

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 787 546 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

06.08.1997 Bulletin 1997/32(51) Int Cl.⁶: **B21D 39/02**(21) Numéro de dépôt: **97460004.1**(22) Date de dépôt: **15.01.1997**(84) Etats contractants désignés:
DE ES GB IT(30) Priorité: **02.02.1996 FR 9601572**

(71) Demandeurs:

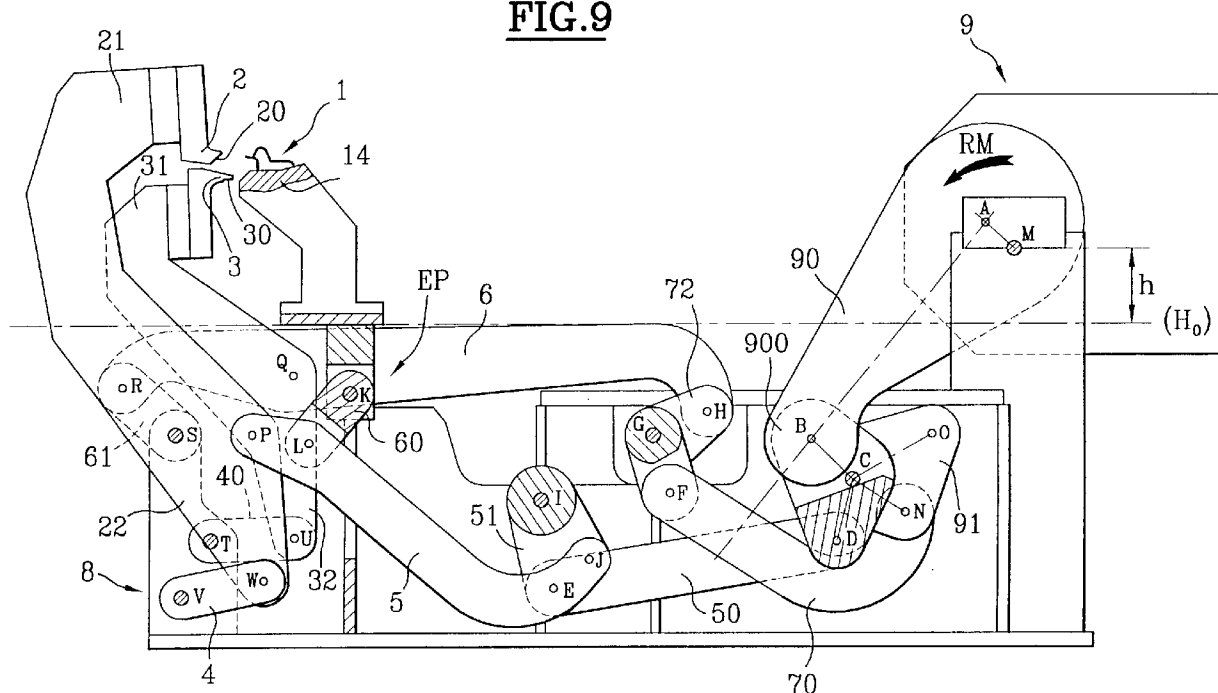
- **AUTOMOBILES PEUGEOT**
75116 Paris (FR)
- **AUTOMOBILES CITROEN**
92200 Neuilly-sur-Seine (FR)

(72) Inventeur: **Le Guevel, Gabriel**
35310 Chavagne (FR)(74) Mandataire: **Le Faou, Daniel et al**
Cabinet Regimbeau
11, rue Franz Heller,
Centre d'Affaires Patton
B.P. 19107
35019 Rennes Cédex (FR)(54) **Unité de présertissage et de sertissage du bord d'une tôle**

(57) Cette unité comporte des têtes de présertissage et de sertissage (2, 3) portées par des bras oscillants (21, 31) actionnés par des embiellages passant sous la matrice fixe (14) supportant la pièce à travailler (1); les embiellages sont commandés par un mécanisme à excentrique et bielle (AM-90) entraîné par un moteur électrique (9) situé de l'autre côté de la matrice (14) par rapport aux têtes (2, 3); l'invention est remarquable par le

fait que l'ensemble des axes d'articulation des embiellages se trouvent en-dessous du niveau supérieur (H_0) de l'espace de passage de ces embiellages sous la matrice (14), tandis que l'arbre moteur (M) et le maneton d'excentrique (AM) se trouvent sensiblement au-dessus de ce niveau.

Travail de pièces de tôle, notamment dans l'industrie automobile.

FIG.9

EP 0 787 546 A1

Description

La présente invention concerne une unité de présertissage et de sertissage du bord d'une tôle, celle-ci étant supportée par une matrice fixe.

L'unité selon l'invention est plus particulièrement destinée à permettre le présertissage et le sertissage d'une pièce dont le bord de tôle se trouve en vis-à-vis d'une partie formant débord, qui délimite avec lui un espace semi-fermé accessible uniquement par le côté.

L'invention 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 elle contre celui de l'autre.

Au départ, le bord qui doit être sertir 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, qui est réalisé dans une seconde étape, correspond au rabattement complet du bord de tôle, celui-ci venant s'appliquer contre le bord de l'autre en le pinçant.

Ce genre d'opération se fait traditionnellement sous presse ou sur matrice fixe à l'aide d'un chariot portelame basculant.

Les dispositifs connus présentent l'inconvénient d'engendrer 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.

Enfin, et surtout, les dispositifs connus ne sont pas adaptés au traitement d'une pièce du genre mentionné plus haut, présentant un espace de travail semi-fermé et accessible uniquement par le côté.

C'est pourquoi l'objectif de l'invention est de résoudre ces difficultés en proposant une unité de travail permettant de présertir et de sertir le bord de ce genre de tôle, tout en étant d'un prix de revient relativement peu élevé, simple à mettre en oeuvre et à entretenir, et travaillant à cadence élevée.

Un autre objectif de l'invention est de maîtriser les déplacements 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 dégager à proximité de la matrice un espace pouvant recevoir si nécessaire une unité auxiliaire servant au présertissage et/ou au sertissage de l'autre bord de la pièce.

Un autre objectif de l'invention est d'améliorer l'efficacité et le rendement des mécanismes d'entraînement des outils.

L'unité qui fait l'objet de la présente invention est du

même type général que celle décrite dans le document WO-A-93 05902. Elle comprend en effet - comme ce dispositif connu - 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, le déplacement des deux têtes étant commandé par un arbre moteur commun.

L'unité selon l'invention est un perfectionnement de celle faisant l'objet de la demande de brevet français n° 95 08695 du 12 juillet 1995, demande non encore publiée, et par conséquent comprise dans l'état de la technique comme mentionné au troisième alinéa de l'article L.611-11 du Code de la Propriété Intellectuelle et n'étant pas prise en compte pour l'appréciation de l'activité inventive (Article L.611-14).

Comme dans l'unité décrite dans cette demande antérieure :

- chacune des têtes de l'unité selon l'invention décrit une trajectoire comprenant une phase d'approche latérale, approximativement en translation linéaire, par laquelle elle vient s'insérer à l'intérieur de l'espace semi-fermé, en regard du bord à presser, suivie d'une phase de travail, dont la direction - au moins en fin de pressage dudit bord - est sensiblement orthogonale au plan de la tôle, ce plan étant approximativement horizontal ;
- les têtes de présertissage et de sertissage sont toutes deux montées en partie haute d'un bras oscillant s'étendant verticalement, ou à peu près verticalement, sur l'un des deux côtés - dit côté intérieur - de la matrice fixe supportant la tôle, et s'articulant à leur partie basse chacune sur une bielle elle-même articulée autour d'un axe fixe ;
- les deux têtes sont entraînées par un arbre rotatif commun, tournant dans un seul sens, par l'intermédiaire d'un mécanisme à excentrique et bielle qui est entraîné par un moteur électrique (motoréducteur) ;
- cet arbre moteur se trouve placé de l'autre côté - dit côté extérieur - de la matrice fixe supportant la tôle, et la transmission du mouvement du mécanisme à excentrique aux bras oscillants est réalisée au moyen d'embellages passant sous la matrice.

L'invention est remarquable par le fait que l'ensemble des axes d'articulation de ces embellages est situé en-dessous du niveau supérieur (plan horizontal) de leur espace de passage sous la matrice, tandis que l'arbre moteur et le maneton d'excentrique se trouvent placés sensiblement au-dessus de ce niveau.

Grâce à cette distribution spatiale des éléments constitutifs de l'unité, on dispose d'un espace dégagé du côté extérieur de la matrice, entre celle-ci et le moteur, au-dessus des embellages ; cet espace est disponible pour recevoir, si nécessaire (en fonction de la nature de la pièce à sertir), une unité auxiliaire de présertir

tissage et de sertissage de l'autre bord (bord extérieur) de la pièce.

De plus, du fait que l'actionnement des embiellages se fait suivant une direction dirigée de haut en bas, il en résulte une meilleure efficacité et un meilleur rendement des mécanismes d'entraînement des deux têtes.

Dans un mode de réalisation préféré, la bielle motrice s'étend obliquement depuis le maneton d'excentrique vers le bas et vers l'intérieur, son extrémité basse s'articulant sur un palonnier relié à chacun des deux embiellages.

Ainsi, la bielle plonge suivant un angle d'attaque du palonnier particulièrement avantageux sur les plans de l'efficacité et du rendement dans la transmission du mouvement.

Par ailleurs, selon un certain nombre de caractéristiques avantageuses, non limitatives de l'invention:

- l'embillage du présertissage comprend un levier pouvant pivoter autour d'un axe fixe et qui est relié, par une première biellette au palonnier, et par une seconde biellette au bras portant la tête de présertissage ;
- la seconde biellette est articulée en outre sur un levier pouvant pivoter autour d'un axe fixe ;
- l'embillage du sertissage comprend un levier central pouvant pivoter autour d'un axe fixe et qui est relié, par une troisième biellette au palonnier, et par une quatrième biellette au bras portant la tête de sertissage ;
- la quatrième biellette est articulée en outre sur un levier pouvant pivoter autour d'un axe fixe ;
- cette quatrième biellette est un bras sensiblement horizontal passant sous la matrice, et dont la face supérieure se trouve à un niveau voisin du niveau supérieur de l'espace de passage mentionné plus haut ;
- le déplacement de la tête de présertissage se fait, au cours de la phase de travail, suivant une direction sensiblement rectiligne, perpendiculairement au plan de la tôle ;
- la tête de sertissage, au cours de la phase de travail, suit 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, sa face active demeurant sensiblement parallèle à elle-même durant ce déplacement.

Dans un autre mode de réalisation, qui permet le présertissage et le sertissage des deux bords de la pièce, l'unité comprend une paire de têtes additionnelles, situées du même côté de la matrice que le mécanisme d'entraînement, et déplacées par celui-ci en synchronisme avec les autres têtes - ou têtes principales -.

Dans ce cas, de manière avantageuse :

- les têtes additionnelles sont actionnées par des em-

biellages montés sur un bâti (auxiliaire) indépendant du bâti (principal) portant les embiellages actionnant les têtes principales, ainsi que le mécanisme d'entraînement, et ce bâti auxiliaire est monté de manière amovible et interchangeable sur le bâti principal ;

- le bâti portant les embiellages d'actionnement des têtes additionnelles est disposé entre la matrice et le moteur ;
- la transmission de mouvement de la bielle motrice aux embiellages actionnant les têtes principales se faisant par l'intermédiaire d'un palonnier, l'entraînement des têtes additionnelles est réalisé à partir d'un palonnier auxiliaire relié à ce dernier par une tige de commande.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront de la description et des dessins annexés, qui en représentent des modes de réalisation préférentiels.

Sur ces dessins :

- les figures 1 et 2 sont des schémas illustrant une opération de présertissage d'un bord de tôle, respectivement avant et en fin d'opération ;
- les figures 3 et 4 sont des vues similaires aux figures 1 et 2 respectivement, illustrant une opération subséquente de sertissage, sur le même bord de tôle ;
- les figures 5 et 6 sont des vues de détail destinées à montrer les trajectoires de la tête de présertissage et, respectivement, de la tête de sertissage en cours de travail ;
- les figures 7 et 8 représentent schématiquement les trajectoires des têtes de présertissage et de sertissage équipant une unité conforme à l'invention, sur une pièce présentant une partie en débord ;
- la figure 9 est une vue générale schématique d'un premier mode de réalisation d'une unité conforme à l'invention, celle-ci étant représentée en position ouverte (têtes de présertissage et de sertissage dégagées), correspondant au déchargement et au chargement d'une pièce ;
- les figures 10 et 11 sont des vues similaires à la figure 9, qui représentent cette unité respectivement à la fin de la phase de présertissage et à la fin de la phase de sertissage ;
- les figures 12 et 13 sont des vues similaires aux figures 7 et 8 respectivement, qui montrent une double opération de présertissage d'une part et de sertissage d'autre part, pour le travail des deux bords d'une même pièce ;
- les figures 14, 15 et 16 sont des vues générales similaires aux figures 9, 10 et 11 respectivement, représentant un second mode de réalisation d'une unité conforme à l'invention, laquelle permet le travail simultané des deux bords d'une pièce, de la manière illustrée sur les figures 12 et 13.

Sur les figures 1 et 2, on a désigné par la référence 1 une pièce à sertir composée de deux tôles 10 et 12, dont seule la zone de bordure - qui doit être sertie - a été représentée.

La pièce 1 est supportée par une matrice fixe 14 dont la surface d'appui 15 est plane et horizontale. Cette surface sera conventionnellement appelée dans la suite de la description et dans les revendications "plan de la tôle".

Cependant, l'invention s'applique également, bien sûr, à des pièces de forme galbée se trouvant en appui sur des matrices de forme complémentaire ; c'est le cas pour la pièce représentée sur les figures 12 et 13. Dans ce cas, conventionnellement, on considérera que la plan de la tôle est le plan tangent à la matrice dans la zone de travail.

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 distinct, 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 - plane 20.

Comme on le verra en détail plus loin, la tête 2 est mobile et initialement écartée latéralement du bord de tôle 11 (situation illustrée à la figure 1).

En cours d'opération, la tête 2 va se déplacer, dans une première phase à vide, pour venir porter contre le rebord 11 puis, au cours d'une seconde phase - ou phase de travail - presser par sa face active 20, contre le rebord 11 et le replier progressivement à 45°. Le rebord préserti est référencé 11' sur la figure 2.

Cette opération est suivie d'un sertissage, illustré aux figures 3 et 4, qui se fait au moyen d'une tête de sertissage 3 pourvue d'une face de travail - ou face active - plane 30.

La tête 3 est tout d'abord écartée de la pièce (figure 3).

Dans une phase d'approche, elle va venir se mettre en contact avec le rebord partiellement replié 11'. Au cours de la phase de travail qui suit, elle va assurer le rabattement complet de ce bord 11' pour l'appliquer et le presser contre la partie de tôle 13, assurant ainsi le sertissage souhaité.

Le rebord sertie est référencé 11".

La figure 5 montre comment se déplace la tête de présertissage 2 en cours de travail (deuxième phase).

Ce déplacement, symbolisé par la flèche **FP**, consiste en un mouvement de descente dont la direction est perpendiculaire - ou sensiblement perpendiculaire - à la face d'appui 15, c'est-à-dire au plan de tôle. Dans cette position de travail, la face 20 forme un angle de 45° avec l'horizontale.

Ainsi, il ne s'exerce pas sur le bord de la tôle d'effort

parasitaire, c'est-à-dire de composante d'effort parallèle au plan de la tôle, qui tendrait à enrouler excessivement le rebord 11 au cours de son repliage ; l'amplitude de l'enroulement, référencée **j** sur la figure 5, est extrêmement faible. De plus, en l'absence d'effort tangentiel, la pièce ne tend pas à se déplacer sur son support.

On obtient ainsi une grande précision de travail.

La figure 6 illustre le mouvement de la tête de sertissage 3 en cours de travail. La face 30 est horizontale.

Comme on le verra plus loin, le mécanisme d'entraînement de cette tête 3 est déterminé 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 - symbolisée par la flèche **FS** - dont le centre instantané de rotation (à position mobile) - référencé **CI** à la figure 6 - est très proche de la zone de repli **ZR**, c'est-à-dire du sommet de l'angle de pliage de la tôle ; de plus, la face 30 se déplace 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, c'est-à-dire perpendiculaire à la face 15.

Il n'y a donc pas non plus d'effort parasite sur la tôle au cours de la phase de sertissage.

La pièce 1 à sertir, qui est représentée sur les figures 7 et 8, présente une partie 16 en débord, se trouvant à l'aplomb du bord à sertir 11. Cette partie 16 est sensiblement parallèle au plan de tôle, c'est-à-dire à la face 15. Ainsi, le bord à sertir se trouve à l'intérieur d'une cavité semi-fermée, de section généralement en forme de "U", dont l'ouverture est dirigée latéralement, sur la gauche des figures ; le sertissage consiste à replier le bord 11 vers l'intérieur de cet espace semi-fermé 17.

Il se pose donc un problème de trajectoire pour chacune des deux têtes de travail, cette trajectoire devant leur permettre non seulement d'accéder rapidement à l'intérieur de l'espace 17 (sans interférer avec le débord 16), mais aussi de travailler suivant les directions optimales discutées plus haut, en référence notamment aux figures 5 et 6.

Les figures 7 et 8 permettent de comprendre comment ce problème est résolu grâce à une unité conforme à l'invention.

Sur ces figures, on a représenté plusieurs positions successives de la tête, en en repérant trois particulières, indexées respectivement des indices **a**, **b** et **c**.

L'indice **a** correspond à la position initiale, dans laquelle l'outil est écarté de la pièce. L'indice **b** correspond à la position où il entre en contact avec le bord à sertir. L'indice **c** correspond à la fin de l'opération.

A la figure 7, on a représenté en traits interrompus mixtes les trajectoires de chacun des bords de la face de travail 20, ces trajectoires étant référencées **S₁** et **S₂**.

De manière similaire, les trajectoires des bords de la face de travail 30 de la tête de sertissage 3 ont été désignées **T₁** et **T₂** à la figure 8. On obtient ainsi une représentation du déplacement général de chacune des têtes et de leur orientation au cours de ce déplacement.

Comme on le voit sur la figure 7, entre les positions 2a et 2b, la tête 2 suit une trajectoire sensiblement rectiligne, en restant sensiblement parallèle à elle-même, son bord supérieur (correspondant à **S₂**) passant sous le débord 16.

A l'issue de cette phase d'approche, qui a permis à la face 20 de s'insérer dans l'espace 17 et de venir en contact avec le bord 11, on observe une phase de travail - entre les positions 2b et 2c - au cours de laquelle la face 20 va se déplacer sensiblement verticalement, orthogonalement au plan 15.

Comme cela est représenté sur la figure 8, la phase d'approche de la tête 3 - entre les positions 3a et 3b - est un mouvement à trajectoire courbe, mais à rayon de courbure important, proche d'une trajectoire linéaire ; cette trajectoire est légèrement ascendante pour devenir, en fin de phase d'approche, pratiquement tangente au plan 15. On observe ensuite un mouvement de rabattement curviligne, avec un centre de courbure situé au voisinage de la zone de pliage, du même type que celui décrit en référence à la figure 6. La face 30 reste constamment horizontale au cours de cette phase.

Les figures 9 à 11 représentent les moyens d'entraînement et l'ensemble des embiellages qui permettent d'obtenir ces trajectoires pour les têtes 2 et 3.

On a désigné par la référence 8 un bâti qui supporte un arbre moteur **M** entraîné en rotation continue et de vitesse uniforme - dans un sens unique, symbolisé par la flèche **RM** - au moyen d'un motoréducteur électrique 9.

La matrice 14 est également supportée par le bâti 8, le moteur 9 se trouvant placé de l'autre côté de la matrice par rapport aux têtes 2 et 3.

Pour faciliter la lecture du dessin, les axes fixes (par rapport au bâti) sont représentés cerclés.

Il s'agit des axes **M**, **C**, **G**, **I**, **K**, **T**, **S** et **V**.

Conventionnellement, on appellera "côté intérieur" l'espace situé à gauche de la matrice 14 sur les dessins, et "côté extérieur" l'espace situé à droite, où se trouve le moteur.

La tête de présertissage 2 est montée sur un bras mobile 21 qui se dresse approximativement verticalement et qui a la forme générale d'un point d'interrogation, ou "col de cygne" dont la partie inférieure est référencée 22.

A sa base, cette partie 22 porte un tourillon **W** par lequel elle s'articule sur une biellette 4, elle-même articulée autour d'un axe fixe **V**.

La tête de sertissage 3 se trouve à un niveau plus bas que la tête 2. Elle est fixée à l'extrémité haute d'un bras mobile 31, approximativement vertical, plus petit, mais de forme similaire à celle du bras 21. A son extrémité basse, ce bras porte un tourillon **U** par lequel il s'articule sur une biellette 40 ; celle-ci, comme la biellette 4, est articulée autour d'un axe fixe **T**. La tête 3 est positionnée à l'intérieur du dégagement (col) du bras 21.

La partie 22 du bras 21 est pourvue, dans sa région supérieure, d'un tourillon **P** articulé sur une biellette 5 ;

celle-ci passe, à travers un espace de passage approprié **E.P.** ménagé dans le bâti, sous la matrice 14 ; elle s'étend suivant une direction légèrement inclinée vers le bas, en direction du moteur d'entraînement 9, c'est-à-dire vers l'espace extérieur ; son extrémité située du côté du moteur 9 a une forme recourbée, dont la convexité est dirigée vers le bas. A proximité du tourillon **P**, vers le côté extérieur, la biellette 5 porte un second tourillon **L** qui s'articule sur un petit levier 60 monté pivotant autour d'un axe fixe **K** positionné sous la matrice.

Au-dessus de l'axe **V**, est disposé un axe fixe **S** autour duquel peut pivoter librement une biellette 61 (figurée symboliquement par un segment) qui s'étend vers le haut et vers la gauche de la figure, et dont l'autre extrémité est munie d'un tourillon **R** par lequel elle s'articule à l'extrémité d'une biellette 6 sensiblement horizontale. Il s'agit d'une pièce de forme générale rectiligne, relativement longue, qui passe sous la matrice 14 (à travers l'ouverture **E.P.**) ; son extrémité opposée - du côté droit de la figure - est recourbée vers le bas.

On a désigné par **H₀** le plan horizontal correspondant au niveau le plus haut de l'ouverture de passage **E. P.** traversant le bâti, sous la matrice. Le chant supérieur de la biellette 6, qui est plan sur la plus grande partie (zone centrale) de celle-ci, est situé juste en-dessous du niveau **H₀**.

La biellette 6 passe au-dessus de la biellette 61 et de la biellette 5, et s'étend, du côté extérieur, au-delà de cette dernière.

Cette biellette 6 porte un tourillon **Q** par rapport auquel la pièce 1 se trouve approximativement à l'aplomb, et qui s'articule dans la région médiane du bras 31, dans la zone supérieure de la portion d'extrémité basse 32 de celui-ci.

L'extrémité libre - côté extérieur - de la biellette 5 s'articule, au moyen d'un tourillon **J**, sur un levier 51 pouvant pivoter autour d'un axe fixe **I**.

De même, l'extrémité libre de la biellette 6 s'articule, au moyen d'un tourillon **H**, sur un levier (coudé) 72 pouvant pivoter autour d'un axe fixe **G**.

Les deux leviers 51, 72 sont actionnés par l'intermédiaire de biellettes 50, 70, respectivement, à partir d'un palonnier commun 91.

La biellette 50 s'articule à ses extrémités, par des tourillons **E** et **D** sur le levier 51 et sur le palonnier 91, respectivement.

La biellette 70 s'articule à ses extrémités, par des tourillons **F** et **N** sur le levier 72 et sur le palonnier 91, respectivement.

La biellette 70 a une portion d'extrémité - côté extérieur - recourbée, qui lui confère une forme similaire à celle de la biellette 5.

Conventionnellement, on désignera les biellettes 50, 5, 70 et 6 par "première", "deuxième", "troisième" et "quatrième" biellette, respectivement.

Le palonnier 91 est articulé autour d'un axe fixe **C**.

Il est connecté, par un tourillon **B**, à l'extrémité libre 900 de la bielle de commande 90. Celle-ci est reliée au

maneton d'excentrique **AM**, de sortie de l'arbre moteur **M**.

Selon une caractéristique de l'invention, l'ensemble des axes et tourillons des embiellages ci-dessus décrits qui servent à actionner les bras 21 et 31 à partir de l'extrémité 900 de la bielle motrice 90 sont situés plus bas que le plan **H₀**.

En revanche, l'arbre moteur **M** et le point excentré **A** sont situés au-dessus de ce plan.

Ainsi, la ligne **AB**, qui correspond à l'axe longitudinal général de la bielle 90, est inclinée par rapport à l'horizontale, le point **B** étant situé plus bas que le point **A**, et plus vers l'intérieur (vers la matrice) que ce point **A**.

A titre indicatif, lorsque la bielle est en position moyenne d'oscillation (points **BAM** alignés), cette ligne forme un angle de 45° environ avec l'horizontale.

Cette disposition "plongeante" de la bielle motrice permet d'actionner très efficacement, avec un rendement optimal, le palonnier 91.

En position de début de cycle, qui permet l'enlèvement de la pièce sertie et la mise en place d'une nouvelle pièce (position de la figure 9), le tourillon **A** reliant le maneton à la bielle motrice 90 se trouve plus haut que l'arbre moteur **M**, vers l'intérieur, c'est-à-dire vers la gauche de la figure.

L'ensemble des embiellages est ainsi agencé et dimensionné que les têtes 2 et 3 se trouvent alors franchement écartées de la pièce 1. L'enlèvement de la pièce traitée et la mise en place d'une nouvelle pièce peuvent se faire manuellement ou de manière automatisée.

Par suite de la rotation de l'arbre moteur **M** suivant **RM**, le point **A** suit une trajectoire circulaire dans le sens trigonométrique, et cette phase de travail correspond à l'opération de présertissage ; la figure 10 illustre la position en fin de présertissage. Sur cette figure, les références littérales des tourillons mobiles ont été affectées de l'indice "1". Sur la figure 11 elles ont été affectées de l'indice "2".

Comme on le comprend aisément en comparant les figures 9 et 10, le présertissage s'effectue comme suit :

Le mouvement plongeant de la bielle 90 fait pivoter (autour de l'axe **C**) le palonnier 91, également dans le sens trigonométrique (flèche **RP₁**). Le point **D** est tiré vers l'extérieur, et ce déplacement est communiqué par la première biellette 50 au levier 51, qui pivote autour de **I** en tirant sur le point **P**, via la biellette 5.

Cette traction, dirigée vers la droite de la figure, force le bras 21 à basculer en se rapprochant de la pièce 1.

La trajectoire de la tête 2 portée par le bras 21 est complexe, le tourillon **W** prévu à la base du bras 21 suivant une trajectoire en arc de cercle (autour du point **V**) tandis que le point **P** est assujéti à la déformation de la genouillère (triangle) **P-L-K**.

Il en résulte un mouvement de la tête 2 en deux phases (phase d'approche et phase de travail) du type décrit plus haut, en référence notamment à la figure 7.

Les points **P**, **L**, **W** et **V** constituent un quadrilatère déformable dont un segment **PW** du bras 21 est l'une

des diagonales.

Par construction, en position de fin de présertissage (figure 10), le segment **PL** et la biellette **VW** sont parallèles au plan de tôle, c'est-à-dire horizontaux.

Dans la zone de travail - qui correspond à la hauteur du bord de tôle -, la trajectoire de la face active de la tête 21 est perpendiculaire - ou pratiquement perpendiculaire - au plan de tôle.

La trajectoire de la tête de présertissage permet l'entrée dans le corps creux, garantit la direction de présertissage décrite précédemment, et assure une position de dégagement (chargement et déchargement). Cette trajectoire est obtenue par le mouvement combiné du levier 51, de la biellette 5, du levier 60, et de la biellette 4.

Les courbures des portions d'extrémité des biellettes 5 et 70 leur permettent de contourner les axes **I** et **C**, respectivement, au cours du mouvement de présertissage. Au cours de ce mouvement, le point **F** et, corrélativement, le levier de renvoi 72, n'est déplacé que sur un angle très limité. Il en résulte un déplacement de faible amplitude du bras 31 et de la tête de sertissage 3, dans le sens de son écartement par rapport à la pièce 1.

En fin de présertissage, les points **M**, **A** (devenu **A₁**) et **B** (devenu **B₁**) se trouvent alignés, **A₁** étant situé entre **M** et **B₁**.

Après le présertissage, comme on le comprendra à l'observation de la figure 11, la rotation de l'arbre moteur suivant **RM** se poursuivant (après franchissement du point mort "bas"), le palonnier 91 pivote en sens inverse autour du point **C**, comme symbolisé par la flèche **RP₂**. La troisième biellette 70 est repoussée vers la gauche de la figure.

Le levier de renvoi coudé 72 est entraîné dans le sens des aiguilles d'une montre (flèche **i**), provoquant un mouvement en arc de cercle vers l'extérieur (vers la droite de la figure), et vers le bas, du point **H** (devenu **H₂**). Il en résulte un mouvement complexe de translation et de pivotement de la quatrième biellette 6, dont la trajectoire du point **R** situé à son autre extrémité est un arc de cercle autour du point fixe **S** (pivotement de la biellette 61). Ce mouvement est transmis au bras 31 par le tourillon **Q**. Il correspond à une trajectoire en deux phases (phase d'approche et phase de travail) de la tête 3, trajectoire qui a une allure correspondant à celle discutée plus haut en référence à la figure 8. La forme recourbée de l'extrémité droite de la biellette 6 lui permet de contourner l'axe **G**.

En fin de sertissage les points **Q** et **R** d'une part et **T** et **U** d'autre part sont situés (deux à deux) sur une même ligne horizontale.

Durant le sertissage, la tête de présertissage s'est écartée de la pièce, par une déformation de l'embiellage correspondant en sens inverse de celui décrit au cours du présertissage.

La rotation de l'arbre **M** se poursuivant, à l'issue du sertissage, la tête 3 va à son tour se dégager de la pièce

1 pour revenir à la position de début de cycle de la figure 9, après quoi la pièce sertie est enlevée pour être remplacée par une nouvelle pièce.

Il est important de remarquer que l'effort obtenu, tant au sertissage qu'au présertissage, est très important car la bielle 90 et le maneton d'excentrique **AM** se trouvent au voisinage du point mort avant en fin de présertissage, et du point mort arrière en fin de sertissage.

Comme déjà dit plus haut, en cours d'opération de présertissage, la direction de l'outil est perpendiculaire au bord de la tôle sertie.

Le sertissage se fait suivant une trajectoire courbe, dont le centre est voisin du pli de la tôle, ce qui évite la formation d'une ondulation sur le panneau extérieur de la tôle, côté matrice.

On notera également que la tête de sertissage, qui transmet les efforts les plus importants, se situe au plus près de la pièce à sertir, si bien que les efforts dans les différents axes sont minimisés.

Du fait que la commande, par motoréducteur et excentrique, permet d'effectuer le présertissage et le sertissage en un tour complet de l'arbre moteur, la précision d'arrêt en fin de cycle n'a pas d'importance, aucune interférence ne risquant de se produire entre les bielles et les bras oscillants portant les têtes de travail.

De préférence, l'axe d'articulation **B** de la bielle 90 sur le palonnier 91 est une barrette frangible, apte à se rompre si un effort exagéré est demandé à l'embellage, ce qui peut être le cas notamment si un corps étranger s'intercale entre la pièce à sertir et l'une ou l'autre des têtes de travail.

Elle est remplacée après rupture.

Il est prévu avantageusement une possibilité de rattrapage de jeu aussi bien sur les mécanismes de présertissage que de sertissage.

Pour rattraper les jeux du mécanisme de présertissage, un dispositif de rattrapage de jeu à excentrique est monté au point d'articulation **D** de la première biellette 50.

Dans le mécanisme de sertissage, le dispositif de rattrapage de jeu à excentrique est monté au point **N** d'articulation de la troisième biellette 70.

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 et l'autre pour le sertissage). Deux faces de référence **Z₁**, **Z₂** sont prévues respectivement sur les bras de présertissage et de sertissage, et une face de référence (fixe) **Z₃** est prévue sur le bâti (voir figures 10 et 11).

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 **Z₁** et **Z₃** du mécanisme de présertissage atteigne la valeur souhaitée.

On opère de manière analogue pour le sertissage, avec les faces **Z₂** et **Z₃**.

Dans un second mode de réalisation, qui est illustré aux figures 12 à 16, l'unité de présertissage et de ser-

tissage permet de travailler sur deux bords opposés de la pièce 1.

Comme on le voit sur les figures 12 et 13, le côté gauche de la pièce présente une partie en débord 16, et les trajectoires des têtes 2 et 3 sur ce côté sont similaires à celles qui ont été décrites précédemment pour le premier mode de réalisation, en référence notamment aux figures 7 et 8.

On notera cependant que la face supérieure de la matrice 14 est légèrement arquée, et a une direction générale inclinée par rapport à l'horizontale.

Les trajectoires d'approche **S₁**, **S₂** d'une part et **T₁** et **T₂** ont chacune une orientation modifiée en conséquence, par rapport aux trajectoires des figures 7 et 8, les mouvements d'approche se faisant suivant une trajectoire adaptée à cette inclinaison, de manière à faire pénétrer correctement chacune des têtes par le côté dans les espaces semi-fermés 17.

Le côté opposé (à droite des figures) comporte également un bord 18 qui doit être sertie.

Pour ce faire, il est prévu une tête de présertissage 2_A et une tête de sertissage 3_A. Dans la suite de la description, les éléments spécialement affectés au présertissage et/ou au sertissage du bord 18 ont été indexés de l'indice "A".

De ce côté, l'accès au bord à plier 18 est libre ; il n'y a pas de partie en débord surplombant et masquant le bord de tôle 1 à travailler.

Il ne s'y pose donc pas le problème d'une course d'approche devant avoir une trajectoire différente de celle de la course de travail.

Dans le mode de réalisation illustré, la tête de présertissage 2_A suit une trajectoire descendante légèrement curviligne, au cours de laquelle elle reste constamment parallèle à elle-même pour, dès le contact avec le rebord 18, venir presser contre ce dernier avec un mouvement sensiblement perpendiculaire au plan de la tôle - qui est horizontal - à ce niveau.

Les trajectoires des bords intérieur et extérieur de la tête 2_A sont représentés en traits interrompus mixtes et référencées **S_{1A}** et, respectivement, **S_{2A}**.

Le bord de tôle replié à 45° est référencé 18'.

Comme le montre la figure 13, la tête de sertissage 3_A se déplace également du haut vers le bas suivant une trajectoire curviligne, qui est visualisée par les lignes de trajectoires intérieure **T_{1A}** et extérieure **T_{2A}**.

A la fin du mouvement, dès que la face active de la tête 3_A est venue porter contre le bord partiellement plié 18', cette trajectoire a un centre instantané de rotation voisin de la zone de pliage de la tôle, sa tangente en fin de sertissage étant sensiblement orthogonale au plan de la tôle.

Au cours du mouvement, la face active 30_A reste sensiblement parallèle à elle-même.

Dans ce mode de réalisation, selon une caractéristique importante, l'entraînement des têtes additionnelles 2_A et 3_A est réalisé à partir du même moteur 9 et du même système à excentrique et bielle que celui qui

actionne les têtes principales 2 et 3.

L'agencement des outils de présertissage et de sertissage additionnels, affectés au travail du bord droit de la pièce 1, est similaire à celui des outils composant l'unité de présertissage et de sertissage qui fait l'objet de la demande brevet antérieure 95 07113 du 9 juin 1995, déposée au nom des demandereses.

Dans le second mode de réalisation, il a été conservé les mêmes références pour désigner certains éléments servant au sertissage et au présertissage de la partie gauche de la pièce, qui se trouvaient déjà - sous une forme identique ou similaire - dans le premier mode de réalisation décrit plus haut.

Selon une caractéristique de l'invention, l'outillage de présertissage et de sertissage additionnel, affecté au travail du bord extérieur (bord droit) de la pièce, est monté au-dessus des embiellages de l'outillage principal, entre la matrice 14 et le moteur 9.

Il est supporté par un bâti 8_A, distinct du bâti 8, apte à être fixé - par exemple au moyen de vis (non représentées) - de manière amovible sur le bâti 8.

Grâce à cet agencement, il est possible de modifier l'unité en conservant la partie principale, à laquelle on adjoint une unité additionnelle interchangeable, fonction des caractéristiques dimensionnelles de la pièce et du bord extérieur à sertir.

L'outillage de présertissage et de sertissage additionnel comprend des têtes de travail 2_A, 3_A, qui sont portées par des bras 21_A respectivement 31_A ayant à peu près la même forme que les bras 21 et 31 respectivement, mais disposés de manière inversée-approximativement symétrique - par rapport à ces derniers.

A sa base, le bras 21_A porte un tourillon 24_A qui s'articule sur une biellette 4_A, cette dernière pouvant pivoter librement autour d'un axe fixe 40_A.

En partie haute, le bras 21_A porte un tourillon 23_A par lequel il s'articule sur un levier de commande 5_A, de forme approximativement triangulaire. Ce dernier pivote librement autour d'un axe fixe 50_A, et porte un tourillon 51_A par lequel il s'articule sur une biellette de commande 52_A. Cette dernière est de forme courbe, et son extrémité opposée porte un tourillon 53_A par lequel elle est connectée au mécanisme de commande à excentrique et bielle 90. Cette connexion se fait par l'intermédiaire d'un palonnier auxiliaire 93_A articulé autour d'un axe 81_A. Ce palonnier est articulé sur l'extrémité supérieure d'une tige de commande (70_A) dont l'extrémité basse s'articule en un point O du palonnier 91.

Le bras 31_A est muni, à son extrémité basse, d'un tourillon 33_A par lequel il s'articule sur une biellette 6_A pouvant tourner librement autour d'un axe fixe 60_A.

Dans sa partie médiane, il porte un second tourillon 34_A par lequel il s'articule à l'extrémité d'un levier 7_A. L'extrémité opposée (côté extérieur) du levier 7_A porte un tourillon 701_A. Ce dernier s'articule sur deux biellettes 73_A, 74_A. La biellette 73_A, approximativement horizontale, peut pivoter librement autour d'un axe fixe 82_A. La biellette - ou tirant - 74_A, approximativement verticale

s'étend vers le haut et son extrémité opposée porte un tourillon 75_A par lequel elle s'articule sur le palonnier auxiliaire 93_A.

Dans sa zone centrale, le levier 7_A porte un tourillon 71_A qui s'articule sur une biellette 72_A apte à pivoter librement autour d'un axe fixe 221_A.

Le levier 7_A et la biellette 6_A sont approximativement horizontaux, tandis que la biellette 72_A s'étend vers le bas, à peu près verticalement.

La comparaison des figures 14 et 15 permet de comprendre facilement comment se fait l'opération de présertissage.

Le mouvement de la tête principale 2 est le même que celui décrit pour le premier mode de réalisation, et il ne sera pas à nouveau expliqué ici pour ne pas alourdir inutilement la description.

En synchronisme avec ce mouvement s'opère le mouvement de la tête additionnelle 2_A; l'actionnement du bras 21_A portant cette tête résulte du pivotement du palonnier 93_A autour de l'axe 81_A, dans le sens trigonométrique, par suite du déplacement vers le haut de la tige 70_A.

Ce mouvement est communiqué à la pièce 5_A par le levier 52_A, la pièce 5_A pivotant autour de l'axe 50_A.

Le bras 21_A et, corrélativement, la tête 2_A qui est fixée à l'extrémité haute de celui-ci, vont suivre des trajectoires complexes résultant de leur double articulation, en partie haute autour de l'axe 50_A par l'intermédiaire de la pièce 5_A et en partie basse autour de l'axe 40_A par l'intermédiaire de la biellette 4_A.

Comme cela a été expliqué dans la demande antérieure précitée, il en résulte une course de travail de l'outil de présertissage qui se fait orthogonalement au plan de tôle, selon la configuration représentée à la figure 12 (partie droite de cette figure).

La comparaison des figures 15 et 16 permet de bien comprendre comment se fait l'opération de sertissage par la tête additionnelle 3_A.

Le mouvement du palonnier 93_A en sens inverse (dans le sens des aiguilles d'une montre), a pour effet de relever le point 75_A et, corrélativement, de tirer vers le haut le tirant 74_A. Le point 701_A va donc décrire une trajectoire en arc de cercle autour de l'axe 82_A, dans le sens ascendant. Il en résulte un mouvement complexe du levier 7_A dont un autre point (71_A) suit également une trajectoire circulaire (autour du point 221_A).

Ce mouvement est transmis au bras 31_A par le point de connexion 34_A. Par ailleurs, en partie basse, le point 33_A décrit un arc de cercle autour de l'axe 60_A. Il en résulte donc un mouvement complexe du bras 31_A, et - corrélativement - de la tête de sertissage auxiliaire 3_A portée par celui-ci.

Durant le sertissage, la tête 2_A a été écartée de la pièce 1. La forme arquée du levier 52_A lui permet de "chevaucher" l'axe 81_A en cours de mouvement (voir figure 15). En fin d'opération, les deux têtes additionnelles 2_A, 3_A se trouvent éloignées de la pièce 1 (figure 14).

L'ensemble des axes sont positionnés, et les diffé-

rents bras de leviers déterminés, de telle manière que le mouvement de la tête 3_A corresponde à celui illustré à la figure 13 (partie droite de cette figure).

On notera qu'en fin de présertissage, les points 24_A et 40_A d'une part, et 23_A et 50_A d'autre part, sont placés (deux à deux) sur la même ligne horizontale (voir figure 15). Il en est de même, en fin de sertissage, pour les points 33_A-60_A et 34_A-71_A (voir figure 16).

Des faces de référence appropriées sont également prévues sur l'embellage de commande des têtes additionnelles, pour permettre le bon réglage des ratrapages de jeu, respectivement pour le présertissage et pour le sertissage.

Bien entendu, l'ensemble est agencé de telle manière que les opérations de présertissage et de sertissage se fassent l'une et l'autre simultanément sur les deux côtés de la pièce 1. L'unité qui fait l'objet du second mode de réalisation regroupe les avantages des unités de sertissage extérieur et des unités de sertissage intérieur, leur association sur un même bâti permettant de réaliser dans le même outil des opérations de présertissage et de sertissage intérieur et extérieur qui nécessitaient auparavant plusieurs outils.

Un autre avantage de ce regroupement est d'équilibrer les efforts parasites qui tendraient à déplacer la pièce sur la matrice.

Une telle unité permet de travailler à une cadence élevée et avec une bonne qualité de travail, du fait de la simultanéité des différents mouvements et l'absence de mouvement séquentiel, l'arbre moteur tournant en continu, toujours dans le même sens.

Pour travailler sur une tôle de grande longueur, il est possible de juxtaposer un ensemble d'unités conformes à la présente invention, qui vont être actionnées conjointement et en synchronisme, afin d'assurer un 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 convenablement la tôle dans la zone qui lui est affectée. A cet effet, les unités peuvent être montées de manière ajustable sur un même bâti.

Comme exemple d'utilisation, on peut citer, dans le domaine de l'industrie automobile, le sertissage des portes (encadrement), du volet et du toit ouvrant.

Revendications

1. Unité de présertissage et de sertissage du bord (11) d'une tôle (10) qui est supportée par une matrice fixe (14), ledit bord (11) se trouvant en vis-à-vis d'une partie (16) formant débord qui délimite avec lui un espace (17) semi-fermé accessible uniquement par le côté, cette unité comprenant deux têtes 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, chacune desdites têtes (2, 3) décrivant une trajectoire comprenant une phase d'approche latérale, approximativement en translation linéaire, par laquelle elle vient s'insérer à l'intérieur dudit espace (17), suivie d'une phase de travail, dont la direction - au moins en fin de pressage dudit bord (11)-est sensiblement orthogonale au plan de la tôle (10), dans laquelle, le plan de la tôle étant approximativement horizontal, les têtes de présertissage (2) et de sertissage (3) sont toutes deux montées en partie haute d'un bras oscillant (21 ; 31) s'étendant verticalement, ou à peu près verticalement, sur l'un des deux côtés - dit côté intérieur - de ladite matrice (14) et s'articulant à leur partie basse (22 ; 32) chacune sur un levier (4 ; 40) lui-même articulé autour d'un axe fixe (V, T), les deux têtes (2, 3) étant entraînées par un arbre rotatif commun (M), tournant dans un seul sens (R), par l'intermédiaire d'un mécanisme à excentrique et bielle (AM-90) qui est entraîné par un moteur électrique (9), et se trouve placé de l'autre côté - dit côté extérieur - de la matrice (14), la transmission du mouvement du mécanisme à excentrique aux bras oscillants (21, 31) étant réalisée au moyen d'embellages passant sous la matrice (14), caractérisée par le fait que l'ensemble des axes d'articulation de ces embellages est situé en-dessous du niveau supérieur (H₀) de leur espace de passage sous la matrice (14), tandis que l'arbre moteur (M) et le maneton d'excentrique (AM) se trouvent placés sensiblement au-dessus de ce niveau.

2. Unité selon la revendication 1, caractérisée par le fait que la bielle motrice (90) s'étend obliquement depuis le maneton d'excentrique (MA) vers le bas et vers l'intérieur, son extrémité basse (900) s'articulant sur un palonnier (91) relié à chacun des deux embellages.

3. Unité selon la revendication 2, caractérisée par le fait que l'embellage du présertissage comprend un levier central (51) pouvant pivoter autour d'un axe fixe (I) et qui est relié, par une première biellette (50) au palonnier (91) et par une deuxième biellette (5) au bras (21) portant la tête de présertissage (2).

4. Unité selon la revendication 3, caractérisée par le fait que la deuxième biellette (5) est articulée en outre sur un levier (60) pouvant pivoter autour d'un axe fixe (K).

5. Unité selon la revendication 2, caractérisée par le fait que l'embellage du sertissage comprend un levier central (72) pouvant pivoter autour d'un axe fixe (G) et qui est relié, par une troisième biellette (70) au palonnier (91) et par une quatrième biellette (6) au bras (31) portant la tête de sertissage (3).

6. Unité selon la revendication 5, caractérisée par le fait que la quatrième biellette (6) est articulée en outre sur une biellette (61) pouvant pivoter autour d'un axe fixe (S).
5
7. Unité selon la revendication 5 ou 6, caractérisée par le fait que la quatrième biellette (6) est un bras sensiblement horizontal passant sous la matrice (14) et dont la face supérieure se trouve à un niveau voisin du niveau (H_0).
10
8. Unité selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée par le fait que le déplacement de la tête de présertissage (2) se fait, au cours de la phase de travail, suivant une direction sensiblement rectiligne, perpendiculairement au plan de la tôle (10).
15
9. Unité selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisée par le fait que la tête de sertissage (3), au cours de la phase de travail, suit une trajectoire curviligne dont le centre instantané de rotation (CI) est voisin de la zone (ZR) 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.
20
25
10. Unité selon l'une des revendications précédentes, qui permet le présertissage et le sertissage des deux bords de la pièce (1), caractérisée par le fait qu'elle comprend une paire de têtes (2_A , 3_A) additionnelles, situées du même côté de la matrice (14) que le mécanisme d'entraînement, et déplacées par celui-ci en synchronisme avec les autres têtes - ou têtes principales - (2, 3).
30
35
11. Unité selon la revendication 10, caractérisée par le fait que les têtes additionnelles (2_A , 3_A) sont actionnées par des embiellages montés sur un bâti auxiliaire (8_A) indépendant du bâti (8) portant les embiellages actionnant les têtes principales (2, 3) ainsi que le mécanisme d'entraînement, ce bâti auxiliaire (8_A) étant monté de manière amovible et interchangeable sur ledit bâti (8).
40
45
12. Unité selon la revendication 11, caractérisée par le fait que le bâti (8_A) portant les embiellages d'actionnement des têtes additionnelles est disposé entre la matrice (14) et le moteur (9).
50
13. Unité selon les revendications 10 à 12, prises en combinaison avec la revendication 2, caractérisée par le fait que l'entraînement des têtes additionnelles est réalisé à partir d'un palonnier auxiliaire (93_A) relié audit palonnier (91) par une tige de commande (70_A).
55

FIG.1

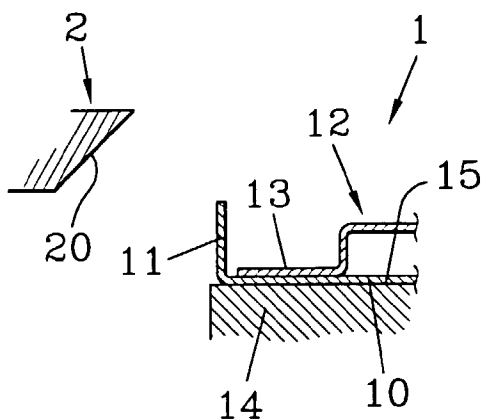


FIG.2

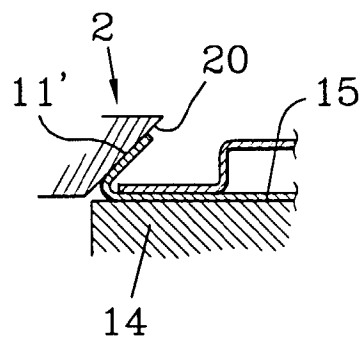


FIG.3

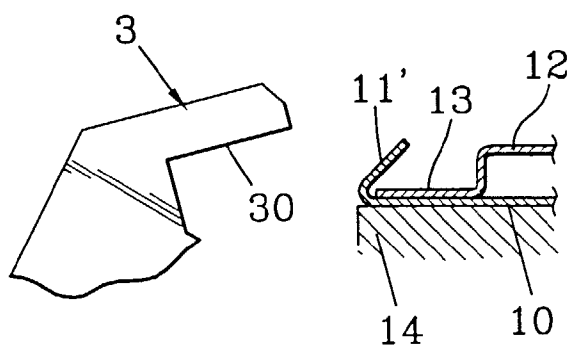


FIG.4

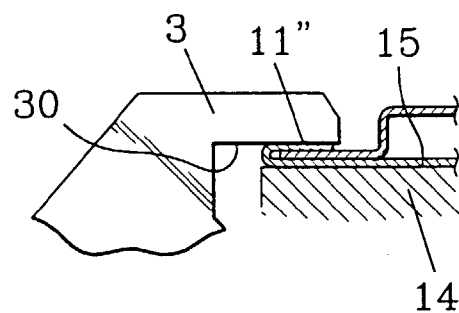


FIG.5

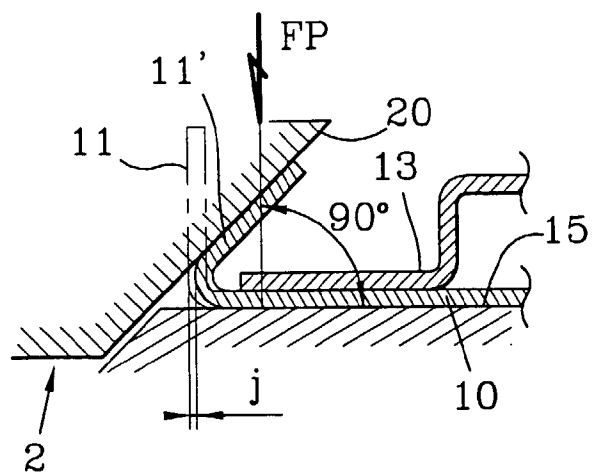


FIG.6

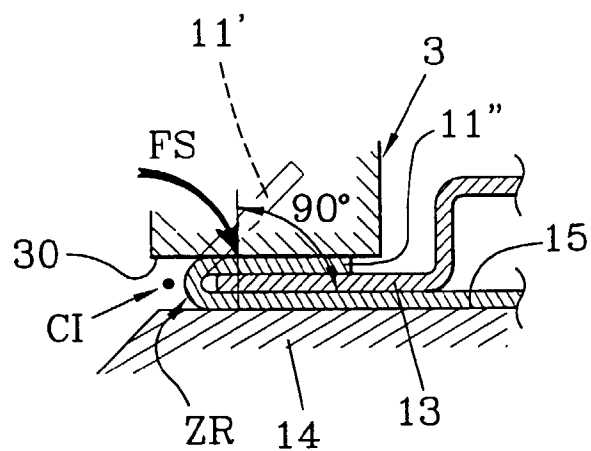


FIG.7

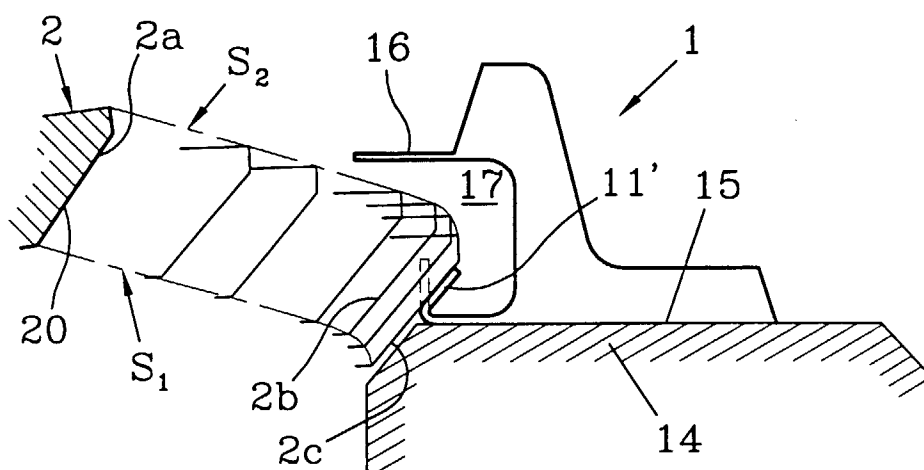


FIG.8

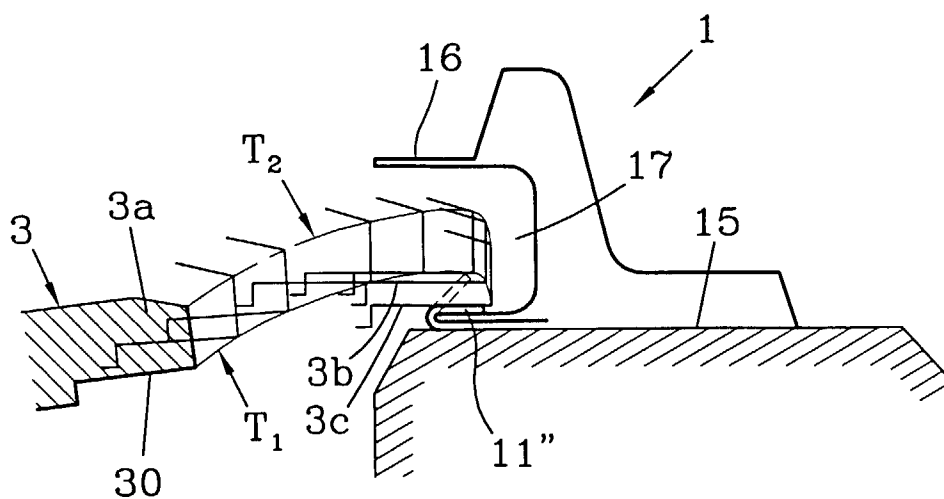


FIG.9

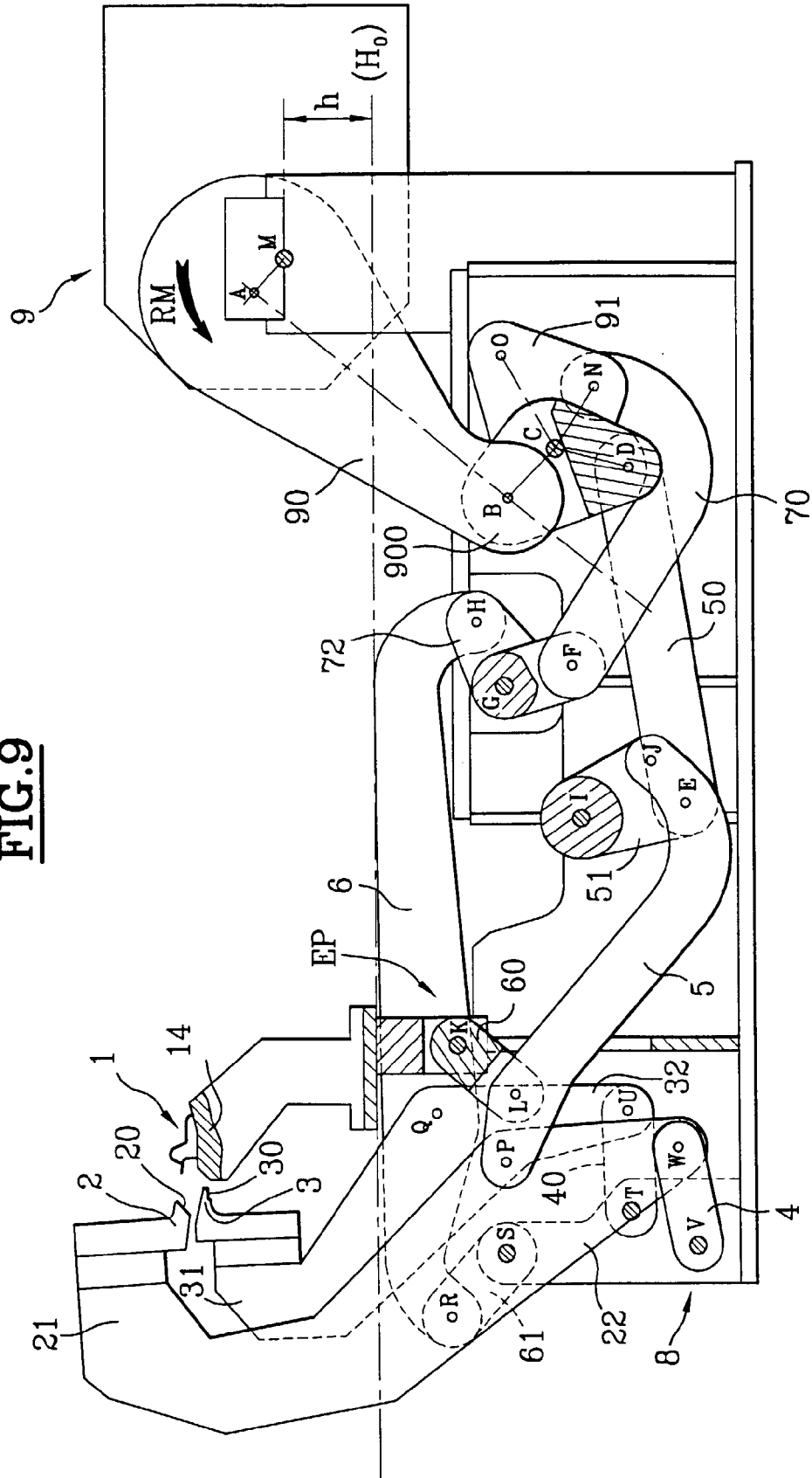


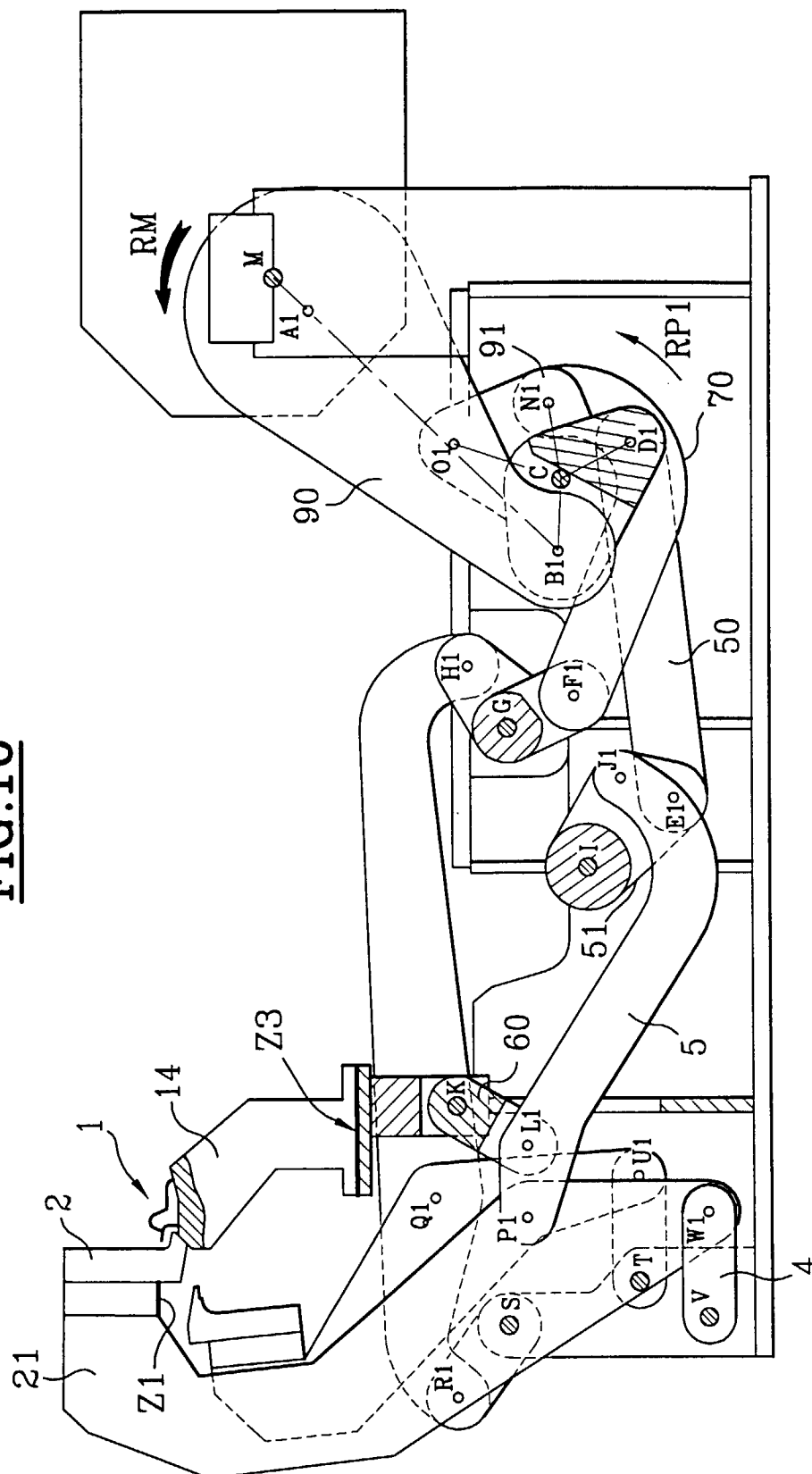
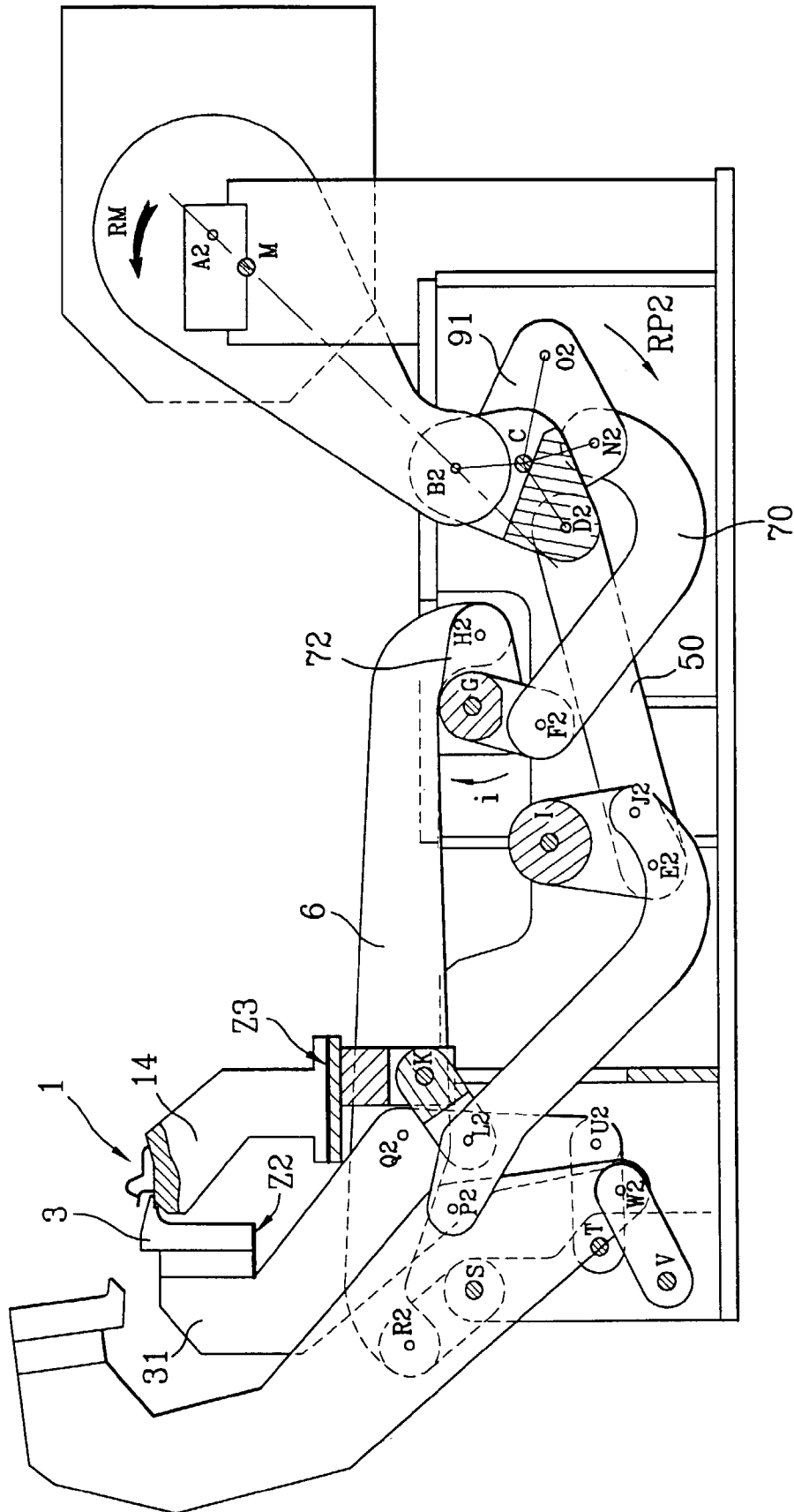
FIG.10

FIG. 11



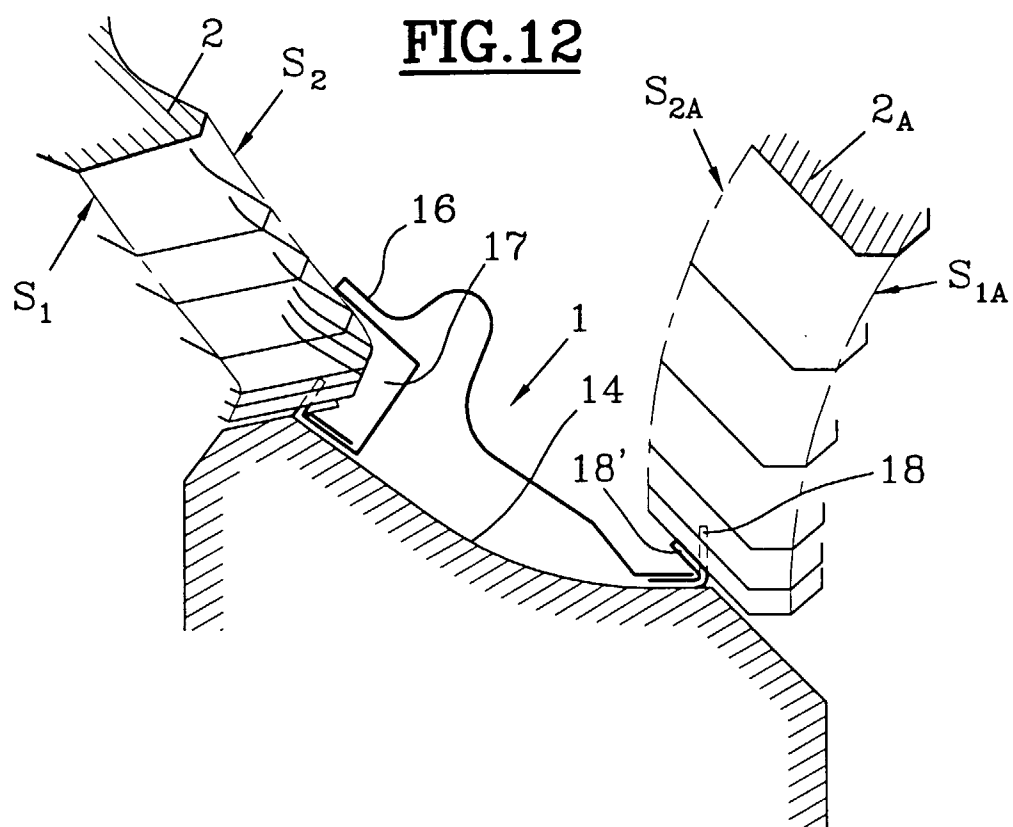
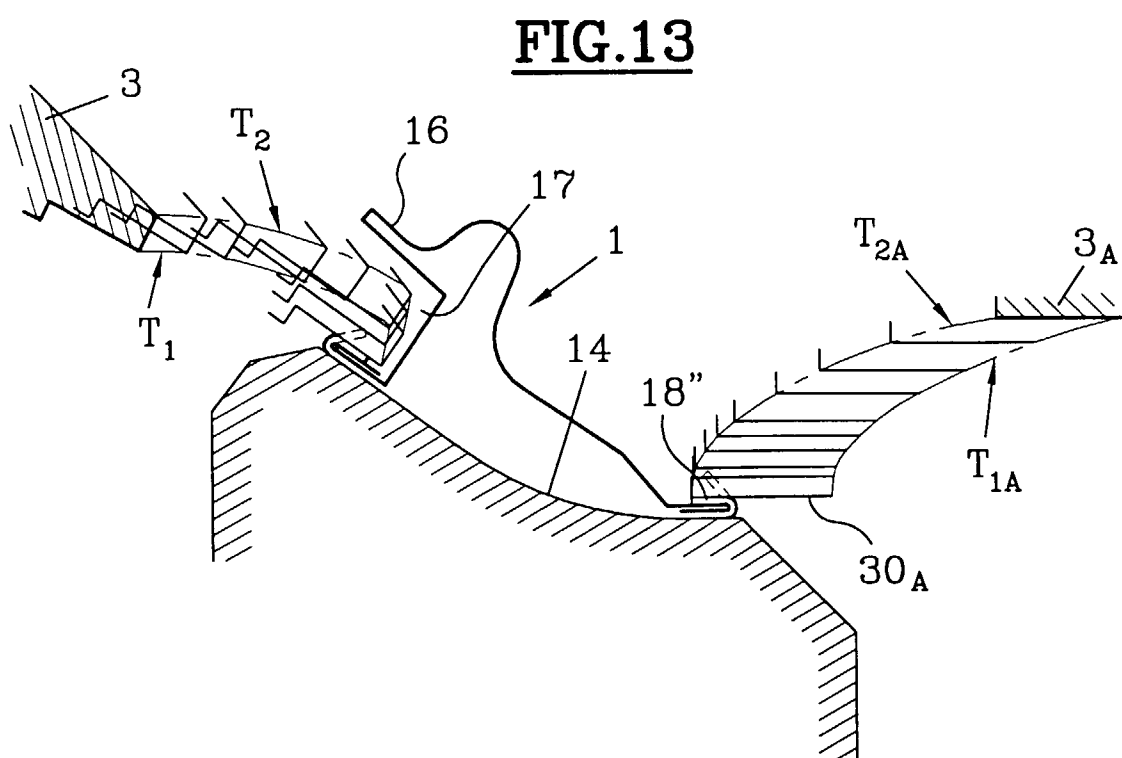


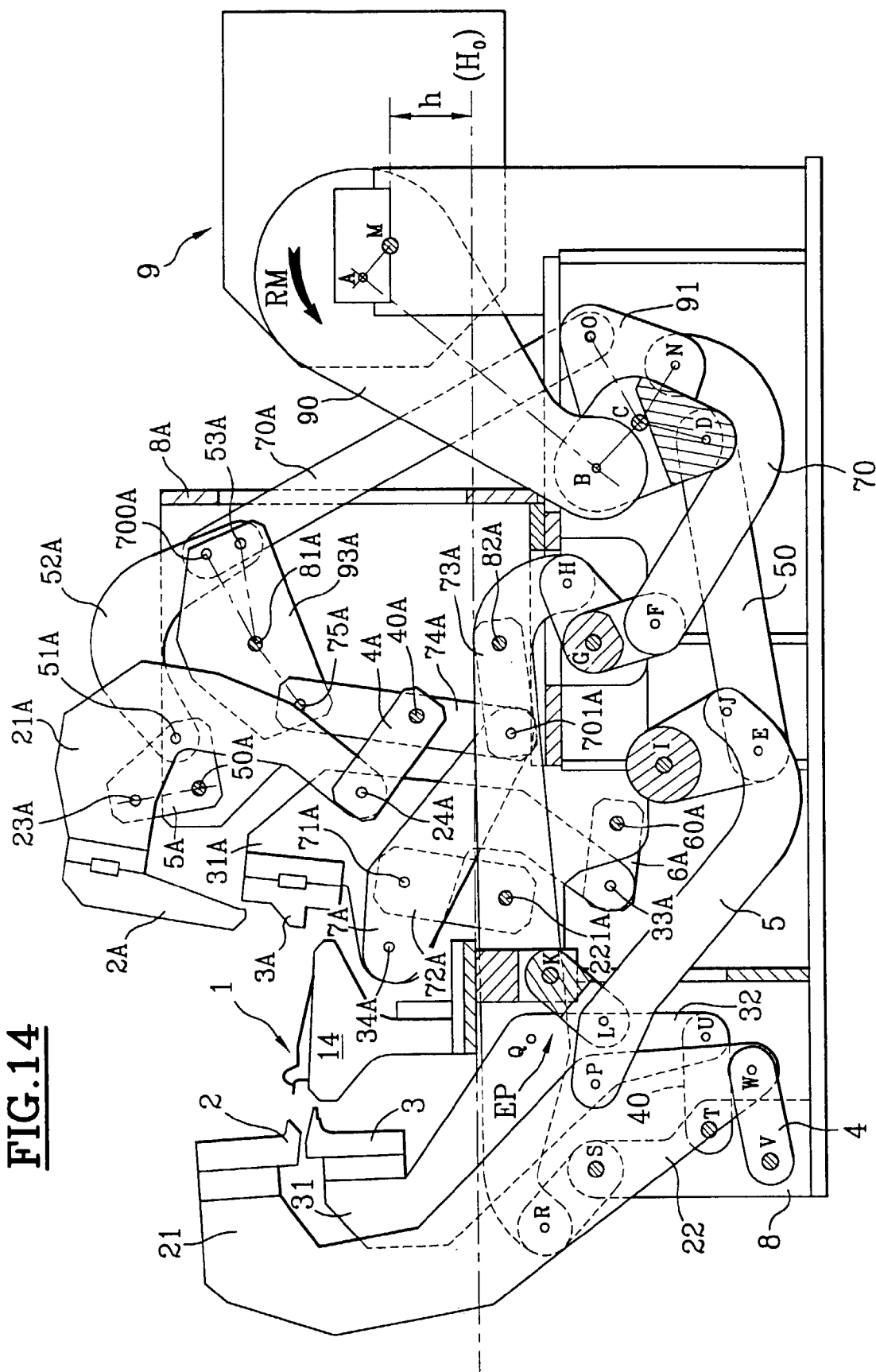
FIG.14

FIG.15

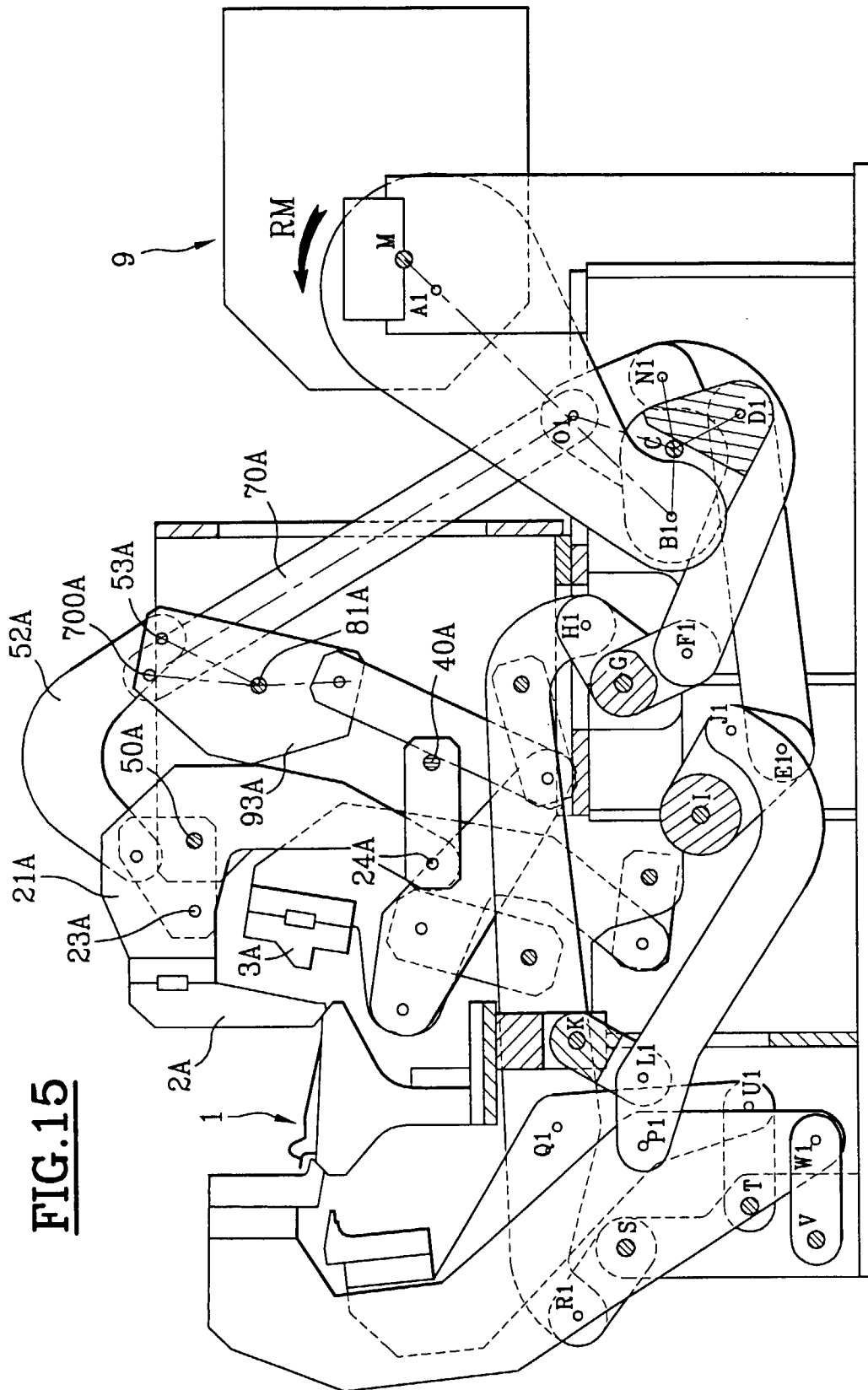
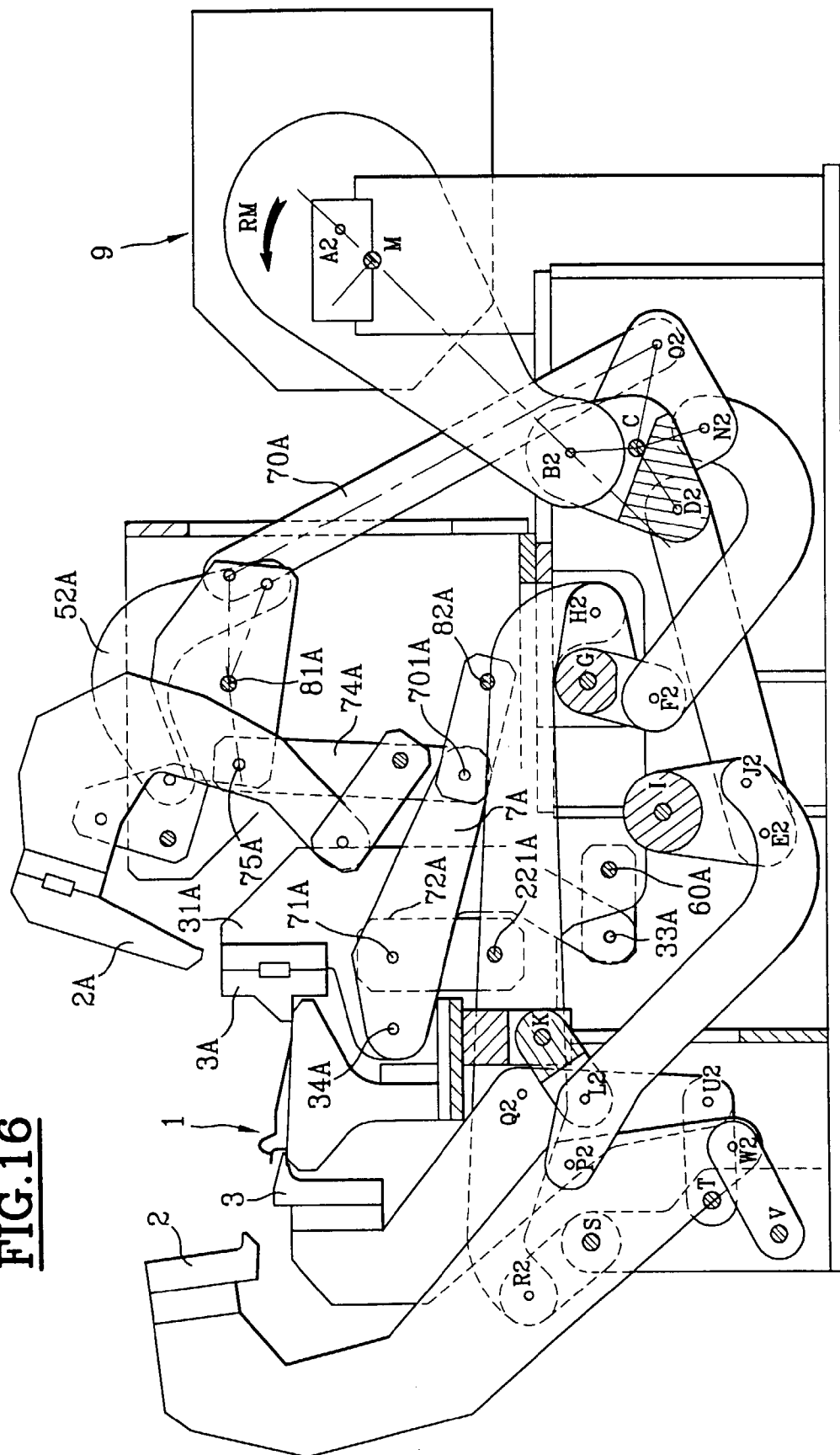


FIG. 16





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 97 46 0004

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
D,A	WO 93 05902 A (D V ASSOCIATES LIMITED) 1 Avril 1993 * le document en entier *	1	B21D39/02
A	WO 95 25608 A (VOLVO AB ;MATTSSON MICHAEL (SE)) 28 Septembre 1995		
A	DE 36 40 941 A (UTICA ETS INC) 11 Juin 1987		
A	WO 89 09101 A (VOLVO AB) 5 Octobre 1989		
A	US 5 005 398 A (EVANS OWEN C) 9 Avril 1991		
A	US 5 083 355 A (DACEY JR ERNEST A) 28 Janvier 1992		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			B21D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lien de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		21 Mars 1997	Peeters, L
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons</p> <p>& : membre de la même famille, document correspondant</p>			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)