



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 133 216 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
12.09.2001 Bulletin 2001/37

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

(21) Numéro de dépôt: **01400282.8**

(22) Date de dépôt: **05.02.2001**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorité: **06.03.2000 FR 0002852**

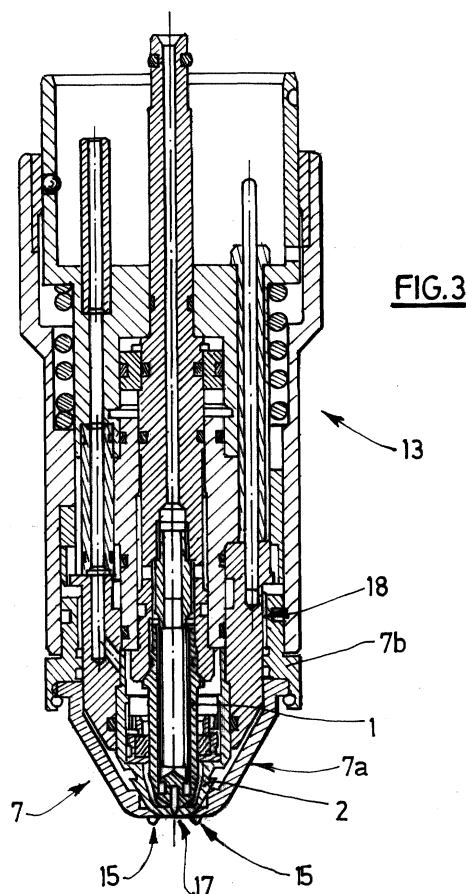
(71) Demandeurs:
• **L'air Liquide Société Anonyme pour l'étude et
l'exploitation des procédés Georges Claude
75321 Paris Cédex 07 (FR)**
• **LA SOUDURE AUTOGENE FRANCAISE
F-75007 Paris (FR)**

(72) Inventeurs:
• **Augeraud, Régis
95300 Pontoise (FR)**
• **Delzenne, Michel
95130 Francoville (FR)**

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

(54) **Torche à plasma équipée d'une coiffe de protection céramique**

(57) Coiffe protectrice pour torche de travail à l'arc plasma comprenant un corps de coiffe (7) comportant un orifice (17) de passage de gaz plasma, ledit corps de coiffe (7) étant composé d'au moins un matériau de type céramique. La céramique est un nitrure de silicium ou un silicate d'alumine. Avantageusement, le corps de coiffe (7) en céramique est revêtu de nitrure de bore déposé sur la surface externe du corps de coiffe, l'épaisseur du revêtement de nitrure de bore étant inférieure à 3 mm. Torche équipée d'une telle coiffe et son utilisation dans une opération de coupage plasma de tôle en acier.



EP 1 133 216 A1

Description

[0001] La présente invention concerne une coiffe de protection de la tuyère d'une torche à l'arc plasma et une torche à plasma équipée d'une telle coiffe.

[0002] Une torche à plasma utilisable dans une opération de coupage, de soudage, de marquage, de projection ou dans toute autre opération de traitement thermique d'un matériau métallique ou non métallique comprend habituellement une électrode en cuivre ou en alliage de cuivre portant un insert cylindrique généralement en hafnium, en tungstène ou en zirconium, sur lequel vient prendre racine l'arc électrique servant à ioniser le gaz alimentant la torche, c'est-à-dire le débit déterminé de gaz sous pression, dit gaz plasmagène, qui est distribué entre l'électrode et la tuyère et qui s'écoule par un orifice de ladite tuyère en direction de la pièce de travail.

[0003] L'électrode est généralement centrée au-dessus de cet orifice d'éjection du jet plasma aménagé axialement dans la tuyère et qui forme un diaphragme de constriction.

[0004] Dans le cas particulier d'une opération de coupage plasma, le dispositif ou système de coupage plasma comprend habituellement une torche à plasma, une source de courant électrique, un système d'allumage d'arc électrique et une ou plusieurs sources de fluides, en particulier de gaz plasmagène, éventuellement de gaz de protection ou de fluide post-injecté, et de fluide de refroidissement de la torche, en général de l'eau distillée.

[0005] De telles torches ou installations sont bien connues de l'homme du métier car ayant déjà été décrites dans de nombreux documents auxquels on pourra se reporter pour plus de détails, notamment EP-A-599709, EP-A-872300, EP-A-801882, EP-A-941018, EP-A-144267, EP-A-410875, EP-A-772957, EP-A-902606, EP-A-810052, EP-A-845929, EP-A-790756, EP-A-196612, WO-A-89/11941, US-A-4,521,666, US-A-4,059,743, US-A-4,163,891 et US-A-5,591,357.

[0006] De façon connue, le coupage à l'arc plasma exploite les effets thermiques et cinétiques d'un jet plasma pour fondre le matériau à découper et expulser le matériau fondu hors de la saignée formée consécutivement à un déplacement relatif de la torche par rapport à la pièce de travail ; la composition ou la nature du gaz plasmagène utilisé variant selon la nature du matériau à couper.

[0007] La tuyère de la torche se trouve généralement à un potentiel électrique intermédiaire compris entre le potentiel électrique de la cathode et celui de la tôle à travailler.

[0008] Or, pour des raisons mécaniques ou des erreurs de fonctionnement, il arrive que la tuyère entre au contact de la tôle.

[0009] Il se crée alors un arc parasite qui détruit instantanément la tuyère, ce qui se traduit alors par une détérioration très nette de la qualité de la coupe et/ou oblige l'opérateur à changer la tuyère.

[0010] La durée d'utilisation de la tuyère s'en trouve donc réduite, ce qui augmente considérablement le coût du procédé puisque les tuyères usagées doivent être remplacées plus fréquemment par des tuyères neuves.

[0011] Afin de palier ce problème, il a déjà été proposé d'agencer une coiffe de protection autour de la tuyère de la torche de manière à former une barrière mécanique isolante entre la tuyère et la tôle de façon à protéger la tuyère, lors d'un éventuel contact avec la tôle.

[0012] Pour ce faire, certains documents préconisent d'utiliser des coiffes en stumatite, qui est une céramique naturelle, ou en alumine.

[0013] Or, il a été constaté, en pratique, que si ces matériaux résistent bien à un choc thermique, ceux-ci sont relativement fragiles et peuvent se casser facilement en cas de choc avec une tôle.

[0014] Par ailleurs, il est aussi connu d'utiliser une coiffe en zircone.

[0015] Cependant, là encore, il a été constaté au plan industriel que, si les coiffes en zircone étaient plus solides que les coiffes en stumatite ou en alumine, celles-ci présentaient, par contre, une faible résistance aux chocs et contraintes thermiques.

[0016] Le problème qui se pose alors est de disposer d'une coiffe pour torche à plasma constituée d'un matériau isolant permettant de résister non seulement à la température élevée du jet de plasma, c'est-à-dire aux contraintes thermiques, mais aussi aux contraintes mécaniques, notamment aux chocs avec la tôle à travailler.

[0017] Le but de la présente invention est donc de résoudre ces problèmes en proposant une coiffe de protection pour torche à plasma formée d'un matériau ayant une forte résilience pour résister aux chocs mécaniques, un faible coefficient de dilatation pour résister aux chocs thermiques et qui soit, en outre, un bon isolant électrique.

[0018] Avantagusement, la coiffe de protection selon l'invention doit aussi être relativement lisse, c'est-à-dire sans aspérité, de façon à ce que les scories projetées durant le travail du métal n'adhèrent pas ou le moins possible à la coiffe.

[0019] La présente invention concerne alors une coiffe protectrice pour torche de travail à l'arc plasma comprenant un corps de coiffe comportant un orifice de passage de gaz plasma, ledit corps de coiffe étant composé d'au moins un matériau de type céramique, caractérisée en ce que ladite céramique est un nitrure de silicium ou un silicate d'alumine, de préférence le nitrure de silicium.

[0020] Selon le cas, la coiffe de l'invention peut comprendre l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- ledit corps de coiffe présente au moins une section cylindrique et un axe de révolution coaxial avec ledit orifice, de préférence ledit corps de coiffe a une forme générale de manchon ou de coupelle.
- le corps de coiffe en céramique est au moins partiellement revêtu de nitrure de bore déposé sur la surface externe du corps de coiffe, de préférence l'épaisseur du revêtement de nitrure de bore est inférieure à 3 mm. Le dépôt de la couche de nitrure de bore sur la surface externe du corps de coiffe est réalisée, par exemple, par pulvérisation de nitrure de bore.
- la céramique est du silicate d'alumine formé de SiO_2 , Al_2O_3 et d'un ou plusieurs constituants annexes choisis parmi TiO_2 , Fe_2O_3 , CaO , MgO , K_2O , Na_2O et P_2O_5 , et éventuellement des impuretés inévitables, dans les proportions suivantes : au moins 60% en poids de SiO_2 , au moins 25 % en poids de Al_2O_3 et le reste étant essentiellement un ou plusieurs des constituants annexes choisis parmi TiO_2 , Fe_2O_3 , CaO , MgO , K_2O , Na_2O et P_2O_5 . De préférence la céramique est du silicate d'alumine formé de 60 à 80% en poids de SiO_2 , préférentiellement de 60 à 70% de SiO_2 , de 25 à 35% en poids de Al_2O_3 , préférentiellement de 28 à 34% en poids de Al_2O_3 , et pour le reste (jusqu'à environ 100% en poids) d'un ou plusieurs constituants annexes choisis parmi TiO_2 , Fe_2O_3 , CaO , MgO , K_2O , Na_2O et P_2O_5 .
- la céramique est un nitrure de silicium présentant une ou plusieurs des propriétés suivantes : une densité de 2 à 4 kg/dm^3 , de préférence de 2.3 à 3.5 kg/dm^3 ; une résistance aux chocs thermiques supérieure ou égale à 600°C ; une résistivité volumique d'au moins $10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$, de préférence d'au moins $10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$; un coefficient de dilatation thermique inférieur à $6 \cdot 10^{-6}/^\circ\text{C}$, de préférence inférieur à $4 \cdot 10^{-6}/^\circ\text{C}$; une résistance à la flexion à 20°C d'au moins 200 MPa, de préférence d'au moins 600 MPa ; et/ou une résistance à la compression d'au moins 650 MPa, de préférence d'au moins 1500 MPa.
- le corps de coiffe a une épaisseur comprise entre 2 mm et 10 mm, au niveau ou à proximité de l'orifice de passage de gaz plasma.
- le corps de coiffe comprend des moyens de fixation permettant de fixer ou d'agencer solidairement la coiffe sur une torche à plasma autour d'au moins une partie de la tuyère équipant ladite torche, de manière à entourer et protéger ladite tuyère.
- le corps de coiffe est formé d'une partie aval au moins partiellement en céramique portant l'orifice fixée à une partie amont faisant office de support permettant de fixer ledit corps de coiffe sur une torche à plasma, de préférence la partie aval en céramique fixée à la partie amont par sertissage, collage ou tout autre technique adéquate et ladite partie amont est en métal ou en alliage métallique, par exemple en laiton.
- la paroi externe du corps de coiffe comprend une ou plusieurs protubérances externes, de préférence lesdites protubérances ont une dimension comprise entre 0.5 et 2 mm par rapport à la surface de la coiffe.

[0021] L'invention concerne aussi une torche à plasma comprenant un corps de torche et une tête de torche munie d'une électrode et d'au moins une tuyère, caractérisée en ce qu'elle comprend une coiffe protectrice selon l'invention entourant au moins une partie de ladite tuyère de manière à former une barrière mécanique, électrique et thermique efficace autour de ladite tuyère.

[0022] Selon le cas, le corps de torche et la tête de torche sont dissociables l'un de l'autre, comme expliqué dans le document EP-A-599709, auquel on pourra se reporter pour plus de détail.

[0023] En outre, l'invention porte aussi sur une machine automatique, en particulier de coupage plasma, comportant une torche selon l'invention, ainsi que sur l'utilisation d'une torche ou d'une machine selon l'invention pour couper au moins une plaque métallique par mise en oeuvre d'un jet de plasma, de préférence une plaque en acier.

[0024] En effet, les inventeurs de la présente invention ont mis en évidence que, parmi les nombreuses céramiques susceptibles d'être utilisées en tant que matériau constitutif d'une coiffe pour torche à plasma, à savoir les silicates comprenant les stéatites et les cordiérites, les oxydes de titane, les aluminés et les zircons, les céramiques naturelles, telle que la stumatite, certaines d'entre elles présentaient des propriétés particulières inattendues, c'est-à-dire qu'elles présentaient une forte résilience pour résister aux chocs mécaniques, un faible coefficient de dilatation pour résister aux chocs thermiques et pouvaient être rendues relativement lisses par usinage simple.

[0025] Ces céramiques particulières sont le nitrure de silicium (KERSIT™ ou KERNIT™) et le silicate d'alumine, lesquelles céramiques permettent d'allier l'ensemble des contraintes susmentionnées.

[0026] Une coiffe protectrice pour torche à plasma composée de l'une ou l'autre des céramiques particulières selon la présente invention est préférentiellement dimensionnée de façon à recouvrir au maximum la tuyère de la torche tout en ne pénalisant pas le fonctionnement de cette dernière, c'est-à-dire en ne perturbant pas le passage du flux de gaz plasma.

[0027] Ainsi la distance entre la tôle et la tuyère étant très faible, l'épaisseur de la coiffe doit être la plus faible possible et doit permettre l'évacuation des scories au-dessus de la tôle.

[0028] Par ailleurs, des protubérances sur la coiffe permettent de maintenir éloignée la coiffe et la tôle sans pénaliser l'évacuation des scories ou du gaz.

[0029] De plus, avantageusement, un revêtement externe de la coiffe constitué de nitrure de bore permet, de par

ses propriétés physicochimiques, d'éviter que des scories ou du métal fondu jaillissant de la tôle lors du perçage de celle-ci, par exemple, ne viennent se coller sur la coiffe de protection revêtue de ce revêtement externe.

[0030] L'invention va maintenant être mieux comprise au vu des figures annexées et des exemples, donnés à titre illustratif mais non limitatif de l'invention.

[0031] La figure 1 schématise une torche de coupage plasma alimentée par une source de courant 5 électrique reliée à un système d'allumage 6 d'arc électrique permettant de générer un arc pilote entre la tuyère 2 et l'électrode 1, et par divers fluides, tel que le gaz plasmagène 3. Une coiffe de protection 7 isolante en céramique selon l'invention protège la tuyère 2 de la torche. Selon un mode de réalisation particulier, la coiffe 7 isolante en céramique peut être assemblée par collage, sertissage ou tout autre moyen d'assemblage à un support métallique en cuivre, en laiton ou tout autre matériau métallique. Pendant, le coupage un jet plasma fait fondre le matériau 11 à découper et expulse le matériau 10 fondu hors de la saignée formée consécutivement à un déplacement relatif de la torche et de la pièce de travail 11. La torche à plasma comprend aussi une électrode 1 où vient prendre racine l'arc électrique servant à ioniser le gaz alimentant la torche, c'est-à-dire le débit déterminé de gaz plasmagène sous pression, qui est distribué et s'écoule dans la chambre plasmagène située entre l'électrode 1 et la tuyère 2. Le jet de plasma est alors expulsé hors de la chambre plasmagène par un orifice aménagé dans la tuyère 2 et en direction de la tôle 11 à couper. Pour ce faire, l'électrode 1 est classiquement centrée au-dessus de l'orifice d'éjection du jet plasma aménagé axialement dans la tuyère 2.

[0032] Une coiffe selon l'invention peut équiper tout type de torche à plasma, quelle soit en une partie ou en deux parties dissociables l'une de l'autre (schématisée sur la figure 2), à savoir une tête 13 de torche et un corps 12 de torche, telle la torche démontable décrite dans le document EP-A-599709, ainsi que schématisé sur les figures 3 ou 4 qui représentent la tête 13 de torche après dissociation du corps 12 de torche.

[0033] Comme on peut le voir, sur les figures 3 ou 4, la coiffe 7 protectrice selon l'invention peut être formée de deux parties, à savoir :

- une partie aval 7a en céramique comprenant l'orifice de passage du gaz et destinée à englober la majeure partie de la tuyère 2, et
- une partie amont 7b en métal, tel le laiton, faisant office de support et d'armature métalliques, et servant au raccordement et à la fixation de la coiffe sur la torche 1.

[0034] Dans le mode de réalisation de la figure 3, la partie amont en céramique est sertie sur le support métallique, alors que dans le mode de réalisation de la figure 4, la partie amont en céramique est collée sur ledit support métallique.

[0035] La figure 5 représente une coiffe 7 protectrice selon l'invention en vue de profil où l'on voit apparaître des protubérances 15 sur la partie aval 7a du corps 7 de coiffe qui permettent d'éviter tout contact mécanique direct avec la tôle sans pénaliser l'évacuation des scories ou du gaz entre la torche équipée de la coiffe et la tôle à travailler.

[0036] La figure 6 représente une vue de dessous de la coiffe de la figure 5 faisant mieux apparaître la disposition des protubérances 15, qui sont au nombre de trois et réparties autour de l'orifice de sortie 17.

[0037] Comme on peut le voir sur la figure 7, qui est une vue en coupe longitudinale selon A-A de la coiffe des figures 5 et 6, la coiffe protectrice pour torche à plasma selon l'invention est de forme cylindro-tronconique et se compose, dans ce mode de réalisation, d'une céramique 11 particulière selon la présente invention fixée, par exemple par collage, à une structure ou armature métallique 10 interne.

[0038] Le corps de coiffe 7 comprend aussi des moyens de fixation 18, tel un filetage ou analogue, permettant de fixer ou d'agencer solidairement la coiffe sur une torche à plasma autour d'au moins une partie de la tuyère équipant ladite torche, de manière à entourer et protéger ladite tuyère.

[0039] Avantagusement, une couche d'un revêtement de nitrure de bore est déposée sur la partie en céramique et est renouvelée après un temps déterminé d'utilisation de la torche ou après usure de celle-ci.

[0040] La coiffe 7 protectrice selon l'invention peut être utilisée pour protéger la tuyère et les autres pièces fragiles de la tête de torche de n'importe quel type d'installation de découpe plasma, qu'elle soit manuelle ou automatique.

[0041] Préférentiellement, la torche selon l'invention est de type monoflux, le flux de gaz pouvant être un flux tourbillonnaire ou axial.

[0042] L'invention a été décrite ci-dessus en relation avec une torche de coupage plasma, mais il est bien entendu que l'application de cette invention n'est pas limitée aux seules torches de coupage et qu'elle concerne en tout ou partie les torches de marquage, de soudage, de projection et d'une façon générale toute torche de traitement thermique des matériaux métalliques ou non métalliques.

Exemple d'une coiffe en silicate d'alumine selon l'invention

[0043] Le tableau I ci-après donne la composition chimique d'un silicate d'alumine utilisable pour réaliser toute ou partie d'une coiffe de protection pour torche à plasma selon la présente invention.

Tableau I

Eléments constituant le silicate d'alumine	Proportion de chaque élément (en % en poids)
Perte au feu (séchage à 110°C)	0.61
SiO ₂	63.58
Al ₂ O ₃	31.44
TiO ₂	1.79
Fe ₂ O ₃	1.02
CaO	0.11
MgO	< 0.08
K ₂ O	0.81
Na ₂ O	0.23
P ₂ O ₅	0.18
TOTAL	environ 99.77

[0044] Les valeurs (%) sont déterminées en faisant le rapport pondéral en grammes de chaque constituant pour 100 grammes de matière (silicate d'alumine) séchée à 110°C et sont déterminées par spectrométrie de fluorescence X.

Exemple d'une coiffe en nitrure de silicium selon l'invention

[0045] Le tableau II ci-après donne les caractéristiques de plusieurs nitrures de silicium (NS1, NS2, NS3) utilisables pour réaliser toute ou partie d'une coiffe de protection pour torche à plasma selon la présente invention.

Tableau II

Propriétés	NS1	NS2	NS3
Densité (en kg/dm ³)	2.5	3.3	3.2
Résistance aux chocs thermiques (variation de température en °C)	200	850	650
Résistivité volumique (en Ω.cm)	>10 ¹⁰	>10 ¹²	>10 ¹²
Coefficient de dilatation thermique (10 ⁻⁶ /°C)	3.1	3.3	3.3
Résistance à la flexion à 20°C (en MPa)	>600	>600	>600
Résistance à la compression (en MPa)	650	>3000	>3000

[0046] Les nitrures de silicium (NS1, NS2, NS3) répondant aux spécifications ci-dessus sont disponibles commercialement notamment auprès de la société MORGAN-MATROC sous les références RBSN, HPSN et SSN, respectivement, ou encore auprès de la société NORTON-DEMARQUEST sous les références KERSIT™ ou KERNIT™.

[0047] Les nitrures de silicium NS2 et NS3 sont préférés car ils présentent des propriétés de résistance thermique et mécanique, et isolantes meilleures que celles de NS1.

Revendications

- Coiffe protectrice pour torche de travail à l'arc plasma comprenant un corps de coiffe (7) comportant un orifice (17) de passage de gaz plasma, au moins une partie dudit corps de coiffe (7) étant composé d'au moins un matériau de type céramique, **caractérisée en ce que** ladite céramique est du nitrure de silicium ou du silicate d'alumine.
- Coiffe selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** ledit corps de coiffe (7) présente au moins une section cylindrique et un axe de révolution coaxial avec ledit orifice (17), de préférence ledit corps de coiffe (7) a une forme générale de manchon ou de coupelle.

3. Coiffe selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisée en ce que** ledit corps de coiffe (7) en céramique est au moins partiellement revêtu de nitrure de bore déposé sur la surface externe du corps de coiffe en céramique, de préférence l'épaisseur du revêtement de nitrure de bore est inférieure à 3 mm.

4. Coiffe selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** la céramique est du silicate d'alumine formé de SiO_2 , Al_2O_3 et d'un ou plusieurs constituants annexes choisis parmi TiO_2 , Fe_2O_3 , CaO , MgO , K_2O , Na_2O et P_2O_5 , dans les proportions suivantes : au moins 60%-en poids de SiO_2 , au moins 25 % en poids de Al_2O_3 et le reste étant essentiellement un ou plusieurs constituants annexes choisis parmi TiO_2 , Fe_2O_3 , CaO , MgO , K_2O , Na_2O et P_2O_5 , de préférence la céramique est du silicate d'alumine formé de 60 à 80% en poids de SiO_2 , de 25 à 35% en poids de Al_2O_3 et pour le reste (jusqu'à environ 100% en poids) d'un ou plusieurs constituants annexes choisis parmi TiO_2 , Fe_2O_3 , CaO , MgO , K_2O , Na_2O et P_2O_5 .

5. Coiffe selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** la céramique est un nitrure de silicium présentant une ou plusieurs des propriétés suivantes :

- une densité de 2 à 4 en kg/dm^3 ,
- une résistance aux chocs thermiques supérieure ou égale à 600°C ,
- une résistivité volumique d'au moins $10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$,
- un coefficient de dilatation thermique inférieur à $6 \cdot 10^{-6}/^\circ\text{C}$,
- une résistance à la flexion à 20°C d'au moins 200 MPa,
- une résistance à la compression d'au moins 650 MPa.

6. Coiffe selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** ledit corps de coiffe (7) est formé d'une partie aval (7a) au moins partiellement en céramique portant l'orifice (17) fixée à une partie amont (7b) faisant office de support permettant de fixer ledit corps de coiffe (7) sur une torche à plasma, de préférence la partie aval (7a) en céramique fixée à la partie amont (7b) par sertissage ou collage et ladite partie amont (7b) est en métal ou en alliage métallique.

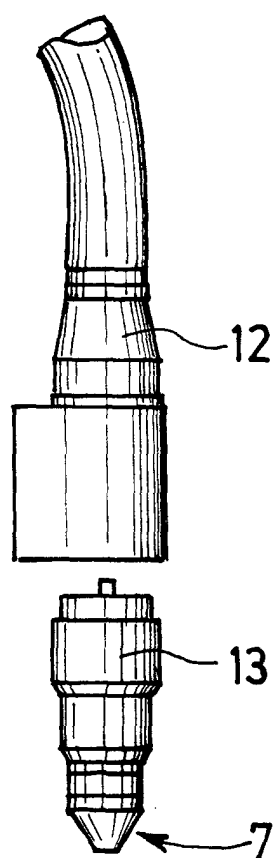
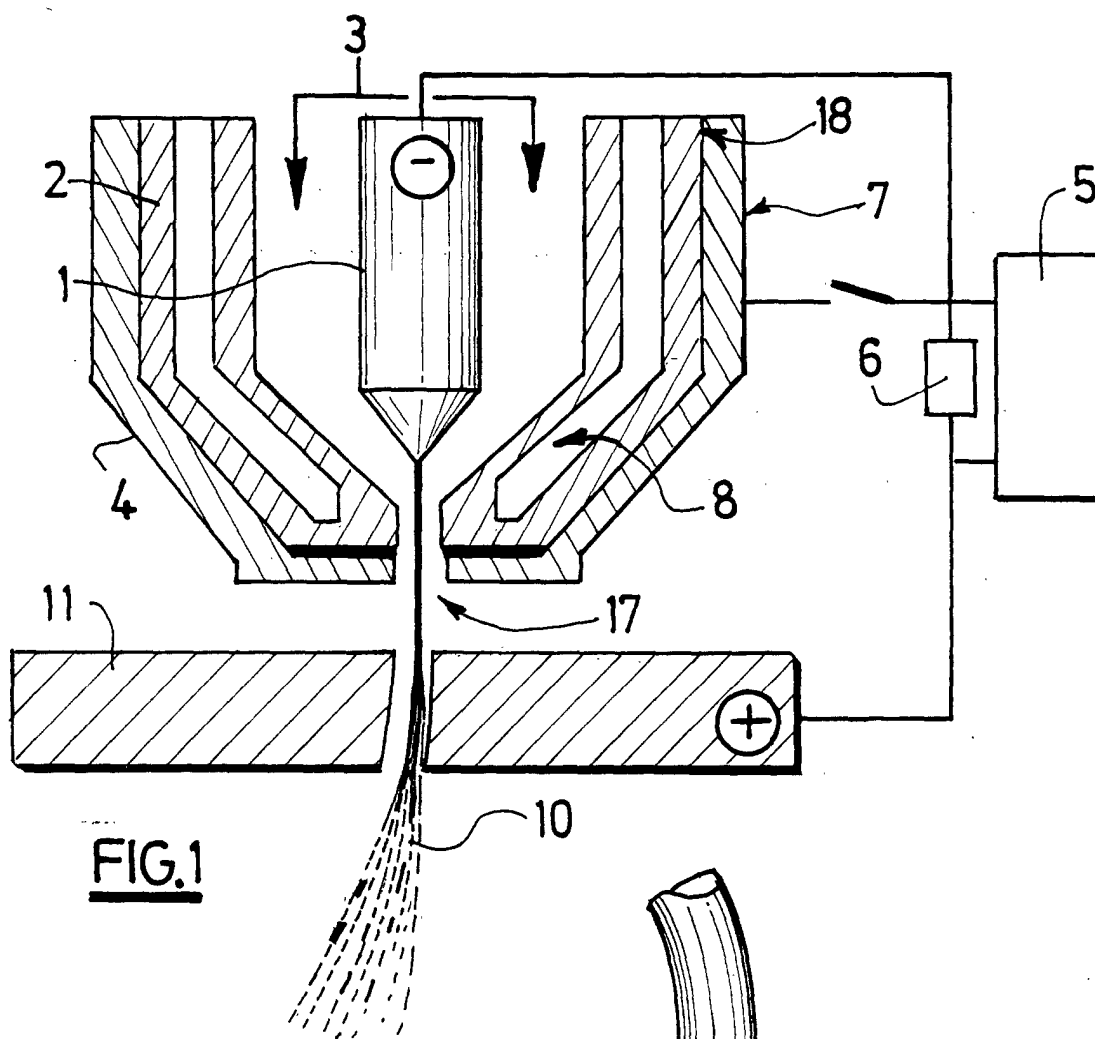
7. Coiffe selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** la paroi externe du corps de coiffe (7) comprend une ou plusieurs protubérances (15) externes, de préférence lesdites protubérances (15) ont une dimension comprise entre 0.5 et 2 mm par rapport à la surface de la coiffe (7).

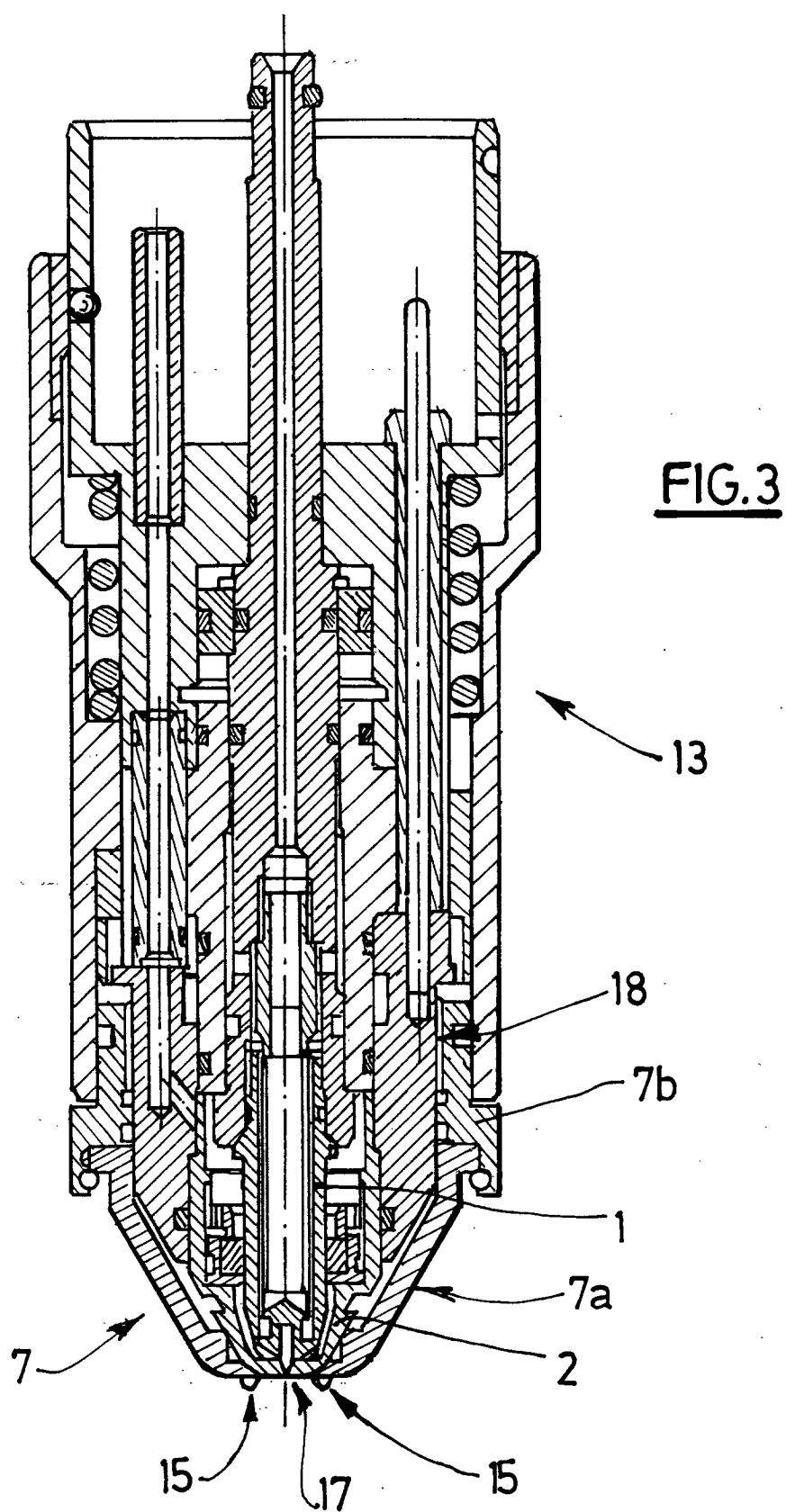
8. Torche à plasma comprenant un corps (12) de torche et une tête (13) de torche munie d'une électrode et d'au moins une tuyère (2), **caractérisée en ce qu'elle** comprend une coiffe protectrice (7, 7a, 7b, 17) selon l'une des revendications 1 à 7 entourant au moins une partie de ladite tuyère (2) de manière à former une barrière mécanique, électrique et thermique autour de ladite tuyère (2).

9. Torche selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** le corps (12) de torche et la tête (13) de torche sont dissociables l'un de l'autre.

10. Machine automatique, en particulier de coupage plasma, comportant une torche selon la revendication 8 ou 9.

11. Utilisation d'une torche selon l'une des revendications 8 ou 9 ou d'une machine selon la revendication 10 pour couper au moins une plaque métallique par mise en oeuvre d'un jet de plasma, de préférence une plaque en acier.





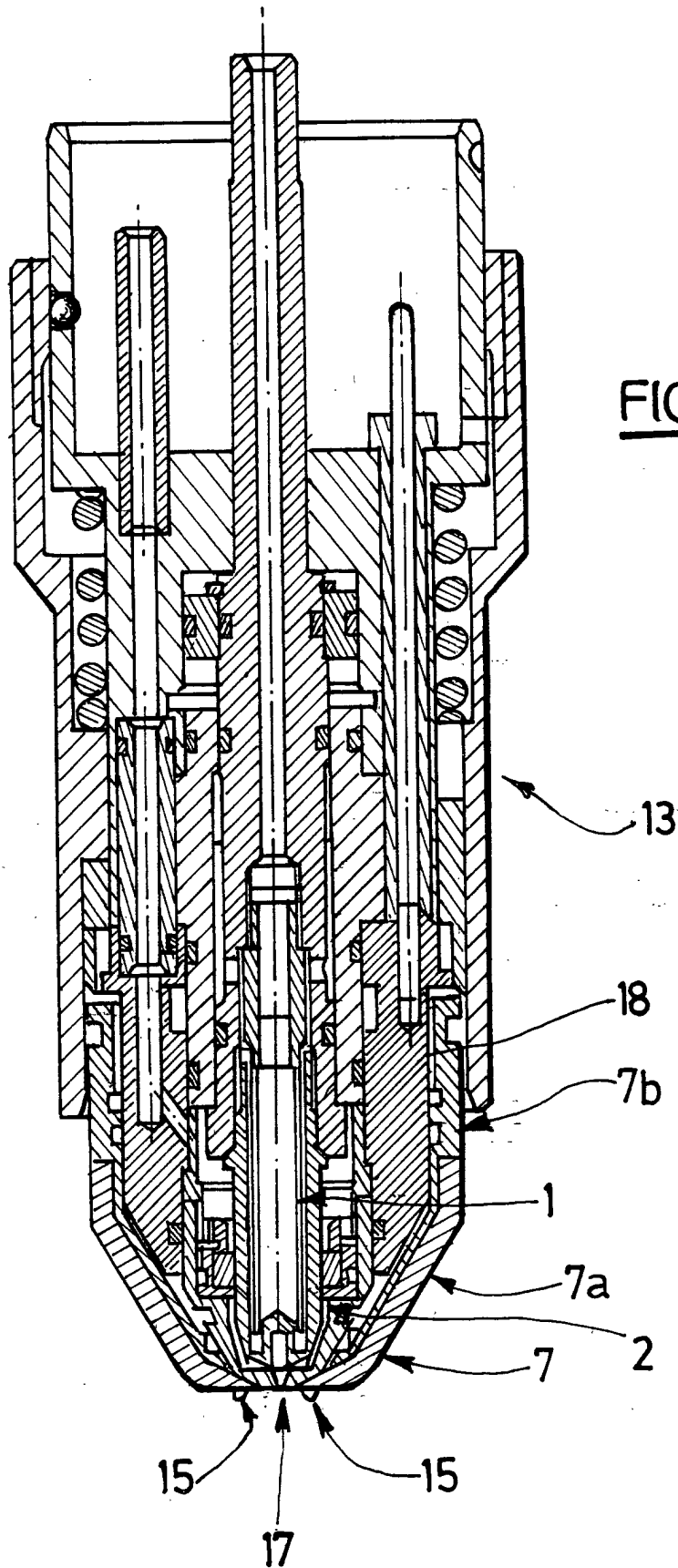


FIG. 4

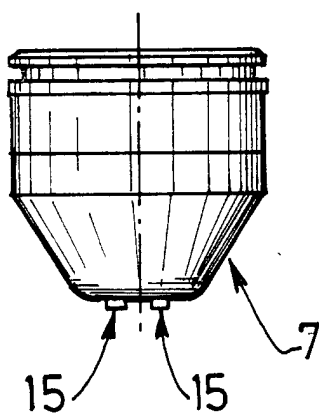


FIG. 5

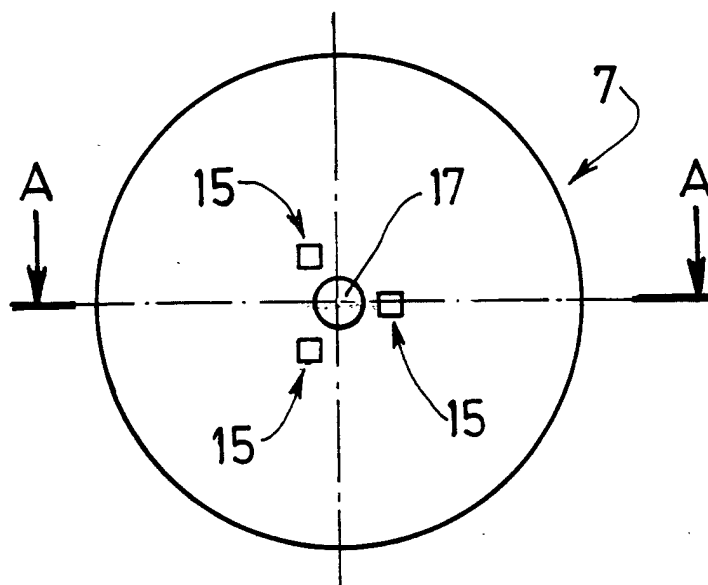


FIG. 6

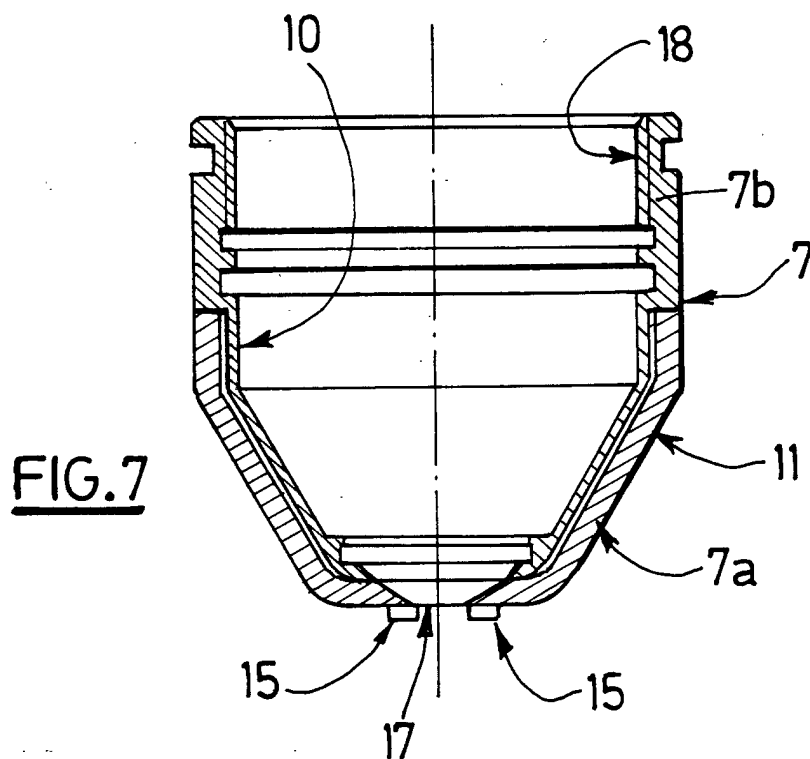


FIG. 7



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 01 40 0282

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
Y	US 5 856 647 A (LUO LIFENG) 5 janvier 1999 (1999-01-05) * colonne 1, ligne 25 - ligne 42 *	1,2,8	H05H1/34
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no. 221 (M-608), 17 juillet 1987 (1987-07-17) & JP 62 038772 A (HITACHI METALS LTD;OTHERS: 01), 19 février 1987 (1987-02-19) * abrégé *	1,2,8	
A	DATABASE WPI Section Ch, Week 198917 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class L02, AN 1989-127575 XP002152271 & JP 01 075059 A (BABCOCK-HITACHI KK), 20 mars 1989 (1989-03-20) * abrégé *	3	
A	US 4 615 987 A (GADKAREE KISHOR P ET AL) 7 octobre 1986 (1986-10-07) * colonne 2, ligne 43 - ligne 53 *	4	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7) H05H
A	DATABASE WPI Section Ch, Week 198247 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class L02, AN 1982-00703J XP002152272 & JP 57 166373 A (SUMITOMO ELECTRIC IND CO), 13 octobre 1982 (1982-10-13) * abrégé *	5	
D,A	US 5 591 357 A (SOBR JOHN ET AL) 7 janvier 1997 (1997-01-07) * colonne 7, ligne 60 - colonne 8, ligne 40; figure 3A *	6	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 22 juin 2001	Examineur Capostagno, E
CATEGORIE 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 antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 01 40 0282

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
A	DATABASE WPI Section Ch, Week 200008 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class M23, AN 2000-091909 XP002152273 & JP 11 333581 A (TANAKA ENG WORKS CO LTD) , 7 décembre 1999 (1999-12-07) * abrégé * -----	10,11	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 22 juin 2001	Examineur Capostagno, E
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : antérie-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 01 40 0282

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

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

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

22-06-2001

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5856647 A		05-01-1999	AU 701361 B	28-01-1999
			AU 5840798 A	17-09-1998
			CA 2230520 A	14-09-1998
			JP 3002967 B	24-01-2000
			JP 10263832 A	06-10-1998
JP 62038772 A		19-02-1987	AUCUN	
JP 1075059 A		20-03-1989	AUCUN	
US 4615987 A		07-10-1986	AT 44135 T	15-07-1989
			AU 584134 B	18-05-1989
			AU 4942985 A	23-10-1986
			BR 8505756 A	16-12-1986
			CA 1238655 A	28-06-1988
			CN 85108548 A	15-10-1986
			DE 3571125 D	27-07-1989
			EP 0198977 A	29-10-1986
			JP 1014186 B	09-03-1989
			JP 1532484 C	24-11-1989
			JP 61242931 A	29-10-1986
JP 57166373 A		13-10-1982	AUCUN	
US 5591357 A		07-01-1997	US 5396043 A	07-03-1995
			US 5120930 A	09-06-1992
			US 4861962 A	29-08-1989
			US 5166494 A	24-11-1992
			US 5070227 A	03-12-1991
			US 5695662 A	09-12-1997
			AU 669313 B	30-05-1996
			AU 1365095 A	18-05-1995
			AU 660021 B	08-06-1995
			AU 1772592 A	17-11-1992
			AU 678730 B	05-06-1997
			AU 3456795 A	25-01-1996
			CA 2108121 A	13-10-1992
			DE 69229006 D	27-05-1999
			DE 69229006 T	09-09-1999
			EP 0697935 A	28-02-1996
			EP 0794697 A	10-09-1997
			EP 0790756 A	20-08-1997
			JP 6508793 T	06-10-1994
			WO 9218282 A	29-10-1992
			AU 644807 B	23-12-1993
			AU 6162390 A	03-04-1991

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 01 40 0282

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

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

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

22-06-2001

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication	
US 5591357 A		CA 2065025 A,C	18-02-1991	
		DE 69014304 D	05-01-1995	
		DE 69032704 D	19-11-1998	
		DE 69032704 T	20-05-1999	
		EP 0487573 A	03-06-1992	
		EP 0585977 A	09-03-1994	
		JP 2739522 B	15-04-1998	
		JP 5501081 T	04-03-1993	
		WO 9102619 A	07-03-1991	
		CA 1321246 A	10-08-1993	
		DE 68906137 D	27-05-1993	
		DE 68906137 T	05-08-1993	
		EP 0375747 A	04-07-1990	
		EP 0481958 A	22-04-1992	
		JP 2532957 B	11-09-1996	
		JP 2504603 T	27-12-1990	
		WO 8911941 A	14-12-1989	
		US 5132512 A	21-07-1992	
		AU 642497 B	21-10-1993	
		AU 7781491 A	11-11-1991	
		CA 2081459 A	25-10-1991	
		DE 69124505 D	13-03-1997	
		DE 69124505 T	22-05-1997	
		EP 0526560 A	10-02-1993	
		JP 2950986 B	20-09-1999	
		JP 6500956 T	27-01-1994	
		WO 9116166 A	31-10-1991	
		AU 644175 B	02-12-1993	

	JP 11333581 A	07-12-1999	AUCUN	

EPO FORM P0480

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82