



Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

⑫ **FASCICULE DU BREVET** A5

⑰ Numéro de la demande: 2122/85

⑦ Titulaire(s):
Charmilles Technologies S.A., Genève 13

⑱ Date de dépôt: 17.05.1985

⑦ Inventeur(s):
Girardin, Roger, Vernier

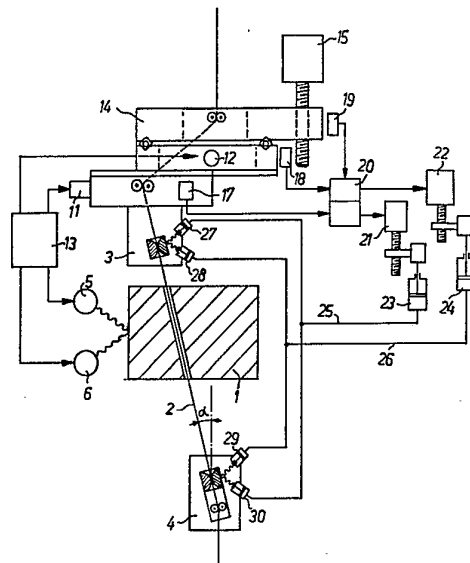
⑳ Brevet délivré le: 29.07.1988

④ Fascicule du brevet
publié le: 29.07.1988

⑦ Mandataire:
E. Blum & Co., Zürich

⑤ **Dispositif pour orienter les têtes de guidage d'un fil-électrode pour découpage par électroérosion.**

⑤ Dans une machine à électro-érosion par fil, les déplacements relatifs des têtes de guidage (3, 4) du fil (2) dans un plan parallèle au plan de découpe sont mesurés par l'intermédiaire d'un circuit électrique (20). Celui-ci commande des vérins-émetteurs (23, 24) reliés par des conduites hydrauliques (25, 26) à des vérins-récepteurs (27-30) qui agissent sur les organes de guidage des têtes pour les orienter en direction du fil.



REVENDEICATIONS

1. Dispositif pour orienter, sur une machine à découper par électroérosion une pièce-électrode au moyen d'un fil-électrode, les têtes de guidage du fil coaxialement à ce dernier, caractérisé par un couple de vérins-émetteurs, des moyens pour imprimer à leurs pistons des déplacements correspondant aux translations relatives dans deux directions différentes d'une tête de guidage par rapport à l'autre, deux couples de vérins-récepteurs, des conduites hydrauliques pour transmettre les mouvements de chacun des vérins-émetteurs à un couple de vérins-récepteurs, et des moyens pour commander l'orientation des têtes de guidage par les déplacements des pistons des vérins-récepteurs.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par deux rotules solidaires de chaque tête de guidage dont la première est montée dans une cage fixe et dont la seconde est déplacée dans lesdites directions par les vérins-récepteurs.

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé par deux plaques coulissant respectivement dans lesdites directions et solidaires respectivement des vérins-récepteurs, chaque plaque comportant une fente perpendiculaire à la direction de son déplacement et dans laquelle coulisse la seconde rotule.

DESCRIPTION

Dans les machines à découper par étincelage à l'aide d'un fil-électrode, ce dernier est tendu et défile entre deux têtes de guidage situées de chaque côté de la zone d'étincelage comprise entre ce fil et la pièce à découper. Pour effectuer une découpe oblique, les têtes de guidage sont décalées transversalement l'une par rapport à l'autre pour donner à l'axe du fil une inclinaison déterminée qui peut atteindre plusieurs dizaines de degrés. On sait que, pour maintenir une injection de liquide d'usinage coaxiale au fil et éviter une erreur d'usinage due à un pliage du fil à la sortie de ses guides, il est nécessaire d'orienter les têtes de guidage avec leurs buses d'injection selon le décalage latéral de ces têtes de manière à les orienter dans la même direction que le fil.

De nombreuses solutions ont déjà été proposées pour résoudre ce problème; l'une consiste à réaliser une liaison mécanique ou électrique entre les déplacements transversaux des têtes de guidage et l'orientation des guides sur ces têtes (brevet US N° 4 431 896). La synchronisation de l'orientation des deux têtes de guidage peut être réalisée soit par une tringlerie à pantographe (DBE-0084083), soit par des moteurs électriques montés sur la tête de guidage.

Toutes ces techniques connues sont compliquées et surtout très encombrantes, ce qui est un gros défaut étant donné le peu de place disponible dans la région des têtes de guidage du fil. Le but de l'invention est de réaliser une installation remplissant les mêmes fonctions que celles des systèmes connus, mais avec des moyens plus simples et moins encombrants.

A cet effet, l'invention est définie comme il est dit à la revendication 1.

L'invention sera maintenant illustrée plus en détail par la description d'un mode de réalisation et à l'aide du dessin, dans lequel la fig. 1 montre la structure de principe d'un dispositif selon l'invention,

la fig. 2 montre une vue en coupe partielle de la commande d'une tête de guidage, et

les fig. 3 et 4 montrent des vues en coupe d'une tête de guidage commandée hydrauliquement.

Dans la figure 1, qui montre très schématiquement différentes parties d'une installation de découpe par électroérosion utilisant l'invention, 1 désigne la pièce à découper, 2 le fil-électrode, 3 la tête de guidage supérieure, 4 la tête de guidage inférieure, 5 et 6 deux

moteurs servant à déplacer la pièce 1 dans la direction x, respectivement y. Pour obtenir l'inclinaison désirée (désignée par α dans la figure) du fil par rapport à la normale au plan de découpe, la tête de guidage supérieure 3 est portée par une table croisée dont les plateaux 7 et 8 sont mus par les moteurs 11 et 12 dans deux directions différentes u et v, parallèles au plan de découpe. Ces moteurs, de même que les moteurs 5 et 6, sont commandés par une unité de commande numérique 13. La table croisée est elle-même supportée par une embase 14 pouvant être déplacée en direction verticale sous l'action d'un moteur 15 pour adapter l'écartement entre les têtes de guidage à l'épaisseur de la pièce à découper 1.

Pour obtenir les données nécessaires à l'orientation des têtes de guidage, les mouvements de la table croisée dans les directions u et v, c'est-à-dire le décalage latéral des têtes de guidage l'une par rapport à l'autre, sont mesurés par deux capteurs 17 et 18, tandis que la position en direction verticale de l'embase 14 est déterminée par un capteur 19. Ce dernier permet de déterminer l'écartement, mesuré à la verticale, entre les têtes de guidage. Les signaux émis par les capteurs sont transmis, par l'intermédiaire de circuits correcteurs 20 destinés à corriger les données relatives aux positions dans les directions u et v en fonction de l'écartement vertical entre les têtes de guidage, à deux moteurs 21 et 22. Chacun de ces moteurs déplace le piston d'un des vérins-émetteurs 23 et 24 qui agissent, par l'intermédiaire d'une paire de conduites hydrauliques 25, 26 et de vérins-récepteurs 27 à 30, sur les têtes de guidage 3 et 4 dont ils commandent l'orientation.

Il est à remarquer que l'on peut réaliser une commande hydraulique de l'orientation des têtes de guidage en choisissant une autre méthode que celle décrite ci-dessus pour actionner les vérins-émetteurs. Ainsi les circuits correcteurs 20 destinés à rendre l'inclinaison du fil indépendante de l'écartement vertical des têtes peuvent être commandés directement par les signaux commandant les moteurs 11 et 12. Il n'est d'ailleurs pas nécessaire de commander les vérins-émetteurs par l'intermédiaire de signaux électriques reflétant les mouvements de la table croisée, cette commande pouvant par exemple être réalisée par une liaison mécanique à rapport variable entre les déplacements en directions u et v de la table croisée et ceux des pistons correspondants des vérins-émetteurs.

Les figures 2 à 4 représentent une forme de réalisation d'une tête de guidage, dont l'orientation est commandée hydrauliquement, et portent les mêmes chiffres de référence pour des pièces identiques. Les chiffres 31 et 32 désignent la partie supérieure et la partie inférieure d'un boîtier dans lequel est montée la tête de guidage proprement dite 33, qui comporte un tube 34 doublé à un bout d'un fourreau 35 et comportant près de son autre extrémité un guidage 36 dont l'orifice sert au centrage du fil-électrode (non représenté dans les figures 2 à 4) traversant le tube. Celui-ci est maintenu dans une rotule inférieure 37 centrée sur l'orifice de guidage et coulisse dans une rotule supérieure 38 qui entoure le tube environ en son milieu. La rotule inférieure 37 est montée dans une cage inférieure 41 solidaire de la partie inférieure 32 du boîtier. La rotule supérieure 38 est montée dans une cage supérieure 42 entraînée par une plaque supérieure 44 pouvant coulisser en direction v (fig. 2) sous l'action d'un vérin-récepteur 46 et entraînée par une plaque inférieure 43 pouvant coulisser en direction u sous l'action d'un vérin-récepteur 45. Chaque plaque 43 et 44 comporte une fente 49, respectivement 50 perpendiculaire à la direction de son déplacement, de manière à assurer l'indépendance des déplacements de ces plaques. Les pistons des vérins-récepteurs 45 et 46 sont rappelés par des ressorts 47, respectivement 48. On voit facilement que cet agencement permet d'orienter avec précision la tête de guidage 33 par l'action d'un fluide sous pression agissant sur les vérins-récepteurs 45 et 46.

La figure 3 montre cette tête de guidage en position droite et la figure 4 montre la même tête de guidage en position inclinée.

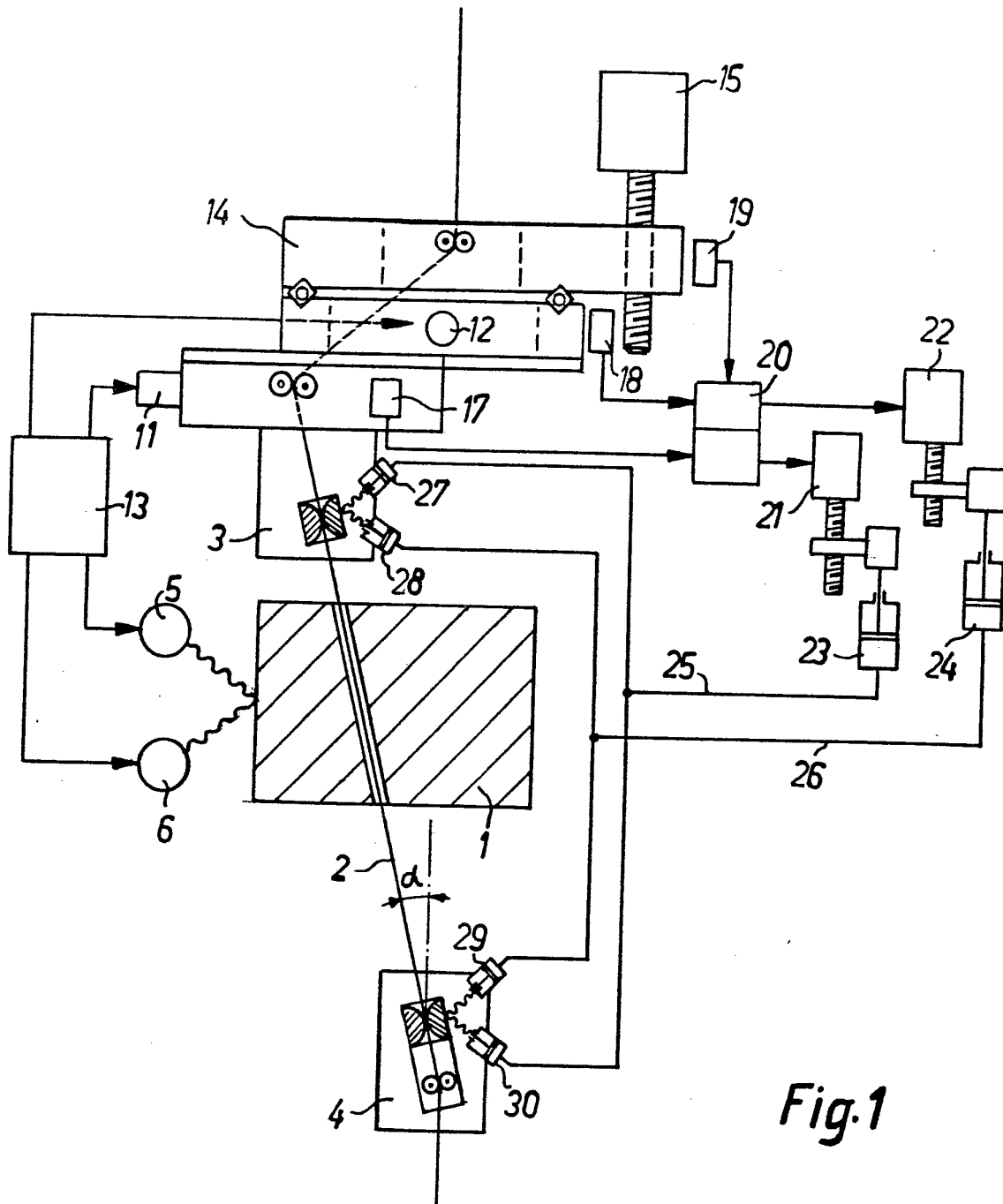


Fig.1

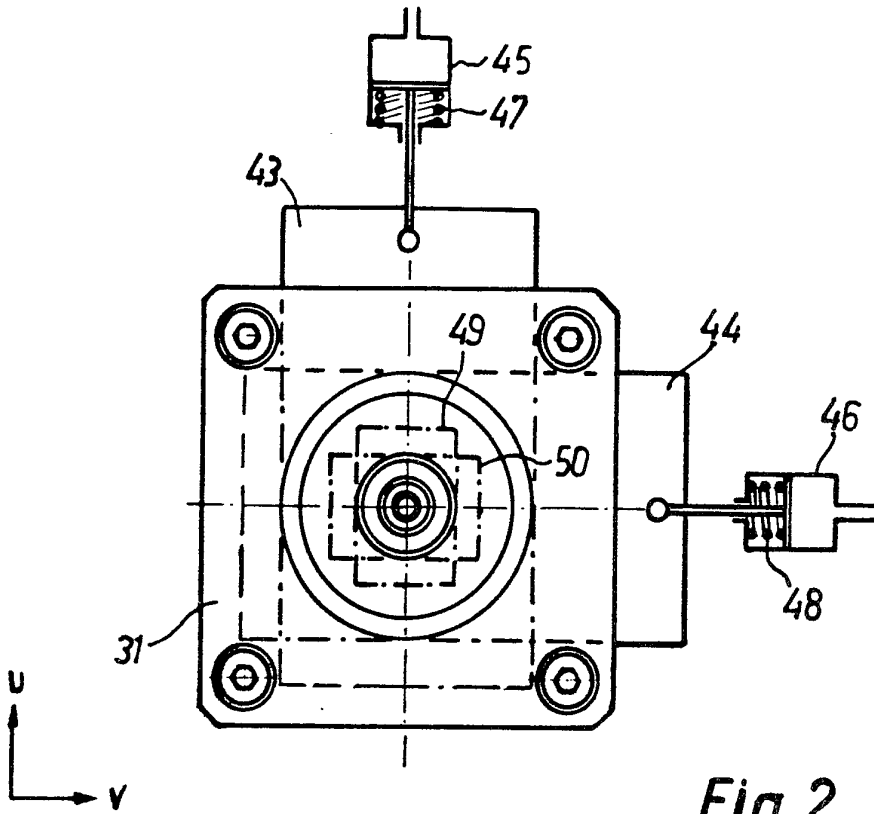


Fig. 2

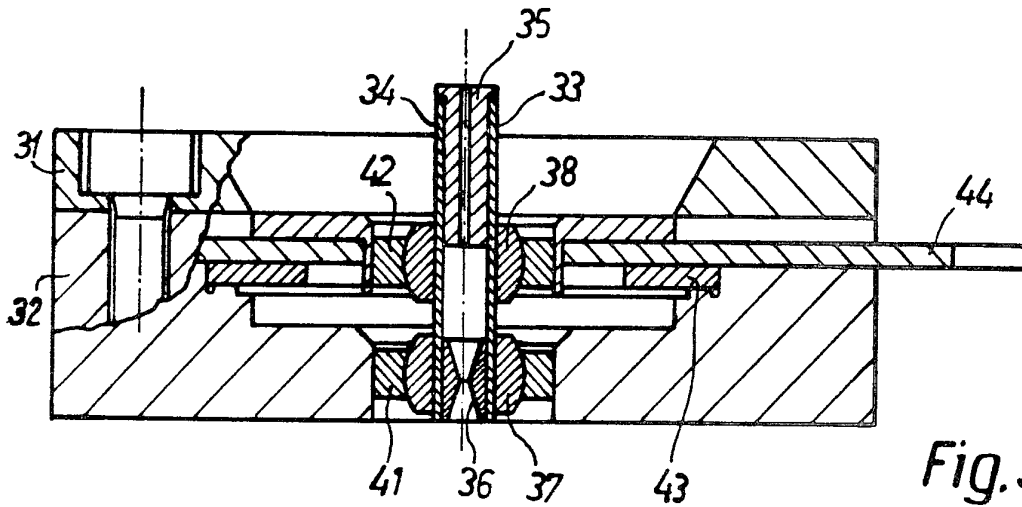


Fig. 3

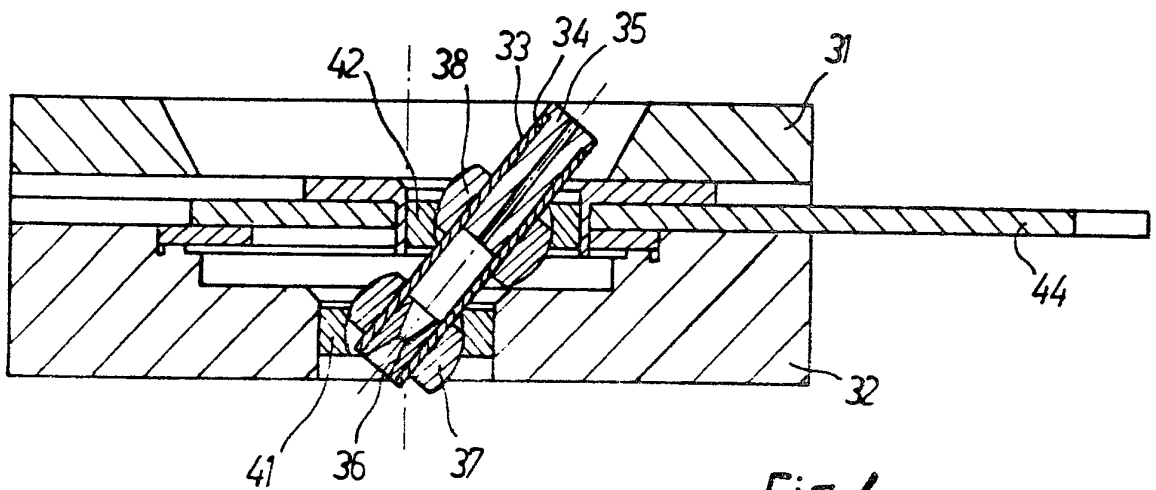


Fig. 4