

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 599 709 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
04.06.1997 Bulletin 1997/23

(51) Int Cl.⁶: **H05H 1/34**

(21) Numéro de dépôt: **93402814.3**

(22) Date de dépôt: **19.11.1993**

(54) **Torche de coupage plasma**

Plasma-Schneidbrenner

Plasma cutting torch

(84) Etats contractants désignés:
BE CH DE ES GB IT LI NL

(30) Priorité: **20.11.1992 FR 9213955**

(43) Date de publication de la demande:
01.06.1994 Bulletin 1994/22

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

(72) Inventeurs:
• **Delzenne, Michel
F-95130 Franconville (FR)**

• **Borne, André
F-95550 Beaumont (FR)**

(74) Mandataire: **Caen, Thierry Alain et al
L'Air Liquide
Société anonyme pour l'étude et l'exploitation
des procédés Georges Claude
75, quai d'Orsay
75321 Paris Cédex 07 (FR)**

(56) Documents cités:
FR-A- 2 527 891 GB-A- 2 091 594

EP 0 599 709 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

La présente invention concerne les torches de coupage plasma, du type comportant un corps de torche comprenant une électrode et une tuyère, et des moyens de montage et de raccordement du corps de torche.

Les torches de coupage plasma comportent classiquement un corps de torche monobloc avec, à l'arrière, des raccordements à des canalisations d'alimentation en fluide et en énergie électrique et des moyens de fixation sur un bâti ou une machine de travail, et, à l'avant, des moyens de montage de l'électrode et de la tuyère. Le démontage de ces torches, pour des opérations d'entretien ou de remplacement des pièces usées ou défectueuses, nécessite des opérations de désassemblage et de remontage délicates et longues, qui immobilisent la machine de production pendant un temps important et qui obligent le plus souvent à procéder à de nouveaux réglages de positionnement de la torche avant de relancer la production.

Le document GB-A-2091594 décrit une torche modulaire comprenant un sous-ensemble de cathode reçu dans un sous-ensemble de tuyère, ces deux sous-ensembles étant disposés prisonniers dans un sous-ensemble de boîtier en plusieurs parties.

La présente invention a pour objet de proposer une nouvelle architecture de torche, à conception modulaire, permettant un remplacement rapide et aisé du corps de torche et/ou de ses éléments constitutifs et supprimant les problèmes de re-réglage de positionnement après remontage.

Pour ce faire, selon l'invention, la torche comporte un support de torche comportant une première série de passages de fluides connectables à des circuits respectifs de fourniture desdits fluides et une première face d'appui, un ensemble unitaire de corps de torche comprenant une électrode et une tuyère et comportant une deuxième série de passages de fluides et une deuxième face d'appui, et des moyens d'assemblage pour assembler rapidement l'ensemble unitaire de corps de torche et le support de torche, avec les première et deuxième faces d'appui en appui axial l'une contre l'autre et avec les passages de la première série communiquant avec les passages respectifs de la deuxième série.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- au moins un des passages de fluide de la deuxième série comporte une partie d'extrémité faisant saillie par rapport à la deuxième face d'appui et destinée à être reçue dans un logement du support définissant une partie d'un passage de la première série ;
- la première et la deuxième séries de passages comportent chacune :
 - + un passage de gaz plasmagène,
 - + au moins un passage de fluide de refroidissement,

- l'ensemble de corps de torche comprend au moins un piston de déplacement relatif de l'électrode par rapport à la tuyère, les première et deuxième séries de passages comportant chacune au moins un passage de gaz d'actionnement du piston,
- l'ensemble de corps de torche comprend un premier moyen à actionnement par fluide de maintien de l'électrode et, avantageusement, un deuxième moyen à actionnement par fluide de maintien de la tuyère.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description suivante de modes de réalisation, donnée à titre illustratif mais nullement limitatif, faite en relation avec les dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique, en élévation, d'un premier mode de réalisation d'une torche selon l'invention ;
- les figures 2 et 3 sont des vues en coupe longitudinale, du support de torche et du corps de torche de la torche de la figure 1, respectivement ; et

la figure 4 est une vue en coupe longitudinale d'un deuxième mode de réalisation d'une torche selon l'invention.

Dans la description qui va suivre et sur les dessins, les éléments identiques ou analogues portent les mêmes chiffres de référence, éventuellement indicés.

Une torche de coupage plasma selon l'invention comprend, de façon générale, un support de torche A, destiné à être monté sur un bâti de machine et sur une extrémité duquel est monté un ensemble unitaire de corps de torche B, le support de torche A comportant, à son extrémité opposée, une série C d'éléments de raccordement à des canalisations de fluide et à des lignes électriques.

Dans le mode de réalisation représenté sur les figures 1 à 3, le support de torche A comporte un bloc métallique 1, typiquement en laiton, comportant une succession d'alésages étagés de diamètres différents 2, 3, 4, 5 et entouré d'une enveloppe isolante 6. Dans l'alésage de plus grand diamètre 2 débouchent un passage d'amenée de gaz de refroidissement 7 et un passage d'amenée de gaz d'actionnement 8. Le raccordement entre les alésages 2 et 3 forme une face annulaire transversale 9 dans laquelle débouche un passage d'amenée d'un deuxième gaz d'actionnement 10. Dans l'alésage 3 débouche un passage 11 d'amenée d'un troisième gaz d'actionnement. Dans le fond de l'alésage 4 est montée une douille de contact électrique 5, l'alésage 4 communiquant avec une tubulure T d'amenée de gaz plasmagène. Le support A comporte, à son extrémité avant, une douille métallique 12 isolée du bloc 1 et comportant un filetage externe 13.

Comme on le voit sur la figure 3, le corps de torche B comprend un ensemble tubulaire métallique 14 com-

portant une partie arrière formant piston 15 coulissant dans un alésage interne 16 d'une chemise tubulaire métallique 17 pourvue de joints périphériques et destinée à être reçue dans le premier alésage 2 du support de torche A. La chemise 17 est solidarifiée à un ensemble de jupe inférieur 18 dont l'extrémité supérieure forme une collerette 19 s'étendant radialement vers l'extérieur. Sur l'extrémité inférieure de l'ensemble de jupe 18 est montée une coiffe 20. L'ensemble tubulaire 14 est prolongé vers l'arrière par une partie cylindrique étagée destinée à être reçue à étanchéité dans les alésages arrière 3 et 4 du support de torche A. L'extrémité arrière de la chemise 17 forme une surface d'appui annulaire 21 venant porter contre la face annulaire 9 du support de torche A. Dans l'ensemble tubulaire 14 est monté de façon étanche un élément tubulaire 22 renfermant un ressort 23 sollicitant vers le bas un piston 24 coulissant de façon étanche dans l'élément tubulaire 22 et solidaire d'une tige creuse 25 s'étendant à coulissement étanche dans l'élément tubulaire 22 et dans un prolongement tubulaire 33 de l'ensemble 14, et portant, à son extrémité inférieure, une structure de pince à languettes longitudinales flexibles 26 formant moyen de verrouillage et de maintien d'une queue d'électrode creuse 27 portant à son extrémité inférieure une électrode creuse 28. La structure de pince 26 coopère avec un verrou de pince tubulaire extérieur 29 monté à coulissement sur la tige 25 et sollicité élastiquement vers le bas par un ressort 30. Le verrou 29 comporte au moins une saillie transversale 31 traversant une lumière oblongue 32 formée dans le prolongement tubulaire 33 de l'ensemble 14 et portant, à son extrémité inférieure, une structure de pince 34 à languettes longitudinales flexibles coopérant avec un anneau élastique périphérique 35 et formant moyen de maintien et de blocage d'une tuyère 36 dans laquelle s'étend l'électrode 28 et pourvue centralement d'un canal d'éjection de jet plasma 37.

En position assemblée du corps de torche B dans le support A, le gaz plasmagène introduit dans l'alésage 4 traverse centralement le corps de torche B jusque dans l'électrode 28 d'où il passe à l'intérieur de la tuyère 36. Le gaz de refroidissement introduit dans le passage 7 pénètre, par des ouvertures transversales 38 dans la chemise 17 pour s'écouler jusque dans la jupe 20, autour de la tuyère 36. Un gaz de verrouillage, introduit par le passage 8, pénètre par des ouvertures transversales 39, dans l'alésage 16 pour repousser le piston 15 vers le haut et maintenir les pinces 26 et 34 en configuration d'engagement de la queue d'électrode 27 et de la tuyère 36, respectivement. La partie supérieure 40 de l'ensemble 14 forme, dans l'alésage 3, un piston de déverrouillage qui, lorsque du gaz de déverrouillage est introduit dans le fond de l'alésage 3 par le passage 11, repousse l'ensemble 14 vers le bas, dégageant ainsi la structure de pince 34 de l'anneau 35 et permettant l'extraction de la tuyère 36. Avant que le piston de déverrouillage 40 ne parvienne en fin de course, les saillies 31 viennent en butée sur un épaulement interne 41 de

la chemise 17, libérant ainsi la pince 26 et permettant le dégagement de l'électrode 28. L'électrode 28 est normalement maintenue plaquée contre le fond de la tuyère 36 par le ressort 23. Pour réaliser l'allumage de l'arc, en début de phase de fonctionnement, du gaz d'amorçage est introduit par le passage 10 et pénètre, par des passages transversaux, 42 entre l'ensemble 14 et l'ensemble 22 jusque dans une chambre annulaire 43 en avant du piston 24 pour repousser ce dernier à l'encontre du ressort 23 et écarter ainsi l'électrode 28 de la tuyère 36 pour, dans un premier temps, amorcer l'arc et, par la suite, permettre l'échappement du gaz plasmagène depuis l'intérieur de la tuyère 36 vers l'extérieur, par le passage 37.

Comme on le voit sur la figure 1, le corps de torche B est maintenu verrouillé sur le support A par un écrou 70 coopérant avec la collerette 19 et vissé sur le filetage 13 du support A, un simple dévissage de l'écrou D permettant d'extraire l'ensemble de corps de torche B pour un remplacement rapide de ce dernier.

Dans le mode de réalisation de la figure 4, on retrouve l'enveloppe isolante 6 et le bloc métallique 1 du support de torche A, lequel présente, ici, une face inférieure transversale plane 9 formant appui pour le fond 21 d'une cage à billes 45 formant l'extrémité arrière d'un bloc 46 du corps de torche B qui renferme une structure d'électrode creuse 280 faisant saillie vers l'arrière et sur l'extrémité inférieure ou avant de laquelle est montée la tuyère 36 entourée, ici, de façon étanche par une jupe 20' définissant une partie d'un circuit de refroidissement à eau, l'eau étant introduite dans un passage longitudinal 47 dans le bloc 1, passant par un passage 48, aligné avec le passage 47, dans le bloc 46, jusque dans la coiffe 20' pour passer, via des passages transversaux 49, à l'intérieur de la structure d'électrode 280 et ressortir vers le haut du bloc 1 par un passage de sortie 50. La structure d'électrode 280 s'étend vers le haut, au-delà de la face 21, dans un alésage étagé central 51 du bloc 1 comportant une douille de contact électrique 52. La structure d'électrode 280 forme en outre une structure intermédiaire de piston 53 coulissant dans un alésage central du bloc 46, la face avant du piston 53 recevant, par des passages alignés 54 dans le bloc 1 et 55 dans le bloc 46, un gaz d'amorçage pour écarter l'électrode 280 de la tuyère 36, un gaz de désamorçage étant introduit, par un passage débouchant, en 56, sur la face arrière du piston 53 pour ramener, en fin d'utilisation et en début de réutilisation, l'électrode 280 en contact avec la tuyère 36 où le gaz plasmagène parvient par des passages débouchant radialement, en 57, dans la tuyère 36.

Comme on le voit sur la figure 4, les passages de fluides, tels que 48 et 55, du corps de torche B, comportent des douilles, telles que 58 et 59, faisant saillie au-delà de la face 21 et reçues à étanchéité dans les passages correspondants, tels 54, du support de torche. La douille 58 du circuit d'amenée d'eau de refroidissement coopère avec une tige creuse 60 disposée dans le pas-

sage d'amenée d'eau 47 pour repousser, en utilisation, un clapet d'obturation 61 sollicité élastiquement en position de fermeture. De façon similaire, le passage d'échappement d'eau 50 comporte, en sortie, un clapet 62 normalement sollicité élastiquement vers sa position de fermeture et ouvert, en configuration assemblée, par l'extrémité supérieure, creuse, de la structure d'électrode 280. De cette façon, en déconnectant le corps de torche B du support de torche A, les clapets 61 et 62 se referment, évitant ainsi les écoulements d'eau depuis le support de torche A.

Dans le mode de réalisation représenté sur la figure 4, la cage 45 porte au moins une bille 63 destinée à coopérer, en position de blocage, avec une gorge annulaire 64 formée à la périphérie de l'extrémité avant cylindrique du bloc 1 et avec un verrou cylindrique coulissant 65, formant rampe, disposé dans une chambre de l'extrémité avant de l'enveloppe isolante 6 et sollicité en position de verrouillage par un ressort 66. Le corps de torche B comporte un poussoir coulissant 67 permettant de reculer le verrou 65, à l'encontre du ressort 66, lors de la mise en place, par simple enfichage, et de l'extraction du corps de torche B.

Revendications

1. Torche de coupage plasma, comportant:

- un support de torche (A) comportant une première série de passages de fluides (7, 8, 10, 4, 47, 50, 54) connectables à des circuits respectifs desdits fluides, et une première face d'appui (9);
- un ensemble unitaire de corps de torche (B) comprenant une électrode (28, 280) et une tuyère (36) et comportant une deuxième série de passages de fluides (25, 27, 38, 39, 42, 48, 49, 55, 56) et une deuxième face d'appui (21); et
- des moyens d'assemblage (D) pour assembler rapidement l'ensemble unitaire de corps de torche au support de torche, avec les première et deuxième faces d'appui en appui axial l'une contre l'autre et avec les passages de la première série communiquant avec les passages respectifs de la deuxième série.

2. Torche selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'au moins un des passages de fluide de la deuxième série comporte une partie d'extrémité (40, 58, 59) faisant saillie par rapport à la deuxième face d'appui (21) et destinée à être reçue dans un logement (3; 47, 54) du support de torche (A) définissant une partie d'un passage de la première série.

3. Torche selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que la première et la deuxième séries

de passages comportent chacune un passage de gaz plasmagène (4; 57).

4. Torche selon la revendication 3, caractérisée en ce que la première et la deuxième séries de passages comportent chacune au moins un passage de fluide de refroidissement (7, 38; 47, 50, 48, 55).

5. Torche selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'ensemble unitaire de corps de torche (B) comprend au moins un piston (24; 53) de déplacement de l'électrode (28, 280) par rapport à la tuyère (36), les première et deuxième séries de passages comportant chacune au moins un passage (10; 42; 54; 55, 56) de gaz d'actionnement du piston.

6. Torche selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'ensemble unitaire de corps de torche (B) comprend un premier moyen à actionnement par fluide (26, 15) de maintien déverrouillable de l'électrode (28).

7. Torche selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que l'ensemble unitaire de corps de torche (B) comprend un deuxième moyen à actionnement par fluide (34, 15) de maintien déverrouillable de la tuyère (36).

8. Torche selon la revendication 2 et la revendication 4, caractérisée en ce que le passage de refroidissement (47; 50) de la première série de passages comprend au moins un clapet (61; 62) actionnable par la partie d'extrémité en saillie (58; 280) d'un passage de la deuxième série de passages.

9. Torche selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que les moyens d'assemblage (D) comprennent un écrou (70).

10. Torche selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que les moyens d'assemblage (D) sont du type à verrouillage rapide à cage à bille (45, 63, 65).

Patentansprüche

1. Plasmaschneidbrenner, bestehend aus

- einem Brennerträger (A), der eine erste Reihe von Fluidkanälen (7, 8, 10, 4, 47, 50, 54), die mit Kreisen der entsprechenden Fluide verbindbar sind, und eine erste Stützfläche (9) umfaßt;
- einer mit dem Brennerkörper einstückigen Anordnung (B), die eine Elektrode (28, 280) und eine Düse (36) umfaßt, und die eine zweite Rei-

he von Fluidkanälen (25, 27, 38, 39, 42, 48, 49, 55, 56) und eine zweite Stützfläche (21) hat; und

- Verbindungsmitteln (D) zum schnellen Zusammensetzen der mit dem Brennerkörper einstückigen Anordnung und des Brennerträgers, wobei sich die erste und die zweite Stützfläche axial gegeneinander stützen, und wobei die Kanäle der ersten Reihe mit den Kanälen der zweiten Reihe verbunden sind.

2. Brenner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest einer der Fluidkanäle einen Endbereich (40, 58, 59) aufweist, der in Bezug auf die zweite Stützfläche (21) hervorsteht und in einer Ausnehmung (3; 47, 54) des Brennerträgers (A) aufgenommen ist und einen Bereich eines Kanals der ersten Reihe festlegt.

3. Brenner nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die erste und die zweite Reihe von Kanälen jeweils einen Plasmagaskanal (4; 57) enthalten.

4. Brenner nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die erste und die zweite Reihe von Kanälen jeweils zumindest einen Kühlflüssigkeitskanal (7, 38; 47, 50, 48, 55) umfassen.

5. Brenner nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die mit dem Brennerkörper einstückige Anordnung (B) zumindest einen Kolben (24; 53) zum Verschieben der Elektrode (28, 280) gegenüber der Düse (36) umfaßt, wobei die erste und zweite Reihe der Kanäle jeweils zumindest einen Kanal (10; 42; 54; 55, 56) für Gas zur Betätigung des Kolbens haben.

6. Brenner nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die mit dem Brennerkörper einstückige Anordnung (B) ein erstes fluidbetätigtes Mittel (26, 15) umfaßt, um die Elektrode (28) entriegelbar zu halten.

7. Brenner nach einer der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die mit dem Brennerkörper einstückige Anordnung (B) ein zweites fluidbetätigtes Mittel (34, 15) umfaßt, um die Düse (36) entriegelbar zu halten.

8. Brenner nach Anspruch 2 und Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlkanal (47; 50) der ersten Reihe von Kanälen zumindest ein Ventil (61; 62) umfaßt, das über den hervorstehenden Endbereich (58; 280) eines Kanals der zweiten Reihe von Kanälen betätigbar ist.

9. Brenner nach einem der vorangehenden Ansprü-

che, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsmittel (D) eine Mutter (70) umfassen.

10. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsmittel (D) vom Typ einer Schnellverriegelung mit einem Kugelkäfig (45, 63, 65) sind.

10 Claims

1. Plasma cutting torch comprising :

- a torch support (A) comprising a first series of fluid passages (7, 8, 10, 4, 47, 50, 54) which can be connected to the respective circuits of the said fluids, and a first supporting face (9);

- a torch body unit assembly (B) comprising an electrode (28, 280) and a nozzle (36) and comprising a second series of fluid passages (25, 27, 38, 39, 42, 48, 49, 55, 56) and a second supporting face (21); and

- means of assembly (D) for rapidly assembling the torch body assembly to the torch support, with the first and second supporting faces resting axially against each other and with the passages of the first series communicating with the respective passages of the second series.

2. Torch according to claim 1, characterized in that at least one of the fluid passages of the second series comprises an end part (40, 58, 59) projecting in relation to the second supporting face (21) and is intended to be received into a housing (3; 47, 54) of the torch support (A) defining part of a passage of the first series.

3. Torch according to either of claims 1 or 2, characterized in that each of the first and second series of passages comprises a passage for a plasma-producing gas (4; 57)

4. Torch according to claim 3, characterized in that each of the first and second series of passages comprises at least one passage for cooling fluid (7, 38; 47, 50, 48, 55).

5. Torch according to one of the preceding claims, characterized in that the torch body unit assembly (B) comprises at least one piston (24; 53) for moving the electrode (28, 280) relative to the nozzle (36), each of the first and second series of passages comprising at least one passage (10; 42; 54; 55, 56) for gas actuating the piston.

6. Torch according to one of the preceding claims,

characterized in that the torch body unit assembly (B) comprises a first fluid-actuated means (26, 15) for holding the electrode (28) in a releasable manner.

5

7. Torch according to one of claims 1 to 6, characterized in that the torch body unit assembly (B) comprises a second fluid-actuated means (34, 15) for holding the nozzle (36) in a releasable manner.

10

8. Torch according to claim 2 and claim 4, characterized in that the cooling passage (47; 50) of the first series of passages comprises at least one valve (61; 62) which can be actuated by the projecting end part (58; 280) of a passage of the second series of passages.

15

9. Torch according to one of the preceding claims, characterized in that the means of assembly (D) comprises a nut (70).

20

10. Torch according to one of claims 1 to 8, characterized in that the means of assembly (D) is of the quick-locking type with a ball cage (45, 63, 65).

25

30

35

40

45

50

55





