

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 933 981 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
17.10.2001 Bulletin 2001/42

(51) Int Cl.7: **H05H 1/34**

(21) Numéro de dépôt: **99400198.0**

(22) Date de dépôt: **28.01.1999**

(54) **Ensemble tuyère/porte-tuyère pour torche à plasma**

Düse/Düsenhalterung für einen Plasmabrenner

Nozzle/nozzle holder arrangement for a plasma torch

(84) Etats contractants désignés:
BE DE ES FR GB IT NL PT SE

(30) Priorité: **02.02.1998 FR 9801146**

(43) Date de publication de la demande:
04.08.1999 Bulletin 1999/31

(73) Titulaire: **LA SOUDURE AUTOGENE FRANCAISE**
F-75007 Paris (FR)

(72) Inventeur: **Marhic, Gérard**
95000 Cergy Pontoise (FR)

(74) Mandataire: **Le Moenner, Gabriel et al**
L'Air Liquide S.A.,
DSPI,
Service Brevets et Marques,
75 Quai d'Orsay
75321 Paris Cedex 07 (FR)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 528 528 EP-A- 0 872 300
WO-A-96/23620 US-A- 4 059 743
US-A- 4 805 807 US-A- 5 308 949

EP 0 933 981 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention se rapporte à une tuyère et un ensemble tuyère/porte-tuyère pour torche à plasma, à une torche à plasma munie d'une telle tuyère ou d'un tel ensemble et à une machine et un procédé de soudage, de coupage ou de marquage à l'arc plasma susceptible de mettre en oeuvre une telle torche ou une tuyère selon l'invention.

[0002] Habituellement, les torches plasma se composent d'un corps de torche avec, dans sa partie arrière, des raccordements à des canalisations d'alimentation en fluide, notamment en gaz plasmagène, et en courant électrique et, dans sa partie avant, des moyens de montage/fixation du corps d'électrode et de la tuyère de la torche.

[0003] Dans certains cas, afin notamment de faciliter l'entretien et/ou le remplacement des pièces usagées ou défectueuses, la torche peut être dotée de moyens d'assemblage/désassemblage rapides, ainsi que décrit dans le document EP-A-599709.

[0004] De façon analogue, le document EP-A-872300 enseigne une torche à plasma dont la tête de torche amovible peut être associer ou dissocier du corps de torche fixe grâce à un système de fixation du type à baïonnette. Ce document ne précise pas la manière dont est fixée la tuyère au porte-tuyère.

[0005] Par ailleurs, le document US-A-5,308,949 décrit une torche à plasma comprenant une tuyère présentant extérieurement des décrochements de diamètres externes différents et des expansions axiales servant de joint à baïonnette pour fixer la tuyère dans une pièce isolante comprenant un orifice d'éjection du plasma coaxial avec l'orifice de la tuyère.

[0006] Ainsi que détaillé ci-après, dans les torches à plasma classiques, la tuyère est fixée à un élément-support appelé porte-tuyère.

[0007] Dans ce type de montage, la fixation et le centrage de la tuyère sur le porte-tuyère sont, en général, principalement assurés par un filetage porté par une partie de la paroi périphérique externe de la tuyère.

[0008] Or, il a été constaté qu'en cas de surchauffe accidentelle, d'usage intensif de la torche et/ou d'encrassement de ces éléments, il apparaît des problèmes de grippage conduisant à une détérioration accélérée du porte-tuyère, et donc à un remplacement plus fréquent dudit porte-tuyère et/ou de ladite tuyère et, par là-même, à une augmentation des coûts.

[0009] Le but de la présente invention est donc de pallier les problèmes précités en proposant un ensemble tuyère/porte-tuyère pour torche à plasma dont la structure permette notamment de résoudre ce problème de grippage, tout en améliorant le centrage de la tuyère sur le porte-tuyère, et qui soit de montage/démontage rapide.

[0010] L'invention concerne alors une tuyère pour torche à plasma comportant :

- au moins une partie amont présentant un diamètre D1, au moins une partie intermédiaire présentant un diamètre D2 et au moins une partie aval présentant, à proximité immédiate de la partie intermédiaire, un diamètre D3, ladite partie intermédiaire étant située entre lesdites partie amont et partie aval, lesdits diamètres D1, D2 et D3 étant tels que $D3 > D1 > D2$, et
- sur la périphérie externe de ladite partie amont, au moins une rampe hélicoïdale et au moins un évidement se poursuivant sur au moins toute la longueur axiale L de ladite rampe hélicoïdale.

[0011] Selon le cas, la tuyère selon l'invention peut comprendre l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes:

- elle porte plusieurs rampes hélicoïdales, de préférence au moins trois rampes hélicoïdales;
- un évidement est pratiqué entre chaque rampe hélicoïdale et/ou poursuivi sur au moins une partie de la partie intermédiaire de la tuyère.

[0012] D'autres modes de réalisation préférés sont décrits dans les revendications 5 et 6.

[0013] L'invention concerne aussi un ensemble mâle/femelle pour torche à plasma comprenant :

- une tuyère selon l'invention formant la partie mâle, et
- un porte-tuyère formant la partie femelle, susceptible de recevoir ladite tuyère et comprenant, sur sa surface périphérique interne et à proximité de son extrémité aval, au moins un bossage susceptible de coopérer avec au moins une rampe hélicoïdale de la tuyère, de manière à pouvoir assurer un maintien en position de la tuyère dans le porte-tuyère par l'intermédiaire d'au moins ledit bossage et d'au moins ladite rampe, après fixation au moins par rotation de ladite tuyère dans ledit porte-tuyère.

[0014] Selon le cas, l'ensemble mâle/femelle selon l'invention peut comprendre l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes:

- le porte-tuyère comprend plusieurs bossages, de préférence au moins trois bossages;
- le profil interne du porte-tuyère, au niveau de son extrémité aval, correspond sensiblement au profil externe de la tuyère, au niveau de sa partie amont.

[0015] Selon un autre aspect, l'invention concerne également une torche à plasma, une machine automatique ou tout dispositif mécanisé analogue comportant une tuyère et/ou un ensemble mâle/femelle selon l'invention.

[0016] Selon encore un autre aspect, l'invention a trait à un procédé de coupage, de soudage ou de marquage à l'arc plasma susceptible de mettre en oeuvre une torche à plasma selon l'invention.

[0017] La présente invention va maintenant être décrite plus en détail et en référence aux figures annexées, lesquelles sont données à titre illustratif, mais non limitatif.

[0018] La figure 1 représente un schéma en coupe longitudinale d'une partie d'un porte-tuyère 2 selon l'art antérieur, lequel comprend à son extrémité aval 22c, un taraudage 4.

[0019] La figure 2 représente, quant à elle, une tuyère 1 selon l'art antérieur, laquelle comporte une partie amont comportant sur sa périphérie externe un filetage 3, destiné à venir se visser dans le taraudage 4 du porte-tuyère 2 de la figure 1.

[0020] Ces structures de tuyère 1 et de porte-tuyère 2 se retrouvent classiquement dans les torches à plasma de l'art antérieur.

[0021] A l'inverse, les figures 3 à 11 représentent des tuyères et porte-tuyères conformes à la présente invention.

[0022] Plus précisément, la figure 3 représente le schéma d'un porte-tuyère 2, en coupe longitudinale, susceptible de constituer la partie femelle d'un ensemble mâle/femelle pour torche à plasma selon l'invention, lequel porte-tuyère 2 comprend, sur sa périphérie interne, à proximité de son extrémité aval 22c, un ou plusieurs bossages 21, ici au nombre de trois. Ces bossages 21 apparaissent plus nettement sur la figure 5, qui représente une vue par dessous, c'est-à-dire côté extrémité aval 22c, du porte-tuyère 2 de la figure 3.

[0023] Par ailleurs, la figure 4 représente une vue de côté d'une tuyère 1 susceptible de constituer la partie mâle d'un ensemble mâle/femelle pour torche à plasma selon l'invention. Plus précisément, on voit sur cette figure 4 que la tuyère 1 comprend une partie amont 11a présentant un diamètre D1, une partie intermédiaire 11b présentant un diamètre D2 et une partie 11c présentant, à proximité immédiate de la partie intermédiaire 11b, un diamètre D3, lesdits diamètres D1, D2 et D3 étant tels que:

$$D3 > D1 > D2.$$

[0024] Dans le mode de réalisation représenté ici, l'extrémité terminale 11d de la tuyère 1 est sensiblement conique; toutefois, une telle forme n'est pas limitative de l'invention.

[0025] On voit, en outre, que la tuyère 1 comprend sur la périphérie externe de la partie amont 11a, une ou plusieurs rampes hélicoïdales 14, ici au nombre de trois.

[0026] Par ailleurs, entre chacune de ces rampes 14, un évidement axial 15 a été pratiqué sur toute la longueur axiale L de la partie amont 11a et a été, dans ce cas, prolongé sur toute la longueur de la partie intermé-

diaire 11b. Dans le mode de la réalisation de la figure 4, le nombre des évidements 15 est aussi de trois, ainsi que le confirme la figure 8 qui est une vue du dessus de la tuyère 1 de la figure 4.

[0027] La figure 6 représente, quant à elle, un schéma en coupe longitudinale de la tuyère 1 selon l'invention, sur lequel on voit apparaître la structure de la tuyère 1 et, en particulier, le conduit ou orifice de sortie 16 par lequel sort le flux plasmagène, lors du fonctionnement d'une torche à plasma dans une opération de coupage plasma par exemple.

[0028] De préférence, le profil de la partie amont 11a de la tuyère 1, comprenant les évidements 15, correspond sensiblement au profil interne de l'extrémité aval 22c du porte-tuyère 2, laquelle extrémité aval 22c porte les bossages 21, ainsi que représenté sur la figure 5.

[0029] La figure 7 schématise une tuyère 1 identique à celle de la figure 4, mais angulairement décalée d'un angle d'environ 60°.

[0030] Les figures 9 à 11 représentent un second mode de réalisation de l'invention, dans lequel les rampes hélicoïdales 14 de la tuyère 1 portent un filetage 18; les autres parties de la tuyère 1 restent inchangées.

[0031] Plus précisément, la figure 9 représente une vue de côté d'une tuyère 1 à rampes hélicoïdales 14 filetées 18, la figure 10 représente la tuyère 1 de la figure 9 selon une vue angulairement décalée d'environ 60°, et la figure 11 représente une vue du dessus, c'est-à-dire côté partie amont 11a, de la tuyère 1 des figures 9 et 10.

[0032] De manière générale, la mise en place, c'est-à-dire l'opération de montage et fixation, de la tuyère 1 sur le porte-tuyère 2 est effectuée en réalisant successivement une insertion en translation de la tuyère 1 dans le porte-tuyère 2 en faisant passer les bossages 21 du porte-tuyère 2 dans les évidements 15 de la tuyère 1, puis une fixation par rotation de la tuyère 1 dans le porte-tuyère 2, de manière à ce que les bossages 21 viennent coopérer avec les rampes hélicoïdales 14 pour assurer un maintien en position de ladite tuyère 1 dans ledit porte-tuyère 2.

[0033] Avantagusement, la fixation par rotation, c'est-à-dire par vissage, est poursuivie jusqu'à ce que la paroi circulaire 11c' de la partie aval 11c de la tuyère 1 vienne en appui, c'est-à-dire en butée, contre l'extrémité circulaire 22c' de l'extrémité 22c du porte-tuyère 2.

[0034] L'ensemble tuyère/porte-tuyère pour torche à plasma selon l'invention peut être utilisé dans toute opération de soudage, de coupage ou de marquage plasma nécessitant l'utilisation d'une torche à plasma manuelle ou automatique susceptible d'être équipée d'un tel ensemble tuyère/porte-tuyère ou d'un de ces éléments pris isolément.

Revendications

1. Tuyère (1) pour torche à plasma comportant :

- au moins une partie amont (11a) présentant un diamètre D1, au moins une partie intermédiaire (11b) présentant un diamètre D2 et au moins une partie aval (11c) présentant, à proximité immédiate de la partie intermédiaire (11b), un diamètre D3, ladite partie intermédiaire (11b) étant située entre lesdites partie amont (11a) et partie aval (11c), lesdits diamètres D1, D2 et D3 étant tels que $D3 > D1 > D2$, et
 - sur la périphérie externe de ladite partie amont (11a), au moins une rampe hélicoïdale (14) et au moins un évidement (15) se poursuivant sur au moins toute la longueur axiale (L) de ladite rampe hélicoïdale (14).
2. Tuyère selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'elle** porte plusieurs rampes hélicoïdales (14).
3. Tuyère selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisée en ce qu'elle** porte au moins 3 rampes hélicoïdales (14).
4. Tuyère selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce qu'un** évidement (15) est pratiqué entre chaque rampe hélicoïdale (14) et/ou poursuivi sur au moins une partie de la partie intermédiaire (11b) de la tuyère (1).
5. Tuyère selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'elle** comporte une extrémité terminale (11d) de forme conique.
6. Tuyère selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'elle** comprend un orifice de sortie (16).
7. Ensemble mâle/femelle pour torche à plasma comprenant :
- une tuyère (1) selon l'une des revendications 1 à 6 formant la partie mâle, et
 - un porte-tuyère (2) formant la partie femelle, susceptible de recevoir ladite tuyère (1) et comprenant, sur sa surface périphérique interne et à proximité de son extrémité aval (22c), au moins un bossage (21) susceptible de coopérer avec au moins une rampe hélicoïdale (14) de la tuyère (1), de manière à pouvoir assurer un maintien en position de la tuyère (1) dans le porte-tuyère (2) par l'intermédiaire d'au moins ledit bossage (21) et d'au moins ladite rampe (14), après fixation au moins par rotation de ladite tuyère (1) dans ledit porte-tuyère (2).
8. Ensemble mâle/femelle selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le porte-tuyère (2) comprend plusieurs bossages (21), de préférence au moins 3 bossages (21).
9. Ensemble mâle/femelle selon l'une des revendications 7 ou 8, **caractérisé en ce que** le profil interne du porte-tuyère (2), au niveau de son extrémité aval (22c), correspond sensiblement au profil externe de la tuyère (1), au niveau de sa partie amont (11a).
10. Torche à plasma, **caractérisée en ce qu'elle** est équipée d'un ensemble mâle/femelle selon l'une des revendications 7 à 9, ou d'une tuyère selon l'une des revendications 1 à 6.
11. Machine automatique de soudage, de coupage ou de marquage à l'arc plasma, **caractérisée en ce qu'elle** est équipée d'une tuyère (1) selon l'une des revendications 1 à 6 ou d'une torche à plasma selon la revendication 10.
12. Procédé de soudage, de coupage ou de marquage à l'arc plasma, **caractérisé en ce qu'on** utilise une torche à plasma selon la revendication 10 ou une machine automatique selon la revendication 11.

Claims

1. Nozzle (1) for a plasma torch comprising:

- at least one upstream portion (11a) having a diameter D1, at least one intermediate portion (11b) having a diameter D2 and at least one downstream portion (11c) having, immediately adjacent the intermediate portion (11b), a diameter D3, the said intermediate portion (11b) being located between the said upstream portion (11a) and downstream portion (11c), the said diameters D1, D2 and D3 being such that $D3 > D1 > D2$, and
- over the external periphery of the said upstream portion (11a), at least one helicoidal ramp (14) and at least one recess (15) extending over at least the entire axial length (L) of the said helicoidal ramp (14).

2. Nozzle according to Claim 1, **characterized in that** it has several helicoidal ramps (14).

3. Nozzle according to either of Claims 1 and 2, **characterized in that** it has at least 3 helicoidal ramps (14).

4. Nozzle according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** a recess (15) is provided between each helicoidal ramp (14) and/or extending over at least a portion of the intermediate portion (11b) of the nozzle (1).

5. Nozzle according to Claim 1, **characterized in that** it has a terminal end (11d) of conical shape.

6. Nozzle according to Claim 1, **characterized in that** it includes an outlet orifice (16).

7. Male/female assembly for a plasma torch comprising:

- a nozzle (1) according to one of Claims 1 to 6 forming the male portion; and
- a nozzle holder (2) forming the female portion, capable of housing the said nozzle (1) and comprising, on its internal peripheral surface and adjacent to its downstream end (22c), at least one projection (21) capable of engaging with at least one helicoidal ramp (14) of the nozzle (1), so as to be able to ensure that the nozzle (1) is held in position in the nozzle holder (2) by means of at least the said projection (21) and of at least the said ramp (14), after fitting the said nozzle (1) in the said nozzle holder (2) by at least rotating it.

8. Male/female assembly according to Claim 7, **characterized in that** the nozzle holder (2) has several projections (21) preferably at least 3 projections (21).

9. Male/female assembly according to either of Claims 7 and 8, **characterized in that** the internal profile of the nozzle holder (2), at its downstream end (22c), corresponds substantially to the external profile of the nozzle (1), at its upstream portion (11a).

10. Plasma torch, **characterized in that** it is provided with a male/female assembly according to one of Claims 7 to 9 or with a nozzle according to one of Claims 1 to 6.

11. Automatic plasma-arc welding, cutting or marking machine, **characterized in that** it is provided with a nozzle (1) according to one of Claims 1 to 6, or with a plasma torch according to Claim 10.

12. Plasma-arc welding, cutting or marking process, **characterized in that** a plasma torch according to Claim 10 or an automatic machine according to Claim 11 is used.

Patentansprüche

1. Düse für einen Plasmabrenner mit:

- zumindest einem einen Durchmesser D1 aufweisenden Oberteil (11a), zumindest einem einen Durchmesser D2 aufweisenden Mittelteil (11b) und zumindest einem in unmittelbarer Nähe zum Zwischenteil (11b) einen Durchmesser D3 aufweisenden Unterteil (11c), wobei der

Mittelteil (11b) zwischen dem Oberteil (11a) und dem Unterteil (11c) liegt, wobei die Durchmesser D1, D2 und D3 derart sind, daß $D3 > D1 > D2$ gilt, und

- zumindest einer schraubenförmigen Rampe (14) auf dem äußeren Umfang des Oberteils (11a) und zumindest einer Aussparung (15), die zumindest der ganzen axialen Länge (L) der schraubenförmigen Rampe (14) folgt.

2. Düse gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** sie mehrere schraubenförmige Rampen (14) trägt.

3. Düse gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** sie zumindest 3 schraubenförmige Rampen (14) trägt.

4. Düse gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen jeder schraubenförmigen Rampe (14) eine Aussparung (15) angebracht ist und/oder über zumindest einen Teil des Mittelteils (11b) der Düse (1) geführt wird.

5. Düse gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** sie ein konisch geformtes Endstück (11d) aufweist.

6. Düse gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** sie eine Auslaßöffnung (16) aufweist.

7. Einheit mit männlichem/weiblichem Teil für einen Plasmabrenner mit:

- einer Düse (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, die den männlichen Teil bildet, und
- einer Düsenhalterung (2), die den weiblichen Teil bildet und in der Lage ist, die Düse (1) aufzunehmen, und auf ihrer inneren Umfangsfläche und nahe ihres Unterteils (22c) zumindest einen Höcker (21) aufweist, der in der Lage ist mit zumindest einer schraubenförmigen Rampe (14) der Düse (1) zusammenzuwirken, so daß nach der Fixierung durch zumindest Drehen der Düse (1) in der Düsenhalterung (2) ein Verbleiben der Düse (1) in ihrer Position in der Düsenhalterung (2) mittels zumindest des Höckers (21) und zumindest der Rampe (14) sichergestellt werden kann.

8. Einheit mit männlichem/weiblichem Teil gemäß Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Düsenhalterung (2) mehrere Höcker (21) aufweist, vorzugsweise zumindest 3 Höcker (21).

9. Einheit mit männlichem/weiblichem Teil gemäß einem der Ansprüche 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** das innere Profil der Düsenhalterung

(2) auf Höhe seines unteren Endes (22c) im wesentlichen dem äußeren Profil der Düse (1) auf Höhe ihres Oberteils (11a) entspricht.

10. Plasmabrenner, **dadurch gekennzeichnet, daß** er mit einer Einheit mit männlichem/weiblichem Teil gemäß einem der Ansprüche 7 bis 9 oder einer Düse gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6 ausgestattet ist. 5
- 10
11. Automatische Maschine zum Schweißen, Schneiden oder Markieren mittels Plasmabogen, **dadurch gekennzeichnet, daß** sie mit einer Düse (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6 oder einem Plasmabrenner gemäß Anspruch 10 ausgestattet ist. 15
12. Verfahren zum Schweißen, Schneiden oder Markieren mittels Plasmabogen, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Plasmabrenner gemäß Anspruch 10 oder eine automatische Maschine gemäß Anspruch 11 verwendet wird. 20

25

30

35

40

45

50

55

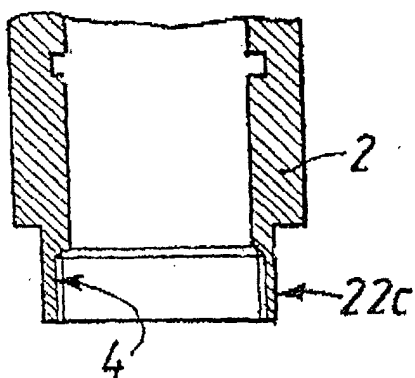


FIG. 1

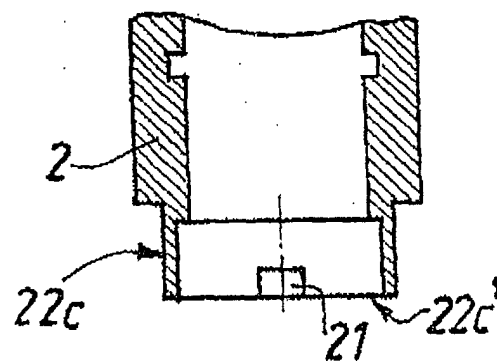


FIG. 3

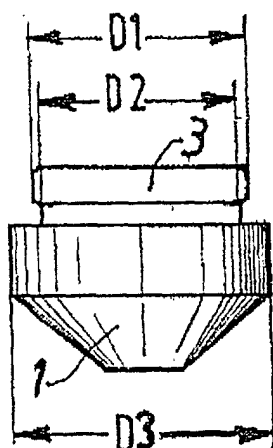


FIG. 2

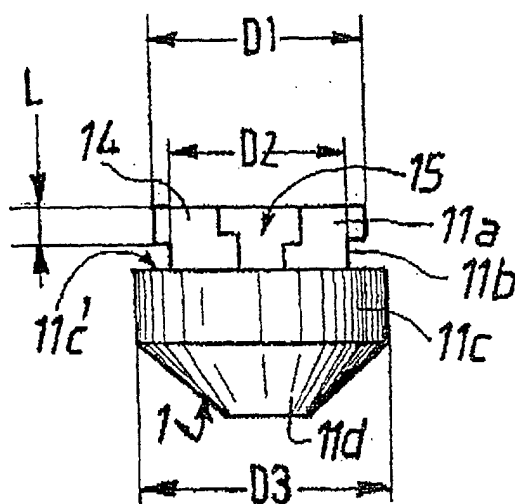


FIG. 4

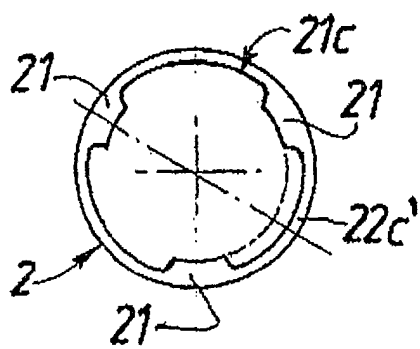


FIG. 5

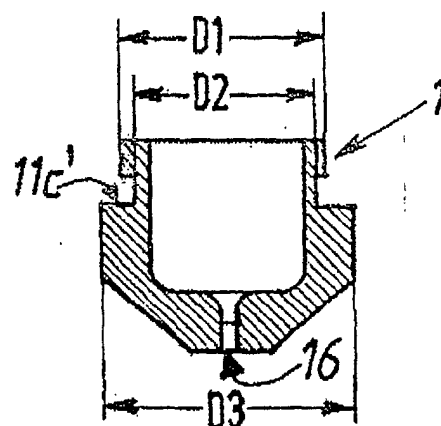


FIG. 6

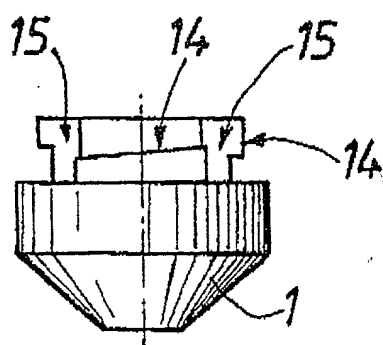


FIG. 7

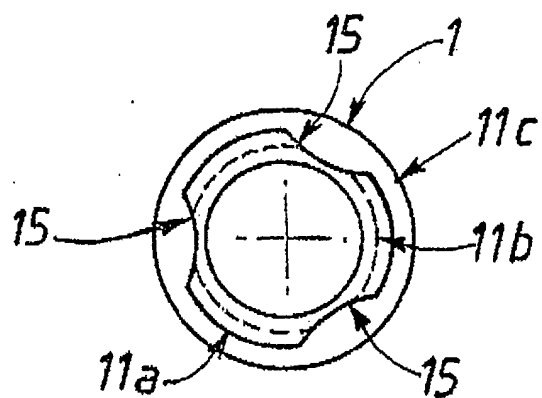


FIG. 8

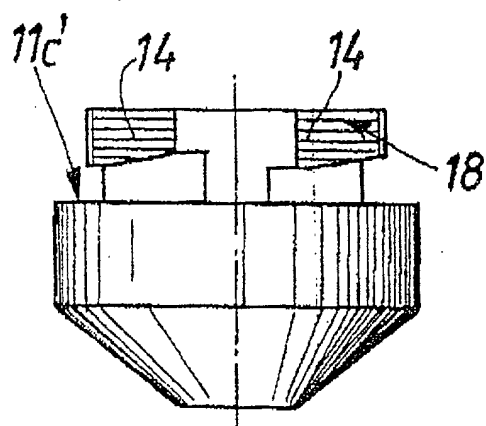


FIG. 9

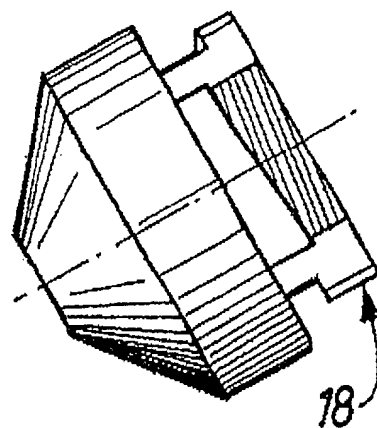


FIG. 10

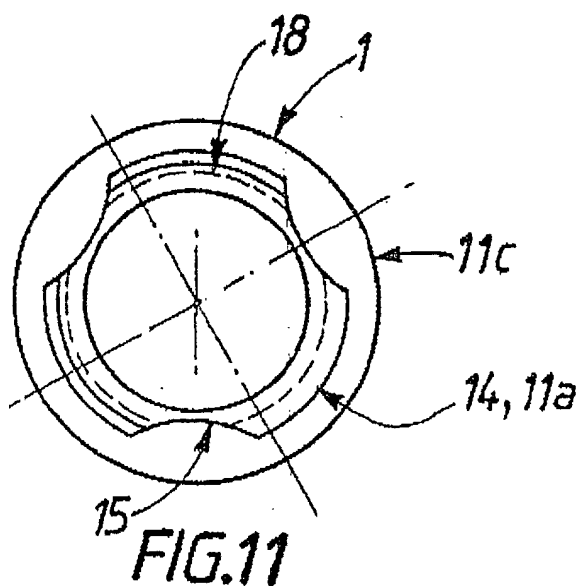


FIG. 11