



(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
11.12.1996 Bulletin 1996/50

(51) Int Cl.⁶: B21D 39/02

(21) Numéro de dépôt: 96460021.7

(22) Date de dépôt: 30.05.1996

(84) Etats contractants désignés:
DE ES GB IT SE

(72) Inventeur: **Le Guelvel, Gabriel**
35310 Chavagne (FR)

(30) Priorité: 09.06.1995 FR 9507113

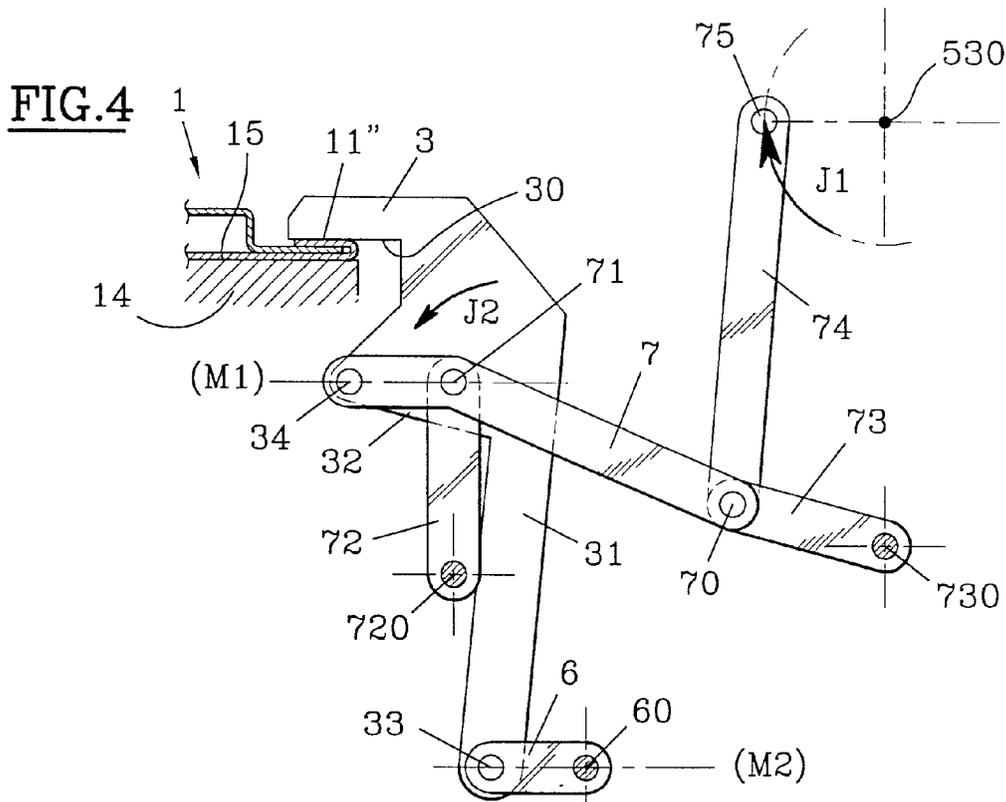
(74) Mandataire: **Le Faou, Daniel et al**
Cabinet Regimbeau
11, rue Franz Heller,
Centre d'Affaires Patton
B.P. 19107
35019 Rennes Cédex 7 (FR)

(71) Demandeurs:
• **AUTOMOBILES PEUGEOT**
75116 Paris (FR)
• **AUTOMOBILES CITROEN**
92200 Neuilly-sur-Seine (FR)

(54) **Unité de présertissage et de sertissage du bord d'une tôle**

(57) Cette unité comprend deux têtes mobiles, l'une de présertissage et l'autre (3) de sertissage, qui sont déplacées en synchronisme par un arbre moteur pour venir l'une après l'autre presser le bord de la tôle, celle-ci étant supportée par une matrice fixe (14), et pour s'en dégager; conformément à l'invention, le mécanisme

(74, 73, 7, 72, 6) d'entraînement de la tête de sertissage (3) assure une trajectoire curviligne de cette dernière, cette trajectoire ayant un centre instantané de rotation voisin de la zone de pliage de la tôle (10), et une tangente en fin de sertissage orthogonale au plan (15) de la tôle, la face active (30) de la tête (3) demeurant sensiblement parallèle à elle-même au cours de l'opération.



Description

La présente invention concerne une unité de présertissage et de sertissage du bord d'une tôle qui est supportée par une matrice fixe.

Elle concerne également un outillage composé d'un ensemble de plusieurs unités de ce genre, juxtaposées.

Une méthode bien connue pour assembler deux tôles est de sertir le bord de l'une d'entre elles contre celui de l'autre.

Au départ, le bord qui doit être serti est plié à 90° par rapport au reste de la tôle. L'opération de sertissage consiste, dans une première étape, à le rabattre partiellement - généralement sur un angle de 45° - en direction de l'autre tôle. Le sertissage proprement dit, réalisé dans une seconde étape, correspond au rabattement complet du bord de tôle, qui vient s'appliquer contre le bord de l'autre en le pinçant.

Ce genre d'opération se fait traditionnellement sous presse, sur table ouverte avec matrice mobile hydraulique, ou sur matrice fixe à l'aide de chariots porte-lame basculants.

Les dispositifs connus présentent l'inconvénient qu'ils engendrent lors du présertissage et/ou du sertissage des efforts parasites qui provoquent un enroulement excessif du bord de tôle au cours de son rabattement et tendent à déplacer la pièce sur son support.

De plus, l'amplitude de déplacement des outils en fin de pressage est mal contrôlée, ce qui conduit à des sertissages de qualité irrégulière, non constante d'une pièce à l'autre dans une production.

C'est pourquoi un objectif de l'invention est de maîtriser le déplacement des outils, tout en minimisant les efforts parasites, et d'améliorer ainsi la qualité et la constance du sertissage.

Un autre objectif de l'invention est de proposer une unité de présertissage et de sertissage de conception simple, d'un prix de revient peu élevé, simple à mettre en oeuvre et à entretenir tout en travaillant à cadence élevée.

L'unité qui fait l'objet de l'invention est du même type général que celle décrite dans le document WO-A-93 05902, car elle comprend deux têtes mobiles, l'une servant au présertissage et l'autre au sertissage, qui sont déplacées en synchronisme pour venir l'une après l'autre presser le bord de tôle et s'en dégager, les déplacements des deux têtes étant commandés par un arbre moteur commun.

L'unité objet de l'invention est remarquable par le fait que la tête de sertissage décrit, en cours de pressage, une trajectoire curviligne dont le centre instantané de rotation est voisin de la zone de pliage de la tôle, et dont la tangente en fin de sertissage est sensiblement orthogonale au plan de la tôle, la face active de la tête de sertissage (qui s'applique contre la tôle) demeurant sensiblement parallèle à elle-même durant ce déplacement.

Ce mouvement particulier de l'outil de sertissage

permet de travailler avec une qualité régulière et maîtrisée, en évitant la formation d'une ondulation sur le panneau extérieur de la tôle, côté matrice.

5 Selon une caractéristique avantageuse additionnelle de l'invention, le déplacement de la tête de présertissage se fait au cours du pressage - et notamment en fin de pressage - suivant une direction orthogonale ou sensiblement orthogonale au plan de la tôle.

10 Ainsi, les efforts parasites, susceptibles de provoquer l'enroulement du bord de tôle et de déplacer intempestivement la pièce sur la matrice, sont éliminés, ou pratiquement éliminés.

15 De préférence, comme dans la réalisation selon le document WO-A-93 05902, les deux têtes sont entraînées par un arbre moteur commun. Cependant, contrairement à cette réalisation connue, dans laquelle le mouvement de l'arbre moteur est oscillant (rotation dans un sens, puis dans l'autre), l'arbre d'entraînement de l'unité selon l'invention tourne toujours dans le même sens. 20 Son mouvement est transmis aux têtes par l'intermédiaire d'un mécanisme à excentrique.

Ainsi, le cycle de présertissage et de sertissage correspond à un tour complet de l'arbre moteur, et la précision d'arrêt en fin de cycle n'a pas d'importance, toute 25 interférence entre les mécanismes de transmission de mouvement et les têtes mobiles étant évitée.

De préférence, l'arbre moteur est entraîné en rotation par un moteur électrique à réducteur de vitesse incorporé (motoréducteur).

30 Dans un mode de réalisation préféré, dans lequel le plan de la tôle est sensiblement horizontal, la tête de sertissage est montée en partie haute d'un bras oscillant approximativement vertical, dont l'extrémité inférieure porte un premier tourillon, par lequel il s'articule sur une 35 bielle pouvant pivoter librement autour d'un axe fixe, tandis que sa portion médiane porte un second tourillon s'articulant sur un levier de commande.

Selon un certain nombre de caractéristiques additionnelles :

- 40 - le second tourillon est situé au-dessous et sensiblement à l'aplomb de la face active de la tête de sertissage ;
- 45 - le levier de commande est articulé à l'une de ses deux extrémités sur le second tourillon, à l'autre extrémité sur une bielle - dite d'extrémité - pouvant pivoter librement autour d'un axe fixe, et en partie médiane sur une bielle - dite centrale - pouvant également pivoter librement autour d'un axe fixe ;
- 50 - l'axe d'articulation du levier de commande à la bielle d'extrémité est porté par un tirant actionné par un palonnier oscillant ;
- 55 - ce palonnier est articulé à l'extrémité de la bielle d'entraînement ;
- l'axe d'articulation reliant la bielle d'entraînement au palonnier est une barrette frangible, à seuil de rupture calibré.

Toujours selon un mode de réalisation préféré, le plan de la tôle étant sensiblement horizontal, la tête de présertissage est portée par un bras oscillant, approximativement vertical, dont l'extrémité inférieure porte un premier tourillon par lequel il s'articule sur une bielle pouvant pivoter librement autour d'un axe fixe, tandis que sa partie supérieure porte un second tourillon s'articulant sur un levier de commande.

Selon un certain nombre de caractéristiques additionnelles avantageuses :

- ce levier de commande pivote autour d'un axe fixe, et s'articule sur une bielle de commande ;
- cette dernière est articulée au palonnier oscillant.

De préférence, le plan de la tôle étant sensiblement horizontal et les bras portant les têtes de présertissage et de sertissage étant tous deux approximativement verticaux, la tête de sertissage est située au-dessous de la tête de présertissage.

L'invention a également pour objet un ensemble de présertissage et de sertissage pour tôle, et en particulier pour tôle de grande longueur, cet ensemble étant composé de plusieurs unités juxtaposées telles que celle décrite ci-dessus.

Dans un mode de réalisation plus particulièrement destiné à travailler sur une tôle galbée, certaines au moins desdites unités ont un positionnement angulaire décalé par rapport à celui des autres, l'agencement étant tel que les directions en fin de course des différentes têtes de présertissage et de sertissage soient en toutes zones sensiblement orthogonales à la surface de la tôle.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront de la description et des dessins annexés qui en représentent un mode de réalisation préférentiel.

Sur les dessins :

- la figure 1 est une vue partielle et schématique de l'unité, qui représente la pièce à sertir montée sur une matrice, ainsi que la partie d'outillage servant au présertissage, avant l'opération ;
- la figure 2 est une vue similaire à la figure 1, représentant ces mêmes éléments en fin de présertissage ;
- les figures 3 et 4 sont des vues schématiques similaires aux figures 1 et 2 respectivement, montrant la partie d'outillage réalisant le sertissage ;
- les figures 5A et 5B sont des vues de détail montrant une opération de présertissage réalisée respectivement avec un outillage classique (figure 5A) et avec un outillage conforme à l'invention (figure 5B) ;
- les figures 6A et 6B sont des vues similaires aux figures 5A et 5B permettant de comparer l'opération de sertissage avec un outillage classique (figure 6A) et avec un outillage conforme à l'invention (fi-

gure 6B) ;

- la figure 7 est une vue de face d'une unité conforme à l'invention, représentée en position ouverte (têtes de présertissage et de sertissage dégagées), en phase de déchargement et de chargement d'une pièce ;
- les figures 8 et 9 sont des vues similaires à la figure 7, représentant l'unité respectivement à la fin de la phase de présertissage et à la fin de la phase de sertissage.

On notera que sur les vues schématiques des figures 1 à 4, d'une part, et sur les vues plus élaborées des figures 7 à 9, d'autre part, les mêmes signes de référence ont été utilisés pour désigner les mêmes pièces.

Sur les figures 1 à 4, on a donné artificiellement aux outillages de présertissage et, respectivement de sertissage, des formes simples, et ces deux outillages ont été considérés indépendamment l'un de l'autre, de manière à permettre une meilleure compréhension de leur fonctionnement. Les éléments fixes y sont représentés hachurés.

Cependant, comme le montrent les figures 7 à 9, ces deux outillages sont imbriqués l'un dans l'autre, ce qui nécessite des pièces de forme plus élaborée, évitant les interférences des différents éléments constitutifs des outillages au cours d'un cycle complet de présertissage, sertissage et déchargement/chargement des pièces.

En outre, le mécanisme d'entraînement à bielle excentrique de chacun de ces outillages n'a pas été représenté sur les figures 1 à 4.

Enfin, sur ces mêmes figures, la pièce à sertir et les faces actives des têtes de travail (qui viennent presser contre la tôle) ont été artificiellement représentées à échelle sensiblement plus grande que celle du reste des éléments, afin de mieux illustrer les opérations. La pièce à sertir n'est pas représentée sur les figures 7 à 9.

Sur les figures 1 à 4, on a désigné par la référence 1 une pièce à sertir composée de deux tôles 10 et 12, seule la zone de bordure de cette pièce faisant l'objet de l'opération de sertissage ayant été représentée.

La pièce 1 est supportée par une matrice fixe 14 dont le plan d'appui 15 est horizontal. Ce plan d'appui horizontal sera conventionnellement appelé dans la suite de la description et dans les revendications "plan de la tôle". La tôle inférieure, qui repose sur la matrice 14, possède une largeur plus grande que celle de l'autre tôle 12 ; elle présente un rebord 11 plié à angle droit par rapport au reste de la tôle, et par conséquent disposé verticalement. Le pliage initial du rebord 11 a été réalisé à l'aide d'un outillage séparé, par exemple sous presse. C'est ce rebord 11 qui doit être rabattu contre la zone de bordure 13 de l'autre tôle 12 pour réaliser l'assemblage par sertissage des deux tôles.

L'outillage de présertissage comporte une tête 2 ayant une face de travail - ou face active - 20 plane, portée par une pièce mobile formée d'un bras 22 et

d'une partie haute intermédiaire 21. Le bras 22 se dresse dans une position voisine de la verticale, légèrement basculée vers l'extérieur par rapport à cette direction verticale.

A son extrémité basse, le bras 21 porte un premier tourillon 24, par lequel il s'articule à une biellette 4 articulée sur un axe fixe 40, c'est-à-dire porté par le bâti de l'unité (non représenté sur les figures 1 à 4). La partie 21 porte un second tourillon 23 par lequel elle s'articule sur un levier de commande 5, de forme approximativement triangulaire. Ce dernier pivote librement autour d'un axe fixe 50, et porte un tourillon 51 par lequel il s'articule sur une biellette de commande 52. La biellette 52 est courbe, et son extrémité opposée porte un tourillon 53 par lequel elle est connectée au mécanisme de commande à excentrique et bielle, qui sera décrit plus loin. Le tourillon 53 est soumis à un mouvement de va-et-vient selon une trajectoire en arc-de-cercle, de centre 530. Les biellettes basse 4 et haute 52 sont disposées vers l'extérieur (par rapport à la matrice 14). Les points correspondant aux axes 23, 50, 40 et 24 constituent les angles d'un quadrilatère déformable fictif dont l'un des côtés est matérialisé par la pièce 21, 22 portant la tête de présertissage 2.

Les différents axes sont positionnés, et les bras de levier choisis, de telle sorte que le déplacement de la face active 20 au cours de l'opération se fasse suivant une direction sensiblement verticale, perpendiculairement au plan 15.

Cette face 20 se trouve dans un plan incliné à 45° par rapport au plan 15, lorsqu'elle est en fin de course de travail (figure 2).

L'opération de présertissage résulte du mouvement ascendant du tourillon 53 autour du point 530 (flèche I_1 , figure 2), ce qui provoque le basculement vers le bas du levier 5, autour du point 50 (flèche I_2), et la déformation du quadrilatère dont il a été fait état ci-dessus.

En fin de course, les lignes $L1$ et $L2$ qui relient respectivement les points 23 et 50 d'une part, et 24 et 40 d'autre part, sont toutes deux parallèles à la face d'appui 15 (plan de tôle), c'est-à-dire horizontales (figure 2).

Le rebord 11, une fois replié à 45°, est référencé 11'.

La figure 5A illustre une opération de présertissage à l'aide d'une tête de travail similaire à celle qui vient d'être décrite, mais dont la direction de travail n'est pas perpendiculaire au plan de la tôle. Cette direction, symbolisée par la flèche E , est oblique par rapport à la verticale, et se décompose en une direction verticale E_1 (orthogonale au plan de tôle) et horizontale E_2 (tangente au plan de tôle).

La composante E_2 a un effet parasite, car elle tend à enrôler excessivement le rebord 11 au cours de son repliage, l'amplitude de l'enroulement total étant référencée i à la figure 5A.

Avec l'unité selon l'invention, et comme illustré à la figure 5B, le déplacement de la tête 2 se fait au contraire suivant une direction purement verticale, perpendiculairement au plan de la tôle, ce qui réduit l'amplitude d'en-

roulement, celle-ci correspondant à une valeur j très sensiblement inférieure à i .

L'outillage de sertissage représenté de manière schématique aux figures 3 et 4 comprend une tête de travail 3 qui est portée par un bras 31 approximativement vertical et possède une face inférieure active - face de travail - 30 dont la fonction est de presser le rebord partiellement replié 11' pour le replier complètement et l'amener en contact avec la zone de bordure 13 de la tôle 12, afin d'assurer ainsi le sertissage complet de la pièce 1.

Le bras 31 présente, côté intérieur, une portion médiane 32 se situant en porte-à-faux au-dessous de la face active 30, sensiblement à l'aplomb de cette dernière.

Comme le bras 21, le bras 31 est muni à son extrémité basse d'un premier tourillon 33, par lequel il s'articule sur une biellette 6 qui peut pivoter librement autour d'un axe fixe 60.

La partie 32 porte un second tourillon 34 par lequel elle s'articule à l'extrémité d'un levier 7. Il s'agit d'un levier légèrement coudé, dont l'extrémité opposée (côté extérieur) porte un tourillon 70. Ce dernier s'articule sur deux biellettes 73, 74. La biellette 73, approximativement horizontale, peut pivoter librement autour d'un axe fixe 730. La biellette - ou tirant - 74, approximativement verticale, s'étend vers le haut, et son extrémité opposée (extrémité haute) porte un tourillon 75.

Celui-ci assure sa connexion au système d'entraînement à excentrique et bielle, qui sera décrit plus loin. Le tourillon 75 peut suivre une trajectoire de va-et-vient en arc-de-cercle autour du point 530 déjà mentionné en référence aux figures 1 et 2.

Dans sa zone centrale (coudée), le levier 7 porte un tourillon 71 s'articulant sur une biellette 72 apte à pivoter librement autour d'un axe fixe 720.

Le levier 7 et la biellette 6 sont à peu près horizontaux, dirigés vers l'extérieur.

La biellette 72 s'étend vers le bas (par rapport au levier 7), et elle a une direction approximativement verticale.

On comprend, à l'examen des figures 3 et 4, que l'outil de sertissage 3 décrit un mouvement complexe, dont la trajectoire est imposée par les trajectoires en arc-de-cercle des tourillons 70, 71 et 33 autour des axes 730, 720 et 60 respectivement.

Avant l'opération, le tourillon 75 est en position basse, ce qui a pour effet de maintenir la tête 3 basculée vers l'extérieur, dégagée par rapport à la pièce 1 (figure 3).

Le mouvement ascendant du tourillon 75 (flèche J_1 , figure 4), déforme l'ensemble du mécanisme à bielles et leviers et fait basculer la tête 3 vers la pièce 1, ce qui assure le sertissage (flèche J_2).

Selon une caractéristique essentielle de l'invention, ce mécanisme est agencé, et les différents bras de leviers déterminés, de telle manière que la face active 30 suive, dès qu'elle est venue en contact avec le rebord

de tôle 11', une trajectoire curviligne dont le centre instantané de rotation (à position mobile) est très proche de la zone de repli (sommet de l'angle de pliage) de la tôle, cette face 30 se déplaçant en outre parallèlement à elle-même dès le moment où elle est venue en contact avec la tôle, jusqu'à la fin du sertissage. La tangente à cette trajectoire est, en fin de course, normale à la tôle (perpendiculaire à la face 15). Au début du sertissage, les points 730, 70 et 71 sont presque alignés ; le point 71 avance de moins en moins vite, tandis que les points 34 et 33 descendent. L'embigliamento produit un effet de genouillère qui développe un effort de pressage très élevé en cours de travail.

La figure 6A représente une tête de sertissage dont la direction de pressage **G** est rectiligne et oblique par rapport au plan 15 de la tôle ; elle se décompose en une composante **G₁** orthogonale et une composante **G₂** tangentielle. Celle-ci engendre, lors de l'opération, un effort parasite qui tend à déplacer la pièce, ce qui compromet la qualité du sertissage.

Au contraire, comme cela est représenté à la figure 6B, la tête de sertissage 2 selon l'invention suit une trajectoire curviligne **H** centrée en un point **C** (à position variable) situé dans la zone **Z** où se trouve l'angle de pliage de la tôle. En fin de sertissage, cette trajectoire est perpendiculaire à la surface 15.

Le rebord serti est référencé 11".

Comme on le voit à la figure 7, les différents axes fixes sont portés par un bâti 8, qui supporte également un arbre moteur 90, entraîné en rotation - dans un sens unique symbolisé par la flèche **R** - au moyen d'un motoréducteur électrique 9.

L'arbre 90 est relié, par l'intermédiaire d'un maneton d'excentrique, à l'axe 910 d'une bielle 91. L'extrémité opposée de cette dernière porte un tourillon 92 par lequel elle s'articule à un palonnier 93. Celui-ci est monté pivotant autour de l'axe fixe 530 déjà mentionné.

Ce palonnier porte les tourillons 53 et 75 d'entraînement de la biellette de commande 52 (de l'outil de présertissage) et du tirant 74 (d'actionnement de l'outil de sertissage), respectivement.

En position de début de cycle, favorable à l'enlèvement de la pièce sertie et à la mise en place d'une nouvelle pièce, le palonnier 93 se trouve dans une position angulaire moyenne assurant les dégagements des deux têtes 2 et 3 (figure 7).

Ce changement de pièce s'opère par des moyens appropriés non représentés, manuels ou robotisés.

Par suite de la rotation **R** de l'arbre moteur 90, on observe tout d'abord une élévation du point d'excentrique 910, provoquant le pivotement du palonnier 93 suivant **I₁** (figure 8).

Ainsi s'opère le présertissage (**I₂**).

Ce mouvement du palonnier n'a pratiquement pas d'influence sur le mécanisme de commande du sertissage, la tête 3 restant écartée de la pièce.

La rotation de l'arbre 90 se poursuivant, le point 910 est abaissé, ce qui fait pivoter le palonnier 93 en sens

inverse **J₁**. Ainsi s'opère le sertissage **J₂**, tandis que la tête 2 se trouve à nouveau écartée de la pièce (figure 9).

En fin de sertissage, les lignes **M1** et **M2** qui relient, respectivement, les points 34 et 71 d'une part, et 33 et 60 d'autre part, sont toutes deux parallèles au plan de tôle 15, c'est-à-dire horizontales (voir figure 4).

La commande par motoréducteur et excentrique permet d'effectuer le présertissage et le sertissage en un tour complet de l'arbre moteur. Contrairement aux systèmes à arbre oscillant (tel que, notamment, celui décrit dans le WO-93 05902), la précision d'arrêt en fin de cycle n'a donc plus d'importance, et est sans effet quant à la qualité et la précision du travail.

Avantageusement, le tourillon 92 qui connecte la bielle d'excentrique 91 au palonnier 93 est une barrette frangible, apte à se rompre (par cisaillement) si l'effort de transmission dépasse un seuil déterminé. Elle est donc calibrée pour casser si un effort exagéré (et anormal) est demandé à l'embigliamento. C'est le cas, par exemple, si un corps étranger s'intercale intempestivement entre des têtes de travail et la pièce à sertir. Cette barrette a donc un rôle de sécurité.

Avantageusement, il est prévu des systèmes de rattrapage de jeu, de type connu en soi, pour chacun des mécanismes de présertissage et de sertissage.

Pour le présertissage, on peut prévoir par exemple un système de rattrapage de jeu à excentrique monté au niveau du tourillon 53 qui relie le palonnier au levier 52. Pour le sertissage, un système similaire peut être prévu au niveau du tourillon 70 par exemple.

Pour simplifier le réglage de l'unité, un repère peut être prévu sur l'arbre de sortie du motoréducteur, et deux repères sur le bâti (l'un pour le présertissage, l'autre pour le sertissage). Deux faces de référence sont prévues sur le mécanisme de présertissage, et deux faces de référence sont prévues sur le mécanisme de sertissage.

Lorsque l'arbre moteur est placé en correspondance avec le repère de présertissage, on règle le système de rattrapage de jeu pour que la distance mesurée entre les faces de référence du mécanisme de présertissage atteigne la valeur souhaitée.

On opère de manière analogue pour le sertissage.

On remarquera, notamment en observant les figures 7 à 9, que la tête de sertissage 3 est située au-dessous de la tête de présertissage 2. De plus, en position de dégagement (figure 7), la tête 3 demeure proche de la pièce 1, tandis que la tête 2 en est franchement écartée.

Le porte-à-faux de la tête de sertissage 3 sur son bras 31 est donc réduit, et sa course de travail a une amplitude relativement faible, ce qui permet de développer un effort de compression élevé au cours de l'opération de sertissage.

En revanche, la tête de présertissage 2 présente un porte-à-faux plus élevé sur son bras 21, et sa course de travail est de plus grande amplitude. Elle agit sur la pièce avec une pression plus faible que la tête de sertissa-

ge.

Un tel agencement se justifie par le fait que l'effort nécessaire au présertissage est sensiblement inférieur à celui requis pour le sertissage.

On notera que selon les enseignements du WO-93 05902 déjà cité, la disposition relative des outils de sertissage et de présertissage est inversée par rapport à celle prévue ici, ce qui ne permet pas d'opérer dans des conditions optimales.

Il va de soi qu'une telle unité ne peut travailler que sur une longueur limitée de tôle. Pour traiter une tôle de grande longueur, et notamment toute sa périphérie, il est possible de juxtaposer un ensemble d'unités telles que celle décrite plus haut, qui vont être actionnées conjointement et en synchronisme, pour assurer le sertissage sur une grande longueur, par exemple sur tout le périmètre de la tôle. En outre, lorsqu'on a affaire à une tôle de forme galbée, il est possible d'orienter angulairement tout ou partie de ces unités de manière différente, afin que chaque tête de travail vienne attaquer orthogonalement la tôle dans la zone qui lui est affectée. A cet effet les unités sont montées de manière ajustable sur un bâti.

Revendications

1. Unité de présertissage et de sertissage du bord (11) d'une tôle (10) qui est supportée par une matrice fixe (14), comprenant deux tête mobiles, l'une (2) de présertissage et l'autre (3) de sertissage, qui sont déplacées en synchronisme pour venir l'une après l'autre presser le bord de tôle (11) et s'en dégager, caractérisée par le fait que la tête de sertissage (3) décrit, en cours de pressage, une trajectoire curviligne dont le centre instantané de rotation (C) est voisin de la zone (Z) de pliage de la tôle, et dont la tangente en fin de sertissage est sensiblement orthogonale au plan de la tôle (10), sa face active (30) demeurant sensiblement parallèle à elle-même durant ce déplacement.
2. Unité selon la revendication 1, caractérisée par le fait que le déplacement de la tête de présertissage (2) se fait, au cours du pressage, suivant une direction approximativement rectiligne, sensiblement orthogonale au plan de la tôle (10).
3. Unité selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée par le fait que les deux têtes (2, 3) sont entraînées par un arbre rotatif commun (90), tournant dans un seul sens (R), par l'intermédiaire d'un mécanisme à excentrique et bielle (910, 91).
4. Unité selon la revendication 3, caractérisée par le fait que ledit arbre rotatif (90) est entraîné par un moteur électrique (9).
5. Unité selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait que le plan de la tôle (10) est sensiblement horizontal et que ladite tête de sertissage (3) est montée en partie haute d'un bras oscillant (31) approximativement vertical, dont l'extrémité inférieure porte un premier tourillon (33) par lequel il s'articule sur une biellette (6) pouvant pivoter librement autour d'un axe fixe (60), tandis que sa portion médiane (32) porte un second tourillon (34) s'articulant sur un levier de commande (7).
6. Unité selon la revendication 5, caractérisée par le fait que ledit second tourillon (34) est situé au-dessous et sensiblement à l'aplomb de la face active (30) de la tête de sertissage.
7. Unité selon la revendication 6, caractérisée par le fait que ledit levier de commande (7) est articulé à l'une de ses deux extrémités sur ledit second tourillon (34), à l'autre extrémité sur une biellette (73) - dite d'extrémité - pouvant pivoter librement autour d'un axe fixe (730), et en partie médiane sur une biellette (72) - dite centrale - pouvant également pivoter librement autour d'un axe fixe (720).
8. Unité selon la revendication 7, caractérisée par le fait qu'en fin de sertissage, la ligne **M1** qui relie le second tourillon (34) à l'axe d'articulation (71) de la biellette centrale (72) au levier de commande (7), ainsi que la ligne **M2** qui relie le premier tourillon (33) à l'axe fixe (60) de pivotement de la biellette inférieure (6), sont toutes deux parallèles au plan de tôle (15), c'est-à-dire horizontales.
9. Unité selon l'une des revendications 7 ou 8, caractérisée par le fait que l'axe (70) d'articulation dudit levier de commande (7) à ladite biellette d'extrémité (70) est porté par un tirant (74) qui est actionné par un palonnier oscillant (93).
10. Unité selon les revendications 3 ou 4 d'une part et 9 d'autre part, prises en combinaison, caractérisée par le fait que ledit palonnier oscillant (93) est articulé à l'extrémité de ladite bielle d'entraînement (91).
11. Unité selon la revendication 10, caractérisée par le fait que l'axe d'articulation (92) reliant la bielle d'entraînement (91) au palonnier (93) est une barrette frangible, à seuil de rupture calibré.
12. Unité selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait que le plan de la tôle (10) est sensiblement horizontal et que la tête de présertissage (2) est portée par un bras oscillant (22), approximativement vertical, dont l'extrémité inférieure porte un premier tourillon (24) par lequel il s'articule sur une biellette (4) pouvant pivoter librement

autour d'un axe fixe (40), tandis que sa partie supérieure (21) porte un second tourillon (23) s'articulant sur un levier de commande (5).

13. Unité selon la revendication 12, caractérisée par le fait que ledit levier de commande (5) pivote autour d'un axe fixe (50), et s'articule sur une biellette de commande (52). 5
14. Unité selon la revendication 13, caractérisée par le fait qu'en fin de présertissage la ligne **L1** qui relie ledit second tourillon (23) à l'axe fixe (50) de la biellette de commande (5), ainsi que la ligne **L2** qui relie le premier tourillon (24) à l'axe fixe (40) de pivotement de la biellette inférieure (4), sont toutes deux parallèles au plan de tôle (15), c'est-à-dire horizontales. 10 15
15. Unité selon la revendication 9, 10 ou 11 d'une part, prise en combinaison avec la revendication 13 d'autre part, caractérisée par le fait que ladite biellette de commande (52) est articulée audit palonnier oscillant (93). 20
16. Unité selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait que, le plan de la tôle étant sensiblement horizontal, lesdits bras (22, 31) sont disposés à peu près verticalement, et que la tête de sertissage (3) est située au-dessous de la tête de présertissage (2). 25 30
17. Ensemble de présertissage et de sertissage pour tôle de grande longueur, qui comprend plusieurs unités juxtaposées conformes à l'une au moins des revendications précédentes. 35
18. Ensemble selon la revendication 17, pour tôle galbée, comprenant des unités conformes à la revendication 2, dont certaines au moins ont un positionnement angulaire décalé par rapport à celui des autres, de telle manière que les directions de déplacement des différentes têtes de présertissage et de sertissage soient en fin d'opération en toutes zones sensiblement orthogonales à la surface de la tôle. 40 45

50

55