

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 987 295

②1 N° d'enregistrement national : 12 51830

⑤1 Int Cl⁸ : B 23 K 9/167 (2013.01)

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 29.02.12.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 30.08.13 Bulletin 13/35.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : ORBITAL Société à responsabilité
limitée — FR.

⑦2 Inventeur(s) : MAZOYER PIERRE et LEMOINE GIL-
BERT.

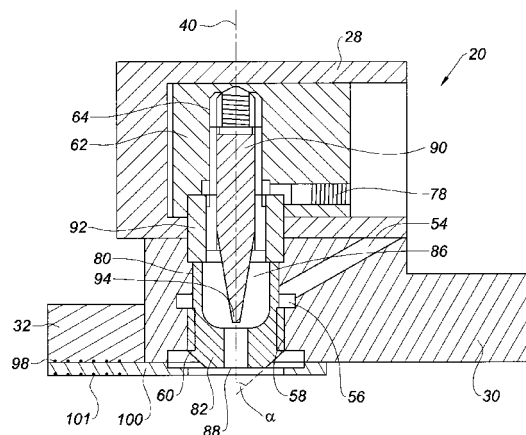
⑦3 Titulaire(s) : ORBITAL Société à responsabilité limi-
tée.

⑦4 Mandataire(s) : CABINET GERMAIN & MAUREAU.

⑤4 TORCHE DE SOUDAGE INDUISANT UN SOUDAGE PAR FUSION DE MATIERE.

⑤7 L'invention concerne une torche (20) de soudage,
comportant:

- des moyens de génération d'un flux d'énergie;
- un premier canal (84) central débouchant par une pre-
mière ouverture (88) agencée pour être tournée en regard
d'une pièce à souder, destiné au passage du flux d'énergie;
- au moins un deuxième canal (58) latéral débouchant
par une deuxième ouverture (60), prévu pour l'écoulement
d'un flux de gaz actif;
- des moyens de déviation et de guidage agencés pour
dévier le flux de gaz actif issu de la deuxième ouverture (60)
et guider ce flux de gaz actif à l'aplomb de la première ou-
verture (88).



FR 2 987 295 - A1



La présente invention concerne une torche de soudage, un ensemble de soudage, et un procédé de soudage.

La présente invention se rapporte plus généralement au domaine du soudage par fusion de matière.

5 On connaît par le document US 2004 01 88 390 une torche 1 de soudage (représentée à la figure 1). La torche 1 comporte un corps 2 pourvu d'un canal central 4 et d'une pluralité de canaux latéraux 6.

Le canal central 4 est prévu pour l'écoulement d'un gaz inerte 8, tel que de l'argon (Ar) ou de l'hélium (He). Le canal 4 débouche par une ouverture
10 tournée vers une pièce 12 à souder.

Le canal 6 est prévu pour l'écoulement d'un gaz actif 14 composé d'un mélange de gaz inerte, tel que de l'argon (Ar) ou de l'hélium (He), et d'un gaz oxygéné, tel que de l'oxygène (O₂) ou du dioxyde de carbone (CO₂). La proportion de gaz oxygéné est comprise entre 0.2% et 0.6%.

15 La torche 1 comporte une électrode 16 infusible, en tungstène, disposée à l'intérieur du canal central 4 de telle sorte que son extrémité libre fasse saillie relativement à l'ouverture 10. L'électrode 16 est associée à un générateur de courant TIG (non représenté) configuré pour établir un arc électrique entre l'électrode 16 et la pièce 12.

20 Un tel type de torche est plus connue sous le nom de torche TIG (pour Tungsten Inert Gas) double flux.

En conditions d'utilisation, l'arc électrique établi entre l'électrode 16 et la pièce 12 entraîne la formation d'un bain de fusion 18. A l'intérieur de ce bain de fusion 18, des gradients thermiques génèrent des courants de
25 convections, encore appelés courants de Marangoni, d'ordinaire centrifuges.

Le gaz actif 14 diffusé en périphérie du bain de fusion 18 forme une protection contre l'oxydation du bain de fusion 18 par l'oxygène contenu dans l'air ambiant.

En outre, lorsque la torche 1 est déplacée, par exemple pour
30 réaliser un cordon de soudure, une fraction du gaz actif entre en contact avec la surface du bain de fusion 18 et inverse les courants de convection, de telle sorte que ceux-ci deviennent centripètes. Dans ces conditions, la largeur du bain de fusion est réduite, et la pénétration du bain de fusion est accrue.

Un inconvénient de cette torche 1 réside dans le fait que le gaz
35 actif entre en contact avec une portion arrière de la surface du bain de fusion, cette portion arrière étant déjà partiellement solidifiée. Aussi, l'efficacité de

l'inversion de courant de Marangoni est limitée, voir dans certain cas nulle, puisque l'inversion des courants de Marangoni ne peut se produire que lorsque le bain de fusion est liquide.

En outre, la torche 1 est désavantageuse en ce que par turbulence, le gaz actif tend à entrer en contact avec l'extrémité libre de l'électrode. Dans ces conditions, l'extrémité libre de l'électrode est oxydée par le gaz oxygéné contenu dans le gaz actif.

Une telle oxydation de l'électrode est préjudiciable dans la mesure où l'arc de soudage devient erratique, et par suite conduit à la réalisation de cordons de soudure discontinus.

L'invention vise à remédier à ces inconvénients.

L'invention concerne une torche de soudage, caractérisée en ce qu'elle comporte :

- des moyens de génération d'un flux d'énergie ;
- un premier canal central débouchant par une première ouverture agencée pour être tournée en regard d'une pièce à souder, destiné au passage du flux d'énergie ;
- au moins un deuxième canal latéral débouchant par une deuxième ouverture, prévu pour l'écoulement d'un flux de gaz actif ;
- des moyens de déviation et de guidage agencés pour dévier le flux de gaz actif issu de la deuxième ouverture et guider ce flux de gaz actif de telle sorte qu'il converge à l'aplomb de la première ouverture.

Les moyens de déviation et de guidage permettent de faire converger le flux de gaz actif à l'aplomb de la première ouverture, à la surface du bain de fusion, que la torche soit utilisée en mode statique ou en mode dynamique.

Dans ces conditions, le gaz actif entre en contact avec une portion centrale de la surface du bain de fusion et non plus seulement une portion arrière de la surface du bain de fusion. Aussi, l'efficacité de l'inversion des courants de Marangoni est améliorée. La largeur du bain de fusion est réduite, et la pénétration du bain de fusion est accrue.

La torche selon l'invention peut comporter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes.

Selon une forme d'exécution préférée, la torche est de type plasma,

la torche comporte :

- un corps pourvu d'un logement et de chaque deuxième canal ; et
- 5 - une tuyère disposée dans ledit logement, pourvue du premier canal, ce premier canal étant en outre prévu pour l'écoulement d'un flux de gaz inerte ; et

les moyens de génération d'énergie comprennent une électrode infusible présentant une extrémité libre disposée dans le premier canal de la
10 tuyère en retrait par rapport à la première ouverture.

Le flux de gaz inerte protège l'électrode contre l'oxydation engendrée par la présence de gaz oxygéné dans le gaz actif et permet l'établissement d'un arc électrique permanent entre la pièce à souder et l'électrode.

15 Avantageusement, la tuyère comprend une portion d'extrémité agencée pour être tournée en regard de la pièce à souder, cette portion d'extrémité étant conformée pour guider le gaz actif de telle sorte que celui-ci converge à l'aplomb de la première ouverture ; et

les moyens de déviation et de guidage sont agencés pour dévier le
20 gaz actif issu de chaque deuxième ouverture en direction de la portion d'extrémité de la tuyère.

Ainsi, le flux de gaz actif issu de chaque deuxième ouverture est tout d'abord dévié en direction de la portion d'extrémité de la tuyère, puis la portion d'extrémité de la tuyère guide le flux de gaz actif de telle sorte que
25 celui-ci converge à l'aplomb de la première ouverture.

Par exemple, la portion d'extrémité de la tuyère présente une face extérieure en tronc de cône.

La forme tronconique de la portion d'extrémité de la tuyère fait converger le flux de gaz actif à l'aplomb de la première ouverture.

30 De préférence, la tuyère s'étend selon un axe, et la face extérieure de la portion d'extrémité forme un angle relativement à l'axe de la tuyère supérieur à 35°, et de préférence supérieur à 45°.

Dans ces conditions, la pièce à souder peut être disposée affleurante au corps de la torche. Par « affleurante » on entend disposée à une
35 distance comprise entre 1mm et 5mm. Ainsi, l'établissement de l'arc électrique permanent entre la pièce et l'électrode est facilité.

Avantageusement, la torche comporte un bouclier pourvu d'un lamage, le bouclier étant monté sur le corps de telle sorte que le lamage soit tourné en regard du corps, centré avec la première ouverture et délimite avec le corps une chambre annulaire agencée pour collecter le gaz actif issu de chaque deuxième ouverture et distribuer ce gaz actif autour de la première ouverture.

La chambre annulaire permet une diffusion du gaz actif sensiblement uniformément autour du bain de fusion. Dans ces conditions, le gaz actif forme une barrière périphérique autour du bain de fusion empêchant l'oxydation du bain de fusion par l'air ambiant.

De préférence, le corps présente un lamage à l'intérieur duquel débouche chaque deuxième canal, ce lamage étant centré avec le lamage dudit bouclier.

Dans ces conditions, le volume de la chambre annulaire est accru.

Avantageusement, la torche est conçue pour être déplacée dans un sens et une direction déterminés parallèlement à la pièce à souder ; et

le corps est pourvu d'au moins un troisième canal prévu pour l'écoulement d'un flux de gaz inerte, chaque troisième canal débouchant par une troisième ouverture agencée pour être tournée en regard de la pièce à souder, chaque troisième ouverture étant disposée en arrière des première et deuxième ouvertures, dans le sens de déplacement déterminé.

Chaque troisième canal forme un trainard diffusant un flux de gaz inerte lors du refroidissement du bain de fusion. Le gaz inerte protège le bain de fusion contre l'oxydation inhérente à la présence d'oxygène dans l'air ambiant.

Dans une autre forme d'exécution, la torche est de type laser, et comporte un corps pourvu des premier et deuxième canaux ; et

les moyens de génération d'énergie comprennent un source laser apte à générer un faisceau laser et des moyens de focalisation du faisceau laser configurés de telle sorte que le faisceau laser passe dans le premier canal.

La présente invention concerne également un ensemble de soudage, caractérisé en ce qu'il comporte :

- une torche telle que présentée ci-avant ;
- un réservoir de gaz actif, le gaz actif étant composé d'un gaz inerte, tel que de l'Hélium et/ou de l'Argon, et d'un gaz oxygéné, tel que du

dioxygène ou du dioxyde de carbone, la proportion de gaz oxygéné étant sensiblement comprise entre 0,1% et 2% en volume, et préférentiellement égale à 0,5% en volume ;

5 - des moyens de raccordement raccordant fluidiquement le réservoir de gaz actif à chaque deuxième canal.

Suivant une caractéristique, l'ensemble de soudage comporte :

- un réservoir de gaz inerte, tel que de l'Argon et/ou de l'Hélium ; et

- des moyens de raccordement raccordant fluidiquement le réservoir de gaz inerte au premier canal.

10 L'invention concerne enfin un procédé de soudage mettant en œuvre une torche telle que présentée ci-avant, caractérisé en ce qu'il consiste à alimenter chaque deuxième canal avec un gaz actif, composé d'un gaz inerte, tel que de l'Hélium et/ou de l'Argon, et d'un gaz oxygéné, tel que du dioxygène ou du dioxyde de carbone, la proportion de gaz oxygéné étant
15 sensiblement comprise entre 0,1% et 2% en volume, et préférentiellement égale à 0,5% en volume.

Suivant une caractéristique, le procédé de soudage consiste en outre à alimenter le second canal avec un gaz actif, composé d'un gaz inerte, tel que de l'Hélium et/ou de l'Argon, et d'un gaz oxygéné, tel que du dioxygène
20 ou du dioxyde de carbone, la proportion de gaz oxygéné étant sensiblement comprise entre 0,1% et 2% en volume, et préférentiellement égale à 0,5% en volume.

L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description qui suit en référence au dessin schématique annexé représentant, à titre d'exemple,
25 une torche de soudage selon l'invention.

Figure 1 est une vue en coupe d'une torche de soudage de l'état de la technique ;

Figure 2 est une vue en perspective d'une torche de soudage selon l'invention ;

30 Figure 3 est une vue en perspective éclatée de la torche de la figure 2 ;

Figure 4 est une vue en coupe de la torche de la figure 2 ;

Figure 5 est une vue en coupe à échelle agrandie de la torche de figure 2 ;

35 Figure 6 est une vue en perspective de dessus d'un premier élément de corps de la torche de figure 2;

Figure 7 est une vue en perspective de dessus d'un deuxième élément de corps de la torche de figure 2 ;

Figure 8 est une vue en perspective de dessous du deuxième élément de corps de figure 7 ;

5 Figure 9 est une vue en perspective de dessous d'une âme de la torche de figure 2 ;

Figure 10 est une vue en perspective de dessus d'une tuyère de la torche de figure 2 ;

10 Figure 11 est une vue en perspective de dessous de la tuyère de figure 10 ; et

Figure 12 est une vue en perspective de dessus d'un bouclier de la torche de figure 2.

15 Les figures 2 à 12 représentent une torche 20 de soudage de type plasma et ses composants. La torche 20 est conçue pour être déplacée dans une direction et dans un sens 22 déterminés parallèlement à une pièce à souder.

La torche 20 comporte un corps 26. Le corps 26 est constitué d'un premier, d'un deuxième et d'un troisième éléments de corps, respectivement, 28, 30 et 32.

20 Le premier élément de corps 28 (représenté à la figure 6) est réalisé en un matériau électriquement isolant, tel qu'en céramique ou plastique technique.

25 Le premier élément de corps 28 comprend un logement 34 cylindrique. Ce logement 34 débouche d'une part par une ouverture 38 tournée vers le deuxième élément de corps 30 et centrée sur un axe 40, et d'autre part par une ouverture 42 centrée sur un axe 44 perpendiculaire à l'axe 40.

Le deuxième élément de corps 30 (représenté à la figure 7) est réalisé en un matériau électriquement conducteur, tel qu'en cuivre ou en alliage cuivreux.

30 Le deuxième élément de corps 30 comporte un logement 46 cylindrique s'étendant selon l'axe 40. Le logement 46 débouche d'une part par une ouverture 48 tournée vers le premier élément de corps 28, et d'autre part par une ouverture 50 tournée vers la pièce à souder.

35 Le deuxième élément de corps 30 comprend un lamage 52 ménagé autour de l'ouverture 50.

Le deuxième élément de corps 30 comprend un alésage 54 fluidiquement raccordé à un réservoir d'un gaz actif (non représenté). Le gaz actif est composé d'un mélange de gaz inerte, tel que de l'argon (Ar) ou de l'hélium (He), et d'un gaz oxygéné, tel que de l'oxygène (O₂) ou du dioxyde de carbone (CO₂). La proportion de gaz oxygéné est comprise entre 0.1% et 2% en volume.

Le deuxième élément de corps 30 comprend une rainure annulaire 56 fluidiquement raccordée à l'alésage 54.

Le deuxième élément de corps 30 comprend enfin une pluralité de canaux latéraux 58 s'étendant parallèlement à l'axe 40 depuis la rainure annulaire 56. Chaque canal latéral 58 débouche par une ouverture 60 à l'intérieur du lamage 52.

La torche 20 comporte en outre une âme 62 (représentée à la figure 9) réalisée en un matériau électriquement conducteur, tel qu'en acier ou en alliage cuivreux. L'âme 62 s'étend à l'intérieur du premier élément de corps 28 dans le logement 34.

L'âme 62 comprend un logement 64 cylindrique s'étendant selon l'axe 40. Le logement 64 débouche par une ouverture 66 tournée vers le deuxième élément de corps 30. L'ouverture 66 est centrée avec l'ouverture 48 du deuxième élément de corps 30.

Un alésage 70 est fluidiquement raccordé à un réservoir de gaz inerte, tel que de l'argon (Ar) ou de l'hélium (He) ou de l'azote (N).

Des alésages 72 et 74 sont fluidiquement raccordés à un réservoir d'un liquide de refroidissement.

Un alésage 76 est adapté pour recevoir un câble de manière à raccorder électriquement l'âme 62 à un générateur de courant TIG (non représenté).

Un alésage 78 est fluidiquement raccordé à un réservoir d'un gaz inerte, tel que de l'argon (Ar) ou de l'hélium (He).

La torche 2 comporte une tuyère 80 (représentée aux figures 10 et 11) réalisée en un matériau électriquement conducteur, tel qu'en cuivre ou en alliage cuivreux.

La tuyère 80 est cylindrique et s'étend selon l'axe 40. La tuyère 80 est vissée dans le logement 46 du deuxième élément de corps 30.

La tuyère 80 présente une portion d'extrémité 82 tournée vers la pièce à souder. Cette portion d'extrémité 82 fait saillie par rapport au deuxième

élément de corps 30. La face extérieure de la portion d'extrémité 82 est tronconique et forme un angle α supérieur à 35° , de préférence supérieur à 45° avec l'axe 40. Dans l'exemple, l'angle α est égal à 55° .

La tuyère 80 comprend un canal central 84 s'étendant selon l'axe
5 40. Le canal central 84 débouche d'une part par une ouverture 86 tournée vers l'âme 62 et d'autre part par une ouverture 88 tournée vers la pièce à souder. Le canal central 84 est fluidiquement raccordé à l'alésage 78 ménagé dans l'âme 62, de telle sorte que le gaz inerte s'écoule dans le canal central 84. Le diamètre du canal central 84 est supérieur à celui de l'ouverture 88.

10 La torche 20 comporte une électrode 90 infusible, par exemple en tungstène, formant moyen de génération d'un arc électrique 91 (représenté figure 5).

L'électrode 90 s'étend selon l'axe 40. L'électrode 90 est montée sur un porte-électrode 92. Le porte-électrode 92 est vissé dans le logement 64 de
15 l'âme 62. L'extrémité libre 94 de l'électrode 90 s'étend dans le canal central 84 de la tuyère 80 en retrait par rapport l'ouverture 88.

L'électrode 90 est isolée électriquement de l'élément de corps 30.

Le troisième élément de corps 32 (représenté à la figure 4) comprend une pluralité de canaux (non représentés). Ces canaux sont
20 fluidiquement raccordés à l'alésage 70 ménagé dans l'âme 62, de telle sorte que le gaz inerte s'écoule dans lesdits canaux. Les canaux débouchent par des ouvertures 98 tournées vers la pièce à souder.

Les ouvertures 98 sont disposées en arrière des ouvertures 60 et
25 88, le terme « arrière » étant utilisé relativement à la direction et au sens de déplacement 22 de la torche 20.

La torche 20 comporte enfin un bouclier 100 (représenté à la figure 12) rapporté contre les deuxième et troisième éléments de corps 30 et 32.

Le bouclier 100 comprend une pluralité d'ouvertures 101 centrées sur les ouvertures 98 du troisième élément de corps 32.

30 Le bouclier 100 comprend un lamage 102 tourné vers le deuxième élément de corps 30 et centré avec le lamage 52. Le lamage 102 délimite avec le lamage 52 une chambre annulaire. Cette chambre annulaire collecte le gaz actif issu de chaque ouverture 60 et la distribue sensiblement uniformément autour de la portion d'extrémité 82 de la tuyère 80.

Le bouclier 100 forme moyen de déviation agencé pour dévier le gaz actif issu de chaque ouverture 60 en direction de la portion d'extrémité 82 de la tuyère 80.

5 La portion d'extrémité 82 de la tuyère 80 forme moyen de guidage agencé pour guider le gaz actif à l'aplomb de l'ouverture 88.

Un procédé d'utilisation de la torche 20 est maintenant décrit.

Lors d'une première étape, la pièce à souder est disposée au voisinage du bouclier 100 à une distance comprise entre 1mm et 5mm, de préférence égale à 2mm.

10 Lors d'une deuxième étape, les alésages 72 et 74 de l'âme 62 sont fluidiquement raccordés au réservoir de liquide de refroidissement par l'intermédiaire de premières tubulures.

L'alésage 54 est fluidiquement raccordé à un réservoir de gaz actif par l'intermédiaire d'une deuxième tubulure.

15 L'alésage 70 de l'âme 62 est fluidiquement raccordé à un premier réservoir de gaz inerte par l'intermédiaire d'une troisième tubulure.

L'alésage 78 de l'âme 62 est fluidiquement raccordé à un second réservoir de gaz inerte par l'intermédiaire d'une quatrième tubulure.

20 Dans ces conditions, le gaz inerte s'écoule dans les canaux du troisième élément de corps et est diffusé par les ouvertures 101 pour former un trainard (représenté à la figure 5) à l'arrière de la torche 20. Le gaz inerte s'écoule dans le canal central 84. Le gaz actif s'écoule dans les canaux 58, est dévié par le bouclier 100 et guidé par la portion d'extrémité 82 de la tuyère 80 pour converger à l'aplomb de l'ouverture 88.

25 Lors d'une troisième étape, l'âme 62, et par suite l'électrode 90, sont électriquement raccordées à la borne négative du générateur de courant TIG.

30 Lors d'une quatrième étape, la tuyère 80 et le deuxième élément de corps 30, sont électriquement raccordés à la borne positive du générateur de courant TIG.

Lors d'une cinquième étape, la pièce à souder est électriquement raccordée à la borne positive du générateur de courant TIG.

35 Un courant haute fréquence circule entre l'électrode 90 et la tuyère 80 et génère un arc électrique pilote entre l'électrode 90 et la tuyère 80. Cet arc électrique pilote ionise le gaz inerte s'écoulant dans le canal central 84. Par

suite, le gaz inerte ionisé transfère l'arc électrique à la pièce à souder pour établir un arc électrique permanent entre la pièce à souder et l'électrode 90.

L'arc électrique entraîne localement la fusion de la pièce à souder. Le gaz actif protège le bain de fusion contre l'oxydation inhérente à la présence d'oxygène dans l'air ambiant.

En outre, le gaz actif inverse les courants de convection dans le bain de fusion, ceux-ci devenant centripètes. Ainsi, la largeur du bain de fusion est réduite. La pénétration du bain de fusion est accrue.

Enfin, à mesure que la torche se déplace, le bain de fusion se refroidit. Le trainard de gaz inerte protège le bain de fusion contre l'oxydation inhérente à la présence d'oxygène dans l'air ambiant.

Comme il va de soi, l'invention ne se limite pas à la seule forme d'exécution de la torche décrite ci-dessus à titre d'exemple, elle embrasse au contraire toutes les variantes de réalisation.

En variante, le deuxième élément de corps 30 et le bouclier 100 peuvent être monobloc.

Toujours en variante, le gaz inerte diffusé par les ouvertures 101 n'est pas nécessairement de même nature que le gaz inerte diffusé par la chambre annulaire 56.

Dans une autre forme d'exécution selon l'invention, la torche 20 peut être de type laser. Dans ce cas, la tuyère 80, l'électrode 90 et l'âme 62 sont omises. Le corps 26 est pourvu des canaux 58 et 84. La torche 20 comprend des moyens de génération d'un faisceau laser et des moyens aptes à générer un faisceau laser et des moyens de focalisation du faisceau laser configurés de telle sorte que le faisceau laser passe dans le canal central 84.

REVENDEICATIONS

1. Torche (20) de soudage, caractérisée en ce qu'elle comporte :
- des moyens de génération d'un flux d'énergie ;
 - 5 - un premier canal (84) central débouchant par une première ouverture (88) agencée pour être tournée en regard d'une pièce à souder, destiné au passage du flux d'énergie ;
 - au moins un deuxième canal (58) latéral débouchant par une deuxième ouverture (60), prévu pour l'écoulement d'un flux de gaz actif ;
 - 10 - des moyens de déviation et de guidage agencés pour dévier le flux de gaz actif issu de la deuxième ouverture (60) et guider ce flux de gaz actif de telle sorte qu'il converge à l'aplomb de la première ouverture (88).
2. Torche (20) de soudage selon la revendication 1, caractérisé en
- 15 ce qu'elle est de type plasma ;
- en ce que la torche (20) comporte :
- un corps (26, 28, 30, 32) pourvu d'un logement (46) et de chaque deuxième canal (58) ; et
 - une tuyère (80) disposée dans ledit logement (46), pourvue du
 - 20 premier canal (84), ce premier canal (84) étant en outre prévu pour l'écoulement d'un flux de gaz inerte ; et
- en ce que les moyens de génération d'énergie comprennent une électrode (90) infusible présentant une extrémité libre (94) disposée dans le
- premier canal (84) de la tuyère (80) en retrait par rapport à la première
- 25 ouverture (88).
3. Torche (20) selon la revendication 2, caractérisé en ce que la tuyère (80) comprend une portion d'extrémité (82) agencée pour être tournée en regard de la pièce à souder, cette portion d'extrémité (82) étant conformée
- 30 pour guider le gaz actif de telle sorte que celui-ci converge à l'aplomb de la première ouverture (88) ; et
- en ce que les moyens de déviation et de guidage sont agencés pour dévier le gaz actif issu de chaque deuxième ouverture (60) en direction de la portion d'extrémité (82) de la tuyère (80).

4. Torche (20) selon la revendication 3, caractérisé en ce que la portion d'extrémité (82) de la tuyère (80) présente une face extérieure en tronc de cône.

5 5. Torche (20) selon la revendication 4, caractérisé en ce que la tuyère (80) s'étend selon un axe (40), et en ce que la face extérieure de la portion d'extrémité (82) forme un angle (α) relativement à l'axe (40) de la tuyère (80) supérieur à 35°, et de préférence supérieur à 45°.

10 6. Torche (20) selon les revendications 2 à 5, caractérisé en ce qu'elle comporte un bouclier (100) pourvu d'un lamage (102), le bouclier (100) étant monté sur le corps (26, 28, 30, 32) de telle sorte que le lamage (102) soit tourné en regard du corps (26, 28, 30, 32), centré avec la première ouverture (88) et délimite avec le corps (26, 28, 30, 32) une chambre annulaire agencée
15 pour collecter le gaz actif issu de chaque deuxième ouverture (60) et distribuer ce gaz actif autour de la première ouverture (88).

7. Torche (20) selon l'une quelconque des revendications 2 à 6, caractérisé en ce qu'elle est conçue pour être déplacée dans un sens et une
20 direction (22) déterminés parallèlement à la pièce à souder ; et
en ce que le corps (26, 28, 30, 32) est pourvu d'au moins un troisième canal prévu pour l'écoulement d'un flux de gaz inerte, chaque troisième canal débouchant par une troisième ouverture (98) agencée pour être
25 tournée en regard de la pièce à souder, chaque troisième ouverture (98) étant disposée en arrière des première et deuxième ouvertures (88, 60), dans le sens de déplacement déterminé.

8. Torche (20) selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'elle est de type laser ;
30 en ce qu'elle comporte un corps pourvu des premier et deuxième canaux ; et
en ce que les moyens de génération d'énergie comprennent un source laser apte à générer un faisceau laser et des moyens de focalisation du faisceau laser configurés de telle sorte que le faisceau laser passe dans le
35 premier canal.

9. Ensemble de soudage, caractérisé en ce qu'il comporte :

- une torche (20) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8 ;
- un réservoir de gaz actif, le gaz actif étant composé d'un gaz inerte, tel que de l'Hélium et/ou de l'Argon, et d'un gaz oxygéné, tel que du dioxygène ou du dioxyde de carbone, la proportion de gaz oxygéné étant sensiblement comprise entre 0,1% et 2% en volume, et préférentiellement égale à 0,5% en volume ;
- des moyens de raccordement raccordant fluidiquement le réservoir de gaz actif à chaque deuxième canal.

10

10. Ensemble de soudage selon la revendication 9, caractérisé en ce que la torche est conforme à l'une quelconque des revendications 2 à 7 ; et en ce que l'ensemble comporte un

- un réservoir de gaz inerte, tel que de l'Argon et/ou de l'Hélium ; et
- des moyens de raccordement raccordant fluidiquement le réservoir de gaz inerte au premier canal.

15

11. Procédé de soudage mettant en œuvre une torche selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il consiste à alimenter chaque deuxième canal avec un gaz actif, composé d'un gaz inerte, tel que de l'Hélium et/ou de l'Argon, et d'un gaz oxygéné, tel que du dioxygène ou du dioxyde de carbone, la proportion de gaz oxygéné étant sensiblement comprise entre 0,1% et 2% en volume, et préférentiellement égale à 0,5% en volume.

25

12. Procédé de soudage selon la revendication 11, caractérisé en ce que la torche est conforme à l'une quelconque des revendications 2 à 7 ; et en ce que le procédé de soudage consiste en outre à alimenter le second canal avec un gaz actif, composé d'un gaz inerte, tel que de l'Hélium et/ou de l'Argon, et d'un gaz oxygéné, tel que du dioxygène ou du dioxyde de carbone, la proportion de gaz oxygéné étant sensiblement comprise entre 0,1% et 2% en volume, et préférentiellement égale à 0,5% en volume.

30

2 / 8

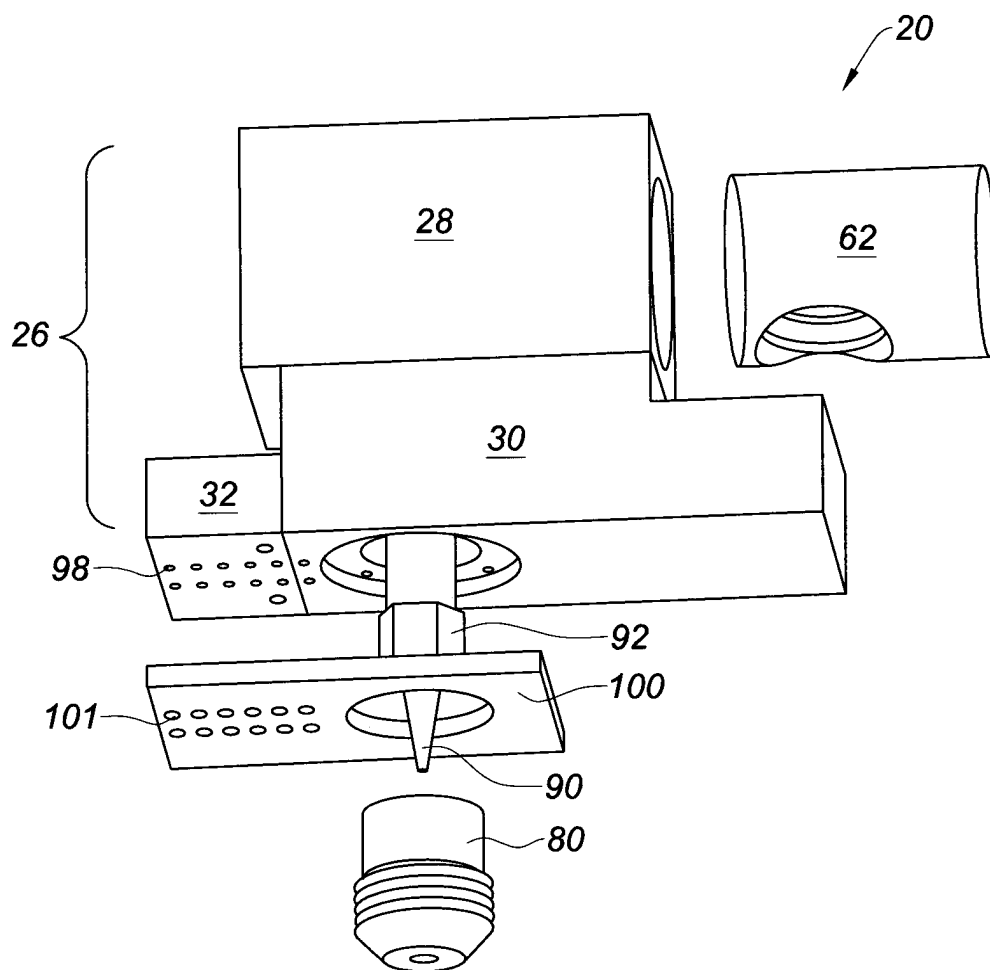


Fig. 3

3 / 8

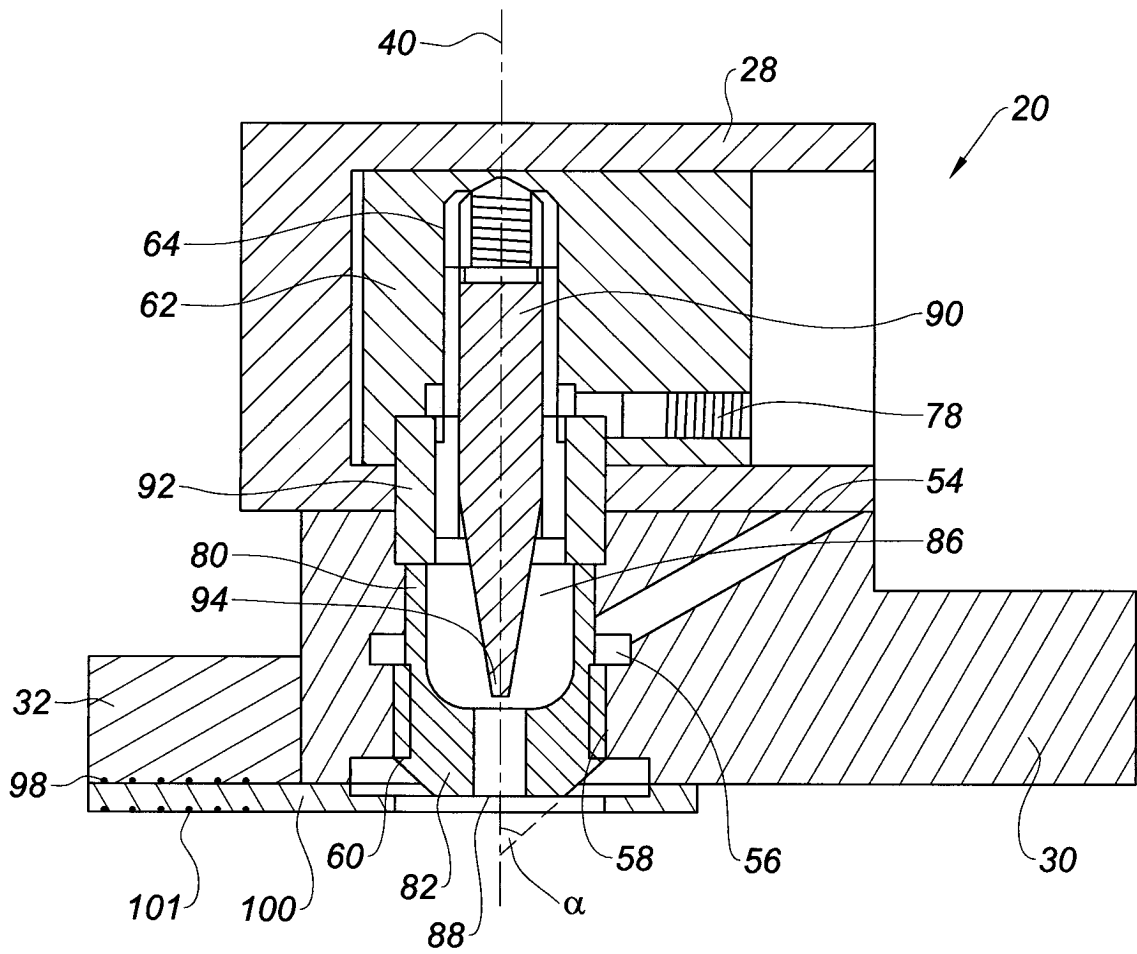


Fig. 4

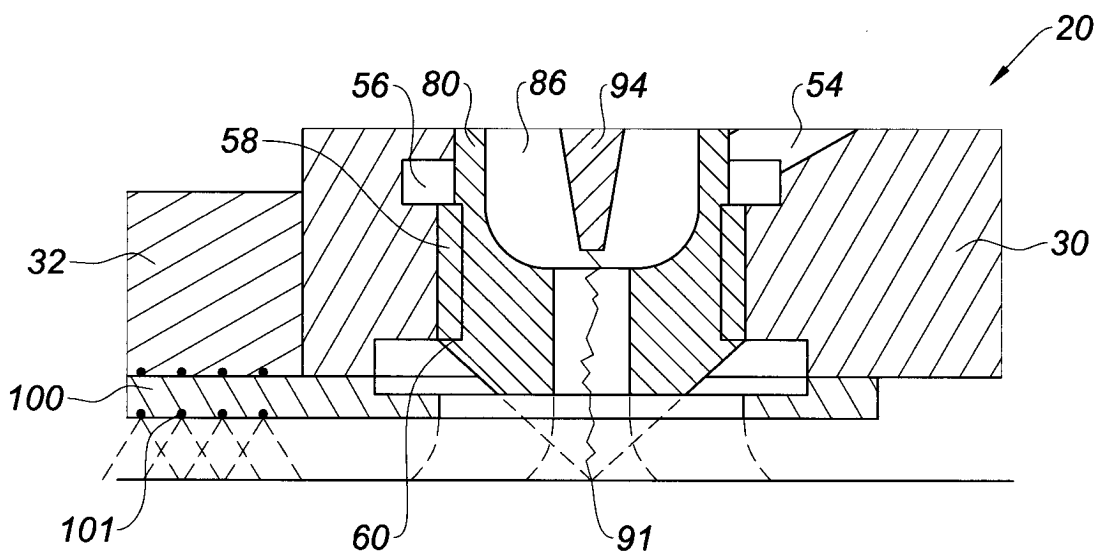


Fig. 5

5 / 8

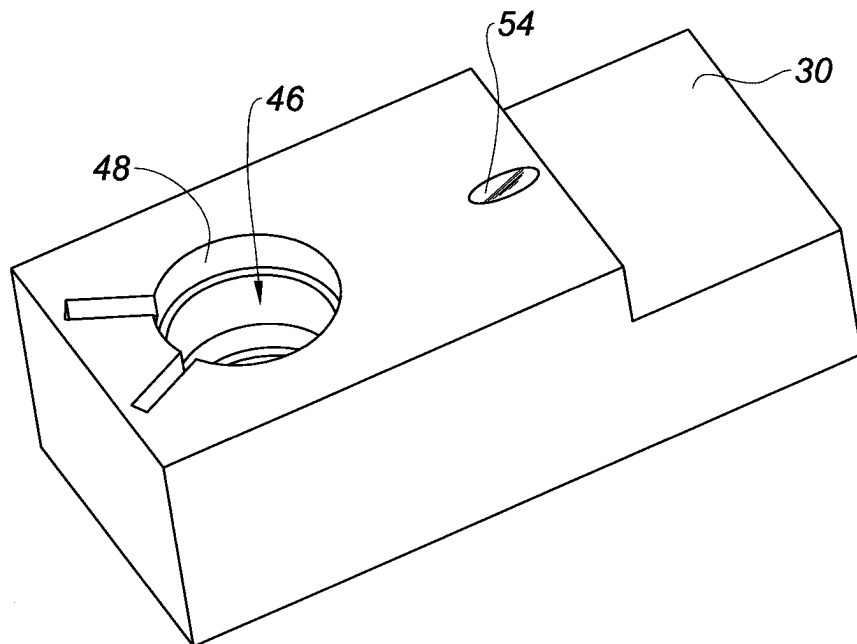


Fig. 7

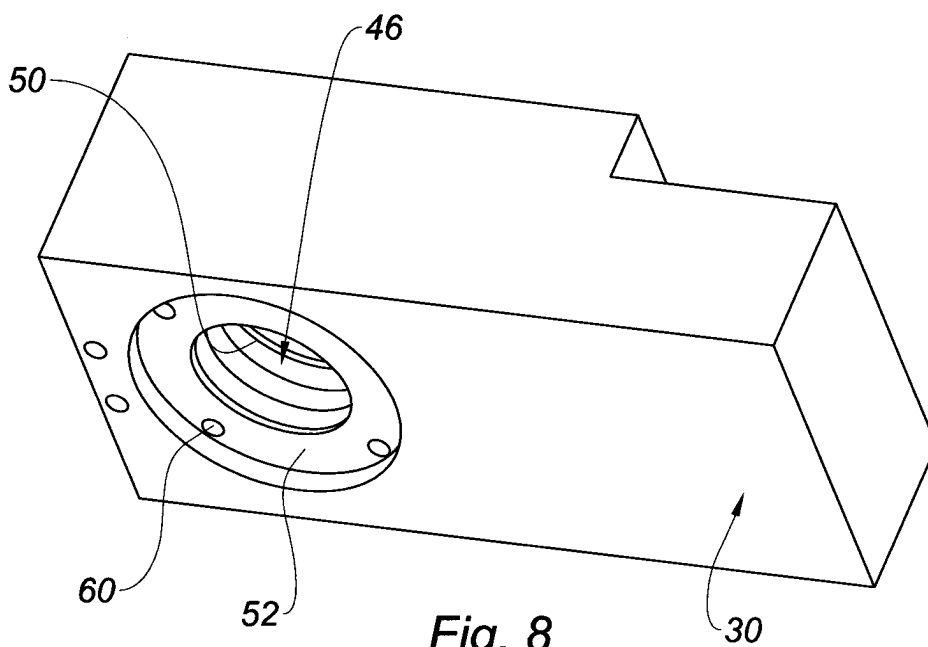


Fig. 8

6/8

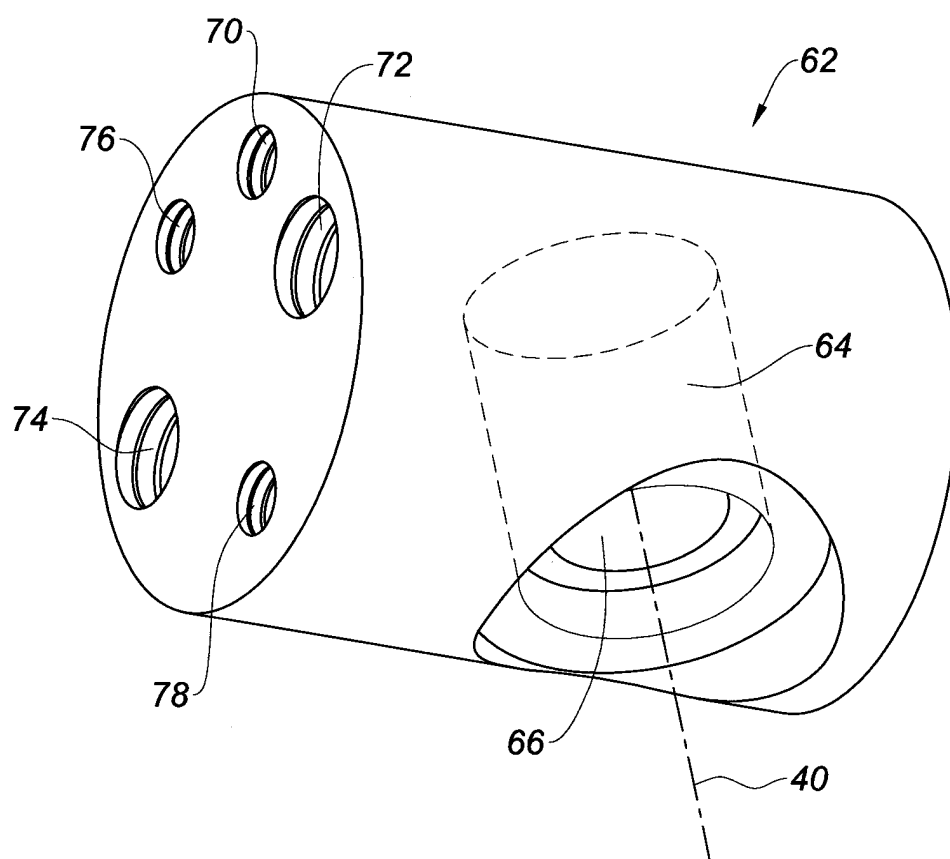


Fig. 9

7/8

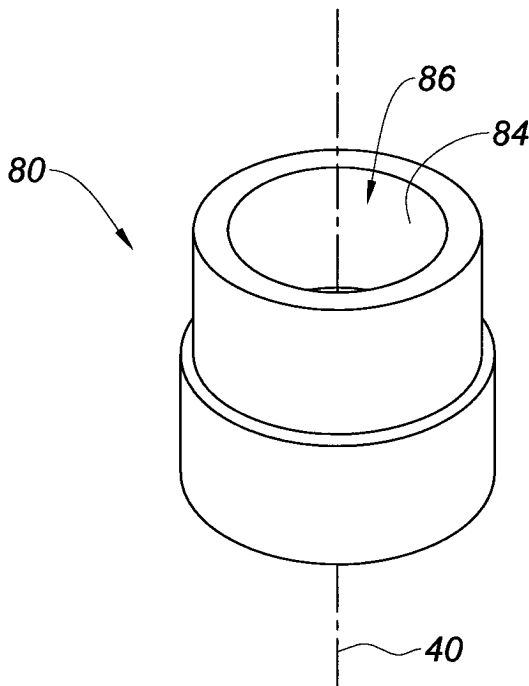


Fig. 10

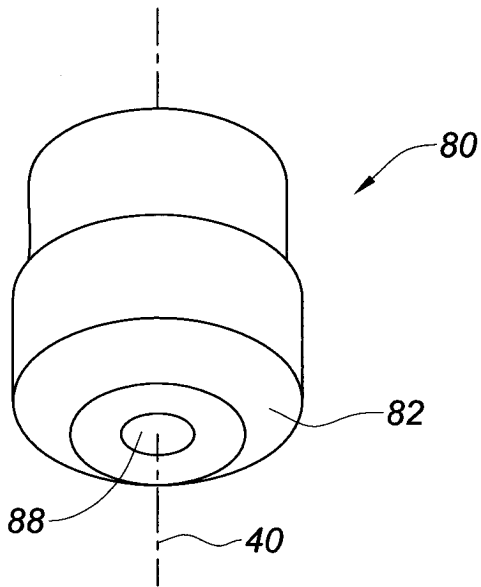


Fig. 11

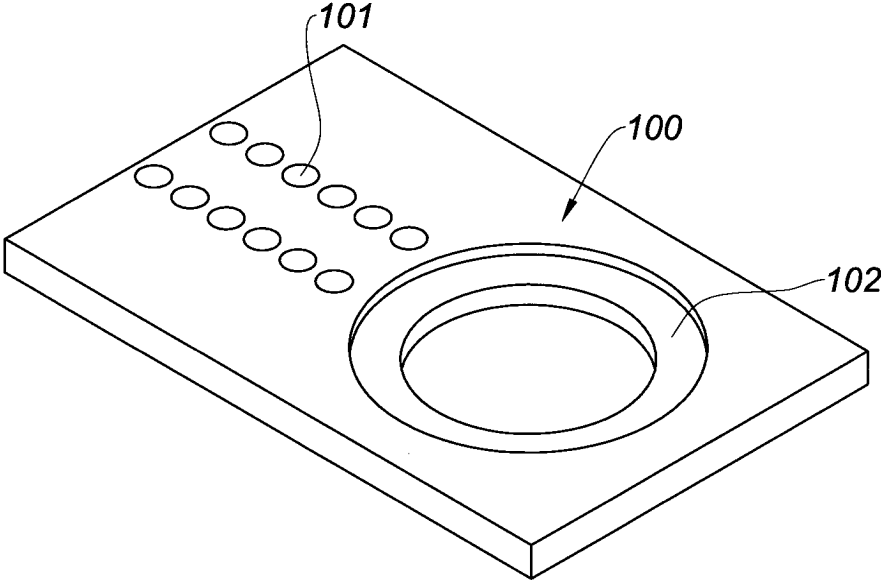


Fig. 12



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE PARTIEL**

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 761457
FR 1251830

voir FEUILLE(S) SUPPLÉMENTAIRE(S)

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendications concernées	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	EP 0 077 705 A1 (AIR LIQUIDE [FR]; SOUDURE AUTOGENE FRANCAISE [FR]) 27 avril 1983 (1983-04-27) * page 4, ligne 36 - page 5, ligne 15 * -----	1	B23K9/167
X	US 4 762 977 A (BROWNING JAMES A [US]) 9 août 1988 (1988-08-09) * figure 2 * -----	1-4,7	
X	US 5 045 667 A (ICELAND WILLIAM F [US] ET AL) 3 septembre 1991 (1991-09-03) * figures * -----	1-5 6	
X	JP 8 112674 A (KOMATSU MFG CO LTD) 7 mai 1996 (1996-05-07) * figure 1 * -----	1-5	
Y	EP 0 790 756 A2 (HYPERTHERM INC [US]) 20 août 1997 (1997-08-20) * figure 3A * -----	6	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B23K
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
11 octobre 2012		Caubet, J	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C35)

**ABSENCE D'UNITÉ D'INVENTION
FEUILLE SUPPLÉMENTAIRE B**

Numéro de la demande

FA 761457
FR 1251830

La division de la recherche estime que la présente demande de brevet ne satisfait pas à l'exigence relative à l'unité d'invention et concerne plusieurs inventions ou pluralités d'inventions, à savoir :

1. revendications: 1-7

Torche de type plasma

2. revendication: 8

Torche de type laser

3. revendications: 9-12

Soudage mettant en oeuvre un gaz secondaire oxydant.

La première invention a été recherchée.

Le document EP0077705 divulgue (figure 1 ; page 4, ligne 36 - page 5, ligne 15) une torche de soudage avec:

- des moyens (1) de génération d'un flux d'énergie ;
- un premier canal central (10) débouchant par une première ouverture agencée pour être tournée en regard d'une pièce à souder, destiné au passage du flux d'énergie ;
- au moins un deuxième canal latéral (11) débouchant par une deuxième ouverture, prévu pour l'écoulement d'un flux de gaz actif ;
- des moyens (4,8) de déviation et de guidage agencés pour dévier le flux de gaz actif issu de la deuxième ouverture et guider ce flux de gaz actif de telle sorte qu'il converge à l'aplomb de la première ouverture.

L'objet de la revendication 1 n'est donc pas nouveau. La torche selon la revendication 2 diffère de cette torche connue en ce qu'elle est de type plasma et en ce que l'électrode est en retrait de la première ouverture. La torche selon la revendication 8 est de type laser. Aucune caractéristique distinctive allant au delà de l'enseignement du document EP0077705 n'est commune aux revendications 2 et 8.

L'ensemble de soudage selon la revendication 9, et le procédé selon la revendication 11 diffère du document EP0077705 (voir page 11, lignes 5-15) en ce que la proportion en gaz oxygéné est sensiblement entre 0,1 et 2% en volume. aucune des revendications précédentes 1-8 ne mentionne une sélection de gaz.

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1251830 FA 761457**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **11-10-2012**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0077705	A1	27-04-1983	AR 227857	A1 15-12-1982
			AU 553467	B2 17-07-1986
			AU 8918882	A 21-04-1983
			BR 8205971	A 13-09-1983
			CA 1198171	A1 17-12-1985
			DE 3263012	D1 15-05-1985
			EP 0077705	A1 27-04-1983
			ES 8306626	A1 16-09-1983
			FR 2514279	A1 15-04-1983
			JP 3009897	Y2 12-03-1991
			JP 58071479	U 14-05-1983
			US 4527038	A 02-07-1985

US 4762977	A	09-08-1988	JP 1914142	C 23-03-1995
			JP 6039682	B 25-05-1994
			JP 63277747	A 15-11-1988
			US 4762977	A 09-08-1988

US 5045667	A	03-09-1991	DE 4118618	A1 12-12-1991
			JP 4228270	A 18-08-1992
			US 5045667	A 03-09-1991

JP 8112674	A	07-05-1996	AUCUN	

EP 0790756	A2	20-08-1997	AUCUN	
