



⑫

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑳ Numéro de dépôt : **91420013.4**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup> : **B21D 7/022, B21F 7/00**

㉔ Date de dépôt : **17.01.91**

③① Priorité : **26.01.90 FR 9001574**

⑦② Inventeur : **Lafrasse, Jean**  
**8 Allée de la Fauvette**  
**F-69570 Dardilly (FR)**

④③ Date de publication de la demande :  
**04.09.91 Bulletin 91/36**

⑦④ Mandataire : **Bratel, Gérard et al**  
**Cabinet GERMAIN & MAUREAU B.P. 3011**  
**F-69392 Lyon Cédex 03 (FR)**

⑧④ Etats contractants désignés :  
**AT BE DE DK ES GB IT LU NL SE**

⑦① Demandeur : **EATON LEONARD PICOT S.A.**  
**160 rue Joliot Curie**  
**F-69160 Tassin la Demi Lune (Rhône) (FR)**

⑤④ **Machine à cintrer les tubes à deux têtes de cintrage.**

⑤⑦ La machine est pourvue de deux têtes de cintrage (9,10), déplaçables l'une et l'autre suivant la direction initiale du tube à cintrer (12), et équipées chacune d'un outillage de cintrage travaillant dans un plan de cintrage dont l'orientation est modifiable.

L'une au moins des têtes de cintrage (9,10) est également mobile dans un plan perpendiculaire à la direction initiale du tube (12) et porte des moyens de pinçage (27,29) dudit tube, décalés par rapport à l'axe longitudinal de la tête. Ainsi, cette tête peut être écartée de l'axe initial (11) du tube, les moyens de pinçage (27,29) associés venant alors dans cet axe et pouvant y maintenir temporairement le tube (12).

Cette disposition permet l'exécution de coudes très rapprochés dans la région médiane du tube.

## MACHINE A CINTRER LES TUBES A DEUX TETES DE CINTRAGE

La présente invention concerne une machine à cintrer les tubes. Plus particulièrement, cette invention se rapporte à une machine pourvue de deux têtes de cintrage, déplaçables l'une et l'autre suivant la direction initiale du tube à cintrer, et équipées, chacune, d'un outillage de cintrage travaillant dans un plan de cintrage dont l'orientation est modifiable par l'action de moyens de commande et peut être différente de l'orientation du plan de cintrage dans lequel travaille l'autre tête de cintrage.

Des machines à cintrer les tubes de ce genre, et des têtes de cintrage tournantes adaptées à ces machines, sont déjà décrites par exemple dans la demande de brevet français N° 2 610 852, ou dans la demande de brevet européen N° 0 281 488 au nom de la Demanderesse.

Dans de telles machines à cintrer connues, les deux têtes de cintrage sont habituellement disposées de part et d'autre d'une pince centrale fixe ou tournante, prévue pour le maintien du tube à cintrer. Au cours d'un processus de cintrage, les deux têtes de cintrage, travaillant simultanément ou alternativement, sont rapprochées progressivement de la pince centrale, chaque tête de cintrage permettant de réaliser plusieurs coudes successifs sur la moitié de tube correspondante, les différents coudes pouvant se situer dans des plans distincts les uns des autres. On comprend que les machines à cintrer de ce genre permettent de réaliser des coudes multiples avec un rendement élevé, sur des tubes de relativement grande longueur, et ainsi ces machines trouvent des applications notamment dans le domaine de l'industrie automobile, par exemple pour la réalisation de conduits destinés à des circuits de freinage.

Toutefois, ces machines à cintrer les tubes conservent encore des inconvénients qui limitent leurs possibilités d'utilisation. En particulier, compte tenu de la présence habituelle de la pince centrale, il reste difficile, voire impossible, de réaliser des coudes rapprochés dans la région médiane du tube. En effet, cette région médiane est serrée dans la pince centrale, qui constitue un obstacle limitant le mouvement de translation des deux têtes de cintrage dans le sens de leur rapprochement. Ainsi, à moins de prévoir des artifices particuliers, la distance minimale entre deux coudes, dans la région médiane du tube, est égale au moins au double de la longueur d'une tête de cintrage, augmenté de la largeur de la pince centrale.

La simple suppression de cette pince centrale ne peut constituer une solution valable au problème posé ci-dessus, car il reste nécessaire de maintenir le tube lors de l'exécution du ou des derniers coudes dans sa région médiane.

La présente invention vise à éliminer ces inconvénients, en fournissant une machine à cintrer les

tubes du genre considéré, permettant effectivement la réalisation de coudes très rapprochés dans la région médiane du tube, en assurant toujours une immobilisation correcte de ce dernier.

A cet effet, l'invention a pour objet une machine à cintrer les tubes à deux têtes de cintrage, du genre précisé en introduction, dans laquelle l'une au moins des deux têtes de cintrage est prévue mobile également dans un plan perpendiculaire à la direction initiale du tube à cintrer, et porte des moyens de pinçage dudit tube, décalés par rapport à l'axe longitudinal de la tête de cintrage, de telle sorte que cette tête de cintrage puisse être écartée de l'axe initial du tube à cintrer, les moyens de pinçage associés venant alors dans cet axe et étant aptes à y maintenir temporairement le tube à cintrer.

Ainsi, la machine à cintrer les tubes selon l'invention est dépourvue de pince centrale, sans que cela nuise à son fonctionnement : ses deux têtes de cintrage sont actionnées alternativement, l'une des têtes réalisant un coude sur le tube dans le plan de cintrage désiré tandis que l'autre tête assure le maintien du même tube. Lorsque les deux têtes de cintrage parviennent dans la région médiane du tube, l'une des têtes peut s'éclipser par exemple en arrière de ce tube, de sorte qu'elle ne constitue plus un obstacle à une avance supplémentaire de l'autre tête de cintrage, pour la réalisation d'un dernier coude pouvant être très proche de celui précédemment formé. Tandis que le dernier coude est réalisé par cette autre tête de cintrage, le tube est maintenu serré par les moyens de pinçage portés par la tête de pinçage qui a été écartée de l'axe initial du tube.

De préférence, les deux têtes de cintrage de la machine sont prévues l'une et l'autre dans un plan perpendiculaire à la direction initiale du tube à cintrer, de manière à pouvoir être écartées chacune de l'axe initial du tube à cintrer, et chaque tête de cintrage porte des moyens de pinçage dudit tube, décalés par rapport à l'axe longitudinal de cette tête.

Selon un mode de réalisation de l'invention, chaque tête de cintrage est portée par l'extrémité libre d'un bras-support monté pivotant, autour d'un axe parallèle à la direction initiale du tube à cintrer, sur une partie d'un chariot déplaçable lui-même suivant cette direction, et des moyens de commande motorisés sont prévus pour actionner le bras-support pivotant, de manière à écarter la tête de cintrage correspondante de l'axe initial du tube à cintrer, ou à ramener ladite tête de cintrage sur cet axe. Les moyens de commande motorisés peuvent être ici constitués par un vérin, monté entre une partie du chariot et le bras-support pivotant de la tête de cintrage.

Dans une forme d'exécution de l'invention, cha-

que tête de cintrage est elle-même pourvue, vers son extrémité située du côté de son outillage de cintrage, d'une tige-support sensiblement perpendiculaire à la direction initiale du tube à cintrer, cette tige-support étant munie à son extrémité libre des moyens de pinçage précités. Ces derniers sont réalisables sous la forme d'une pince à deux mâchoires opposées, pivotantes symétriquement sous l'action de moyens de commande motorisés. La distance entre la pince et l'axe longitudinal de la tête de cintrage définit la distance selon laquelle cette tête doit être décalée, pour amener la pince dans sa position active, où elle peut maintenir temporairement le tube à cintrer.

Les moyens de pinçage peuvent être montés fixes sur la tête de cintrage associée. Ces moyens peuvent aussi être prévus escamotables, pour ne pas constituer des obstacles lorsqu'ils n'interviennent pas, et notamment pour ne pas gêner le débattement du tube en cours de cintrage.

De toute façon, l'invention sera mieux comprise à l'aide de la description qui suit, en référence au dessin schématique annexé représentant, à titre d'exemple non limitatif, une forme de réalisation de cette machine à cintrer les tubes :

Figure 1 est une vue d'ensemble, en perspective, d'une machine à cintrer les tubes à deux têtes de cintrage, conforme à la présente invention ;

Figure 2 est une vue en bout, avec coupe partielle, de la machine de figure 1, montrant une tête de cintrage en position normale de travail ;

Figure 3 est une vue de côté d'une tête de cintrage de cette machine ;

Figure 4 est une vue en bout de la tête de cintrage de figure 3 ;

Figures 5,6,7,8 et 9 sont des schémas illustrant le fonctionnement de la machine, pour la réalisation de coudes rapprochés dans la région médiane d'un tube ;

Figure 10 est une vue en bout similaire à figure 2, mais montrant la tête de cintrage en position écartée de l'axe initial du tube à cintrer.

La machine à cintrer les tubes, représentée dans son ensemble sur la figure 1, comprend un banc 1 allongé dans le sens horizontal. Le banc 1 comporte deux colonnes de guidage horizontales parallèles 2 et 3, le long desquelles sont déplaçables en translation deux chariots 4 et 5. Le premier chariot 4 est équipé d'un moto-réducteur 6 commandant son déplacement le long des colonnes de guidage 2 et 3, par l'intermédiaire d'un pignon non représenté qui vient en prise avec une crémaillère horizontale 7 portée par le banc 1. Le second chariot 5 est aussi équipé d'un moto-réducteur 8 commandant son déplacement le long des colonnes de guidage 2 et 3, par l'intermédiaire d'un pignon qui vient en prise avec la même crémaillère 7.

Le premier chariot 4 porte une première tête de cintrage 9, et le second chariot 5 porte une seconde

tête de cintrage 10, les deux têtes de cintrage 9 et 10 étant normalement positionnées suivant un même axe horizontal 11, selon lequel est aussi disposé le tube à cintrer 12, initialement rectiligne. Ainsi, par le déplacement des chariots respectifs 4 et 5, les deux têtes de cintrage 9 et 10 sont déplaçables l'une et l'autre horizontalement suivant la direction initiale du tube à cintrer 12.

Plus particulièrement, et en se référant aussi à la figure 2, chaque chariot 4 ou 5 comporte une partie tournée vers le haut, respectivement 13 ou 14. Au sommet de cette partie 13 ou 14 est monté pivotant, autour d'un axe horizontal 15 parallèle à la direction initiale du tube à cintrer 12, un bras-support respectivement 16 ou 17. La première tête de cintrage 9 est portée par l'extrémité libre du bras-support pivotant 16 associé au premier chariot 4, et la seconde tête de cintrage 10 est portée par l'extrémité libre du bras-support pivotant 17 associé au second chariot 5.

Un vérin 18 est monté entre la partie 13 du premier chariot 4 et un point du bras-support 16 associé, pour commander un pivotement de ce bras-support 16 autour de l'axe 15, et déplacer ainsi la première tête de cintrage 9 sur une trajectoire circulaire 19, dans un plan perpendiculaire à la direction initiale du tube à cintrer 12. La première tête de cintrage 9 peut ainsi être écartée de l'axe initial 11 du tube à cintrer.

De même, un autre vérin 20 est monté entre la partie 14 du second chariot 5 et un point du bras-support 17 associé, pour commander un pivotement de ce bras-support 17 autour de l'axe 15, et déplacer ainsi la seconde tête de cintrage 10 sur une trajectoire circulaire, dans un plan perpendiculaire à la direction initiale du tube à cintrer 12. La seconde tête de cintrage 10 peut ainsi être, elle aussi, écartée de l'axe initial 11 du tube à cintrer.

En se référant aussi aux figures 3 et 4, chaque tête de cintrage 9 ou 10 possède un corps d'allure cylindrique, présentant une fente longitudinale 21 qui permet l'introduction et la sortie latérales du tube à cintrer 12. A son extrémité extérieure, c'est-à-dire éloignée de l'autre tête, chaque tête de cintrage 9 ou 10 comporte un outillage de cintrage de type connu, constitué essentiellement par un galet formeur 22 et par un galet de cintrage 23, ce dernier étant porté par un bras radial pivotant 24 et pouvant ainsi tourner autour du galet formeur 22. Tout l'outillage de cintrage est monté tournant autour de l'axe longitudinal de la tête de cintrage 9 ou 10, de manière à modifier l'orientation du plan de cintrage. Des moyens de commande motorisés, indiqués de façon globale en 25 sur les figures 2 et 3 et pouvant inclure deux moto-réducteurs et des organes de transmission mécaniques, sont prévus pour, d'une part, modifier l'orientation du plan de cintrage et, d'autre part, actionner le bras radial 24. En ce qui concerne la structure de détail d'une telle tête de cintrage tournante et de ses organes de commande, on pourra se référer utilement à la des-

cription et aux figures de la demande de brevet européen N° 0 281 488 au nom de la Demanderesse.

Le corps de la première tête de cintrage 9 est pourvu, du côté de l'outillage de cintrage, d'une tige-support 26 sensiblement perpendiculaire à l'axe longitudinal de cette tête, ainsi qu'à la direction du bras-support 16 de cette tête 9. A son extrémité libre, la tige-support 26 est munie de moyens de pincage, désignés globalement par 27.

D'une manière symétrique, le corps de la seconde tête de cintrage 10 est pourvu, du côté de l'outillage de cintrage, d'une tige-support 28 sensiblement perpendiculaire à l'axe longitudinal de cette tête, ainsi qu'à la direction du bras-support 17 de cette tête 10. A son extrémité libre, la tige-support 28 est munie de moyens de pincage, désignés globalement par 29.

Les moyens de pincage 27 ou 29 sont réalisables, comme le montre notamment la figure 4, sous la forme d'une pince à deux mâchoires opposées 30 et 31, qui peuvent pivoter symétriquement entre une position d'ouverture et une position de fermeture sous l'action de moyens de commande motorisés 32. La pince est conçue pour saisir le tube à cintrer 12 entre ses deux mâchoires 30 et 31. On désigne par D la distance qui sépare cette pince de l'axe longitudinal de la tête de cintrage.

Dans l'exemple de réalisation considéré, en se référant de nouveau aux figures 1 et 2, la machine à cintrer comprend encore un dispositif de manutention automatique, désigné globalement par 32. Le dispositif de manutention 32 comprend un pied-support 33, fixé au milieu du banc 1 et portant un double bras de chargement 34, monté pivotant autour d'un axe horizontal 35 parallèle à l'axe initial 11 du tube à cintrer. Des moyens de préhension 36 par exemple magnétiques, aptes à retenir un tube, sont prévus aux extrémités des branches du double bras de chargement 34. Les tubes 12 en attente reposent sur un plan incliné 37. Le double bras de chargement 34 prélève le tube 12 situé au point le plus bas du plan incliné 37, et il amène ce tube, par un mouvement suivant un arc de cercle 38, jusque dans l'axe 11 selon lequel se déplacent normalement les deux têtes de cintrage 9 et 10. Ces têtes 9 et 10 étant alors écartées comme le montre la figure 10, et suffisamment éloignées l'une de l'autre pour permettre le passage du double bras de chargement 34 (ou, éventuellement, suffisamment proches l'une de l'autre pour permettre aux deux bras de chargement de passer de part et d'autre des deux têtes 9 et 10).

Les deux têtes de cintrage 9 et 10 sont alors ramenées dans l'axe 11 pour reprendre le tube à cintrer 12. Ces têtes 9 et 10 sont ensuite éloignées l'une de l'autre, en direction des extrémités du tube 12, et elles peuvent ainsi venir jusqu'en butée contre des embouts ou des écrous prévus aux extrémités du tube 12. Enfin le double bras 34 du dispositif de manutention 32 est ramené dans sa position de départ, au

point le plus bas du plan incliné 37, s'il n'a pas déjà été escamoté précédemment.

Ensuite, les deux têtes de cintrage 9 et 10, restant en position normale de travail sur l'axe 11 (voir figure 2), déplacées alternativement l'une en direction de l'autre suivant cet axe 11, pour exécuter des coudes alternativement sur les deux moitiés du tube à cintrer 12. Pendant qu'une tête de cintrage 9 ou 10 réalise un coude de l'angle désiré dans la moitié de tube correspondante, ceci selon un plan de cintrage déterminé par l'orientation de son outillage de cintrage, l'autre tête de cintrage 10 ou 9 assure le maintien du tube 12 dans la moitié correspondante. L'une des têtes de cintrage 9 ou 10 assure aussi le maintien du tube 12 en cours de cintrage tandis que l'autre tête est déplacée suivant l'axe 11. Ce processus de cintrage alternatif peut se poursuivre, jusqu'à ce que les deux têtes 9 et 10 parviennent à proximité immédiate l'une de l'autre, comme le montre la figure 5, dans la région médiane du tube 12.

Cette figure 5 montre que les deux derniers coudes, réalisables sur le tube 12 au moyen des outillages de cintrage respectifs des deux têtes 9 et 10, sont alors séparés au minimum par une distance E égale sensiblement au double de la longueur d'une tête de cintrage.

Pour réaliser au moins un coude supplémentaire dans la région médiane du même tube 12, le galet de cintrage 23 de la première tête 9 par exemple est d'abord ramené en position de départ (correspondant à un angle de cintrage nul), comme le montre la figure 6.

Ensuite, comme l'illustrent la figure 7 et aussi la figure 10, la première tête de cintrage 9 est écartée de l'axe initial 11 du tube 12, sur une distance D, de telle sorte que les moyens de pincage 27 portés par cette tête 9 viennent se placer dans l'axe 11. Les moyens de pincage 27 sont alors actionnés de manière à maintenir fermement le tube 12, dans sa partie rectiligne située entre les deux derniers coudes formés.

La seconde tête de cintrage 10 est ensuite déplacée suivant l'axe 11 en direction des moyens de pincage 27, sans rencontrer d'obstacle puisque la première tête 9 a été précédemment éclipée. Ce mouvement supplémentaire est illustré par la figure 8.

Enfin, un coude supplémentaire est exécuté sur le tube 12 au moyen de la seconde tête de cintrage 10, rapprochée des moyens de pincage 27, comme le montre la figure 9. Ainsi, les deux derniers coudes réalisés sur le tube 12 sont séparés par une distance e qui est nettement inférieure à la distance E et qui peut être environ égale à la moitié de la distance E.

Bien entendu, compte tenu de la symétrie de la machine, les rôles des deux têtes de cintrage 9 et 10 peuvent être inversés dans le processus qui vient d'être décrit.

Comme il va de soi, l'invention ne se limite pas à la seule forme de réalisation de cette machine à cin-

trer les tubes qui a été décrite ci-dessus, à titre d'exemple ; elle en embrasse, au contraire, toutes les variantes respectant le même principe. Ainsi, l'on ne s'éloignerait pas du cadre de la présente invention en recourant à tous équivalents, notamment pour les moyens de commande des différents mouvements, ou encore en prévoyant des aménagements complémentaires, tels qu'un système d'escamotage des moyens de pincage du tube portés par les têtes de cintrage.

### Revendications

1. Machine à cintrer les tubes pourvue de deux têtes de cintrage (9,10), déplaçables l'une et l'autre suivant la direction initiale du tube à cintrer (12), et équipées, chacune, d'un outillage de cintrage (22,23,24) travaillant dans un plan de cintrage dont l'orientation est modifiable par l'action de moyens de commande (25) et peut être différente de l'orientation du plan de cintrage dans lequel travaille l'autre tête de cintrage, caractérisée en ce que l'une au moins des deux têtes de cintrage (9,10) est prévue mobile également dans un plan perpendiculaire à la direction initiale du tube à cintrer (12), et porte des moyens de pincage (27,29) dudit tube (12), décalés par rapport à l'axe longitudinal de la tête de cintrage (9,10), de telle sorte que cette tête de cintrage (9,10) puisse être écartée de l'axe initial (11) du tube à cintrer, les moyens de pincage (27,29) associés venant alors dans cet axe (11) et étant aptes à y maintenir temporairement le tube à cintrer (12).
2. Machine à cintrer les tubes à deux têtes de cintrage, selon la revendication 1, caractérisée en ce que les deux têtes de cintrage (9,10) sont prévues l'une et l'autre mobiles dans un plan perpendiculaire à la direction initiale du tube à cintrer (12), de manière à pouvoir être écartées chacune de l'axe initial (11) du tube à cintrer, et en ce que chaque tête de cintrage (9,10) porte des moyens de pincage (27,29) dudit tube (12), décalés par rapport à l'axe longitudinal de cette tête.
3. Machine à cintrer les tubes à deux têtes de cintrage, selon la revendication 2, caractérisée en ce que chaque tête de cintrage (9,10) est portée par l'extrémité libre d'un bras-support (16,17) monté pivotant, autour d'un axe (15) parallèle à la direction initiale du tube à cintrer (12), sur une partie (13,14) d'un chariot (4,5) déplaçable lui-même suivant cette direction, et en ce que des moyens de commande motorisés (18,20) sont prévus pour actionner le bras-support pivotant (16,17) de manière à écarter la tête de cintrage (9,10) correspondante de l'axe initial (11) du tube à cin-

trer, ou à ramener ladite tête de cintrage (9,10) sur cet axe (11).

4. Machine à cintrer les tubes à deux têtes de cintrage, selon la revendication 3, caractérisée en ce que les moyens de commande motorisés sont constitués par un vérin (18,20) monté entre une partie (13,14) du chariot (4,5) et le bras-support pivotant (16,17) de la tête de cintrage (9,10).
5. Machine à cintrer les tubes à deux têtes de cintrage, selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisée en ce que chaque tête de cintrage (9,10) est elle-même pourvue, vers son extrémité située du côté de son outillage de cintrage (22,23,24), d'une tige-support (26,28) sensiblement perpendiculaire à la direction initiale du tube à cintrer (12), cette tige-support (26,28) étant munie à son extrémité libre des moyens de pincage (27,29) précités.
6. Machine à cintrer les tubes à deux têtes de cintrage, selon la revendication 5, caractérisée en ce que les moyens de pincage (27,29) associés à chaque tête de cintrage (9,10) sont réalisés sous la forme d'une pince à deux mâchoires opposées (30,31), pivotantes symétriquement sous l'action de moyens de commande motorisés (32).
7. Machine à cintrer les tubes à deux têtes de cintrage, selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que les moyens de pincage (26,27) sont montés fixes sur la tête de cintrage (9,10) associée.
8. Machine à cintrer les tubes à deux têtes de cintrage, selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que les moyens de pincage (26,27) sont prévus escamotables.

FIG.1

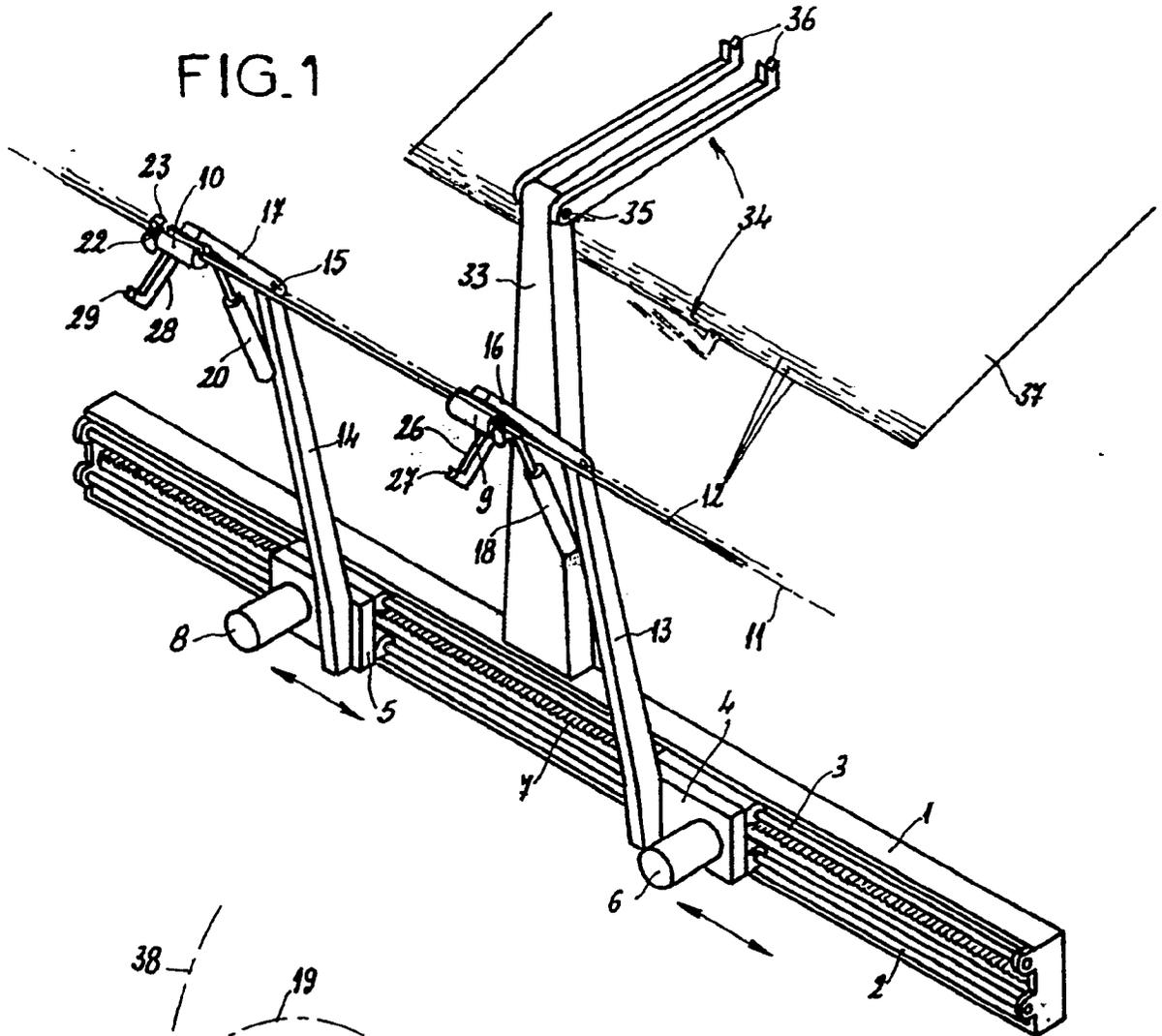
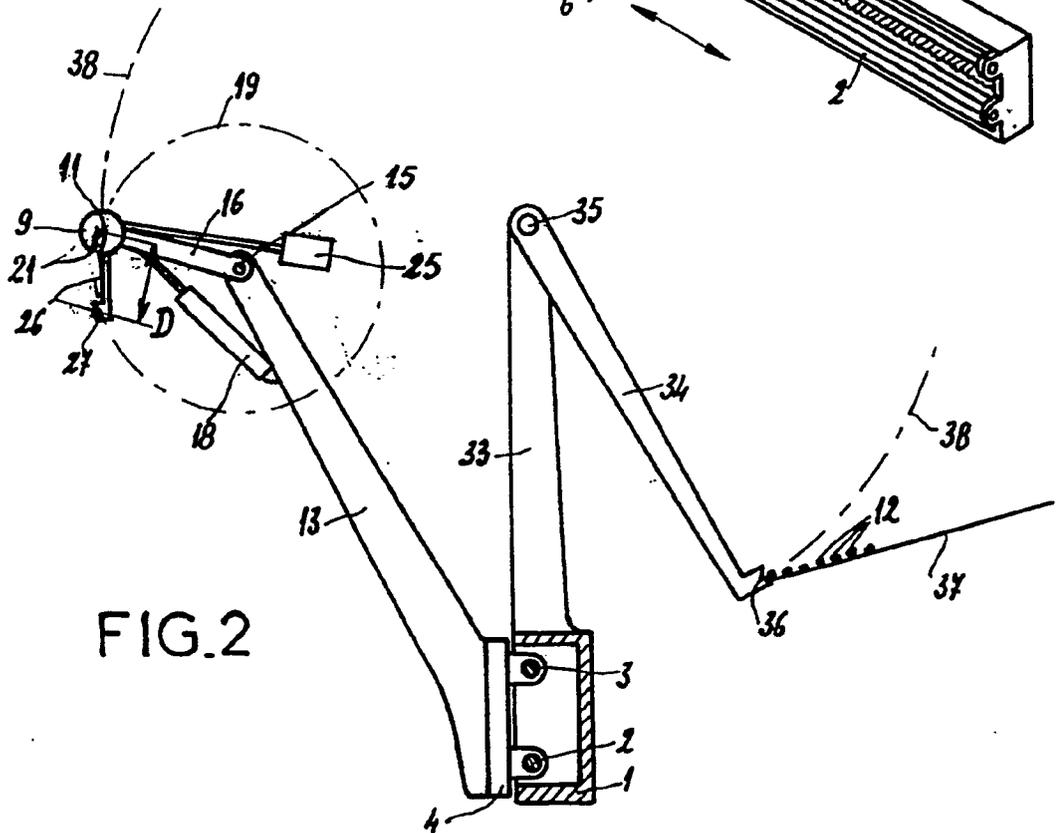


FIG.2



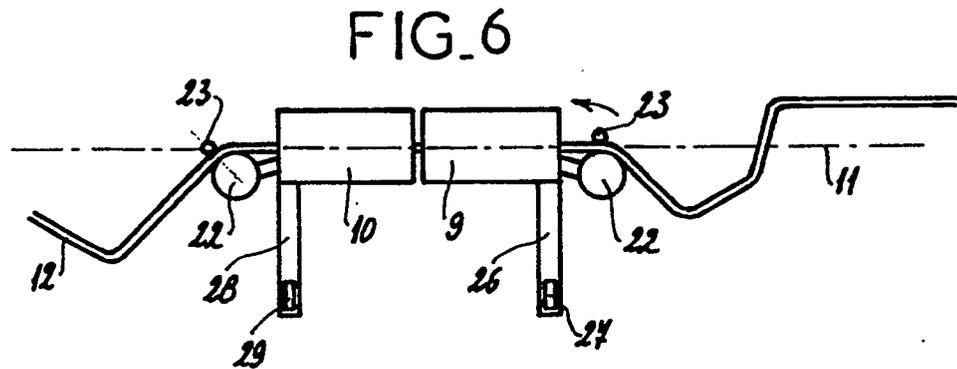
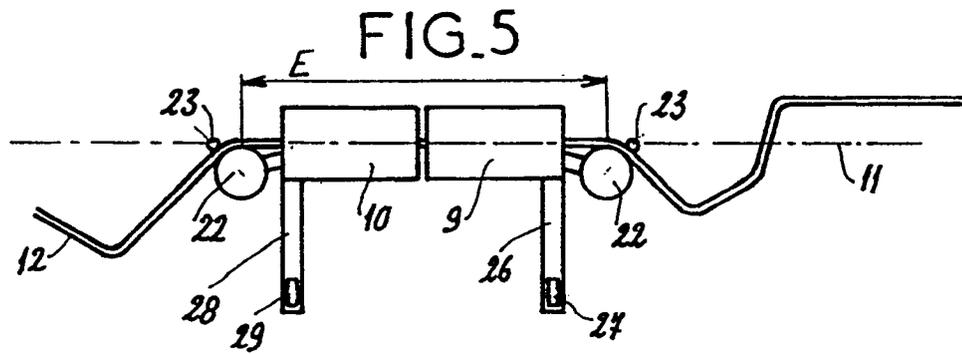
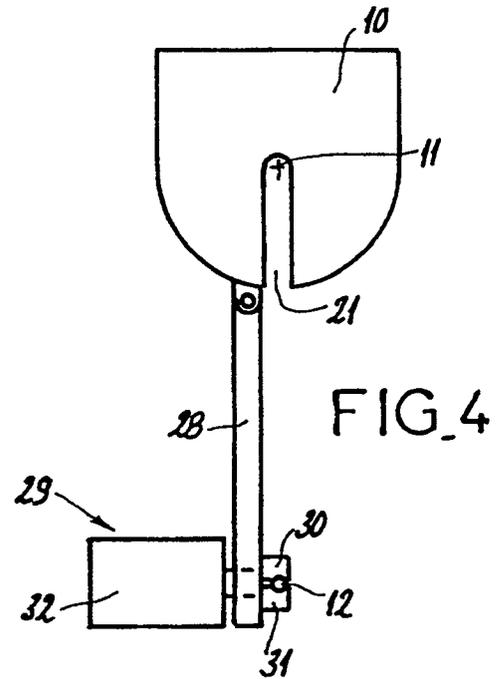
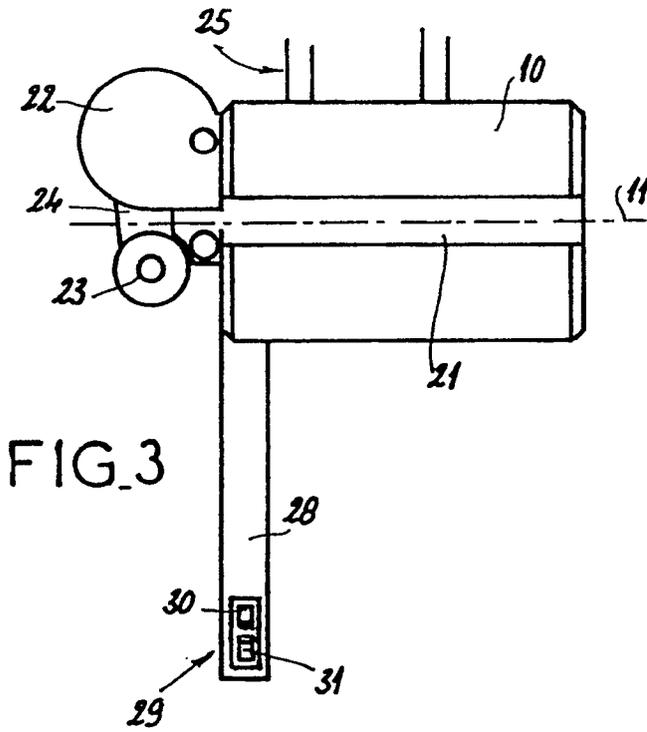


FIG.7

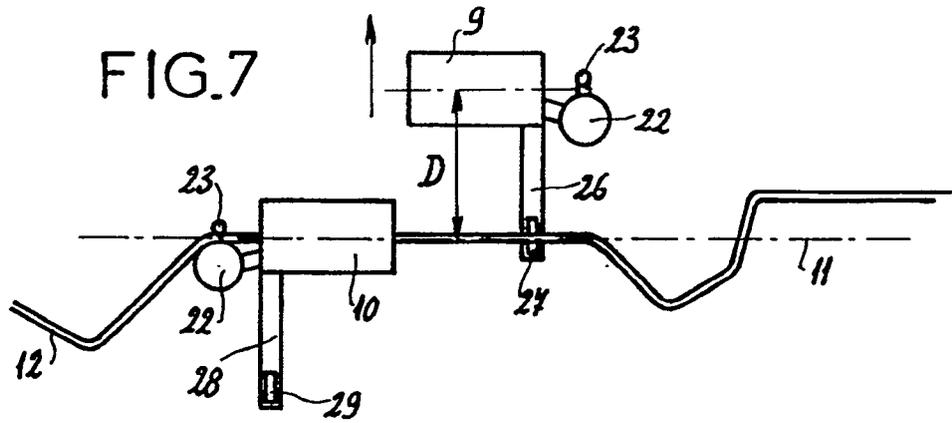


FIG.8

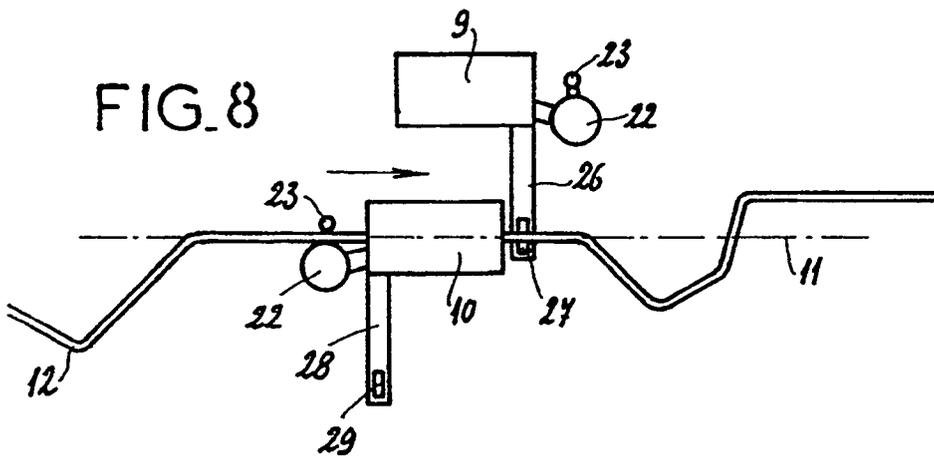


FIG.9

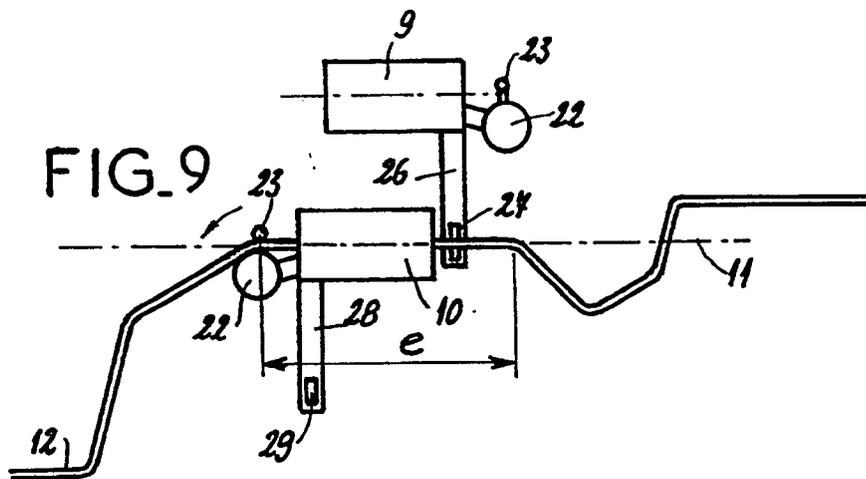
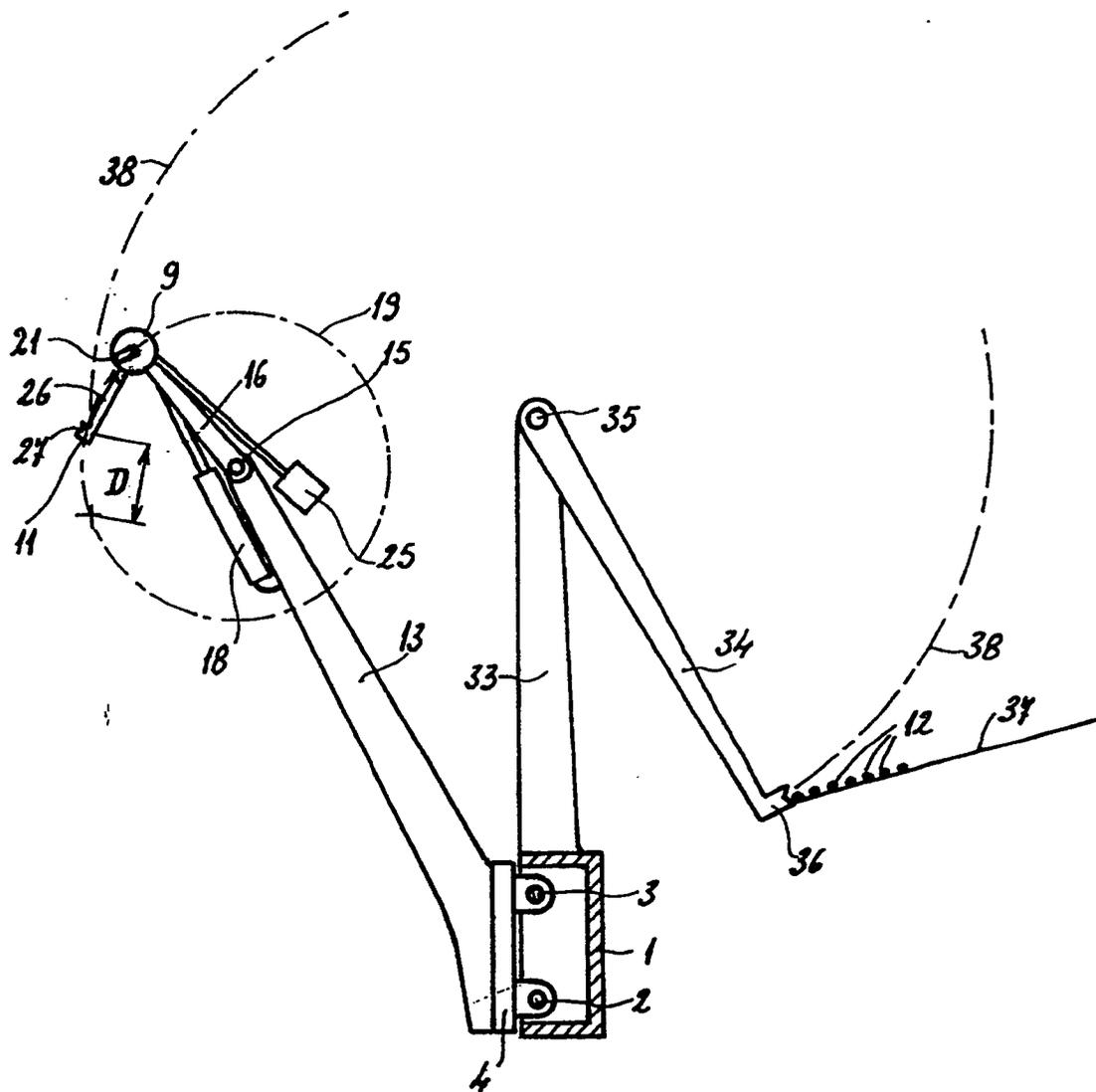


FIG. 10



Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 91 42 0013

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.5)
D,A	FR-A-2 610 852 (PICOT S.A.) * Figure 1 *	1	B 21 D 7/022 B 21 F 1/00
A	DE-U-8 908 279 (CHUO ELECTRIC) ---		
A	EP-A-0 263 607 (LANGBOW) ---		
A	DE-A-2 918 813 (KRAUSE) ---		
A	FR-A-2 602 160 (LATOIR & FILS) -----		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			B 21 D B 21 F
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 23-04-1991	Examineur PEETERS L.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (F0402)