

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 735 940

②1 N° d'enregistrement national : **95 07790**

⑤1 Int Cl⁶ : H 05 H 1/28, 1/34

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 23.06.95.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : 27.12.96 Bulletin 96/52.

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) : AEROSPATIALE SOCIETE
NATIONALE INDUSTRIELLE SOCIETE ANONYME —
FR.

⑦2 Inventeur(s) : LOUBET DANIEL et SPARIAT
JACQUES JEAN MARIE.

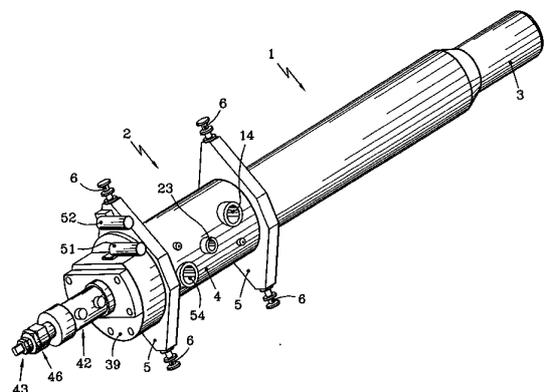
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : CABINET THEBAULT SA.

⑤4 TORCHE A PLASMA A STRUCTURE GENERALE SENSIBLEMENT AXI-SYMETRIQUE.

⑤7 - L'objet de l'invention est une torche à plasma à structure générale sensiblement axi-symétrique, du type comprenant une partie dite torche nue (1) dans laquelle sont disposées une ou deux électrodes tubulaires, refroidies par un circuit de refroidissement approprié, une bobine de champ et des moyens pour injecter un gaz plasmagène, des moyens (42) étant en outre prévus pour assurer le démarrage de la torche, et une structure dite externe (2) dans laquelle sont regroupées les liaisons fluidiques et électriques avec l'extérieur de la torche, caractérisée en ce que ladite torche nue (1) comporte une structure porteuse formée de trois enveloppes coaxiales, à savoir une enveloppe externe 1, une enveloppe intermédiaire: définissant avec l'enveloppe externe le circuit de retour du fluide de refroidissement et une enveloppe interne définissant avec l'enveloppe intermédiaire le circuit d'admission du gaz plasmagène et canalisant par sa face interne le flux entrant du fluide de refroidissement.

- Application aux torches à plasma.



FR 2 735 940 - A1



TORCHE A PLASMA A STRUCTURE GENERALE SENSIBLEMENT AXI-SYMETRIQUE

La présente invention a trait aux torches à plasma, en particulier, mais non exclusivement, aux torches à arc non-transféré.

D'une manière générale, une torche à plasma de ce type comprend deux électrodes tubulaires coaxiales, en prolongement l'une de l'autre et agencées
5 chacune dans un support l'entourant. Des moyens sont prévus pour produire l'amorçage d'un arc électrique entre les deux électrodes, ainsi que des moyens pour injecter un gaz plasmagène, tel que de l'air, dans une chambre, entre les électrodes. Dans chaque support d'électrode sont également prévus des moyens de refroidissement des électrodes.

10 En outre, avantageusement, la torche à plasma est munie de moyens pour déplacer le pied d'accrochage de l'arc électrique sur l'électrode amont, constitués d'une bobine électromagnétique entourant le support de ladite électrode amont.

15 Plus précisément encore, l'invention s'applique plus particulièrement à une torche à plasma dont l'amorçage de l'arc électrique est réalisé par un court-circuit temporaire établi entre les électrodes par l'intermédiaire du déplacement momentané de l'électrode amont au contact de l'électrode aval, à l'aide d'un dispositif à vérin, dit vérin starter.

Pour illustrer plus précisément ce type de torche à plasma auquel se réfère plus particulièrement la présente invention, on pourra se reporter utilement au mode de réalisation de la figure 4 du document FR-A-2.654.294.

5 Ce mode de réalisation se rapporte à une torche à plasma compacte et d'encombrement réduit destinée notamment à être montée dans des fours de vitrification de déchets.

Cette torche comporte, d'une manière générale, une enveloppe tubulaire dans laquelle sont logées lesdites électrodes amont et aval, ainsi que le système d'injection de gaz plasmagène, le système de refroidissement des électrodes, le 10 dispositif à vérin de déplacement de l'électrode amont à des fins de démarrage et la bobine de champ de déplacement du pied d'arc.

Ladite enveloppe est reliée, à son extrémité proximale, à un bloc de connectique, assurant les liaisons fluidiques et électriques avec l'extérieur de la torche, laquelle est fixée sur la paroi d'un four par un système de bridage à 15 hauteur de la jonction entre ladite enveloppe tubulaire et la partie connectique arrière, la partie enveloppe tubulaire, communément appelée torche nue, étant engagée dans le four.

La conception de ce type de torche à plasma est complexe et ne permet pas la réalisation facile de torches nues de différentes longueurs susceptibles de 20 répondre à des besoins industriels spécifiques.

De plus, le refroidissement des électrodes n'est pas optimal et la complexité du circuit de refroidissement entraîne des pertes de charge importantes obligeant de recourir à des pressions de service élevées, par exemple de l'ordre de 12 bars.

25 En outre, cette pression élevée retentit sur la pression nécessaire à la commande du vérin de déplacement de l'électrode amont, au démarrage, puisqu'au cours de la rétraction de l'électrode amont, consécutive au démarrage, ledit vérin doit surmonter la poussée vers l'aval exercée par le fluide de refroidissement sur l'électrode amont. C'est ainsi que communément une 30 pression de l'ordre de 160 bars est nécessaire à l'actionnement dudit vérin.

Enfin, ce type de torche n'offre pas une bonne accessibilité aux pièces d'usure de la torche (électrodes amont et aval) ainsi qu'aux réglages, par

exemple de position et de course du vérin starter. Il faut en effet pratiquement démonter complètement la torche.

La présente invention vise à palier les divers inconvénients rappelés ci-dessus de ce type de torche à plasma et plus généralement de torches à plasma du type à arc non-transféré ou du type à arc transféré, quel que soit le système de démarrage utilisé, en proposant une torche à architecture générale simplifiée, 5 presque entièrement axi-symétrique et facilitant donc à la fois la réalisation de la torche et sa maintenance.

A cet effet, l'invention a pour objet une torche à plasma à structure 10 générale sensiblement axi-symétrique, du type comprenant :

- une partie tubulaire dite torche nue dans laquelle sont disposées une électrode unique dite amont ou une paire d'électrodes coaxiales dites amont et aval, les électrodes étant tubulaires et refroidies par un circuit de refroidissement approprié, une bobine dite de champ de déplacement 15 du pied d'arc et des moyens pour injecter un gaz plasmagène en aval de l'électrode amont ou entre l'électrode amont et l'électrode aval, des moyens étant en outre prévus pour assurer le démarrage de la torche, et
- une structure dite externe, solidaire de la torche nue à son extrémité proximale et dans laquelle sont regroupées les liaisons fluidiques et 20 électriques avec l'extérieur de la torche,

caractérisée en ce que ladite torche nue comporte une structure porteuse formée de trois enveloppes coaxiales se recouvrant au moins partiellement, solidaires de ladite structure externe, à savoir une enveloppe externe métallique, une enveloppe intermédiaire métallique définissant avec l'enveloppe externe le 25 circuit de retour du fluide de refroidissement de la ou des électrodes et de la bobine, et une enveloppe interne définissant avec l'enveloppe intermédiaire le circuit d'admission du gaz plasmagène auxdits moyens d'injection et canalisant par sa face interne le flux entrant du fluide de refroidissement en direction de l'électrode amont, de la bobine de champ et éventuellement de l'électrode aval.

30 Un tel agencement permet de réduire le nombre de pièces de la torche et surtout de donner à celle-ci la longueur que l'on veut, en rapport avec celle des enveloppes successives, la torche nue recevant, quelle que soit sa longueur, des

éléments internes standards, c'est-à-dire la ou les électrodes, la bobine de champ, le système d'injection de gaz plasmagène, les séparateurs du circuit de refroidissement et les moyens de démarrage.

Suivant une application particulière de l'invention à une torche à plasma à arc non-transféré munie d'un dispositif de démarrage comportant un vérin dit starter agissant sur l'électrode amont pour la rapprocher momentanément de l'électrode aval, ledit vérin starter est disposé à l'extérieur du corps de ladite structure externe et comporte une tige qui traverse de part en part le vérin, est reliée à l'électrode amont par une tige de liaison s'étendant dans le corps de la structure externe et à l'intérieur de ladite enveloppe interne et présente une section permettant audit flux entrant du fluide de refroidissement d'exercer sur ladite tige de vérin une contre-pression tendant à contrebalancer la pression dudit fluide sur l'électrode amont, cependant que l'extrémité externe de la tige du vérin est munie de moyens de réglage de la course de cette tige.

La structure selon l'invention permet également de simplifier substantiellement le circuit de refroidissement qui présente des pertes en charges bien moindres que celles du circuit de refroidissement des torches connues, permettant ainsi, à capacité de refroidissement égale, de réduire sensiblement la pression nécessaire au fluide, par exemple de 12 à 6 bars, avec la conséquence indirecte avantageuse, dans le cas de torches à arc non-transféré et à vérin starter de démarrage, d'une réduction en proportion de la pression nécessaire pour actionner le vérin starter.

D'autres caractéristiques et avantages ressortiront de la description qui va suivre d'un mode de réalisation d'une torche à plasma selon l'invention, description donnée à titre d'exemple uniquement et en regard des dessins annexés sur lesquels :

- Figure 1 est une vue en perspective schématisée d'une torche à plasma conforme à l'invention ;
- Figure 2, fractionnée respectivement en 2a, 2b et 2c à des fins de lisibilité, est une demi-vue en coupe axiale de la torche de la figure 1 ;

- Figure 3 est une demi-vue partielle en section sagittale de la partie de la torche à hauteur de la liaison électrique entre l'électrode amont et la tige de connexion, et

5 - Figure 4 est une demi-vue partielle en section sagittale de la partie de la torche à hauteur du système d'injection de gaz plasmagène.

Sur la figure 1 est représentée une torche à plasma selon l'invention, utilisable par exemple dans un four de vitrification de déchets, constituée de deux parties essentielles, à savoir une partie avant dite torche nue 1 de forme générale cylindrique et une partie arrière dite connectique 2 formée par une structure externe assurant les liaisons fluidiques et électriques de la torche avec l'extérieur et permettant le transport et la manipulation de la torche.

La torche nue 1 présente une extrémité distale ou nez 3, de diamètre légèrement réduit, cependant que la structure 2, dite externe car demeurant à l'extérieur du four lorsque la torche nue 1 est introduite dans ce dernier par une ouverture appropriée ménagée dans la paroi, est constituée d'un corps tubulaire 4 coaxial à la torche nue 1, muni à ses extrémités de deux brides 5 en forme de losange et portant à leurs extrémités des tourillons 6 de sustentation, à la manière connue, de la torche à un palonnier de manutention (non représenté).

La torche nue 1, suivant une caractéristique de l'invention, comporte une structure porteuse (figure 2) formée de trois enveloppes coaxiales se recouvrant partiellement, à savoir une enveloppe externe métallique 7, une enveloppe intermédiaire métallique 8 et une enveloppe interne 9 en matériau isolant électriquement.

L'enveloppe 7 est cylindrique, s'étend sur toute la longueur de la torche nue 1 et est reliée à son extrémité proximale au corps tubulaire 4 de la structure externe 2 par une pièce de liaison annulaire 10.

L'enveloppe 8 est également cylindrique, s'étend sensiblement sur la longueur de l'enveloppe 7 de diamètre le plus grand, ainsi qu'à l'intérieur du corps 4 auquel elle est fixée de manière étanche, par une couronne filetée 11, approximativement dans la zone centrale.

Entre les deux enveloppes 7,8 est ainsi ménagé un espace annulaire 12 communiquant avec un espace annulaire 13 défini entre le corps 4 et l'enveloppe 8.

L'espace 13 communique par un passage, représenté en 14 sur la figure 1 et symbolisé par la même référence numérique sur la figure 2, avec une canalisation (non représentée) de retour du fluide de refroidissement, en l'occurrence de l'eau déminéralisée, de la partie chaude de la torche.

A son extrémité distale, l'enveloppe intermédiaire 8 sert de support à un séparateur annulaire 15 du circuit de refroidissement de l'électrode aval 16 qui est une électrode annulaire conventionnelle dont l'extrémité distale est fixée au nez de la torche.

L'extrémité distale de l'enveloppe intermédiaire 8 sert également, comme on le verra plus loin, à la fixation du système d'injection de gaz plasmagène 17 et de l'extrémité distale de l'électrode amont 18 qui est une électrode annulaire également conventionnelle coaxiale, comme l'électrode aval 16, à l'axe 19 de la torche.

L'enveloppe 9 est un tube cylindrique qui s'étend sensiblement entre l'extrémité proximale de l'électrode amont 18 et un endroit du corps 4 légèrement en arrière de la pièce 11 en étant fixé audit corps 4 par une couronne fileté 20.

Le tube 9 définit ainsi avec l'enveloppe intermédiaire 8 un espace annulaire 21 communiquant, côté structure 2, avec un espace annulaire 22 interne au corps 4 et communiquant, par un passage représenté en 23 sur la figure 1 et seulement symbolisé par la même référence numérique sur la figure 2, avec une canalisation (non représentée) d'amenée de fluide plasmagène, en l'occurrence de l'air.

L'extrémité distale de l'enveloppe interne 9 est en contact étanche avec l'extrémité d'un séparateur annulaire 24 du circuit de refroidissement de l'électrode amont 18.

Une bobine électromagnétique tubulaire dite de champ 25, également conventionnelle et destinée, à la manière connue, à déplacer le pied d'arc sur l'électrode amont 18 enveloppe extérieurement cette électrode.

L'extrémité distale du séparateur 24 est reliée à l'extrémité distale de l'enveloppe intermédiaire 8 par le biais d'une pièce annulaire de liaison 26 en matériau isolant électriquement, support du système d'injection de gaz plasmagène 17.

5 Ce système d'injection (voir aussi figure 4) comprend une grille ajourée annulaire 27, en matériau isolant électriquement, disposée dans l'intervalle entre électrodes 16,18 et sur la face externe de laquelle est ménagée une chambre d'homogénéisation 28, réalisée dans la pièce 26.

10 La chambre 28 communique par des trous 29 traversant la pièce 26 avec l'espace 21. Les trous 29, au nombre de six (cf. figure 4 sur laquelle une section complète de la pièce 26 est représentée en perspective) sont régulièrement répartis et leurs axes 30 ne coupent pas l'axe de la pièce 26 afin de créer un effet de vortex lorsque l'air pénètre par les trous 29 dans la chambre d'homogénéisation 28.

15 En outre, la pièce 26 est percée d'une série de trous 31 d'axes parallèles à l'axe de la pièce 26, c'est-à-dire l'axe 19 de la torche, afin d'assurer la continuité du circuit de refroidissement, successivement de l'électrode amont 18 et de la bobine de champ 25, puis de l'électrode aval 16.

20 Sur la figure 2, on peut observer que les trous 31 font communiquer un espace annulaire 32 défini entre le séparateur 24 et un tube séparateur 33 enveloppant à distance la bobine de champ 25 et un espace annulaire 34 délimité entre le séparateur 15 et l'électrode aval 16.

A l'extrémité proximale de l'électrode aval 16, en regard de l'électrode amont 18, est fixé un pion-butée 35 dit d'allumage.

25 A son extrémité proximale l'électrode amont 18 est fixée à l'extrémité d'une tige métallique 36, par exemple en cuivre, elle-même fixée à l'extrémité d'un axe de transmission 37 en matériau isolant électriquement, de forte section et dont l'extrémité est montée coulissante dans un alésage 38 d'un flasque 39 rapporté sur l'extrémité externe du corps 4.

30 Ladite extrémité coulissante de l'axe 37 est solidaire d'une tige 40 s'étendant à l'intérieur d'une tige creuse 41 d'un vérin starter 42 fixé au flasque 39, extérieurement au corps 4.

La tige creuse 41 traverse complètement le vérin 42 et est solidaire, à son extrémité externe, de la tige 40 par l'intermédiaire d'une paire 43 d'écrou et contre-écrou. A son autre extrémité, la tige 41 est en appui contre une rondelle 44 solidaire de la tige 40, par l'intermédiaire d'un ressort amortisseur 45.

5 Une butée à vis 46, réglable en position sur la tige de vérin 41, permet, par modification de son éloignement vis à vis de l'extrémité du vérin 42, de régler la course de la tige de vérin.

La tige 36 porte une douille métallique 47 montée coulissante et solidaire du support de la bobine de champ 25 à l'enroulement de laquelle est connectée
10 ladite douille 47.

Une douille 49 de connexion électrique à la bobine 25 est fixée à l'extrémité d'une tige de connexion électrique 50, parallèle à l'axe 19, s'étendant en regard de l'enveloppe tubulaire interne 9 et traversant le corps 4 pour être fixée au flasque 39 dont le matériau est bien entendu non conducteur
15 de l'électricité.

La tige 50 est reliée à une borne de connexion électrique 51 (pôle plus), le pôle moins étant constitué par la borne de connexion 52, reliée au corps métallique 4.

Le circuit électrique d'alimentation des électrodes comprend donc la tige
20 50, la pièce 49, la bobine de champ 25 qui est montée en série, la pièce 47, la tige 36, l'électrode amont 18, l'électrode aval 16, le nez de la torche, l'enveloppe externe 7 et le corps 4.

L'enveloppe interne 9 est en contact par sa face interne avec un espace 53 délimité par le corps 4 et dans l'axe duquel s'étendent les tiges 36 et 37.

25 Cet espace 53 communique par un passage, représenté en 54 sur la figure 1 et seulement symbolisé par la même référence numérique sur la figure 2, susceptible d'être connecté à une canalisation (non représentée) d'arrivée d'eau de refroidissement de la torche.

Le circuit d'eau de refroidissement est ainsi constitué de l'espace 53,
30 lequel communique par des trous 48a ménagés dans la pièce 47 avec un espace annulaire 48b ménagé entre l'embout 48c de l'électrode amont 18 et un déflecteur annulaire 48d formant venturi, solidaire de la bobine 25 et canalisant

l'eau vers l'espace entre l'électrode amont 18 et la bobine de champ 25. Ensuite, l'eau passe dans l'espace entre la bobine 25 et le tube 33, dans l'espace 32 (via des perforations 55 à l'extrémité proximale du tube 33), dans les passages 31, dans l'espace 34, puis dans l'espace 12 et enfin dans l'espace 13. Ce circuit lèche ainsi complètement et de manière la plus directe possible les parties électriquement conductrices 50,49,47, l'embout amont 48c, puis la face externe de l'électrode amont 18, les deux faces de la bobine de champ 25, le système d'injection 17, la face externe de l'électrode aval 16 et enfin la face externe de la torche nue 1, sur la totalité de sa longueur.

Un tel circuit est relativement simple en comparaison avec ceux des torches traditionnelles. Il refroidit de façon optimale les parties chaudes de la torche, ainsi que la totalité de son enveloppe externe 7, ce qui permet à la torche d'affronter sans endommagement les températures régnant dans un four de vitrification et qui peuvent largement dépasser 1600°C, voire atteindre 2000°C.

De plus, les pertes de charge du circuit de refroidissement sont réduites par rapport à celles des circuits conventionnels, ce qui permet d'abaisser la pression de service de la source d'eau de refroidissement de la torche. C'est ainsi que pour un type de torche à arc non transféré de la Demanderesse, la pression de l'eau de refroidissement a été ramenée de 12 à 6 bars.

Il est important de remarquer que la conception sous forme d'enveloppes tubulaires concentriques 7,8 et 9 de la structure portant les organes essentiels (électrodes, injecteur, bobine de champ) de la torche et les reliant au bloc connectique 2, permet une grande liberté dans la détermination de la longueur de la torche nue 1.

Pour s'en convaincre, il suffit de se reporter, sur la figure 2, à la zone de la torche à hauteur de la tige 36, pour constater que les modifications de longueur de la torche nue auront simplement un retentissement sur la longueur des enveloppes 7,8,9 et des tiges 36,37,50.

Ainsi des torches nues de différentes longueurs pourront être équipées intérieurement des mêmes organes (électrodes, injecteur, bobine de champ, séparateurs, pièces de liaison électriques, etc...), les circulations de fluides (air

et eau) étant assurées de la même manière par l'intermédiaire des espaces ménagés entre les différentes enveloppes 7,8,9.

Suivant une autre caractéristique importante de l'invention, le montage particulier du vérin starter 42, complètement à l'extérieur du corps 4, avec la tige de connexion 37 à forte section baignant dans l'eau de refroidissement à l'entrée de la torche, permet, d'une part, un réglage de la course du vérin et une maintenance faciles et, d'autre part, de commander le vérin 42 avec un fluide à pression réduite par rapport aux vérins starters habituels.

En effet, l'électrode amont des torches de ce type étant refroidie sur l'extérieur, la pression de l'eau crée sur l'électrode une poussée importante vers l'aval.

Or, au démarrage, l'électrode amont 18 est amenée, par le vérin 42, au contact avec le pion-butée 35 au démarrage.

La durée de ce contact doit être juste suffisante pour éviter les conséquences néfastes d'un court-circuit direct à très fort ampérage. Il est alors nécessaire d'envoyer au vérin starter la puissance adaptée pour la rétraction brutale de l'électrode amont, laquelle puissance doit surmonter ladite poussée vers l'aval occasionnée par l'eau de refroidissement.

En prévoyant, conformément à l'invention, une section très importante à la tige de connexion 37, on compense pratiquement ladite poussée vers l'aval, en sorte que l'on a besoin d'un effort moindre de la part du vérin 42.

Ainsi, au lieu d'une pression habituelle de l'ordre de 160 bars, le vérin 42 peut n'être alimenté qu'à une pression largement de moitié moindre.

Si la pression nécessaire au vérin starter peut même être suffisamment abaissée, par exemple jusqu'à 7 bars, on peut envisager d'utiliser pour actionner le vérin l'eau de refroidissement de la torche.

Par ailleurs, la structure concentrique des enveloppes 7,8,9, permet un accès facile à l'intérieur de la torche, en commençant par déposer l'enveloppe externe 7, par exemple pour remplacer les électrodes ou toute autre pièce ou pour toute opération de maintenance ou de réparation.

A ce propos, il est à noter que l'extrémité de la tige de connexion électrique 50 est simplement enfichée, par l'intermédiaire de la pièce de liaison

49, sur des pions de connexion et/ou centrage 56 solidaires de la bobine 25 et du séparateur 24.

Il est également à noter que l'extrémité distale de l'enveloppe 9 n'est pas solidaire du séparateur 24, ce qui autorise l'extraction hors de la torche de l'enveloppe 9 seule, pour accéder à la fixation (11) de l'enveloppe intermédiaire 8.

Le positionnement mutuel des enveloppes 7,8,9 est assuré par exemple par de simples plots de guidage 57.

L'invention n'est évidemment pas limitée au mode de réalisation représenté et décrit ci-dessus, mais en couvre au contraire toutes les variantes, notamment en ce qui concerne l'agencement du système injecteur de gaz plasmagène 17, l'agencement de la bobine de champ 25, les moyens de commande de déplacement de l'électrode amont au démarrage, ou encore l'agencement de la structure externe 2.

Enfin, l'invention s'applique d'une manière générale à tous types de torches à plasma à arc non-transféré, quel que soit le système de démarrage, ainsi qu'à tous types de torches à plasma à arc transféré.

R E V E N D I C A T I O N S

= = = = =

1. Torche à plasma à structure générale sensiblement axi-symétrique, du type comprenant :

5 - une partie tubulaire dite torche nue (1) dans laquelle sont disposées une électrode unique dite amont ou une paire d'électrodes coaxiales dites amont (18) et aval (16), les électrodes étant tubulaires et refroidies par un circuit de refroidissement approprié, une bobine dite de champ (25) de déplacement du pied d'arc et des moyens (17) pour injecter un gaz plasmagène en aval de l'électrode amont ou entre l'électrode amont (18) et l'électrode aval (16), des moyens (42) étant en outre prévus pour
10 assurer le démarrage de la torche, et

- une structure dite externe (2), solidaire de la torche nue (1) à son extrémité proximale et dans laquelle sont regroupées les liaisons fluidiques et électriques avec l'extérieur de la torche,

caractérisée en ce que ladite torche nue (1) comporte une structure porteuse
15 formée de trois enveloppes coaxiales se recouvrant au moins partiellement, solidaires de ladite structure externe (2), à savoir une enveloppe externe (7) métallique, une enveloppe intermédiaire (8) métallique définissant avec l'enveloppe externe (7) le circuit de retour du fluide de refroidissement de la ou des électrodes (18,16) et de la bobine (25), et une enveloppe interne (9)
20 définissant avec l'enveloppe intermédiaire (8) le circuit d'admission du gaz plasmagène auxdits moyens d'injection (17) et canalisant par sa face interne le flux entrant du fluide de refroidissement en direction de l'électrode amont (18), de la bobine de champ (25) et éventuellement de l'électrode aval (16).

2. Torche suivant la revendication 1, du type à arc non-transféré, munie
25 d'un dispositif de démarrage comportant un vérin dit starter (42) agissant sur l'électrode amont (18) pour la rapprocher momentanément de l'électrode aval (16), caractérisée en ce que ledit vérin starter (42) est disposé à l'extérieur du corps (4) de ladite structure externe et comporte une tige (41) qui traverse de part en part le vérin, est reliée à l'électrode amont (18) par une tige de liaison

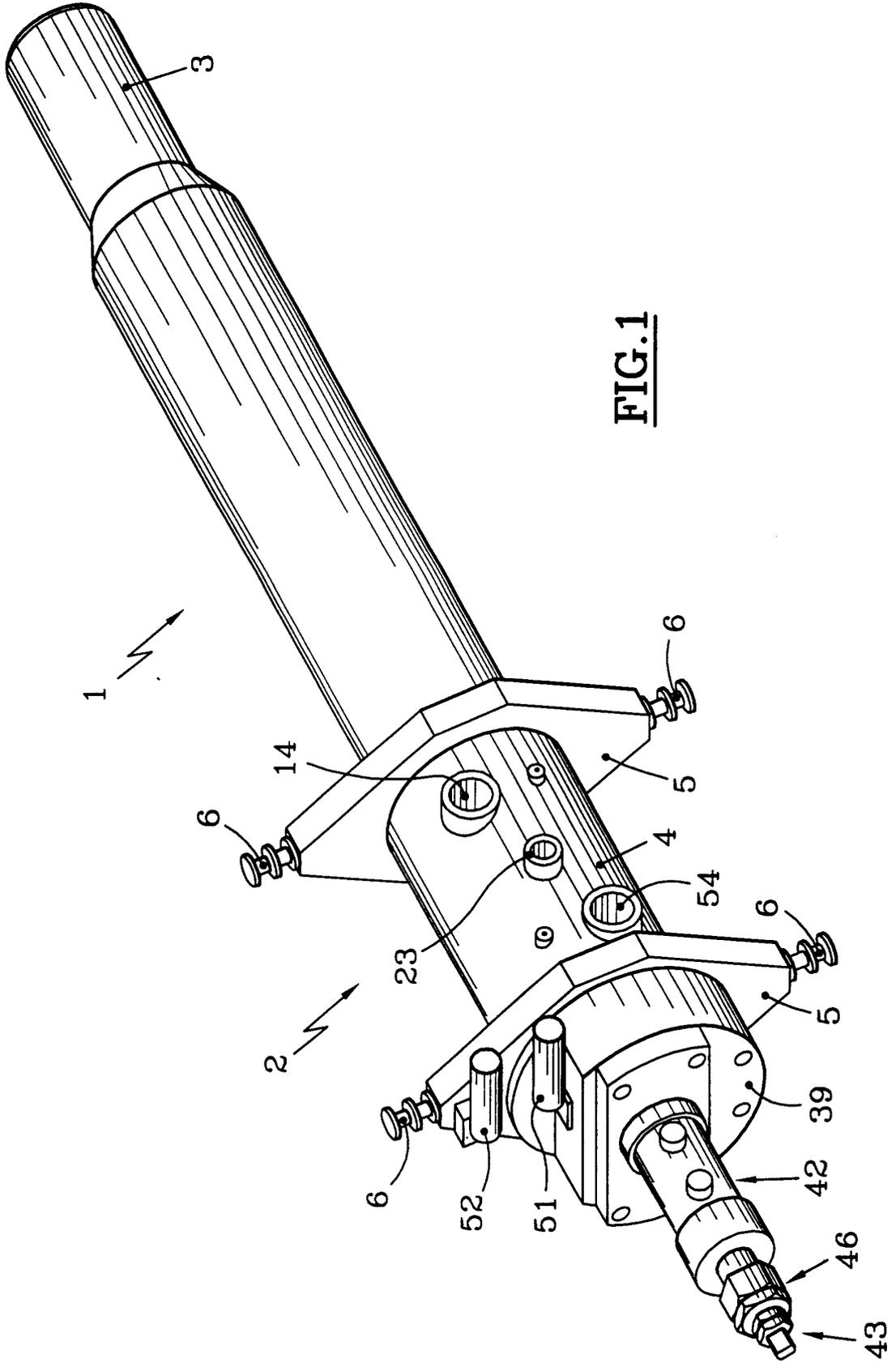
(37) s'étendant dans le corps (4) de la structure externe et à l'intérieur de ladite enveloppe interne (9) et présente une section permettant audit flux entrant du fluide de refroidissement d'exercer sur ladite tige de vérin (41) une contre-pression tendant à contrebalancer la pression dudit fluide sur l'électrode amont (18), cependant que l'extrémité externe de la tige (41) du vérin est munie de moyens (46) de réglage de la course de cette tige (41).

3. Torche suivant la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que la bobine de champ (25) entoure extérieurement l'électrode amont (18), est refroidie sur ses faces interne et externe et est reliée électriquement, d'une part, par une liaison enfichable (49,56) avec une tige de connexion électrique (50) disposée à l'intérieur de ladite enveloppe interne (9) et connectée à son autre extrémité à une borne électrique (51) de la structure externe (2) et, d'autre part, à l'électrode amont (18) par une connexion à contact glissant avec la tige (36,37) de liaison entre le vérin starter (42) et ladite électrode amont (18).

4. Torche suivant l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que les espaces (12,21,53) délimités respectivement entre l'enveloppe externe (7) et l'enveloppe intermédiaire (8), entre l'enveloppe intermédiaire (8) et l'enveloppe interne (9) et à l'intérieur de l'enveloppe interne (9), communiquent respectivement avec un premier espace annulaire (13), un deuxième espace annulaire (22) et un troisième espace (53), tous les trois ménagés dans ladite structure externe (2), lesdits troisième et premier espaces (53,13) communiquant respectivement avec une arrivée (54) et une sortie (14) de fluide de refroidissement de la torche, cependant que ledit deuxième espace (22) communique avec une source (23) de gaz plasmagène.

5. Torche suivant l'une des revendications 2 à 4, caractérisée en ce que les moyens d'injection de gaz plasmagène (17) sont disposés à l'intérieur de l'enveloppe intermédiaire et constitués d'une pièce annulaire (26) munie de passages (29) en direction d'une chambre d'homogénéisation (28) agencée sur la face interne de ladite pièce (26) et de passages (31) coaxiaux à l'axe (19) de la torche, assurant la continuité du circuit de refroidissement des faces externes des électrodes amont (18) et aval (16) et d'une grille ajourée d'injection (27) en

regard de ladite chambre d'homogénéisation (28), agencée dans l'intervalle entre lesdites électrodes (18,16).



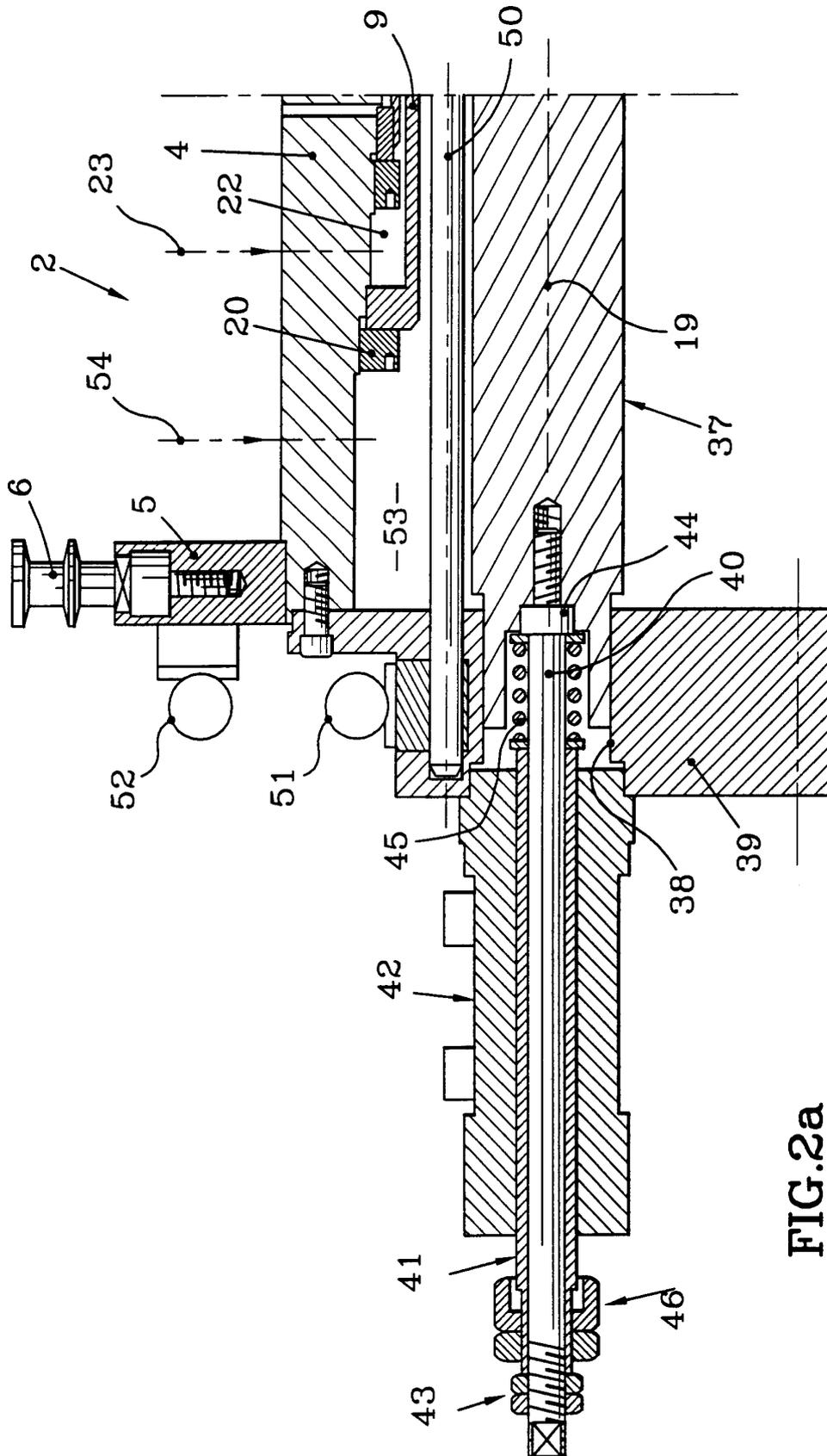
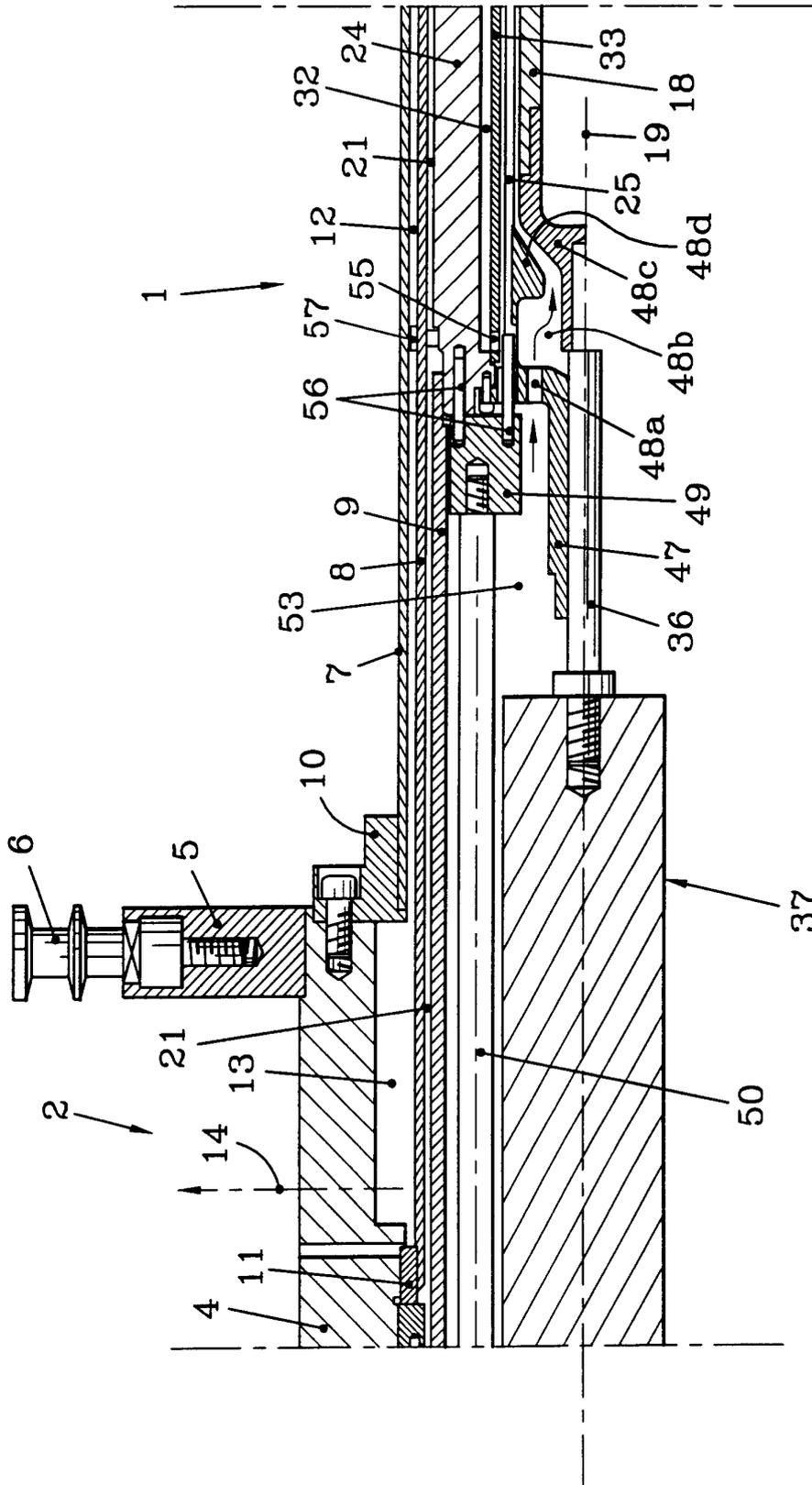
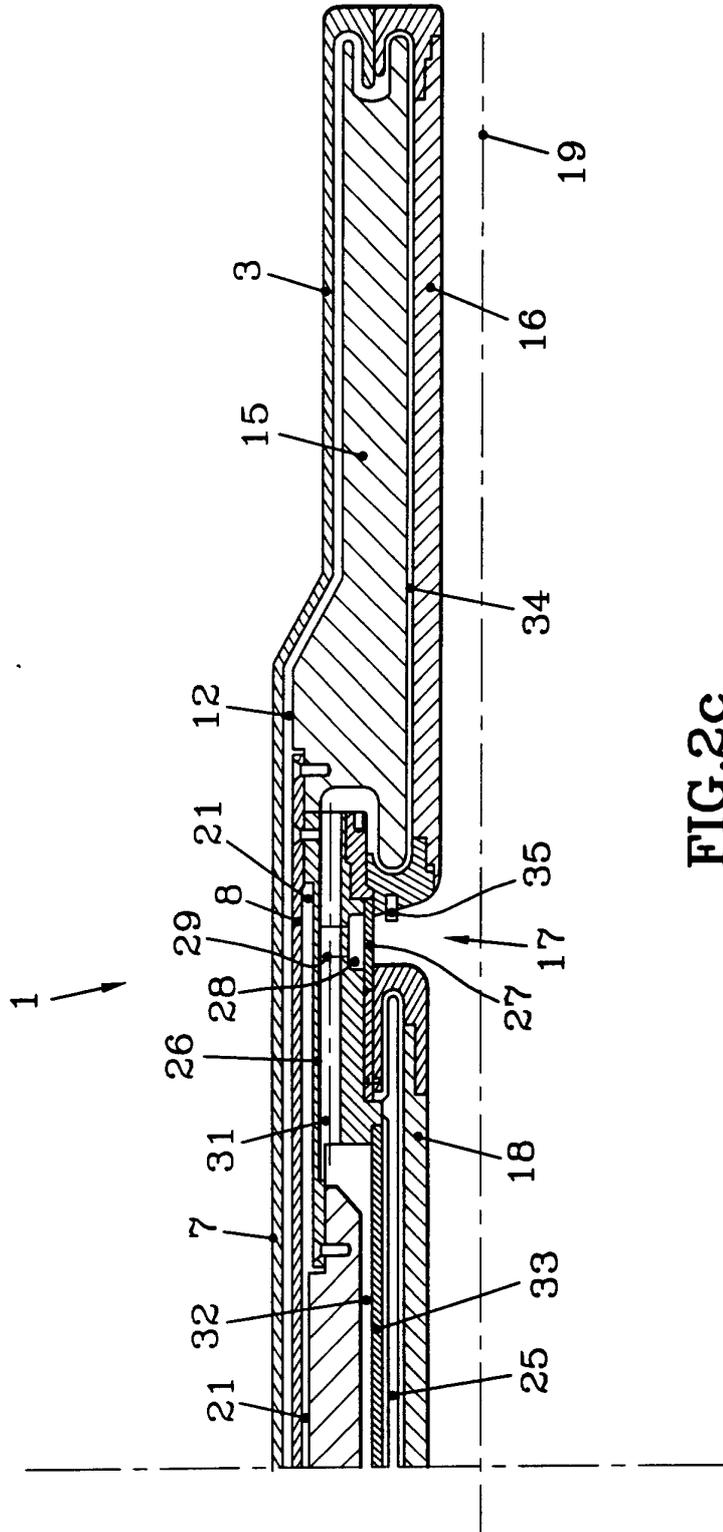
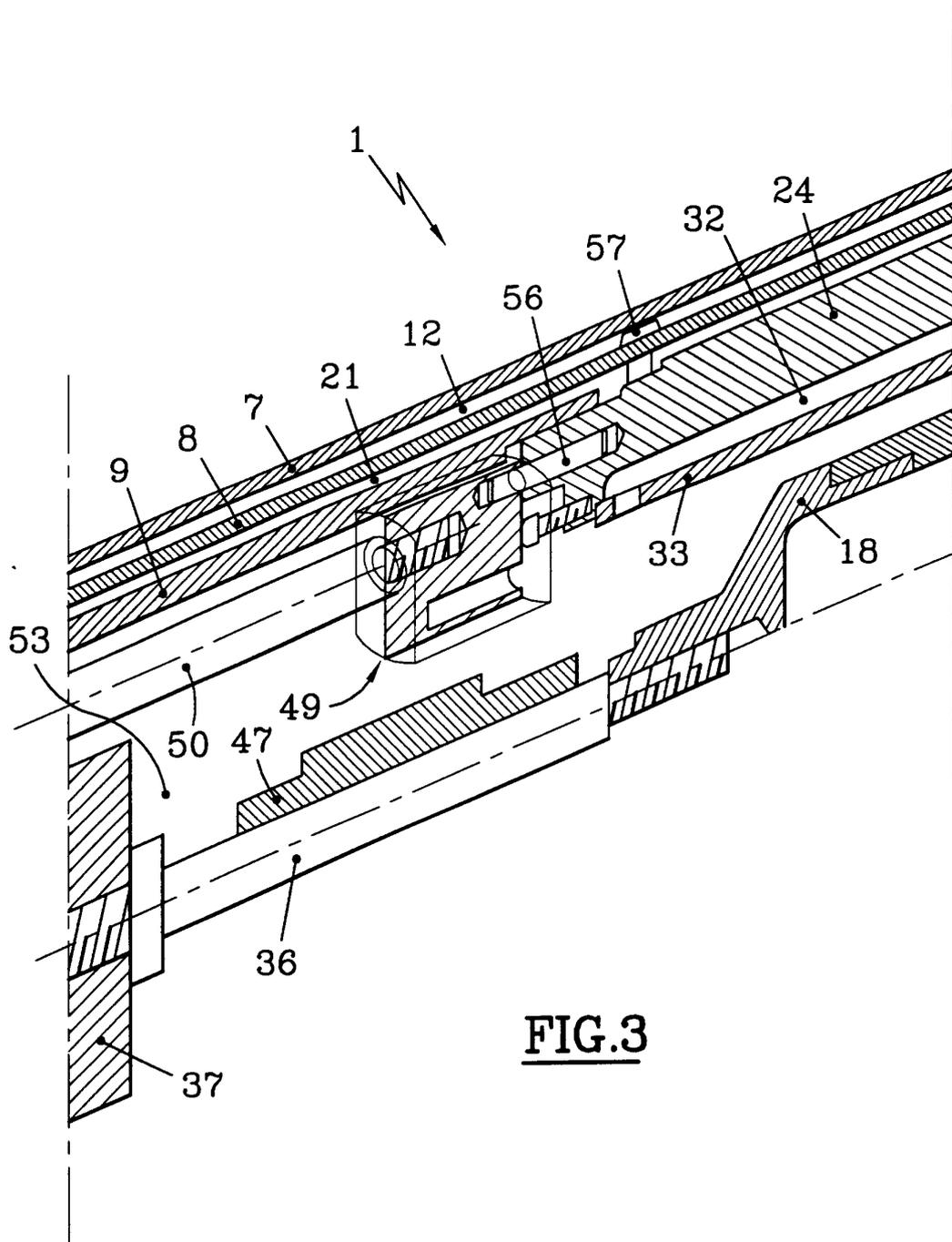


FIG. 2a







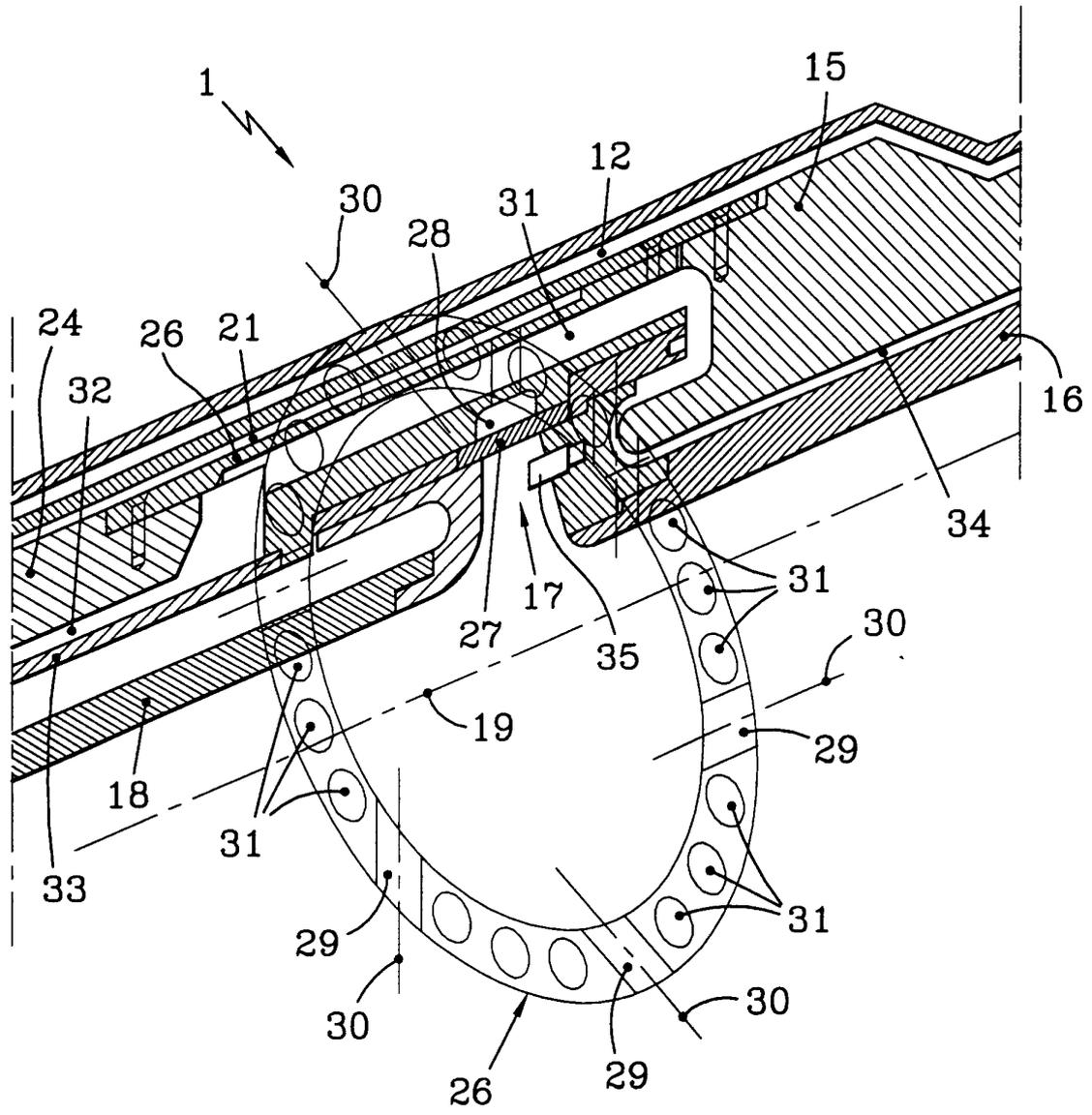


FIG. 4

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
D,A	EP-A-0 427 592 (AEROSPATIALE) 15 Mai 1991 * colonne 6, ligne 33 - colonne 9, ligne 27; figures 2,4 * ---	1-3
A	EP-A-0 427 590 (AEROSPATIALE) 15 Mai 1991 * le document en entier * ---	1,3
A	US-A-5 362 939 (HANUS GARY J ET AL) 8 Novembre 1994 * colonne 4, ligne 22 - colonne 5, ligne 5; figure 5B * ---	1,4
A	EP-A-0 490 882 (HYPERTHERM INC) 17 Juin 1992 * colonne 5, ligne 41 - colonne 6, ligne 8; figure 1 * -----	2
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		H05H
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
11 Mars 1996		Capostagno, E
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>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</p>		