

⑫

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑰ Numéro de dépôt: 85420086.2

⑤① Int. Cl.<sup>4</sup>: **B 21 D 7/024**

⑱ Date de dépôt: 09.05.85

⑳ Priorité: 10.07.84 FR 8411321

④③ Date de publication de la demande:  
15.01.86 Bulletin 86/3

⑧④ Etats contractants désignés:  
AT BE CH DE GB IT LI LU NL SE

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

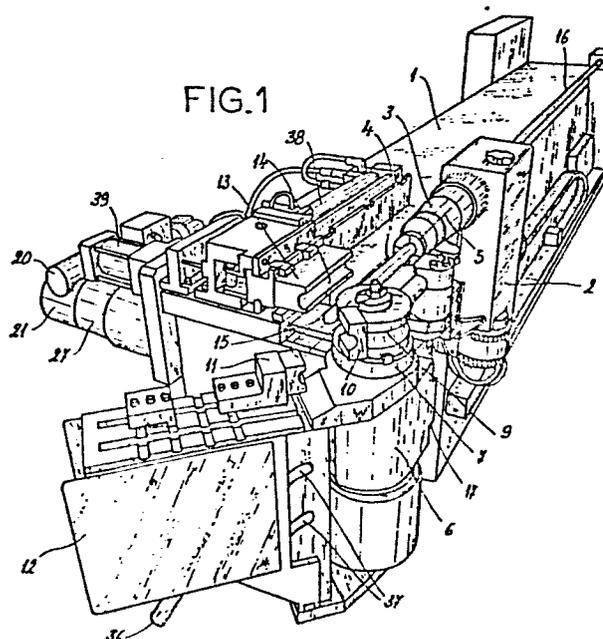
⑦② Inventeur: **Lafrasse, Jean**  
9 Allée de la Fauvette  
F-69570 Dardilly Rhône(FR)

⑦② Inventeur: **Chastan, Jean Paul**  
38 avenue des Sources  
F-69130 Ecully Rhône(FR)

⑦④ Mandataire: **Bratel, Gérard et al,**  
Cabinet **GERMAIN & MAUREAU** Le Britannia - Tour C 20,  
boulevard E. Deruelle  
F-69003 Lyon(FR)

⑤④ **Machine pour le cintrage de tubes, barres ou profilés.**

⑤⑦ Une tête de cintrage (6), déplaçable transversalement, porte un galet formeur (7) muni d'un premier mors (10), tandis qu'un bras de cintrage (12), pivotant autour de l'axe du galet (7), porte un second mors (11). Cet ensemble est positionné initialement au moyen d'un groupe moto-réducteur (20,21), et peut-être décalé au moyen d'un vérin à double effet (27), pour écarter le galet (7) de l'axe du tube à cintrer, pincé par un mandrin (3) porté par un chariot (2) mobile longitudinalement. Une réglette (13), destinée à être appliquée contre le tube à cintrer en arrière des mors (10,11), est supportée par le bâti (1) de la machine, indépendamment de la tête de cintrage (6). Cette machine permet de cintrer des tubes de toutes sections, en autorisant une rotation du tube entre deux cintrages successifs.



**"Machine pour le cintrage de tubes, barres ou profilés"**

La présente invention se rapporte à une machine destinée au cintrage de tubes, barres ou profilés. Plus particulièrement, cette invention concerne une machine dans laquelle l'outillage de cintrage comprend  
5 principalement un galet formeur rotatif d'axe vertical, présentant une gorge annulaire et supportant un premier mors - un second mors porté par un bras de cintrage monté pivotant autour de l'axe vertical précité, le second mors étant apte à être amené en regard du premier mors de manière à enserrer le tube ou similaire à cintrer - une réglette horizon-  
10 tale apte à être appliquée contre le tube ou similaire à cintrer, en arrière des mors, cette réglette étant déplaçable, en restant parallèle à elle-même, dans le sens de son rapprochement ou de son éloignement de l'axe horizontal suivant lequel est positionné le tube ou similaire à cintrer.

Dans une machine à cintrer de ce genre, la partie du tube  
15 devant être cintrée est serrée entre les deux mors et entraînée en avant par la rotation du bras de cintrage, de manière à s'enrouler dans la gorge du galet formeur. L'angle de rotation du bras détermine l'angle de cintrage, et le rayon du galet formeur détermine le rayon du coude que présentera finalement le tube. La réglette mobile, appliquée contre  
20 le tube en arrière de la partie à cintrer, évite toute déformation non désirée du tube en dehors de la partie à cintrer.

Dans certaines machines actuelles du genre ici considéré, une tête de cintrage, mobile suivant la direction transversale du bâti de la machine, supporte tout l'outillage de cintrage, c'est-à-dire le galet  
25 formeur avec le premier mors, le bras de cintrage portant le second mors, et la réglette. Le tube à cintrer est pincé, dans sa partie restant rectiligne, par un mandrin de serrage porté par un chariot déplaçable en direction longitudinale, qui maintient cette partie du tube positionnée  
30 suivant un axe horizontal déterminé, parallèle à la direction longitudinale du bâti de la machine.

Avec une telle construction, lorsque l'on doit changer de rayon de cintrage, il est nécessaire de refaire un réglage complet de la machine, l'opération de réglage en question étant longue et devant être répétée  
35 souvent dans le cas de travaux en petites séries. En particulier, si la tête de cintrage est déplacée transversalement de manière à permettre la mise en place d'un galet formeur de plus grand diamètre, la réglette entraînée par le déplacement de la tête de cintrage est amenée dans

une position incorrecte, et doit être ramenée en position convenable par rapport à l'axe horizontal fixe suivant lequel est positionné le tube à cintrer. De plus, la disposition connue ici rappelée interdit pratiquement toute rotation du tube entre deux cintrages successifs, notamment dans  
5 le cas d'un tube de section non circulaire, ainsi que tout changement rapide de mors en laissant le tube en place.

La présente invention évite ces inconvénients.

A cet effet, dans la machine pour le cintrage de tubes, barres ou profilés objet de l'invention, l'ensemble comprenant le galet formeur  
10 et le premier mors associé, ainsi que le bras de cintrage pivotant avec le second mors, est porté par une tête de cintrage déplaçable, sous l'action de moyens de commande, en direction horizontale transversalement au bâti de la machine et à l'axe suivant lequel est positionné le tube ou similaire à cintrer, tandis que la réglette mobile, avec ses moyens  
15 de commande de déplacement, est montée directement sur le bâti de la machine, sans liaison avec la tête de cintrage. La réglette est ainsi entièrement dissociée de la tête de cintrage qui supporte le galet formeur, le bras de cintrage et les deux mors.

De préférence, les moyens de commande du déplacement transversal de la tête de cintrage, portant le galet formeur, le bras de cintrage  
20 et les deux mors, comprennent d'une part un moyen de commande pour le positionnement initial de la tête de cintrage, plaçant l'axe vertical du galet formeur dans la position appropriée en fonction du rayon de ce galet, et d'autre part un moyen de commande pour le décalage  
25 de ladite tête de cintrage, apte à écarter l'axe du galet formeur de l'axe suivant lequel est positionné le tube ou similaire à cintrer.

Grâce à cette disposition, le réglage initial de position de l'axe vertical du galet formeur, en fonction du diamètre de ce galet, peut être effectué sans influencer la position de la réglette qui est montée  
30 sur un support indépendant de la tête de cintrage. Ainsi, il n'est pas nécessaire de ramener par exemple la réglette en arrière dans le cas où l'axe du galet formeur a été avancé pour effectuer un cintrage suivant un rayon plus grand. De plus, lorsque la machine est utilisée pour obtenir des coudes d'un rayon donné, la commande de décalage de la tête de cintrage  
35 permet de dégager du tube le galet formeur et le premier mors, ce qui permet de modifier aisément l'orientation du tube entre deux opérations successives de cintrage, même s'il s'agit d'un tube de section

par exemple carrée. Le décalage de la tête de cintrage facilite aussi un éventuel changement de mors entre deux opérations successives de cintrage.

Suivant une forme de réalisation particulière de l'invention, les moyens de commande du déplacement transversal de la tête de cintrage comprennent, d'une part, un mécanisme à tige filetée et écrou, avec entraînement rotatif de l'un de ces éléments, pour le positionnement initial de la tête de cintrage, et d'autre part un vérin à double effet, pour le décalage de ladite tête de cintrage. Dans un mode de construction particulier, la tige filetée est montée rotative et est en prise avec un écrou solidaire de la tête de cintrage, cette tige filetée étant liée en rotation avec un arbre primaire d'entraînement par rapport auquel elle est déplaçable axialement, tandis que le vérin à double effet, disposé coaxialement à la tige filetée, comporte un piston annulaire lié axialement à la tige filetée. Le piston annulaire est avantageusement solidaire d'un manchon qui coulisse dans les deux flasques du vérin et qui est lié en translation avec la tige filetée rotative par l'intermédiaire d'au moins un roulement. Quelle que soit la position initiale imposée à la tête de cintrage par le mécanisme à tige filetée et écrou, l'actionnement du vérin dans un sens donné décale la tige filetée donc l'ensemble de la tête de mesure. Le vérin étant à double effet, son actionnement dans le sens inverse ramène la tête de cintrage dans sa position initiale.

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 d'exécution de cette machine pour le cintrage de tubes, barres ou profilés :

Figure 1 est une vue d'ensemble, en perspective, d'une machine conforme à la présente invention ;

Figure 2 est une vue en bout, partiellement en coupe, de cette machine ;

Figure 3 en est une vue en coupe, suivant 3-3 de figure 2 ;

Figures 4 à 12 sont des schémas, en vue de face ou en plan par dessus, illustrant les étapes de fonctionnement successives de la machine dans le cas du double cintrage d'un tube de section carrée.

La machine pour le cintrage de tubes, représentée au dessin, comprend un bâti allongé (1) qui supporte des guides longitudinaux le long desquels est déplaçable, en direction horizontale, un chariot (2).

A la partie supérieure du chariot (2) est prévu un mandrin de serrage (3), apte à pincer le tube à cintrer (4) en le maintenant suivant un axe horizontal (5) déterminé, tout en permettant l'avancement de ce tube (4) le long de l'axe (5) ainsi que sa rotation autour dudit axe (5).

5 A l'avant du bâti (1) de la machine, est prévue une tête de cintrage (6) montée mobile horizontalement, suivant une direction transversale au bâti (1). L'outillage qui permet de réaliser le cintrage comprend principalement : un galet formeur (7) d'axe vertical (8), présentant une gorge annulaire (9) et supportant un premier mors (10) - un second  
10 mors (11), porté par un bras de cintrage (12) monté pivotant autour de l'axe vertical (8) - une réglette (13) s'étendant parallèlement à l'axe horizontal (5) et présentant une gorge longitudinale (14). Cet outillage est complété par une olive (15) placée à l'extrémité d'une tige horizontale (16) qui traverse le mandrin de serrage (3) et est introduite dans le  
15 tube à cintrer (4).

La tête de cintrage (6), à laquelle est lié l'axe vertical (8), est montée coulissante, par une partie en queue d'aronde (17), le long de deux glissières à faces inclinées (18,19) fixées à l'avant du bâti (1) - voir notamment figure 3. Pour la commande de déplacement en translation de la tête de cintrage (6), il est prévu un moteur électrique (20)  
20 qui, par l'intermédiaire d'un réducteur de vitesse (21), entraîne en rotation un arbre primaire (22) creux sur une partie de sa longueur où il présente des cannelures longitudinales intérieures. Ces dernières sont en prise avec une partie cannelée (23) d'une tige filetée rotative (24),  
25 coaxiale à l'arbre (22) et elle-même en prise avec un écrou (25) immobilisé en rotation dans la tête de cintrage (6) - voir figures 2 et 3.

Le carter du réducteur de vitesse (21) est solidaire du flasque arrière (26) d'un vérin à double effet (27) dont le corps (28), coaxial à l'arbre (22), est fermé à l'avant par un autre flasque (29). A l'intérieur  
30 du corps (28) est monté coulissant un piston annulaire (30), solidaire d'un manchon (31) qui coulisse dans les deux flasques (26,29). A son extrémité arrière, le manchon (31) est fermé par un capot (32) qui est traversé par l'arbre primaire (22). L'extrémité avant du manchon (31) est liée en translation avec la tige filetée (24), par l'intermédiaire de  
35 roulements (33) et de butées convenables. Des canaux (34,35) sont percés dans les deux flasques (26, 29), pour alimenter en fluide les deux chambres du vérin (27) situées de part et d'autre du piston annulaire (30) -

voir figure 2.

D'autres moyens d'entraînement, non représentés, commandent la rotation du bras de cintrage (12) autour de l'axe vertical (8). Un vérin (36), logé dans l'épaisseur du bras (12), permet de relever ou d'abaisser le second mors (11), l'abaissement de celui-ci s'accompagnant d'un certain recul grâce à des glissières en arc de cercle (37) - voir figure 1.

Enfin, la réglette (13) est déplaçable relativement au bâti (1) suivant une direction longitudinale, sous la commande d'un vérin d'avance (38), et aussi suivant une direction transversale, sous la commande d'un vérin d'approche (39).

La tête de cintrage (6), avec le galet formeur (7) et le bras de cintrage (12), est réglable en position transversale au moyen du moteur (20), par l'intermédiaire du réducteur (21), de l'arbre primaire (22), de la tige filetée (24) et de l'écrou (25). Le déplacement transversal de la tête de cintrage (6), ainsi commandé, permet de positionner de manière adéquate l'axe vertical (8) en fonction du diamètre du galet formeur (7), lui-même choisi selon les caractéristiques désirées pour le coude à former.

En outre, le vérin (27) permet de déplacer la tête de cintrage (6), toujours en direction transversale, sur une course (C) déterminée de manière à obtenir un décalage de cette tête (6), permettant la libre rotation du tube à cintrer (4), notamment dans le cas d'un tube de section non circulaire, par exemple un tube (4) de section carrée.

Le déplacement de la réglette (13) est commandé indépendamment de celui de la tête de cintrage (6), au moyen des deux vérins (38,39).

Le vérin (36) permet de relever le second mors (11), pour le placer en regard du premier mors (10), ou de l'abaisser en l'écartant du premier mors (10), afin de permettre l'introduction du tube à cintrer (4).

Ces fonctions diverses sont illustrées par les schémas des figures 4 à 12, montrant les étapes successives du double cintrage d'un tube (4) de section carrée, sur la machine à cintrer objet de l'invention.

Le tube (4) initialement rectiligne est supposé, au départ, positionné dans une position angulaire définie suivant l'axe horizontal (5), et serré par le mandrin (3) ainsi que, dans sa partie à cintrer en premier lieu, par les deux mors (10,11). Le bras de cintrage (12) est initialement orienté perpendiculairement à l'axe (5), et la réglette (13) se trouve

appliquée contre le tube (4), en arrière du second mors (11) - voir figures 4 et 5.

Le premier cintrage du tube (4) est alors effectué, en commandant la rotation du bras de cintrage (12) autour de l'axe vertical (8) selon l'angle désiré, le tube (4) s'incurvant alors en étant guidé dans la gorge (9) du galet formeur (7) - voir figure 6. Ensuite, le second mors (11) est escamoté, et le bras de cintrage (12) est ramené dans sa position angulaire initiale - voir figure 7. La réglette (13) est écartée du tube (4) qui présente alors un premier coude (40). Le chariot avec le mandrin (3) est avancé, de manière à pousser le tube (4) vers l'avant, en dégageant le coude (40) du galet (7) - voir figure 8.

Pour dégager entièrement le tube (4) du galet formeur (7), la phase suivante consiste à actionner le vérin (27) dans un sens donné ce qui décale l'ensemble de la tête de cintrage (6) de la distance (C) par rapport à l'axe horizontal (5) - voir figure 9. Le tube (4), ainsi libéré, est tourné à l'aide du mandrin de serrage (3) autour de l'axe (5) suivant la flèche (41), par exemple selon un angle de rotation de 180° de sorte que son extrémité précédemment cintrée vers la droite se retrouve tournée vers la gauche - voir figures 9 et 10.

Pour procéder à un deuxième cintrage du tube (4), après l'opération d'orientation, la tête de cintrage (6) est recalée dans sa position initiale en actionnant le vérin (27) dans le sens inverse ; le second mors (11) est de nouveau serré contre le tube (4) - voir figure 11. La réglette (13) est elle aussi appliquée de nouveau contre le tube (4), et le bras de cintrage (12) est actionné comme précédemment. On réalise ainsi un deuxième coude (42), de sens opposé au premier et, dans le cas pris ici pour exemple, situé dans le même plan que le premier coude (40) - voir figure 12.

Le décalage de la tête de cintrage (6), commandé par le vérin (27), peut également être mis à profit pour faciliter un changement de mors (10), par exemple lors de la réalisation de coudes rapprochés nécessitant la mise en place de mors de reprise sur le galet formeur (7).

La machine selon l'invention s'applique non seulement au cintrage de tubes (4) de toutes sections, mais aussi au cintrage de barres, de profilés et d'autres objets similaires.

Comme il va de soi et comme il résulte de ce qui précède, l'invention ne se limite pas à la seule forme d'exécution de cette machine

pour le cintrage de tubes, barres ou profilés qui a été décrite ci-dessus, à titre d'exemple ; elle en embrasse, au contraire, toutes les variantes de réalisation et d'application respectant le même principe. En particulier, l'on ne s'éloignerait pas du cadre de l'invention en remplaçant le groupe moto-réducteur (20,21) par tout moyen de commande, motorisé ou manuel, pour le positionnement initial de la tête de cintrage (6). De même, le vérin (27) peut être remplacé par tout moyen équivalent, permettant de commander un décalage de la tête de cintrage (6).

REVENDEICATIONS

1. Machine pour le cintrage de tubes, barres ou profilés, dans laquelle l'outillage de cintrage comprend principalement : un galet formeur rotatif (7) d'axe vertical (8), présentant une gorge annulaire (9) et supportant un premier mors (10) - un second mors (11) porté par un bras de cintrage (12) monté pivotant autour de l'axe vertical (8) précité, le second mors (11) étant apte à être amené en regard du premier mors (10) de manière à enserrer le tube (4) ou similaire à cintrer - une réglette horizontale (13) apte à être appliquée contre le tube (4) ou similaire à cintrer, en arrière des mors (10,11), cette réglette (13) étant déplaçable, en restant parallèle à elle-même, dans le sens de son rapprochement ou de son éloignement de l'axe horizontal (5) suivant lequel est positionné le tube (4) ou similaire à cintrer, caractérisée en ce que l'ensemble comprenant le galet formeur (7) et le premier mors (10) associé, ainsi que le bras de cintrage pivotant (12) avec le second mors (11), est porté par une tête de cintrage (6) déplaçable, sous l'action de moyens de commande (20 à 25. 27), en direction horizontale transversalement au bâti (1) de la machine et à l'axe (5) suivant lequel est positionné le tube (4) ou similaire à cintrer. tandis que la réglette mobile (13), avec ses moyens (38,39) de commande de déplacement, est montée directement sur le bâti (1) de la machine. sans liaison avec la tête de cintrage (6).

2. Machine pour le cintrage de tubes, barres ou profilés selon la revendication 1, caractérisée en ce que les moyens de commande du déplacement transversal de la tête de cintrage (6), portant le galet formeur (7), le bras de cintrage (12) et les deux mors (10,11), comprennent d'une part un moyen de commande (20 à 25) pour le positionnement initial de la tête de cintrage (6), plaçant l'axe vertical (8) du galet formeur (7) dans la position appropriée en fonction du rayon de ce galet (7), et d'autre part un moyen de commande (27) pour le décalage de ladite tête de cintrage (6), apte à écarter l'axe (8) du galet formeur (7) de l'axe (5) suivant lequel est positionné le tube (4) ou similaire à cintrer.

3. Machine pour le cintrage de tubes, barres ou profilés selon la revendication 2, caractérisée en ce que les moyens de commande du déplacement transversal de la tête de cintrage (6) comprennent, d'une part, un mécanisme à tige filetée (24) et écrou (25), avec entraînement rotatif de l'un de ces éléments, pour le positionnement initial de la tête de cintrage (6), et d'autre part un vérin à double effet (27), pour le décala-

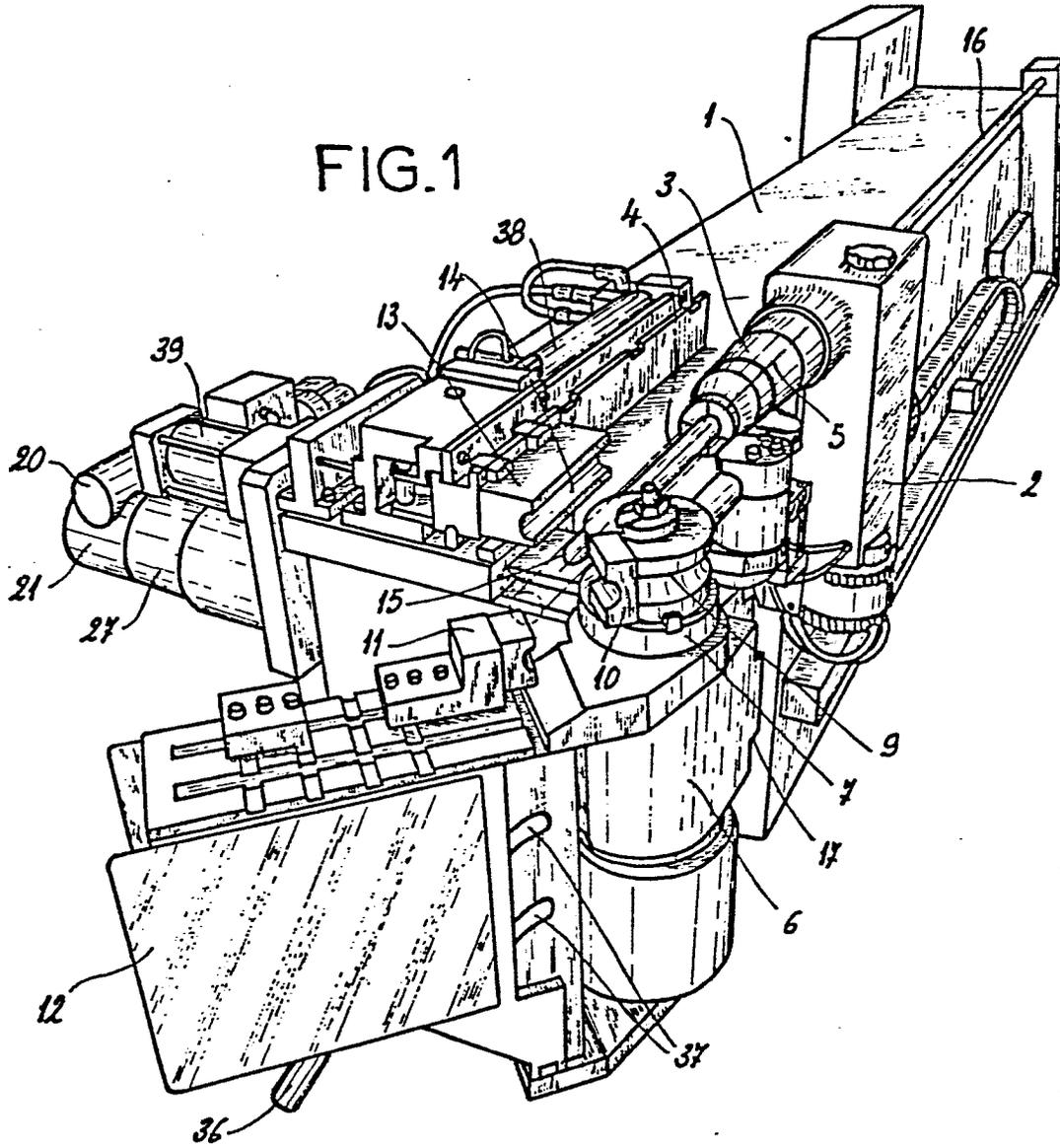
ge de ladite tête de cintrage (6).

4. Machine pour le cintrage de tubes, barres ou profilés selon la revendication 3, caractérisée en ce que la tige filetée (24) est montée rotative et est en prise avec un écrou (25) solidaire de la tête de cintrage (6), cette tige filetée (24) étant liée en rotation avec un arbre primaire d'entraînement (22) par rapport auquel elle est déplaçable axialement, tandis que le vérin à double effet (27), disposé coaxialement à la tige filetée (24), comporte un piston annulaire (30) lié axialement à la tige filetée (24).

5. Machine pour le cintrage de tubes, barres ou profilés selon la revendication 4, caractérisée en ce que le piston annulaire (30) du vérin à double effet (27) est solidaire d'un manchon (31) qui coulisse dans les deux flasques (26,29) du vérin (27) et qui est lié en translation avec la tige filetée rotative (24) par l'intermédiaire d'au moins un roulement (33).

6. Machine pour le cintrage de tubes, barres ou profilés selon la revendication 4 ou 5, caractérisée en ce que l'arbre primaire (22), lié en rotation avec la tige filetée (24) pour le positionnement initial de la tête de cintrage (6), est lui-même entraîné en rotation à partir d'un groupe moto-réducteur (20,21).

FIG.1



0168331

FIG. 2

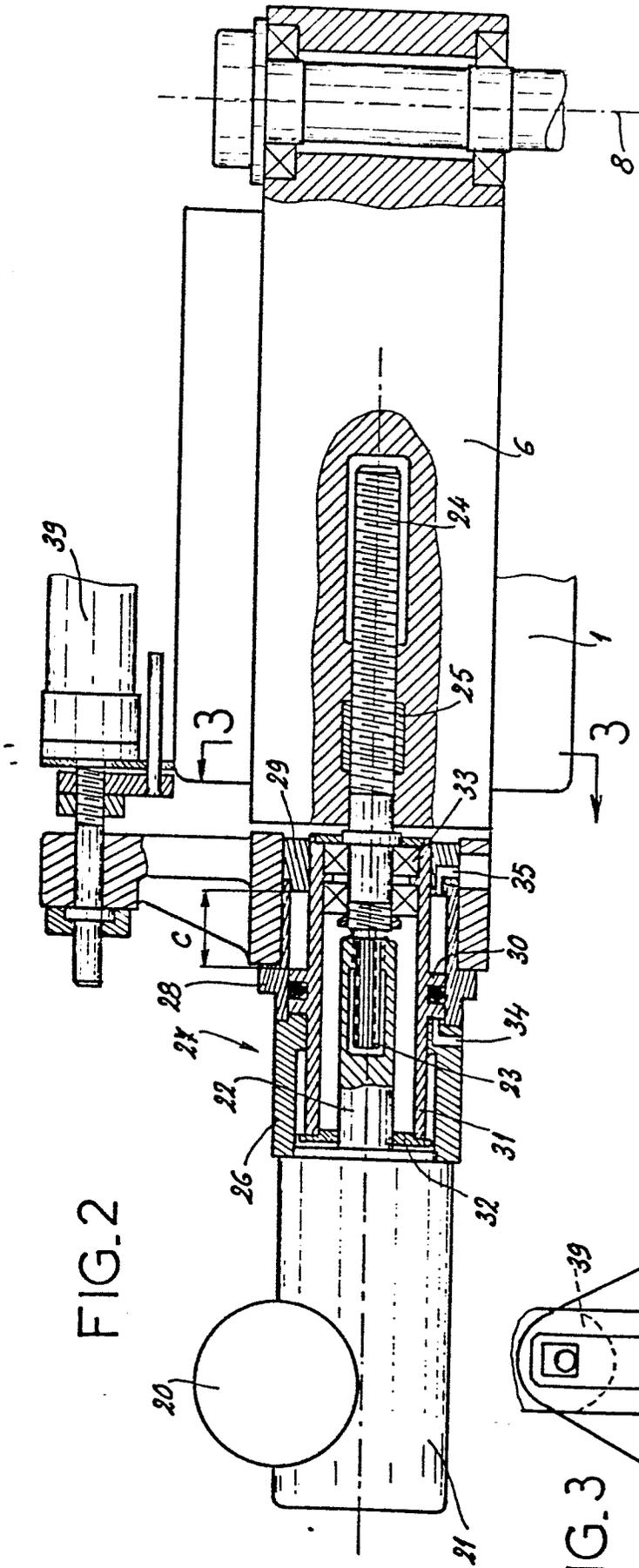
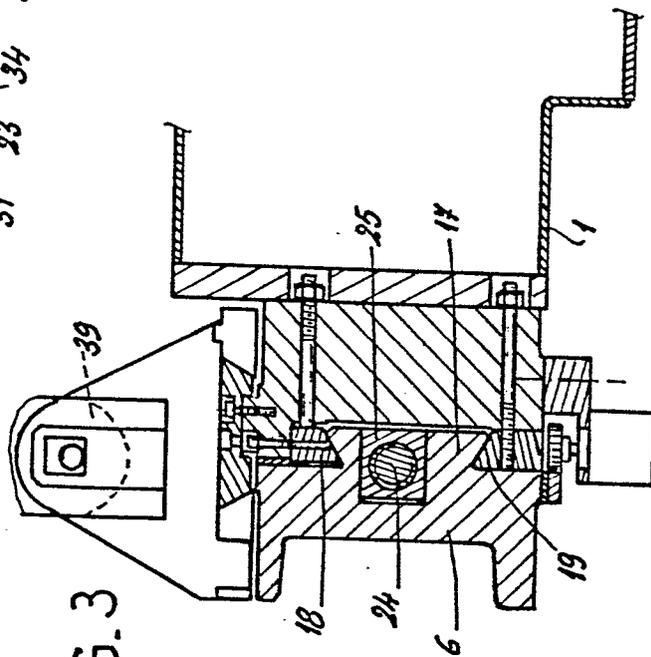


FIG. 3



0168331

FIG. 4

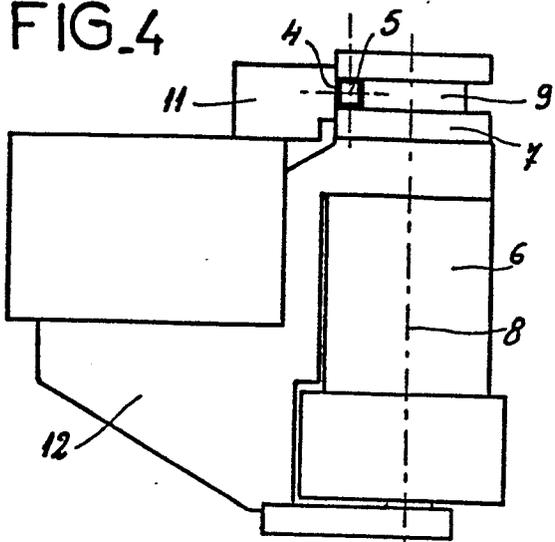


FIG. 7

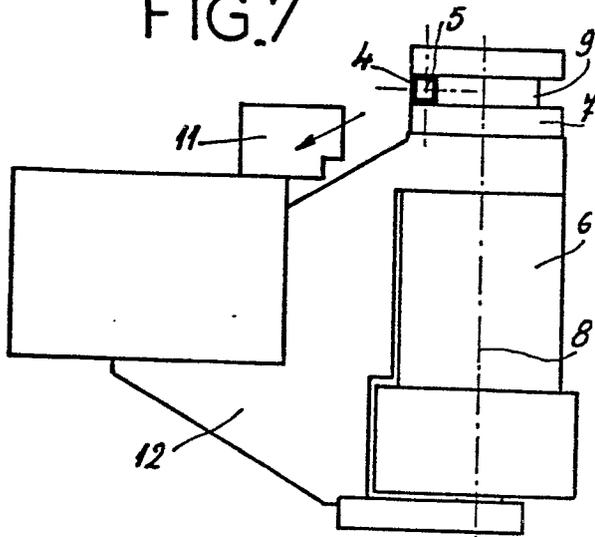


FIG. 5

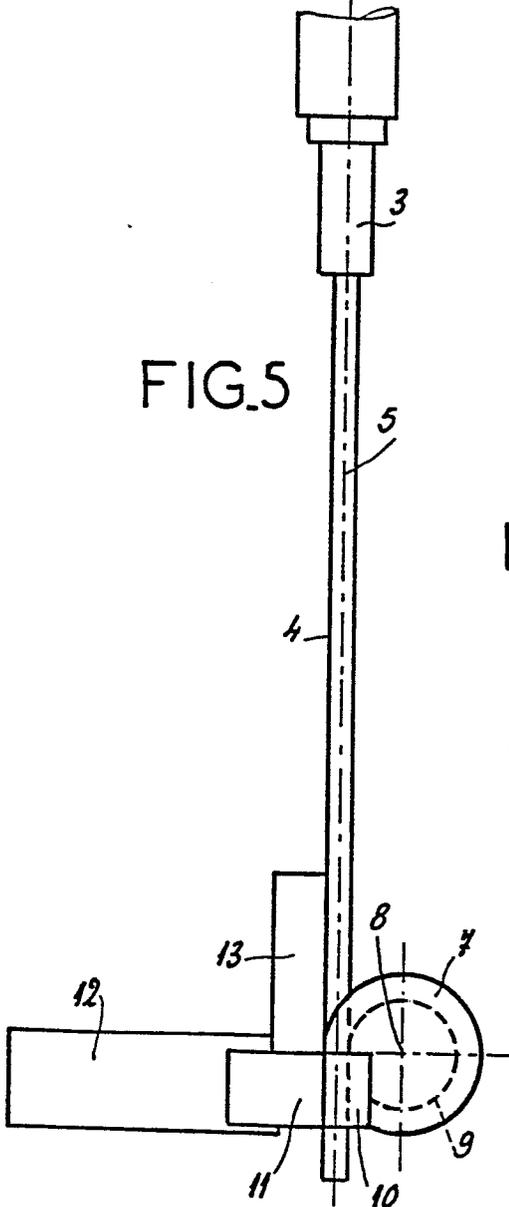


FIG. 6

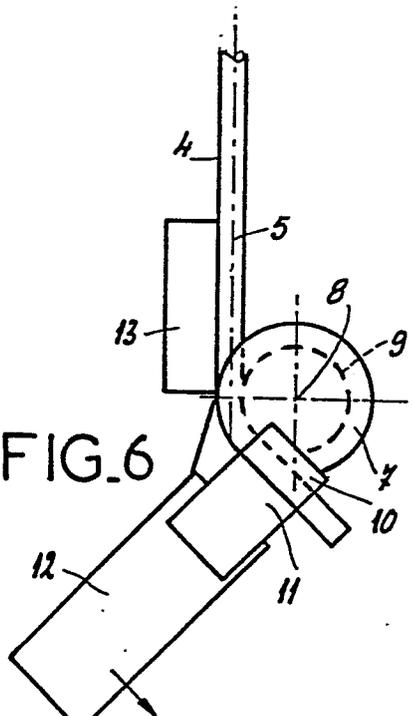


FIG. 8

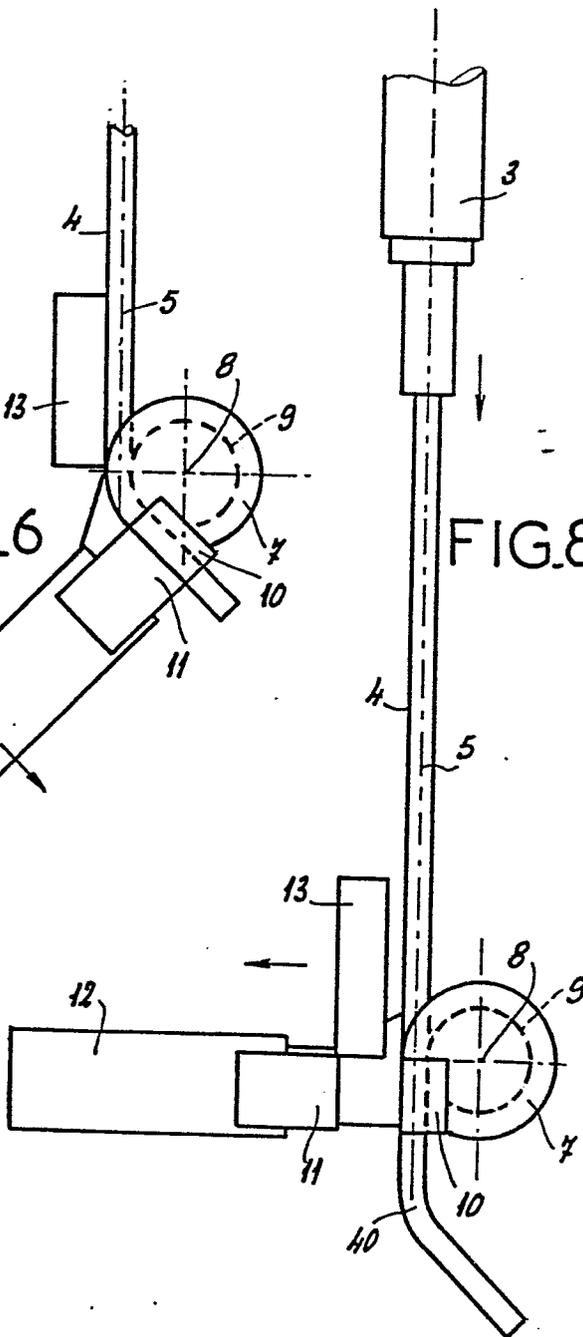


FIG. 9

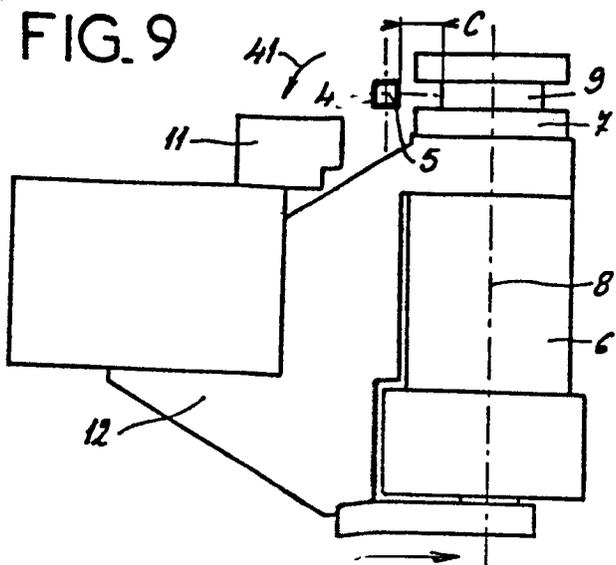


FIG. 11

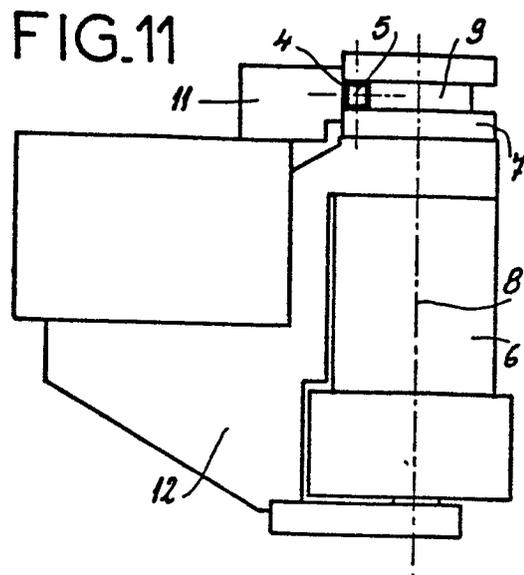


FIG. 10

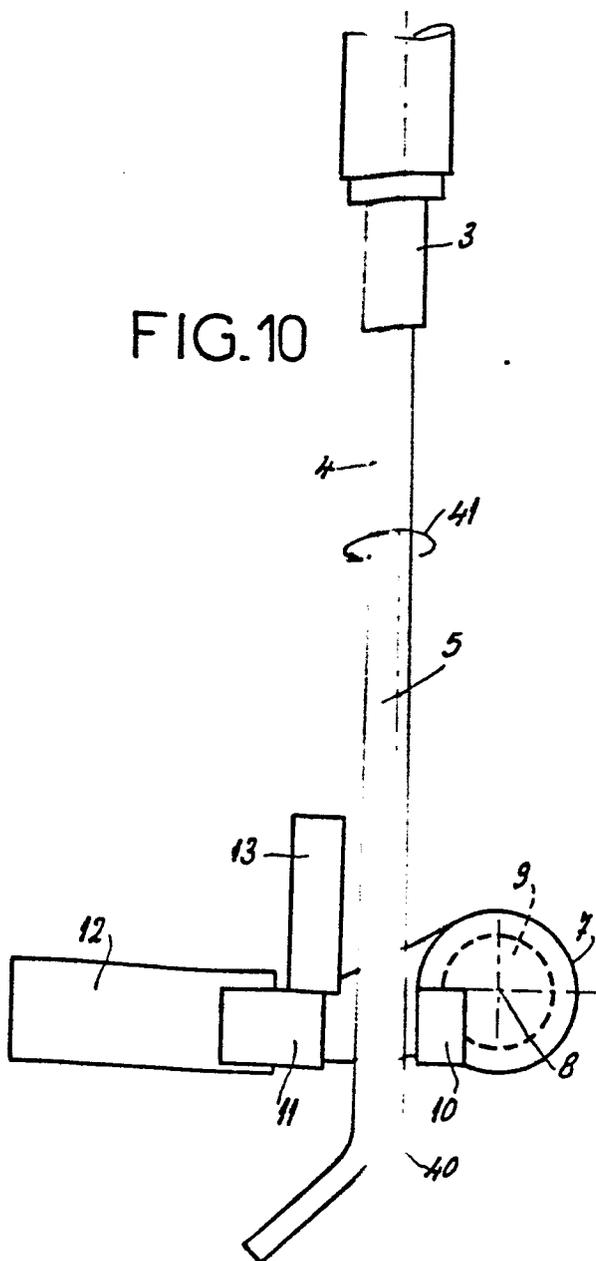


FIG. 12

