

(19)



(11)

EP 2 106 306 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
21.04.2010 Bulletin 2010/16

(51) Int Cl.:
B21D 7/024 ^(2006.01) **B21D 9/07** ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **07857411.8**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/EP2007/063724

(22) Date de dépôt: **11.12.2007**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2008/074698 (26.06.2008 Gazette 2008/26)

(54) **DISPOSITIF POUR CINTRER UN TUBE METALLIQUE PAR ENROULEMENT SUR UN GALET DE FORME**

VORRICHTUNG ZUM BIEGEN EINES METALLROHRS DURCH WICKELN AUF EINE FORMROLLE
DEVICE FOR BENDING A METALLIC PIPE BY WINDING ON A SHAPE ROLLER

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**

(30) Priorité: **19.12.2006 FR 0611062**

(43) Date de publication de la demande:
07.10.2009 Bulletin 2009/41

(73) Titulaire: **Renault SAS
92100 Boulogne Billancourt (FR)**

(72) Inventeurs:
• **CAMUS, Jérôme
59151 Estrees (FR)**
• **CRAPET, Bernard
59500 Douai (FR)**

(56) Documents cités:
**EP-B1- 1 389 149 JP-A- 8 192 229
US-A1- 2004 011 106 US-A1- 2004 069 040**

EP 2 106 306 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne un dispositif pour cintrer un tube métallique par enroulement sur un galet de forme.

[0002] Le dispositif selon l'invention s'applique notamment au cintrage de tubes métalliques d'échappement pour véhicules automobiles.

[0003] Des dispositifs de cintrage de ce type ont été décrits notamment dans les brevets US 6309588, EP 0484155, FR 2382997 et EP-B-1389 149 (préambule de la revendication 1).

[0004] Actuellement, la demanderesse réalise le cintrage des tubes pour lignes d'échappement à l'aide du dispositif représenté sur la figure 1.

[0005] Sur cette figure, le dispositif comprend un galet de forme 1 pour obtenir le rayon de cintrage désiré comportant une gorge périphérique adaptée pour recevoir le tube 2, un mandrin 3 adapté pour être introduit dans le tube à cintrer 2, un efface-plis 4 coopérant avec le tube à cintrer et le galet de forme 1 pour éviter la formation de plis sur l'intrados de la partie cintrée du tube 2, des moyens pour mettre le tube 2 en appui contre le galet de forme 1 et l'efface-plis 4 et des moyens pour enrouler le tube 2 sur le galet de forme 1 suivant l'angle de cintrage désiré.

[0006] Le mandrin 3 sert à éviter l'aplatissement du tube 2 lors du cintrage.

[0007] Dans l'exemple représenté, les moyens pour mettre en appui le tube 2 contre le galet 1 comprennent un sabot de serrage 5 pouvant venir en prise sous le tube 2 et prendre appui sur un insert de forme 6 solidaire en rotation avec le galet 1.

[0008] Dans la position représentée sur la figure 1, le dispositif de cintrage est au repos, le tube 2 est en position sous le galet 1 et l'insert de forme 6 et le mandrin 3 est engagé dans le tube 2. Le sabot de serrage 5 est écarté du tube 2 et de l'insert de forme 6.

[0009] Dans la position de la figure 2, le mandrin 3 a été poussé en avant et le sabot de serrage 5 est en appui contre le tube 2 et l'insert de forme 6.

[0010] Sur la figure 3, le galet 1 a été mis en rotation autour de son axe en entraînant avec lui, l'insert de forme 6 et le sabot de serrage 5 en réalisant ainsi le cintrage du tube 2 autour du galet 1. L'efface-plis 4 empêche la formation de plis sur l'intrados de la partie cintrée du tube 2.

[0011] Sur la figure 4, le mandrin 3 a reculé vers la position de repos.

[0012] Sur la figure 5, le sabot de serrage 5 s'est partiellement écarté de l'insert de forme 6 et sur la figure 6 le sabot de serrage 5 et l'insert 6 se sont complètement écartés et un nouveau tube 2 a été mis en place.

[0013] Dans la description ci-dessus des figures 1 à 6, on s'est contenté de décrire les éléments essentiels pour la compréhension de l'invention qui sera décrite plus loin.

[0014] Le dispositif de cintrage ci-dessus permet d'ob-

tenir une excellente qualité de cintrage des tubes.

[0015] En particulier, l'efface-plis permet d'éviter la formation de plis sur l'intrados de la partie cintrée des tubes.

[0016] Cependant, les cadences élevées de production exigées dans la fabrication des automobiles engendrent une usure rapide des pièces et en particulier celle de l'efface-plis en raison d'un frottement de celui-ci avec le galet de forme.

[0017] Ainsi, on est obligé de remplacer fréquemment l'efface-plis par une pièce neuve, ce qui entraîne des coûts élevés, d'autant plus que cette pièce est en alliage de cuivre dont le coût est lui-même relativement élevé.

[0018] Le but de la présente invention est notamment de remédier à cet inconvénient.

[0019] Ce but est atteint selon l'invention, grâce à un dispositif pour cintrer un tube métallique par enroulement comprenant un galet de forme pour obtenir le rayon de cintrage désiré comportant une gorge périphérique adaptée pour recevoir le tube, un mandrin adapté pour être introduit dans le tube à cintrer, un efface-plis coopérant avec le tube à cintrer et le galet de forme pour éviter la formation de plis sur l'intrados de la partie cintrée du tube, des moyens pour mettre le tube en appui contre le galet de forme et l'efface-plis et des moyens pour enrouler le tube sur le galet de forme suivant l'angle de cintrage désiré, caractérisé en ce que le galet de forme comporte une bague logée concentriquement dans le galet, en rotation libre par rapport à celui-ci, cette bague étant située au fond de la gorge périphérique du galet et une extrémité de l'efface-plis prenant appui sur la surface extérieure de ladite bague.

[0020] Ainsi, l'efface-plis est en appui sur une bague qui est elle-même montée libre en rotation par rapport au galet, de sorte que, lors de la rotation du galet, la bague reste immobile et il n'existe pas de frottement entre celle-ci et l'efface-plis.

[0021] On évite ainsi d'avoir à remplacer fréquemment cet efface-plis.

[0022] Selon une version préférée de l'invention, le galet est en deux parties reliées axialement l'une à l'autre, la bague étant située entre ces deux parties de galet.

[0023] Cette disposition en deux parties du galet permet un montage facile de la bague.

[0024] De préférence, la face intérieure d'une première partie de galet comporte un épaulement annulaire sur lequel la bague est engagée librement, la seconde partie de galet présentant une face intérieure plane en appui contre une surface plane de la première partie de galet.

[0025] Autrement dit, l'épaulement ci-dessus de l'une des parties de galet sert de siège pour le galet et ce siège peut tourner librement par rapport à la bague.

[0026] La bague peut ainsi rester immobile par rapport à l'efface-plis en appui sur elle.

[0027] Selon une disposition avantageuse de l'invention, les deux parties de galet sont rendues solidaires en rotation au moyen d'une clavette et serrées l'une contre l'autre au moyen de vis.

[0028] De préférence également, l'efface plis est une

pièce en forme de barreau rectiligne dont une extrémité s'appuie tangentiellement sur la bague et dont l'extrémité opposée est fixée de façon amovible à un support d'efface-plis.

[0029] Cette pièce est ainsi simple à usiner et à remplacer.

[0030] Dans un mode de réalisation, l'efface-plis présente une face plane destinée à prendre appui sur la bague et une face opposée incurvée adaptée à la courbure du tube à cintrer.

[0031] Dans un autre mode de réalisation, l'efface-plis présente une face incurvée destinée à prendre appui sur une surface extérieure de forme complémentaire de la bague et une face opposée incurvée de même forme que la première face adaptée à la courbure du tube à cintrer.

[0032] Dans ce mode de réalisation, l'efface-plis peut être obtenu par découpages d'un tube suivant des génératrices de celui-ci.

[0033] Dans une version avantageuse de l'invention, le profil périphérique des deux parties de galet définissant la gorge de réception du tube à cintrer présente deux surfaces annulaires planes ayant des angles d'inclinaison différents et raccordées l'une à l'autre par un décrochement annulaire.

[0034] Ce mode de réalisation est moins coûteux que l'usinage de forme torique de la gorge périphérique des galets.

[0035] Selon une autre particularité de l'invention, chaque partie de galet présente sur sa périphérie une encoche pour recevoir un insert de forme présentant une gorge de réception du tube s'étendant tangentiellement à celle du galet, ladite encoche comportant une glissière de guidage de l'insert de forme s'étendant perpendiculairement à l'axe du galet.

[0036] D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront encore tout au long de la description ci-après.

[0037] Aux dessins annexés, donnés à titre d'exemples.

- les figures 1 à 6 sont des vues schématiques en élévation latérale d'un dispositif de cintrage de tubes connu, montrant les différentes étapes de fonctionnement de ce dispositif,
- les figures 7, 8 et 9 sont des vues en perspective montrant l'ensemble galet, efface-plis et insert de forme d'un dispositif de cintrage selon l'invention,
- la figure 10 est une vue schématique en coupe radiale d'un tube, des deux parties de galet, d'un efface-plis et de la bague du dispositif selon l'invention,
- la figure 11 est une vue en coupe d'un efface-plis,
- la figure 12 est une vue en coupe d'une variante de réalisation d'un efface-plis,
- la figure 13 est une vue en coupe illustrant un mode de fabrication économique de l'efface-plis représenté sur la figure 12,
- la figure 14 est une vue en coupe radiale partielle d'une partie de galet modifiée selon l'invention,

- la figure 15 est une vue en perspective d'une partie de galet comportant une autre particularité de l'invention.

[0038] Les figures 7, 8, 9 et 10 illustrent les principaux avantages de l'invention.

[0039] Conformément à l'invention, le galet de forme 1 comporte une bague 7 logée concentriquement dans le galet 1, en rotation libre par rapport à celui-ci. Cette bague 7 est située au fond de la gorge périphérique 8 (voir figure 10) du galet 1 et une extrémité de l'efface-plis 9 prend appui sur la surface extérieure de la bague 7.

[0040] Par ailleurs, le galet 1 est en deux parties 1a, 1b reliées axialement l'une à l'autre, la bague 7 étant située entre ces deux parties de galet 1a, 1b.

[0041] La figure 10, montre en outre, que la face intérieure d'une première partie 1a de galet comporte un épaulement annulaire 1c sur lequel la bague 7 est engagée librement, la seconde partie de galet 1b présentant une face intérieure plane 1d en appui contre une surface plane de la première partie de galet 1a.

[0042] Les deux parties de galet 1a, 1b sont rendues solidaires en rotation au moyen d'une clavette (non représentée) et serrées l'une contre l'autre au moyen de vis.

[0043] Les figures 7 à 9 montrent que l'efface-plis 9 est une pièce en forme de barreau rectiligne dont une extrémité s'appuie tangentiellement sur la bague 7 et dont l'extrémité opposée est fixée de façon amovible à un support 10 d'efface-plis.

[0044] Dans l'exemple représenté sur les figures 10 et 11 l'efface-plis 9 présente une face plane 9a destinée à prendre appui sur la bague 7 et une face opposée 9b incurvée adaptée à la courbure du tube 2 à cintrer.

[0045] Dans la variante représentée sur la figure 12 l'efface-plis présente une face incurvée 9c destinée à prendre appui sur une surface extérieure de forme complémentaire de la bague 7 et une face opposée 9d incurvée de même forme que la première face 9c adaptée à la courbure du tube 2 à cintrer.

[0046] L'efface-plis représenté sur la figure 12 peut être obtenu par découpages d'un tube 11 suivant des génératrices 12 de celui-ci, comme montré par la figure 13, ce qui permet de réduire les coûts de fabrication.

[0047] La gorge 8 définie par les deux parties de galet 1a, 1b destinée à recevoir le tube 2 peut présenter un profil torique adapté au diamètre du tube.

[0048] La figure 14 montre une partie de galet 1b dont le profil périphérique définissant une partie de la gorge, présente deux surfaces annulaires planes 8a, 8b ayant des angles d'inclinaison différents et raccordées l'une à l'autre par un décrochement annulaire 8c. Un tel profil de gorge est plus économique à usiner qu'un profil torique.

[0049] La figure 15 montre que chaque partie de galet telle que 1b présente sur sa périphérie une encoche 13 pour recevoir un insert de forme 6 (voir figures 7 à 9) présentant une gorge 14 de réception du tube 2 s'étendant

dant tangentiellement à celle du galet 1.

[0050] Dans l'exemple montré sur la figure 15 ladite encoche 13 comporte une glissière 15 de guidage de l'insert de forme 6 s'étendant perpendiculairement à l'axe du galet 1. Cette glissière 15 permet de guider le tube 2 engagé dans la gorge de l'insert 6 dans l'axe du galet 1 tout en pinçant les deux parties de galet 1a, 1b l'une contre l'autre.

[0051] Les principaux avantages de l'invention sont illustrés par les figures 7, 8, 9 et 10.

[0052] Lors de la rotation du galet 1, l'extrémité de l'efface-plis 9 est en appui sur la bague 7. Etant donné que cette bague 7 est montée en rotation libre sur l'épaule annulaire 1c de la partie 1a du galet, lors de la rotation de cette dernière, la bague 7 reste immobile, de sorte qu'aucun frottement n'a lieu entre l'efface-plis 9 et la bague 7.

[0053] L'usure de l'efface-plis 9 est ainsi considérablement réduite. De ce fait, l'efface-plis 9 peut être utilisé pendant un très grand nombre d'opérations de cintrage de tubes avant d'être remplacé.

[0054] Le dispositif que l'on vient de décrire est particulièrement bien adapté au cintrage de tubes d'échappement d'automobiles.

[0055] Cependant, ce dispositif peut bien entendu également s'appliquer au cintrage de tubes métalliques en acier ou autres dans d'autres applications que l'automobile.

Revendications

1. Dispositif pour cintrer un tube métallique (2) par enroulement, comprenant un galet de forme (1) pour obtenir le rayon de cintrage désiré comportant une gorge périphérique adaptée pour recevoir le tube (2), un mandrin (3) adapté pour être introduit dans le tube à cintrer (2), un efface-plis (4, 9) coopérant avec le tube à cintrer (2) et le galet de forme (1) pour éviter la formation de plis sur l'intrados de la partie cintrée du tube (2), des moyens pour mettre le tube (2) en appui contre le galet de forme (1) et l'efface-plis (4, 9) et des moyens pour enrouler le tube sur le galet de forme (1) suivant l'angle de cintrage désiré, **caractérisé en ce que** le galet de forme (1) comporte une bague (7) logée concentriquement dans le galet (1), en rotation libre par rapport à celui-ci, cette bague (7) étant située au fond de la gorge périphérique (8) du galet (1) et une extrémité de l'efface-plis (9) prenant appui sur la surface extérieure de ladite bague (7).
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le galet (1) est en deux parties (1a, 1b) reliées axialement l'une à l'autre, la bague (7) étant située entre ces deux parties de galet (1a, 1b).
3. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en**

ce que la face intérieure d'une première partie de galet (1a) comporte un épaulement annulaire (1c) sur lequel la bague (7) est engagée librement, la seconde partie de galet (1b) présentant une face intérieure plane en appui contre une surface plane de la première partie de galet (1a).

4. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les deux parties de galet (1a, 1b) sont rendues solidaires en rotation au moyen d'une clavette et serrées l'une contre l'autre au moyen de vis.
5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** l'efface-plis (9) est une pièce en forme de barreau rectiligne dont une extrémité s'appuie tangentiellement sur la bague (7) et dont l'extrémité opposée est fixée de façon amovible à un support d'efface-plis (10).
6. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** l'efface-plis (9) présente une face plane (9a) destinée à prendre appui sur la bague (7) et une face opposée incurvée (9b) adaptée à la courbure du tube à cintrer (2).
7. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** l'efface-plis présente une face incurvée (9c) destinée à prendre appui sur une surface extérieure de forme complémentaire de la bague (7) et une face opposée incurvée (9d) de même forme que la première face adaptée à la courbure du tube à cintrer.
8. Dispositif selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** l'efface-plis est obtenu par découpages d'un tube (11) suivant des génératrices (12) de celui-ci.
9. Dispositif selon l'une des revendications 2 à 8, **caractérisé en ce que** le profil périphérique des deux parties de galet (1a, 1b) définissant la gorge de réception du tube à cintrer (2) présente deux surfaces annulaires planes (8a, 8b) ayant des angles d'inclinaison différents et raccordées l'une à l'autre par un décrochement annulaire (8c).
10. Dispositif selon l'une des revendications 2 à 9, **caractérisé en ce que** chaque partie de galet (1a, 1b) présente sur sa périphérie une encoche (13) pour recevoir un insert de forme (6) présentant une gorge (14) de réception du tube (2) s'étendant tangentiellement à celle du galet, ladite encoche (13) comportant une glissière de guidage (15) de l'insert de forme (6) s'étendant perpendiculairement à l'axe du galet.

Claims

1. Device for bending a metal tube (2) by winding, comprising a shape roller (1) in order to obtain the desired

- bending radius comprising a peripheral groove suitable for accommodating the tube (2), a mandrel (3) suitable for being inserted into the tube to be bent (2), a crumple remover (4, 9) interacting with the tube to be bent (2) and the shape roller (1) in order to prevent the formation of crumples on the concave side of the bent portion of the tube (2), means for pressing the tube (2) against the shape roller (1) and the crumple remover (4, 9) and means for winding the tube onto the shape roller (1) at the desired bending angle, **characterized in that** the shape roller (1) comprises a ring (7) housed concentrically in the roller (1), in free rotation relative to the latter, this ring (7) being situated at the bottom of the peripheral groove (8) of the roller (1) and one end of the crumple remover (9) resting on the outer surface of said ring (7).
2. Device according to Claim 1, **characterized in that** the roller (1) is in two portions (1a, 1b) connected to one another axially, the ring (7) being situated between these two roller portions (1a, 1b).
3. Device according to Claim 1, **characterized in that** the inner face of a first roller portion (1a) comprises an annular shoulder (1c) on which the ring (7) is freely engaged, the second roller portion (1b) having a flat inner face resting against a flat surface of the first roller portion (1a).
4. Device according to Claim 3, **characterized in that** the two roller portions (1a, 1b) are secured in rotation by means of a key and clamped against one another by means of screws.
5. Device according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the crumple remover (9) is a part in the shape of a rectilinear bar one end of which presses tangentially on the ring (7) and the opposite end of which is attached removably to a crumple-remover support (10).
6. Device according to Claim 5, **characterized in that** the crumple remover (9) has a flat face (9a) designed to press on the ring (7) and an opposite curved face (9b) adapted to the curvature of the tube to be bent (2).
7. Device according to Claim 5, **characterized in that** the crumple remover has a curved face (9c) designed to press on an outer surface with a shape matching the ring (7) and an opposite curved face (9d) of the same shape as the first face adapted to the curvature of the tube to be bent.
8. Device according to Claim 7, **characterized in that** the crumple remover is obtained by cuttings of a tube (11) in the direction of the generatrices (12) of the

latter.

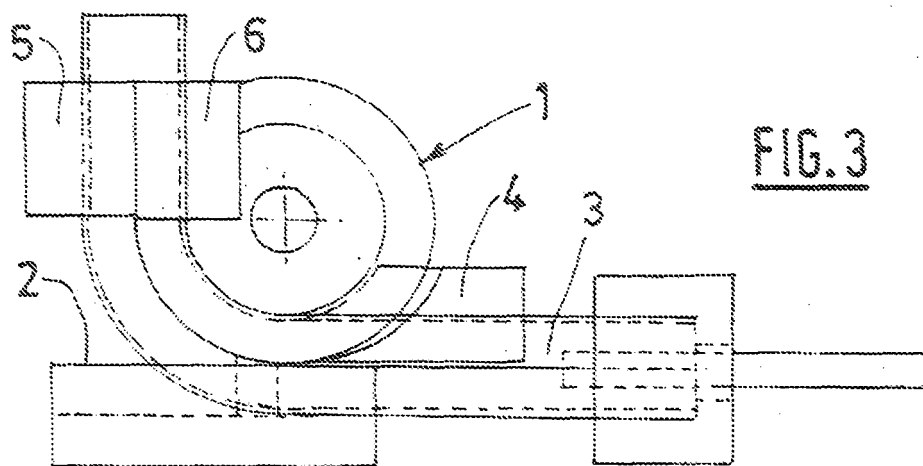
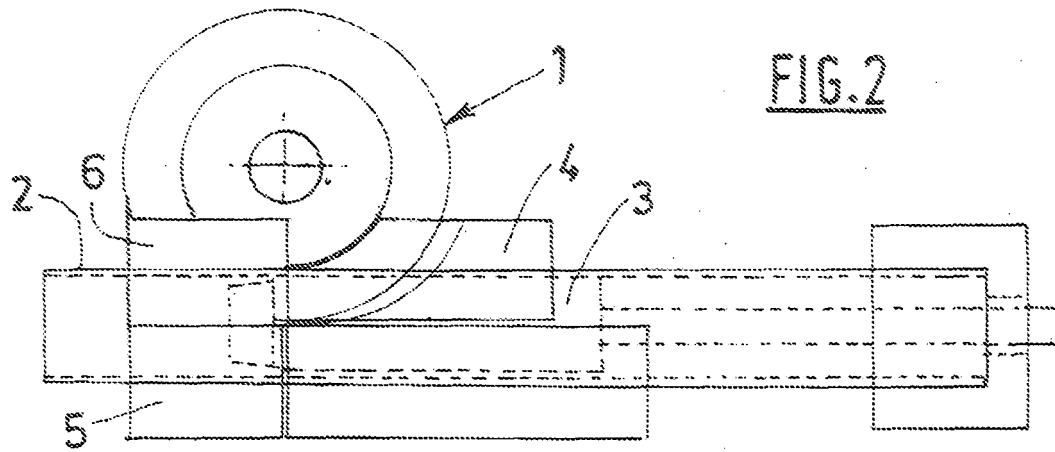
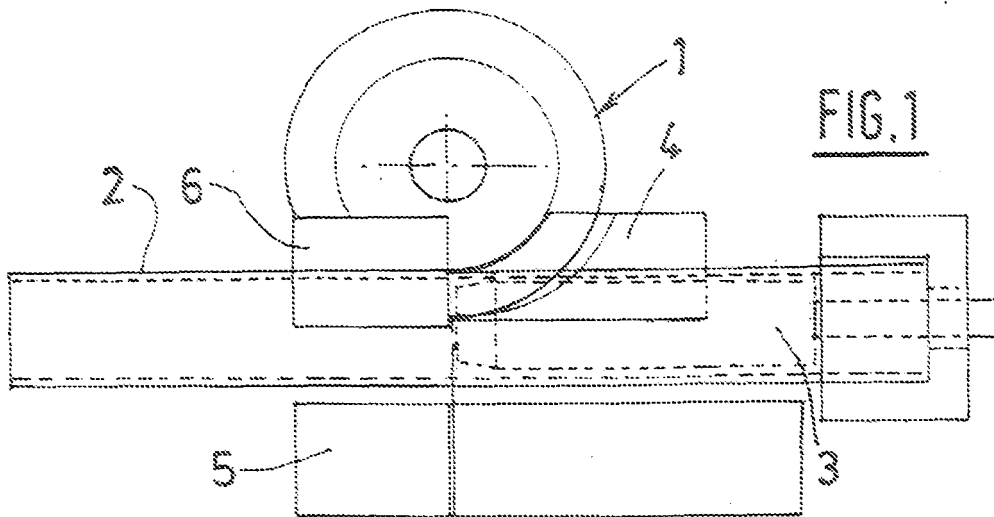
9. Device according to one of Claims 2 to 8, **characterized in that** the peripheral profile of the two roller portions (1a, 1b) defining the groove for receiving the tube to be bent (2) has two flat annular surfaces (8a, 8b) having different angles of inclination and being connected to one another via an annular recess (8c).
10. Device according to one of Claims 2 to 9, **characterized in that** each roller portion (1a, 1b) has, on its periphery, a notch (13) for receiving a shape insert (6) having a groove (14) for receiving the tube (2) extending tangentially to that of the roller, the said notch (13) comprising a runner (15) for guiding the shape insert (6) extending perpendicularly to the axis of the roller.

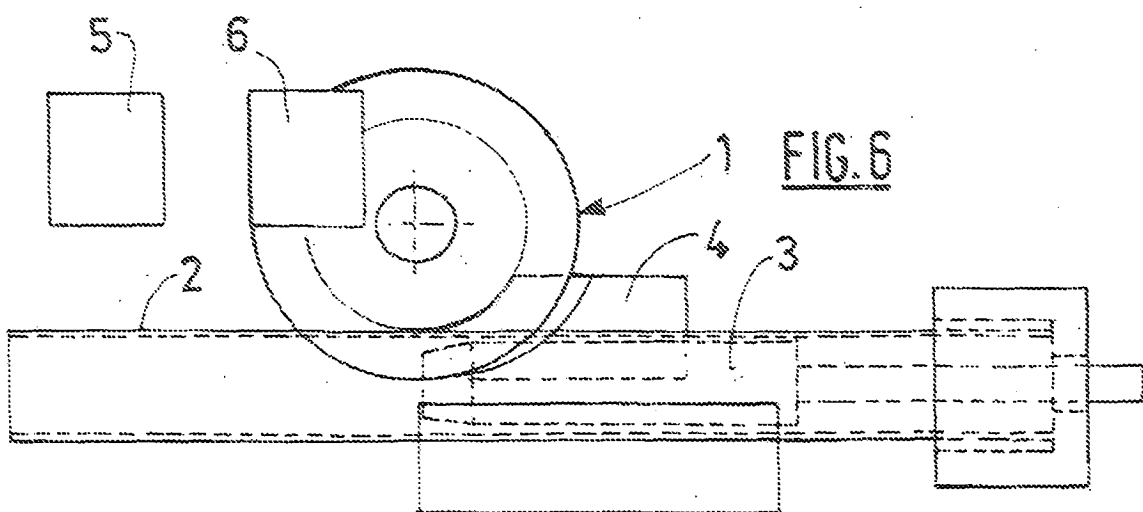
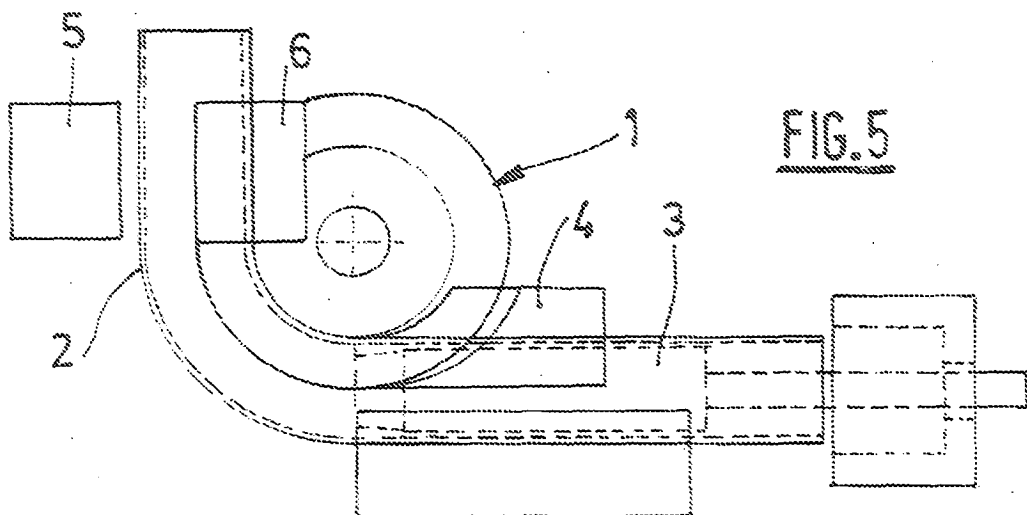
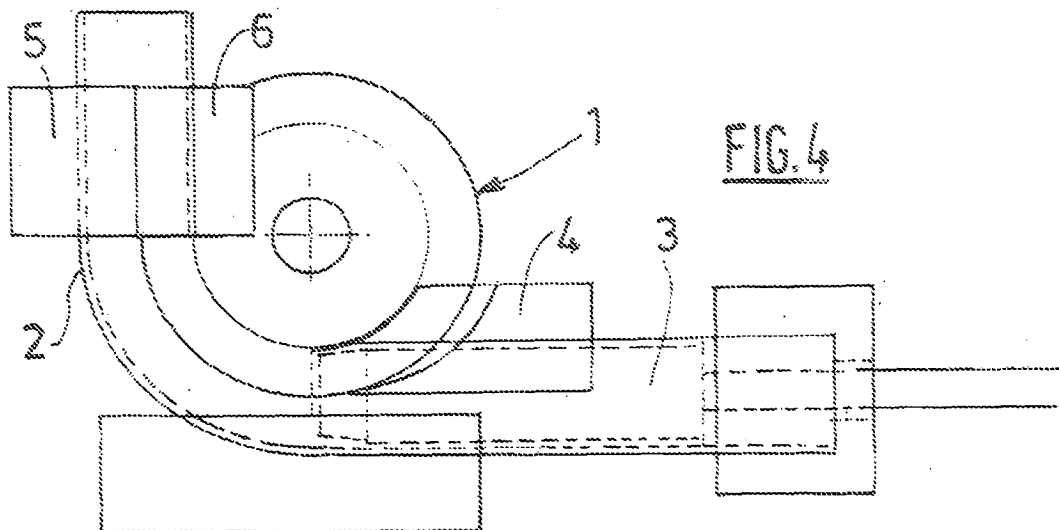
Patentansprüche

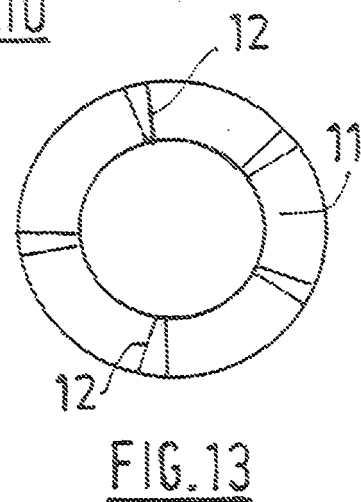
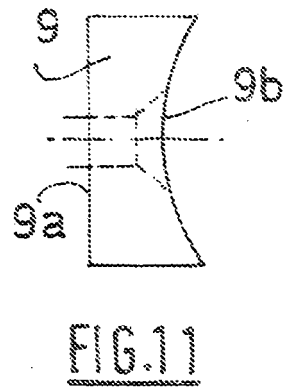
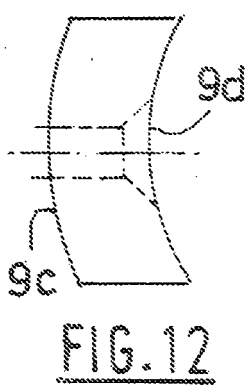
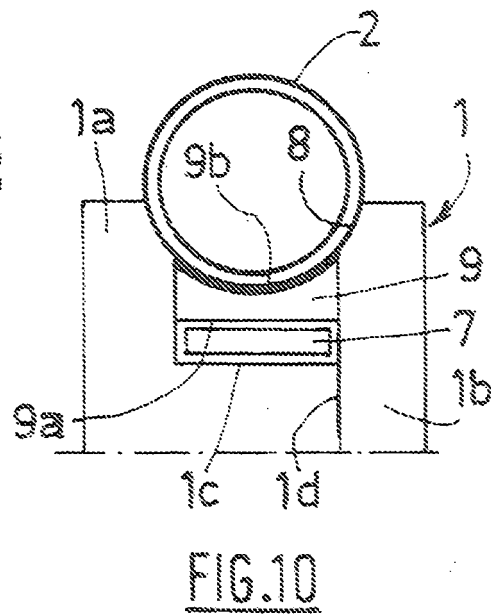
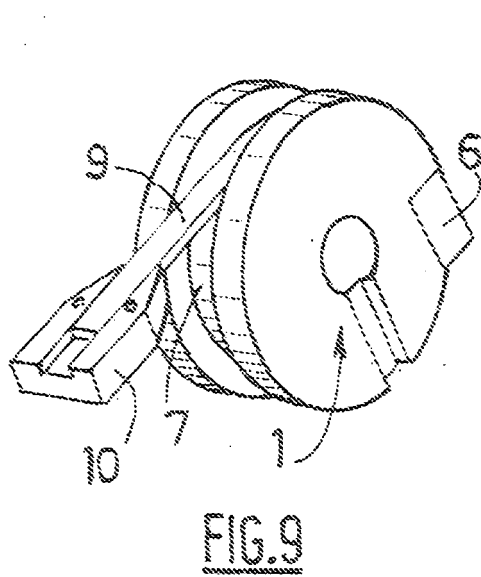
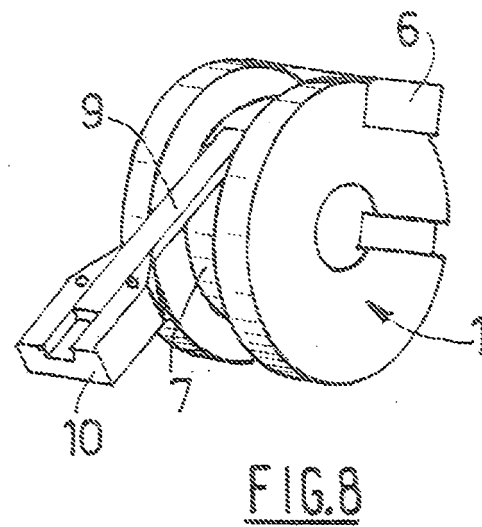
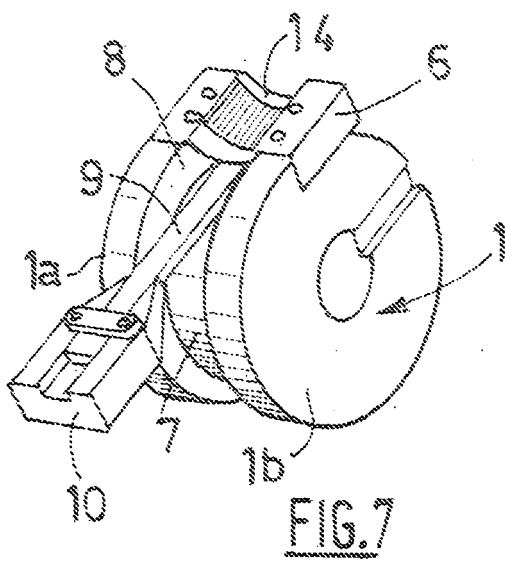
1. Vorrichtung zum Biegen eines Metallrohrs (2) durch Aufrollen, mit einer Formrolle (1), um den gewünschten Biegeradius zu erhalten, die eine Umfangsnut aufweist, die dazu ausgelegt ist, das Rohr (2) aufzunehmen, einem Dorn (3), der dazu ausgelegt ist, in das zu biegende Rohr (2) eingeführt zu werden, einem Faltenglätter (4, 9), der mit dem zu biegenden Rohr (2) und mit der Formrolle (1) zusammenwirkt, um die Bildung von Falten auf der inneren Biegefläche des gebogenen Teils des Rohrs (2) zu vermeiden, Mitteln, um das Rohr (2) an der Formrolle (1) und dem Faltenglätter (4, 9) anliegen zu lassen, und Mitteln, um das Rohr auf die Formrolle (1) mit einem gewünschten Biegewinkel aufzurollen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Formrolle (1) einen Ring (7) aufweist, der in der Rolle (1) konzentrisch angeordnet ist und in Bezug auf diese frei drehbar ist, wobei sich dieser Ring (7) auf dem Boden der Umfangsnut (8) der Rolle (1) befindet und wobei sich ein Ende des Faltengläters (9) an der äußeren Oberfläche des Rings (7) abstützt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rolle (1) aus zwei Teilen (1a, 1b) besteht, die axial miteinander verbunden sind, wobei sich der Ring (7) zwischen diesen beiden Rollenteilen (1a, 1b) befindet.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Innenfläche eines ersten Rollenteils (1a) eine ringförmige Schulter (1c) aufweist, an der der Ring (7) frei in Eingriff ist, während der zweite Rollenteil (1b) eine ebene innere Fläche aufweist, die sich an der ebenen Oberfläche des ersten Rollenteils (1a) abstützt.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zwei Rollenteile (1a, 1b) mittels eines Keils drehfest verbunden sind und mittels einer Schraube gegeneinander gepresst sind. 5
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Faltenglätter (9) ein Teil aus einem rechtwinkligen Stab ist, wovon sich ein Ende tangential am Ring (7) abstützt und wovon das gegenüberliegende Ende an einem Faltenglätter-Träger (10) lösbar befestigt ist. 10
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Faltenglätter (9) eine ebene Fläche (9a) aufweist, die dazu vorgesehen ist, am Ring (7) anzuliegen, und eine gegenüberliegende gekrümmte Fläche (9b) aufweist, die an die Krümmung des zu biegenden Rohrs (2) angepasst ist. 15
7. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Faltenglätter eine gekrümmte Fläche (9c) aufweist, die dazu vorgesehen ist, sich an einer äußeren Oberfläche mit zu dem Ring (7) komplementärer Form abzustützen, und eine gegenüberliegende gekrümmte Fläche (9d) aufweist, die die gleiche Form wie die erste an die Krümmung des zu biegenden Rohrs angepasste Fläche hat. 20 25
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Faltenglätter durch Schneiden eines Rohrs (11) längs seiner Erzeugenden (12) erhalten wird. 30
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Umfangsprofil der zwei Rollenteile (1a, 1b), das die Kehle für die Aufnahme des zu biegenden Rohrs (2) definiert, zwei ebene ringförmige Oberflächen (8a, 8b) aufweist, die verschiedene Neigungswinkel besitzen und durch einen ringförmigen Rücksprung (8c) miteinander verbunden sind. 35 40
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Rollenteil (1a, 1b) an seinem Umfang einen Einschnitt (13) aufweist, um einen Formeinsatz (6) aufzunehmen, der eine Kehle (14) für die Aufnahme des Rohrs (2) aufweist, die sich tangential zu jener der Rolle erstreckt, wobei der Einschnitt (13) eine Führungsschiene (15) für den Formeinsatz (6) aufweist, die sich senkrecht zur Achse der Rolle erstreckt. 45 50

55







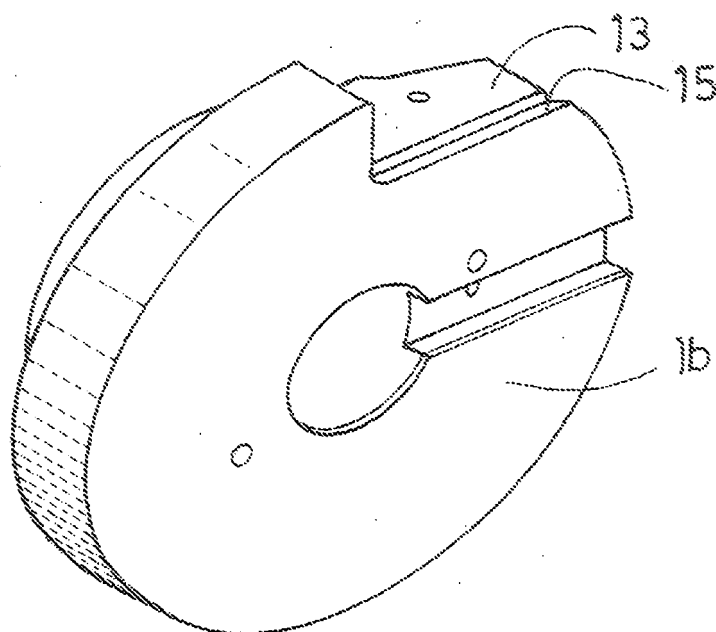


FIG. 15

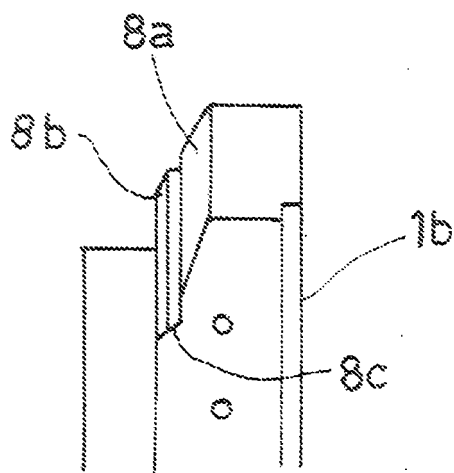


FIG. 14

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- US 6309588 B [0003]
- EP 0484155 A [0003]
- FR 2382997 [0003]
- EP 1389149 B [0003]