

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑳ Numéro de dépôt: 83402217.0

⑤① Int. Cl.³: **B 21 D 7/08**
B 21 D 7/12

㉑ Date de dépôt: 17.11.83

③① Priorité: 19.11.82 FR 8219404

⑦① Demandeur: **Jestin, Paul**
Avenue de Scandinave B.P. 120 Z.A.I. de Courtaboeuf
F-91403 Orsay Cedex(FR)

④③ Date de publication de la demande:
30.05.84 Bulletin 84/22

⑦② Inventeur: **Jestin, Paul**
Avenue de Scandinave B.P. 120 Z.A.I. de Courtaboeuf
F-91403 Orsay Cedex(FR)

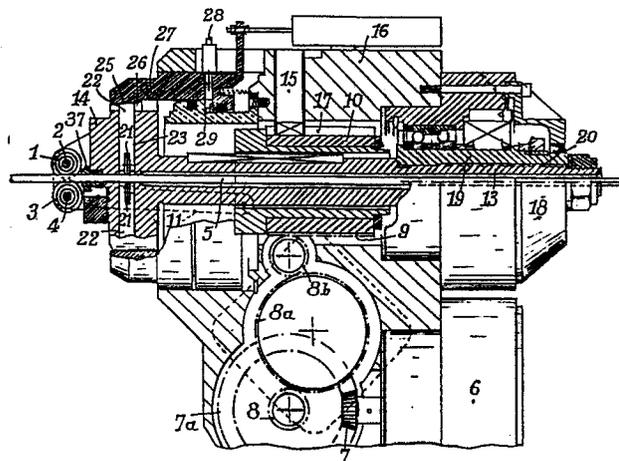
⑥④ Etats contractants désignés:
DE GB IT

⑦④ Mandataire: **Blétry, Robert et al,**
OFFICE BLETRY 2, Boulevard de Strasbourg
F-75010 Paris(FR)

⑥④ **Machine à cintrer les tubes.**

⑥⑦ Cette machine est du type dans lequel le tube à cintrer arrive axialement et passe entre deux galets de cintrage, dont un galet intérieur a un rayon au plus égal au rayon de courbure du cintrage désiré, et un galet extérieur, dont l'axe est rotatif autour de celui du galet fixe situé sur une ligne passant par l'axe du galet intérieur et qui, en position inactive du galet extérieur, est perpendiculaire à l'axe de la tête de cintrage suivant lequel arrive le tube à cintrer, avec des moyens pour le faire pivoter autour de l'axe du galet intérieur. Elle est agencée de façon que sa tête de cintrage puisse pivoter à volonté autour de l'axe du tube destiné à être cintré et qui la traverse à cet effet, ce qui permet d'amener son plan de travail dans une orientation quelconque, correspondant au gauchissement désiré. Pour pouvoir réaliser avec une telle tête de cintrage des courbes de rayons de courbure quelconques, pourvu qu'ils soient supérieurs à celui du rayon du galet intérieur (1), l'axe (4) du galet extérieur (3) est à une distance de celui (2) du galet intérieur (1) telle qu'ils laissent entre eux un espace légèrement supérieur au diamètre du tube à cintrer (5), de l'ordre de 1 mm par exemple.

Fig.1



Machine à cintrer les tubes

Les canalisations de commande des freins hydrauliques sont constituées de tronçons de tubes relativement rigides, mais présentant une certaine malléabilité, comportant des parties rectilignes raccordées par des parties courbes ; il s'agit
5 généralement de pièces gauches dont seules les parties rectilignes conjointes sont deux à deux dans le même plan avec la partie courbe qui les relie ; les extrémités de ces tronçons de tubes sont en outre munies de raccords filetés, et façonnées de façon que ces raccords ne puissent pas s'échapper.

10 Ces canalisations sont actuellement faites manuellement, au moyen de tronçons de tubes découpés à la longueur voulue, qui sont cintrés sur des gabarits appropriés ; c'est un travail relativement pénible, manquant parfois de précision, et qui nécessite d'avoir un nombre de gabarits égal à celui des dif-
15 férents types de canalisations à réaliser ; le moindre changement apporté à une canalisation exige la confection d'un nouveau gabarit.

La présente invention a pour objet une machine susceptible de fabriquer automatiquement de telles canalisations, quels qu'en
20 soient le type, les dimensions et le gabarit, à condition qu'on lui fournisse toutes les données correspondantes à la canalisation désirée.

Ces canalisations sont généralement définies dans des tableaux donnant des coordonnées x, y, z dans l'espace de leurs
25 différents points d'épure ; on appelle points d'épure d'une canalisation les points de rencontre des prolongements de chaque groupe de deux de leurs parties rectilignes conjointes réunies par une partie courbe et situées dans un même plan ; ces tableaux doivent également indiquer pour chaque point d'épure le rayon
30 de courbure et l'angle au centre de la partie courbe considérée.

On connaît des têtes de cintrage à travers lesquelles le tube à cintrer arrive axialement et passe entre deux galets de cintrage, dont un galet intérieur a un rayon égal au rayon de courbure du cintrage désiré, et un galet extérieur, dont l'axe est rotatif autour de celui du galet fixe situé sur une ligne passant par l'axe du galet intérieur et qui, en position inactive du galet extérieur, est perpendiculaire à l'axe de la tête de cintrage suivant lequel arrive le tube à cintrer, avec des moyens pour le faire pivoter autour de l'axe du galet intérieur d'un angle égal à l'angle au centre désiré pour cette partie courbe.

Ces galets ont préférablement des gorges périphériques dont le rayon est sensiblement égal au rayon extérieur des tubes à cintrer, de façon que ceux-ci soient maintenus périphériquement et n'aient pas tendance à s'écraser au cours de leur cintrage.

Pour permettre de réaliser des canalisations gauches ayant des courbures dans des plans différents, on a également proposé antérieurement d'aménager de telles têtes de cintrage de façon qu'elles puissent pivoter à volonté autour de l'axe du tube destiné à être cintré et qui la traverse à cet effet, ce qui permet d'amener leur plan de travail dans une orientation quelconque, correspondant au gauchissement désiré.

Toutefois, avec de tels agencements, on ne peut réaliser que des cintrages ayant un rayon de courbure égal à celui du galet intérieur et il faut donc changer celui-ci, et également le galet extérieur quand on veut obtenir un rayon du cintrage différent.

Or on a trouvé, suivant une première caractéristique de la présente invention, qu'on pouvait réaliser avec de telles têtes de cintrage des courbes de rayons de courbure quelconques, pourvu qu'ils soient supérieurs à celui du rayon du galet intérieur, à condition de disposer l'axe du galet extérieur à une distance de celui du galet intérieur telle qu'ils laissent entre eux un espace légèrement supérieur au diamètre du tube à cintrer, de l'ordre de 1 mm par exemple.

Dans ce cas, le cintrage a un rayon de courbure qui est fonction de l'angle au centre dont on fait tourner l'axe du galet extérieur autour de celui du galet intérieur, et qui diminue au fur et à mesure que celui-ci augmente ; on peut trouver par des calculs ou par des essais, d'une part, l'angle

dont il faut faire tourner l'axe du galet extérieur autour de celui du galet intérieur pour obtenir un cintrage d'un tube de diamètre extérieur déterminé dont la courbe a le rayon de courbure désiré, et, d'autre part, la longueur dont on doit faire
5 avancer le tube, et la soumettre à ce cintrage sans modifier la position angulaire du galet extérieur, pour que la partie courbe obtenue ait l'angle au centre désiré.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, la machine comporte une buse de guidage fixée à sa partie antérieure,
10 immédiatement derrière le galet de cintrage intérieur, de façon qu'elle soit traversée axialement par le tube destiné à être cintré et qu'elle s'oppose à la déformation de celui-ci par réaction en sens inverse à celle provoquée par son cintrage autour du galet intérieur sous l'action du galet extérieur.

15 On obtient ainsi une précision dans la position et le rayon des cintrages successifs qu'on ne pouvait atteindre avec les machines connues antérieurement ne comportant pas une telle base de guidage.

La machine doit bien entendu comporter en outre des moyens
20 pour faire avancer le tube à cintrer suivant l'axe de sa tête de cintrage en vue d'obtenir, d'abord, une première partie rectiligne de la longueur voulue, puis une longueur rectiligne égale à celle de la partie cintrée contiguë à réaliser avec une courbe ayant l'angle au centre désiré, des moyens pour faire pivoter la
25 tête de cintrage autour du tube de l'angle voulu pour que son plan de travail soit celui dans lequel devra se trouver la partie cintrée contiguë et la partie rectiligne qui la prolongera, et des moyens pour faire pivoter le galet extérieur autour de l'axe du galet intérieur d'un angle tel que la partie courbe qu'il façonne
30 par sa rotation ait le rayon de courbure désiré, lesdits moyens continuant à intervenir successivement pour réaliser chaque partie courbe et la partie rectiligne qui la prolonge dans la tuyauterie.

Des moyens peuvent aussi être prévus pour tronçonner le tube en deçà de la canalisation qui vient d'être terminée, et
35 d'autres moyens pour façonner les deux extrémités de la canalisation et y adapter les raccords filetés classiques qu'elle doit comporter.

La machine peut être alimentée par des rouleaux de tubes qui peuvent avoir de 2000 à 3000 mètres de longueur, par exemple, ce qui présente un très grand avantage pour la conservation en
40 bon état de ces tubes, qui se détériorent quand ils sont tronçonnés

à l'avance.

L'agencement doit être tel que chacun de ces moyens intervienne automatiquement, à tour de rôle, et pendant le temps nécessaire pour pouvoir exécuter l'opération désirée, telle qu'elle a été programmée.

Le dessin annexé montre à titre d'exemple un mode de réalisation d'une machine suivant la présente invention.

5 La figure 1 est une vue, partie en coupe et partie en élévation, d'une tête de cintrage susceptible d'être utilisée dans cette machine.

La figure 2 est une vue en bout avec partie en coupe.

La figure 3 est un croquis explicatif.

10 La figure 4 montre l'ensemble d'une telle machine.

La tête de cintrage représentée aux figures 1 et 2 comporte un galet intérieur 1, rotatif autour d'un axe fixe 2, et un galet extérieur 3, rotatif autour d'un axe 4, qui est lui-même monté pivotant autour de l'axe 2 du galet intérieur 1 ; dans la
15 position de repos représentée, dans laquelle ces galets ne produisent aucun cintrage, la ligne joignant les axes 2 et 4 des deux galets 1 et 3 est perpendiculaire à l'axe du tube 5 destiné à être cintré par l'action conjuguée des deux galets 1 et 3 et qui traverse ladite tête de cintrage.

20 Pour cintrer ce tube au moyen des deux galets intérieur 1 et extérieur 3, on utilise le moteur 6 qui, par l'intermédiaire des pignons coniques 7 et 7a et des pignons droits 8, 8a et 8b, entraîne en translation la crémaillère extérieure 9 du manchon 10, parallèlement au tube 5 ; à la partie antérieure de ce manchon 10
25 sont articulées les extrémités arrière de deux bielles symétriques 11, dont les extrémités avant sont articulées sur la partie inférieure d'une pièce 12, formant chape, dont les ailes sont montées rotatives sur l'axe 2 du galet intérieur 1, et entre lesquelles est monté l'axe 4 du galet extérieur 3.

30 Lorsque le galet extérieur 3 est en position de repos, avec son axe 4 symétrique de l'axe 2 du galet intérieur 1 par rapport au tube 5, celui-ci peut passer entre ces galets sans être cintré, et son extrémité antérieure 5a reste donc rectiligne.

S'il n'existait aucun jeu entre les galets 1 et 3, la
35 rotation du galet mobile 3 autour de l'axe 2 du galet fixe 1 provoquerait l'enroulement de celui-ci sur ledit galet 1, avec un rayon de courbure égal à celui du galet 1, et son prolongement la serait donc tangent audit galet 1 comme le montre la figure 3.

Pour pouvoir faire varier ce rayon de courbure, suivant la présente invention, l'axe 4 du galet mobile 3 est à une distance de l'axe 2 du galet fixe 1 tel qu'il reste entre ces galets un espace libre légèrement plus grand que le diamètre du tube 5 ; dans ces conditions, le cintrage du tube 5 ne commence qu'au moment où le galet extérieur 3 arrive au contact du prolongement 5_a du tube 5, et en assuré le cintrage avec un rayon de courbure qui est fonction de l'angle dont on fait tourner ce galet extérieur 3 autour de l'axe 2 du galet intérieur 1 ; c'est ainsi que, comme montré dans la figure 3, lorsque le galet extérieur 3 est arrivé dans la position 3_a, le prolongement rectiligne du tube 5 se trouve d'abord en 5"_a ; le tube 5 est tangent au galet intérieur 1 et au galet extérieur 3 avec une partie courbe dont le centre de courbure est en O, sur les lignes joignant les axes 2 et 4 des galets 1 et 3 aux points de tangence du tube sur ces galets ; le rayon de courbure correspondant diminue quand croît l'angle de rotation du galet extérieur autour de l'axe 2 du galet intérieur 1.

Cette partie courbe du tube 5 est prolongée par sa partie rectiligne 5"_a qui tangente le galet extérieur 3 ; l'angle au centre de cette partie courbe est égal à celui dont on a fait pivoter le galet extérieur 3 autour de l'axe 2 du galet intérieur 1 ; si l'on veut augmenter cet angle au centre, il suffit de continuer à faire avancer le tube 5 à travers la tête de cintrage sans modifier la position du galet extérieur 3, jusqu'à ce que cet angle atteigne l'amplitude désirée ; le prolongement rectiligne du tube de cintrage se trouve alors dans la position 5"_a.

On voit donc qu'avec un tel dispositif, on peut obtenir des cintrages d'un rayon de courbure quelconque, à condition qu'il soit supérieur à celui du rayon du galet intérieur 1, et avec des angles au centre de ces courbures également quelconque.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, une buse de guidage 37 est fixée à sa partie antérieure, immédiatement derrière le galet de cintrage intérieur 1, de façon qu'elle soit traversée axialement par le tube 5 destiné à être cintré et qu'elle s'oppose à la déformation de celui-ci par réaction en sens inverse à celle provoquée par son cintrage autour du galet intérieur 1 sous l'action du galet extérieur 3. Le plan de cette tête de cintrage peut être modifié à volonté du fait que sa partie active 14

sur laquelle sont montés les galets de cintrage intérieur 1 et extérieur 3, est elle-même rotative à l'intérieur du manchon coulissant 10, qui lui-même est maintenu dans une position angulaire fixe par la plaquette 15, coulissant dans le bâti 16 de la tête de cintrage et engagée dans une rainure longitudinale 17 prévue à cet effet dans le manchon 10.

Le pivotement de cette tête de cintrage autour de son axe, pour faire varier à volonté le plan de cintrage, peut être commandé par un moteur 18 qui entraîne en rotation le manchon dentelé intérieurement 19, en prise avec la dentelure 20 du prolongement vers l'extérieur 13 du porte-galets 14.

La tête de cintrage représentée comporte en outre un dispositif permettant de cisailer le tronçon de tube dont le cintrage vient d'être achevé ; il est constitué par deux mollettes 21 solidaires en rotation de la pièce pivotante 14 et montées, à cet effet, à l'extrémité intérieure de deux poussoirs 22 formant chapes, coulissant dans des alésages radiaux 23 correspondant de la pièce pivotante 14 ; les bords extérieurs 25 de ces poussoirs radiaux 22 sont inclinés de façon à constituer des cames coopérant avec les surfaces coniques femelles 26 de la partie antérieure de la pièce annulaire coulissante 27 ; pour cisailer le tube 5 on fait pénétrer de l'air comprimé à travers l'orifice 28 dans l'espace libre 29 prévu entre le bâti 16 et la partie arrière de la pièce annulaire coulissante 27, qui provoque le coulisement vers l'arrière de cette pièce 27, à l'encontre d'un ressort de rappel, et, de ce fait, une force centripète exercée sur les poussoirs formant chapes 22, dont les deux mollettes 21 entaillent le tube, notamment si l'on entraîne la pièce pivotante 14 en rotation à grande vitesse au moyen du moteur 18.

Dans le mode de réalisation représenté à la figure 4, une telle tête de cintrage 30 est montée sur le bâti 31 avec ses trois moteurs, 6 de commande du pivotement de l'axe 4 du galet extérieur 3 autour de celui 2 du galet intérieur 1, le moteur 18 qui permet de faire pivoter le plan de cintrage de la tête de cintrage 30 autour du tube à cintrer 5, et le moteur 32 qui entraîne les paires de galets 33 qui provoquent le coulisement désiré du tube 5 à travers la tête de cintrage.

La machine comporte en outre un dispositif escamotable 33 permettant, avant le commencement des opérations de cintrage du tube 5, de présenter devant celui-ci, en 34, un raccord fileté provenant de la rampe d'alimentation 35, de façon connue en soi, à travers lequel on engage l'extrémité antérieure dudit tube ; un dispositif approprié façonne ensuite l'extrémité antérieure de ce tube de façon que ce raccord fileté ne puisse plus s'échapper vers l'avant.

L'extrémité postérieure du tronçon de canalisation qu'on vient de cintrer et de séparer, par cisaillement, du tube dont il constituait la partie antérieure, peut de même être pourvue d'un raccord fileté et être façonnée pour qu'il ne puisse pas s'échapper vers l'arrière.

Ces différents moteurs 6, 18 et 32, ainsi que la commande 36 du dispositif escamotable 33 destiné à engager l'extrémité antérieure du tube dans un raccord fileté, ainsi qu'à façonner ensuite ladite extrémité du tube, peuvent être commandés automatiquement par un dispositif numérique approprié ; pour passer de la fabrication d'un type de canalisation déterminé à un autre type de canalisation, il suffit de faire fonctionner la machine sous le contrôle de commandes numériques avec le programme correspondant au type de canalisation désiré.

Il est du reste bien entendu que le mode de réalisation de la présente invention qui a été décrit ci-dessus en référence au dessin annexé a été donné à titre purement indicatif et nullement limitatif et que de nombreuses modifications peuvent être apportées sans qu'on s'écarte pour cela du cadre de la présente invention.

- REVENDICATIONS -

1.- Machine à cintrer les tubes au moyen d'une tête de cintrage à travers laquelle le tube à cintrer arrive axialement et comportant à sa partie antérieure deux galets de cintrage, entre lesquels passe ledit tube, à savoir un galet intérieur dont
5 le rayon est au plus égal au rayon de courbure du cintrage désiré pour le tube, et un galet extérieur, dont l'axe est rotatif autour de celui du galet intérieur et est situé sur une ligne passant par l'axe dudit galet intérieur, ligne qui, en position inactive du galet extérieur, est perpendiculaire à l'axe de la tête
10 de cintrage, et des moyens pour faire pivoter ledit axe du galet extérieur autour de celui du galet intérieur, caractérisée en ce que, pour permettre de réaliser avec une telle tête des cintrages du tube de rayons de courbure quelconques, pourvu qu'ils soient supérieurs à celui du rayon du galet intérieur (1), l'axe
15 (4) du galet extérieur (3) est disposé à une distance de celui (2) du galet intérieur (1) telle qu'il laisse entre lui et le galet intérieur un espace légèrement supérieur au diamètre du tube à cintrer (5), de l'ordre de 1 mm par exemple.

2.- Machine suivant la revendication 1 caractérisée en
20 ce qu'un moteur (6), par l'intermédiaire de pignons coniques (7 et 7a) et de pignons droits (8, 8a, 8b) entraîne en translation la crémaillère extérieure (9) d'un manchon (10) concentrique au tube (5) et parallèlement à ce tube, et, à la partie antérieure de ce manchon (10), sont articulées les extrémités arrière de
25 deux bielles symétriques (11), dont les extrémités avant sont articulées sur la partie inférieure d'une pièce (12), formant chape, dont les ailes sont montées rotatives autour de l'axe (2) du galet intérieur (1), et entre lesquelles est monté l'axe (4) du galet extérieur (3).

3.- Machine suivant l'une quelconque des revendications 1 ou 2 caractérisée en ce que la partie active (14) de la tête de cintrage, sur laquelle sont montés les galets de cintrage intérieur (1) et extérieur (3), est elle-même rotative à l'intérieur du manchon coulissant (10), qui est lui-même maintenu dans une position angulaire fixe par une plaquette (15), coulissant dans le bâti (16) de la tête de cintrage et engagée dans une rainure longitudinale (17) prévue à cet effet dans le manchon (10).

4.- Machine suivant la revendication 3, caractérisée en ce qu'un moteur (18) entraîne en rotation le manchon dentelé intérieurement (19), en prise avec la dentelure extérieure (20) du prolongement vers l'arrière (13) de la partie active (14) de la tête de cintrage.

5.- Machine suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4 caractérisée en ce qu'un moteur (32) entraîne en rotation les paires de galets (33) entre lesquelles est engagé le tube (5), et commande le coulisement désiré de ce tube (5) à travers la tête de cintrage, ce qui permet donc d'augmenter l'angle de courbure de la partie du tube (5) en cours de cintrage, sans en modifier l'angle de courbure si on maintient le galet extérieur (3) dans la position angulaire par rapport à celle du galet intérieur (1) qui correspond audit rayon de courbure.

6.- Machine suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce qu'une buse de guidage (37) est fixée à sa partie antérieure, immédiatement derrière le galet de cintrage intérieur (1), de façon qu'elle soit traversée axialement par le tube (5) destiné à être cintré et qu'elle s'oppose à la déformation de celui-ci par réaction en sens inverse à celle proposée par son cintrage autour du galet intérieur (1) sous l'action du galet extérieur (3).

7.- Machine automatique suivant l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce qu'une commande numérique contrôle le fonctionnement de tous ses moteurs (6, 18 et 32).

8.- Machine automatique suivant la revendication 7, caractérisée en ce que la commande numérique correspond au programme qui lui a été donné, correspondant lui-même aux caractéristiques des canalisations à réaliser.

9.- Machine automatique suivant l'une quelconque des revendications 1 à 8 caractérisée en ce qu'elle comporte des moyens pour faire avancer le tube à cintrer suivant l'axe de sa tête de cintrage en vue d'obtenir, d'abord, une première partie rectiligne de la longueur voulue, puis une partie cintrée contiguë ayant le rayon et l'angle de courbure désirés, des moyens pour faire pivoter la tête de cintrage autour de son axe de l'angle voulu pour que son plan de travail soit celui dans lequel devra se trouver la partie cintrée contiguë suivante du tube et la partie rectiligne qui prolongera celle-ci, et des moyens pour faire pivoter le galet extérieur autour de l'axe du galet intérieur d'un angle tel que la partie courbe qu'il façonnera ensuite, ait le rayon de courbure désiré, lesdits moyens continuant à intervenir successivement pour réaliser les différentes parties rectilignes et cintrées que doit comporter le tube à cintrer et réaliser ainsi la canalisation désirée.

10.- Machine automatique suivant l'une quelconque des revendications 1 à 9 caractérisée en ce qu'elle comporte en outre des moyens (21) pour tronçonner le tube en deçà de la canalisation qui vient d'être réalisée, et d'autres moyens (33) pour façonner les deux extrémités de ladite canalisation et y adapter les raccords filetés classiques qu'elles doivent comporter.

Fig. 2

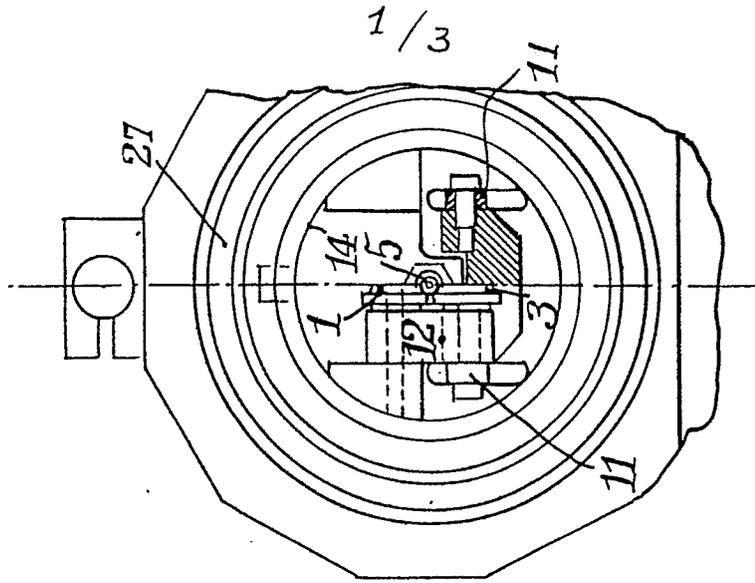


Fig. 1

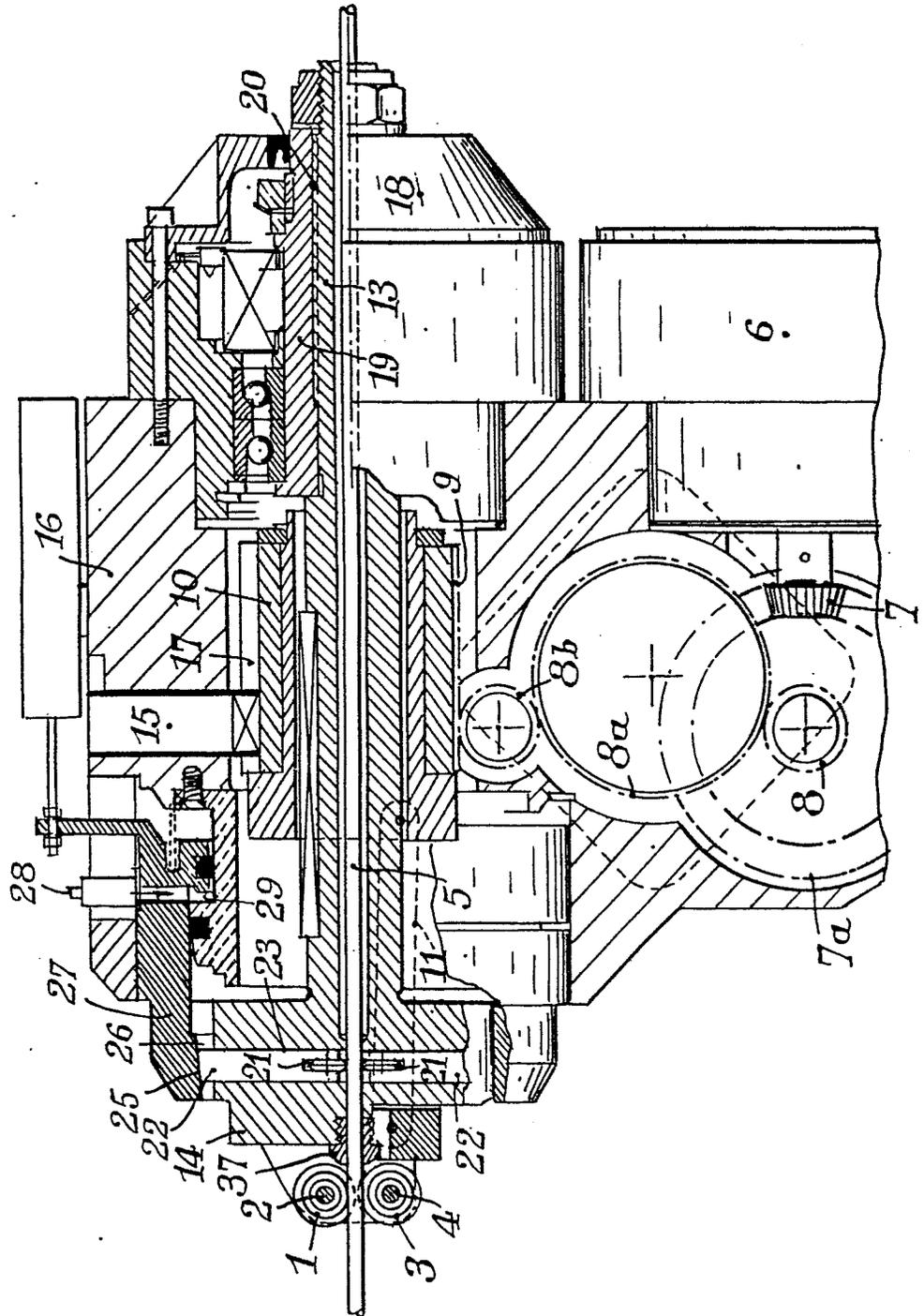


Fig. 3

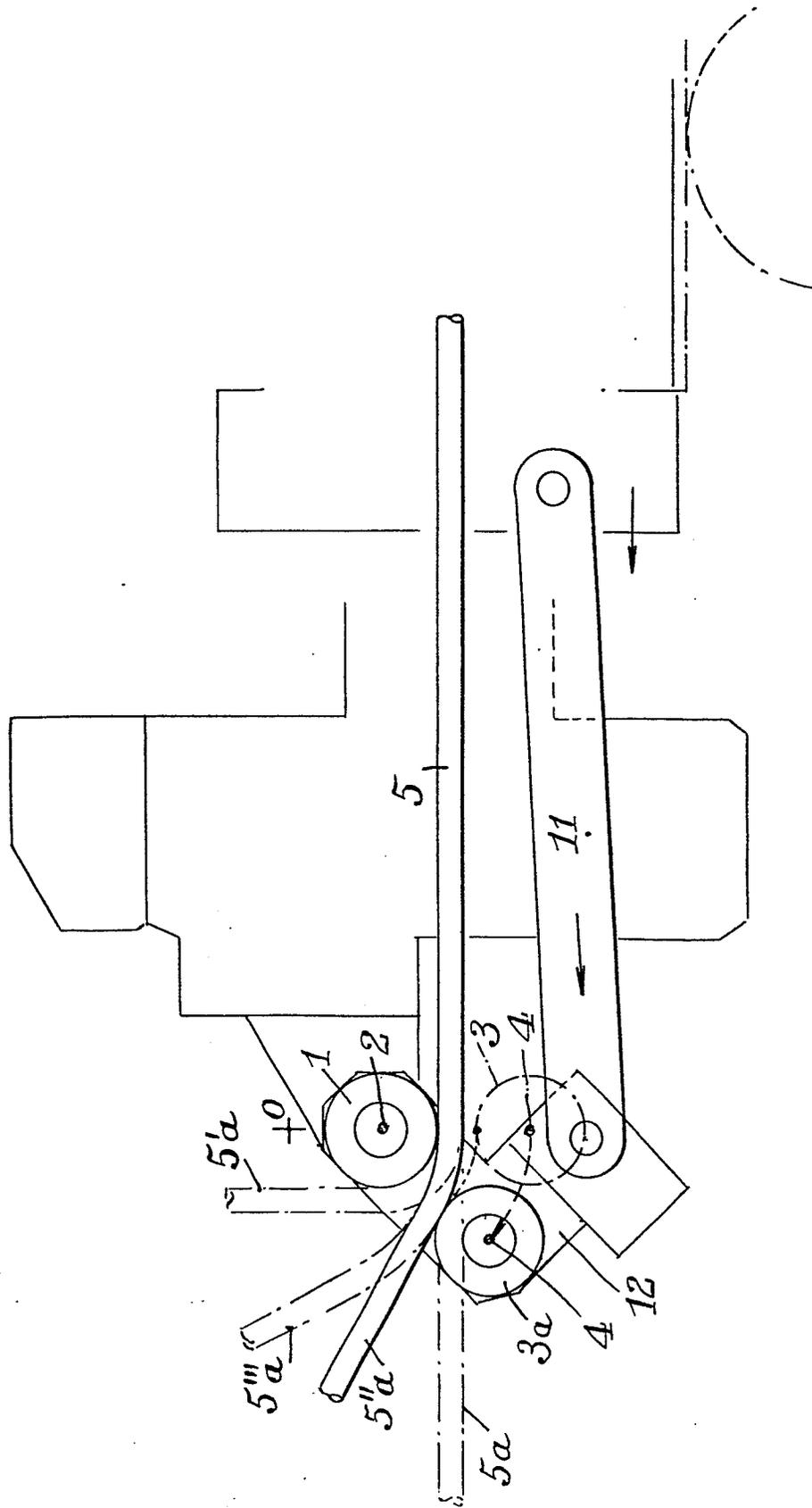
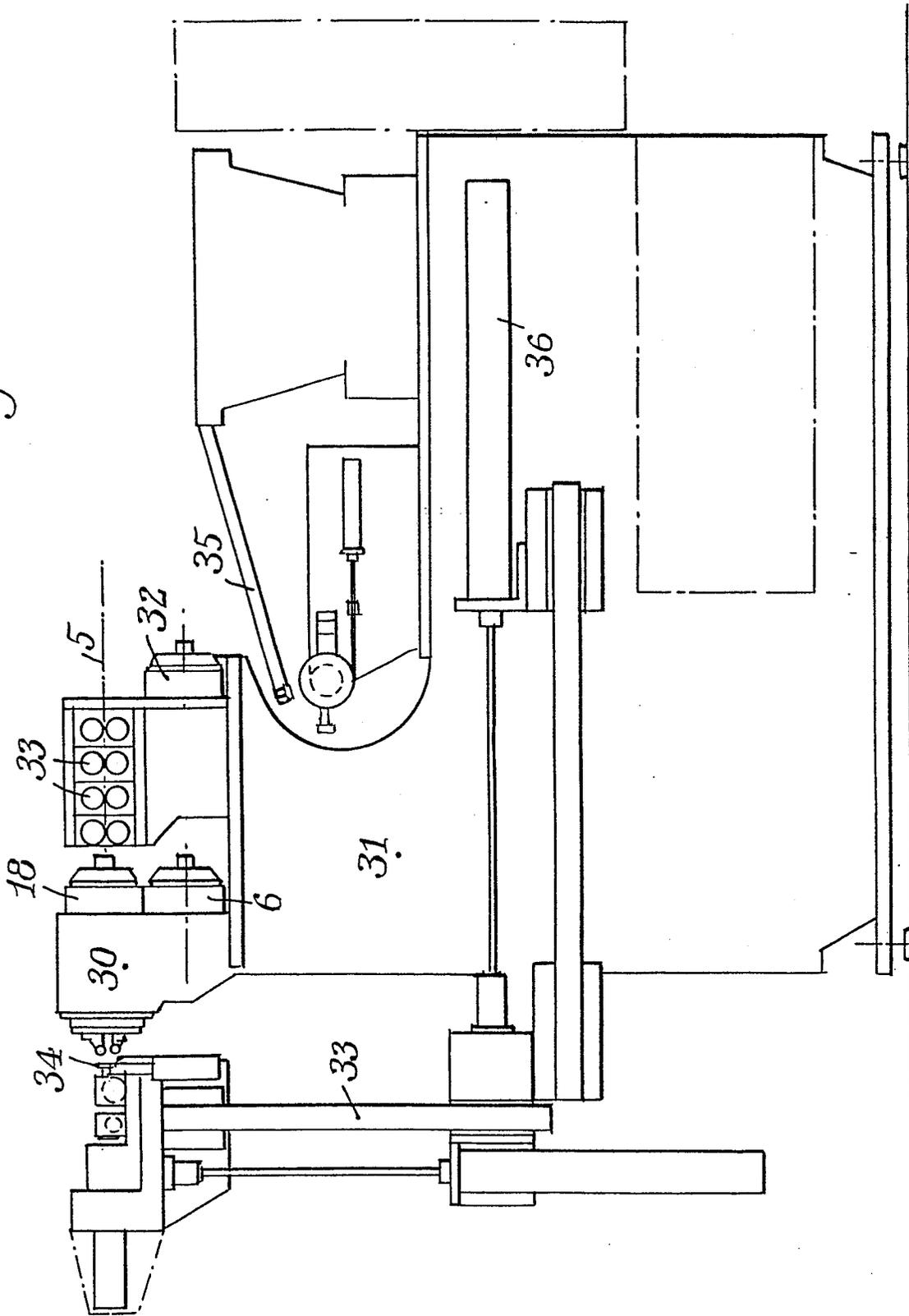


Fig. 4





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0109905

Numéro de la demande

EP 83 40 2217

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	FR-A-2 311 604 (SHUBIN) * En entier *	1-10	B 21 D 7/08 B 21 D 7/12
A	--- US-A-4 161 110 (EVG)	7,8	
A	--- FR-A-2 312 312 (SHUBIN)		
A	--- FR-A-2 208 728 (SHUBIN)		
A	--- US-A-3 373 587 (SHUBIN) -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. ³)
			B 21 D
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 03-02-1984	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	
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		& : membre de la même famille, document correspondant	

OEB Form 1503 03 82