



CONFÉDÉRATION SUISSE  
OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

⑪ CH 664 719 A5

⑤① Int. Cl.4: B 23 H 7/02  
B 23 H 1/00

**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

⑳ Numéro de la demande: 4996/85

⑦③ Titulaire(s):  
Charmilles Technologies S.A., Genève 13

㉔ Date de dépôt: 22.11.1985

⑦② Inventeur(s):  
Girardin, Roger, Vernier

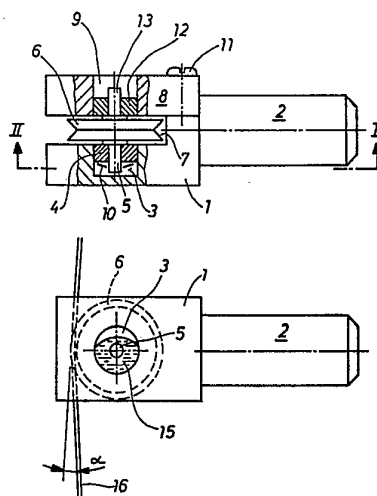
㉔ Brevet délivré le: 31.03.1988

④⑤ Fascicule du brevet  
publié le: 31.03.1988

⑦④ Mandataire:  
E. Blum & Co., Zürich

⑤④ **Organe de contact pour fil-électrode pour électroérosion.**

⑤⑦ L'organe de contact comprend une roulette métallique (6) tournant fou dans deux paliers à pierre monté dans un boîtier métallique (1). Sur un côté l'ensemble axe-palier ferme hermétiquement une cavité (3) où est enfermée une petite quantité d'un liquide conducteur (15). Celui-ci assure une résistance électrique quasi-nulle entre le corps métallique (1) de l'organe et la roulette. La périphérie de cette dernière présente une gorge en v (7) qui guide le fil (16) et assure un bon contact avec celui-ci, sans frottement, sans formation de points chauds et sans qu'il soit nécessaire d'appliquer avec force le fil sur la roulette.



## REVENDECATIONS

1. Organe de contact pour l'alimentation en courant électrique d'un fil-électrode défilant dans une machine à électroérosion lors de l'usinage d'une pièce au moyen de ce fil, caractérisé par une roulette conductrice tournant fou, solidaire d'un axe perpendiculaire au plan de rotation, également conducteur et engagé au moins unilatéralement dans une cavité qu'il ferme de manière essentiellement étanche et où est enfermée une quantité d'un liquide conducteur et/ou d'une pâte conductrice établissant un contact électrique entre l'axe et une surface de contact intérieure à la cavité.

2. Organe selon la revendication 1, caractérisé en ce que la quantité de liquide conducteur et/ou de pâte conductrice est suffisante pour immerger complètement la partie de l'axe engagée dans la cavité.

3. Organe selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le liquide et/ou la pâte ne remplit que partiellement la cavité.

4. Organe selon l'une des revendications 1, 2 et 3, caractérisé en ce que le liquide conducteur est du mercure.

5. Organe selon la revendication 1, caractérisé en ce que la cavité est fermée par un palier en pierre dure dans lequel l'axe est ajusté avec une tolérance suffisamment faible pour s'opposer à la fuite hors de la cavité du liquide et/ou de la pâte qui y sont enfermés.

6. Organe selon la revendication 1, caractérisé par un joint élastique entre l'axe et au moins un palier dans lequel il tourne.

7. Organe selon la revendication 1, caractérisé en ce que la roulette porte à sa périphérie une gorge en V.

8. Organe selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'organe possède une broche de montage pour sa fixation sur la machine à électroérosion.

## DESCRIPTION

Sur une machine à découper par électroérosion au moyen d'un fil-électrode, celui-ci défile de manière continue pendant l'usinage et il est donc nécessaire d'y amener le courant d'usinage, ainsi qu'un éventuel courant auxiliaire, au moyen d'un contact par rapport auquel le fil est en mouvement. A cet effet, il est usuel de faire glisser le fil sur un patin en tungstène qui sert de contact pour alimenter le fil en courant. Cet agencement présente plusieurs inconvénients, en particulier l'usure comparativement rapide du patin qu'il faut donc remplacer périodiquement, même s'il est réalisé en un matériau particulièrement réfractaire et résistant à l'abrasion. Or, le frottement à sec du fil sur le patin influe de manière difficilement contrôlable (parce que dépendante entre autres du degré d'usure) sur la tension du fil en aval du patin, ce qui est indésirable. Par ailleurs, l'intensité du courant d'alimentation et le fait que le contact ne s'établit essentiellement que le long d'une seule ligne nécessitent une assez forte pression du fil sur le patin. A cause du frottement que cela crée, le fil dépose une mince couche du matériau constitutif de sa surface, par exemple du laiton, sur le patin, ce qui conduit à la formation de microsoudures entre le fil et la surface du patin. La couche de laiton peut aussi être due à des microdécharges dégageant une chaleur suffisante pour fondre localement le matériau formant la surface du fil. Les microsoudures entravent le défilement régulier du fil et font obstacle à une régulation optimale du courant d'usinage. De plus, le frottement du fil sur le patin creuse un sillon dans celui-ci. Or, on a constaté que, lorsque la profondeur de ce sillon devient égale au rayon du fil, le risque de rupture du fil augmente considérablement, d'où la nécessité d'utiliser une autre partie du patin ou de l'échanger. La relativement grande pression du fil sur le patin tend aussi à déformer légèrement le fil, ce qui nuit à un usinage de haute précision.

L'invention vise à éliminer ces défauts et à créer un excellent contact électrique entre le fil et la source qui l'alimente en courant électrique. A cet effet, l'invention est définie comme il est dit à la re-

vendication 1. Cela permet d'obtenir une durée de vie beaucoup plus longue de l'organe de contact, élimine presque tout frottement et améliore suffisamment le passage du courant pour que sa régulation en soit sensiblement améliorée.

L'invention sera maintenant illustrée par une forme de réalisation et à l'aide du dessin, dans lequel:

la figure 1 montre une vue en plan partiellement arrachée d'un organe selon l'invention, et

la figure 2 une vue en coupe selon II-II de la figure 1 indiquant en outre la position approximative du fil-électrode.

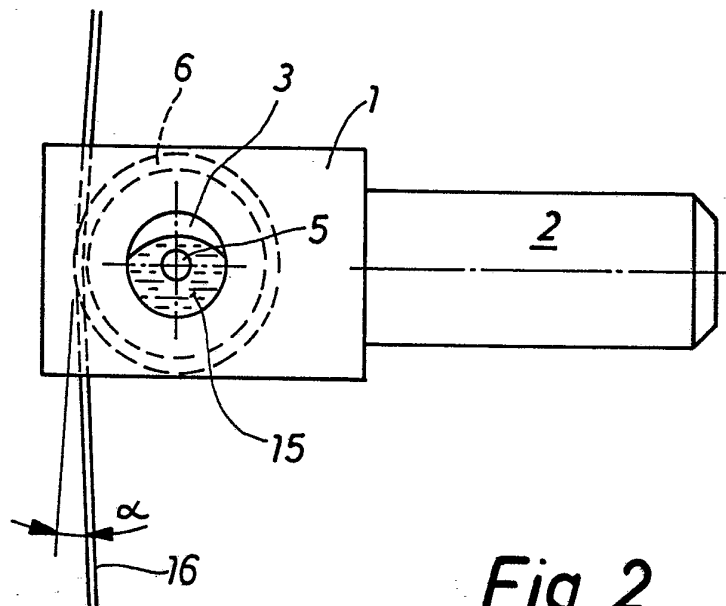
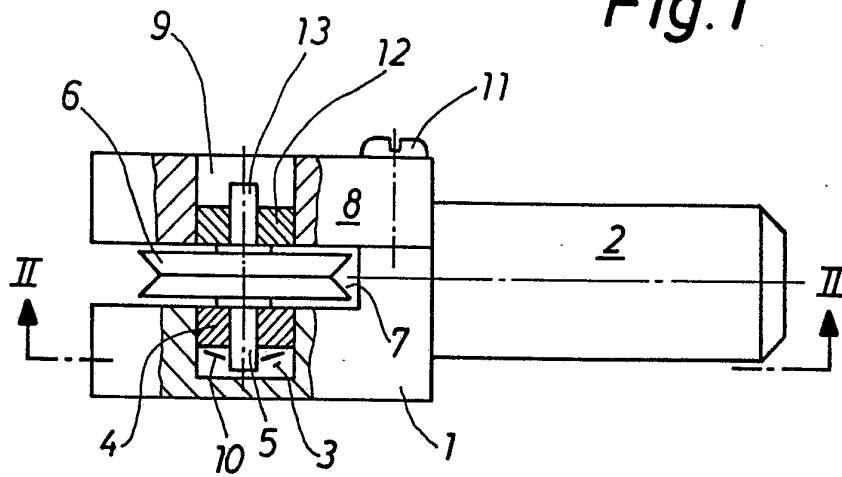
Dans la figure 1, le chiffre de référence 1 identifie le corps de l'organe de contact, qui peut être d'une pièce avec une tige 2 servant à fixer l'organe sur une machine à usinage par électroérosion. Le corps 1 comporte un alésage borgne 3, dans lequel est chassée une pierre 4, par exemple un saphir, tel qu'il est usuel pour les instruments de précision. Ce saphir forme un palier pour une extrémité 5 de l'axe solidaire d'une roulette 6 creusée à sa périphérie d'une gorge 7 en forme de V. Un couvercle 8 percé d'un trou cylindrique 9 est fixé par des vis, dont l'une est visible en 11, sur le corps 1 de l'organe de contact. Un second palier en saphir 12 est centré dans le trou 9 et supporte l'axe de la roulette 6 à son autre extrémité 13. La cavité formée par l'alésage borgne 3, le premier saphir 4 et la première extrémité 5 de l'axe de la roulette est partiellement remplie par quelques mm<sup>3</sup> de fluide conducteur, par exemple de mercure, comme indiqué en 15 dans la figure 2 (pour la clarté du dessin, il n'a pas été tenté de représenter ce mercure dans la figure 1). Ce mercure forme un contact électrique idéal entre le corps métallique 1 de l'organe de contact et l'ensemble axe-roulette, également métallique, sur lequel court un fil-électrode 16 tel qu'il est indiqué dans la figure 2. Etant donné la tension superficielle élevée du mercure, celui-ci ne pourra s'échapper de la cavité où il est enfermé même si l'on prévoit un jeu diamétral d'environ 2 µm entre l'axe et le palier 4, pour autant que la partie 5 de l'axe engagée dans la cavité soit complètement immergée.

On pourra toutefois, si on le désire, prévoir additionnellement une coupelle en Téflon ou en matériau similaire, telle qu'esquissée en 10, qui sera sertie sur l'extrémité 5 de l'axe de manière à former un joint d'étanchéité additionnel empêchant toute fuite de liquide. Un tel joint peut s'avérer utile en particulier lors de l'utilisation d'une pâte conductrice ou d'un liquide conducteur autre que le mercure.

Finalement, le corps 1 de l'organe sera électriquement relié de façon non montrée au dessin (par exemple par l'intermédiaire de la tige 2 formant simultanément une broche de montage) à la source qui fournit le courant à délivrer au fil. L'excellent contact électrique entre le corps 1 et la roulette 6, et le fait que le fil 16 de section circulaire engagé dans la gorge 7 de la roulette touche celle-ci sans glissement le long de deux lignes de contact et non plus d'une seule comme lorsqu'il glisse sur un patin à grand rayon de courbure, permet d'alimenter le fil avec de forts courants sans produire de points chauds et sans qu'il soit nécessaire d'appliquer fortement le fil sur la roulette. A tension égale du fil, il est donc possible de réduire l'angle  $\alpha$  (fortement exagéré dans le dessin) à environ 2°, c'est-à-dire à la moitié de sa valeur usuelle d'environ 4°, d'où une moindre déformation plastique du fil.

On notera aussi qu'il est évidemment possible de fermer le trou 9 par un couvercle extérieur (non représenté) de manière à former une seconde chambre fermée et d'y introduire une petite quantité d'un fluide conducteur, ce qui permet le passage au courant d'alimentation de passer de façon symétrique par les deux bouts 5 et 13 de l'axe.

Finalement, la simplicité de l'ensemble permet une réalisation très compacte grâce à laquelle l'organe de contact décrit ici peut être monté par l'intermédiaire de sa tige 2 sur une machine à électroérosion, en lieu et place d'un ensemble comportant un patin classique, sans qu'il soit nécessaire de modifier ladite machine.

*Fig. 1**Fig. 2*