



⑫ **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet :  
**25.08.93 Bulletin 93/34**

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

②① Numéro de dépôt : **91420013.4**

②② Date de dépôt : **17.01.91**

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

③① Priorité : **26.01.90 FR 9001574**

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

④⑤ Mention de la délivrance du brevet :  
**25.08.93 Bulletin 93/34**

⑥④ Etats contractants désignés :  
**AT BE DE DK ES GB IT LU NL SE**

⑤⑥ Documents cités :  
**EP-A- 0 263 607**  
**DE-A- 2 918 813**  
**DE-U- 8 908 279**  
**FR-A- 2 602 160**  
**FR-A- 2 610 852**

⑦③ Titulaire : **EATON LEONARD PICOT S.A.**  
**160 rue Joliot Curie**  
**F-69160 Tassin la Demi Lune (Rhône) (FR)**

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

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

**EP 0 445 044 B1**

Il est rappelé que : Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

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, machine 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 pincage du tube.

Des machines à cintrer les tubes à deux têtes de cintrage, et des têtes de cintrage tournantes adaptées à ces machines, sont déjà décrites par exemple dans la demande de brevet FR-A-2 610 852 (EP-A-0 281 488), ou encore dans le modèle d'utilité allemand DE-U-8908279.

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.

Dans la machine du document DE-U-8908279 cité plus haut, l'une au moins des deux têtes de cintrage est prévue mobile également dans un plan per-

pendiculaire à la direction initiale du tube à cintrer, et cette tête porte des moyens de pincage du tube. Ainsi, pour réaliser des coudes dans la région médiane du tube, la pince centrale est escamotée, et le tube peut être maintenu par les moyens de pincage prévus sur l'une des têtes, tandis que le cintrage est réalisé à l'aide de l'autre tête. Toutefois, les moyens de pincage portés par une tête de cintrage coïncident avec l'axe de cette tête, et il se pose toujours le problème du rapprochement des deux têtes, donc de la réalisation de coudes très rapprochés dans la région médiane du tube.

La présente invention vise à fournir 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 tube.

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 lesdits moyens de pincage du tube sont décalés par rapport à l'axe longitudinal de la tête de cintrage qui les porte, de telle sorte que, cette tête de cintrage étant écartée de l'axe initial du tube à cintrer, les moyens de pincage associés viennent alors dans cet axe et sont 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 pincage portés par la tête de pincage 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 mobiles 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 pincage 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 correspon-

dante 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, chaque 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 pincage 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 pincage 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 description et aux figures de la demande de brevet EP-A-0 281 488.

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 éclipsée. 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.

## 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, dans laquelle 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) du tube (12), caractérisée en ce que lesdits moyens de pincage (27,29) du tube (12) sont décalés par rapport à l'axe longitudinal de la tête de cintrage (9,10) qui les porte, de telle sorte que, cette tête de cintrage (9, 10) étant écartée de l'axe initial (11) du tube à cintrer, les moyens de pincage (27,29) associés viennent alors dans cet axe (11) et sont 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 cintrer, 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 situé 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.

## Claims

1. A pipe bending machine having two bending heads (9,10) each movable in the initial direction of the tube (12) to be bent, and each equipped with a bending tool (22,23,24) operating in a bending plane of which the orientation can be changed by the action of control means (25) and may be different from the orientation of the bending plane in which the other bending head is working, in which at least one of the two bending heads (9,10) is movable also in a plane perpendicular to the initial direction of the tube to be bent (12), and carries clamping means (27,29) for the tube (12), characterised in that said clamping means (27,29) for the tube (12) are offset with respect to the longitudinal axis of the bending head (9,10) which carries them, such that, as this bending head (9,10) moves away from the initial axis (11) of the tube to be bent, the associated

clamping means (27,29) then moves into this axis (11) and is adapted temporarily to hold the tube (12) to be bent therein.

2. A pipe bending machine having two bending heads, according to Claim 1, characterised in that the two bending heads (9,10) are each movable in a plane perpendicular to the initial direction of the tube to be bent (12), in such a way as to be each movable away from the initial axis (11) of the tube to be bent, and in that each bending head (9,10) carries clamping means (27,29) for said tube (12), offset with respect to the longitudinal axis of this head.
3. A pipe bending machine having two bending heads, according to Claim 2, characterised in that each bending head (9,10) is carried by the free end of a support arm (16,17) pivotally mounted about an axis (15) parallel to the initial direction of the tube to be bent (12), on a portion (13,14) of a carriage (4,5) itself movable in this direction, and in that motorised control means (18,20) are provided to actuate the pivotal support arm (16,17) in such a way as to move the bending head (9,10) corresponding to the initial axis (11) of the tube to be bent away from or return it towards this axis (11).
4. A pipe bending machine having two bending heads, according to Claim 3, characterised in that the motorised control means are constituted by a jack (18,20) mounted between a portion (13,14) of the carriage (4,5) and the pivotal support arm (16,17) of the bending head (9,10).
5. A pipe bending machine having two bending heads, according to any one of Claims 2 to 4, characterised in that each bending head (9,10) is itself provided, towards the end situated on its bending tool (22,23,24) side, with a support rod (26,28) substantially perpendicular to the initial direction of the tube (12) to be bent, this support rod (26,28) being provided at its free end with the aforementioned clamping means (27,29).
6. A pipe bending machine having two bending heads, according to Claim 5, characterised in that the clamping means (27,29) associated with each bending head (9,10) are made in the form of a clamp having two opposed jaws (30,31), pivoting symmetrically under the action of motorised control means (32).
7. A pipe bending machine having two bending heads, according to any one of Claims 1 to 6, characterised in that the clamping means (26,27) are fixedly mounted on the associated bending

head (9,10).

8. A pipe bending machine having two bending heads, according to any one of Claims 1 to 6, characterised in that the clamping means (26,27) are retractable.

## Patentansprüche

1. Rohrbiegemaschine mit zwei Biegeköpfen (9,10), die entlang der ursprünglichen Richtung des zu biegenden Rohrs (12) zueinander verschiebbar sind, und von denen jeder mit einem Biegewerkzeug (22, 23, 24) ausgerüstet ist, das in einer Biegeebene arbeitet, deren Ausrichtung durch die Einwirkung von Steuermitteln (25) modifizierbar ist und unterschiedlich zur Ausrichtung der Biegeebene sein kann, in der der andere Biegekopf arbeitet, wobei wenigstens einer der beiden Biegeköpfe (9, 10) auch in einer Ebene senkrecht zur ursprünglichen Richtung des zu biegenden Rohrs (12) beweglich ausgebildet ist und Spannmittel (27, 29) für das Rohr (12) trägt, dadurch gekennzeichnet, daß die genannten Spannmittel (27, 29) für das Rohr (12) in Bezug auf die Längsachse des sie tragenden Biegekopfs (9, 10) so versetzt sind, daß bei von der ursprünglichen Achse (11) des zu biegenden Rohrs entferntem Biegekopf (9, 10) die damit verbundenen Spannmittel (27, 29) dann auf diese Achse (11) gelangen und dazu geeignet sind, dort zeitweilig das zu biegende Rohr (12) zu halten.
2. Rohrbiegevorrichtung mit zwei Biegeköpfen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Biegeköpfe (9, 10) zueinander beweglich in einer Ebene senkrecht zur ursprünglichen Richtung des zu biegenden Rohrs (12) ausgebildet sind, so daß sie jeweils von der ursprünglichen Achse (11) des zu biegenden Rohrs entfernt werden können, und daß jeder Biegekopf (9, 10) die Spannmittel (27, 29) des genannten Rohrs (12) trägt, die in Bezug auf die Längsachse dieses Kopfes versetzt sind.
3. Rohrbiegevorrichtung mit zwei Biegeköpfen nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Biegekopf (9, 10) vom freien Endbereich eines Tragarms (16, 17) gehalten wird, der schwenkbar um einen zur ursprünglichen Richtung des zu biegenden Rohrs (12) parallele Achse (15) an einem Bereich (13, 14) eines Wagens (4, 5) montiert ist, der selbst entlang dieser Richtung verschiebbar ist, und dassmotorische Steuermittel (18, 20) zum Betätigen des schwenkbaren Tragarms (16, 17) vorgesehen sind, um den entsprechenden Biegekopf (9, 10) von der ur-

sprünglichen Achse (11) des zu biegenden Rohrs zu entfernen, oder um den genannten Biegekopf (9, 10) auf diese Achse (11) zu bringen.

4. Rohrbiegevorrichtung mit zwei Biegeköpfen nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die motorischen Steuermittel durch einen Zylinder (18, 20) gebildet werden, der zwischen einem Bereich (13, 14) des Wagens (4, 5) und den schwenkbaren Tragarm (16, 17) des Biegekopfs (9, 10) montiert ist. 5  
10
5. Rohrbiegevorrichtung mit zwei Biegeköpfen nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Biegekopf (9, 10) selbst an seinem auf Seiten seines Biegewerkzeugs (22, 23, 24) gelegenen Endbereich möglichst rechtwinklig zur ursprünglichen Richtung des zu biegenden Rohrs (12) mit einer Tragstange (26, 28) versehen ist, die an ihrem freien Endbereich mit den genannten Spannmitteln (27, 29) ausgerüstet ist. 15  
20
6. Rohrbiegevorrichtung mit zwei Biegeköpfen nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die mit jedem Biegekopf (9, 10) verbundenen Spannmittel (27, 29) in der Form einer Zange mit zwei gegenüberliegenden Klemmbacken (30, 31) ausgebildet sind, die symmetrisch unter der Einwirkung der motorisierten Steuermittel (32) schwenkbar sind. 25  
30
7. Rohrbiegevorrichtung mit zwei Biegeköpfen nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannmittel (26, 27) fest am damit verbundenen Biegekopf (9, 10) montiert sind. 35
8. Rohrbiegevorrichtung mit zwei Biegeköpfen nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannmittel (26, 27) einziehbar ausgebildet sind. 40

45

50

55

FIG.1

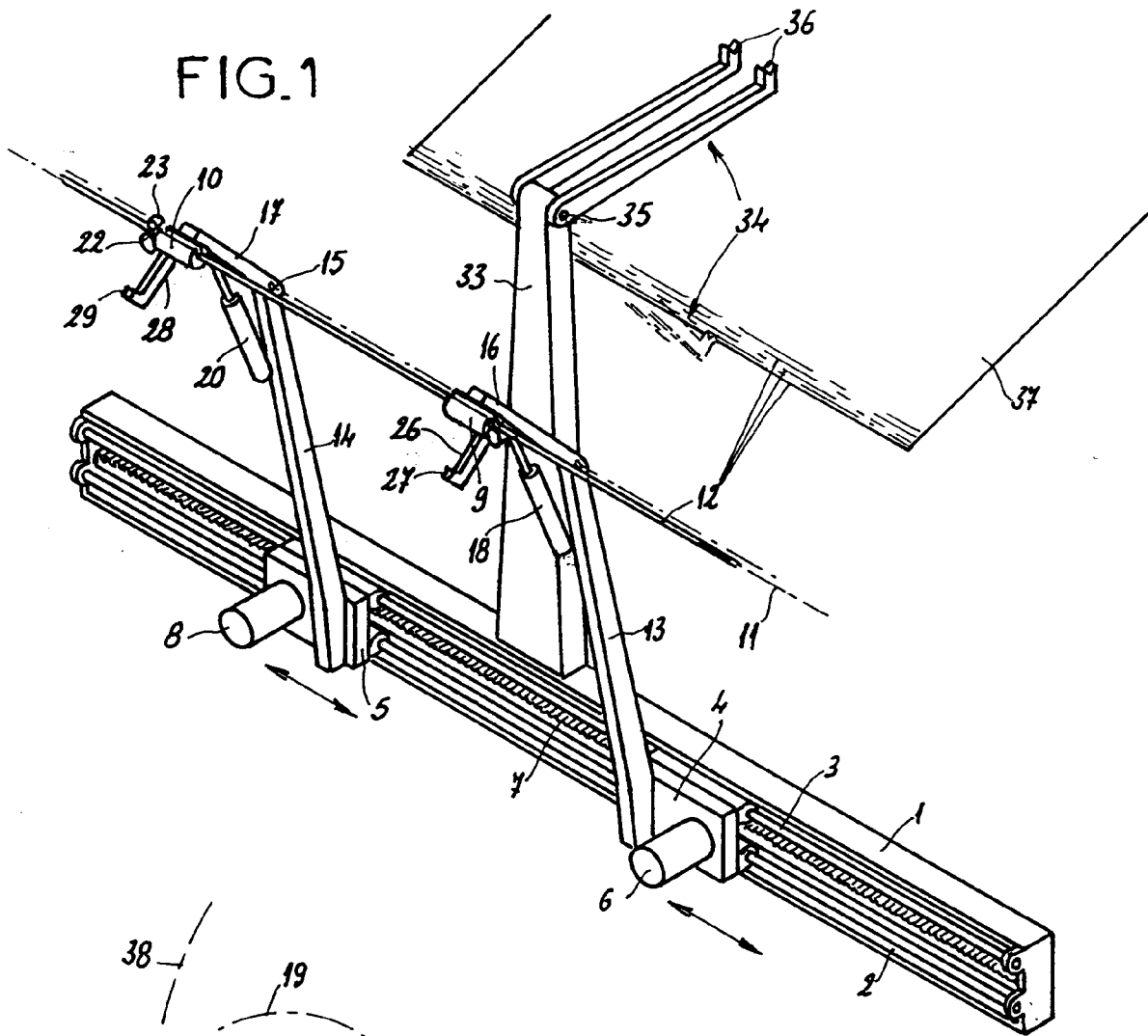
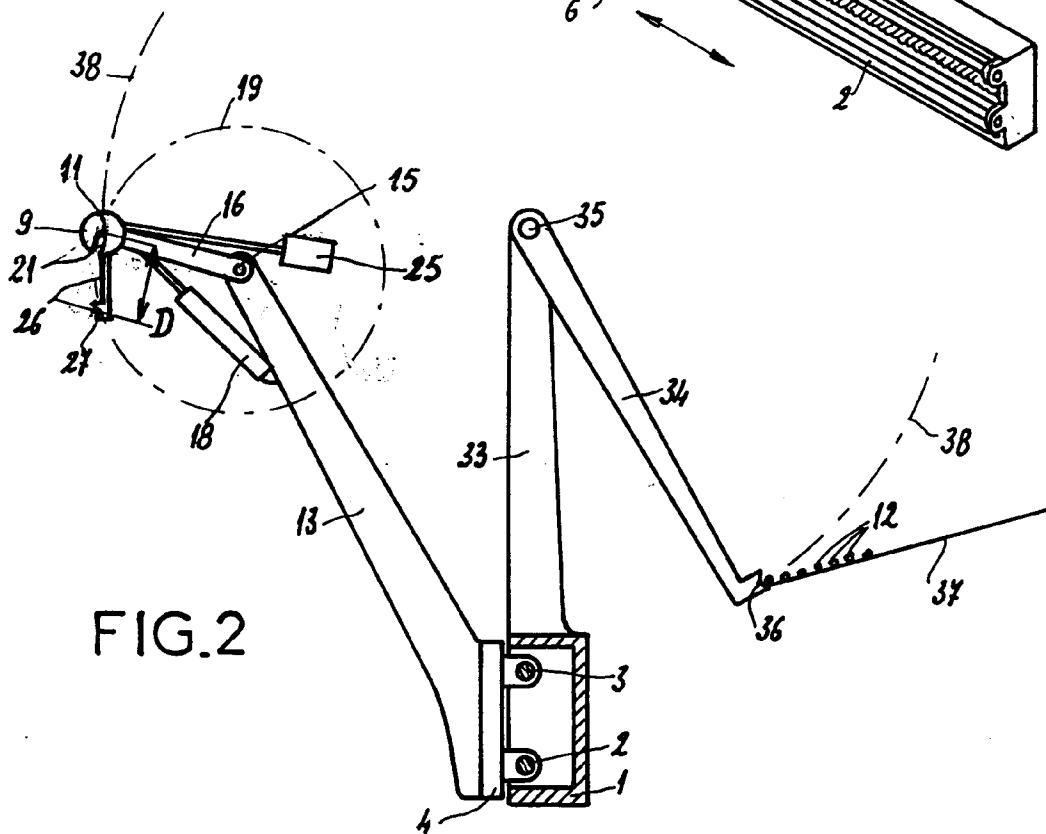
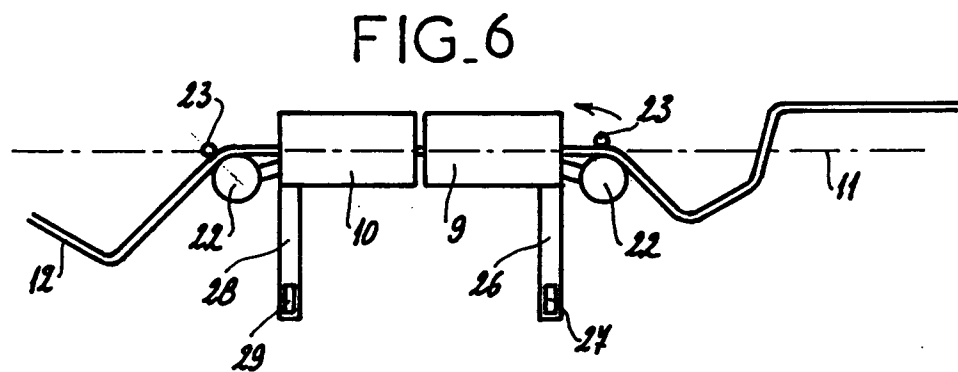
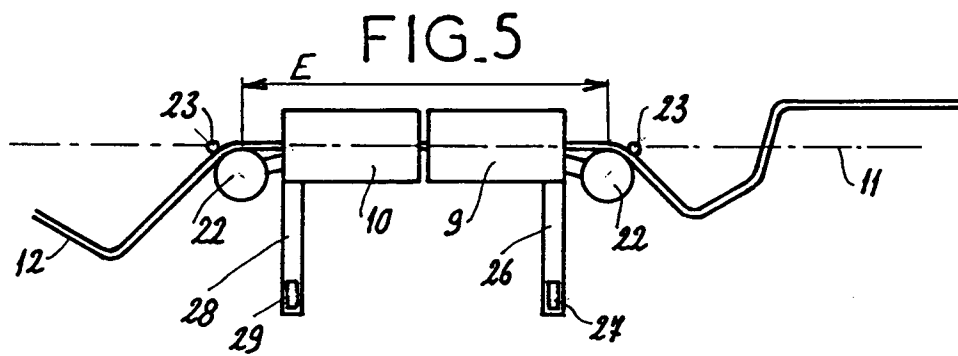
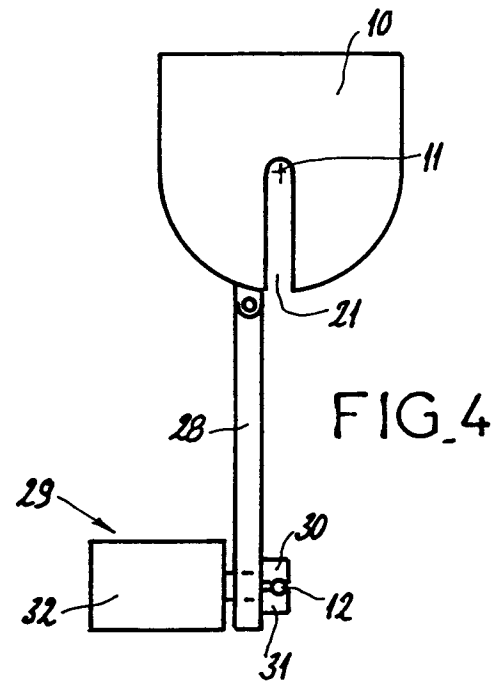
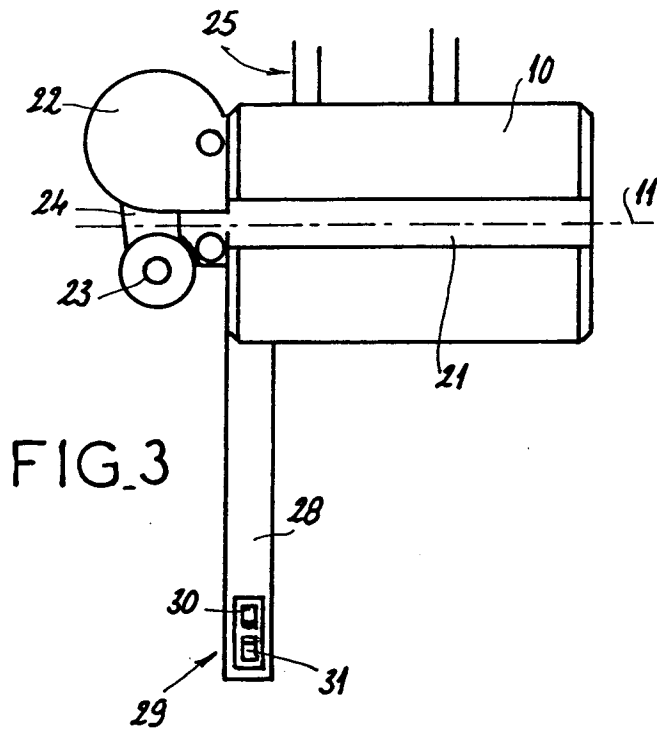


FIG.2







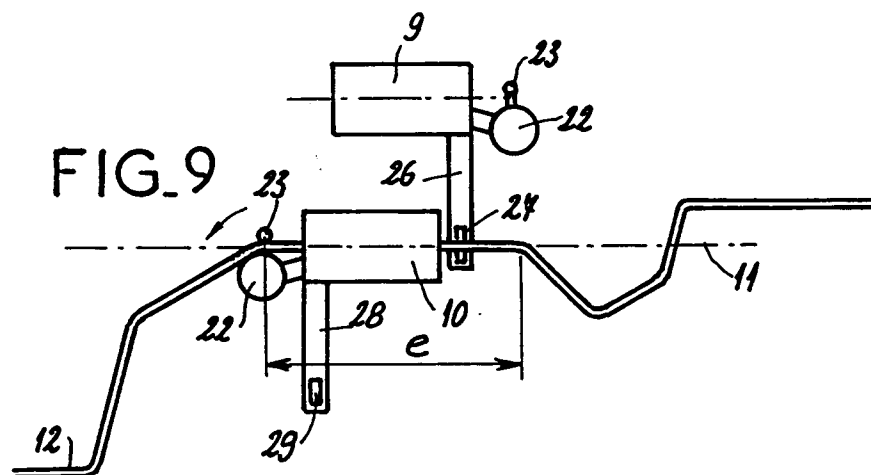
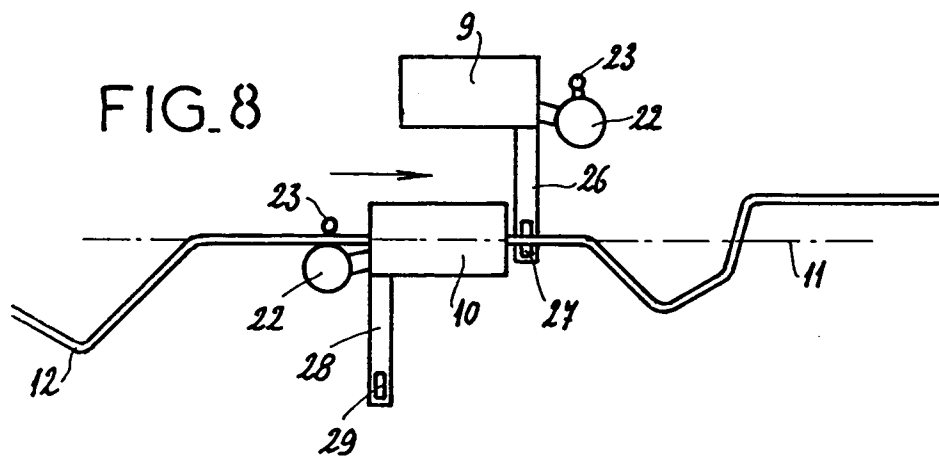
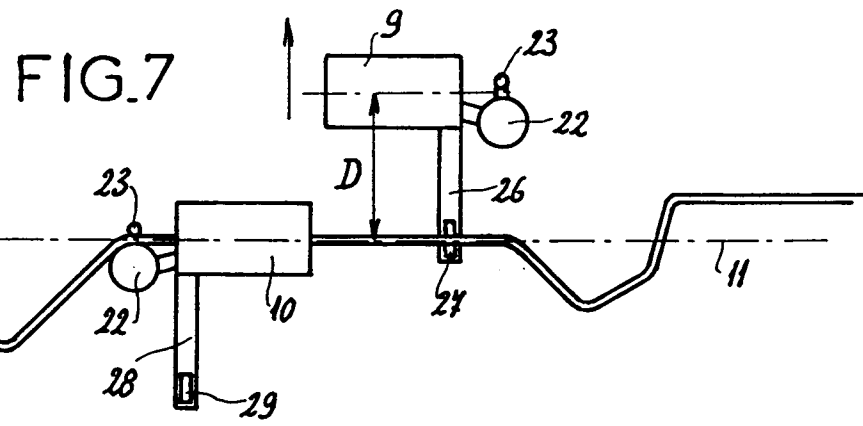


FIG.10

