

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 500 777

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 81 04123

(54) Fraiseuse à cinq axes pour l'usinage de surfaces curvilignes.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). B 23 C 3/00.

(22) Date de dépôt..... 2 mars 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 35 du 3-9-1982.

(71) Déposant : Société anonyme dite : LINE SA, résidant en France.

(72) Invention de : Henri B. Liné.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Beau de Loménie,
55, rue d'Amsterdam, 75008 Paris.

Fraiseuse à cinq axes pour l'usinage de surfaces curvilignes.

La présente invention a pour objet une fraiseuse à cinq axes pour l'usinage de surfaces curvilignes gauches quelconques.

Il est connu que, dans l'usinage par fraisage de surfaces curvilignes, les meilleurs résultats sont obtenus lorsque 5 l'axe de la broche porte-fraise est constamment situé dans le plan normal à la surface à usiner, contenant le vecteur vitesse d'avance de l'outil.

L'usinage optimal de surfaces curvilignes gauches quelconques nécessite donc une orientation de l'axe dans une direction quelconque de l'espace. 10

Il est connu d'obtenir cette orientation par une rotation de la broche porte-outil autour d'un axe horizontal, parallèle par exemple à l'un des axes de déplacement rectiligne de la tête d'usinage par rapport à la pièce à usiner, et par rotation de la 15 table porte-pièce autour d'un axe vertical.

L'invention a pour objet un dispositif particulier de machines-outils de ce type.

Conformément à la présente invention, la fraiseuse comprend un premier bâti sur lequel est montée coulissante horizontalement suivant un axe X une table supportant un plateau horizontal porte-pièce monté rotatif autour d'un axe vertical C et, perpendiculairement à l'axe longitudinal X du premier bâti, est monté un second bâti horizontal sur lequel est monté coulissant horizontalement, suivant un axe Y, un montant vertical présentant sur sa face avant, 25 située en regard du plateau porte-pièce, des glissières sur lesquelles est monté coulissant verticalement suivant un axe Z un plastron dans lequel est montée en porte à faux une tête d'usinage dont l'axe de pivotement A est parallèle à l'axe X de coulissemement de la table sur le premier bâti, ladite tête d'usinage comportant une broche porte- 30 outil dont l'axe est perpendiculaire à l'axe de pivotement A de la tête d'usinage.

La tête d'usinage de la fraiseuse suivant l'invention étant montée en porte à faux par rapport au plastron, elle est facilement accessible, en particulier pour le changement des outils 35 d'usinage. La tête d'usinage peut être indifféremment une tête à grande vitesse de rotation de la broche (électro-broche) pour

l'usinage de matériaux tendres (aluminium, résines synthétiques, etc.) ou une tête dotée d'une boîte de réduction de vitesse mécanique procurant un couple important à basse vitesse pour l'usinage de matériaux durs (acières, fontes, etc.). Dans ce dernier cas, le 5 moteur entraînant la broche et la boîte de vitesses qui y est associée sont disposés sur la face du plastron opposée à la face de fixation de la tête d'usinage et la puissance est transmise à la broche par un arbre positionné selon l'axe du pivot de rotation de la tête d'usinage, ledit pivot étant creux dans ce cas.

10 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront mieux compris à la lecture de la description qui va suivre de plusieurs modes de réalisation et en se référant aux dessins annexés, sur lesquels :

15 - la figure 1 est une vue en élévation de face d'une fraiseuse conforme à l'invention ;

- la figure 2 est une vue en élévation latérale de la même fraiseuse ;

- la figure 3 est une vue en plan de la même fraiseuse ;

20 - la figure 4 est une vue en élévation de face et en coupe partielle du plastron supportant la tête d'usinage de la fraiseuse ;

- la figure 5 est une vue schématique en élévation latérale du plastron et de la tête d'usinage ; et

25 - la figure 6 est une vue en élévation latérale et en coupe partielle du plastron et de la tête d'usinage suivant un autre mode de réalisation de l'invention.

Aux figures 1, 2 et 3, on a représenté un mode de réalisation d'une fraiseuse qui est constituée d'un premier bâti 3 sur lequel est montée coulissante horizontalement suivant un axe X une table 2 qui porte un plateau 1 sur lequel est fixée la pièce à usiner. Le plateau 1 est monté pivotant sur la table 2 suivant un axe vertical C et il est entraîné en rotation par un organe moteur connu non représenté au dessin. Perpendiculairement à l'axe longitudinal X du premier bâti 3 est disposé un second bâti horizontal 4 sur lequel est monté coulissant horizontalement, suivant un axe Y, un montant mobile 5 qui est entraîné de façon connue par un arbre fileté 29 actionné par un moto-réducteur 30.

Sur la face avant du montant 5, située en regard du plateau 1, sont prévues des glissières 7, 7a sur lesquelles se déplace verticalement suivant un axe Z un plastron 6 qui est entraîné par l'intermédiaire de vis à billes 8, 8a actionnées de 5 façon connue.

Dans l'une des faces latérales du plastron 6, il est prévu un logement 31 dans lequel est disposée une tête d'usinage 9 montée en porte à faux sur le plastron, ladite tête d'usinage étant mobile en rotation autour d'un axe horizontal A parallèle à l'axe X 10 de déplacement de la table 2. La tête d'usinage 9 comporte une broche 10 à l'extrémité de laquelle est fixé un outil de fraisage non représenté au dessin et dont l'axe de rotation est perpendiculaire à l'axe de rotation A de la tête d'usinage. De ce fait, la broche porte-outil peut occuper dans un plan perpendiculaire à 15 l'axe A toutes les positions comprises entre les positions extrêmes 10a et 10b représentées en traits interrompus à la figure 2.

La combinaison des déplacements en translation ou en rotation des différents organes de la fraiseuse suivant l'invention permet d'obtenir la mise en position de l'outil d'usinage, en tout 20 point d'un repère de référence lié à la pièce à usiner, et d'orienter l'axe de cet outil selon une direction quelconque de ce repère afin d'atteindre ainsi le résultat souhaité.

Aux figures 4 et 5, on a représenté plus en détail le plastron 6 et la tête d'usinage 9. La tête d'usinage 9 est équipée 25 d'une électro-broche alimentée en courant électrique par un câble 11. La tête d'usinage 9 est montée sur un pivot 12 d'axe de rotation A et qui est supporté et guidé dans le plastron 6 d'un côté par un grand palier à roulement à rouleaux croisés 13 et de l'autre côté par un palier à roulement double 14.

30 Sur le pivot 12 est calé coaxialement un pignon 15 qui engrène avec un pignon double 16, 16a présentant des pivots 32, 32a montés rotatifs dans le plastron 6 au moyen de paliers à roulement 33, 33a, ledit pignon double 16, 16a engrenant avec une crémaillère 23 guidée et supportée dans le plastron par un patin à rouleaux 24. La 35 crémaillère 23 coulissant verticalement est prolongée à sa partie supérieure par une barre filetée 22 sur laquelle est engagé un

écrou à bille 21 solidaire en rotation d'une poulie 20 qui est reliée par une courroie crantée 19 à une poulie 18 fixée à l'extrême d'un arbre d'entraînement en rotation 17a d'un organe moteur 17 fixé à la partie supérieure du plastron 6.

5 Dans la chaîne cinématique 23, 16, 16a et 15, il est prévu un dispositif de rattrapage de jeu et de précontrainte d'un type connu et non représenté au dessin.

10 A la figure 6, on a représenté un autre mode de réalisation d'une tête d'usinage comportant un moyen d'entraînement de la broche 10 muni d'une boîte de vitesses.

15 Dans ce mode de réalisation, le pivot 12 présente un alésage 34 dans lequel est monté rotatif au moyen de paliers à roulement 35 un arbre 25 qui est muni à l'une de ses extrémités d'un pignon conique 27 engrenant avec un autre pignon conique 28 solidaire en rotation de la broche porte-outil 10. L'arbre 25 est entraîné en rotation à son autre extrémité par un arbre de sortie 26 d'une boîte de vitesses 36 actionnée par un organe moteur 37. La chaîne cinématique 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 16, 16a et 15 assurant l'entraînement en rotation de la tête d'usinage 9 autour de 20 l'axe A est identique à celle représentée aux figures 4 et 5.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits et l'homme de l'art pourra y apporter diverses modifications, sans pour autant sortir de son cadre.

R E V E N D I C A T I O N S

1. Fraiseuse à cinq axes, notamment pour l'usinage de surfaces curvilignes gauches, et dans laquelle l'outil et la pièce à usiner sont susceptibles d'effectuer cinq mouvements dont trois rectilignes perpendiculaires entre eux et deux rotatifs autour de deux axes perpendiculaires entre eux, caractérisée en ce qu'elle comprend un premier bâti (3) sur lequel est montée coulissante horizontalement suivant un axe (X) une table (2) supportant un plateau horizontal (1) porte-pièce monté rotatif autour d'un axe vertical (C), et en ce que, perpendiculairement à l'axe longitudinal (X) du premier bâti (3), est monté un second bâti horizontal (4) sur lequel est monté coulissant horizontalement, suivant un axe (Y), un montant vertical (5) présentant sur sa face avant située en regard du plateau porte-pièce (1) des glissières (7, 7a) sur lesquelles est monté coulissant verticalement, suivant un axe (Z), un plastron (6) dans lequel est montée en porte à faux une tête d'usinage (9) dont l'axe de pivotement (A) est parallèle à l'axe (X) de coulissemement de la table (2) sur le premier bâti (3), ladite tête d'usinage (9) comportant une broche (10) porte-outil dont l'axe est perpendiculaire à l'axe de pivotement A de la tête d'usinage (9).
2. Fraiseuse suivant la revendication 1, caractérisée en ce que la tête d'usinage (9) est montée pivotante sur le plastron (6) au moyen d'un pivot (12) supporté et guidé du côté de la tête d'usinage par un grand palier à roulement à rouleaux croisés (13).
3. Fraiseuse suivant la revendication 2, caractérisée en ce que le pivot (12) de support de la tête d'usinage est guidé et supporté en dehors du grand palier à roulement à rouleaux croisés (13) par d'autres paliers à roulement (14).
4. Fraiseuse suivant l'une quelconque des revendications 1, 2 ou 3, caractérisée en ce que le moyen d'entraînement en rotation de la tête d'usinage (9) autour de l'axe (A) est constitué d'un organe moteur (17) qui est relié par une transmission à courroie (18, 19, 20) à un écrou (21) engagé sur une partie filetée (22) d'une barre présentant une autre partie en forme de crémaillère (23) qui engrène avec un pignon double (16, 16a) en prise avec un pignon (15) calé sur le pivot (12) solidaire de la tête d'usinage (9).

5. Fraiseuse suivant l'une quelconque des revendications 1, 2 ou 3, caractérisée en ce que le moyen d'entraînement de la broche est constitué d'un couple de pignons coniques (27, 28) reliant la broche (10) à un arbre (25) qui est monté rotatif dans un alésage (35) du pivot (12), ledit arbre (25) étant entraîné en rotation par une boîte de vitesses (36) et un organe moteur (37).

1/4

Fig. 1

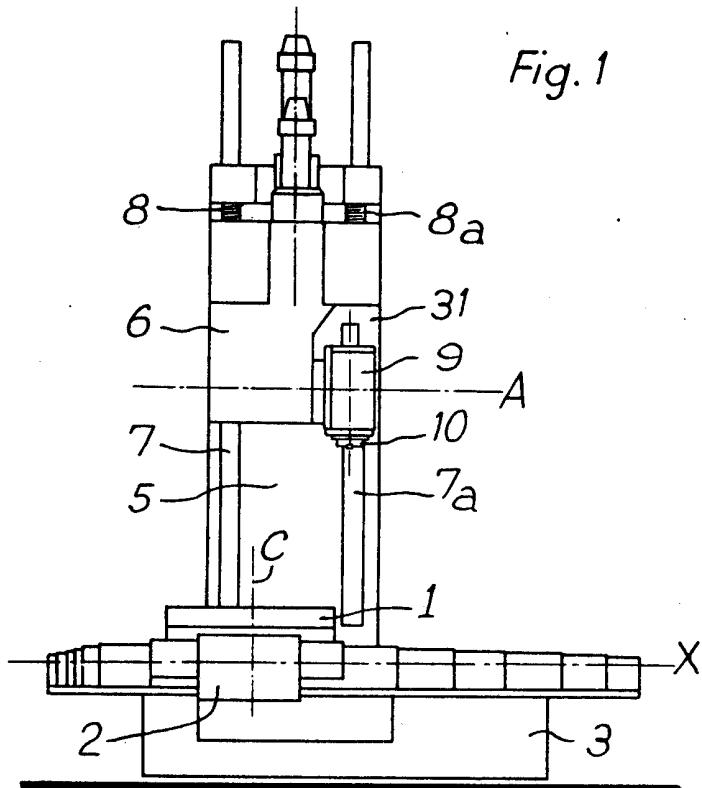
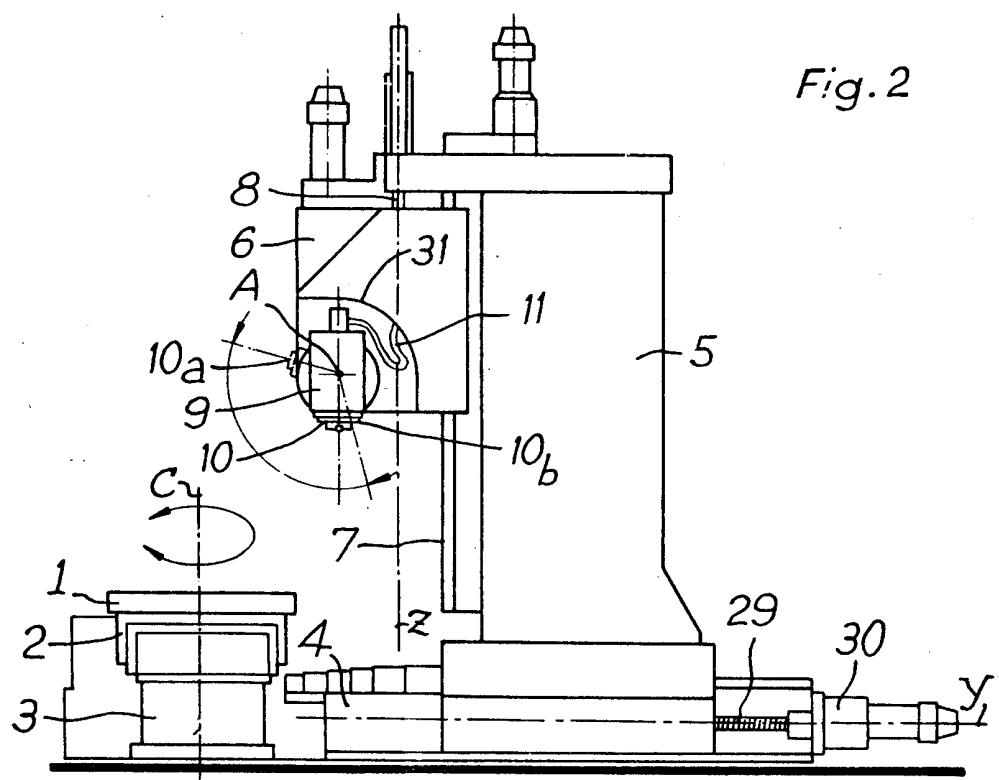


Fig. 2



214

Fig. 3

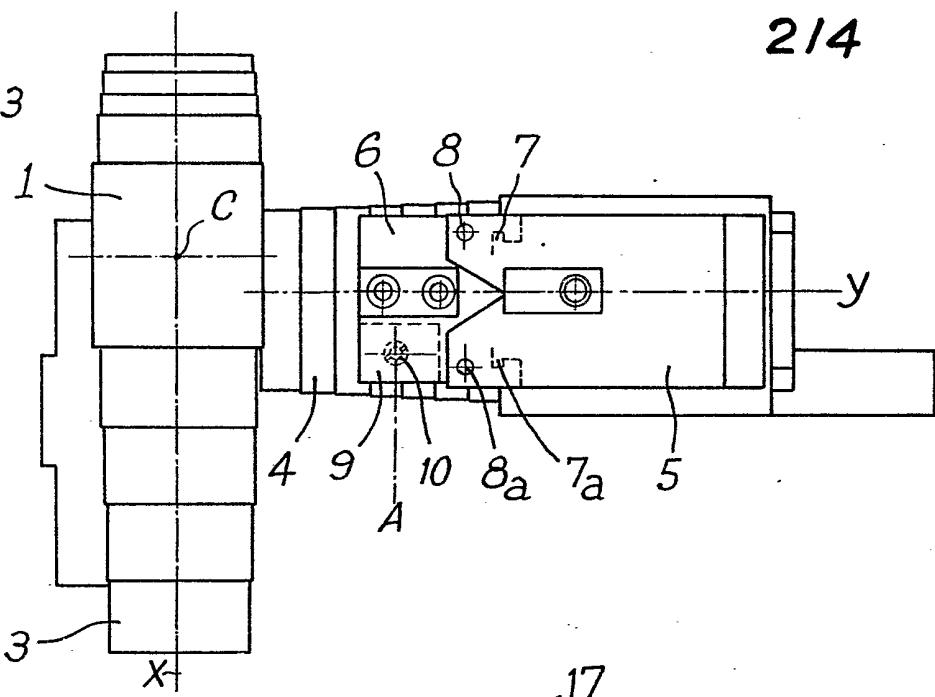
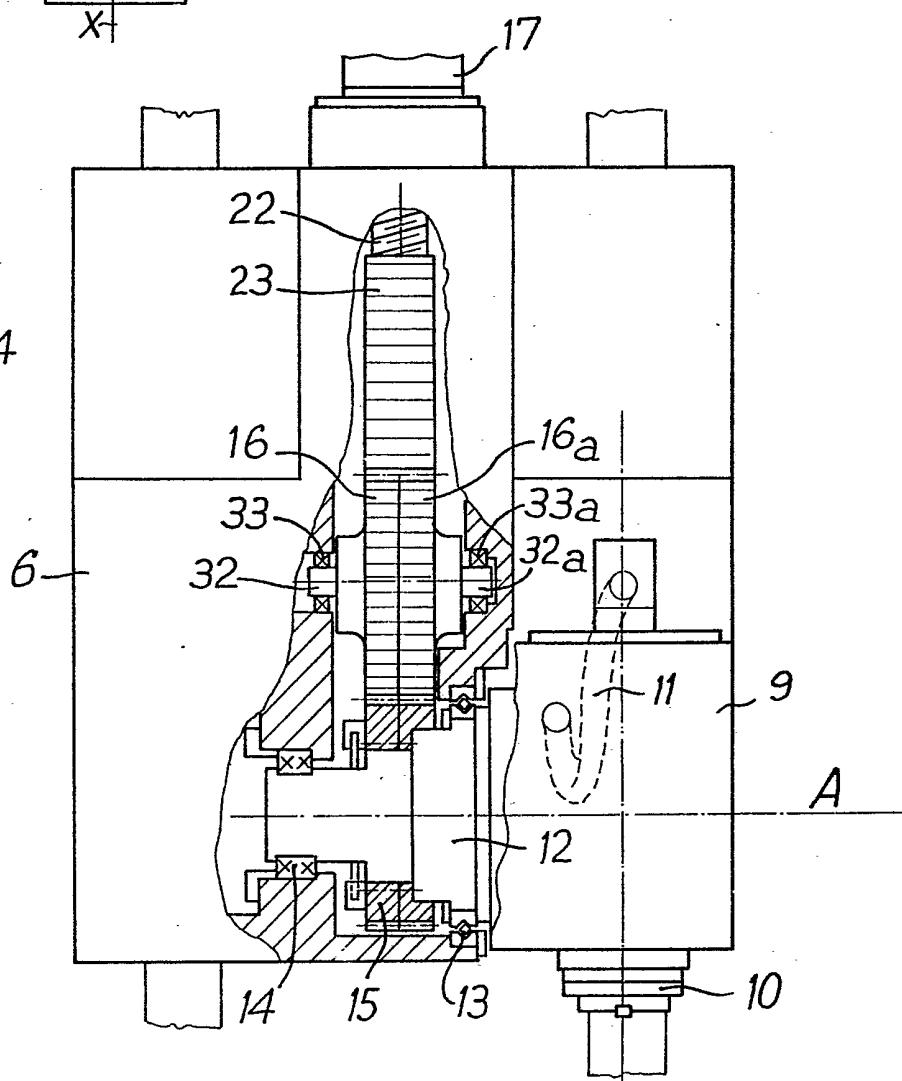
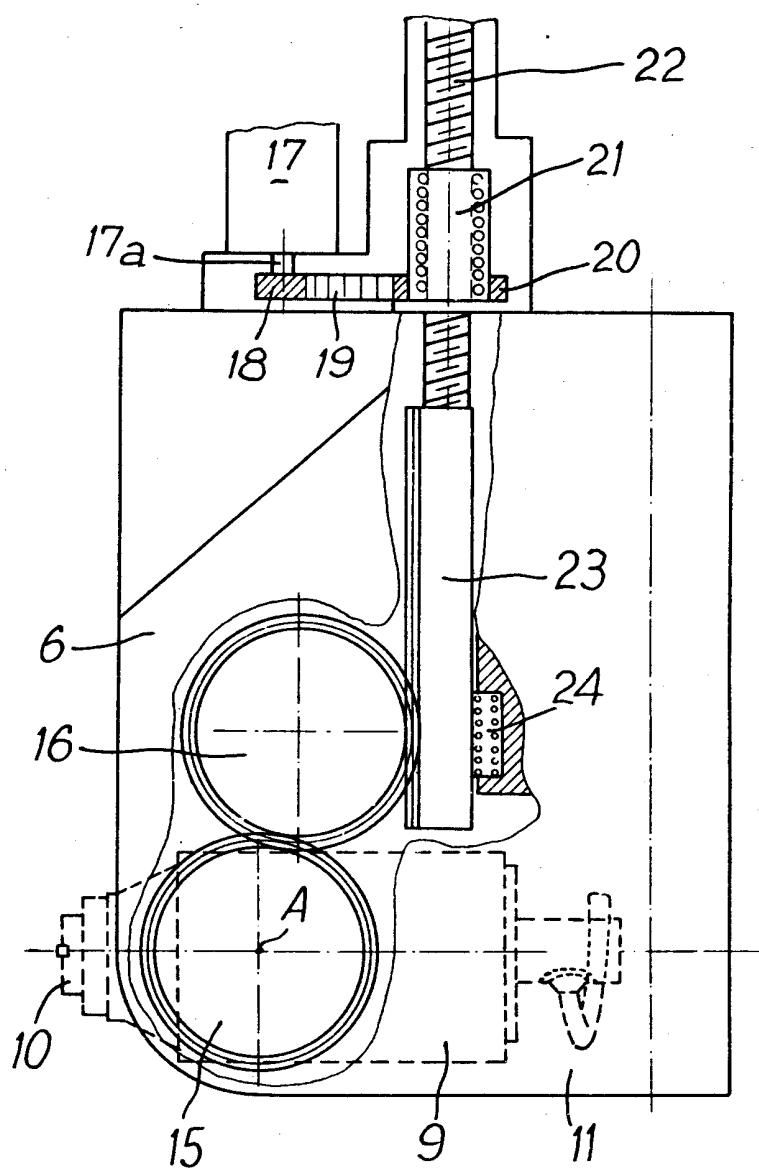


Fig. 4



3/4

Fig: 5



414

Fig. 6

