

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: **88401059.6**

51 Int. Cl.⁴: **C 21 D 9/30**

22 Date de dépôt: **29.04.88**

30 Priorité: **07.05.87 FR 8706503**

43 Date de publication de la demande:
17.11.88 Bulletin 88/46

84 Etats contractants désignés: **DE GB IT SE**

71 Demandeur: **AUTOMOBILES PEUGEOT**
75, avenue de la Grande Armée
F-75116 Paris (FR)

AUTOMOBILES CITROEN
62 Boulevard Victor-Hugo
F-92200 Neuilly-sur-Seine (FR)

72 Inventeur: **Grand, Jean-Pierre**
7 Le Mail
F-78170 La Celle -Saint-Cloud (FR)

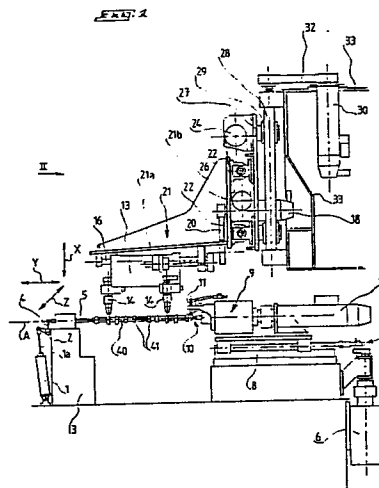
74 Mandataire: **Durand, Yves Armand Louis et al**
Cabinet Z. Weinstein 20, Avenue de Friedland
F-75008 Paris (FR)

54 **Machine pour le traitement thermique des arbres à cames.**

57 La présente invention concerne une machine pour le traitement thermique des arbres à cames.

Cette machine comprend essentiellement des torches (14) susceptibles de produire un arc électrique et portées par un chariot (13) déplaçable grâce à un moteur à commande numérique (18) suivant une direction (Y) horizontale et parallèle à l'axe (A) de l'arbre (40) à cames (41) à traiter, ce chariot (13) étant porté par un chariot intermédiaire (21) déplaçable grâce à un autre moteur (24) à commande numérique suivant une direction (Z) horizontale et perpendiculaire à l'axe (A) de l'arbre à cames, lequel chariot intermédiaire est monté verticalement mobile sur le bâti (33) de la machine suivant une direction (X) verticale et perpendiculaire à l'axe (A) de l'arbre à cames grâce à encore un autre moteur à commande numérique (30) porté par le bâti (33).

Cette machine permet le traitement thermique par refusion de plusieurs arbres à cames identiques disposés horizontalement et destinés aux véhicules automobiles.



Description

Machine pour le traitement thermique des arbres à cames

La présente invention a pour objet une machine pour le traitement thermique par refusion de la surface ou portée des cames portées par un arbre à cames.

On sait que la refusion est un procédé de traitement thermique consistant à réaliser une fusion ponctuelle sur une surface, telle qu'une portée de came, à l'aide d'un arc électrique entouré d'un jet de gaz inerte et produit par une torche. On réalise ainsi une "trempe" ou un durcissement de la surface ou portée de came qui est généralement balayée par l'arc électrique de façon à ce que le traitement soit effectué sur toute la surface à traiter.

Plus précisément, on connaît, d'après le document US-A-4 312 685 par exemple, des machines de refusion des arbres à cames dans lesquelles on réalise un mouvement vertical de la torche à l'aide d'une came mère de manière que la torche soit à distance constante de la surface à traiter, l'arbre à cames étant lui-même entraîné dans un mouvement de rotation combiné avec un mouvement de translation axial de manière à effectuer le balayage.

Une telle machine présente des inconvénients résultant notamment du fait que le point d'impact de la torche se situe en général sur une surface inclinée de la came surtout lorsque celle-ci présente un sommet pointu, et il s'ensuit que l'arc électrique de la torche provoque un creux ou une concavité sur la surface ou portée de came, puisque le métal fondu s'écoule en raison de l'inclinaison de ladite surface. En d'autres termes, après le traitement de refusion, on obtient une surface ou portée de came impropre à l'utilisation et nécessitant un réusinage important.

La présente invention a pour but notamment de remédier à ces inconvénients en proposant une machine perfectionnée pour le traitement thermique par refusion des cames portées par les arbres à cames, laquelle machine ne risque en aucun cas de détériorer la surface ou portée de came et permet avantageusement de traiter de façon automatique des séries d'arbres à cames identiques et différentes.

A cet effet, l'invention a pour objet une machine pour le traitement thermique par refusion des cames portées par un arbre à cames et du type comprenant des moyens pour faire tourner l'arbre suivant son axe disposé horizontalement, au moins une torche apte à réaliser une fusion par arc électrique en un point de la surface de la came à traiter, et des moyens de déplacement de cette torche par rapport à l'arbre à cames, caractérisée par des moyens indépendants à commande numérique permettant le déplacement de ladite torche suivant trois directions orthogonales, et à savoir une première direction verticale et perpendiculaire à l'axe de l'arbre à cames, une deuxième direction horizontale et parallèle à l'axe de l'arbre à cames, et une troisième direction horizontale et perpendiculaire à l'axe de l'arbre à cames.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, le déplacement de la torche suivant la troisième

direction précitée est commandé par un moyen à commande numérique indépendant permettant à la torche de se situer sur la génératrice de contact avec le plan tangent horizontal.

Ainsi, comme on le comprend, le traitement thermique par refusion s'effectue toujours sur une partie de la surface ou portée de came se trouvant dans un plan horizontal, de sorte qu'il n'y a pratiquement plus de risque de provoquer des concavités dans cette surface ou portée de came, comme expliqué précédemment.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, la torche précitée est portée par un chariot déplaçable grâce à un moteur à commande numérique suivant la deuxième direction précitée, ce chariot étant lui-même porté par un chariot intermédiaire déplaçable grâce à un autre moteur à commande numérique suivant la troisième direction précitée, lequel chariot intermédiaire est monté verticalement mobile sur le bâti de la machine suivant ladite première direction grâce à encore un autre moteur à commande numérique.

On précisera encore ici que la machine selon cette invention comprend autant de torches que l'arbre à traiter comporte de cames ou de paires de cames et que le nombre d'arbres à cames identiques pouvant être traités simultanément par la machine, lesdits arbres étant chacun initialement orientés par un système d'indexage de façon que le traitement débute identiquement sur toute les cames des arbres.

Ce système d'indexage, qui est associé aux moyens pour faire tourner chaque arbre, comprend un doigt coopérant avec un rainure ménagée sur l'arbre.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le chariot intermédiaire précité est constitué par un élément en forme d'équerre dont un côté porte le chariot précité et dont l'autre côté est monté horizontalement mobile sur une platine ou analogue elle-même montée verticalement coulissante sur le bâti de la machine.

Le déplacement du ou des chariots précités portant les torches est assuré par des vis à roulements commandées par des courroies entraînées par un moteur à commande numérique porté par le chariot intermédiaire ou équerre précitée.

Quant au déplacement horizontal et perpendiculaire à l'axe de l'arbre, du chariot intermédiaire précité, ce déplacement est assuré par une vis à billes entraînée par un moteur à commande numérique porté par la platine précitée qui est munie de barres sur lesquelles peut coulisser ledit chariot intermédiaire.

Le déplacement vertical de la platine précitée sur le bâti de la machine est assuré par un moteur à commande numérique porté par ledit bâti qui comporte des barres verticales sur lesquelles coulisent des douilles ou analogues solidaires de ladite platine.

Selon encore une autre caractéristique de l'inven-

tion, les déplacements des torches selon les trois directions orthogonales précitées, ainsi que le mouvement de rotation de l'arbre à cames sont commandés par un ordinateur ayant en mémoire toutes les positions relatives à chaque instant.

Suivant encore une autre caractéristique de la machine selon cette invention, chaque torche peut effectuer dans le plan vertical perpendiculaire à l'arbre à cames un déplacement angulaire défini par un moteur à commande numérique porté par le chariot portant la torche.

Suivant un autre mode de réalisation, la machine selon l'invention comporte une pluralité de torches, chaque torche étant portée par un chariot propre à effectuer un mouvement vertical, ce chariot étant porté par un chariot intermédiaire propre à effectuer un mouvement horizontal perpendiculaire à l'arbre et tous les chariots intermédiaires étant portés par un chariot unique propre à effectuer un mouvement horizontal parallèle à l'arbre.

Mais d'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront mieux dans la description détaillée qui suit et se réfère aux dessins annexés, donnés uniquement à titre d'exemple, et dans lesquels :

La figure 1 est une vue très schématique en élévation et de côté d'une machine conforme aux principes de l'invention ;

La figure 2 est une vue schématique de cette machine suivant la flèche II de la figure 1 ;

La figure 3 est une vue schématique et de dessus de cette machine ;

La figure 4 est une vue schématique montrant comment s'effectue l'impact de l'arc électrique produit par la torche suivant un plan horizontal tangent aux génératrices de ladite came ; et

La figure 5 est une vue très schématique, correspondant sensiblement à la figure 3 et montrant comment s'effectue le traitement de quatre arbres à cames identiques traités par la machine.

En se reportant aux figures 1 à 3, on voit qu'une machine conforme aux principes de l'invention comprend essentiellement un bâti 33 supportant des torches 14 déplaçables au-dessus d'arbres 40 portant chacun une pluralité de cames 41, ces arbres étant supportés horizontalement et pouvant tourner suivant leur axe A.

Les arbres 40 sont supportés par un bâti inférieur 3 sur lequel est articulé un vérin 1 qui actionne par sa tige 1a et par l'intermédiaire d'une bielle, une barre de commande 2. Cette barre de commande 2 qui est fixée au bâti 3 par des paliers est équipée de quatre biellettes 4 agissant respectivement sur quatre contre-pointes 5 maintenant une extrémité des arbres 40, comme cela est visible sur la partie inférieure gauche de la figure 1.

L'autre extrémité des arbres 40 est maintenue par des moyens qui seront maintenant décrits et qui permettent la rotation des arbres 40 durant le traitement thermique par refusion.

Comme il apparaît clairement sur la figure 1, un moteur 6 permet, par l'intermédiaire d'un système bielle-manivelle 7 le déplacement alternatif (avance et recul) d'un chariot 8 supportant un système 9

avec pointe d'entraînement 10. A ce système 9 est associé un doigt d'indexage 11 qui coopère avec une rainure ménagée dans l'arbre 40 et non représentée.

Le système 9 n'a pas besoin d'être décrit en détail et on en dira seulement qu'il réalise le pivotement de l'arbre 40 à la recherche de sa position d'indexage et la rotation de l'ensemble indexé selon le programme de traitement. En d'autres termes, l'arbre 40 tourne jusqu'à ce que le doigt 11 s'engage dans la rainure de l'arbre, et à ce moment là, on est certain que l'arbre est correctement orienté en position initiale pour permettre le démarrage du cycle de refusion.

On a montré en 12 un moteur qui, par l'intermédiaire d'une transmission appropriée, permet l'entraînement en rotation des pointes 10 et donc des arbres 40 autour de leur axe A.

Revenant aux torches 14, celles-ci peuvent se déplacer par rapport au bâti 33 suivant trois directions orthogonales, et à savoir, comme on le voit sur les figures, une première direction X verticale et perpendiculaire à l'axe A des arbres, une deuxième direction Y horizontale et parallèle à l'axe A, et une troisième direction Z horizontale et perpendiculaire à l'axe A, ce déplacement suivant les trois directions précitées pouvant s'effectuer alors que les arbres sont entraînés en rotation par le moteur 12. Tous les mouvements sont commandés par des moteurs à commande numérique séparés, sous le contrôle d'un ordinateur ayant en mémoire toutes les lois de mouvements, et cela de telle façon que le point d'impact de l'arc électrique des torches soit situé sur la génératrice de contact avec le plan tangent horizontal, comme on l'expliquera plus loin.

Les torches 14, comme on le voit bien sur les figures 1 à 3 sont supportées par deux chariots 13 supportant chacun deux torches 14 et qui sont guidés sur des barres 16 bien visibles sur la figure 1, suivant la direction Y, c'est-à-dire parallèlement à l'axe A des arbres à cames 40.

Le déplacement des chariots 13 est assuré par un moteur 18 à commande numérique qui agit sur des vis à rouleaux 17 de chaque chariot 13, par l'intermédiaire de poulies 19 et de courroies crantées 20 (figure 2).

L'ensemble décrit ci-dessus est constitué essentiellement par les chariots 13 et le moteur 18 est supporté par un chariot intermédiaire revêtant la forme d'une équerre 21 bien visible sur la figure 1.

Le déplacement de cette équerre suivant la direction Z, c'est-à-dire horizontalement et perpendiculairement à l'axe A de l'arbre 40, est assuré par un moteur 24 à commande numérique qui agit sur une vis à billes 25 (figure 2) par l'intermédiaire de poulies 25a et d'une courroie crantée 26. L'équerre 21 est guidée par des barres 22 et des douilles 23 (voir plus particulièrement figure 3), de sorte que ladite équerre peut se déplacer suivant la direction Z.

L'ensemble ci-dessus, à savoir le moteur 24 et les barres 22 supportant à coulissement l'équerre 21, est supporté par une platine 27 que l'on voit bien sur les figures 1 à 3.

Cette platine 27 est montée verticalement coulissante suivant la direction X sur le bâti supérieur 33

de la machine.

Plus précisément, le bâti 33 comporte des barres verticales 28 sur lesquelles peuvent se déplacer des douilles à billes 29 solidaires de la platine 27.

Ainsi, un moteur 30 à commande numérique, supporté par le bâti 33, peut agir sur une vis à billes 31 (figure 2) par l'intermédiaire de poulies et d'une courroie crantée 32 pour commander le déplacement vertical de la platine 27 et donc le déplacement vertical de l'équerre 21 et des chariots 13.

Comme on le voit bien sur la figure 1, l'équerre 21 comprend un côté 21a supportant les chariots 13, et un autre côté 21b qui, lui, est monté horizontalement mobile sur la platine 27 elle-même montée verticalement coulissante sur le bâti supérieur 33 de la machine.

Cette machine peut parfaitement comporter, sans sortir du cadre de l'invention, un autre moteur (non représenté) installé entre le chariot 13 et les torches qui lui sont associées, pour permettre à chaque torche d'effectuer un déplacement angulaire dans le plan vertical perpendiculaire à l'arbre à cames 40, cela afin de pouvoir orienter la torche d'une façon appropriée, vers le centre de la pièce à traiter.

Il est important de remarquer ici que le déplacement des torches 14 suivant l'axe Z est prévu pour permettre au point d'impact de la torche de se situer, comme on le voit bien sur la figure 4, sur la génératrice G de contact avec le plan tangent horizontal H. Autrement dit, la torche 14, grâce à la programmation, ira en permanence chercher la génératrice G de la came 41 à plan tangent et horizontal pour y produire l'arc électrique. Ainsi, on évitera avantageusement les phénomènes de concavité se produisant sur la portée ou surface de la came 41, puisque l'impact s'effectuera toujours sur une partie horizontale de la came, et cela alors que l'arbre 40 est entraîné en rotation.

Par ailleurs, on notera que les torches 14 seront soumises à un mouvement alternatif suivant la direction Y parallèle à l'axe A de l'arbre 40 de façon à pouvoir balayer approximativement toute la largeur de la portée ou surface des cames 41 pendant la rotation dudit arbre.

Ce mouvement de rotation de l'arbre 40 à cames 41 autour de son axe A sera suffisamment lent par rapport au mouvement alternatif précité pour que le balayage se fasse avec recouvrement.

Mais on expliquera brièvement dans ce qui suit le fonctionnement de la machine qui vient d'être décrite en se reportant plus particulièrement à la figure 5 qui représente quatre arbres 40 comportant quatre cames ou quatre paires identiques de cames (A, B, C et D), toutes les cames ayant le même profil mais des orientations différentes. Les torches 14 effectuent bien entendu le même mouvement et, comme on le voit sur la figure 5, sont disposées de façon à traiter simultanément sur les quatre arbres une came.

Autrement dit, après orientation des quatre arbres grâce au système d'indexage précédemment décrit, la première torche T₁ traite la came A du premier arbre, la torche T₂ traite la came B du deuxième arbre et ainsi de suite, étant entendu qu'après traitement des cames A, B, C et D appartenant

respectivement aux quatre arbres 40, les quatre arbres sont déplacés à l'aide d'un système approprié, suivant le sens de la flèche F, de sorte que la came B du premier arbre située à droite de la figure 5, est traitée par la torche T₂, que la came C du deuxième arbre est traitée par la torche T₃, et ainsi de suite.

La machine qui vient d'être décrite permet de traiter une seule catégorie d'arbres 40, comme on l'a dit précédemment.

Si l'on veut traiter un deuxième catégorie d'arbres à cames à la suite de la première catégorie d'arbres, il est nécessaire d'achever complètement le traitement sur la première catégorie d'arbres avant de commuter la machine sur un autre programme.

Aussi, selon un autre mode de réalisation selon cette invention, chaque torche 14 peut être portée par un chariot propre à effectuer un mouvement vertical, ce chariot étant porté par un chariot intermédiaire propre à effectuer un mouvement horizontal perpendiculaire à l'arbre et tous les chariots intermédiaires étant portés par un chariot unique pouvant effectuer un mouvement horizontal parallèle à l'arbre, des moyens de repérage constituant par exemple un repère optique, étant prévus pour, avant le déclenchement du traitement thermique, commuter la torche sur le programme qui convient. Autrement dit, il est possible de faire effectuer simultanément des programmes différents par les différentes torches à condition bien entendu que toutes les cames aient la même largeur de portée.

On a donc réalisé suivant l'invention une machine comportant des torches dont le déplacement peut être programmé et dans laquelle les lois de déplacement suivant les différentes directions peuvent être modifiées, et qui permet d'effectuer un traitement thermique par refusion sur chaque came d'une manière homogène, efficace et un moindre risque de détériorer la portée des cames.

Bien entendu, l'invention n'est nullement limitée aux modes de réalisation décrits et illustrés qui n'ont été donnés qu'à titre d'exemple.

Au contraire, l'invention comprend tous les équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons si celles-ci sont effectuées suivant son esprit.

Revendications

1. Machine pour le traitement thermique par refusion des cames portées par un arbre à cames et du type comprenant des moyens pour faire tourner l'arbre suivant son axe disposé horizontalement, au moins une torche apte à réaliser une fusion par arc électrique en un point de la surface de la came à traiter, et des moyens de déplacement de cette torche par rapport à l'arbre à cames suivant trois directions orthogonales, et à savoir une première direction (X) verticale et perpendiculaire à l'axe de l'arbre à cames, une deuxième direction (Y)

horizontale et parallèle à l'axe de l'arbre à cames, et une troisième direction (Z) horizontale et perpendiculaire à l'axe de l'arbre à cames, caractérisée en ce qu'elle comprend des moyens à commande numérique indépendants (12, 18, 24, 30) assurant respectivement la rotation de l'arbre (40) et les déplacements de ladite torche (14) suivant les trois axes précités, et cela de façon que le moyen à commande numérique indépendant (24) actionnant la torche suivant la troisième direction (Z) permette au point d'impact de cette torche de se situer sur la génératrice (G) de contact avec le plan tangent horizontal (H).

2. Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce que les déplacements des torches (14) selon les trois directions orthogonales (X, Y, Z) ainsi que le mouvement de rotation de l'arbre à cames (40) sont commandés par un ordinateur ayant en mémoire toutes les positions relatives à chaque instant.

3. Machine selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que la torche précitée (14) est portée par un chariot (13) déplaçable grâce à un moteur à commande numérique (18) suivant ladite deuxième direction (Y), ce chariot étant porté par un chariot intermédiaire (21) déplaçable grâce à un autre moteur à commande numérique (24) suivant ladite troisième direction (Z), lequel chariot intermédiaire est monté verticalement mobile sur le bâti (33) de la machine suivant ladite première direction (X) grâce à encore un autre moteur à commande numérique (30).

4. Machine selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce qu'elle comprend autant de torches (14) que l'arbre (40) comporte de cames (41) ou de paires de cames et que le nombre d'arbres à cames identiques pouvant être traités simultanément par la machine, lesdits arbres étant chacun initialement orientés par un système d'indexage de façon que le traitement débute identiquement sur toutes les cames (41).

5. Machine selon la revendication 4, caractérisée en ce que le système d'indexage précité, associé aux moyens précités pour faire tourner chaque arbre, comprend un doigt (11) coopérant avec une rainure ménagée sur l'arbre (40).

6. Machine selon la revendication 3, caractérisée en ce que le chariot intermédiaire (21) précité est constitué par un élément en forme d'équerre dont un côté (21a) porte le chariot précité (13) et dont l'autre côté (21b) est monté horizontalement mobile sur une platine ou analogue (27) elle-même montée verticalement coulissante sur le bâti (33) de la machine.

7. Machine selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que les déplacements du ou des chariots précités (13) portant les torches (14) sont assurés par des vis à rouleaux (17) commandées par des courroies (20) entraînées par un moteur à commande numérique (18) porté par le chariot intermédiaire ou équerre précitée (21).

8. Machine selon la revendication 1, 2, 3, 6 ou 7, caractérisée en ce que le déplacement horizontal et perpendiculaire à l'axe (A) de l'arbre (40) du chariot intermédiaire précité (21) est assuré par une vis à billes (25) entraînée par un moteur (24) à commande numérique porté par la platine précitée (27) qui est munie de barres (22) sur lesquelles peut coulisser ledit chariot intermédiaire.

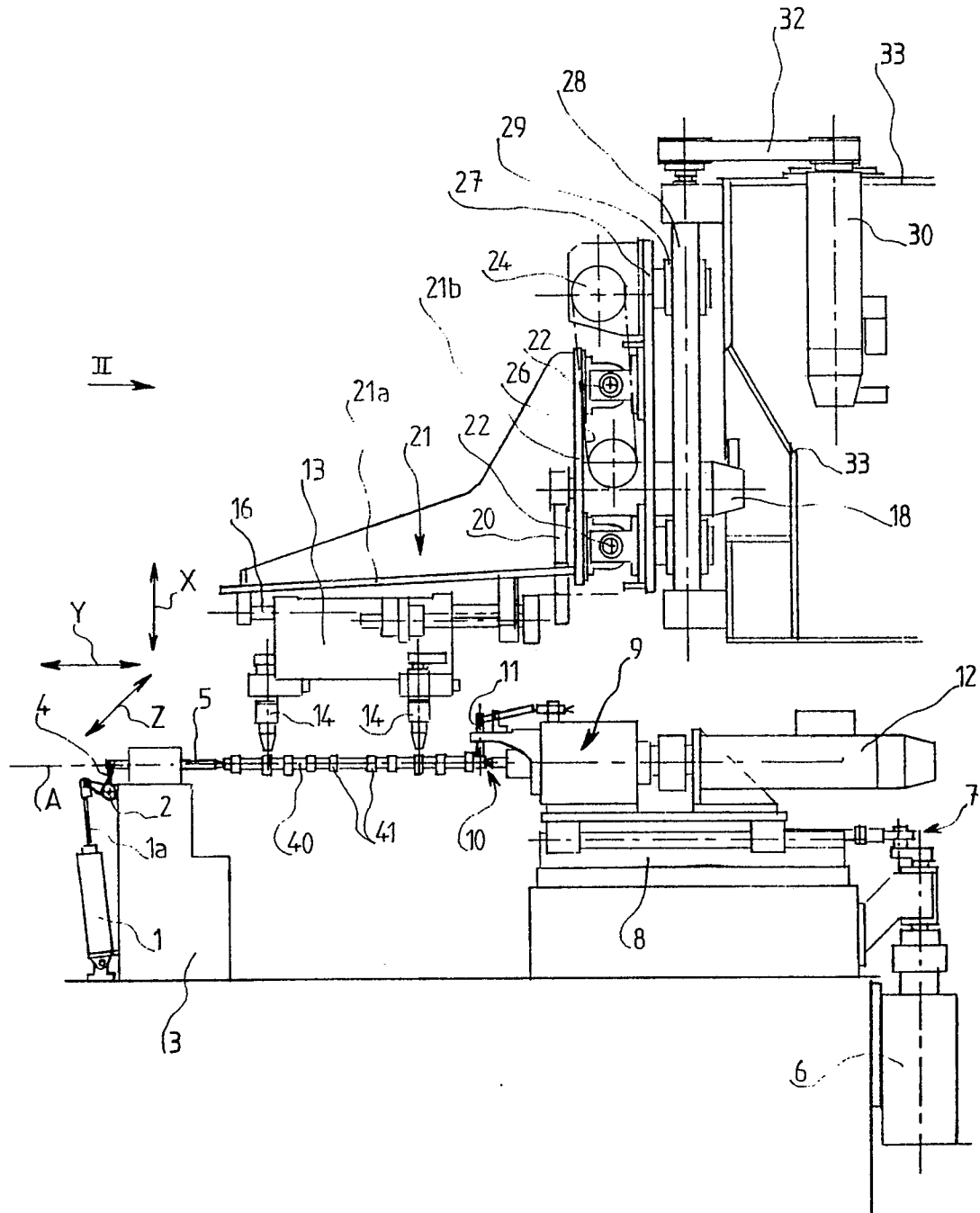
9. Machine selon l'une des revendications 1, 2, 3, 6, 7 ou 8, caractérisée en ce que le déplacement vertical de la platine précitée (27) sur le bâti (33) de la machine est assuré par un moteur (30) à commande numérique porté par ledit bâti qui comporte des barres verticales (28) sur lesquelles coulisent des douilles (29) solidaires de ladite platine.

10. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que chaque torche (14) peut effectuer dans le plan vertical perpendiculaire à l'arbre à cames (40) un déplacement angulaire défini par un moteur à commande numérique porté par le chariot (13) portant la torche.

11. Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comprend une pluralité de torches (14), chaque torche étant portée par un chariot propre à effectuer un mouvement vertical, ce chariot étant porté par un chariot intermédiaire propre à effectuer un mouvement horizontal perpendiculaire à l'arbre et tous les chariots intermédiaires étant portés par un chariot unique propre à effectuer un mouvement horizontal parallèle à l'arbre.

0291383

Fig. 1



0291383

FIG. 2

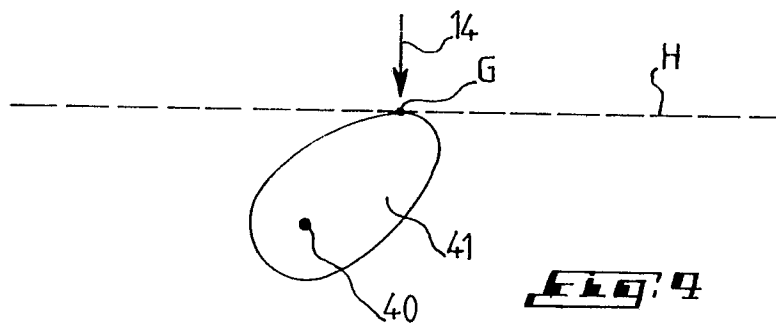
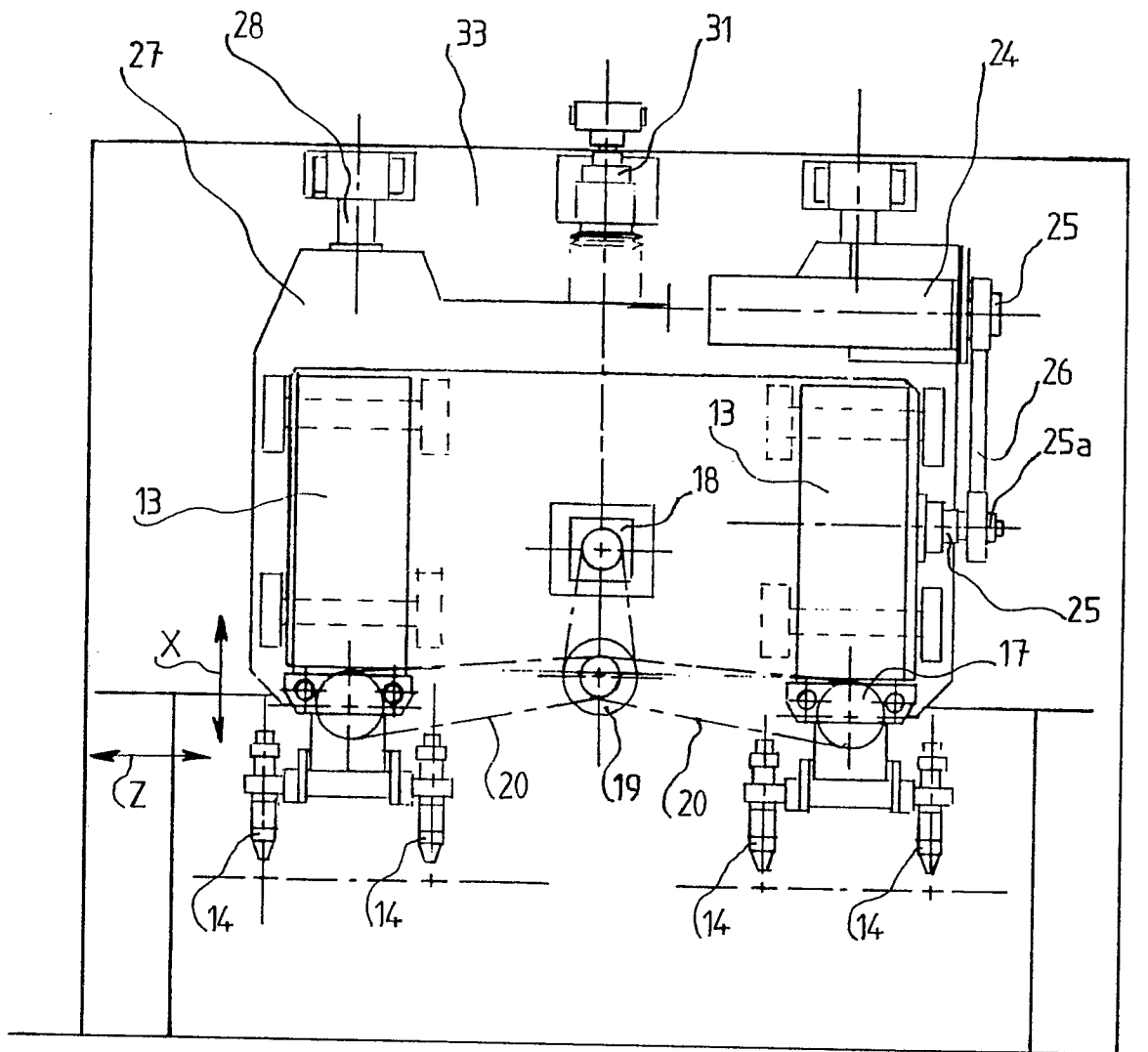
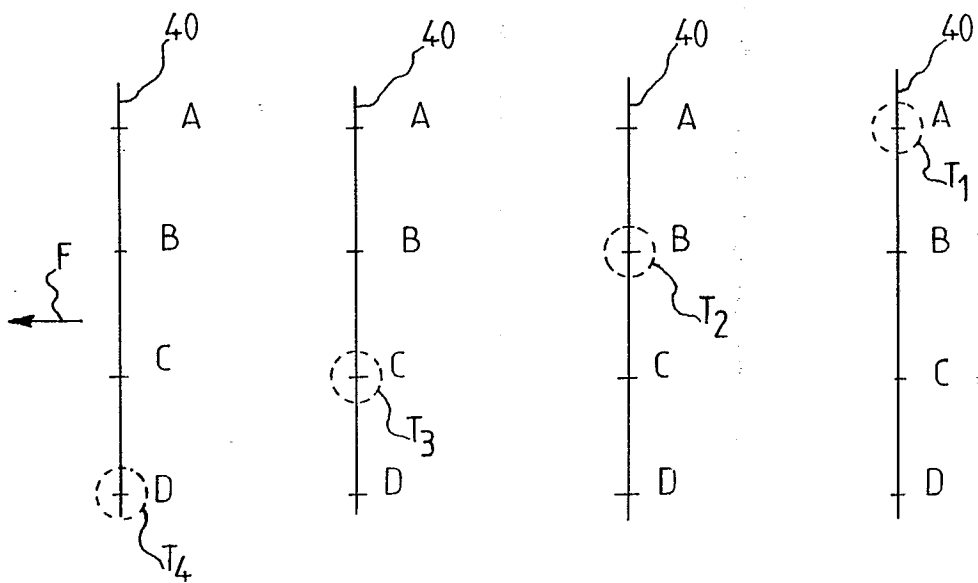
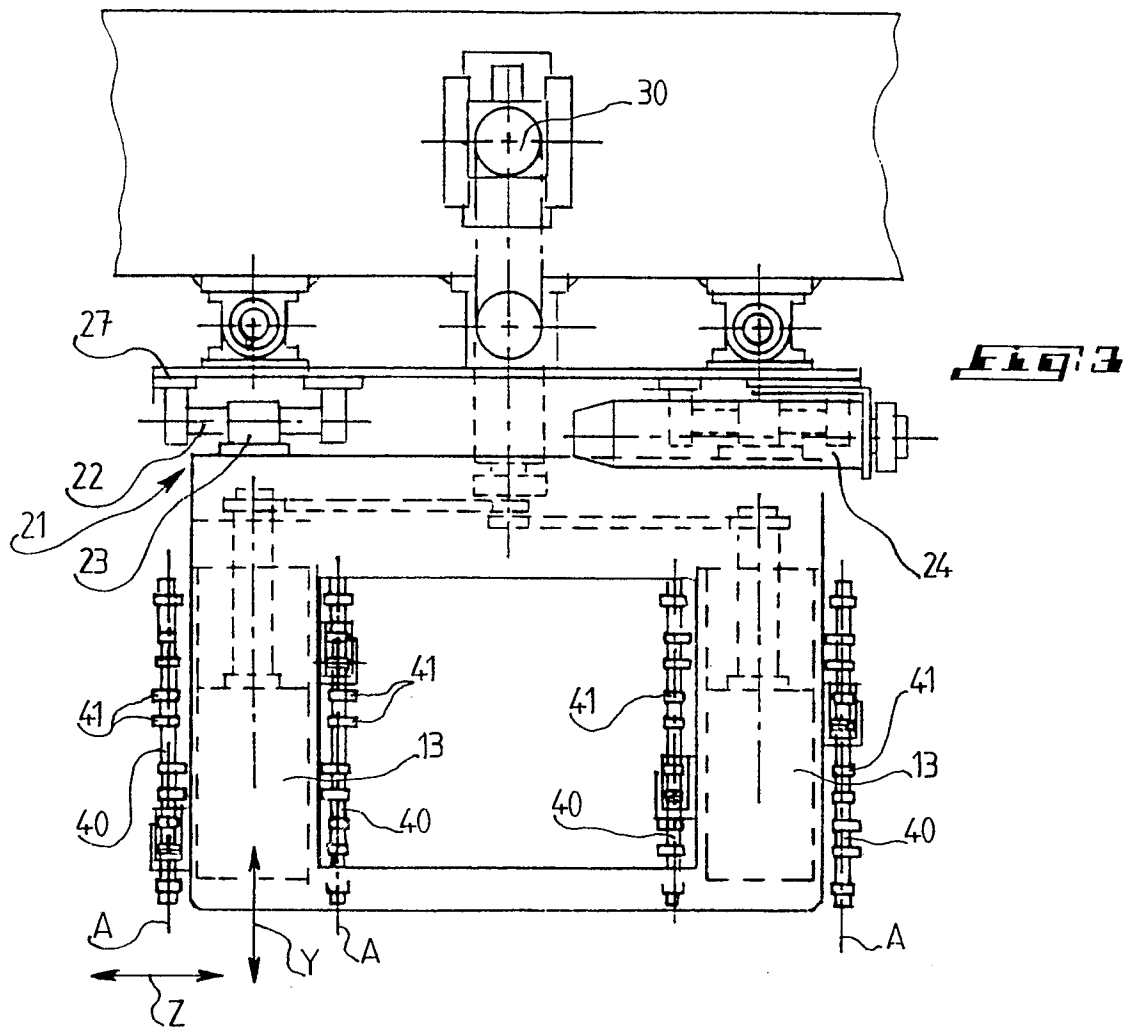


FIG. 4

0291383





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 88 40 1059

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.4)
X	DE-A-3 626 808 (TOYOTA) * En entier * ----	1,3-8	C 21 D 9/30
A	FR-A-2 378 864 (AUDI NSU) ----	4	
A,D	DE-B-2 839 990 (AUDI NSU) ----		
A	DE-C-3 224 745 (AEG ELOTHERM) ----	5	
A	US-A-2 242 158 (S.C. WASSON et al.) -----	4	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			C 21 D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 17-08-1988	Examineur MOLLET G.H.J.
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			