

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

EP 1 470 872 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:  
27.10.2004 Bulletin 2004/44

(51) Int Cl.7: B21D 5/02

(21) Numéro de dépôt: 04291036.4

(22) Date de dépôt: 21.04.2004

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

(72) Inventeurs:  
• Gascoin, Eric C.  
37230 Luynes (FR)  
• Fourmy, Jean-Louis  
72360 Mayet (FR)

(30) Priorité: 25.04.2003 FR 0305099

(74) Mandataire: Dronne, Guy et al  
Cabinet Beau de Loménie,  
158, rue de l'Université  
75340 Paris Cedex 07 (FR)

(71) Demandeur: AMADA EUROPE  
93290 Tremblay-en-France (FR)

(54) Commande automatique des brides de serrage d'outil de pliage d'une presse plieuse

(57) L'invention concerne une presse plieuse comprenant un tablier inférieur, un tablier supérieur mobile (16), N brides (A) de serrage d'outil de pliage, chaque bride étant montée pivotante autour d'un axe géométrique commun, et des moyens pour provoquer le pivotement des brides.

Les moyens pour provoquer le pivotement des brides comprennent :

- une pluralité d'actuateurs (V, W), aptes à prendre deux états ;

- une pluralité de moyens de transmission (L) pour transmettre l'état de chaque actuateur à une pluralité de brides adjacentes, de telle manière que chaque bride soit associée à un unique actuateur ; et
- des moyens (K) pour commander séparément l'état de chaque actuateur (V, W) entre un premier état qui amène les brides associées à l'actuateur dans une position de serrage de l'outil de pliage, et un deuxième état qui amène les brides associées à l'actuateur dans une position de démontage desdits outils de pliage.

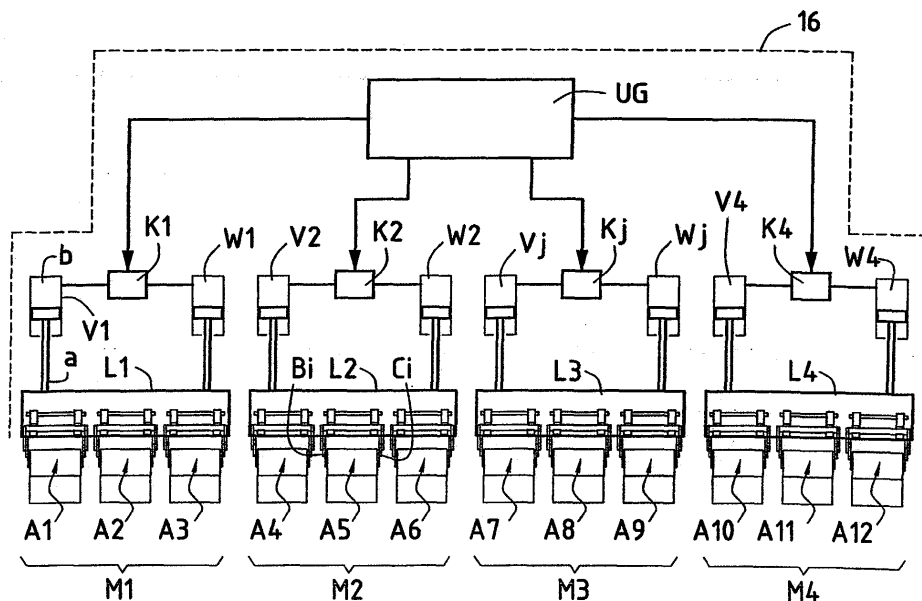


FIG.3

EP 1 470 872 A1

## Description

**[0001]** La présente invention a pour objet une presse plieuse et, plus précisément, le système de bridage des outils de pliage sur le tablier supérieur d'une presse plieuse.

**[0002]** En se référant tout d'abord aux figures 1, 2A et 2B, on va décrire les organes essentiels d'une presse plieuse de type connu.

**[0003]** Comme le montre la figure 1, la presse plieuse comporte un tablier inférieur fixe 12, un châssis vertical 14 et un tablier supérieur mobile 16 capable de se déplacer verticalement par rapport au tablier fixe inférieur 12. Les déplacements du tablier supérieur 16 sont obtenus à l'aide de deux vérins de commande 18 et 20.

**[0004]** Sur le tablier inférieur fixe 12 sont fixées des matrices de pliage telles que 22 dont la section droite perpendiculairement au plan de la figure est en forme de V. Le tablier mobile supérieur 16 est destiné à porter les outils de pliage ou poinçons 24. La fixation de chaque poinçon 24 sur le tablier supérieur 16 est réalisée par serrage entre une pièce fixe ou intermédiaire 26 qui est fixée de façon amovible sur le tablier supérieur 16 et une bride pivotante 28 montée sur l'intermédiaire 26. Chaque bride 28 peut pivoter par rapport à l'intermédiaire 26 associé autour d'un axe XX' commun à tous les intermédiaires et parallèle à la longueur de la presse plieuse.

**[0005]** En se référant maintenant aux figures 2A et 2B, on va décrire plus en détail le mode de fixation des poinçons 24. Chaque bride 28 comporte une partie médiane 28a qui reçoit un axe de pivotement parallèle à la longueur du tablier supérieur et qui est, dans cet exemple particulier, constituée par des vis à tête hémisphérique 30 engagée dans l'intermédiaire 26. Chaque bride 28 comprend en outre une extrémité supérieure de commande 28b et une extrémité inférieure de serrage 28c. Le talon 32 du poinçon 24 comporte deux faces de serrage 32a et 32b qui sont destinées à être appliquées contre la surface de serrage 36 de l'intermédiaire 26 et la surface de serrage 35 de l'extrémité inférieure 28c de la bride 28. Le pivotement de la bride autour de l'axe défini par les têtes des vis 30 est commandé par des poussoirs 36 dont une extrémité 36a coopère avec l'extrémité 28b de la bride et dont la deuxième extrémité 36b coopère avec une came de commande de pivotement 38. On comprend qu'en agissant sur la came de commande 38, on provoque le déplacement des poussoirs 36 pour faire passer l'extrémité 28c de la bride 28 de la position de serrage représentée sur la figure 2A à la position de libération représentée sur la figure 2B. Dans cette deuxième position, l'outil 24 peut être démonté par rapport au tablier supérieur 16.

**[0006]** D'autres systèmes mécaniques que la came rotative 38 peuvent être utilisés pour commander le pivotement de la bride 28. D'une manière générale, on peut prévoir deux grands types de commande des brides, soit une commande associée à chaque bride mon-

tée sur un intermédiaire, soit une commande globale pour l'ensemble des brides des intermédiaires montés sur la totalité du tablier supérieur 16.

**[0007]** Lorsque les opérations de pliage à réaliser à l'aide de la presse doivent être modifiées, il est nécessaire au préalable de remplacer les outils ou poinçons précédemment montés sur le tablier supérieur par de nouveaux poinçons. Le plus souvent, ces changements n'affectent qu'une partie des outils et donc qu'une partie des intermédiaires et des brides 28 du tablier supérieur. En outre, on comprend que ces opérations de changement d'outil et les réglages qui doivent être effectués à la suite de ces changements d'outil constituent des périodes de non-utilisation de la presse plieuse. Il est donc très utile de disposer de presses plieuses dans lesquelles ces phases, notamment de changement d'outil, pourront être réalisées à l'aide d'un nombre d'opérations minimum entraînant une durée d'immobilisation de la machine minimale.

**[0008]** Un objet de la présente invention est de fournir une presse plieuse équipée d'un ensemble de fixation d'outils sur le tablier supérieur qui permette d'optimiser les opérations de démontage et de remontage des outils sur le tablier supérieur mobile de la presse.

**[0009]** Pour atteindre ce but selon l'invention, la presse plieuse comprend :

- un tablier inférieur ;
- un tablier supérieur ;

l'un desdits tabliers étant mobile verticalement par rapport à l'autre ;

- N brides de serrage d'outil de pliage, chaque bride étant montée pivotante autour d'un axe géométrique commun ; et
- des moyens pour provoquer le pivotement desdites brides autour dudit axe géométrique ;

ladite presse se caractérisant en ce que lesdits moyens pour provoquer le pivotement des brides comprennent :

- une pluralité d'ensembles actuateurs, aptes à prendre deux états ;
- une pluralité de moyens de transmission pour transmettre l'état de chaque ensemble actuateur à une pluralité de brides adjacentes dont le nombre est inférieur à N, de telle manière que chaque bride soit associée à un unique ensemble actuateur ; et
- des moyens pour commander séparément l'état de chaque ensemble actuateur entre un premier état qui amène les brides associées à l'ensemble actuateur dans une position de serrage de l'outil de pliage, et un deuxième état qui amène les brides associées à l'ensemble actuateur dans une position de démontage desdits outils de pliage.

**[0010]** On comprend que, grâce au fait que plusieurs brides adjacentes sont commandées en pivotement par un même ensemble actuateur, il est possible de diminuer considérablement le temps nécessaire au changement des outils en prévoyant convenablement l'association des brides commandées par un même ensemble actuateur. De plus, on peut modifier, selon les besoins, les brides commandées par un même ensemble actuateur.

**[0011]** Il faut souligner également que l'invention peut s'appliquer au cas où le tablier supérieur est mobile ou au cas où le tablier inférieur est mobile, le tablier supérieur étant fixe.

**[0012]** De plus, de préférence, les brides servent à fixer les poinçons de pliage sur le tablier supérieur qu'il soit fixe ou mobile. Cependant, les brides avec leur système de commande pourront également servir à la fixation des Vé de pliage qui sont fixés sur le tablier inférieur. Dans ce cas, par outil de pliage, il faut donc entendre non seulement les poinçons mais également les Vé de pliage.

**[0013]** De préférence, la presse plieuse se caractérise en ce que ledit tablier inférieur est fixe et ledit tablier supérieur est mobile verticalement, en ce qu'elle comprend en outre N intermédiaires rigidement fixés audit tablier supérieur, en ce que chaque bride de serrage est montée en regard d'un intermédiaire et en ce que les moyens pour provoquer le pivotement des brides comportent en outre

- N mécanismes de pivotement de bride, chaque mécanisme étant associé à une bride et à un intermédiaire, chaque mécanisme présentant une portion de commande ;
- une pluralité de moyens de liaison pour solidariser entre eux les portions de commande des n mécanismes associés à n brides adjacentes ( $n$  entier  $1 \leq n < N$ ),
- une pluralité de moyens de transmission pour relier mécaniquement chaque ensemble actuateur à un moyen de liaison.

**[0014]** Selon un mode préféré de réalisation de l'invention pour la fixation des poinçons, chaque mécanisme de pivotement de bride comprend deux ensembles de pivotement montés respectivement aux deux extrémités de l'intermédiaire associé à la bride, chaque ensemble de pivotement comportant un premier levier formant ladite portion de commande.

**[0015]** De préférence également, pour la fixation des poinçons, lesdits moyens de liaison comprennent 2n deuxièmes leviers, chaque deuxième levier étant articulé par sa première extrémité à l'extrémité d'un premier levier, et des moyens pour solidariser entre elles les deuxièmes extrémités des deuxièmes leviers.

**[0016]** De préférence encore, chaque moyen actuateur comprend au moins un vérin dont le corps est solidaire du tablier supérieur et dont l'extrémité de la tige

est solidaire d'un moyen de liaison.

**[0017]** D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront mieux à la lecture de la description qui suit de plusieurs modes de réalisation de l'invention donnés à titre d'exemples non limitatifs. La description se réfère aux figures annexées, sur lesquelles :

- la figure 1 déjà décrite est une vue de face de l'ensemble d'une presse plieuse ;
- les figures 2A et 2B montrent en coupe transversale l'ensemble intermédiaire-bride servant à la fixation de l'outil ;
- la figure 3 est une vue simplifiée du tablier supérieur d'une presse plieuse conforme à l'invention ;
- la figure 4 est une vue de côté du tablier supérieur avec son intermédiaire et sa bride équipée de moyens de commande de pivotement conformes à l'invention ;
- la figure 5 est une vue partielle de face des brides et des intermédiaires conformes à l'invention ;
- la figure 6A est une vue transversale du tablier supérieur montrant un premier mécanisme de pivotement de la bride ; et
- la figure 6B est une vue analogue à celle de la figure 6A montrant un deuxième mécanisme de pivotement des brides.

**[0018]** La figure 3 est un schéma de principe de l'ensemble de montage des outils (poinçons) sur le tablier supérieur 16 selon l'invention. Sur cette figure, le tablier supérieur est mobile et le tablier inférieur est fixe. On pourrait tout aussi bien avoir un tablier supérieur fixe et un tablier inférieur mobile. Les différents ensembles, référencés  $A_i$ , constitués par un intermédiaire 26 et sa bride associée 28 sont regroupés en modules. Dans l'exemple particulier considéré, les brides adjacentes sont regroupées trois par trois, de telle manière qu'on obtienne quatre modules M1, M2, M3, M4 constitués chacun par trois ensembles brides-intermédiaires  $A_i$ . Bien entendu, d'autres configurations pourraient être utilisées, en fonction des outils employés ou des séquences d'outils à employer.

**[0019]** Sur cette figure, on a représenté de façon simplifiée les mécanismes  $B_i$ ,  $C_i$  prévus à l'extrémité de chaque intermédiaire 26 pour provoquer le pivotement de la bride par rapport à l'intermédiaire. Les mécanismes des ensembles  $A_i$  brides-intermédiaires d'un même module sont reliés entre eux par un moyen de liaison référencé respectivement  $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_3$  et  $L_4$ . A chaque moyen de liaison L est associé un ensemble actuateur qui, dans le mode particulier de réalisation considéré, est constitué par deux vérins  $V_i$ ,  $W_i$  dont les tiges a sont solidaires des extrémités d'un moyen de liaison  $L_i$  et dont les corps b sont solidaires du tablier supérieur 16. De préférence, les deux vérins sont disposés à proximité des extrémités des moyens de liaison  $L_i$ .

**[0020]** On comprend qu'en commandant simultanément les vérins V et W associés à un même module M,

on obtiendra simultanément le pivotement des brides du module correspondant.

**[0021]** Il va de soi que d'autres actuateurs pourraient être utilisés. Cependant, des vérins hydrauliques sont particulièrement bien adaptés puisque ce sont déjà des vérins hydrauliques qui commandent les déplacements du tablier supérieur de la presse.

**[0022]** Chaque paire de vérins  $V_i$ ,  $W_i$  associée à un même module  $M_i$  est commandée par un même circuit de commande hydraulique  $K_i$ . Une unité centrale de gestion UG permet de commander individuellement les différents circuits de commande hydraulique  $K_i$  associé aux différents modules.

**[0023]** On comprend qu'avec un tel système de commande, on peut en outre commander simultanément plusieurs modules en fonction des outils qui doivent être changés.

**[0024]** En se référant maintenant plus particulièrement aux figures 4 et 5, on va décrire la cinématique associée à chaque ensemble bride-intermédiaire  $A_i$  et à chaque module, selon un mode préféré de réalisation de l'invention.

**[0025]** Sur la figure 4, on a fait apparaître de façon simplifiée un des mécanismes B ou C d'extrémité permettant de provoquer le pivotement de la bride 28 associée. Ce mécanisme sera décrit ultérieurement plus en détail. A ce stade de la description, il suffit de relever que ce mécanisme comporte un organe de commande constitué par un levier 40. Une première extrémité 40a du levier est reliée au mécanisme proprement dit, alors que sa deuxième extrémité 40b est articulée à une extrémité 42a d'un deuxième levier 42. De préférence, les deux extrémités 42b des deux leviers associés à une même bride 28 sont reliées entre elles par une barre 44 de telle manière que les deux mécanismes associés à une bride fonctionnent en parfait synchronisme. Les barres 44 des ensembles brides-intermédiaires  $A_i$  appartenant à un même module M sont reliées entre elles par une fourchette 46 constituant l'ensemble de liaison L de la figure 3. Cette fourchette 46 est constituée par une tige 48 s'étendant parallèlement à l'axe de pivotement des brides et par des crochets 50 venant en prise sur les barres 44. A chaque fourchette 46 est associé un ensemble actuateur qui est de préférence constitué par deux vérins V et W ainsi qu'on l'a déjà expliqué. Seul un vérin 50 est visible sur la figure 5. Chaque vérin comporte un corps 50a qui est solidaire du tablier supérieur 16 et une tige de vérin 50b reliée à la barre 48 par une platine de fixation 54.

**[0026]** On comprend qu'en commandant simultanément les vérins 50 associés à un même module M, on provoque le déplacement des leviers 40 et donc des mécanismes B et C de pivotement des brides 28 du module entre la position de serrage représentée sur la figure 2A et la position de démontage représentée sur la figure 2B.

**[0027]** En se référant maintenant à la figure 6A, on va décrire un premier exemple de réalisation d'un méca-

nisme B ou C de commande de pivotement de la bride.

**[0028]** Le mécanisme est constitué par un excentrique 60 fixé à l'extrémité 40a du premier levier 40. La rotation de l'excentrique 60 commande le déplacement vertical d'un noyau 62 guidé dans une fente verticale 63 ménagée à l'extrémité de l'intermédiaire 26. Le noyau mobile en translation 62 est solidaire de la première extrémité 64a respectivement de deux bras élastiques 64, la deuxième extrémité 64b de chaque bras étant solidaire de l'extrémité de commande 28b de la bride, les deux bras 64 forment un angle par rapport à l'horizontale. Lorsque le levier 40 commande la rotation de l'excentrique 60 dans un premier sens, cet excentrique provoque la descente du noyau 62 et l'écartement des extrémités 28b des brides par rapport à l'intermédiaire via les bras 64. On amène ainsi la première extrémité 28c de la bride en position de serrage. Au contraire, dans le sens opposé de rotation de l'excentrique 60, le noyau 62 remonte et tend à rapprocher les extrémités 28b des brides de l'intermédiaire amenant ainsi les extrémités 28c des brides dans leur position de démontage de l'outil 24.

**[0029]** Sur la figure 6B, on a représenté un deuxième exemple de mécanismes B et C de pivotement des brides 28. Le mécanisme est constitué par un système à genouillère avec dépassement de point mort. Il comprend une barrette 70 pivotante par rapport à l'intermédiaire 26 autour d'un axe médian 72 et par deux leviers 74 et 76 articulés respectivement sur les extrémités de la barrette 70 et sur les extrémités de commande 28b des brides 28. L'extrémité 40a du premier levier de commande 40 est également articulée à une des extrémités de la barrette 70. Le pivotement du levier 40 provoque le pivotement de la barrette 70 et donc le pivotement des brides 28 par l'intermédiaire des leviers 74 et 76.

**[0030]** Le caractère modulaire de la presse plieuse conforme à l'invention, pour ce qui concerne le changement des outils de pliage, rend cette machine particulièrement bien adaptée à la mise en oeuvre de la technique de pliage dite par « croquage » (en anglais STEP BEND). Cette technique permet d'obtenir des pièces de forme sensiblement cylindrique par la réalisation de plis successifs de faible longueur et d'angles très ouverts. Certaines phases de ce croquage nécessitent de changer d'outil. La commande des brides par module est alors particulièrement intéressante, car elle permet de ne changer que l'outil nécessaire sans avoir à débrider aussi les outils voisins. En d'autres termes, chaque module, formé par des brides commandées simultanément, peut être considéré comme une des stations de pliage nécessaires à la mise en oeuvre du procédé de pliage par « croquage ».

## 55 Revendications

### 1. Presse plieuse comprenant

- un tablier inférieur ;
- un tablier supérieur ;

l'un desdits tabliers étant mobile verticalement par rapport à l'autre ;

5

- N brides de serrage d'outil de pliage, chaque bride étant montée pivotante autour d'un axe géométrique commun ; et
- des moyens pour provoquer le pivotement desdites brides autour dudit axe géométrique ;

10

ladite presse **se caractérisant en ce que** lesdits moyens pour provoquer le pivotement des brides comprennent :

15

- une pluralité d'ensembles actuateurs, aptes à prendre deux états ;
- une pluralité de moyens de transmission pour transmettre l'état de chaque ensemble actuateur à une pluralité de brides adjacentes dont le nombre est inférieur à N, de telle manière que chaque bride soit associée à un unique ensemble actuateur ; et
- des moyens pour commander séparément l'état de chaque ensemble actuateur entre un premier état qui amène les brides associées à l'ensemble actuateur dans une position de serrage de l'outil de pliage, et un deuxième état qui amène les brides associées à l'ensemble actuateur dans une position de démontage desdits outils de pliage.

20

25

30

2. Presse plieuse selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le ledit tablier inférieur est fixe et ledit tablier supérieur est mobile verticalement,

35

**en ce qu'**elle comprend en outre N intermédiaires rigidement fixés audit tablier supérieur,

**en ce que** chaque bride de serrage est montée en regard d'un intermédiaire ; et

40

**en ce que** les moyens pour provoquer le pivotement des brides comportent en outre

- N mécanismes de pivotement de bride, chaque mécanisme étant associé à une bride et à un intermédiaire, chaque mécanisme présentant une portion de commande ;
- une pluralité de moyens de liaison pour solidariser entre eux les portions de commande des n mécanismes associés à n brides adjacentes (n entier  $1 \leq n < N$ ),
- une pluralité de moyens de transmission pour relier mécaniquement chaque ensemble actuateur à un moyen de liaison.

45

50

55

3. Presse plieuse selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** chaque mécanisme de pivotement de bride comprend deux ensembles de pivotement

montés respectivement aux deux extrémités de l'intermédiaire associé à la bride, chaque ensemble de pivotement comportant un premier levier formant ladite portion de commande.

4. Presse plieuse selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** lesdits moyens de liaison comprennent 2n deuxièmes leviers, chaque deuxième levier étant articulé par sa première extrémité à l'extrémité d'un premier levier, et des moyens pour solidariser entre elles les deuxièmes extrémités des deuxièmes leviers.

5. Presse plieuse selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, **caractérisée en ce que** chaque moyen actuateur comprend au moins un vérin dont le corps est solidaire du tablier supérieur et dont l'extrémité de la tige est solidaire d'un moyen de liaison.

6. Presse plieuse selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** chaque moyen actuateur comprend deux vérins, chaque vérin étant relié à une extrémité dudit moyen de liaison.

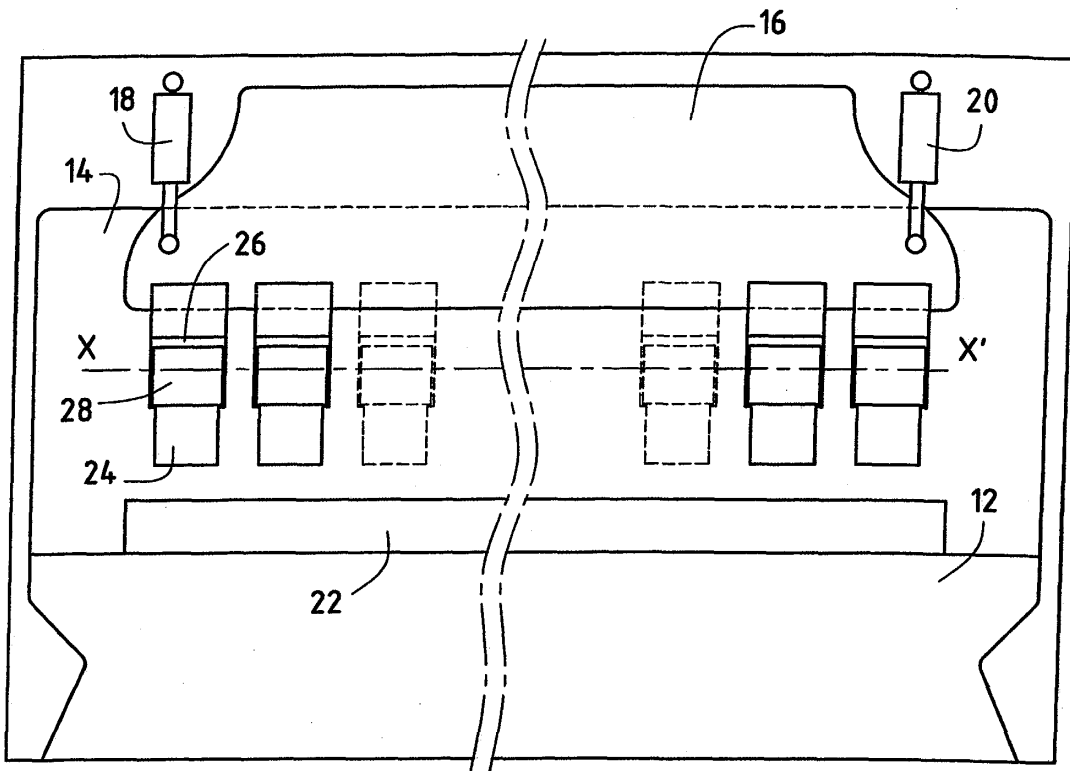


FIG. 1

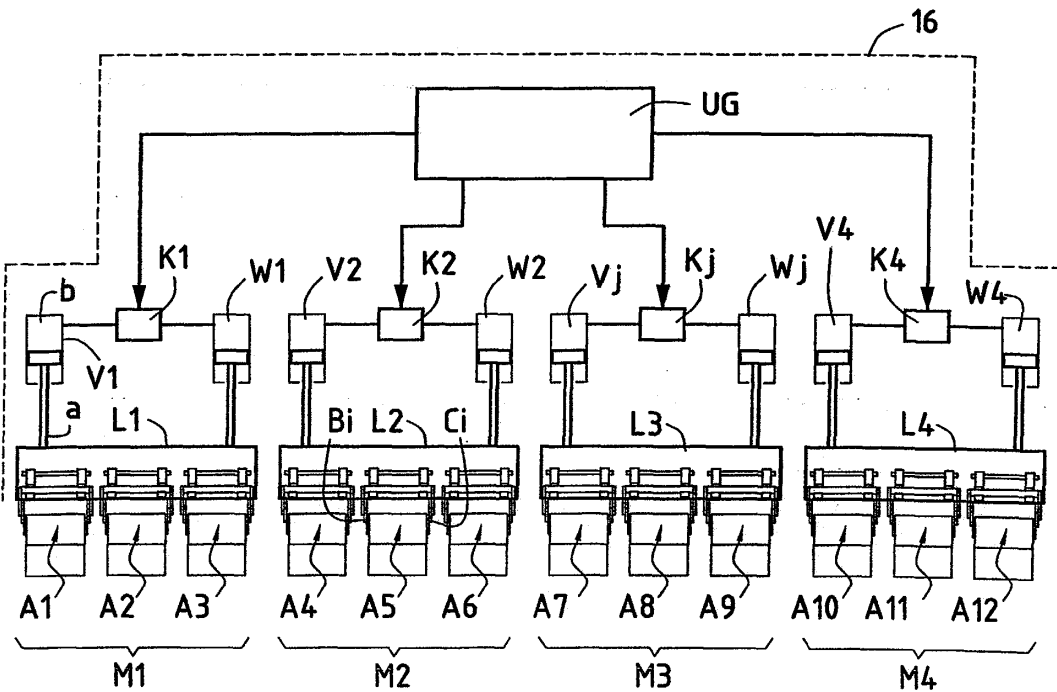


FIG. 3

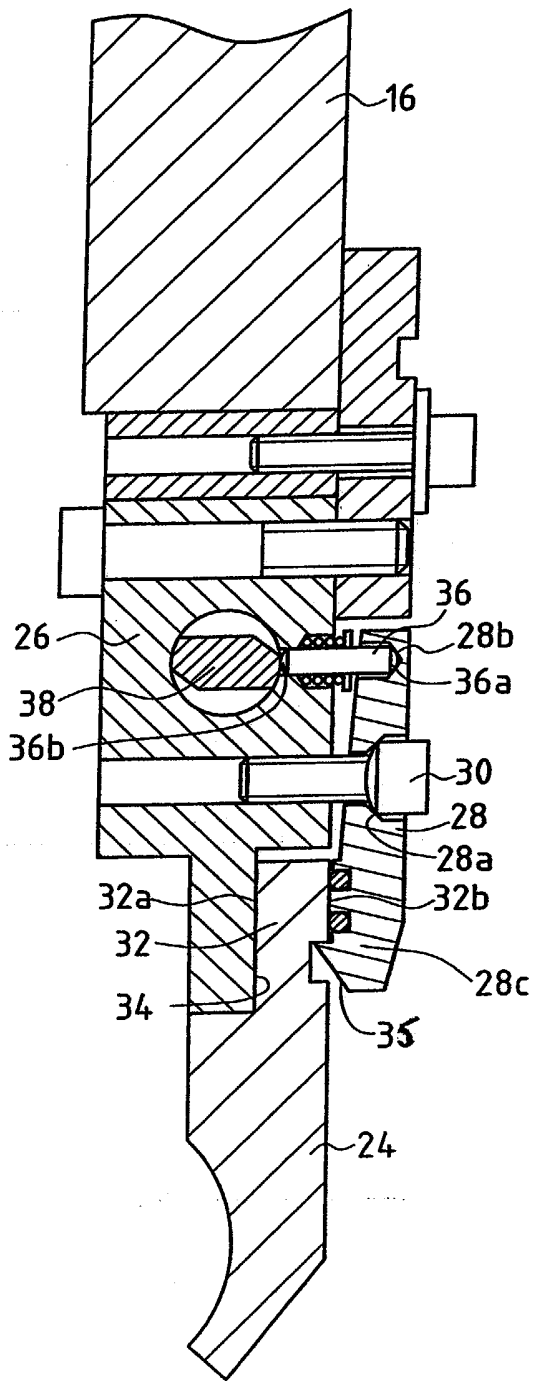


FIG. 2A

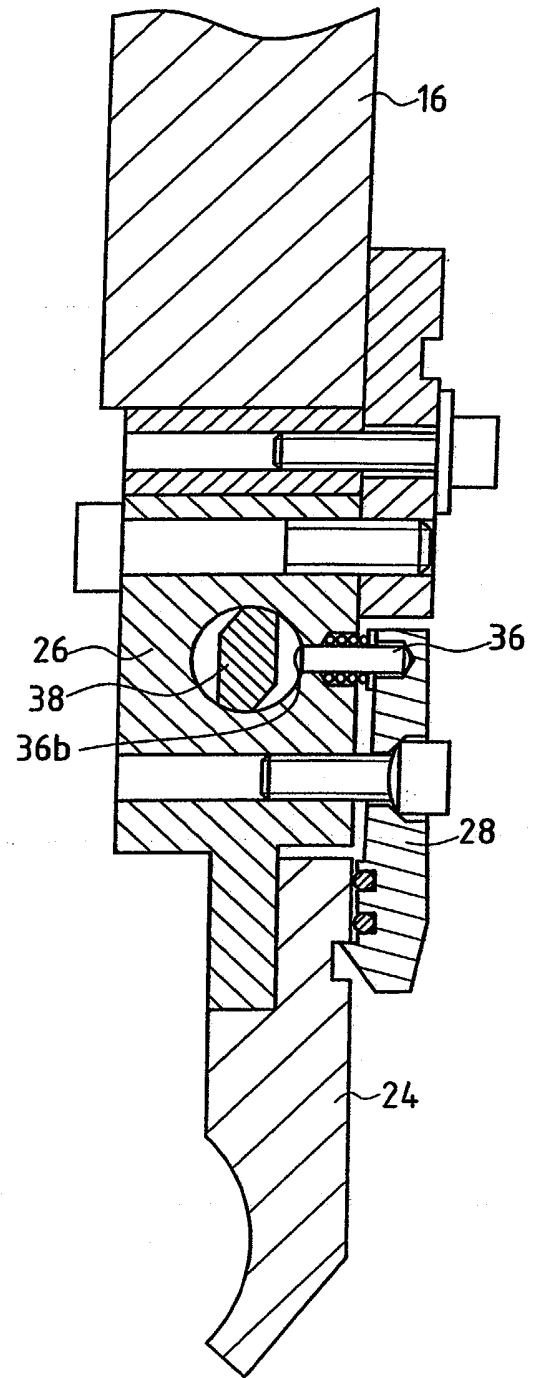


FIG. 2B

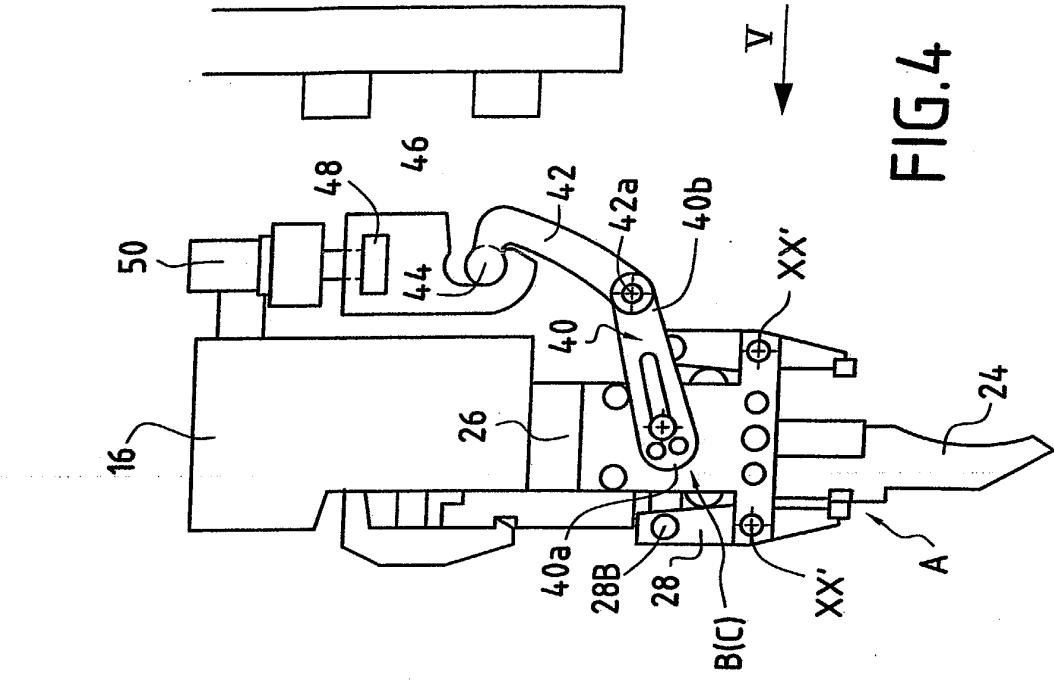


FIG. 4

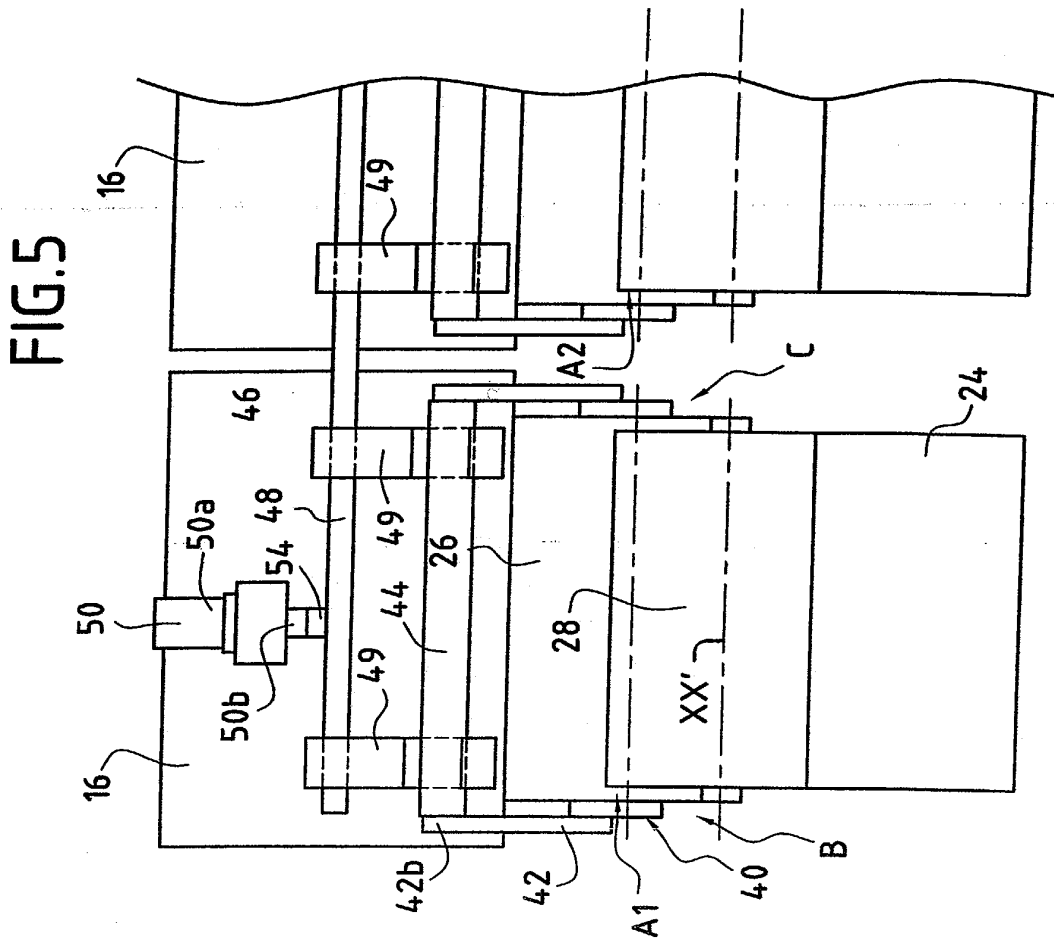
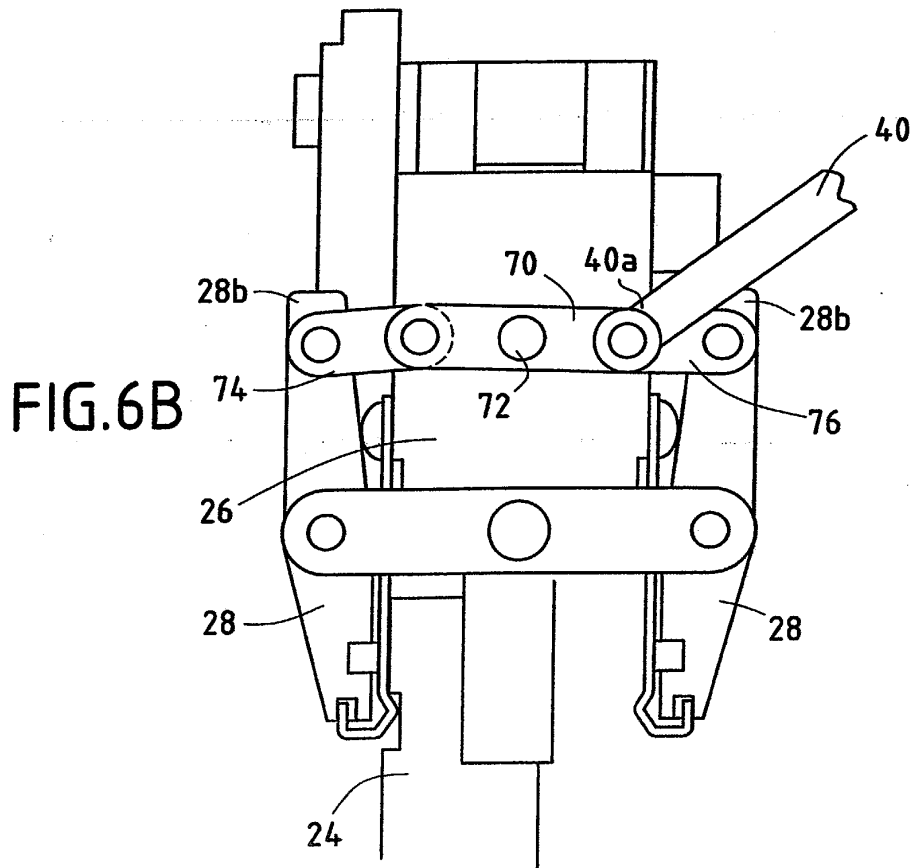
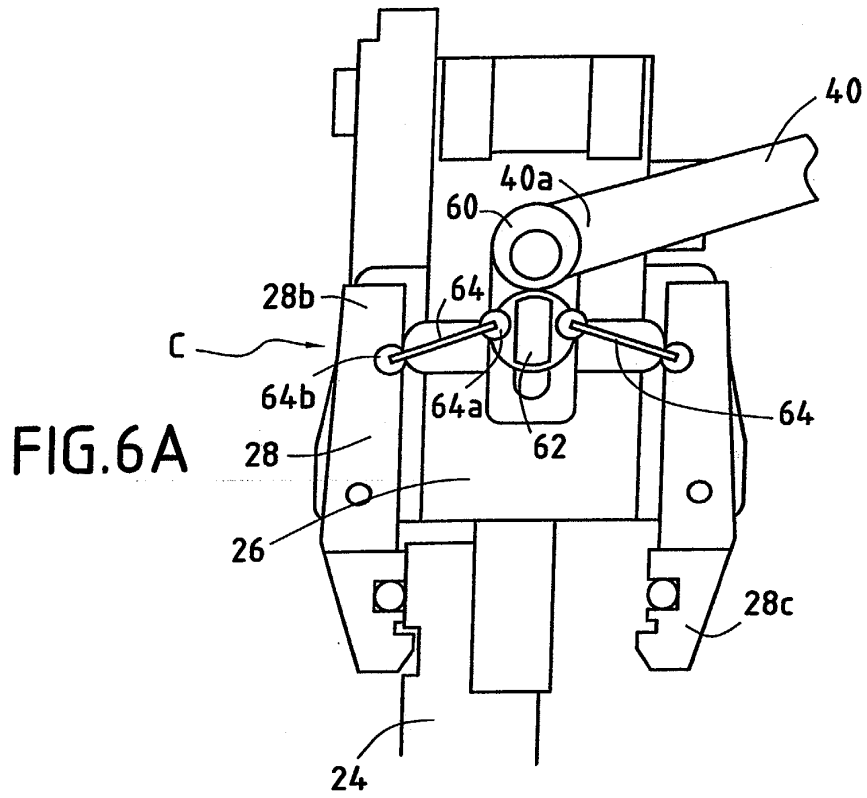


FIG. 5





Office européen  
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 04 29 1036

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.7)
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 449 (M-1660), 22 août 1994 (1994-08-22) -& JP 06 142767 A (AMADA METRECS CO LTD), 24 mai 1994 (1994-05-24) * abrégé *	1	B21D5/02
A	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 03, 27 février 1998 (1998-02-27) -& JP 09 295053 A (AMADA METRECS CO LTD), 18 novembre 1997 (1997-11-18) * abrégé *	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			B21D
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examineur	
La Haye	12 juillet 2004	Ris, M	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
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		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 & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.02 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 04 29 1036

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.  
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

12-07-2004

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 06142767	A	24-05-1994	AUCUN	
JP 09295053	A	18-11-1997	JP 3388092 B2	17-03-2003

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82