre de la corde 11, le point d'articulation 22 de chaque mâchoire étant situé au-delà du plan longitudinal contenant la corde de manière que les mâchoires se recoupent en étant superposées selon le plan axial. Les deux mâchoires comportent chacune une lumière 24 selon leur direction longitudinale ces lumières se recoupant dans le plan axial. Dans les deux lumières est engagé un téton 25 qui est porté par une tête 26 solidaire de la tige 27 du piston du micro-vérin 28 qui est un vérin à simple action avec ressort de rappel 29. 35 Lorsqu'il n'y a pas de pression le ressort 29 fait rentrer

la tige du piston dans la position représentée dans la figure 6, les encoches de serrage 21' étant largement écartées de la corde 11. Lorsque la pression est établie dans le vérin, le téton 25 en se déplaçant rapproche les mâchoires 21 jusqu'à les mettre en appui sur la corde, la force de serrage étant d'autant plus élevée que les lumières forment à ce moment un angle très aigu avec le plan axial, la force du vérin étant décuplée par un effet de came.

10

Le mode de réalisation des figures 8 et 9 utilise le blocage de la corde 11 en position altérée par une lunette 30, avec laquelle coopère un poussoir 31. Dans ce mode de réalisation la lunette 30 est, pour le blocage de la corde (figure 9) déplacée vers la plaque 12 pour venir s'appliquer par sa branche transversale sur la corde tandis que le poussoir 31 est déplacé en sens inverse pour pincer fortement la corde contre ladite branche transversale. La lunette 30 est d'autre part bloquée en position de fin de course par emmanchement d'une cavité conique 32 entourant sa tige de commande sur une saillie tronconique 33 solidaire de la plaque 12. Les déplacements en sens inverses de la lunette 30 et du poussoir 31 sont réalisés par un vérin hydraulique à double action 34. Ce vérin comporte un piston principal 35 dont la tige 36 est solidaire de la lunette 30. La tige 36 est alésée axialement pour former le cylindre d'un second piston 37 dont la tige forme le poussoir 31. La chambre du cylindre au-dessus du piston 35 est en communication avec la chambre en-dessous du piston 37 par un ou plusieurs orifices 38 traversant la tige de piston creuse 36 au voisinage du piston 35. La chambre du vérin 34 située au-dessus du piston 35 est alimentée par un raccord 39 et les pistons sont rappelés l'un vers l'autre, pour écarter la branche transversale de la lunette 30 du poussoir 31 et libérer la corde par des ressorts 40 et 41. Lorsque la pression est envoyée par le

raccord 39, le piston 35 est poussé vers le bas contre l'action du ressort 40 dont la puissance est telle par rapport à celle du ressort 41, compte tenu des sections des pistons 35 et 37, que la lunette 30 descend d'abord et vient s'emboîter
5 sur l'embase tronconique 33 après quoi le poussoir 31 vient en appui sur la corde 11.

Revendications

1. Une harpe de concert comportant un mécanisme permettant de raccourcir la longueur vibrante des cordes pour hausser l'échelle accordée de l'instrument, caractérisée en ce que la contrainte immobilisant un point
5 de la corde (11) pour en modifier la longueur vibrante est exercée sur chaque corde par un élément moteur (1a, 1b) animé d'un déplacement perpendiculaire à la corde, selon une trajectoire recoupant la corde sensiblement au point de pincement.
10
2. Une harpe selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'élément moteur est constitué par un micro-vérin hydraulique.
- 15 3. Une harpe selon la revendication 2, caractérisée en ce que la pression hydraulique commandant les micro-vérins (1a, 1b) des cordes d'une même note est engendrée par l'action de celle des sept pédales (3) connues correspondant à la note sur un maître cylindre (4a, 4b) con-
20 necté sur la canalisation (2a, 2b) alimentant les micro-vérins.
4. Une harpe selon la revendication 3, caractérisée en ce que la pression hydraulique commandant les micro-vérins (1a, 1b) est engendrée par un générateur
25 de fluide sous pression (5), la pression étant envoyée aux micro-vérins sous le contrôle d'un distributeur (7).
5. Une harpe selon la revendication 4, caractérisée en ce que le distributeur (7) est du type à
30 sélection manuelle par manettes ou pédales (8).
6. Une harpe selon la revendication 4, caractérisée en ce que le distributeur (7a) est contrôlé par un ordinateur programmable (9), le déroulement pas à
35 pas du programme étant contrôlé par un moyen de commande (10) à la disposition de l'exécutant.

7. Une harpe selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 dans laquelle l'élément moteur exerce une torsion sur la corde par l'intermédiaire d'une fourchette (13) entraînée en rotation,
- 5 caractérisée en ce que la fourchette est soumise simultanément à une rotation et à une translation suivant la ligne d'action de l'élément moteur.
8. Une harpe selon l'une quelconque des revendications 1 à 6,
- 10 caractérisée en ce que le déplacement de l'élément moteur (28) commande le rapprochement de deux mâchoires (21) qui viennent serrer la corde.
- 15 9. Une harpe selon la revendication 8, caractérisée en ce que la pince est du type en ciseaux avec les deux branches (21) articulées autour d'axes fixés (22) à leur extrémité opposée à la mâchoire de pincement (21'), le rapprochement ou l'écartement des mâchoires étant assuré par
- 20 le déplacement dans le plan axial d'un téton (25) entraîné par l'élément moteur (26-27) selon sa trajectoire de déplacement et engagé dans les lumières (24) réalisées à raison d'une dans chacune des branches selon la direction longitudinale de la branche.
- 25 10. Une harpe selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que la corde est pincée entre la branche transversale d'une lunette (30) et un poussoir (31) entraînés selon des sens inverses, le long de la trajectoire de déplacement de l'élément moteur (31-41).
- 30 11. Une harpe selon la revendication 10, caractérisée en ce que la lunette (30) est déplacée par la tige creuse (36) d'un vérin de traction (34-35), cette tige
- 35 creuse (36) formant le cylindre d'un vérin de poussée (36-37) dont la tige de piston (31) constitue le poussoir.

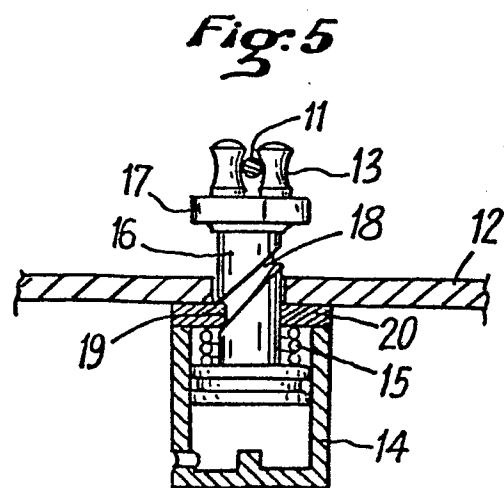
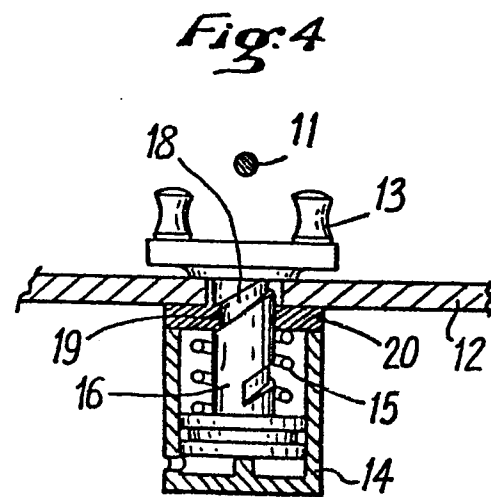
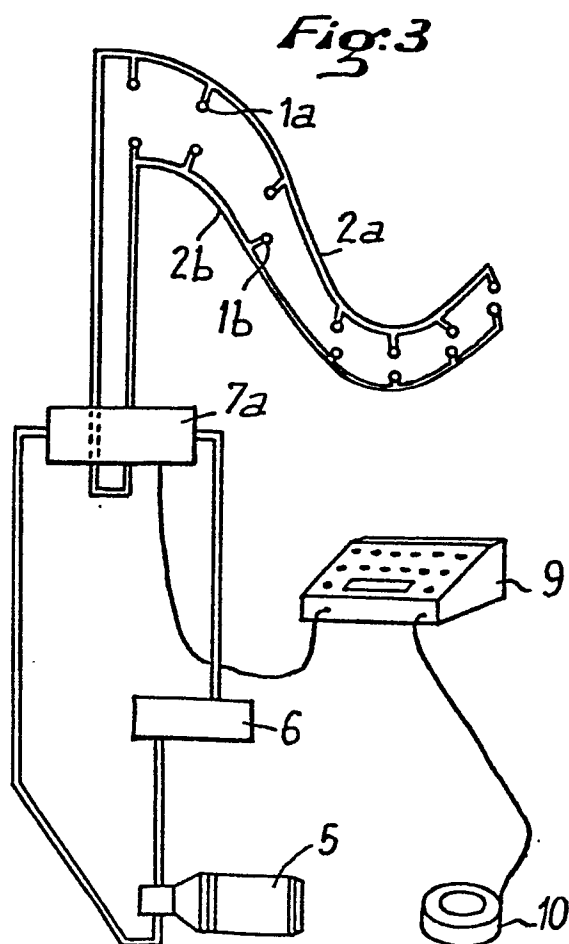
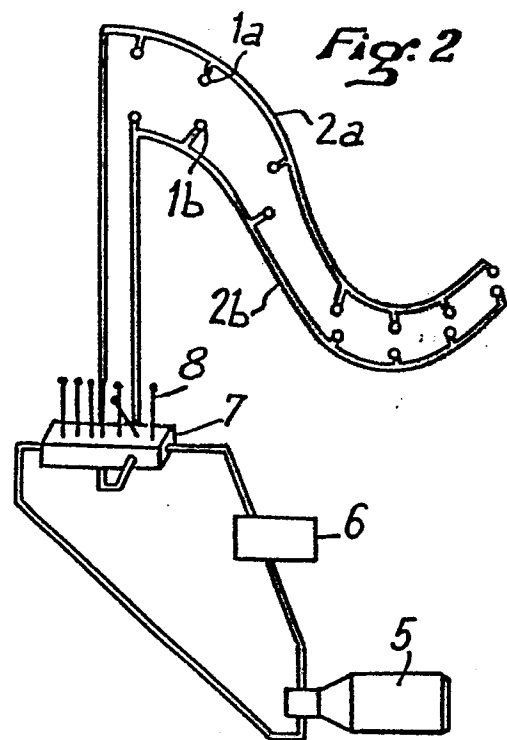
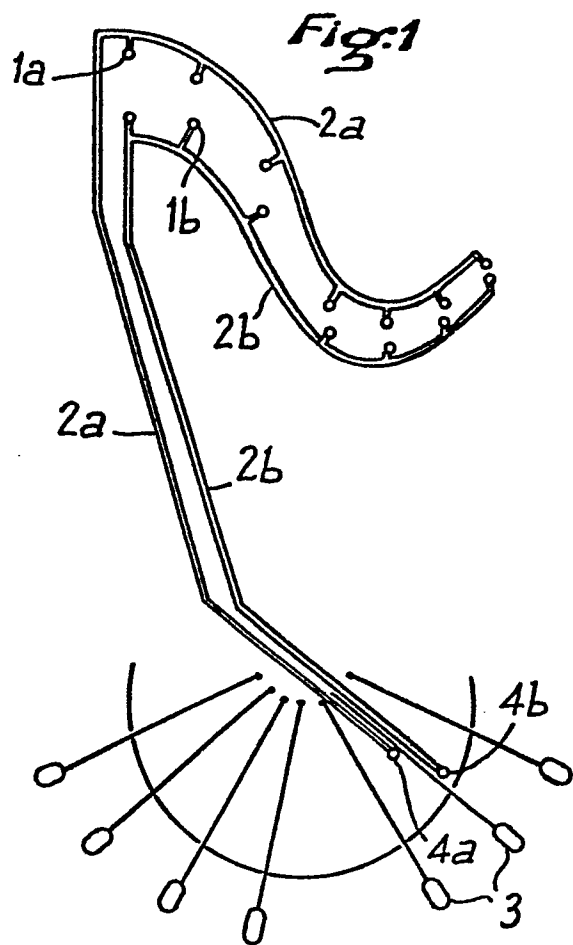


Fig:6

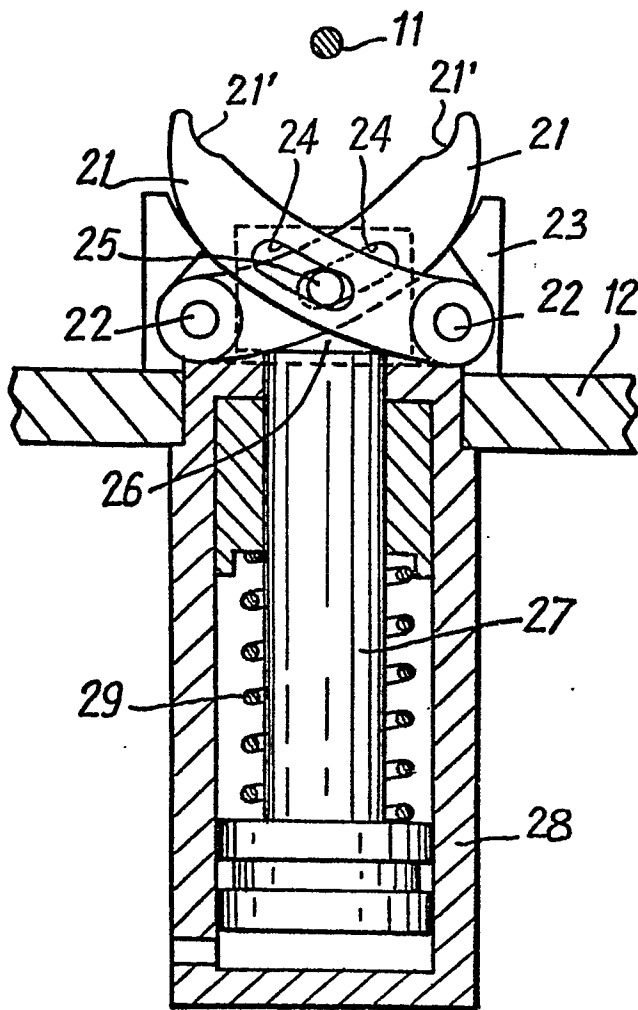


Fig:7

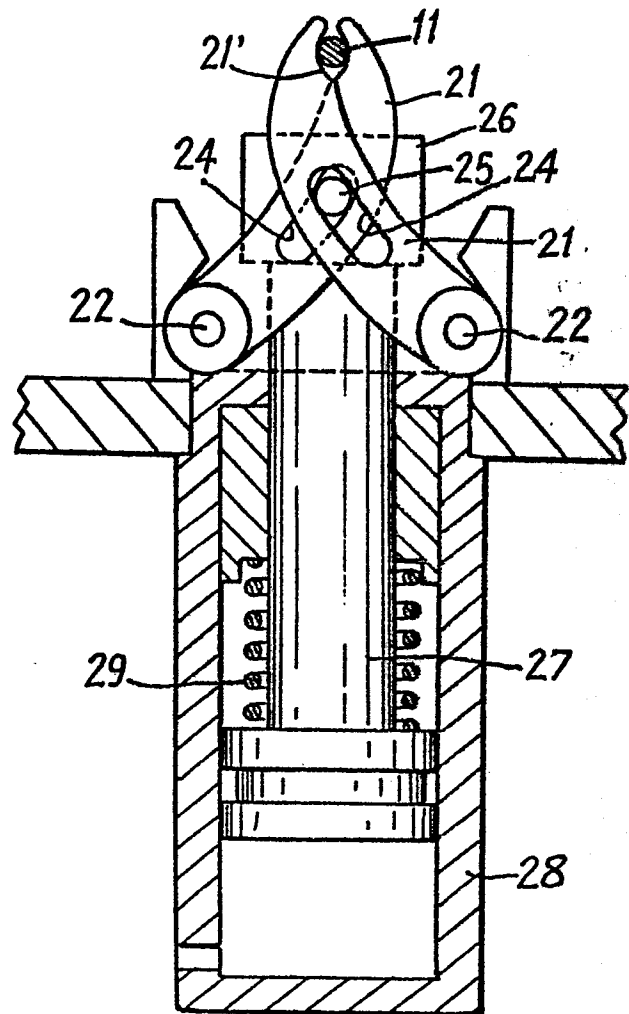


Fig:8

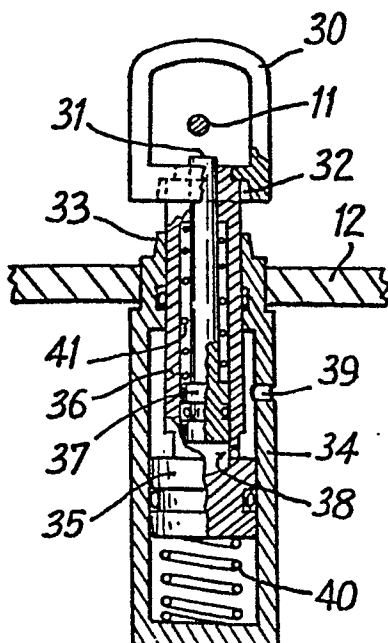
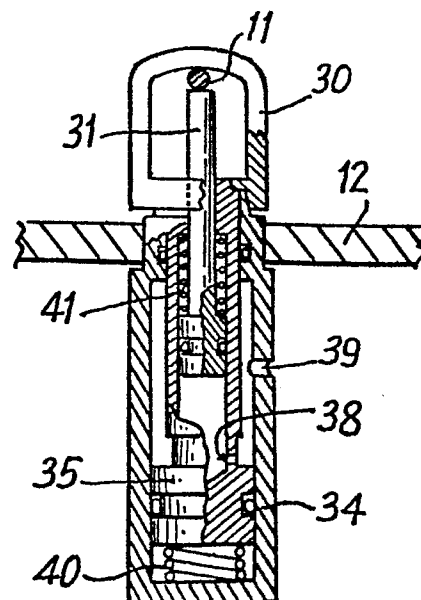


Fig:9





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0104098

Numéro de la demande

EP 83 40 1575

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. 3)
X	US-A-2 812 681 (A.L. CARRON) * Colonne 2, lignes 3-40; figure 3 *	1	G 10 D 1/04
A	US-A-3 494 238 (D.A. CRITES) * Abrégé; revendications; figure 3 *	1,7	
D,A	FR-A-2 229 108 (K. PETUTSCHNIGG) * Revendications; figures 3-6 *	8	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
			G 10 D 1 G 10 D 3
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 21-11-1983	Examineur HAASBROEK J.N.
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	