

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
—  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
—  
PARIS  
—

①1 N° de publication : **2 562 748**  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **84 05286**

⑤1 Int Cl<sup>a</sup> : H 05 H 1/26; B 23 K 28/00.

①2 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

**A1**

②2 Date de dépôt : 4 avril 1984.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 41 du 11 octobre 1985.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : *Société dite : LA SOUDURE AUTOGENE  
FRANCAISE. — FR.*

⑦2 Inventeur(s) : Gérard Marhic et Eric Dufour.

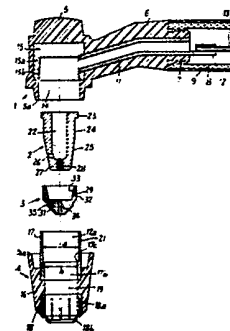
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Société L'Air liquide.

⑤4 Torche de soudage ou coupage à plasma.

⑤7 La présente invention concerne une torche de soudage ou  
coupage à plasma comportant un corps de torche creux dont  
l'intérieur est relié à une source de gaz plasmagène, une  
électrode creuse logée à l'intérieur de ce corps et reliée  
électriquement à un conducteur d'alimentation électrique, et  
une tuyère percée d'un orifice pour la sortie du plasma.

Cette tuyère est caractérisée en ce qu'elle comporte une  
jupe amovible annulaire 4 assemblée par vissage avec le corps  
de torche 1 et présentant deux sièges 17 *c*, 18 *b* décalés  
axialement, respectivement pour l'électrode 2 et la tuyère 3  
qui sont toutes les deux montées à coulissement libre dans la jupe  
4 et appliquées sur leurs sièges respectifs 17 *c*, 18 *b* unique-  
ment sous la pression du gaz plasmagène.



**FR 2 562 748 - A1**

La présente invention concerne une torche de soudage ou coupage à plasma.

On connaît déjà des torches de soudage ou coupage à plasma qui comportent, à l'intérieur d'un corps de torche, une électrode montée coaxialement à l'intérieur d'une tuyère métallique de guidage d'un gaz plasmagène s'échappant par un orifice axial aligné avec ladite électrode.

Les torches à plasma de ce type présentent l'inconvénient d'être constituées d'un grand nombre de pièces, ce qui se traduit par un prix de revient relativement élevé. Par ailleurs, elles ne présentent pas toute garantie de sécurité du fait que l'utilisateur de la torche peut toucher accidentellement des pièces métalliques internes sous tension, lorsqu'il est amené à démonter les éléments constitutifs de cette torche.

La présente invention vise à remédier à ces inconvénients en procurant une torche à plasma de conception particulièrement simple, dont le nombre des éléments constitutifs est très réduit, d'un faible prix de revient et à très grande sécurité.

A cet effet cette torche de soudage ou coupage à plasma comportant un corps de torche dont l'intérieur est relié à une source de gaz plasmagène, une électrode creuse logée à l'intérieur de ce corps et reliée électriquement à un conducteur d'alimentation électrique, et une tuyère de sortie du plasma montée en regard et à distance de l'électrode et percée d'un orifice pour la sortie du plasma, est caractérisée en ce qu'elle comporte une jupe amovible annulaire solidarisée avec le corps de torche et présentant au moins un siège pour la tuyère qui est montée à coulissement libre dans la jupe et qui est appliquée sur son siège uniquement sous l'effet d'une force élastique.

Suivant une caractéristique complémentaire de l'invention, la jupe amovible en matière isolante électriquement, est solidaire, dans sa partie tournée vers le corps de torche, d'un premier manchon conducteur vissé dans un élément conducteur du corps de torche et présentant, sur sa surface interne, un épaulement constituant le siège pour

l'électrode, et elle est également solidaire, dans sa partie extrême qui est opposée à celle tournée vers le corps de torche, d'un second manchon métallique dans lequel est montée à coulissement la tuyère et qui présente le siège de  
5 cette tuyère, les premier et second manchons, étant en communication par un passage axial de la jupe.

La torche à plasma suivant l'invention offre l'avantage qu'elle est constituée uniquement de quatre éléments principaux à savoir le corps de torche et la jupe montée  
10 d'une manière amovible sur ce corps de torche, ainsi que l'électrode et la tuyère engagées dans la jupe, ladite tuyère au moins pouvant coulisser librement dans cette dernière. Elle est donc, de ce fait, simple à démonter et remonter et son prix de revient est considérablement réduit.  
15 Par ailleurs, la torche présente également toute garantie de sécurité du fait que, lorsque la jupe est séparée du corps de torche, aucune partie conductrice sous tension de ce corps de torche n'est en saillie, l'élément conducteur du corps de torche avec lequel est en liaison électrique le  
20 premier manchon de la jupe étant logé dans une partie en creux difficilement accessible de l'extérieur.

On décrira ci-après, à titre d'exemple non limitatif, une forme d'exécution de la présente invention, en référence au dessin annexé sur lequel :

25 La figure 1 est une vue en coupe axiale d'une torche à plasma suivant l'invention.

La figure 2 est une vue en coupe axiale des divers éléments constitutifs de la torche représentés séparés les uns des autres avant le montage de cette torche.

30 La torche à plasma suivant l'invention comprend essentiellement quatre éléments indépendants les uns des autres et pouvant être assemblés entre eux à savoir un corps de torche 1, une électrode 2, une tuyère 3 et une jupe amovible 4.

35 Le corps de torche 1 comprend une partie centrale en forme de cloche 5 et un prolongement latéral tubulaire 6 terminé par un raccord 7, la partie centrale 5 en forme de cloche et le prolongement latéral tubulaire 6 étant en ma-

tière isolante électriquement. Sur le raccord 7, à denture externe, est emboîtée à force une canalisation souple et isolante 8 d'arrivée d'un gaz plasmagène, cette canalisation 8 étant maintenue sur le raccord 7 par un manchon coaxial externe 9. Le prolongement latéral tubulaire 6 du corps de torche 1 est traversé par un conduit dans lequel est logé un tube 11 en matière conductrice de l'électricité. Ce tube débouche, à son extrémité externe, dans la gaine isolante 8 et il est prolongé longitudinalement à cet endroit, à l'intérieur de la gaine 8, par une partie de sa périphérie constituant une patte 12 repliée transversalement sur elle-même et assurant le maintien par sertissage de l'extrémité d'un conducteur d'alimentation électrique 13 logé dans la canalisation 8.

La partie 5 en forme de cloche du corps de torche 1 présente une cavité centrale 14 fermée à sa partie supérieure et s'ouvrant vers le bas. Dans cette cavité 14 est logé un capuchon métallique 15 à paroi latérale cylindrique 15a dans laquelle est percé un trou où est engagée l'extrémité interne du tube conducteur 11 traversant le prolongement latéral 6. Ce tube conducteur 11 est avantageusement fixé au capuchon métallique 15 par soudage. Par ailleurs la paroi latérale cylindrique 15a du capuchon métallique 15 présente un taraudage 15b sur sa partie extrême inférieure s'étendant en dessous du trou où est fixée l'extrémité du tube conducteur 11. Cette paroi latérale 15a pourvue du taraudage 15b s'arrête à une certaine distance de l'extrémité inférieure 5a de la partie 5 en forme de cloche.

La jupe amovible 4 comporte, de son côté, une enveloppe 16 en matière isolante, de forme annulaire, par exemple tronconique à conicité dirigée vers le bas. Cette enveloppe 16 présente, à son extrémité supérieure, un rebord latéral 16a destiné à entourer et coiffer l'extrémité 5a du corps de torche 1. L'enveloppe 16 est surmoulée sur deux manchons métalliques à savoir un manchon supérieur porte-électrode 17 et un manchon inférieur porte-tuyère 18. L'enveloppe 16 présente, entre les deux manchon 17 et 18, un passage central 19 assurant la communication dans le sens

axial entre le manchon supérieur 17 et le manchon inférieur 18.

Le manchon supérieur 17 présente, sur sa partie extrême supérieure en saillie par rapport à l'enveloppe 16,, un filetage 21 destiné à être vissé dans le taraudage 15b du capuchon 15 du corps de torche 1. Le manchon 17 a une surface interne étagée et il comporte une partie supérieure 17a de grand diamètre interne a et une partie inférieure 17b de diamètre interne b plus petit, les parties 17a et 17b se raccordant l'une à l'autre par un épaulement annulaire transversal 17c destiné à former un siège pour l'électrode 2 comme on le verra plus loin.

Bien que dans la forme d'exécution préférée de l'invention décrite ci-dessus la jupe amovible 4 soit fixée au corps de torche 1 par vissage, il va de soi que l'on pourrait également utiliser à cet effet tout autre moyen de fixation.

Le manchon inférieur 18 comprend, dans la face interne de sa surface latérale, un certain nombre de gorges longitudinales 18a qui s'étendent vers le bas et se terminent par des trous percés dans une face frontale annulaire 18b constituée par une collerette interne terminant le manchon 18 vers le bas. Cette face frontale annulaire 18b a de préférence une forme tronconique, convergeant vers le bas, afin de constituer un siège pour la tuyère 3 comme on le verra plus loin.

L'électrode métallique 2 présente une section axiale en forme de U. Elle comporte un alésage axial borgne 22 ouvert vers le haut, c'est-à-dire vers l'intérieur du corps de torche 1. A l'extérieur l'électrode 2 présente, de haut en bas, une collerette annulaire 23 en saillie vers l'extérieur, puis une portée cylindrique 24 de diamètre externe égal au diamètre interne b de la partie inférieure 17b du manchon 17, puis une partie inférieure 25 tronconique, convergeant vers le bas. Cette partie inférieure 25 tronconique est percée, au niveau du fond de l'alésage 22, d'au moins un trou tangentiel 26 assurant la sortie du gaz plasmagène. Enfin dans la partie centrale de la paroi frontale inférieure

re 27, relativement épaisse, de l'électrode 2 est logé axialement un insert 28, par exemple en zirconium, favorisant l'amorçage de l'arc.

Suivant une variante de réalisation l'électrode 2  
5 pourrait être vissée dans le manchon supérieur 17 de la jupe 4.

La dernière pièce constitutive de la torche à plasma suivant l'invention, à savoir la tuyère 3, comporte, à sa partie supérieure, une jupe 29 s'étendant vers le haut et  
10 qui est raccordée à une partie inférieure tronconique 31 relativement épaisse, à conicité dirigée vers le bas. La jupe 29 est délimitée par une surface latérale cylindrique externe 32, de diamètre égal au diamètre interne du manchon 18, et par une surface latérale interne 33 tronconique,  
15 présentant sensiblement la même conicité que la partie inférieure tronconique 25 de l'électrode 2.

La partie inférieure tronconique 31 de la tuyère 3 est percée de part en part d'un trou axial 34. Par ailleurs cette partie inférieure tronconique 31 présente, à proximité  
20 de sa grande base supérieure, un décrochement annulaire 35 de forme cylindrique et de diamètre égal ou légèrement inférieur au diamètre de l'orifice délimité par la paroi frontale tronconique 18b du manchon 18.

Lorsque la torche à plasma est assemblée, ainsi  
25 qu'il est représenté sur la figure 1, le manchon supérieur 17 de la jupe amovible 4 est vissé, par son filetage 21, dans le taraudage 15b du capuchon 15 du corps de torche 1, l'électrode 2 est logée dans le manchon supérieur 17 et elle prend appui, par sa collerette supérieure 23, sur l'épaule-  
30 ment interne 17c, formant siège d'électrode, du manchon 17, et la tuyère 3 est engagée dans le manchon inférieur 18 dans lequel elle est maintenue en appui sur la paroi frontale tronconique 18b de ce manchon, constituant le siège de cette tuyère. Les deux sièges 17c et 18b sont décalés axialement  
35 l'un par rapport à l'autre d'une distance telle qu'en fonctionnement la tuyère 3 soit maintenue à distance de l'électrode 2, tout en pouvant coulisser librement dans le manchon inférieur 18 pour pouvoir venir en contact avec l'électrode

2 et provoquer l'amorçage d'un arc entre l'électrode 2 et la tuyère 3. Le gaz plasmagène qui est fourni à travers la canalisation isolante 8, pénètre à l'intérieur de la torche en s'écoulant à travers le tube 11 s'étendant à travers le prolongement latéral 6 du corps de torche 1, il passe ensuite à l'intérieur du capuchon 15 puis il s'écoule longitudinalement vers le bas dans l'alésage 22 de l'électrode 2, et il sort de celle-ci tangentielllement à travers le ou les trous 26 pour passer dans l'espace délimité entre la partie inférieure tronconique 25 de l'électrode 2 et la tuyère 3. A partir de là le gaz se divise en deux courants à savoir un courant de débit relativement faible, représentant de 10 à 20 % du débit d'alimentation, qui s'écoule vers le bas à l'intérieur de la tuyère 3 et qui sort de cette tuyère axialement, à travers le trou 34, pour former le plasma, et un autre courant correspondant à l'excédent de gaz (de 80 à 90% du débit d'alimentation), ce courant de gaz excédentaire s'écoulant longitudinalement dans les diverses gorges internes 18a du manchon 18, pour sortir de la torche sous la forme d'une pluralité de jets entourant le jet central formant le plasma. La circulation du gaz plasmagène est indiquée par les flèches sur le dessin.

Le trou 26 qui est percé tangentielllement dans l'électrode 2 assure le calibrage du débit de gaz et la production d'un vortex dans l'espace compris entre l'électrode 2 et la tuyère 3.

Le courant électrique d'alimentation de l'électrode 2 est amené à cette dernière du fait de la liaison électrique assurée entre le manchon supérieur conducteur 17 et le capuchon métallique 15 auquel est soudé le tube 11.

En fonctionnement, lorsque du gaz sous pression est fourni à la torche suivant l'invention, l'électrode 2 et la tuyère 3 sont plaquées sur leur sièges respectifs 17c et 18b uniquement sous l'effet de la pression du gaz. Toutefois on pourrait aussi utiliser, à cet effet, des ressorts.

La torche à plasma suivant l'invention offre une grande sécurité du fait que, lorsque l'on démonte la jupe amovible 4, en dévissant le manchon fileté 17, l'électrode 2

est automatiquement déconnectée de la source de courant électrique et par ailleurs aucun élément métallique ne dépasse du corps de la torche 1, le capuchon conducteur 15 étant noyé à l'intérieur de ce corps. On élimine ainsi tout risque de contact fortuit de l'utilisateur de la torche avec une partie métallique sous tension.

## REVENDEICATIONS

1.- Torche de soudage ou coupage à plasma comportant un corps de torche dont l'intérieur est relié à une source de gaz plasmagène, une électrode creuse logée à l'intérieur de ce corps et reliée électriquement à un conducteur d'alimentation électrique, et une tuyère de sortie du plasma montée en regard et à distance de l'électrode et percée d'un orifice pour la sortie du plasma, caractérisée en ce qu'elle comporte une jupe amovible annulaire (4) solidarisée avec le corps de torche (1) et présentant au moins un siège (18b) pour la tuyère (3) qui est montée à coulissement libre dans la jupe (4) et appliquée sur son siège (18) uniquement sous l'effet d'une force élastique.

2.- Torche selon la revendication 1, caractérisée en ce que la jupe (4) présente deux sièges (17c,18b) décalés axialement, respectivement pour l'électrode (2) et la tuyère (3) qui sont toutes les deux montées à coulissement libre dans la jupe (4) et appliquées sur leurs sièges respectifs (17c,18b) uniquement sous l'effet d'une force élastique.

3.- Torche selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que la force élastique est la pression du gaz plasmagène.

4.-Torche de soudage ou coupage à plasma suivant la revendication 1 caractérisée en ce que la jupe amovible (4), en matière isolante électriquement, est solidaire, dans sa partie tournée vers le corps de torche (1), d'un premier manchon conducteur (17) vissé dans un élément conducteur (15) du corps de torche (1) et présentant, sur sa surface interne, un épaulement (17c) constituant le siège pour l'électrode, et elle est également solidaire, dans sa partie extrême qui est opposée à celle tournée vers le corps de torche, d'un second manchon métallique (18) dans lequel est montée à coulissement la tuyère (3) et qui présente le siège (18b) de cette tuyère, les premier et second manchons (17,18) étant en communication par un passage axial (19) de la jupe (4).

5.- Torche de soudage ou coupage à plasma suivant l'une quelconque des revendications précédentes caractérisée en ce que le corps de torche (1) comprend une partie centrale en forme de cloche (5) et un prolongement tubulaire (6) terminé par un raccord (7), en matière isolante électriquement, en ce que sur le raccord (7) est emboîtée à force une canalisation souple et isolante (8) d'arrivée d'un gaz plasmagène et dans laquelle est logé un conducteur d'alimentation électrique (13), le prolongement tubulaire (6) du corps de torche (1) est traversé par un conduit dans lequel est logé un tube (11) en matière conductrice de l'électricité, ce tube débouchant dans la gaine isolante (8) et étant raccordé, à cet endroit, à l'extrémité du conducteur d'alimentation électrique (13), la partie (5) en forme de cloche du corps de torche (1) présente une cavité centrale (14) fermée à sa partie supérieure et s'ouvrant vers le bas et dans cette cavité (14) est logé un capuchon métallique (15) à paroi latérale cylindrique (15a) dans laquelle est percé un trou où est engagée l'extrémité interne du tube conducteur (11) traversant le prolongement latéral (6) et qui est fixé au capuchon métallique (15), et la paroi latérale cylindrique (15a) du capuchon métallique (15) présente un taraudage (15b) sur sa partie extrême inférieure s'étendant en dessous du trou où est fixée l'extrémité du tube conducteur (11), cette paroi latérale (15a) pourvue du taraudage (15b) s'arrêtant à une certaine distance de l'extrémité inférieure (5a) de la partie (5) en forme de cloche.

6.- Torche de soudage ou coupage à plasma suivant la revendication 5 caractérisée en ce que le premier manchon supérieur (17) présente, sur sa partie extrême supérieure en saillie par rapport à l'enveloppe (16), un filetage (21) destiné à être vissé dans le taraudage (15b) du capuchon (15) du corps de torche (1), ce manchon (17) a une surface interne étagée et il comporte une partie supérieure (17a) de grand diamètre interne (a) et une partie inférieure (17b) de diamètre interne (b) plus petit, les parties (17a) et (17b) se raccordant l'une à l'autre par un épaulement

annulaire transversal (17c) formant le siège pour l'électrode (2) .

7.- Torche de soudage ou coupage à plasma suivant l'une quelconque des revendications 4 à 6 caractérisée en ce que le second manchon inférieur (18) comprend, dans la face interne de sa surface latérale, des gorges longitudinales (18a) qui s'étendent vers le bas et se terminent par des trous percés dans une face frontale annulaire (18b) constituée par une collerette interne terminant le manchon (18) vers le bas, cette face frontale annulaire (18b) ayant de préférence une forme tronconique, convergeant vers le bas, afin de constituer le siège de la tuyère (3) .

8.- Torche de soudage ou coupage à plasma suivant l'une quelconque des revendications 4 à 7 caractérisée en ce que l'électrode métallique (2) présente une section axiale en forme de U, elle comporte un alésage axial borgne (22) ouvert vers l'intérieur du corps de torche (1), à l'extérieur l'électrode (2) présente, de haut en bas, une collerette annulaire (23) en saillie vers l'extérieur, puis une portée cylindrique (24) de diamètre externe égal au diamètre interne (b) de la partie inférieure (17b) du manchon (17), puis une partie inférieure (25) tronconique, convergeant vers le bas, cette partie inférieure (25) tronconique étant percée, au niveau du fond de l'alésage (22), d'au moins un trou tangentiel (26) assurant la sortie du gaz plasmagène, et dans la partie centrale de la paroi frontale inférieure (27) de l'électrode (2) est logé axialement un insert (28), par exemple en zirconium, favorisant l'amorçage de l'arc.

9.- Torche de soudage ou coupage à plasma suivant l'une quelconque des revendications 4 à 8 caractérisée en ce que la tuyère (3), comporte, à sa partie supérieure, une jupe (29) s'étendant vers le haut et qui est raccordée à une partie inférieure tronconique (31) relativement épaisse, à conicité dirigée vers le bas, la jupe (29) est délimitée par une surface latérale cylindrique externe (32), de diamètre égal au diamètre interne du manchon (18), et par une surface latérale interne (33) tronconique, présentant sensiblement la même conicité que la partie inférieure tronconique (25)

de l'électrode (2), la partie inférieure tronconique (31) de la tuyère (3) est percée de part en part d'un trou axial (34) et elle présente, à proximité de sa grande base supérieure, un décrochement annulaire (35) de forme cylindrique et de diamètre égal ou légèrement inférieur au diamètre de l'orifice délimité par la paroi frontale tronconique (18b) du manchon (18).

Fig: 2

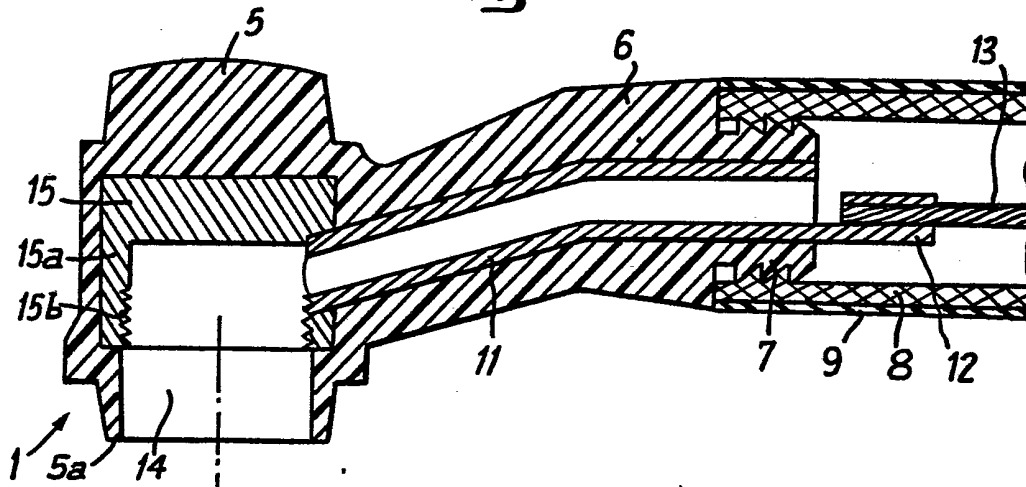


Fig: 1

