



CONFÉDÉRATION SUISSE

OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

⑤ Int. Cl.³: B 23 P

1/12

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

⑪

645 831

⑳ Numéro de la demande: 6473/81

⑦ Titulaire(s):
Ateliers des Charmilles SA, Genève

㉔ Date de dépôt: 09.10.1981

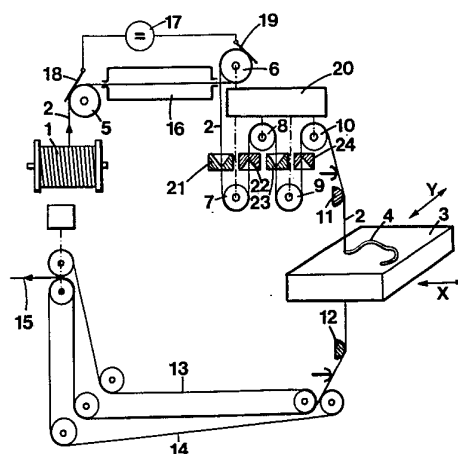
㉔ Inventeur(s):
Briffod, Jean, Monnetier-Mornex/Haute Savoie
(FR)

㉔ Brevet délivré le: 31.10.1984

㉔ Fascicule du brevet
publié le: 31.10.1984㉔ Mandataire:
Pierre Ardin & Cie, Genève⑤ **Procédé et machine pour le découpage.**

⑤ La machine à découper une pièce (3) par étincelage au moyen d'une électrode filiforme (2) comprend une zone de chauffage (16) dans laquelle le fil provenant de la bobine (1) est oxydé en surface.

Le fil passe ensuite sur des poulies (6 à 10) et dans des filières (21 à 24) pour subir un écrouissage avant son passage dans la zone d'usinage de la pièce (3).



REVENDICATIONS

1. Procédé pour découper par étincelage érosif une électrode-pièce au moyen d'une électrode-outil, en forme de fil, selon lequel l'électrode-fil est soumise à un étirage dans une filière avant de parvenir à la zone d'usinage, caractérisé en ce qu'on utilise comme électrode un fil portant un revêtement comprenant au moins 50% de zinc ou de cadmium et revêtu d'une pellicule comprenant de l'oxyde d'un de ces métaux, et en ce qu'on produit un écrouissage par passage dans au moins une filière, la diminution de la section du fil lors de l'écrouissage étant d'au moins 20% en surface.

2. Machine à découper par étincelage érosif, pour la mise en œuvre du procédé selon la revendication 1, comportant un circuit d'acheminement vers la zone d'usinage d'un fil recouvert d'une couche d'au moins 50% de zinc ou de cadmium, caractérisée en ce qu'elle comporte, en amont de la zone d'usinage, une zone à travers laquelle le fil est chauffé à une température d'au moins 600° C, suivie d'une zone dans laquelle le fil traverse successivement au moins deux filières.

L'invention a pour objet un procédé pour découper par étincelage érosif une électrode-pièce au moyen d'une électrode-outil, en forme de fil, selon lequel l'électrode-fil est soumise à un étirage dans une filière avant de parvenir à la zone d'usinage.

Il a déjà été proposé d'augmenter la vitesse de découpage en utilisant un fil dont le revêtement a été oxydé par un traitement thermique.

Cependant, les avantages de cette technique ne sont pas entièrement exploités du fait que le courant admissible dans le fil, sans risque de rupture du fil et, par conséquent, la vitesse d'usinage diminuent avec la traction exercée sur ce fil, cette traction étant nécessaire pour éviter la déformation du fil dans la zone d'usinage.

L'invention a pour but de permettre encore une augmentation du courant et de la vitesse d'usinage.

A cet effet, le procédé faisant l'objet de l'invention est caractérisé en ce qu'on utilise comme électrode un fil portant un revêtement comprenant au moins 50% de zinc ou de cadmium et revêtu d'une pellicule comprenant de l'oxyde d'un de ces métaux, et en ce qu'on produit un écrouissage par passage dans au moins une filière, la diminution de la section du fil lors de l'écrouissage étant d'au moins 20% en surface.

On a observé que, en effectuant un écrouissage d'un fil à travers plusieurs filières, ce fil présentant un revêtement de zinc oxydé par un traitement thermique, on pouvait augmenter non seulement la traction exercée sur le fil dans la zone d'usinage, mais aussi la vitesse d'usinage.

Ce résultat surprenant pourrait provenir d'un changement de structure du revêtement du fil au cours de l'écrouissage.

Le dessin annexé représente, schématiquement et à titre d'exemple, une forme d'exécution d'une machine permettant la mise en œuvre du procédé selon l'invention.

La fig. 1 est un schéma de cette machine.

La fig. 2 est un diagramme des résultats obtenus.

La machine représentée à la fig. 1 comprend une bobine 1 chargée d'un fil métallique 2, par exemple en cuivre, portant un revêtement de zinc ou de cadmium.

Ce fil constitue une électrode filiforme destinée au découpage d'une pièce 3 par étincelage érosif; des moyens connus en eux-

mêmes permettent de déplacer la pièce 3 selon les directions et d'obtenir la forme désirée de la fente 4 découpée dans la pièce 3.

Le fil 2 débité de la bobine 1 passe sur une série de poulies 5 à 10, puis sur deux dispositifs de guidage 11 et 12 fixant sa trajectoire dans la zone d'usinage de la pièce 3. Après le dispositif de guidage 12, le fil 2 est entraîné entre deux courroies sans fin 13 et 14 pour être déchargé en 15 dans un dispositif de récupération non représenté.

Entre les poulies 5 et 6, le fil traverse une enceinte 16 dans laquelle il est chauffé par un courant électrique fourni par une source 17 d'énergie électrique, ce courant étant amené aux poulies 5 et 6 par des contacts frottants 18 et 19.

L'intensité du courant est réglée par des moyens non représentés de façon à obtenir une température du fil d'au moins 600° C.

A cette température, le revêtement de zinc ou de cadmium s'oxyde au contact de l'air.

Il est avantageux que la portion de fil comprise entre les poulies 5 et 6 soit soumise à une traction provoquant un étirage du fil, par exemple en exerçant un couple de freinage sur la poulie 5, tandis que les poulies 6 à 10 sont entraînées en répondant par un mécanisme 20.

Le fil traverse une série de quatre filières 21, 22, 23 et 24 disposées successivement entre les poulies 6, 7, 8, 9 et 10.

Bien entendu, le diamètre des filières diminue successivement et le mécanisme d'entraînement est conçu pour que la vitesse périphérique des poulies 7 à 10 augmente progressivement en fonction de l'allongement auquel le fil est soumis lors de son passage dans chaque filière.

De cette façon, à la sortie des filières, le fil a subi un écrouissage accompagné d'une réduction de sa section d'au moins 20%.

La fig. 2 illustre les avantages du procédé selon l'invention.

La courbe A illustre le rapport liant la vitesse d'usinage V et la traction mécanique T exercée dans la zone d'usinage sur le fil 2.

On a indiqué la référence 100% pour le point m pour lequel le rapport est optimal entre l'intensité du courant que l'on peut faire passer et la traction exercée sur le fil pour obtenir un découpage suffisamment précis.

Cette courbe A illustre bien le rapport qui existe entre le courant électrique maximal que l'on peut faire passer dans le fil sans qu'il y ait rupture, en fonction de la traction exercée sur ce fil.

La courbe B montre que l'on peut exercer une traction jusqu'à 175% plus élevée et utiliser un courant d'usinage augmenté de 40% par rapport à la courbe A, lorsque le fil a été écroui par son passage dans les quatre filières.

Les deux courbes se rapportent à l'utilisation d'un fil recouvert d'une couche d'oxyde de zinc et présentant un diamètre de 0,185 mm et ayant subi une diminution de 26% en diamètre.

Bien entendu, on peut apporter différentes modifications à l'exemple décrit. Ainsi, l'opération d'écrouissage pourrait aussi se faire par étirage à froid, par laminage à froid ou par une combinaison de ces opérations. On pourrait aussi compléter ces opérations par un calibrage du fil écroui au moyen d'une seule filière.

De plus, la dernière filière de la fig. 1 pourrait faire office de guide.

Au lieu d'utiliser un fil métallique recouvert de zinc ou de cadmium pur, on peut prévoir un fil dont le revêtement est constitué par un alliage comprenant au moins 50% de zinc ou de cadmium. Après l'oxydation qui résulte du chauffage du fil dans une atmosphère contenant de l'oxygène, le revêtement est alors recouvert d'une pellicule contenant une certaine proportion d'oxyde de zinc ou de cadmium, cet oxyde subissant un écrouissage lors de son passage dans la ou les filières d'étirage.

