



CONFÉDÉRATION SUISSE  
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH** **697 597 B1**

(51) Int. Cl.: **B23H** 7/10 (2006.01)  
**H01R** 35/02 (2006.01)

**Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein**

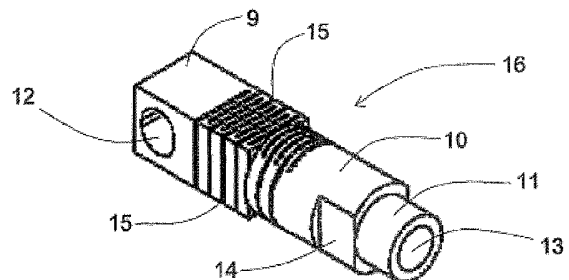
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) **FASCICULE DU BREVET**

(21) Numéro de la demande: 00943/04	(73) Titulaire(s): Charmilles Technologies SA, 8-10, rue du Pré-de-la-Fontaine Case postale 373 1217 Meyrin 1 (CH)
(22) Date de dépôt: 04.06.2004	(72) Inventeur(s): Dirk Cornelis Batellan, 1212 Grand Lancy (CH) Navarrete, Miguel, 1024 Genève (CH) Konstantin Terekhov, 1214 Vernier (CH) Michael Marcel Robert Grandjean, 1242 Satigny (CH)
(24) Brevet délivré: 15.12.2008	(74) Mandataire: Dr. Wolfgang Weiss Georg Fischer AG Dienstzweig Patente, Amsler-Laffon-Strasse 9 8201 Schaffhausen (CH)
(45) Fascicule du brevet publié: 15.12.2008	

(54) **Organe de connexion électrique souple pour machine d'électroérosion par fil.**

(57) La présente invention concerne un organe de connexion électrique souple (16) permettant d'amener le courant du générateur d'usinage au support du contact d'usinage (17) d'une machine d'électroérosion par fil comportant une fonction d'enfilage – ré-enfilage automatique du fil-électrode, caractérisé par le fait qu'il est constitué d'une pièce unique dans un matériau bon conducteur de l'électricité et que le corps de ladite pièce comporte deux séries d'encoches latérales (15) de part et d'autre de son axe principal destinées à lui conférer une bonne élasticité et lui permettre une flexion répétée.



## Description

**[0001]** La présente invention concerne un organe d'amenée de courant utilisé dans les dispositifs de guidage du fil-électrode des machines à électroérosion. Rappelons que dans la plupart de ces machines, le fil-électrode, proche de la position verticale, est tendu et dévidé entre deux guides-fils chacun installé dans une tête d'usinage, l'une supérieure, l'autre inférieure à la zone d'usinage. En général, l'usinage de la pièce s'effectue en immersion totale dans un liquide diélectrique et de plus le fil est aspergé depuis le haut et depuis le bas par le liquide diélectrique sous pression, injecté à travers les têtes d'usinage.

**[0002]** Les fig. 1a, 1b représentent la tête d'usinage supérieure d'une machine d'électroérosion par fil dans laquelle est située la platine support-contact, sur laquelle porte principalement la description ci-dessous. La fig. 1a est une vue de face de la tête d'usinage supérieure. La fig. 1b en est une vue de dessus selon la coupe B-B. Le fil-électrode non représenté frotte contre la face arrière, vue à la fig. 1b, du contact d'usinage 2. L'ensemble de la platine porte-contact 1 apparaît sur les deux vues 1a et 1b dans son environnement. Ce même ensemble platine porte-contact est représenté seul vu de dessus à la fig. 2a.

**[0003]** Les contacts d'usinage, par exemple le contact supérieur 2, sont rétractés automatiquement pour permettre les opérations d'enfilage et ré-enfilage du fil électrode non représenté sur les figures. Ce mouvement d'une amplitude d'environ 2 mm est produit par le piston pneumatique représenté à la fig. 2b, sous la pression de l'air comprimé injecté dans la chambre 3 via l'orifice 4. Le fil électrode frotte contre le contact d'usinage 2 en tungstène. Le courant d'usinage est transmis au contact 2 par l'intermédiaire d'un organe de connexion souple 5 constitué d'un assemblage de plusieurs éléments conducteurs soudés entre eux.

**[0004]** Les fig. 3a, 3b, 3c, représentent selon 3 vues cet organe de connexion composite souple 5 avant son installation dans la platine fig. 2a, 2b. Il est constitué principalement de trois éléments. Le premier 6 placé du côté du contact 2 est un connecteur mobile qui suit les mouvements du piston fig. 2b. Le deuxième est un ensemble d'au moins deux câbles tressés souples 7 soudés à l'étain, d'un coté au connecteur mobile 6, de l'autre coté au connecteur fixe 8, troisième élément de ladite connexion souple 5 relié aux générateur d'usinage.

**[0005]** L'ensemble des dispositifs situés dans les têtes d'usinage est soumis à un flux de liquide diélectrique sous pression et à des champs électriques intenses. Les résidus d'usinage, les dépôts de corrosion qui en résultent, ainsi que l'usure des contacts, nécessitent le démontage périodique de la platine. Il est à noter que cette opération doit être effectuée au moins une fois par semaine dans le meilleurs des cas par l'opérateur; journellement dans des cas d'utilisation intense; ladite opération est décrite en détails dans le manuel de maintenance client fourni avec la machine ROBOFIL aux paragraphes «contrôle mécanique – hors usinage», «contrôle de la propreté et démontage des blocs de la tête supérieure» etc.

**[0006]** L'extraction manuelle de la connexion composite souple 5 ou fig. 3a, 3b, 3c, nécessite de lui faire subir des torsions plus ou moins bien contrôlées. Les tresses 7 comportent un grand nombre de brins de cuivre très fragiles et qui deviennent cassants en raison des résidus d'usinage associés à la corrosion. De surcroît, les tresses 7 subissent la fatigue due aux mouvements répétés de rétraction et d'enclenchement du contact d'usinage. Ces brins de cuivre finissent par se sectionner les uns après les autres d'où une dégradation de la conductivité de cette connexion souple et une baisse des performances d'usinage. D'autre part, en raison de son assemblage 6, 7, 8, les différents matériaux en contact créent des interfaces galvaniques qui accélèrent la détérioration par corrosion de cette connexion souple. Son remplacement fréquent par une pièce neuve est un inconvénient majeur en raison de son coût et des baisses de productivité provoquées par les interruptions de fonctionnement de la machine.

**[0007]** Le but de la présente invention est de remédier aux inconvénients liés à l'organe de connexion composite souple 5 original décrit ci-dessus. Ce but est atteint par la création d'une pièce 16 de remplacement monobloc, fig. 4a, 4b, 4c, 4d, constituée d'un seul matériau et telle que décrite dans la première revendication. Cette nouvelle pièce, objet de l'invention et permettant d'amener le courant d'usinage depuis les câbles du générateur vers le support-contact d'usinage 17, comporte grâce à une double série d'encoches 15, une élasticité propre qui lui permet de subir sans dommage de fréquents montages-démontages ainsi que les mouvements répétés de rétraction et d'enclenchement du contact d'usinage.

**[0008]** La simplicité de cette nouvelle amenée de courant permet une manipulation plus sûre de la part de l'opérateur et réduit le risque de détérioration accidentelle.

**[0009]** La nouvelle pièce 16 est usinée dans un seul bloc de métal, ce qui permet d'éliminer plusieurs interfaces galvaniques et de réduire la corrosion.

**[0010]** La nouvelle pièce 16, dont la durée de vie est décuplée, est compatible avec les platines 1 déjà en service et a été, parmi d'autres pièces, conçue pour permettre également d'équiper et d'améliorer les performances des machines existantes.

**[0011]** Un mode d'exécution préféré est explicité avec l'aide des figures.

La fig. 1a est une vue de face de la tête d'usinage supérieure d'une machine d'électroérosion par fil.

## CH 697 597 B1

- La fig. 1b est une vue de dessus de la même tête d'usinage supérieure, selon la coupe B–B, qui montre l'environnement dans lequel se trouve la pièce à l'origine de l'invention.
- La fig. 2a est une vue de dessus de l'ensemble platine porte-contact 1 extrait de la tête d'usinage supérieure.
- La fig. 2b est une vue selon la coupe A–A du piston pneumatique permettant de rétracter et d'enclencher les contacts d'usinage.
- La fig. 2c est une vue en perspective du même ensemble platine porte-contact 1 extrait de la tête d'usinage supérieure.
- Les fig. 3a, 3b, 3c, sont des vues de la pièce composite 5 à l'origine de l'invention et servant d'organe d'amenée de courant.
- Les fig. 4a, 4b, 4c, 4d, sont des vues de l'organe d'amenée de courant monobloc 16 objet de l'invention et destiné à remplacer la pièce composite 5 précédente.
- Les fig. 5a, 5b, 5c, sont des vues de l'ensemble platine porte-contact 1 extraite de la tête d'usinage supérieure et équipée du nouvel organe d'amenée de courant 16 objet de l'invention.

**[0012]** L'utilisation de bronze BS1 apporte une bonne conductivité électrique et une insensibilité à la corrosion. Pour assurer une adaptation aisée à la platine originale, la nouvelle pièce 16 est constituée d'une partie de forme parallélépipédique fraisée 9, accolée à une partie de forme cylindrique 10 et 11 tournée à deux diamètres différents. La forme parallélépipédique, propice à une bonne transmission du courant vers le support contact 17, comporte un alésage lisse traversant 12 perpendiculaire à l'axe général de la pièce et destiné à recevoir la vis 18 qui permet la fixation au support contact 17.

**[0013]** La partie cylindrique comporte un alésage axial fileté borgne 13 destiné à recevoir la vis, non représentée, qui permet la fixation au câble relié au générateur d'impulsions électriques. La partie cylindrique 10 comporte un double chanfrein symétrique 14 adapté à une contre-pièce originale, non représentée et comportant des plats. Ce même double chanfrein symétrique 14 permet également le blocage en rotation à l'aide d'une clé à fourche lors des montages-démontages.

**[0014]** Pour assurer une bonne élasticité de cette nouvelle pièce monobloc et sans compromettre sa conductivité électrique, deux séries de 7 encoches étroites 15, de largeur inférieure à 0.5 mm sont pratiquées perpendiculairement à l'axe général et de part et d'autre du corps de la pièce. Les dites encoches pénètrent dans le corps de la pièce parallèlement à l'axe de l'alésage lisse 12, dans la partie parallélépipédique 9 et dans la partie cylindrique de plus grand diamètre 10.

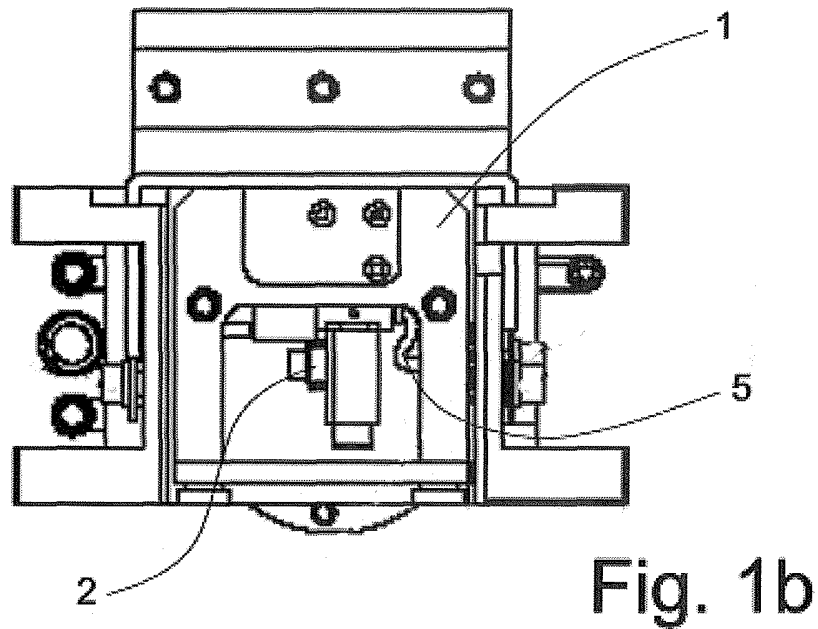
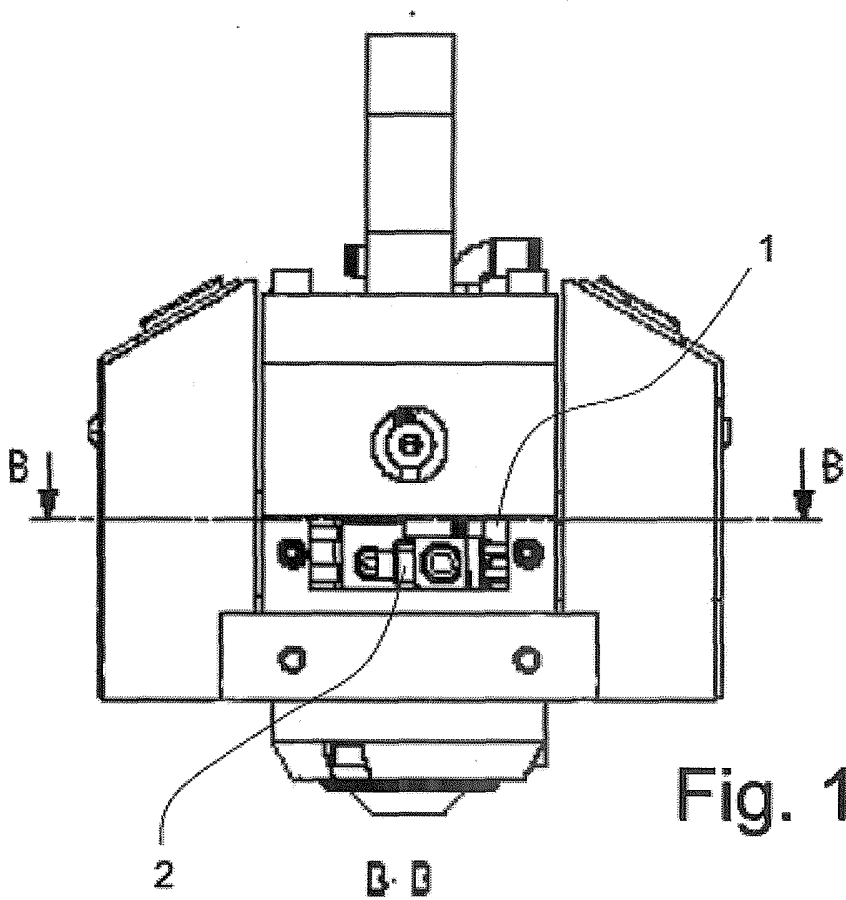
**[0015]** Il est bien entendu que le mode d'exécution décrit ci-dessus ne présente aucun caractère limitatif et qu'il peut être adapté tout en respectant les dimensions des pièces originales constituant la platine support-contact 1 de la tête d'usinage supérieure fig. 1a, 1b. Par exemple les encoches étroites 15 peuvent être plus ou moins nombreuses et avoir une largeur supérieure à 0.5 mm; l'alésage lisse traversant 12 peut avoir une section non-circulaire; la partie cylindrique 10, 11, peut avoir une section carrée ou rectangulaire; le métal peut être choisi parmi d'autres matériaux élastiques et bons conducteurs de l'électricité.

### Revendications

1. Organe de connexion électrique souple (16) permettant d'amener le courant du générateur d'usinage au support du contact d'usinage (17) d'une machine d'électroérosion par fil comportant une fonction d'enfilage – ré-enfilage automatique du fil-électrode, caractérisé par le fait qu'il est constitué d'une pièce unique dans un matériau conducteur de l'électricité et que le corps de ladite pièce comporte deux séries d'encoches latérales (15) de part et d'autre de son axe principal destinées à lui conférer une élasticité qui lui permette de subir sans dommage des flexions, torsions, rétractations
2. Organe de connexion électrique souple selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'il comporte une partie de forme parallélépipédique (9), accolée à une partie de forme cylindrique (10 et 11) à deux diamètres différents.
3. Organe de connexion électrique souple selon les revendications 1 et 2, caractérisé par le fait qu'il comporte dans sa partie de forme parallélépipédique, un alésage traversant (12) perpendiculaire à l'axe général de la pièce et parallèle aux encoches (15), ledit alésage étant destiné à recevoir la vis (18) qui permet la fixation au support contact (17).
4. Organe de connexion électrique souple selon les revendications 1 et 2, caractérisé par le fait qu'il comporte dans sa partie de forme cylindrique un alésage axial fileté borgne (13) destiné à recevoir la vis qui permet la fixation au câble relié au générateur d'impulsions électriques.
5. Organe de connexion électrique souple selon les revendications 1 et 2, caractérisé par le fait qu'il comporte dans sa partie cylindrique (10) un double chanfrein symétrique (14) permettant le blocage en rotation.

## CH 697 597 B1

6. Organe de connexion électrique souple selon les revendications 1, caractérisé par le fait qu'il est constitué uniquement de bronze.



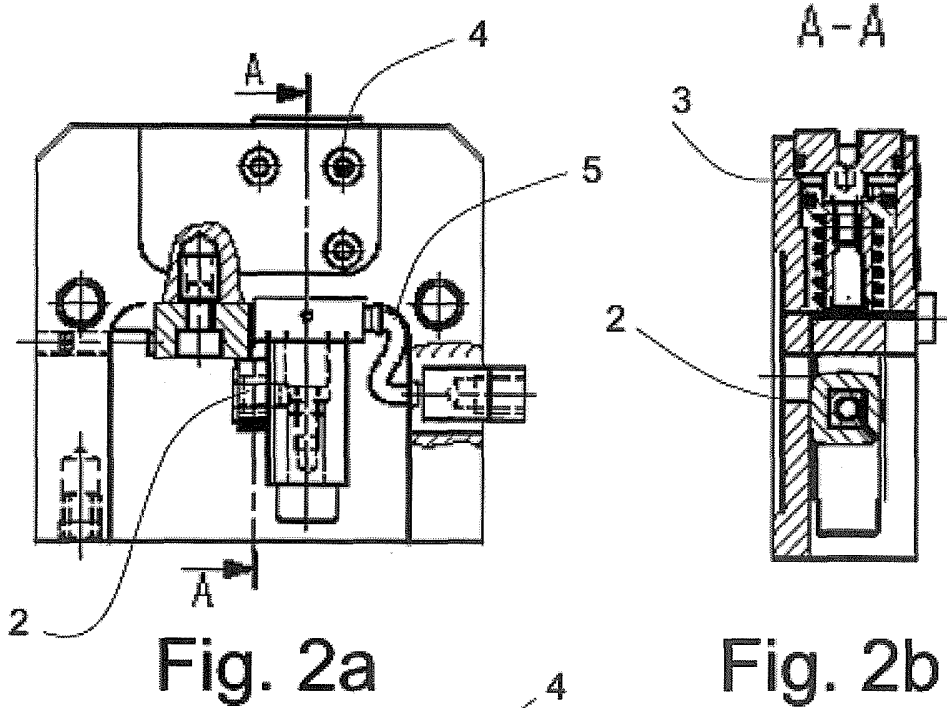


Fig. 2a

Fig. 2b

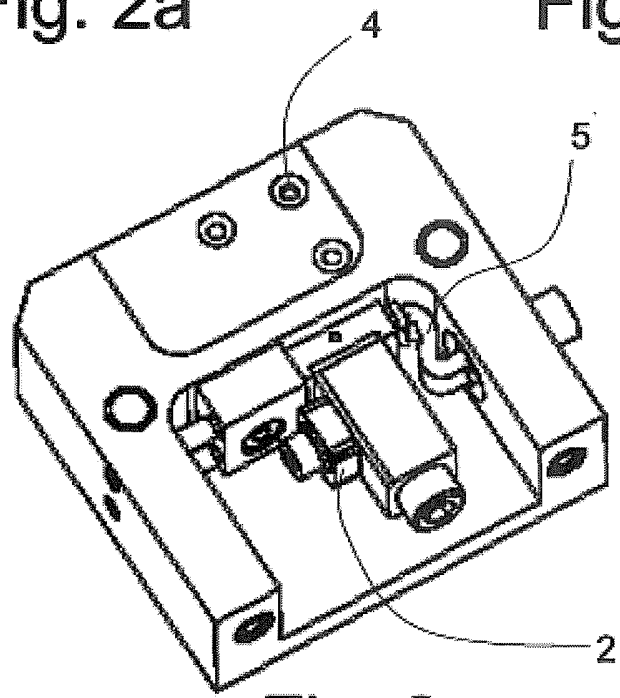
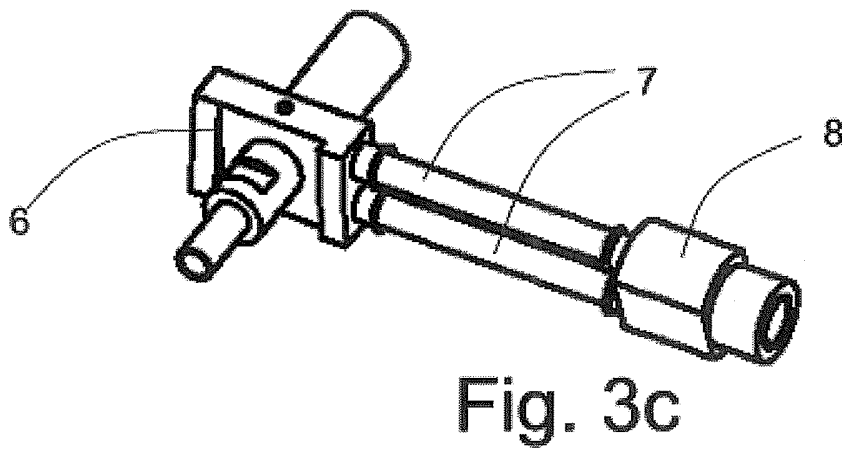
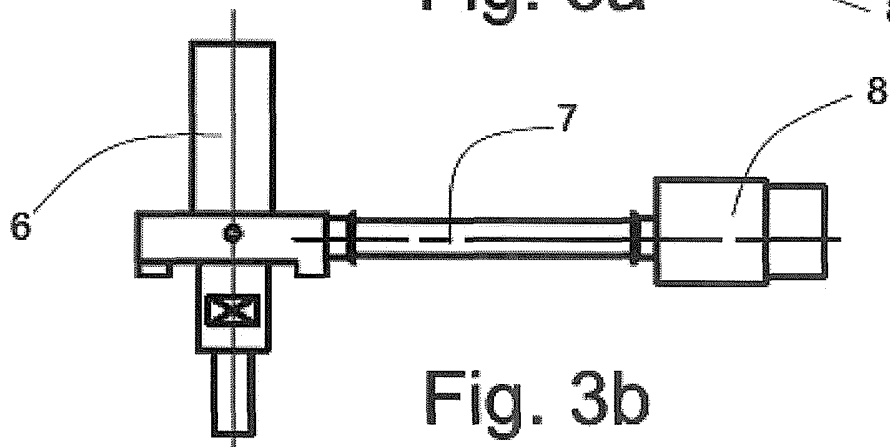
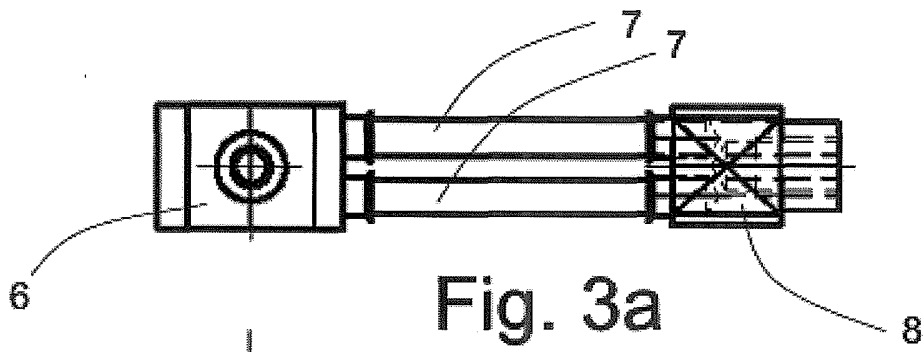


Fig. 2c



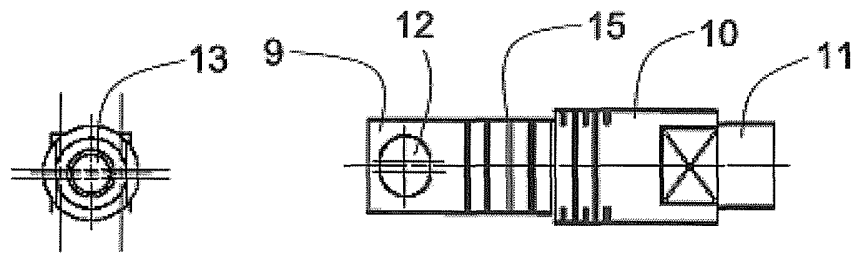


Fig. 4a

Fig. 4b

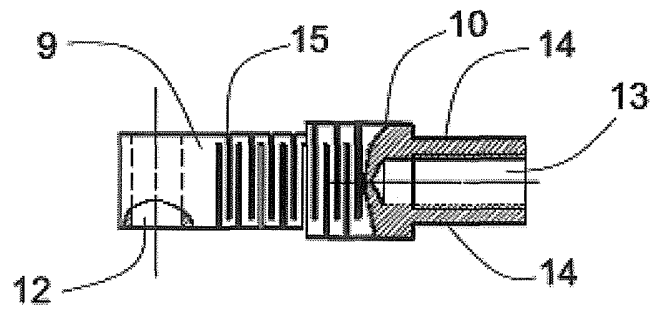


Fig. 4c

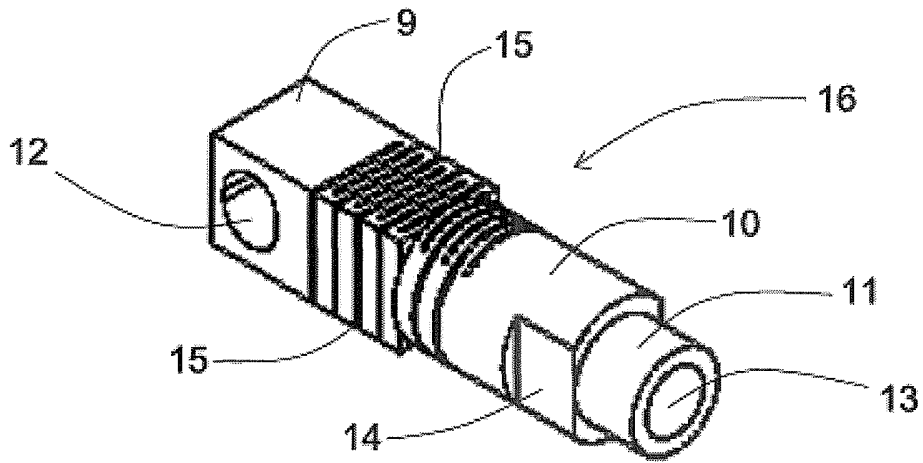


Fig. 4d

