



MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉCONOMIQUES

N° 892.513

Classif. Internat.: B 21 D

Mis en lecture le: 16-07-1982

Le Ministre des Affaires Economiques,

*Vu la loi du 24 mai 1854 sur les brevets d'invention;**Vu la Convention d'Union pour la Protection de la Propriété Industrielle;**Vu le procès-verbal dressé le 16 mars 1982 à 15 h. 15**au Service de la Propriété industrielle;***ARRÊTE :**

**Article 1.** — *Il est délivré à la Sté dite : C.M.L. COSTRUZIONI MECCANICHE LIRI S.R.L.*

*Via Pantanelle, Piedimonte San Germano (Frosinone) (Italie),*

*repr. par l'Office Kirkpatrick-G.C. Plucker à Bruxelles,*

*un brevet d'invention pour : Cintreuse portable à commande électromécanique*

*qu'elle déclare avoir fait l'objet de demandes de brevet déposées en Italie le 16 mars 1981, n° 48029A/81, le 12 novembre 1981, n° 49701A/81 et le 8 février 1982, n° 47749A/82*

**Article 2.** — *Ce brevet lui est délivré sans examen préalable, à ses risques et périls, sans garantie soit de la réalité, de la nouveauté ou du mérite de l'invention, soit de l'exactitude de la description, et sans préjudice du droit des tiers.*

*Au présent arrêté demeurera joint un des doubles de la spécification de l'invention (mémoire descriptif et éventuellement dessins) signés par l'intéressé et déposés à l'appui de sa demande de brevet.*

Bruxelles, le 15 avril 1982

PAR DÉLÉGATION SPÉCIALE :

Le Directeur

L. SALPETEUR

892513

# MÉMOIRE DESCRIPTIF

DÉPOSÉ A L'APPUI D'UNE DEMANDE

DE

# BREVET D'INVENTION

FORMÉE PAR

C.M.L. COSTRUZIONI MECCANICHE LIRI S.R.L.

p o u r

Cintreuse portable à commande électromécanique.

-----  
Demandes de brevets italiens n° 48029A/81 du 16 mars 1981,  
n° 49701A/81 du 12 novembre 1981 et n° 47749A/82  
du 8 février 1982 en sa faveur.

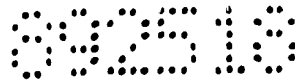
-----  
Des réalisations qui ont été proposées pour cintrer des tubes au moyen d'une machine ou d'un appareil portable font intervenir diverses particularités de construction et de mise en oeuvre ou de fonctionnement.

Des cintreuses, mises en oeuvre pour réaliser des installations nouvelles ou pour réparer des installations à entretenir dans lesquelles des tubes sont utilisés pour la circulation d'un fluide, par exemple pour de l'eau chaude

GM.MdC.4

- 1 -

CML/3



et/ou de l'eau froide destinées à des fins sanitaires et/ou à des fins de chauffage, doivent habituellement respecter certaines exigences concernant leur utilisation pratique, en particulier lorsque l'opération de cintrage doit être exécutée sur le lieu de l'installation. C'est-à-dire que, pour l'opérateur, il est important, en ce qui concerne la commande des organes de cintrage, qu'il connaisse l'extension de l'angle de cintrage et les effets réels sur le tube cintré, en particulier, lorsque des tubes d'un large éventail de diamètres et de faibles épaisseurs (inférieures à 1 mm) doivent être cintrés au moyen d'une seule cintrreuse.

On s'est efforcé de réaliser des cintrreuses portables à utiliser sur chantier, conçues de manière à réduire considérablement leurs dimensions globales et à rendre l'opération de cintrage plus aisée. En dépit de ces tentatives, la cintrreuse connue ne donne pas entièrement satisfaction du point de vue de sa construction et de son fonctionnement, parce que l'opération de cintrage qu'elle exécute ne permet pas d'éviter un étirage inégal indésirable du tube qui peut même se manifester par la suite. Des ruptures de tube peuvent survenir et/ou des plis peuvent se former pendant une opération de cintrage lorsque la matière est sensible aux efforts d'étirage, et par ailleurs, une zone aplatie peut apparaître sur le tube cintré. Ces effets indésirables dus à un étirage inégal sont, par exemple, beaucoup plus probables lors du cintrage des tubes en cuivre dur et la cintrreuse portable exige une attention maximum de la part de l'opérateur pendant l'opération de cintrage qui, en tout cas, ne peut pas être réalisée rapidement au moyen d'une cintrreuse connue qui est habituellement commandée à la main.

Par ailleurs, le succès croissant d'installations

de chauffage et d'installations sanitaires, en particulier pour la circulation d'eau chaude et d'eau froide, ainsi que l'utilisation croissante de tubes faits de matières sensibles aux efforts d'étirage, augmentent l'importance non seulement d'une opération de cintrage rapide et réellement satisfaisante et d'une pose aisée, mais également du facteur économique de la réalisation et de la production de tubes cintrés et des frais de pose de ces tubes.

Grâce à la cintruse conforme à l'invention, l'opération de cintrage est en tout cas rapide et certaines formes d'exécution sont possibles en vue d'une adaptation aux particularités du tube à cintrer.

L'invention a pour but de procurer une cintruse de tubes à commande électromécanique d'un type portable destinée à fonctionner dans les meilleures conditions de transport, de transition, de vitesse de fonctionnement pour cintrer un tube au maximum de 180° sans lui faire subir un étirage inégal et indésirable quelconque, même lorsque le tube à cintrer est fait d'une matière particulièrement sensible aux efforts d'étirage. La structure portable de la cintruse avec ses organes de cintrage et de commande est relativement légère et peut être placée sur n'importe quel support adéquat, une prise de courant normale étant à même de fournir du courant électrique à un moteur à réducteur d'entraînement qui doit faire tourner l'organe à gorge concave principal de la cintruse.

De plus, l'invention a pour but d'assurer la commande électromécanique de l'organe à gorge concave principal de la cintruse au moyen d'un moteur à réducteur, de manière non seulement à réaliser rapidement une opération de cintrage, mais également à travailler à une vitesse de rotation réellement adéquate de cet organe à gorge princi-

pale commandé au moyen d'un moteur à vitesse très élevée et d'un réducteur à rapport de démultiplication important pour faire tourner l'organe de cintrage principal à un nombre de révolutions permettant réellement de produire les meilleurs effets sur le tube cintré.

L'invention a aussi pour but d'agencer l'organe à gorge principal tournant et l'organe de cintrage de contrepartie de telle sorte qu'un tube soit maintenu entre eux au début d'une opération de cintrage et soit ensuite avancé progressivement et automatiquement avec l'aide d'un organe de support auxiliaire, de telle façon que le tube puisse être cintré jusqu'à l'angle souhaité, à savoir jusqu'à 180°.

L'invention a encore pour but de réaliser un organe de cintrage de contrepartie de la cintrreuse qui présente une gorge d'une forme lui permettant non seulement de maintenir et de faire avancer un tube à cintrer, mais également de cintrer des tubes faits d'une matière particulièrement sensible aux efforts d'étirage exercés pendant l'opération de cintrage.

L'invention a encore pour but de réaliser un organe à gorge concave tournant ainsi qu'un organe à gorge concave de contrepartie sous la forme d'éléments interchangeables de telle sorte qu'on puisse les utiliser pour cintrer des tubes de différents diamètres.

Les spécialistes peuvent déjà déduire de ce qui précède que cette nouvelle cintrreuse à commande électromécanique représente un progrès par rapport aux cintrreuses connues et que de nombreux avantages peuvent être retirés de son utilisation.

Certaines formes d'exécution de l'invention seront décrites ci-après, à titre d'exemple uniquement, avec référence aux dessins annexés, dans lesquels :

la Fig. 1 est une vue du dessus schématique d'une cintreuse portable conforme à l'invention dans laquelle les positions des organes de cintrage et du tube sont représentées au début d'une opération de cintrage;

la Fig. 2 est une vue en élévation schématique en partie arrachée du côté de sortie du tube à cintrer, conformément à la Fig. 1;

la Fig. 3 est une vue du dessus schématique semblable à la Fig. 1 dans laquelle les organes de cintrage et le tube sont toutefois représentés après un cintrage partiel ou total d'un tube;

la Fig. 4 est une vue du dessus schématique de cette première forme d'exécution de l'invention dans laquelle les organes de cintrage sont représentés avant qu'un tube à cintrer soit correctement positionné pour une opération de cintrage;

la Fig. 5 est une vue du dessus schématique d'une cintreuse selon une deuxième forme d'exécution de l'invention dans laquelle les positions des organes de cintrage et du tube sont représentées au début d'une opération de cintrage;

la Fig. 6 est une vue en élévation schématique en partie arrachée du côté de sortie du tube à cintrer, selon la Fig. 5;

la Fig. 7 est une vue du dessus schématique semblable à la Fig. 5 dans laquelle les organes de cintrage et le tube sont cependant représentés après qu'un cintrage partiel ou total du tube ait été effectué;

la Fig. 8 est une vue du dessus schématique d'une cintreuse selon une troisième forme d'exécution de l'invention, dans laquelle les positions des organes de cintrage et du tube sont représentées au début d'une opération de

cintrage;

la Fig. 9 est une vue en élévation schématique en partie arrachée du côté de sortie du tube à cintrer, selon la Fig. 8;

la Fig. 10 est une vue du dessus schématique, à plus grande échelle, semblable à la Fig. 8, dans laquelle les organes de cintrage et le tube sont toutefois représentés après qu'un cintrage partiel ou total du tube ait été effectué;

la Fig. 11 est une vue en coupe, à plus grande échelle, suivant la ligne 11-11 de la Fig. 7;

la Fig. 12 est une vue en coupe, à plus grande échelle, suivant la ligne 12-12 de la Fig. 5;

la Fig. 13 est une vue en coupe, à plus grande échelle, suivant la ligne 13-13 de la Fig. 8;

la Fig. 14 est une vue en coupe suivant la ligne 14-14 de la Fig. 15;

la Fig. 15 est une vue schématique, à plus grande échelle, des surfaces supérieure et inférieure de l'organe de cintrage de contrepartie selon la troisième forme d'exécution représentée sur la Fig. 8, ces surfaces se trouvant dans des positions opposées de manière spéculaire;

la Fig. 16 est une vue en coupe, à plus grande échelle, des organes de cintrage coopérants entre lesquels le tube est inséré, selon les lignes 16-16 de la Fig. 8.

Avant de décrire ces formes d'exécution de l'invention, il est important de noter qu'en tout cas, la cintrreuse à commande électromécanique du type portable conforme à l'invention apparaît d'une manière générale sur la Fig. 8 (dans laquelle elle est désignée par la référence 210) et comprend trois parties principales, à savoir: un corps principal (211) ayant la forme d'un carter contenant un



tion de cette matrice est semblable à celle de l'arbre du moteur à réducteur d'entraînement.

En ce point, il peut être important de faire remarquer que, bien que l'invention fasse appel à un moteur à réducteur d'entraînement classique, certaines particularités spéciales de ce moteur à réducteur doivent être mises en évidence sur base d'expériences pratiques de la Demanderesse. Un moteur de 450 W à vitesse de rotation d'environ 25 à 26.000 tours/minute peut être utilisé. Cette vitesse de rotation du moteur est réduite, par l'intermédiaire d'un réducteur, de sorte que l'arbre saillant 12 tourne à environ 5 à 7 tours/minute. Selon les Fig. 1 à 4, un mouvement de rotation de la matrice 13 dans le sens contraire à celui des aiguilles de la montre est utilisé pour une opération de cintrage d'un tube, mais une rotation dans le sens inverse est également possible et l'opérateur peut agir sur une manette adéquate 27 pour commander le mouvement de rotation de la matrice 13.

En ce qui concerne à nouveau les organes de cintrage de la cintrreuse 10 représentée sur les Fig. 1 à 4, il convient de noter qu'une contrematrice 13 présentant une gorge semi-circulaire 16' ainsi qu'un support de tube linéaire 22 présentant une gorge semi-circulaire 22' sont prévus, les gorges semi-circulaires 16' et 22' étant semblables à la gorge semi-circulaire 14 de la matrice 13 dont le diamètre est semblable à celui du tube à cintrer. Il est cependant possible d'utiliser une contrematrice et un support linéaire dont les gorges soient du type universel, c'est-à-dire d'un type à même de coopérer avec toute matrice dont la gorge semi-circulaire est égale au diamètre du tube à cintrer, évidemment dans les limites de la cintrreuse portable 10 utilisée. Dans ce cas, la matrice est simplement

un élément interchangeable de la cintrreuse.

Une particularité importante de la contrematrice 16 concerne sa manipulation aisée. Comme le montrent les Fig. 1 à 4, la contrematrice 16 est du type d'une poulie et peut tourner librement autour d'un axe tubulaire vertical 18 dont l'extrémité inférieure est fixée à une extrémité d'une plaque de base 19 dont l'autre extrémité peut, à son tour, pivoter autour d'un pivot vertical 20 qui est fixé à la section saillante 11' du carter 11. De plus, une broche 19' est prévue et peut coulisser dans cet axe tubulaire 18, cette broche étant sollicitée vers le bas par un ressort classique, de sorte que son extrémité inférieure pointue fait habituellement saillie sur la surface inférieure de la plaque de base 19 et peut cependant être rétractée par l'opérateur par une traction exercée sur son bouton supérieur 17.

Il est donc possible de rétracter la broche 18' pour que l'équipage 16 à 19 puisse pivoter librement. La contrematrice 16 et la plaque de base 19 qui y est fixée rigidement sont alors déplacées angulairement à partir d'une position initiale représentée sur la Fig. 4 vers une position convenant pour une opération de cintrage, car une plaque 26 percée de trous alignés suivant un arc de cercle permet de fixer l'équipage 16 à 19 par introduction de l'extrémité pointue de la broche 18' dans un des trous 26' correspondant au diamètre du tube à cintrer. Cette position est contrôlée sur une échelle 28 au moyen d'une aiguille 29. Un mouvement de pivotement inverse de l'équipage 16 à 19 permet alors de libérer le tube cintré.

Il convient d'ajouter qu'un sectionnement partiel 13' de la surface supérieure de la matrice 13, notamment jusqu'au fond de la gorge 14, peut être utile pour faciliter

les opérations d'introduction du tube entre la matrice et la contrematrice ou son dégagement de ces éléments.

Cependant, il convient de noter que, dans cette première forme d'exécution de l'invention, on a supposé que la plaque de base 21 du support de tube linéaire 22 est pourvue de deux pivots fixes 23 et 24 à ses extrémités opposées, de sorte que cette plaque de base 21 peut pivoter librement autour d'une ouverture de la matrice 13 dans laquelle est retenue par une goupille fendue 25, tandis que l'organe de support de tube 22 peut pivoter librement autour du pivot 23.

Au début d'une opération de cintrage à l'aide de cette première forme d'exécution de la cintrreuse 10 conforme à l'invention, la section d'extrémité du tube t de laquelle débute le cintrage est placée entre la matrice et la contrematrice et le support 22 est placé de telle sorte que le tube t puisse être effectivement maintenu entre eux. Après démarrage du moteur à réducteur d'entraînement, l'opération de cintrage débute et se déroule sous l'effet du mouvement de rotation de la matrice 13 et de la friction de coopération produite entre la surface externe du tube t et les gorges 16' et 22' de la contrematrice 16 et du support linéaire 22, respectivement. Une telle friction fait tourner la contrematrice 16 dans le sens des aiguilles de la montre autour de son pivot tubulaire 18 et fait pivoter la plaque de base 21 du support 22 autour de son pivot 24, la position de cette plaque de base dépendant de celle de la matrice 13, par exemple comme le montre la Fig. 3 après un angle de rotation de la matrice 13 de 180° dans le sens contraire à celui des aiguilles de la montre.

Lorsque le cintrage souhaité du tube est terminé, il suffit de renverser le sens du pivotement de la plaque de

base 19 de la contrematrice et celui de la rotation de la matrice 13 pour libérer le tube cintré et permettre son enlèvement. L'opération de cintrage d'un tube suivant peut alors être mise en route et peut être poursuivie comme décrit plus haut.

A propos d'une deuxième forme d'exécution illustrée sur les Fig. 5 à 7 et 11, les spécialistes remarqueront aisément que les modifications les plus importantes, par rapport à la première forme d'exécution décrite avec référence aux Fig. 1 à 4, portent en substance sur : (1) le support de la contrematrice; (2) la contrematrice avec une gorge de forme particulière; (3) des moyens pour positionner cette contrematrice à la distance correcte de la matrice en vue de maintenir le tube à centrer entre elles; (4) l'échelle sur la matrice pour mieux définir l'angle de cintrage d'un tube; (5) la liaison du support de tube à la matrice.

Sur les Fig. 5 à 7, les organes de cintrage les plus importants qui sont semblables à ceux représentés sur les Fig. 1 à 4 sont indiqués par les mêmes chiffres de référence augmentés de 100.

Avant d'expliquer les particularités nouvelles et importantes de la gorge de forme particulière de la contrematrice modifiée 118 de cette deuxième forme d'exécution, il convient de spécifier les particularités de structure d'un support de la contrematrice ainsi que la solution proposée et expérimentée pour écarter ou rapprocher la contrematrice de la matrice, afin de maintenir un tube entre elles lorsqu'une opération de cintrage doit être exécutée. Selon cette deuxième forme d'exécution, le support modifié de la contrematrice offre la possibilité d'utiliser non seulement cette contrematrice modifiée, mais également la contrematrice du

type poulie 16 décrite et représentée dans la première forme d'exécution.

Comme le montrent les Fig. 5 à 7 et 11, un support cylindrique vertical 124 est prévu pour la contrematrice et est solidaire d'une plaque de base 119 pour former un élément indiqué par la référence 117. Les bords parallèles opposés 119' de la plaque de base 119 dans un sens radial de la matrice 113 sont façonnés de manière à pouvoir être reliés à des saillies correspondantes de glissières parallèles 115 dont la forme ressemble à celle d'un L retourné. Ces glissières 115 sont fixées sur le couvercle du carter 111 de l'appareil et les saillies sont opposées de manière spéculaire vers l'intérieur et sont introduites dans des rainures correspondantes 139 de la plaque de base 119. L'élément 117 peut de cette façon être déplacé le long des glissières 115, de sorte que la contrematrice montée sur son support 124 peut, à son tour, être rapprochée de la matrice 113 jusqu'à ce que le tube à cintrer soit maintenu entre elles.

Pour que l'élément 117 puisse être utilisé à la fois pour les contrematrices 118 et 16, son support cylindrique vertical 124 est percé d'un alésage coaxial 124' dans lequel une broche 134 peut coulisser. L'alésage 124' est contre-alésé dans sa section inférieure et un épaulement 124" est ainsi formé, tandis que la broche coulissante 134 est à son tour pourvue d'un collet 135 au-delà duquel se trouve son extrémité inférieure 134'. Etant donné qu'un ressort de pression hélicoïdal 136 est prévu entre l'épaulement 124" et la surface supérieure du collet 135, la broche 134 est habituellement sollicitée vers le bas de sorte que son extrémité inférieure 134' dépasse de la surface inférieure de la plaque de base 119 et peut s'en-

gager dans un des trous 131 prévus dans le couvercle du carter 11. Les trous 131 sont disposés sur une ligne médiane entre les glissières parallèles 115 et il est donc possible de fixer l'élément 117 dans une position lui permettant de supporter une contrematrice du type poulie, par exemple une contrematrice 16, en vue d'une opération de cintrage, lorsque l'extrémité inférieure 134' de la broche 134 est engagée dans un trou 131 correspondant.

Lorsqu'une contrematrice 118 du type de cette deuxième forme d'exécution doit être utilisée, l'élément 117 doit pouvoir coulisser librement entre les glissières 115 et, à cet effet, il suffit que l'opérateur tire vers le haut le bouton 126 prévu à l'extrémité supérieure 120 de la broche 134 pour que la surface inférieure de cette broche repose sur une cheville verticale 125 après une rotation adéquate. L'extrémité inférieure 134' de la broche coulissante 134 est ainsi retirée de sa position saillante habituelle, comme le montre la Fig. 11, et l'élément 117 libéré peut alors coulisser comme on le souhaite.

Le mouvement de coulissement destiné à maintenir un tube à cintrer entre la matrice 113 et la contrematrice 118 est effectué à l'intervention d'un élément auxiliaire 129 placé entre les glissières 115 et fixé dans une position préférée par l'engagement de sa broche qui fait saillie vers le bas dans un des trous 131. Cet élément 129 est percé d'un trou taraudé que l'on utilise pour y visser une broche filetée 132 au moyen d'un bouton 113, l'extrémité libre de la broche filetée 132 pouvant agir sur une encoche 132' de la surface périphérique du support 124. La contrematrice 118 est ainsi rapprochée du tube à cintrer qui est ainsi maintenu entre la matrice et la contrematrice conformément à l'invention.

En ce qui concerne également le support de tube 122 de cette deuxième forme d'exécution de l'invention, il convient de noter qu'un seul support de tube 122 avec la plaque de base 121 pourrait être utilisé avec une matrice 113 quelconque pour cintrer des tubes de diamètres différents, la liaison étant établie au moyen d'une broche 139 et d'un boulon 137 avec un écrou 138. C'est-à-dire qu'une seule plaque de base 121 avec une broche 123 qui en est solidaire et un support de tube 122 avec une gorge universelle peuvent être transférés d'une matrice 113 à une autre pour cintrer des tubes de diamètres différents.

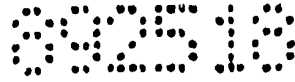
La fonction spéciale de la contrematrice 118 dépend en substance de la forme de sa gorge qui, selon cette deuxième forme d'exécution de l'invention, est en fait constituée de deux sections 118a et 118b comme le montre la Fig. 5. La première section, du côté de sortie du tube à cintrer, est courte et rectiligne et va du point a au point b, tandis que la deuxième section ou section suivante 118b est longue et courbe et présente un rayon supérieur au rayon de cintrage de la matrice 113, son extension allant du point b au point c. En raison de la très faible inclinaison de la section 118a par rapport à la ligne a-c, lorsqu'un tube t est placé entre la matrice 113 et la contrematrice 118, le contact de démarrage entre la contrematrice 118 et le tube t ne se produit qu'aux points opposés a et c de la contrematrice 118, c'est-à-dire que le point intermédiaire b ne vient pas en contact avec le tube t car il est légèrement rentrant, par exemple d'environ quelques dixièmes de millimètres. De plus, la forme rectiligne du tube t dans le sens de son avancement est conservée et n'est pas altérée par le support 122 car ce support pivote encore autour de sa broche 123 et sa gorge 122' ne vient pas en contact avec le tube t

à cintrer. Comme le montre la Fig. 5, dans ces conditions, le point 0 de l'échelle de la matrice, qui indique le démarrage effectif du cintrage du tube, ne correspond pas encore au 0 marqué sur la contrematrice 118.

Lorsque la rotation de la matrice 113 a démarré, le contact de la contrematrice 118 avec le tube t se maintient au point c, tandis que le contact du tube au point a de la contrematrice s'étend progressivement le long de la section rectiligne 118a. Un autoalignement est ainsi obtenu lorsque le cintrage du tube vient de démarrer et une répartition régulière des efforts d'étirage du tube est, par conséquent, assurée par l'opération de cintrage. En raison de la gorge de forme particulière de la contrematrice 118, la section initialement circulaire d du tube t prend une forme ovale déformée e dans le domaine des caractéristiques élastiques du tube t, de sorte que la section initialement circulaire d est facilement et rapidement récupérée lorsque le tube n'est plus sous l'action de la contrematrice.

Pendant et après une opération de cintrage désirée, aucune rupture et/ou aucun pli ou méplat n'apparaît donc sur le tube cintré dont la surface extérieure semble lisse, ce qui est avantageux lors du cintrage de tubes de grand diamètre et/ou de faible épaisseur et lorsque la matière du tube ainsi que le tube produit sont sensibles à des efforts d'étirage.

Une troisième forme d'exécution de l'invention est illustrée sur les Fig. 8 à 10 et 13 à 16 et sera décrite ci-après, mais il convient de spécifier au préalable, que dans ce cas, les modifications prévues portent sur : (1) les particularités de construction et de fonctionnement de la contrematrice; (2) un moyen permettant de positionner la contrematrice à la distance correcte de la matrice pour



maintenir entre elles le tube à cintrer; (3) la liaison du support de tube à la matrice, étant entendu que, sur les Fig. 8 à 10 et 13 à 16, les mêmes éléments que sur les Fig. 1 à 4 sont indiqués par les mêmes chiffres de référence augmentés de 200, tandis que les mêmes éléments par rapport aux Fig. 5 à 7 sont indiqués par les mêmes chiffres de référence augmentés de 100.

Comme le montrent les Fig. 8 à 10 et 13 à 16, l'élément 217 dont la fonction est semblable à celle de l'élément 117 de la deuxième forme d'exécution n'est que légèrement différent de celui-ci. La plaque de base 219 a, dans ce cas, la forme d'un L inversé dont les bords parallèles opposés saillants 119' sont introduits dans des rainures 239 du couvercle du carter. Ces rainures 239 sont en fait prévues dans une section saillante 211' du couvercle du carter 211 d'un seul tenant avec celui-ci. Par ailleurs, le carter 211 est formé de deux sections superposées 211a et 211b dont les quatre côtés s'évasent progressivement afin de former une surface de support plus grande au fond du carter.

Comme le montre la Fig. 13, par comparaison avec la Fig. 11 le support cylindrique vertical 224 est en substance semblable au support cylindrique 124 de la deuxième forme d'exécution et peut également coulisser le long de glissières 239 jusqu'à sa position active, en fonction du diamètre du tube à cintrer. Sous ce rapport, il convient de noter qu'une contrematrice modifiée est prévue et indiquée par la référence 218. Cette contrematrice 218 doit être intercalée manuellement entre le support cylindrique 224 et le tube t au début d'une opération de cintrage. On comprendra aisément que, bien que cette cintruse soit d'un type portable, il est possible de cintrer une large gamme de diamètres de tubes, en tout cas une gamme plus large que

dans les réalisations connues, par exemple de 4 à environ 35 mm, sans utiliser de noyau à cet effet, un tel noyau étant au contraire requis pour cintrer ces tubes conformément à la technique connue, en particulier pour cintrer des tubes de grand diamètre (d'environ 35 mm) et de faible épaisseur.

Les particularités nouvelles de la contrematrice 218 préférée dans cette troisième forme d'exécution seront décrites ci-après avec référence aux figures citées.

La contrematrice 218 est de préférence fabriquée à l'aide d'acier cimenté et à repliure et a la forme d'un long corps dont les sections sont de forme rectangulaire. Le côté actif de ce corps se situe sur un plan longitudinal p-p et sa forme sera telle que décrite ci-après. Son côté opposé est en deux sections, la première qui est indiquée par la référence 240 étant parallèle au plan p-p et la seconde 242 étant légèrement inclinée vers l'intérieur, une liaison médiane courbe 241 étant prévue entre elles sous la forme d'une surface de support sur l'organe cylindrique 224. Les bords supérieur et inférieur 218' et 218", tels qu'ils sont représentés sur la Fig. 14, correspondent, respectivement, au bord d'entrée et au bord de sortie du tube à maintenir entre cette contrematrice 218 et cette matrice 213 lorsqu'une opération de cintrage doit être exécutée.

La surface de forme particulière de la contrematrice 218 comprend des sections à gorge destinées à coopérer avec la gorge semi-circulaire 214 de la matrice 213. Grâce à la Fig. 15, il est en premier lieu possible de voir qu'une différence effective existe entre les formes des gorges aux bords opposés 218' et 218" de la contrematrice, car ces bords ont été illustrés dans une position spéculaire. Par ailleurs, la section longitudinale de la

Fig. 14 indique l'allure de la surface façonnée de la contrematrice de ce bord d'entrée 218' du tube jusqu'à son bord de sortie 218".

Une première section façonnée 245 débute, sur le bord supérieur 218', par une gorge semi-circulaire cylindrique dont le rayon est indiqué par la référence  $y$  et est semblable au rayon du tube  $t$  et de la gorge 214 de la matrice 213 (voir Fig. 8 à 10). Au bord opposé 218" débute la section façonnée 246 de rayon initial  $x$  dans le plan longitudinal médian (correspondant au plan diamétral du tube  $t$  à cintrer), ce rayon  $x$  étant inférieur au rayon  $y$ , comme on peut le voir en particulier sur la Fig. 14. Il est important de noter que ce rayon  $x$ , dans le plan longitudinal médian, doit être choisi inférieur au rayon  $y$  à cause d'un effet de pression souhaité et d'une déformation élastique momentanée du tube  $t$  qui en résulte et qui est produite pendant l'opération de cintrage, en particulier au moment où le tube  $t$  avance entre la section à gorge 246 de la contrematrice et la gorge de contrepartie ou opposée 214 de la matrice 213, comme indiqué dans la vue en coupe transversale détaillée de la Fig. 16.

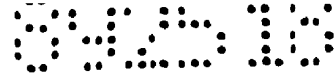
En raison de la gorge de forme particulière de la contrematrice 218 et de l'effet de pression résultant sur un tube  $t$ , la section circulaire initiale  $a$  du tube (Fig. 10) est déformée en une section ovale momentanée  $b$ , comme le montrent les Fig. 10 et 16. Cette déformation est cependant une déformation élastique qui confère une réserve de résistance du tube aux efforts d'étirage, de sorte que la section transversale circulaire initiale  $a$  est facilement et aisément récupérée au terme de cet effet de compression.

Les spécialistes en ces domaines comprendront aisément que, lorsqu'une cintrreuse de tubes portable à

commande électromécanique est utilisée conformément à cette troisième forme d'exécution de l'invention pour cintrer un tube jusqu'à un angle maximum de 180°, il est possible de cintrer une plus large gamme de diamètres de tubes, par exemple d'environ 4 à environ 35 mm, sans l'aide de noyaux d'aucune sorte, même lorsque l'épaisseur du tube est très faible, et d'obtenir encore des résultats très satisfaisants. Sur base de nombreuses expériences effectuées par la Demanderesse, on a constaté que l'inégalité de l'étirage dans un tube cintré est effectivement évitée et que le tube cintré paraît à nouveau lisse après l'opération de cintrage.

De plus, il convient de noter qu'en inversant le mouvement de rotation de la matrice 213 au terme de l'opération de cintrage, on libère facilement la contrematrice 218 grâce à l'effet de friction qui s'exerce entre les organes de cintrage et le tube cintré maintenu entre eux. L'opération de cintrage d'un tube suivant peut alors être entamée et poursuivie, comme décrit plus haut.

Bien entendu, l'invention n'est en aucune manière limitée aux détails d'exécution décrits plus haut auxquels de nombreux changements et modifications peuvent être apportés sans sortir de son cadre.



## R E V E N D I C A T I O N S

-----

1.- Cintreuse de tubes portable à commande électromécanique, propre en particulier à fonctionner dans les meilleures conditions de transport, de transition et de vitesse de fonctionnement pour cintrer des tubes jusqu'à un angle de 180°, les tubes étant faits de matières qui sont particulièrement sensibles aux efforts d'étirage produits pendant une opération de cintrage, caractérisée en ce qu'elle comprend :

- a. un corps principal ayant la forme d'un carter en substance parallépipédique qui contient un moteur à réducteur d'entraînement sur l'arbre de sortie duquel l'organe de cintrage principal de la cintreuse est fixé en vue d'être entraîné en rotation à une vitesse de rotation lente adéquate;
- b. un organe de cintrage principal appelé "matrice" qui a la forme d'une demi-poulie présentant une gorge semi-circulaire périphérique, qui est entraînée par le moteur à réducteur d'entraînement;
- c. un deuxième organe de cintrage appelé "contrematrice" qui présente une gorge concave tournée vers la gorge semi-circulaire périphérique de la matrice et propre à coopérer avec celle-ci de telle sorte qu'un tube à cintrer puisse être maintenu et cintré entre elles lorsque la matrice est entraînée en rotation pour une opération de cintrage;
- d. un moyen pour supporter la contrematrice et lui permettre d'être écartée ou rapprochée de la matrice, de telle sorte qu'elle soit réglée à la distance correcte de la matrice en fonction du diamètre du tube à cintrer;



e. un support de tube comportant une gorge concave rectiligne qui est relié à la matrice par l'intermédiaire d'une plaque de base et qui remplit la fonction d'un moyen auxiliaire pivotant librement autour d'un pivot fixé à la plaque de base de manière à coopérer avec la matrice et avec la contrematrice pendant une opération de cintrage;

tous ces organes de cintrage à gorge coopérants étant interchangeable en fonction du diamètre du tube à cintrer.

2.- Cintreuse de tubes portable suivant la revendication 1, caractérisée en ce que le moteur à réducteur d'entraînement comprend un moteur d'environ 400 à 500 W qui tourne à une vitesse d'environ 25.000 à 26.000 tours/minute et un réducteur destiné à réduire fortement la vitesse de son arbre de sortie jusqu'à environ 5 à 7 tours/minute, une section de ce réducteur faisant saillie à partir du couvercle du corps ou du carter principal de la cintreuse pour supporter une matrice qui y est fixée de manière à pouvoir être entraînée en rotation à la vitesse fortement réduite.

3.- Cintreuse de tubes portable suivant la revendication 1, caractérisée en ce que :

a. le couvercle du carter présente une saillie qui en fait partie intégrante, ainsi qu'une plaque percée d'une série de trous, qui y est fixée;

b. un pivot est fixé sur la saillie pour supporter une plaque de base pivotant librement autour du pivot à l'une de ses extrémités, tandis que l'autre extrémité de la plaque de base est pourvue à son tour d'un axe tubulaire qui y est fixé afin de supporter une contrematrice du type poulie qui peut tourner librement autour de ce pivot;

c. une broche est mobile dans le pivot tubulaire et est

sollicitée vers le bas au moyen d'un ressort de pression intérieur, de sorte que son extrémité inférieure dépasse habituellement de la surface inférieure de la plaque de base et peut être rétractée par actionnement d'un bouton fixé sur son extrémité supérieure, la contrematrice pouvant ainsi, par l'intermédiaire de la plaque de base, être déplacée angulairement autour du pivot et être écartée ou bloquée à une distance correcte de la matrice lorsque l'extrémité inférieure pointue de la broche s'engage dans un des trous de la plaque;

- d. un support de tube auxiliaire est prévu et comporte une gorge concave rectiligne tournée vers la gorge semi-circulaire de la matrice, ce support pouvant pivoter librement autour d'un pivot fixé à une extrémité d'un support de base dont l'autre extrémité est reliée à la matrice par l'intermédiaire d'un pivot.

4.- Cintreuse de tubes portable suivant la revendication 1, caractérisée en ce que :

- a. la matrice interchangeable qui est entraînée par le moteur à réducteur de l'appareil est pourvue d'une échelle permettant de mieux définir l'angle de cintrage du tube;
- b. des moyens sont prévus pour supporter la contrematrice et l'écartier ou la rapprocher de la matrice de contrepartie, ces moyens comprenant :
  - i. deux glissières parallèles dans un sens radial de la matrice qui ont la forme d'un L inversé pour guider un élément pouvant coulisser le long de leur surface;
  - ii. un élément qui comprend un support cylindrique vertical de contrematrice et une plaque de base solidaire du support, les bords parallèles opposés de

00010

la plaque de base présentant une rainure assurant la liaison avec les saillies correspondantes des glissières et permettant le mouvement de coulissement de l'élément, le support cylindrique vertical de contrematrice étant percé d'un trou coaxial qui est contre-alésé à sa section inférieure pour former un épaulement et une broche étant mobile dans le trou coaxial, de sorte qu'un ressort de pression hélicoïdal peut être monté autour de la broche, entre l'épaulement et un collet, afin que la broche soit normalement sollicitée vers le bas et que son extrémité inférieure dépasse de la surface inférieure de la plaque de base pour s'engager dans un des trous, l'extrémité supérieure de la broche portant un bouton qui y est fixé, de telle façon que la broche puisse être rétractée vers le haut par une traction exercée sur le bouton et puisse ensuite être tournée, de façon que la surface inférieure du bouton repose sur une cheville qui fait saillie vers le haut de la surface supérieure du support de contrematrice afin que l'élément qui supporte la contrematrice puisse être libéré en vue de coulisser le long des glissières.

c. un jeu de trous est prévu sur la ligne médiane entre les glissières parallèles.

5.- Cintreuse de tubes portable suivant les revendications 1 et 4, caractérisée en ce que

lorsqu'une contrematrice du type poulie doit être montée sur le support, un autre corps parallélépipédique est prévu et peut être placé entre les glissières parallèles et peut être fixé dans une position préférée par introduction dans un trou correspondant de la broche solidaire qui fait saillie sur la surface inférieure de ce corps,

000000

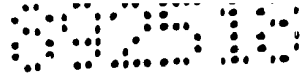
ce corps étant percé d'un trou taraudé dans lequel un boulon est vissé au moyen d'un bouton, afin que l'extrémité opposée du boulon puisse agir sur une encoche de l'organe de support cylindrique vertical pour rapprocher la contrematrice du type poulie de la matrice de contrepartie, à une distance correcte pour le diamètre du tube à cintrer.

6.- Cintreuse de tubes portable suivant la revendication 1, caractérisée en ce que :

- a. la contrematrice comprend un long corps dans le sens de l'avancement du tube, ce corps étant pourvu d'une saillie percée d'une ouverture de manière à pouvoir être monté autour du support,
- b. une gorge de forme spéciale est prévue du côté opposé du long corps qui est tourné vers la gorge semi-circulaire de la matrice et comprend une courte section rectiligne partant d'un point situé au bord de sortie de la contrematrice et allant jusqu'à un point intermédiaire, et une longue section courbe allant du point intermédiaire à un point situé au bord d'entrée opposé de la contrematrice, les points d'extrémité se situant sur une ligne parallèle à l'axe du tube amené en vue d'une opération de cintrage, tandis que le point intermédiaire est légèrement rentrant, le rayon de la section courbe étant supérieur au rayon de la gorge semi-circulaire périphérique de la matrice.

7.- Cintreuse de tubes portable suivant la revendication 1, caractérisée en ce que :

- a. un carter est prévu et comprend deux sections superposées dont les quatre côtés s'évasent progressivement pour former une surface de fond plus grande du carter dont le couvercle est pourvu d'une section saillante comportant deux rainures parallèles opposées et un jeu



- de trous le long de la ligne médiane entre ces rainures parallèles, dans le sens radial d'une matrice;
- b. un élément est prévu pour supporter une contrematrice de forme particulière, cet élément comprenant : un support cylindrique vertical de contrematrice et une plaque de base fixée rigidement au support cylindrique, les bords parallèles opposés de la plaque de base ayant la forme de saillies destinées à être engagées dans les rainures et à permettre le coulisement de l'élément le long de ces rainures, le support cylindrique vertical de contrematrice étant percé d'un alésage coaxial dont la section inférieure est contre-alésée, et une broche étant mobile dans l'alésage coaxial, de sorte qu'un ressort de pression hélicoïdal peut être monté autour de la broche et entre l'épaulement et un collet de cette broche, la broche étant ainsi sollicitée habituellement vers le bas et son extrémité inférieure dépassant de la surface inférieure de la plaque de base en vue d'être engagée dans un des trous pour régler la contrematrice à la distance correcte de la matrice de contrepartie de l'appareil, l'extrémité supérieure de la broche étant pourvue d'un bouton qui y est fixé et qui est actionné pour retirer l'extrémité inférieure hors du trou lorsque l'élément doit pouvoir coulisser le long des rainures;
- c. un support de tube auxiliaire est prévu, comporte une rainure concave rectiligne et peut pivoter librement autour d'un pivot fixé à une plaque de base, celle-ci faisant corps avec la matrice sur laquelle elle fait saillie.

8.- Cintreuse de tubes portable suivant la revendi-

cation 1, caractérisée en ce que :

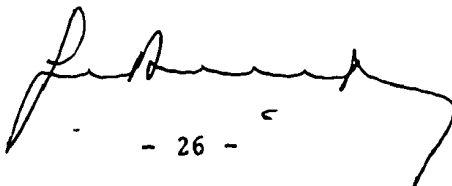
- a. la contrematrice comprend un long corps indépendant destiné à être intercalé à la main entre le support cylindrique et un tube à cintrer;
- b. le long corps de la contrematrice présente des sections transversales de forme rectangulaire, le côté actif se situant sur un plan longitudinal et correspondant à un plan longitudinal axial du tube à cintrer, tandis que le côté opposé est en deux sections qui, entre l'entrée et la sortie du tube, comprennent une première section parallèle au plan longitudinal et une section légèrement inclinée qui sont reliées par une section courbe dont le rayon est identique à celui du support cylindrique;
- c. la surface façonnée active de la contrematrice est une section façonnée qui débute au bord d'entrée de la contrematrice et comporte une gorge semi-circulaire cylindrique d'un rayon égal à celui du tube à cintrer et de la gorge de la matrice, et une section façonnée qui débute au bord de sortie opposé de la contrematrice avec un petit rayon et qui s'étend progressivement jusqu'à l'extrémité de la section où le rayon est à nouveau égal à celui du tube à cintrer.

9.- Cintreuse de tubes portable suivant les revendication 2 et 8, caractérisée en ce que le mouvement de rotation de la matrice peut être inversé pour libérer la contrematrice lorsque l'opération de cintrage est exécutée.

Bruxelles, le 16 mars 1982

P. Pon. de :

C.M.L. COSTRUZIONI MECCANICHE LIRI S.R.L.  
OFFICE KIRKPATRICK - G.C. PLUCKER



89518

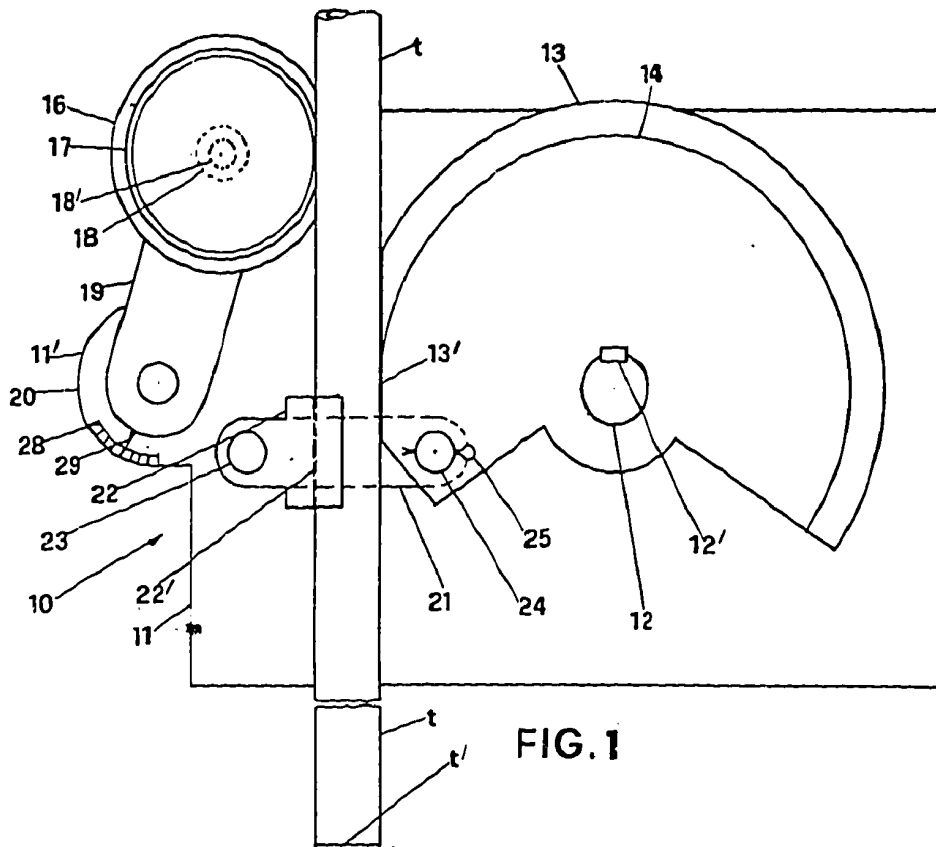


FIG. 1

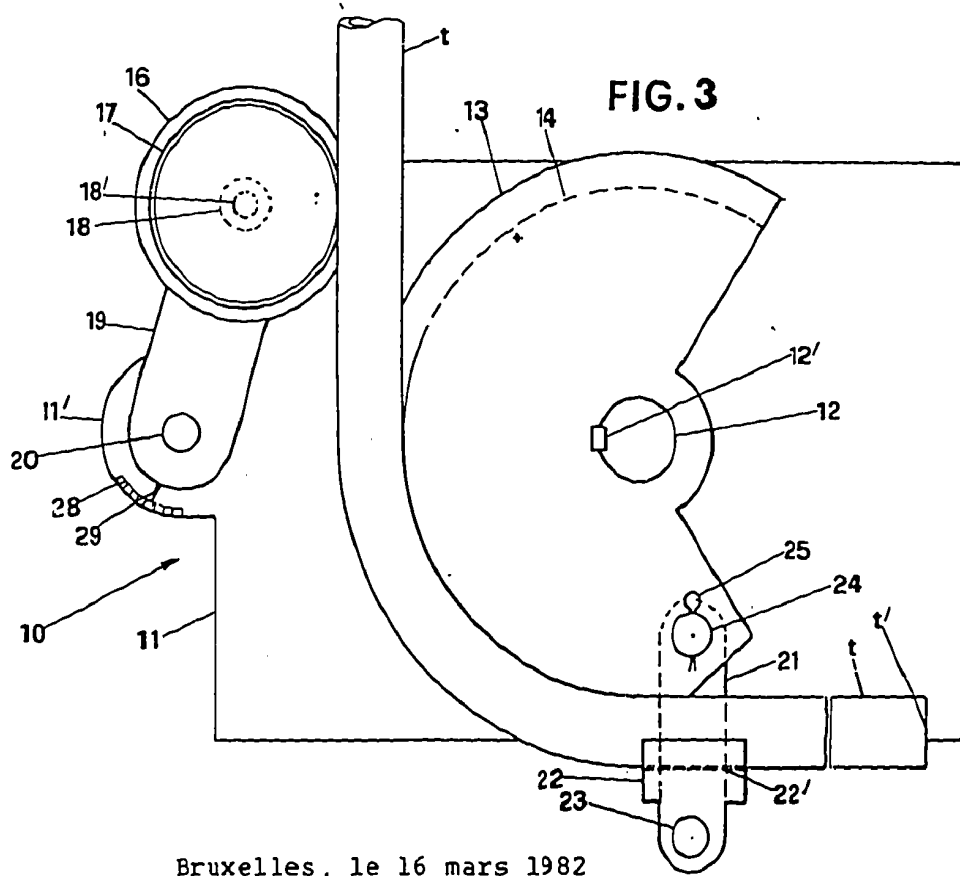


FIG. 3

Bruxelles, le 16 mars 1982  
 P. Pon. de C.M.L. COSTRUZIONI MECCANICHE LIRI S.R.L.  
 OFFICE KIRKPATRICK - G.C. PLUCKER.

*[Handwritten signature]*

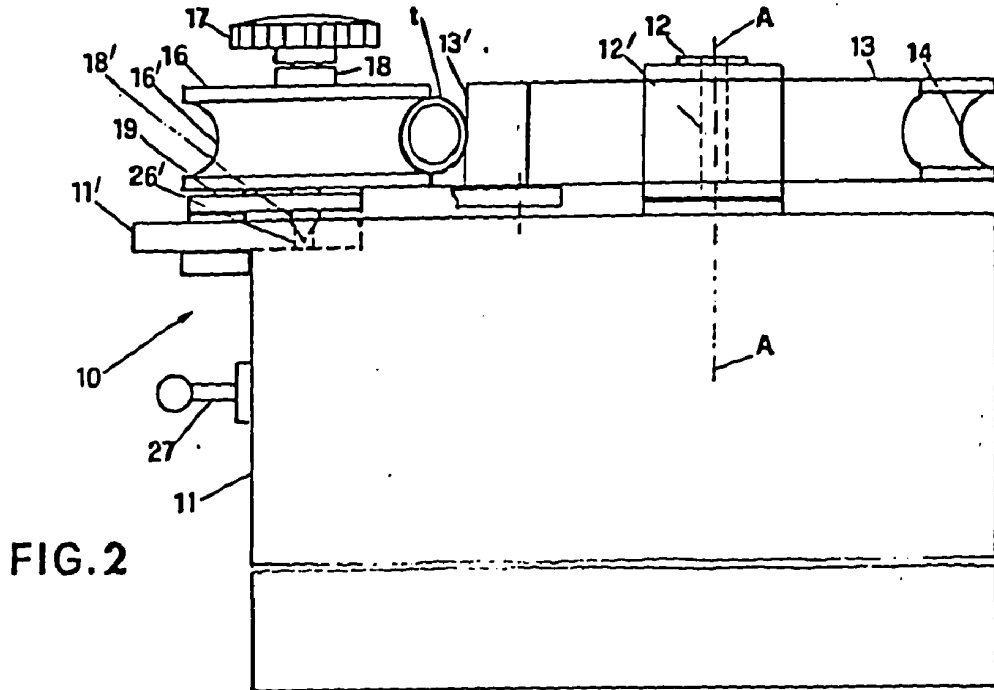
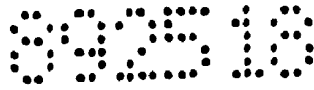


FIG. 2

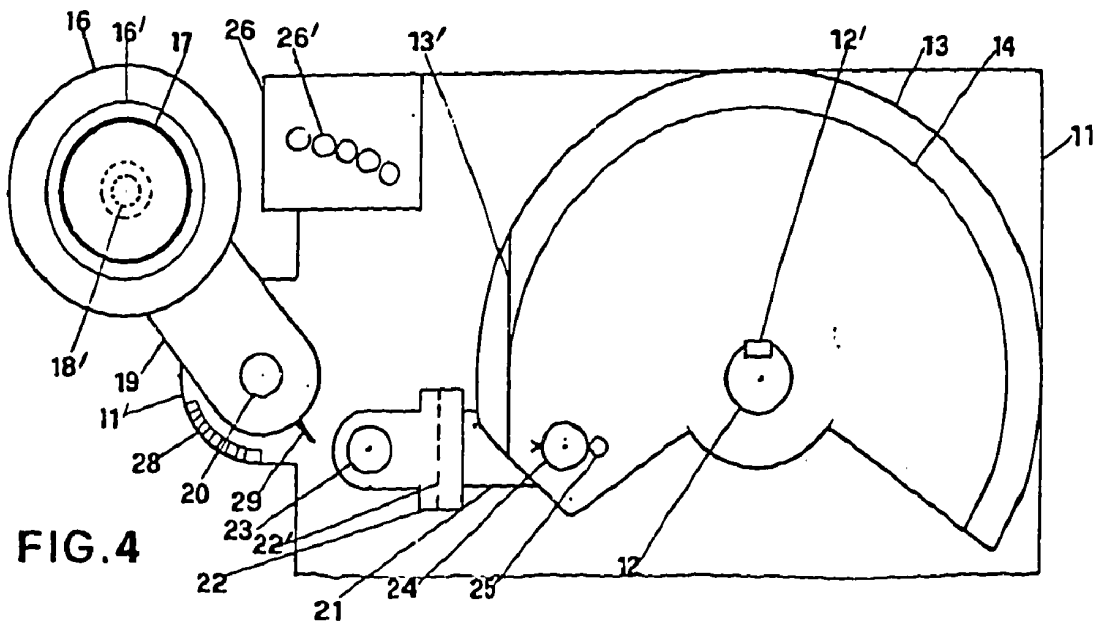


FIG. 4

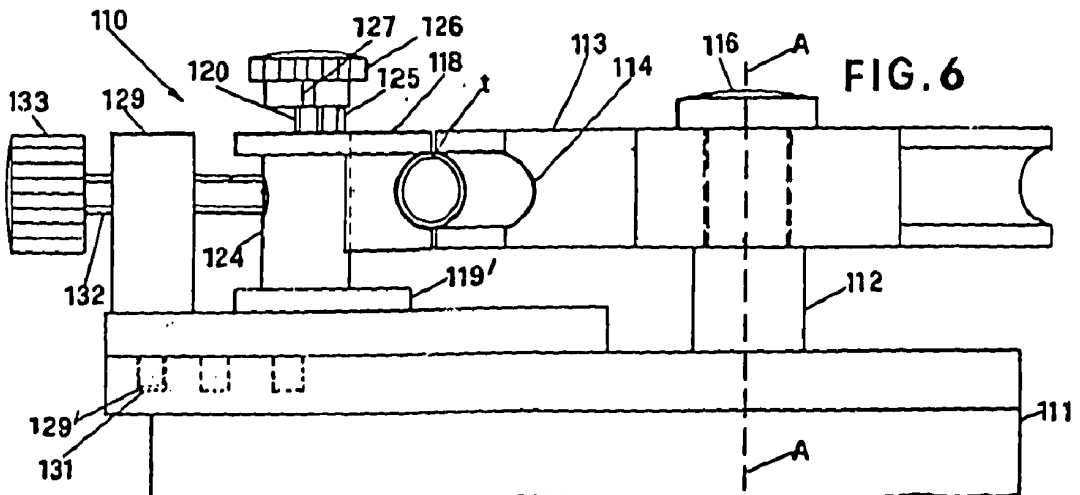


FIG. 6

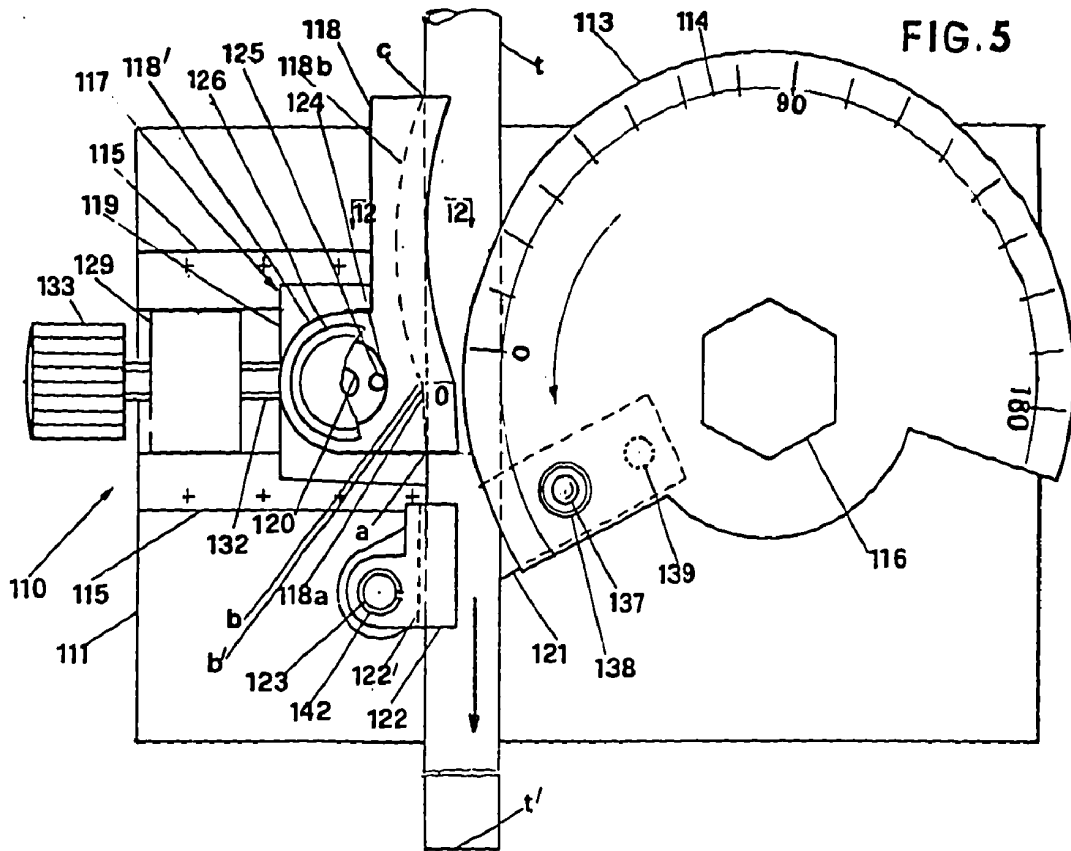
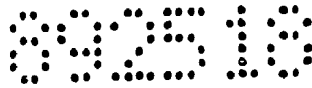


FIG. 5

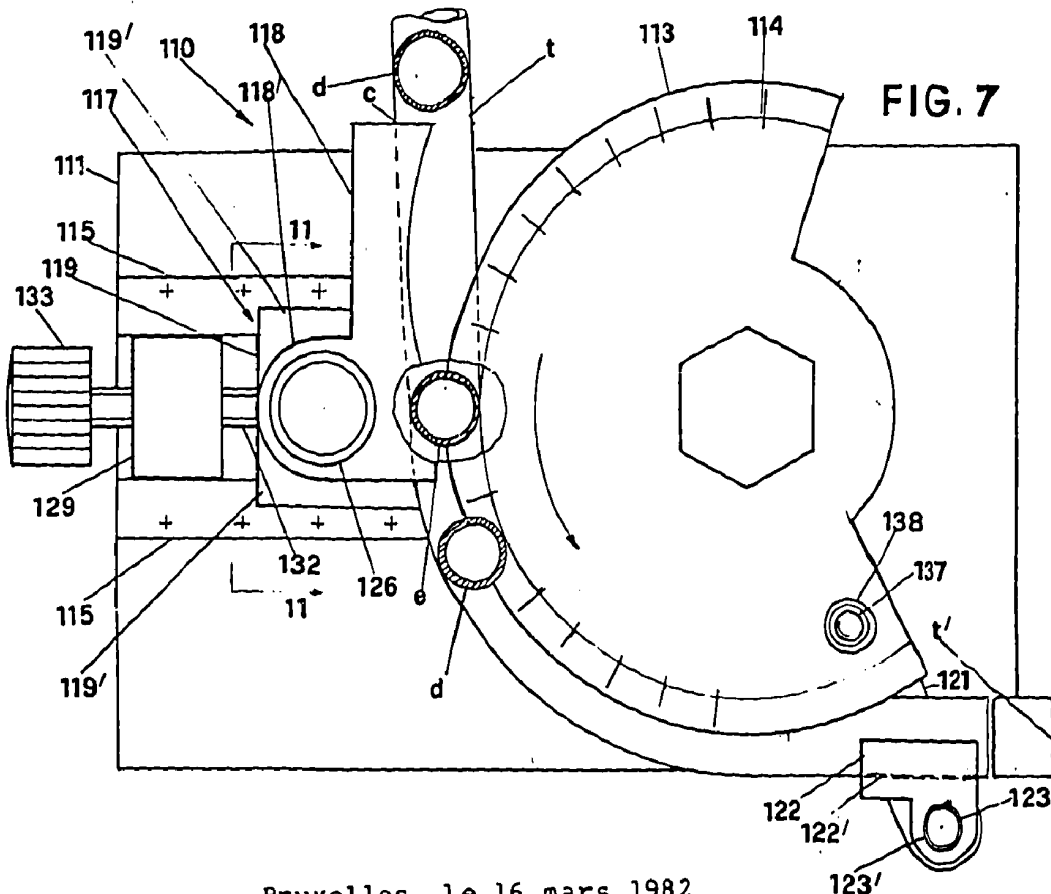


FIG. 7

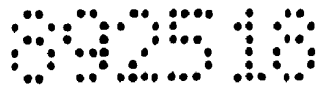


FIG. 9

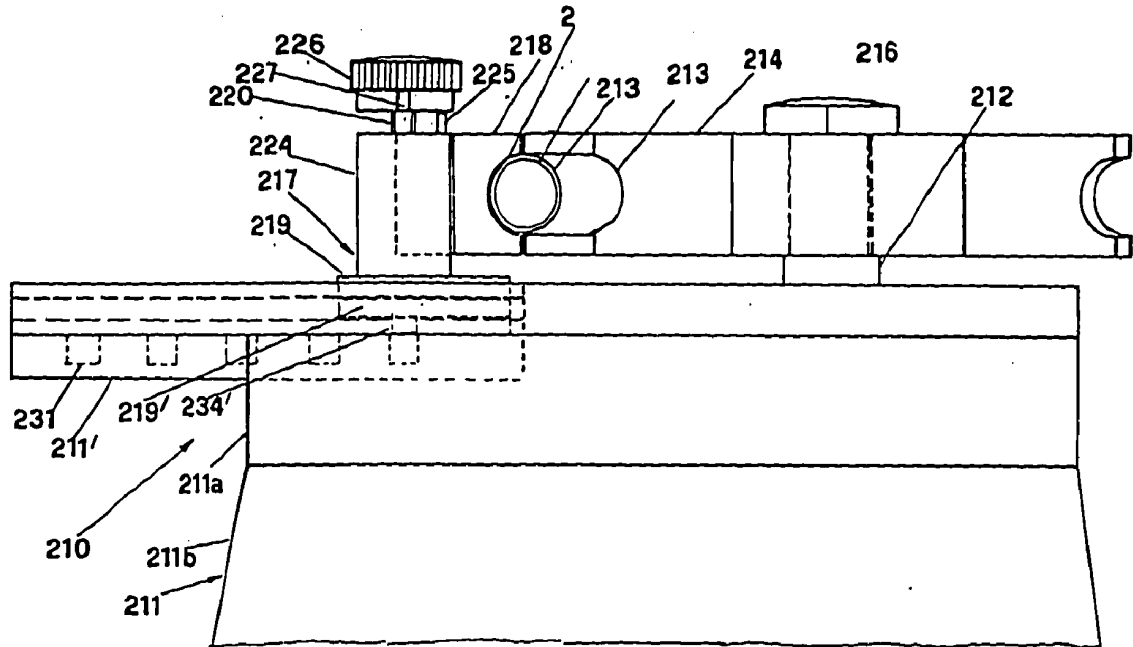
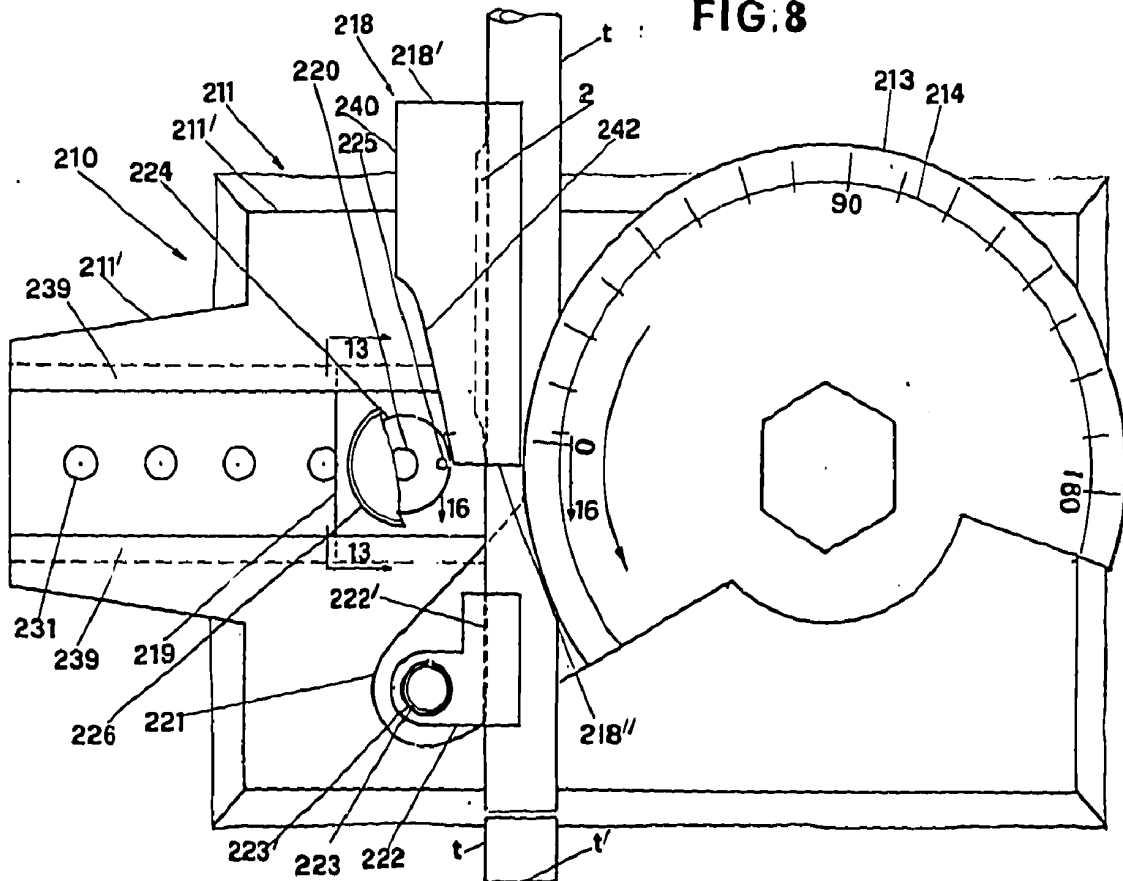


FIG. 8



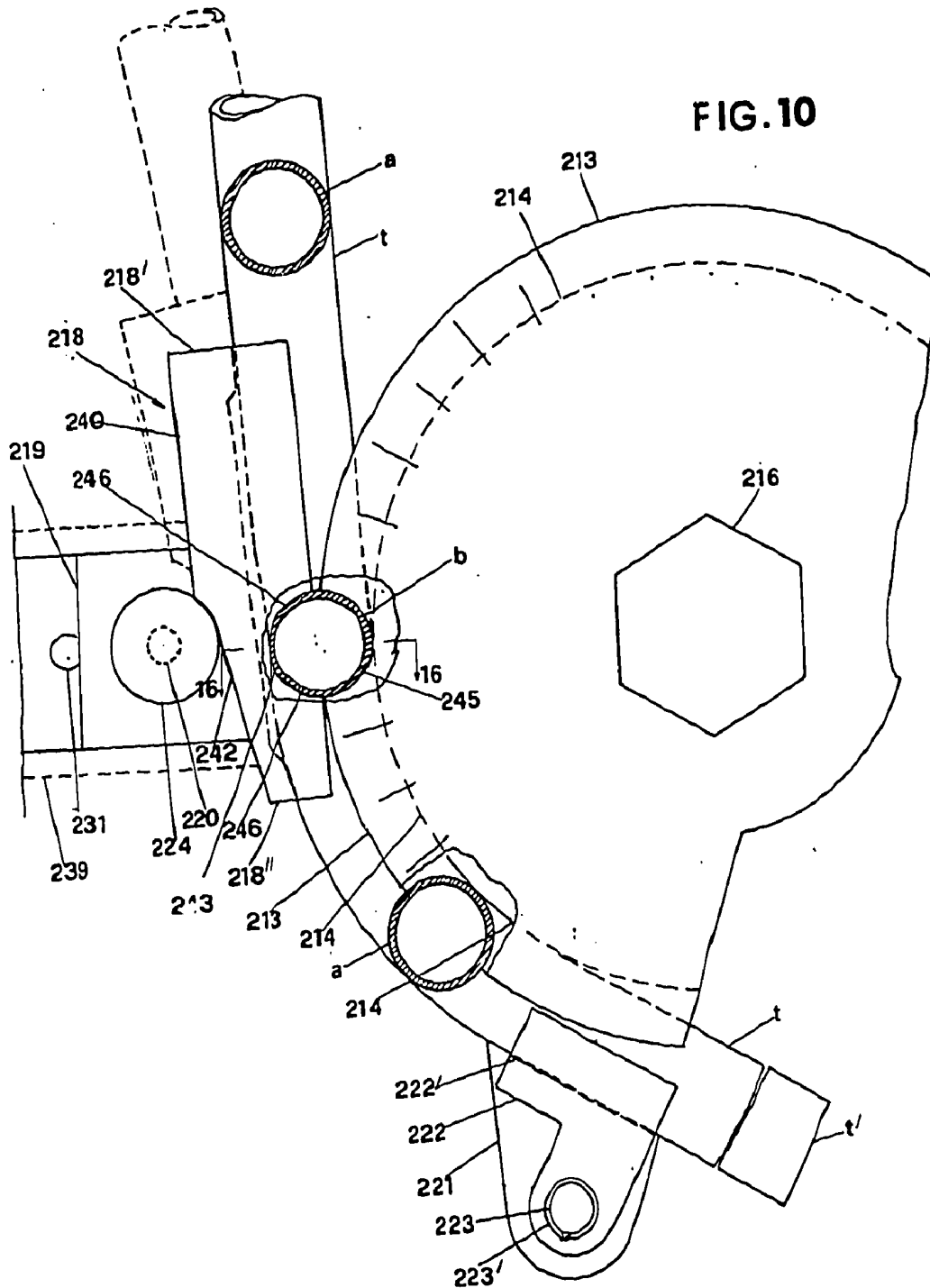


FIG. 10

Bruxelles, le 16 mars 1982  
P. Pon. de C.M.L. COSTRUZIONI MECCANICHE LIRI S.R.L.  
OFFICE KIRKPATRICK - G.C. PLUCKER.

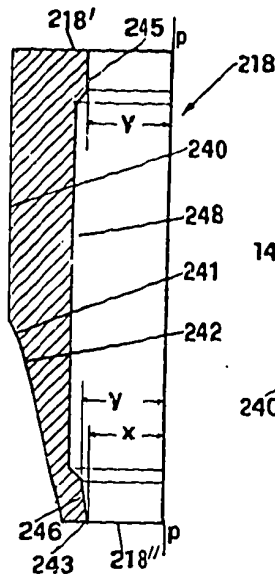
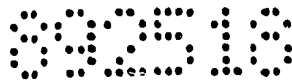


FIG. 14

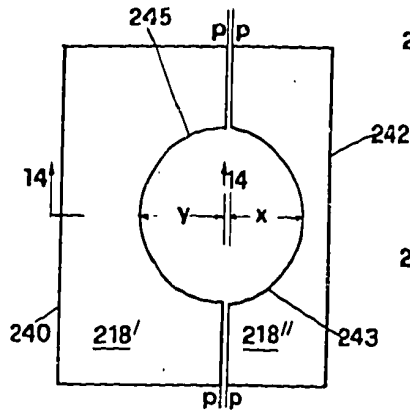


FIG. 15

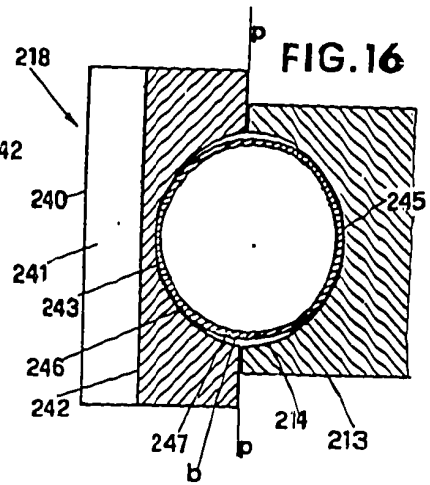


FIG. 16

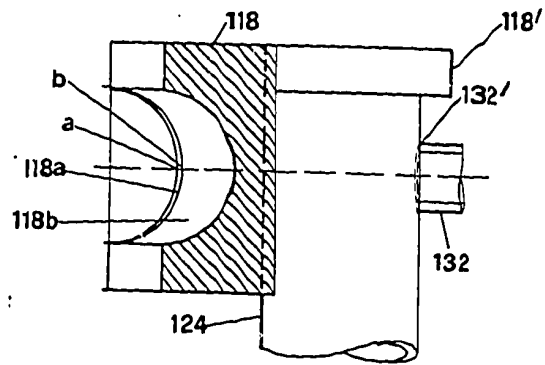


FIG. 12

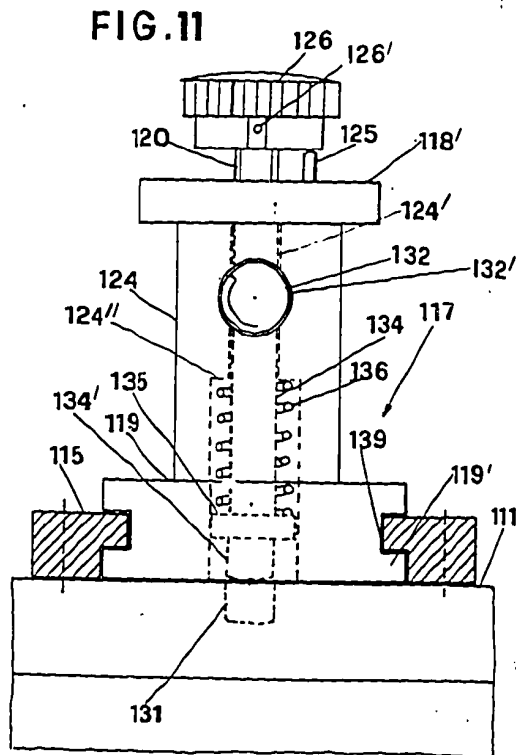


FIG. 11

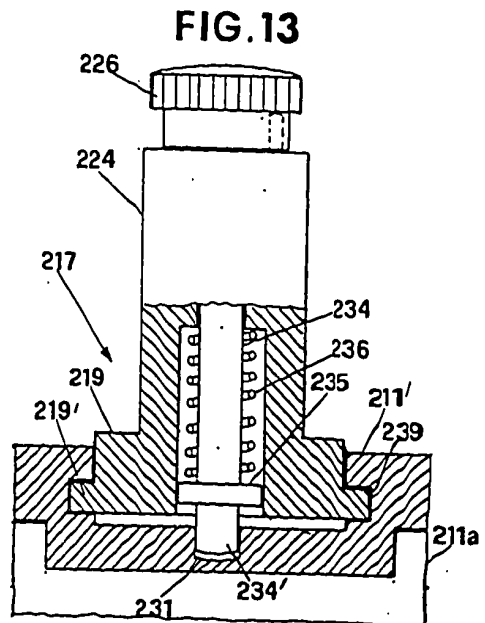


FIG. 13

Bruxelles, le 16 mars 1982  
 P. Pon. de C.M.L. COSTRUZIONI MECCANICHE LIRI S.R.L.  
 OFFICE KIRKPATRICK - G.C. PLUCKER.