

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 970 665

②1 N° d'enregistrement national : 11 50517

⑤1 Int Cl⁸ : B 23 K 10/02 (2012.01)

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 24.01.11.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 27.07.12 Bulletin 12/30.

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) : SNECMA — FR.

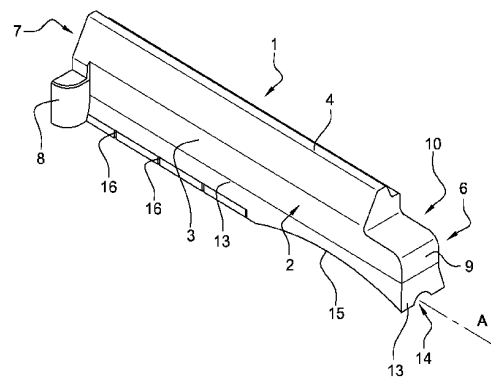
⑦2 Inventeur(s) : GRIMOUX ISABELLE, LE GARGASSON DOMINIQUE, PIERRE, MARIE, OLIVIER XAVIER DENIS JEAN MARIE et SOULLIER DAVID, DANIEL.

⑦3 Titulaire(s) : SNECMA.

⑦4 Mandataire(s) : ERNEST GUTMANN YVES PLASSE-RAUD SAS.

⑤4 DISPOSITIF DE CONFINEMENT DE GAZ.

⑤7 L'invention concerne un dispositif (1) de confinement de gaz, destiné à équiper une torche de soudage au plasma, comportant un fourreau tubulaire (2) dont une extrémité avant (6) est fermée et dont l'extrémité arrière (7) est ouverte pour le montage et l'emboîtement de la torche à l'intérieur du fourreau (2). Ce dernier comporte une paroi inférieure présentant une ouverture de passage d'un arc de soudage produit par la torche, cette paroi inférieure comportant un rebord s'étendant vers le bas et formant une jupe (13) de confinement de gaz, destinée à venir au contact d'une pièce à souder.



FR 2 970 665 - A1



Dispositif de confinement de gaz

La présente invention concerne un dispositif de confinement de gaz, destiné à équiper une torche de soudage au plasma.

5 Le soudage à l'arc TIG (Tungsten Inert Gas), consiste à produire, à l'aide d'une torche comportant une électrode réfractaire formée par une tige de tungstène non fusible, un arc électrique entre l'électrode et des pièces à souder, pour former un cordon de soudure entre les pièces par fusion et mélange de leurs matériaux.

10 La torche comporte en outre une buse entourant l'électrode et des moyens d'amenée d'un gaz inerte qui est projeté, au travers de la buse, au niveau du cordon de soudure formés par les matériaux en fusion pour assurer une protection de ce cordon contre l'oxydation de l'atmosphère ambiante.

15 Le soudage au plasma fonctionne selon le même principe général mais nécessite une électrode supplémentaire entourant la buse et délimitant avec elle un canal annulaire dans lequel circule un gaz protecteur. Deux flux de gaz circulent ainsi respectivement dans la buse et dans l'électrode supplémentaire, de façon à réduire fortement la section de
20 l'arc. Ce procédé permet de réaliser des soudures sur une grande épaisseur et génère des températures de soudage plus élevées.

Pour améliorer la protection du cordon de soudure contre l'oxydation, les soudeurs ont l'habitude de former une enveloppe en ruban adhésif réfractaire autour de la torche de soudage, pour confiner le gaz
25 inerte autour du cordon de soudure en cours de formation et améliorer la qualité du soudage.

Compte tenu des températures élevées mises en jeu et de la faible résistance de la colle du ruban adhésif à de telles températures, ces enveloppes sont rapidement dégradées et doivent être souvent
30 remplacées. Leurs formes sont en outre peu précises et mal adaptées aux

pièces à souder, et leur réalisation par les soudeurs est relativement longue et fastidieuse.

Afin de remédier à ces inconvénients, la demande de brevet FR 2 876 607, au nom de la Demanderesse, propose de monter une jupe
5 souple de confinement des gaz sur la torche, par l'intermédiaire d'un collier de serrage. La jupe est réalisée en matériau composite à base de fibres céramiques et d'un élastomère.

Ce type de jupe, si elle est bien adaptée aux températures mises en jeu lors d'un soudage à l'arc TIG, se dégrade rapidement à des
10 températures plus élevées correspondant à celle d'un soudage plasma.

En outre, le montage et le démontage de cette jupe sur la torche sont fastidieux, puisqu'ils nécessitent le serrage et le desserrage d'un collier. Ce dernier peut également gêner, du fait de son encombrement, lors du soudage de pièces difficilement accessibles.

15 L'invention a notamment pour but d'apporter une solution simple, efficace et économique à ces problèmes.

A cet effet, elle propose un dispositif de confinement de gaz, destiné à équiper une torche de soudage au plasma, caractérisé en ce qu'il comporte un fourreau tubulaire dont une extrémité avant est fermée et dont
20 l'extrémité arrière est ouverte pour le montage et l'emboîtement de la torche à l'intérieur du fourreau, ce dernier comportant une paroi inférieure présentant une ouverture de passage d'un arc de soudage produit par la torche, cette paroi inférieure comportant un rebord s'étendant vers le bas et formant une jupe de confinement de gaz, destinée à venir au contact d'une
25 pièce à souder.

Le dispositif de confinement de gaz selon l'invention est ainsi simplement emmanché sur la torche, cette dernière étant introduite par l'extrémité arrière du fourreau, jusqu'à ce qu'elle atteigne l'extrémité avant. L'électrode destinée à produire l'arc électrique se situe alors en regard de
30 l'ouverture de la paroi inférieure.

Pendant le soudage, la jupe souple se conforme à la surface de la pièce et vient au contact de celle-ci, de manière à former une zone globalement étanche destinée à contenir les gaz de protection autour du cordon de soudure lors de sa formation.

5 Avantageusement, le fourreau et la jupe sont réalisés en silicone transparent ou translucide.

De cette façon, le soudeur peut observer la formation de la soudure au travers du dispositif de confinement de gaz. L'utilisation d'un silicone permet également au dispositif de résister à des températures
10 élevées, supérieures à 1000°C, générées lors du soudage au plasma.

Selon une caractéristique de l'invention, la jupe comporte, à son extrémité avant, une découpe destinée au passage du cordon de soudure.

La torche et le dispositif sont déplacés vers l'arrière par rapport à la pièce lors du soudage, de sorte que la découpe située à l'avant permet
15 d'éviter la dégradation de la jupe par le cordon de soudure encore chaud.

Selon une autre caractéristique de l'invention, l'extrémité arrière du fourreau comporte des moyens de préhension permettant de faciliter le montage, par un soudeur, du dispositif de confinement de gaz sur la torche.

Les moyens de préhension comportent par exemple deux oreilles
20 s'étendant transversalement de part et d'autre du fourreau.

Selon une forme de réalisation de l'invention, la jupe comporte des bords longitudinaux parallèles à l'axe du fourreau et présentant chacun un arrondi au niveau de l'ouverture de passage de l'arc de soudage.

La forme arrondie des bords de la jupe permet de mieux se
25 conformer à certaines pièces à souder.

De manière préférée, la jupe a une dureté d'environ 30 Shore A, ce qui lui permet d'être suffisamment souple pour s'adapter aux formes particulières des pièces, tout en ayant une tenue et une durée de vie suffisantes.

30 La paroi supérieure du fourreau peut être profilée pour être adaptée à la forme de la partie supérieure correspondante de la torche et la

périphérie de l'ouverture de passage de l'arc de soudage comporte une surépaisseur de rigidification pour le maintien de la partie avant du fourreau pendant la soudure.

Selon une possibilité de l'invention, la jupe comporte des barrettes
5 de protection, par exemple en cuivre, sur les parties de ses bords destinées à venir au contact de la pièce à souder.

L'invention sera mieux comprise et d'autres détails, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante faite à titre d'exemple non limitatif en référence aux
10 dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective du dispositif de confinement de gaz selon l'invention,
- la figure 2 en est une vue de l'avant,
- la figure 3 en est une vue en coupe selon la ligne III-III de la
15 figure 4,
- la figure 4 en est une vue en coupe longitudinale,
- la figure 5 en est une vue de côté,
- la figure 6 est une en perspective représentant le soudage d'une aube de turbomachine à l'aide d'une torche plasma
20 équipée d'un dispositif selon l'invention,
- la figure 7 est une vue schématique d'une torche de soudage au plasma.

Les figures 1 à 5 représentent un dispositif 1 de confinement de gaz selon l'invention, destiné à équiper une torche de soudage au plasma,
25 comportant un fourreau tubulaire 2 s'étendant suivant un axe A, comprenant deux parois latérales 3, une paroi supérieure 4 et une paroi inférieure 5, une extrémité avant 6 et une extrémité arrière 7. Le fourreau 2 présente, en vue de dessus, une forme générale rectangulaire.

Les extrémités arrière 7 des parois latérales 3 comportent des
30 oreilles de préhension 8 opposées s'étendant transversalement vers l'extérieur, de chaque côté du fourreau.

L'extrémité arrière 7 du fourreau 2 est ouverte et son extrémité avant 6 est fermée par une paroi avant 9 comprenant un décrochement 10 en retrait vers l'arrière au niveau de sa partie supérieure.

Le fourreau 2 comporte une zone dite de travail 11 (voir figure 4),
5 située à l'avant, dans laquelle la paroi inférieure 5 comporte une ouverture 12 de section rectangulaire. Les parois latérales 3 et la paroi avant 9 sont prolongées vers le bas par une jupe souple 13 venant de matière avec le fourreau 2.

Le bord inférieur de l'extrémité avant de la jupe 13 comporte une
10 découpe 14 arrondie dont la fonction sera détaillée ci-après.

La jupe 13 comporte, au niveau des parois latérales 3 et dans la zone de travail 11, des bords inférieurs présentant des arrondis concaves
15 15.

En outre, les bords inférieurs de la jupe 13 comportent, au niveau
15 des parois latérales, des fentes droites 16 s'étendant sur une partie seulement de la hauteur de la jupe 13, dont la fonction est de limiter les contraintes mécaniques liées aux déformations de la jupe 13 en appui contre la pièce.

Comme cela est mieux visible à la figure 4, le bord arrière de
20 l'ouverture 12 comporte également une lèvre 17 ou une jupe oblique s'étendant vers le bas et vers l'avant (figure 4).

Les deux bords latéraux et le bord avant de l'ouverture 12 comportent un rebord 18 en saillie vers l'intérieur de l'ouverture 12 formant une surépaisseur de rigidification pour le maintien de la partie avant du
25 fourreau 2 en utilisation (figure 3).

La partie supérieure du fourreau 2 présente une section globalement triangulaire. Cette section peut également être arrondie, comme dans la forme de réalisation représentée à la figure 6. La partie inférieure du fourreau 2 est de section globalement rectangulaire.

30 Le fourreau 2, la jupe 13 et la lèvre 17 sont formés d'une seule pièce en silicone transparent ou translucide, par exemple un silicone du

type ELASTOCIL[®] 4601 A/B commercialisé par la société Wacker Silicones.

La jupe 13 et la lèvre 17 ont une dureté d'environ 30 Shore A.

Bien que cela ne soit pas représenté sur les figures, la jupe 13
5 et/ou la lèvre 17 peuvent comporter des barrettes de protection, par exemple en cuivre, sur les parties de bords inférieurs destinées à venir au contact de la pièce à souder.

La figure 7 représente une torche classique 19 de soudage au plasma. Celle-ci comporte une partie allongée 20, de section globalement
10 carrée ou rectangulaire, présentant une extrémité arrière montée sur des moyens de déplacement automatisés de la torche 19 et une extrémité avant 21 pourvue d'une électrode 22 destinée à former un arc plasma 23 en fonctionnement appelé traînard de protection. La torche 19 comporte également des moyens 24 d'injection de gaz montés sur la paroi supérieure
15 de la partie allongée 20 et alimentés par une conduite 25 s'étendant le long de cette paroi supérieure.

Le dispositif selon l'invention est utilisable de la façon décrite ci-après.

Tout d'abord un opérateur ou un soudeur insère l'extrémité avant
20 21 de la torche 19 dans l'extrémité arrière 7 du fourreau 2, puis tire le dispositif 1 vers l'arrière à l'aide des oreilles de préhension 8, jusqu'à ce que la face avant de la partie allongée 20 bute contre la paroi avant 9 du fourreau 2. Dans cette position, l'électrode 22 est située en regard de l'ouverture 12 et centrée par rapport à cette ouverture, la jupe 13 et la lèvre
25 17 délimitant un espace de confinement autour de l'électrode 22.

Le rebord 18 maintient la partie avant du fourreau 2 en position sur l'extrémité avant de la torche 19.

La partie supérieure du fourreau 2 est adaptée à la forme de la partie supérieure de la torche 19 et permet en particulier l'insertion des
30 moyens d'injection 24 et de la conduite 25.

Comme cela est représenté à la figure 6, en fonctionnement, la torche 19 est positionnée au-dessus de la pièce à souder 26, ici un bras de carter de turbomachine, l'ouverture 12 et la jupe 13 étant orientées vers le bas. L'électrode 22 est située en regard de la zone à souder et un arc plasma 23 est produit de façon à former un cordon de soudure. Lors de la soudure, les gaz de protection du cordon sont confinés dans l'espace délimité par la jupe 13 et la lèvre 17, située entre la torche 19 et la pièce à souder 26.

La jupe 13 et la lèvre 17 souples viennent au contact de la surface de la pièce 26 et se conforment à cette dernière. Les arrondis 15 des bords peuvent permettre à la jupe 13 de s'adapter à la forme de la pièce lorsque cela est nécessaire. Dans le cas de la figure 6, la jupe 13 ne comporte pas d'arrondi.

La torche 19 est déplacée vers l'arrière de sorte que la jupe 13 située sur l'avant 6 du fourreau 2 passe au-dessus du cordon. La découpe 14 formée dans cette partie de la jupe 13 permet d'éviter le contact entre la jupe 13 et le cordon encore chaud et donc la dégradation de la jupe 13.

L'inclinaison vers l'avant de la lèvre 17 permet également d'éviter sa dégradation lors du déplacement vers l'arrière de la torche 19.

Le dispositif 1 étant transparent ou translucide, l'opérateur ou le soudeur peut contrôler visuellement la qualité et le bon déroulement du soudage en temps réel, avec un écran anti-UV.

L'invention propose ainsi un dispositif de confinement de gaz 1 qui peut être monté facilement et rapidement sur la torche 19, qui est peu coûteux et efficace, tout en étant adapté aux températures élevées générées lors du soudage au plasma. A titre de comparaison, le dispositif 1 selon l'invention peut permettre de souder environ 20 pièces alors qu'une enveloppe en ruban adhésif réfractaire réalisée par un soudeur ne permet que de souder 2 à 3 pièces.

REVENDICATIONS

1. Dispositif (1) de confinement de gaz, destiné à équiper une torche (19) de soudage au plasma, caractérisé en ce qu'il comporte un
5 fourreau tubulaire (2) dont une extrémité avant (6) est fermée et dont l'extrémité arrière (7) est ouverte pour le montage et l'emboîtement de la torche à l'intérieur du fourreau (2), ce dernier comportant une paroi inférieure (5) présentant une ouverture (12) de passage d'un arc de soudage (23) produit par la torche (19), cette paroi inférieure (5)
10 comportant un rebord s'étendant vers le bas et formant une jupe (13) de confinement de gaz, destinée à venir au contact d'une pièce à souder (26).

2. Dispositif (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que le fourreau (2) et la jupe (13) sont réalisés en silicone transparent ou translucide.

15 3. Dispositif (1) selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la jupe (13) comporte, à son extrémité avant (6), une découpe (14) destinée au passage d'un cordon de soudure.

4. Dispositif (1) selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'extrémité arrière (7) du fourreau (2) comporte des moyens de
20 préhension (8).

5. Dispositif (1) selon la revendication 4, caractérisé en ce que les moyens de préhension comportent deux oreilles (8) s'étendant transversalement de part et d'autre du fourreau (2).

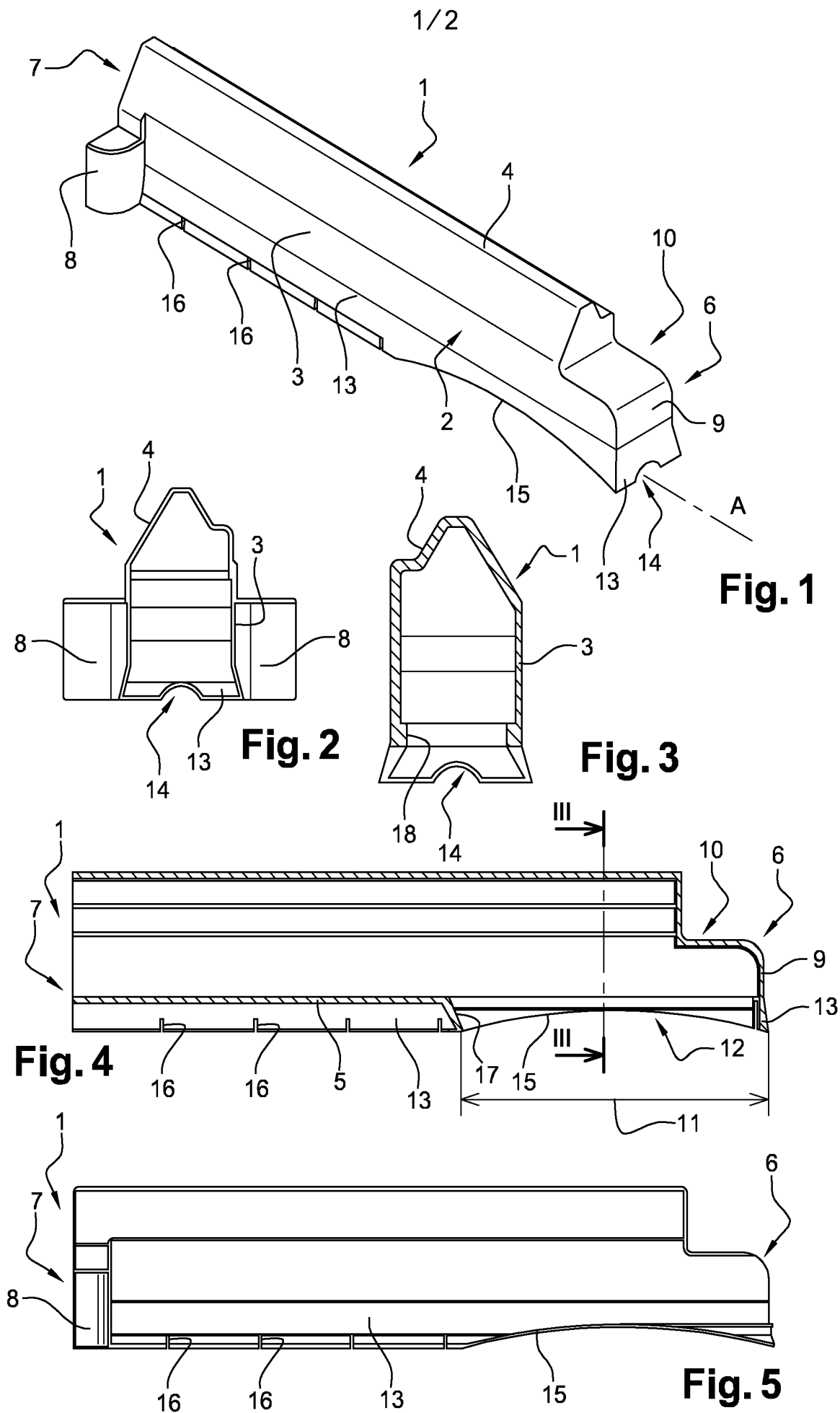
6. Dispositif (1) selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en
25 ce que la jupe (13) comporte des bords longitudinaux parallèles à l'axe (A) du fourreau (2) et présentant chacun un arrondi (15) au niveau de l'ouverture (12) de passage de l'arc de soudage (23).

7. Dispositif (1) selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la jupe (13) a une dureté d'environ 30 Shore A.

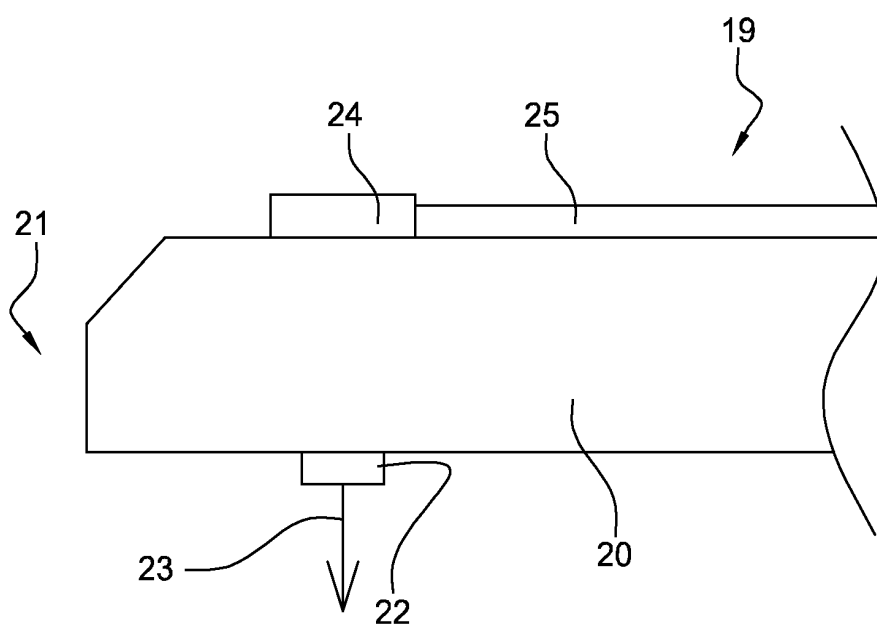
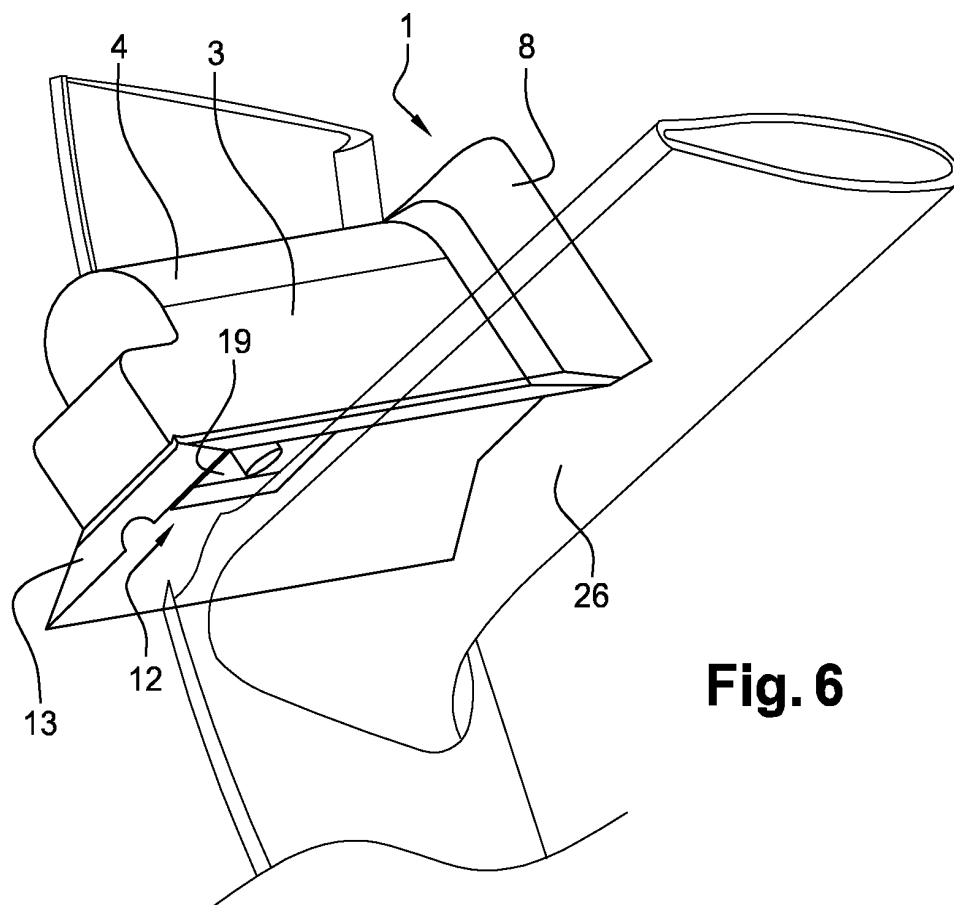
30 8. Dispositif (1) selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la paroi supérieure (4) du fourreau (2) est profilée pour être adaptée

à la forme de la partie supérieure correspondante de la torche (19) et la périphérie de l'ouverture (12) de passage de l'arc de soudage (23) comporte une surépaisseur (18) de rigidification pour le maintien de la partie avant du fourreau (2) pendant la soudure.

- 5 9. Dispositif (1) selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que la jupe (13) comporte des barrettes de protection, par exemple en cuivre, sur les parties de ses bords destinées à venir au contact de la pièce à souder (26).



2 / 2





**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

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

FA 746901
FR 1150517

| DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS | | Revendication(s) concernée(s) | Classement attribué à l'invention par l'INPI | |
|---|--|--|---|---|
| Catégorie | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | | | |
| X | US 4 039 798 A (LYTHALL DAVID JOHN ET AL) 2 août 1977 (1977-08-02) * figure 2 * | 1-8 | B23K10/02 | |
| Y | ----- US 4 769 521 A (SUGIYAMA HISAO [JP]) 6 septembre 1988 (1988-09-06) * figures * | 1-9 | | |
| Y,D | ----- FR 2 876 607 A1 (SNECMA MOTEURS SA [FR]) 21 avril 2006 (2006-04-21) * le document en entier * | 1-9 | | |
| Y | ----- FR 2 879 950 A1 (RC MODELES SA [FR]) 30 juin 2006 (2006-06-30) * figures 4,5 * | 9 | | |
| A | ----- US 3 604 889 A (ROHRBERG RODERICK) 14 septembre 1971 (1971-09-14) * figure 5 * | 1-9 | | |
| A | ----- US 4 839 489 A (DYER GERALD E [US]) 13 juin 1989 (1989-06-13) * figures * | 1-9 | | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) |
| A | ----- US 5 393 949 A (STRICKLEN GARY A [US]) 28 février 1995 (1995-02-28) * figures * | 1-9 | | B23K |
| A | ----- US 2 928 933 A (ANDRIOLA EDWARD A) 15 mars 1960 (1960-03-15) * le document en entier * | 1-9 | | |
| | | | | |
| | | Date d'achèvement de la recherche | Examineur | |
| | | 22 septembre 2011 | Caubet, J | |
| CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS | | T : théorie ou principe à la base de l'invention | | |
| X : particulièrement pertinent à lui seul | | E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure | | |
| Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un | | à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date | | |
| autre document de la même catégorie | | de dépôt ou qu'à une date postérieure. | | |
| A : arrière-plan technologique | | D : cité dans la demande | | |
| O : divulgation non-écrite | | L : cité pour d'autres raisons | | |
| P : document intercalaire | | | | |
| | | & : membre de la même famille, document correspondant | | |

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1150517 FA 746901**

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 **22-09-2011**

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 |
|---|----|------------------------|---|------------------------|
| US 4039798 | A | 02-08-1977 | AU 8181275 A | 09-12-1976 |
| | | | BR 7503637 A | 22-06-1976 |
| | | | DK 251575 A | 11-12-1975 |
| | | | FR 2273621 A1 | 02-01-1976 |
| | | | GB 1511836 A | 24-05-1978 |
| | | | JP 51010150 A | 27-01-1976 |
| | | | NL 7506746 A | 12-12-1975 |
| | | | NO 752035 A | 11-12-1975 |
| | | | OA 5077 A | 31-01-1981 |
| | | | ----- | |
| US 4769521 | A | 06-09-1988 | AUCUN | |
| ----- | | | | |
| FR 2876607 | A1 | 21-04-2006 | CN 1762647 A | 26-04-2006 |
| | | | GB 2419312 A | 26-04-2006 |
| | | | US 2006081562 A1 | 20-04-2006 |
| ----- | | | | |
| FR 2879950 | A1 | 30-06-2006 | AUCUN | |
| ----- | | | | |
| US 3604889 | A | 14-09-1971 | DE 2036894 A1 | 27-01-1972 |
| | | | FR 2087768 A5 | 31-12-1971 |
| | | | GB 1293228 A | 18-10-1972 |
| ----- | | | | |
| US 4839489 | A | 13-06-1989 | AUCUN | |
| ----- | | | | |
| US 5393949 | A | 28-02-1995 | AUCUN | |
| ----- | | | | |
| US 2928933 | A | 15-03-1960 | AUCUN | |
| ----- | | | | |