



(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
27.11.2002 Bulletin 2002/48

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

(21) Numéro de dépôt: 02291071.5

(22) Date de dépôt: 29.04.2002

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

(72) Inventeur: Waret, Didier A.
95270 Seugy (FR)

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

(30) Priorité: 02.05.2001 FR 0105860

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

(54) Machine de pliage à gestion optimisée

(57) L'invention concerne une machine pour plier des tôles comprenant un tablier inférieur fixe muni d'un Vé de pliage ; un tablier supérieur mobile muni d'un poinçon ; des moyens moteurs (18, 20) pour provoquer les mouvements du tablier supérieur; des moyens de commande (50) pour contrôler la vitesse de déplacement du tablier supérieur ; et des moyens de programmation (22) pour transmettre des informations aux moyens de commande.

Les moyens de programmation comprennent des moyens (40) pour entrer des informations représentatives de dimensions de la tôle à plier et de la largeur W dudit Vé de pliage ; des moyens (42, 44) pour calculer, à partir desdites informations, une vitesse maximale de pliage autorisée V_c comprise entre des vitesses maximale V_M et minimale V_m et des moyens (48) pour n'autoriser une vitesse de pliage que si elle est au maximum égale à ladite vitesse de pliage V_c .

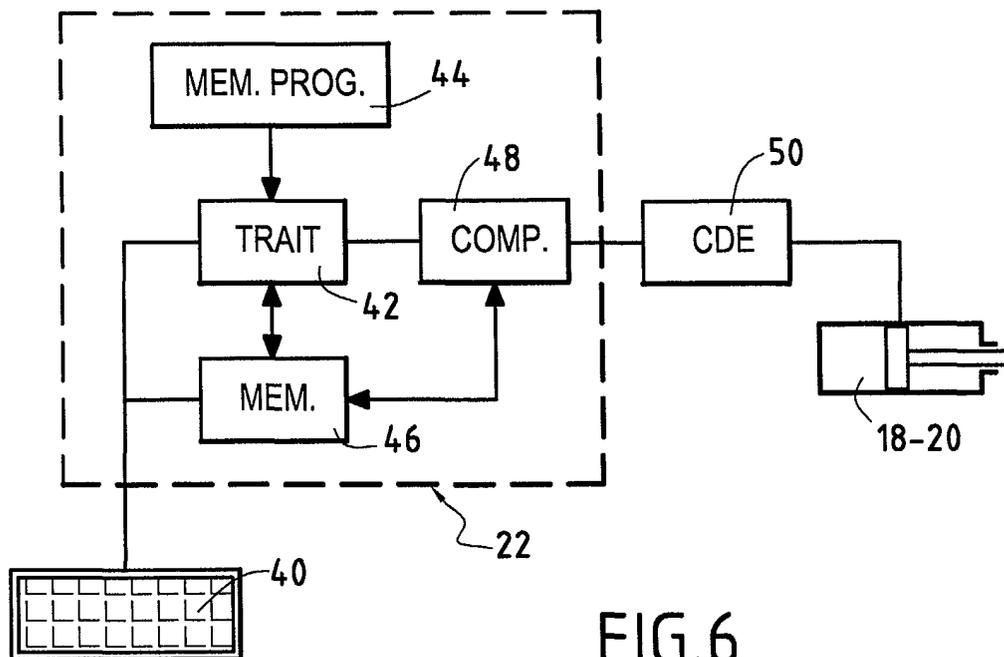


FIG.6

Description

[0001] La présente invention a pour objet une machine pour le pliage des métaux ou des composites en feuilles généralement qualifiées de tôles et, plus particulièrement, une telle machine équipée de moyens de gestion automatique de la vitesse de pliage.

[0002] Ces machines permettent de plier des feuilles métalliques selon une ligne précise en permettant d'obtenir une valeur parfaitement maîtrisée de l'angle que forment les deux parties de la tôle de part et d'autre de cette ligne.

[0003] En se référant tout d'abord aux figures 1 et 2 annexées, on va décrire une machine de pliage de type connu. La machine 10 comporte un bâti 12 qui comprend notamment un tablier inférieur fixe 14 et un tablier supérieur mobile 16 qui peut être déplacé verticalement par rapport au bâti 12 en regard du tablier inférieur fixe 14 grâce, par exemple, à deux systèmes de vérins tels que 18 et 20. Un ensemble de commande programmable 22 permet de commander la vitesse et l'amplitude du déplacement du tablier supérieur 16 pour réaliser l'opération de pliage.

[0004] Sur la figure 2, on a représenté plus en détail le tablier inférieur 14 qui comporte un système de fixation 24 d'une pièce 26 définissant des Vés de pliage 28, c'est-à-dire des matrices à section triangulaire ou autre. Sur la figure 2, on a également représenté une partie du tablier supérieur mobile 16 qui reçoit un ou plusieurs outils de pliage (poinçons) tels que 30 fixés sur le tablier supérieur 16 par différents organes mécaniques 32 qu'il n'est pas utile de décrire ici en détail.

[0005] En se référant maintenant à la figure 3 annexée, on comprendra mieux comment on obtient le pliage de la tôle entre le Vé 28 (matrice) fixe et le contre-
vé mobile verticalement 30 (poinçon). Dans la phase initiale, alors que le poinçon 30 est relevé, on place la tôle T sur la face supérieure plane 28a de la matrice, la tôle reposant sur cette face et notamment sur les deux arêtes A et B. On fait descendre l'outil 30 de telle manière que son arête active 30a soit en regard de la ligne de pliage (trait de pliage fictif) de la tôle référencée 34. Au fur et à mesure de la pénétration de l'outil de pliage 30 dans la matrice 28, les deux parties T_1 et T_2 de la tôle pivotent sur les arêtes A et B et un angle α se forme progressivement entre les parties T_1 et T_2 de la tôle. Plusieurs techniques de pliage sont utilisées. Dans la technique utilisée le plus couramment, l'angle de pliage final α est défini par la profondeur d'enfoncement de l'outil 30 par rapport à la face supérieure 28a de la matrice.

[0006] Lors du fonctionnement général de la machine, et pour des raisons évidentes de productivité, la descente du tablier supérieur mobile 16 portant le poinçon est réalisée en deux phases. Une première phase d'approche est réalisée à vitesse élevée jusqu'à une distance prédéterminée de la face de la tôle à plier. Enfin on utilise une vitesse de pliage pour la descente de l'outil

entre la position de changement de séquence et la position finale d'enfoncement dans le Vé.

[0007] On comprend que, lorsque l'outil 30 appuie sur la tôle pour provoquer son pliage comme on l'a expliqué, il existe des risques d'accidents pour l'opérateur si celui-ci n'est pas attentif du fait que la partie T_2 de la tôle qui est tournée vers lui-même et qu'il doit tenir à la main va être animée d'un mouvement rapide de pivotement autour du bord B de la matrice. On comprend également que, plus la partie T_2 de la tôle est large, plus les risques d'accident sont importants puisque le bord C de la tôle tournée vers l'opérateur est à une distance plus importante de la machine et est animé d'une vitesse de déplacement plus élevée.

[0008] On sait par ailleurs que, grâce à la commande numérique 22, l'opérateur peut, a priori, programmer la vitesse de pliage comme il le souhaite. On comprend aisément que l'intérêt de l'opérateur est de prévoir une vitesse de pliage aussi élevée que possible afin de réduire la durée de cette opération. On voit qu'il y a une contradiction entre l'impératif de rendement qui incite à utiliser une vitesse de pliage élevée et les impératifs de sécurité qui tendraient à imposer une vitesse de pliage plus réduite.

[0009] Un premier objet de l'invention est de fournir une machine de pliage du type décrit en relation avec les figures 1 à 3 et qui comporte des moyens permettant de contrôler automatiquement l'opération de pliage de la tôle pour limiter au maximum les risques d'accident.

[0010] Pour atteindre ce but selon l'invention, la machine pour plier les tôles comprend :

- un tablier inférieur fixe muni d'un Vé de pliage ;
- un tablier supérieur mobile muni d'au moins un outil de pliage ;
- des moyens moteurs pour provoquer les mouvements de montée ou de descente dudit tablier supérieur ;
- des moyens de commande des moyens moteurs pour contrôler la vitesse de déplacement du tablier supérieur et la position ; et
- des moyens de programmation pour transmettre des informations auxdits moyens de commande ;

ladite machine se caractérisant en ce que lesdits moyens de programmation comprennent :

- des moyens pour entrer des informations représentatives d'au moins certaines dimensions de ladite tôle à plier et des informations relatives à la largeur W dudit Vé de pliage ;
- des moyens de mise en oeuvre d'un algorithme pour calculer, à partir desdites informations de largeur du Vé de pliage et de dimension de la tôle, une vitesse maximale de pliage autorisée V_c de déplacement du tablier supérieur pour la phase de pliage comprise au sens large entre une vitesse maximale V_m et une vitesse minimale V_m ; et

- des moyens pour n'autoriser l'utilisation d'une vitesse de pliage que si elle est au maximum égale à ladite vitesse de pliage V_c calculée.

[0011] On comprend que, grâce au fait que les moyens de programmation peuvent déterminer une vitesse maximale autorisée de pliage à partir de l'introduction dans les moyens de programmation de la largeur du Vé de pliage et de certaines dimensions de la tôle, la machine n'autorise la programmation par l'opérateur d'une vitesse de pliage que si celle-ci est inférieure à la vitesse de pliage calculée automatiquement par les moyens de programmation en fonction des paramètres liés au Vé de pliage et aux dimensions de la tôle.

[0012] Cette vitesse de pliage dépend donc du Vé de pliage utilisé et des dimensions de la tôle. Elle est donc adaptée automatiquement à l'opération particulière de pliage à exécuter.

[0013] Selon un mode préféré de mise en oeuvre, ladite dimension de la tôle à plier est la distance l entre le trait de pliage de la tôle et le bord dangereux de la tôle, parallèle audit trait, le plus proche de l'opération et en ce que ledit algorithme utilise le rapport $R = l / W$

[0014] De préférence également, ledit algorithme compare la valeur du rapport R à une valeur prédéterminée R_0 et donne à V_c la valeur V_m si $R < R_0$.

[0015] On comprend que, d'un point de vue pratique, l'opérateur ne pourra programmer une vitesse de pliage égale à la vitesse maximale de déplacement V_M que si le rapport entre la largeur de la tôle et la largeur du Vé de pliage est inférieur à une valeur déterminée qui est représentative de l'effet de "fouet" lors du pliage de la tôle.

[0016] Un autre objet de l'invention est de fournir un procédé de gestion d'une machine pour le pliage de tôle qui permette d'améliorer la sécurité de l'utilisation de la machine lors de la phase de pliage de la tôle en contrôlant automatiquement la vitesse de pliage programmée.

[0017] Pour atteindre ce but selon l'invention, le procédé de gestion d'une machine de pliage de tôles comprenant un tablier inférieur fixe muni d'un Vé de pliage de largeur W et un tablier supérieur mobile portant un outil de pliage et des moyens moteurs pour déplacer ledit tablier supérieur, se caractérise en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

- on détermine une vitesse de pliage maximale autorisée V_c par mise en oeuvre d'un algorithme dont les variables sont la largeur W du Vé de pliage et au moins une dimension de la tôle à plier, ladite vitesse maximale de pliage V_c étant comprise au sens large entre une valeur maximale de déplacement V_M et une valeur minimale de déplacement V_m ; et
- on commande les moyens moteurs pour que la vitesse de descente dudit tablier supérieur, dans la phase de pliage, soit au plus égale à ladite vitesse maximale de pliage calculée V_c .

[0018] 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 en perspective d'une machine de pliage ;
- la figure 2 déjà décrite montre en coupe verticale la matrice et le poinçon de pliage ;
- la figure 3 déjà décrite est un schéma montrant le principe de pliage de la tôle ;
- la figure 4 montre le pliage de la tôle en faisant apparaître les paramètres utilisés dans le système de gestion de la vitesse de pliage ;
- la figure 5 est un diagramme qui illustre un algorithme de gestion de la vitesse de pliage ; et
- la figure 6 est un schéma montrant les circuits de l'automate de programmation pour la mise en oeuvre de la gestion automatique de la vitesse de pliage.

[0019] Comme on l'a déjà indiqué, la gestion automatique de la vitesse de pliage consiste à calculer à partir des caractéristiques du Vé de pliage (matrice) effectivement utilisé et d'une dimension de la tôle à plier, une vitesse maximale de pliage autorisée et à interdire la programmation d'une vitesse de pliage par l'opérateur qui soit supérieure à la vitesse de pliage ainsi calculée. On comprend que cette vitesse de pliage calculée dépend effectivement des conditions particulières de pliage et tient donc compte réellement des risques liés au pliage de cette tôle particulière.

[0020] Il va de soi que l'opérateur peut programmer une vitesse de pliage inférieure à la vitesse maximale de pliage autorisée pour une raison particulière. Cependant, on comprend que, pour des raisons d'efficacité, il est souhaitable de programmer effectivement cette vitesse maximale.

[0021] Pour calculer la vitesse maximale de pliage autorisée, l'automate de programmation met en oeuvre un algorithme qui fait intervenir d'une part la largeur W qui sépare les arêtes B et A de la matrice 28 et, d'autre part, la largeur l de la tôle qui sépare le trait de pliage 34 du bord C de la tôle, le plus proche de l'opérateur, ce bord étant bien sûr celui par lequel l'opérateur tient la tôle avant l'initialisation du pliage effectif de la tôle par l'abaissement du poinçon 30. La largeur W de la matrice est essentiellement déterminée par l'épaisseur de la tôle. Plus l'épaisseur est importante, plus la largeur W est grande.

[0022] Le circuit de calcul de l'automate de programmation calcule un rapport R qui est le rapport entre la largeur l au sens où on l'a indiqué précédemment et la largeur W du Vé de pliage. Si ce rapport est inférieur à une valeur prédéterminée R_0 , la vitesse maximale de pliage sera égale à une vitesse maximale V_M de descente du tablier supérieur. A titre d'exemple, cette vitesse

se maximale peut être de 20 mm/s. Les expérimentations réalisées montrent qu'il est judicieux de choisir pour le rapport déterminé R_0 une valeur comprise entre 17 et 23 et de préférence égale à 20.

[0023] Si le rapport R est supérieur à R_0 , l'ensemble de calcul de la commande numérique va calculer une vitesse maximale de pliage V_c en fonction du rapport R . Dans ce cas, l'algorithme de calcul de la vitesse V_c est de la forme : $V_c = k(100 - R) + V_m$ la vitesse V_m étant la vitesse minimale de descente du tablier supérieur sans mise en oeuvre de moyens de protection complémentaire, cette vitesse étant égale à 10 mm/s en fonction des règles de l'art.

[0024] Le coefficient k est une constante inférieure à 1. Dans le cas particulier de l'algorithme représenté sur la figure 5, k est égal à 0,125

[0025] Le diagramme de la figure 5 illustre la mise en oeuvre de l'algorithme de définition de la vitesse maximale de pliage. La zone hachurée H correspond à la zone de vitesse de pliage interdite, la zone I correspondant aux zones de vitesse permises. Sur ce diagramme, on a représenté en abscisses les valeurs de rapport R et en ordonnées la vitesse de pliage autorisée V_c . Les deux parties horizontales de la courbe frontière entre les deux zones correspondent respectivement aux vitesses V_m et V_M .

[0026] On comprend que, en interdisant à l'opérateur de programmer une vitesse de pliage appartenant à la zone H , on optimise le compromis entre des impératifs de sécurité et l'impératif de productivité qui incite à utiliser la vitesse de pliage la plus élevée possible.

[0027] Sur la figure 6, on a représenté schématiquement une partie des circuits de la commande numérique 22 utilisée pour la mise en oeuvre de la gestion automatique de la vitesse de pliage. Cette figure montre le clavier ou analogue 40 qui permet à l'opérateur d'entrer des paramètres de programmation du fonctionnement de la machine. Ces paramètres sont entrés dans ce circuit principal de traitement et de calcul 42 de l'automate qui est essentiellement constitué par un microprocesseur. Le circuit de traitement 42 est associé à une mémoire de programme 44 et à une mémoire de données 46. La mémoire de programme contient en particulier le sous-programme de mise en oeuvre de l'algorithme utilisé dans la gestion automatique de la vitesse de pliage. La mémoire de données est notamment destinée à recevoir les informations I et W entrées par l'opérateur dans la commande numérique 22 à l'aide du clavier 40. Cette mémoire sert également à stocker la valeur calculée V_c de la vitesse maximale de pliage autorisée.

[0028] La commande numérique comporte également des moyens pour comparer la vitesse de pliage programmée par l'opérateur et introduite à l'aide du clavier 40 avec la vitesse maximale autorisée V_c stockée dans la mémoire 46. Cette comparaison peut être réalisée par un circuit discret 48 comme on l'a représenté sur la figure 6 ou, de préférence, par logiciel.

[0029] Si la vitesse programmée est inférieure ou

égale à la vitesse maximale calculée V_c , la vitesse programmée est effectivement appliquée aux circuits de commande 50 des vérins qui provoquent l'abaissement du tablier supérieur.

[0030] En revanche, si la vitesse programmée par l'opérateur est supérieure à la vitesse maximale calculée V_c , c'est cette dernière qui sera appliquée aux circuits de commande 50.

[0031] Dans un autre mode de fonctionnement, il est possible de prévoir que la vitesse de pliage soit automatiquement rendue égale à la vitesse de pliage maximale autorisée calculée par la mise en oeuvre de l'algorithme.

Revendications

1. Machine pour plier des tôles comprenant :

- un tablier inférieur fixe (14) muni d'un Vé de pliage (28) ;
- un tablier supérieur (16) mobile muni d'au moins un outil de pliage (30) ;
- des moyens moteurs (18, 20) pour provoquer les mouvements de montée ou de descente dudit tablier supérieur ;
- des moyens de commande (50) des moyens moteurs pour contrôler la vitesse de déplacement du tablier supérieur (16) et la longueur du déplacement ; et
- des moyens de programmation (22) pour transmettre des informations auxdits moyens de commande ;

ladite machine se caractérisant en ce que lesdits moyens de programmation comprennent :

- des moyens (40) pour entrer des informations représentatives d'au moins certaines dimensions de ladite tôle à plier et des informations relatives à la largeur W dudit Vé de pliage ;
- des moyens (42, 44) de mise en oeuvre d'un algorithme pour calculer, à partir desdites informations de largeur du Vé de pliage et de dimension de la tôle, une vitesse maximale de pliage autorisée V_c de déplacement du tablier supérieur pour la phase de pliage comprise au sens large entre une vitesse maximale V_M et une vitesse minimale V_m ; et
- des moyens (48) pour n'autoriser l'utilisation d'une vitesse de pliage que si elle est au maximum égale à ladite vitesse de pliage V_c calculée.

2. Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce que ladite dimension de la tôle à plier (T) est la distance I entre l'axe de pliage (34) de la tôle et le bord (C) de la tôle, parallèle audit trait, le plus pro-

che de l'opérateur et **en ce que** ledit algorithme utilise le rapport : $R = l/W$

3. Machine selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** ledit algorithme compare la valeur du rapport R à une valeur prédéterminée R_0 et donne à V_c la valeur V_m si $R < R_0$. 5
4. Machine selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** si $R > R_0$, l'algorithme donne à V_c une valeur égale à $k(100 - R) + V_m$, k étant une constante inférieure à 1. 10
5. Machine selon l'une quelconque des revendications 3 et 4, **caractérisée en ce que** ledit rapport prédéterminé R_0 est compris entre 17 et 23. 15
6. Procédé de gestion d'une machine pour le pliage de tôles, ladite machine comprenant un tablier inférieur fixe muni d'au moins une matrice (Vé de pliage) de largeur W et un tablier supérieur mobile portant un outil de pliage et des moyens moteurs pour déplacer ledit tablier supérieur, le procédé se caractérisant en ce qu'il comprend les étapes suivantes : 20 25

on détermine une vitesse de pliage maximale autorisée V_c par mise en oeuvre d'un algorithme dont les variables sont la largeur W de la matrice et au moins une dimension de la tôle à plier, ladite vitesse maximale de pliage V_c étant comprise au sens large entre une valeur maximale de déplacement V_M et une valeur minimale de déplacement V_m ; 30

on commande les moyens moteurs pour que la vitesse de descente dudit tablier supérieur, dans la phase de pliage, soit au plus égale à ladite vitesse maximale de pliage calculée V_c . 35

7. Procédé selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la mise en oeuvre dudit algorithme comprend les étapes de : 40
- calculer le rapport R entre, d'une part, la distance l correspondant à la dimension de la tôle entre le trait de pliage et le bord de la tôle le plus proche de l'opérateur et, d'autre part, la largeur W du Vé de pliage, 45
 - comparer le rapport R à une valeur prédéterminée R_0 , 50
 - donner à la vitesse maximale de pliage V_c la valeur V_m si $R < R_0$ et une valeur comprise entre V_M et V_m si $R > R_0$.
8. Procédé selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** si $R > R_0$, la valeur de la vitesse de pliage maximale V_c est donnée par la formule $V_c = k(100 - R) + V_m$, dans laquelle k est une constante infé-

rieure à 1.

9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 7 et 8, **caractérisé en ce que** ladite valeur prédéterminée R_0 du rapport est comprise entre 17 et 23.

FIG.1

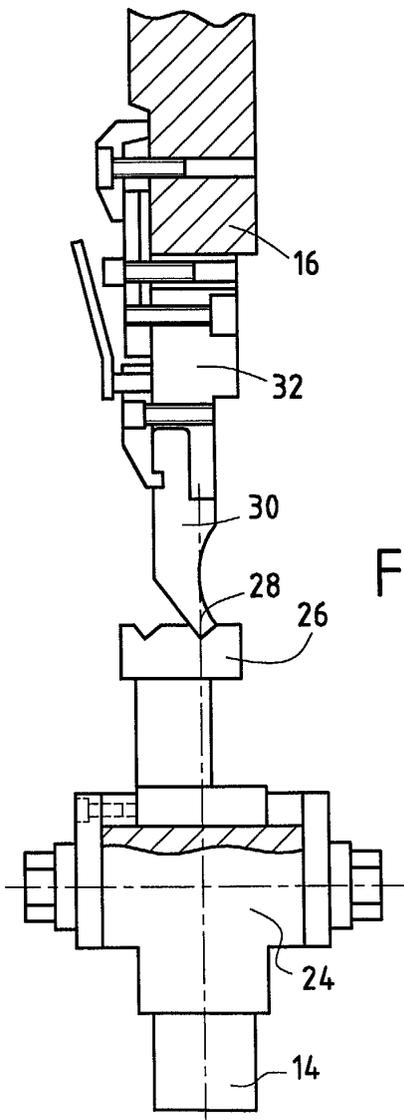
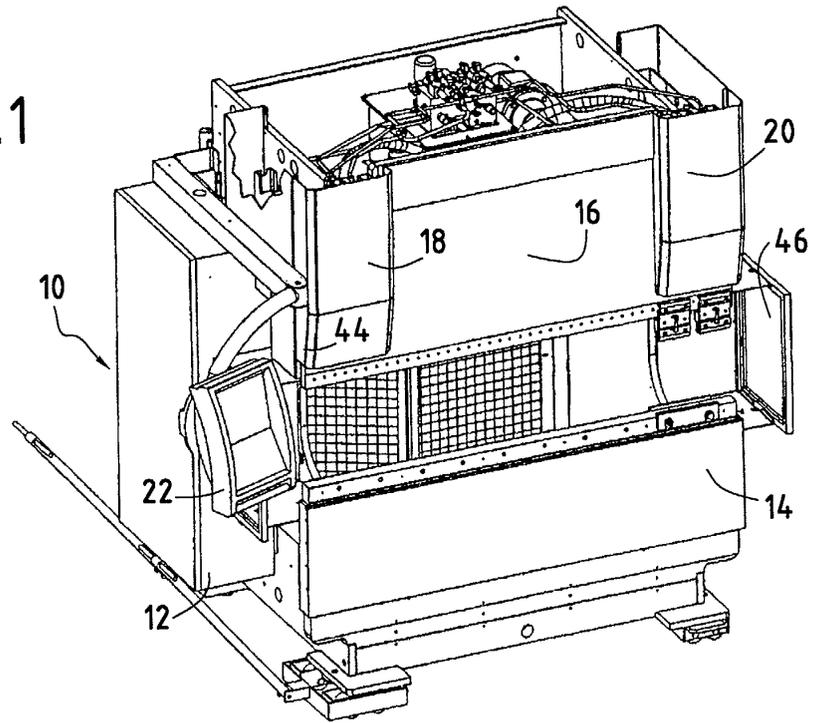


FIG.2

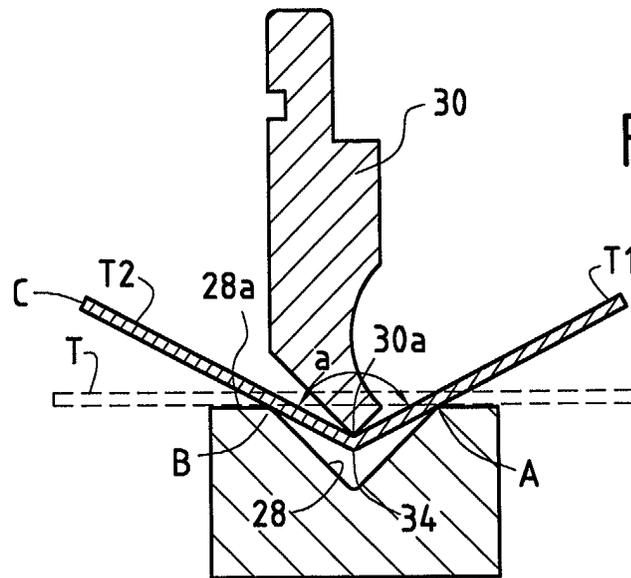


FIG. 3

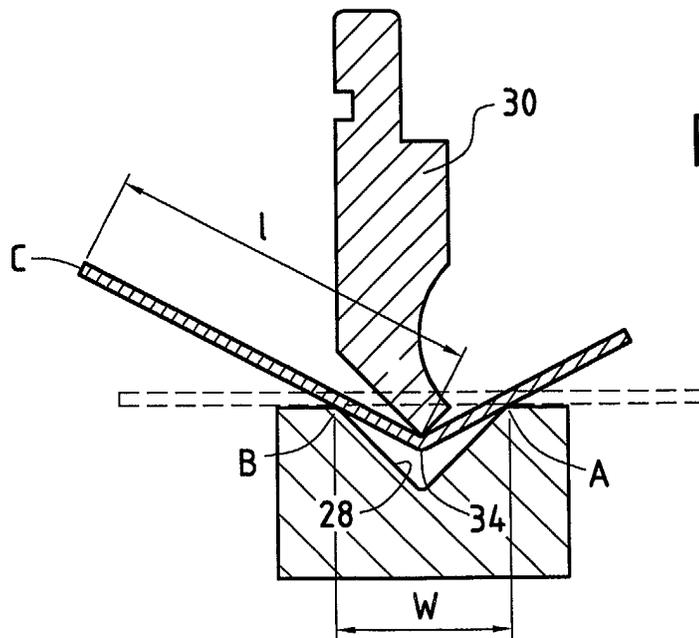


FIG. 4

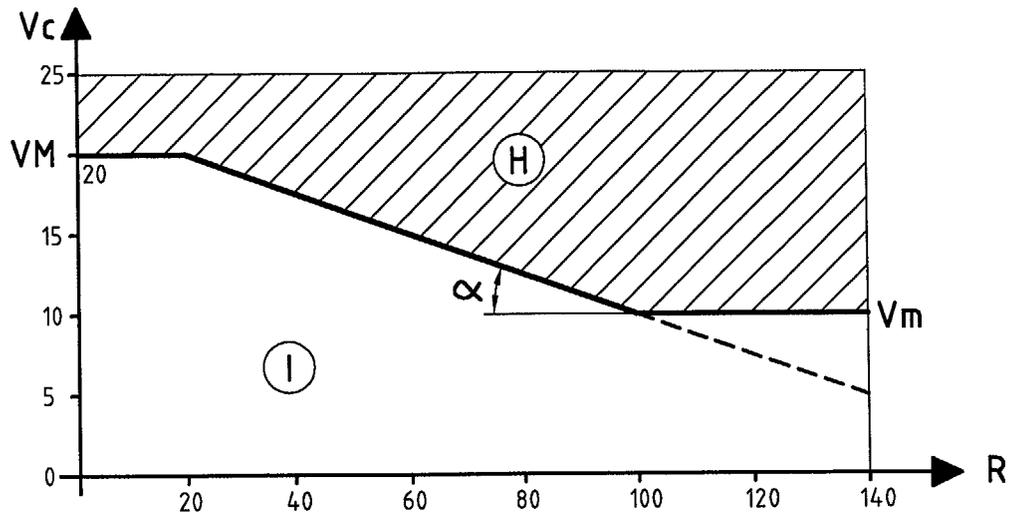


FIG.5

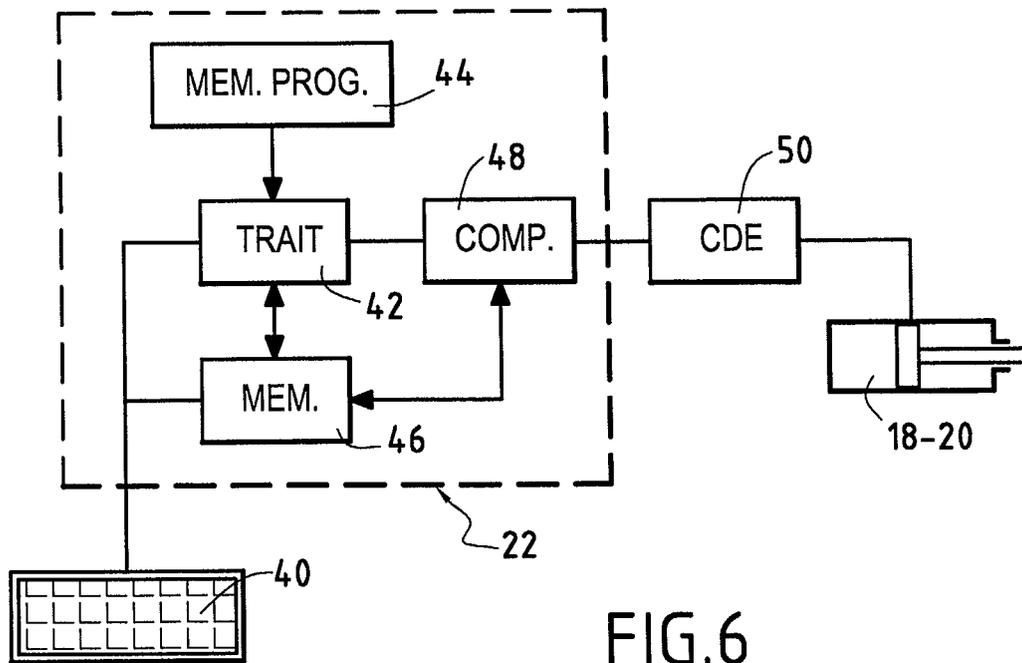


FIG.6



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 02 29 1071

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.7)
A	EP 0 540 476 A (BEYELER MACHINES SA) 5 mai 1993 (1993-05-05) * le document en entier *	1,6	B21D5/02
A	US 4 819 467 A (GRAF RAYMOND J ET AL) 11 avril 1989 (1989-04-11) * le document en entier *	1,6	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 06, 30 avril 1998 (1998-04-30) & JP 10 052800 A (DAIKIN IND LTD), 24 février 1998 (1998-02-24) * abrégé *		
A	US 5 813 263 A (TOKAI SHIGERU) 29 septembre 1998 (1998-09-29)		
A	DE 37 45 066 C (AMADA CO) 20 mars 1997 (1997-03-20)		
A	EP 0 940 196 A (KOMATSU IND CORP ;KOMATSU MFG CO LTD (JP)) 8 septembre 1999 (1999-09-08)		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.7)
			B21D
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examineur	
LA HAYE	16 juillet 2002	Peeters, L	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

EPO FORM 1503 03/92 (P/4C02)

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

EP 02 29 1071

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.

16-07-2002

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
EP 0540476	A	05-05-1993	CH	686119 A5	15-01-1996
			EP	0540476 A1	05-05-1993
			JP	7232216 A	05-09-1995
US 4819467	A	11-04-1989	DE	3781887 D1	29-10-1992
			DE	3781887 T2	01-04-1993
			EP	0282493 A1	21-09-1988
			JP	1501127 T	20-04-1989
			WO	8801916 A1	24-03-1988
JP 10052800	A	24-02-1998	AUCUN		
US 5813263	A	29-09-1998	JP	7112216 A	02-05-1995
			DE	4497734 T0	26-09-1996
			WO	9510370 A1	20-04-1995
DE 3745066	C	20-03-1997	JP	2102378 C	22-10-1996
			JP	8015620 B	21-02-1996
			JP	63002518 A	07-01-1988
			JP	2004971 C	11-01-1996
			JP	7024862 B	22-03-1995
			JP	63013622 A	20-01-1988
			JP	2102386 C	22-10-1996
			JP	8015623 B	21-02-1996
			JP	63033118 A	12-02-1988
			JP	63036924 A	17-02-1988
			JP	1951490 C	28-07-1995
			JP	6077776 B	05-10-1994
			JP	63036925 A	17-02-1988
			DE	3720412 A1	23-12-1987
			DE	3745066 C2	20-03-1997
			DE	3745026 C2	20-03-1997
			DE	3745027 C2	20-03-1997
			DE	3745067 C2	20-03-1997
			FR	2600272 A1	24-12-1987
			FR	2711326 A1	28-04-1995
GB	2191724 A ,B	23-12-1987			
IT	1205162 B	15-03-1989			
US	4831862 A	23-05-1989			
EP 0940196	A	08-09-1999	JP	10128451 A	19-05-1998
			JP	10128452 A	19-05-1998
			DE	69712775 D1	27-06-2002
			EP	0940196 A1	08-09-1999
			US	6189364 B1	20-02-2001
			WO	9818579 A1	07-05-1998

EPC FORM P0460

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