



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 0 936 005 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention  
de la délivrance du brevet:  
**08.05.2002 Bulletin 2002/19**

(51) Int Cl.7: **B21F 1/00, B21D 11/12**

(21) Numéro de dépôt: **98440013.5**

(22) Date de dépôt: **04.02.1998**

(54) **Dispositif de cambrage de fils métalliques**

Vorrichtung zum Biegen von Metalldrähten

Device for bending metal wires

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE CH DE ES FR GB IT LI LU NL**

(74) Mandataire: **Rhein, Alain**  
**Cabinet Bleger-Rhein**  
**8, Avenue Pierre Mendès France**  
**67300 Schiltigheim (FR)**

(43) Date de publication de la demande:  
**18.08.1999 Bulletin 1999/33**

(56) Documents cités:  
**DE-A- 2 106 202**                      **FR-A- 2 177 934**  
**FR-A- 2 685 228**                      **FR-A- 2 744 941**

(73) Titulaire: **Casters, Fabien**  
**51270 Mareuil-en-Brie (FR)**

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no.**  
**222 (M-504), 2 août 1986 & JP 61 060218 A**  
**(SANDEN CORP), 27 mars 1986,**

(72) Inventeur: **Casters, Fabien**  
**51270 Mareuil-en-Brie (FR)**

**EP 0 936 005 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

**[0001]** La présente invention a pour objet un dispositif de cambrage de fils métalliques.

**[0002]** Il existe actuellement deux types de machines à cambrer les fils métalliques, celles utilisées pour les grandes séries qui comportent des outils de cambrage placés dans une position correspondant au profil à donner aux fils métalliques, et celles utilisées pour les petites séries, qui permettent de passer d'un profil à un autre sans nécessiter, contrairement aux précédentes, de changement d'outils.

**[0003]** Les machines de cette deuxième catégorie mettent pratiquement toutes en oeuvre le même procédé de cambrage qui consiste à faire passer le fil entre deux doigts dont l'un est fixe et l'autre mobile en rotation autour dudit doigt fixe.

**[0004]** En pratique, le fil issu d'une bobine ou d'une botte, passe par un redresseur, puis est pris en charge par un système d'aménagement qui le pousse de la longueur voulue vers l'outil de cambrage, lequel comporte généralement une tête de cambrage, mobile en rotation selon l'axe du fil, comprenant un doigt fixe de maintien du fil et un doigt muni d'un galet, susceptible de tourner concentriquement à l'axe dudit doigt fixe, selon un écart angulaire déterminé, afin de cambrer le fil.

**[0005]** Le changement de sens de courbure est réalisé, puisque le fil ne peut tourner axialement, en modifiant la position de départ des doigts, ce qui est obtenu soit en effectuant une rotation de la tête de cambrage, soit en inversant la position des doigts par leur escamotage dans la tête de cambrage.

**[0006]** Ces machines à commande numérique sont d'une grande souplesse d'utilisation, et permettent de réaliser des séries de pièces allant de quelques dizaines à plusieurs milliers.

**[0007]** Victimes de leur succès, elles sont utilisées pour des séries plus importantes car avec l'expérience, leur programmation devient aisée.

**[0008]** Face à de grandes séries, on constate rapidement leur lenteur par rapport aux machines à outils fixes, le temps d'escamotage par exemple, représentant en effet 40% du temps total de cambrage.

**[0009]** Afin de pallier cet inconvénient la Demanderesse a proposé dans le document FR-A-2.744.941 un dispositif de cambrage permettant de faire passer le fil métallique transversalement entre deux doigts parallèles, dont chacun est susceptible d'être mené en rotation concentriquement à l'autre qui alors est fixe.

**[0010]** De manière plus précise, ce dispositif comporte dans une tête de cambrage mobile en rotation autour de l'axe du fil, d'une part deux arbres parallèles, entre les extrémités desquels passe transversalement, extérieurement à ladite tête de cambrage, le fil à cambrer, lesdits arbres étant reliés par l'intermédiaire d'une pièce comprenant deux roues dentées identiques solidarisées l'une à l'autre non concentriquement par leurs flancs, lesdits arbres traversant chacun axialement et

solidairement l'une desdites roues dentées; d'autre part, pour chacun desdits arbres, un chemin de guidage en arc de cercle, le chemin de guidage d'un arbre étant coaxial à l'autre arbre; et d'autre part encore une roue dentée susceptible d'être menée en rotation dans un sens ou dans l'autre, et positionnée à équidistance desdits arbres de manière à s'engrener sur lesdites roues dentées.

**[0011]** Les arbres sont montés glissants dans les chemins de guidage par l'intermédiaire de patins dans lesquels ils sont montés en libre rotation, lesdits patins étant en forme de segment d'anneau.

**[0012]** Ce dispositif, du fait que chacun des doigts peut être tour à tour doigt de cambrage ou doigt de maintien, permet de passer d'un sens de courbure à un autre sans nécessiter d'escamotage, et en limitant le temps de rotation de la tête de cambrage.

**[0013]** De plus, il autorise un accroissement de la vitesse d'exécution du fait qu'en cours de cambrage le fil est toujours en contact avec les deux doigts.

**[0014]** Ce dispositif présente toutefois des inconvénients notamment en ce que sa construction est délicate, plus particulièrement en ce qui concerne les chemins de guidage, du fait que ceux-ci doivent se croiser.

**[0015]** D'autre part, on a toutefois pu constater que ce dispositif fait défaut de fiabilité dans le temps, du fait notamment d'une usure des patins de glissement, avec pour conséquence des jeux importants qui engendrent des imprécisions du guidage, ce qui va à l'encontre du but recherché à savoir la vitesse d'exécution.

**[0016]** La présente invention a pour but de proposer un dispositif de cambrage de fils métalliques permettant de remédier à cet inconvénient.

**[0017]** Le dispositif de cambrage de fils métalliques objet de la présente invention est du type comprenant une tête de cambrage mobile en rotation autour de l'axe du fil et comportant deux doigts entre lesquels passe ledit fil métallique, chacun desdits doigts étant susceptible d'être mené en rotation concentriquement autour de l'autre qui est alors fixe, et il se caractérise essentiellement en ce que lesdits doigts sont portés par le bout d'un arbre susceptible d'être mené en rotation selon l'un ou l'autre des axes desdits doigts, et porté par des premiers moyens de guidage en rotation dont l'un est concentrique à l'un desdits axes tandis que l'autre est concentrique à l'autre desdits axes, chacun desdits premiers moyens de guidage en rotation étant porté par un second moyen de guidage en rotation, concentrique à celui desdits axes auquel n'est pas concentrique le premier moyen de guidage en rotation qu'il porte.

**[0018]** Selon une caractéristique additionnelle du dispositif selon l'invention, l'arbre est également porté du côté comportant les doigts, par un système de guidage analogue à celui qui le porte de l'autre côté.

**[0019]** Selon une autre caractéristique additionnelle du dispositif selon l'invention, les moyens de guidage en rotation consistent en des roulements.

**[0020]** Selon une autre caractéristique additionnelle

du dispositif selon l'invention, l'arbre porte deux pignons chacun coaxial à l'axe d'un des doigts, et aptes à s'engrener sur une roue dentée portée par un arbre parallèle aux axes desdits doigts et équidistant de ceux-ci, et susceptible d'être menée en rotation dans un sens ou dans l'autre.

**[0021]** Le dispositif de cambrage selon l'invention est d'un fonctionnement plus fiable que celui des dispositifs existants, et notamment celui du document FR-A-2.744.941, en autorisant un meilleur guidage.

**[0022]** Les avantages et les caractéristiques du dispositif selon l'invention, ressortiront plus clairement de la description qui suit et qui se rapporte au dessin annexé, lequel en représente un mode de réalisation non limitatif.

**[0023]** Dans le dessin annexé :

- la figure 1 représente une vue schématique en coupe d'un dispositif de cambrage de fils métalliques selon l'invention ;
- la figure 2 représente une vue schématique en plan du même dispositif.

**[0024]** Si on se réfère à la figure 1, on peut voir la tête de cambrage d'un dispositif de cambrage selon l'invention.

**[0025]** Cette tête de cambrage comporte deux flasques 1 et 2 solidarités entre eux par l'intermédiaire de deux entretoises 3.

**[0026]** Les flasques 1 et 2 sont traversés perpendiculairement par un arbre 4 qui porte à son bout 40, du côté du flasque 1, deux doigts de cambrage 41 et 42 parallèles, entre lesquels passe un fil métallique 5 à cambrer.

**[0027]** L'extrémité 43 de l'arbre 4, opposée au bout 40, est montée en rotation concentriquement à l'axe YY' dans un flanc 20 par l'intermédiaire d'un roulement 21, tandis que le flanc 20 est lui-même monté en rotation, concentriquement à l'axe XX', dans le flasque 2 par l'intermédiaire d'un roulement 22.

**[0028]** L'arbre 4 est également monté en rotation, concentriquement à l'axe XX', dans un flanc 10 par l'intermédiaire d'un roulement 11, tandis que le flanc 10 est lui-même monté en rotation, concentriquement à l'axe YY', dans le flasque 1 par l'intermédiaire d'un roulement 12.

**[0029]** Ce montage permet de faire tourner soit le doigt 41 concentriquement à l'axe YY' du doigt 42 qui alors tourne axialement, soit le doigt 42 concentriquement à l'axe XX' du doigt 41 qui alors tourne axialement.

**[0030]** D'autre part, l'arbre 4 porte, entre les flasques 1 et 2, deux pignons identiques 44 et 45, qui lui sont solidaires, le pignon 44 étant coaxial à l'axe XX' du doigt 41, tandis que le pignon 45 est coaxial à l'axe YY' du doigt 42.

**[0031]** La tête de cambrage comporte également une roue dentée 6 portée par un arbre, non visible, parallèle aux axes XX' et YY' et équidistant de ceux-ci, monté en

rotation dans les flasques 1 et 2, et mené en rotation par un moteur pas à pas, non représenté, la roue dentée 6 étant apte à s'engrener sur l'un ou l'autre des pignons 44 et 45.

**[0032]** Le cambrage d'un fil 5 est similaire à celui réalisé au moyen du dispositif décrit dans le document FR-A-2.744.941, à savoir que, comme cela est visible sur la figure 2, la rotation de la roue dentée 6 dans le sens de la flèche A ne peut aboutir qu'à la rotation du pignon 44 selon son XX' dans le sens de la flèche B, tandis que le pignon 45 entre en rotation autour de l'axe XX' avec pour conséquence la rotation du doigt 42 autour du doigt 41 et le cambrage du fil 5 autour de celui-ci.

**[0033]** Inversement, la rotation de la roue dentée 6 dans le sens de la flèche C ne peut aboutir qu'à la rotation du pignon 45 autour de son axe YY' dans le sens de la flèche D, tandis que le pignon 44 entre en rotation autour de l'axe YY' avec pour conséquence la rotation du doigt 41 autour du doigt 42.

**[0034]** Le montage particulier de l'arbre 4 dans les flasques 1 et 2, à savoir que les roulements 11 et 21 ne sont pas de même axe, de même que les roulements 12 et 22, permet qu'un pignon 44 ou 45, soit toujours en contact avec la roue dentée 6.

**[0035]** Toutefois, étant donné l'importance des efforts supportés par l'arbre 4 à son extrémité 40 et la distance séparant les flasques 1 et 2, un guidage de l'arbre similaire à celui monté dans le flasque 2, est prévu du côté de l'extrémité 40 de l'arbre 4.

**[0036]** Ainsi, entre les doigts 41 et 42 et le flasque 1, l'arbre 4 est monté en rotation dans un flanc 70 concentriquement à l'axe YY' par l'intermédiaire d'un roulement 71, tandis que le flanc 70 est monté en rotation concentriquement à l'axe XX' par l'intermédiaire d'un roulement 72 dans une plaque 7 solidaire du flasque 1.

**[0037]** On notera que les doigts 41 et 42 sont de préférence chacun munis d'un galet en rotation libre, non représenté, et que le cambrage de fils métalliques de différents diamètres est possible en utilisant des galets de diamètres adéquats, avec toutefois une influence sur le rayon de courbure.

**[0038]** En outre, l'entraxe des doigts de pliage est variable, il est choisi en fonction du diamètre du fil et du rayon de courbure désiré.

**[0039]** On notera que le dispositif de cambrage selon l'invention permet également le cambrage de tubes.

## 50 Revendications

1. Dispositif de cambrage de fils métalliques du type comprenant une tête de cambrage mobile en rotation autour de l'axe du fil (5) et comportant deux doigts (41, 42) entre lesquels passe ledit fil métallique (5), chacun desdits doigts (41, 42) étant susceptible d'être mené en rotation concentriquement autour de l'autre qui est alors fixe, et il se caracté-

**rise en ce que** lesdits doigts (41, 42) sont portés par le bout (40) d'un arbre (4) susceptible d'être menée en rotation selon l'un ou l'autre des axes (XX', YY') desdits doigts (41, 42), et porté par des premiers moyens de guidage en rotation (11, 21) dont l'un est concentrique à l'un desdits axes tandis que l'autre est concentrique à l'autre desdits axes, chacun desdits premiers moyens de guidage en rotation (11, 21) étant porté par un second moyen de guidage en rotation (12, 22), concentrique à celui desdits axes (XX', YY') auquel n'est pas concentrique le premier moyen de guidage en rotation (11, 21) qu'il porte.

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'arbre (4) est également porté du côté comportant les doigts (41, 42), par un système de guidage (71, 70, 72) analogue à celui (21, 20, 22) qui le porte de l'autre côté.
3. Dispositif selon la revendication 1 ou la revendication 2, **caractérisé en ce que** les moyens de guidage en rotation consistent en des roulements (11, 12, 21, 22, 71, 72).
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'arbre (4) porte deux pignons (44, 45) chacun coaxial à l'axe d'un des doigts (41, 42), et aptes à s'engrener sur une roue dentée (6) par un arbre parallèle aux axes desdits doigts et équidistant de ceux-ci, et susceptible d'être menée en rotation dans un sens ou dans l'autre.
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les doigts (41, 42) sont chacun munis d'un galet en libre rotation.

#### Claims

1. Device for bending metal threads, of the type including a bending head freely rotating about the axis of the thread (5) and including two fingers (41, 42) between which passes said metal thread (5), each of said fingers (41, 42) being capable of being driven in rotation concentrically about the other one which is then fixed, and **characterised in that** said fingers (41, 42) are borne by the end (40) of a shaft (4) capable of being driven in rotation according to either of the axes (XX', YY') of said fingers (41, 42), and borne by first means for guiding in rotation (11, 21), one of which is concentric to one of said axes, while the other one is concentric to the other one of said axes, each of said first means for guiding in rotation (11, 21) being borne by a second means for guiding in rotation (12, 22) concentric to the one of said axes

(XX', YY') to which the first means for guiding in rotation (11, 21) it bears is not concentric.

2. Device according to claim 1, **characterised in that** the shaft (4) is also borne, on the side including the fingers (41, 42), by a guiding system (71, 70, 72) similar to the one (21, 20, 22) that bears it on the other side.
3. Device according to claim 1 or to claim 2, **characterised in that** the means for guiding in rotation consist of bearings (11, 12, 21, 22, 71, 72).
4. Device according to any of the preceding claims, **characterised in that** the shaft (4) bears two tooth-wheels (44, 45), each of them being coaxial to the axis of the fingers (41, 42) and capable of engaging with a tooth-wheel (6) through a shaft parallel to the axes of said fingers and equidistant to the latter, and capable of being driven in rotation in one direction or in the other one.
5. Device according to any of the preceding claims, **characterised in that** the fingers (41, 42) are each provided with a freely rotating rail-wheel.

#### Patentansprüche

1. Biegevorrichtung für Metalldrähte, der Art, die einen Biegekopf umfaßt, der um die Achse des Drahtes (5) freidrehend ist und zwei Finger (41, 42) umfaßt, zwischen denen der genannte Metalldraht (5) läuft, wobei jeder der genannten Finger (41, 42) geeignet ist, konzentrisch zur anderen, der dann fest ist, in Drehung angetrieben zu werden, und **dadurch gekennzeichnet, daß** die genannten Finger (41, 42) vom Ende (40) einer Welle (4) getragen werden, die geeignet ist, gemäß der einen oder der anderen der Achsen (XX', YY') der genannten Finger (41, 42) in Drehung angetrieben zu werden, und von ersten Mitteln zur Führung während der Drehung (11, 21) getragen ist, von denen das eine konzentrisch zu einer der genannten Achsen, während das andere konzentrisch zur anderen der genannten Achsen ist, wobei jedes der genannten ersten Mittel zur Führung während der Drehung (11, 21) von einem zweiten Mittel zur Führung während der Drehung (12, 22) getragen wird, das konzentrisch zu der einen der genannten Achsen (XX', YY') ist, zu der das erste Mittel zur Führung während der Drehung (11, 21), das es trägt, nicht konzentrisch ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Welle (4) an der Seite, die die Finger (41, 42) umfaßt, ebenfalls von einem Führungssystem (71, 70, 72) getragen wird, das demjenigen (21, 20, 22), das es an der anderen Seite

trägt, ähnlich ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Mittel zur Führung während der Drehung aus Lagern (11, 12, 21, 22, 71, 72) bestehen. 5
4. Vorrichtung nach irgendeinem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Welle (4) zwei Zahnräder (44, 45) trägt, die jeweils koaxial zur Achse der Finger (41, 42) und geeignet sind, über eine Welle, die parallel zu den Achsen der genannten Finger läuft und gleich weit von diesen letzten beabstandet ist, in ein Zahnrad (6) einzugreifen, und in der Lage ist, in der einen oder der anderen Richtung in Drehung angetrieben zu werden. 10  
15
5. Vorrichtung nach irgendeinem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Finger (41, 42) jeweils mit einem freidrehenden Laufrad versehen sind. 20

25

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

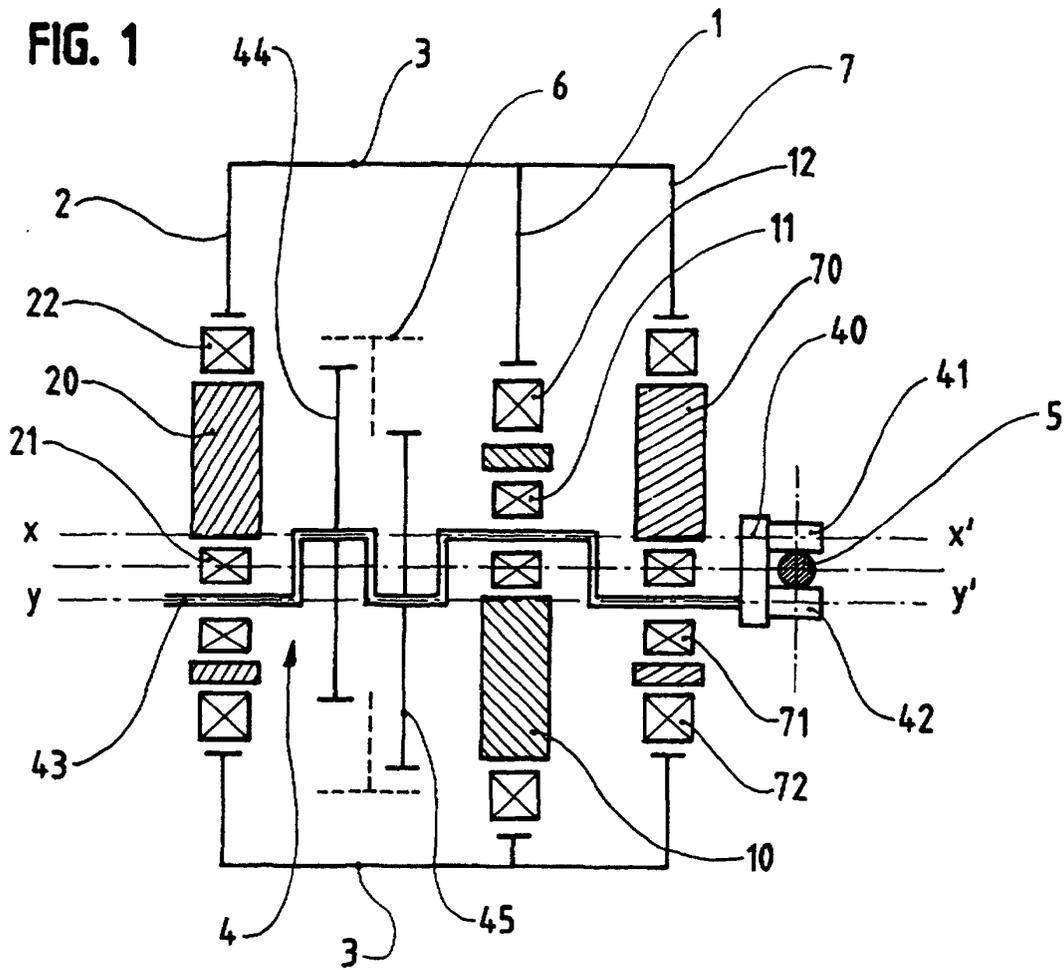


FIG. 2

