

12 **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt: 85401917.1

51 Int. Cl.⁴: F 23 D 14/52

22 Date de dépôt: 02.10.85

30 Priorité: 03.10.84 FR 8415154

43 Date de publication de la demande:
09.04.86 Bulletin 86/15

84 Etats contractants désignés:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

71 Demandeur: L'AIR LIQUIDE, SOCIETE ANONYME POUR
L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCEDES
GEORGES CLAUDE
75, Quai d'Orsay
F-75321 Paris Cedex 07(FR)

72 Inventeur: Bolot, Denis
47, Hauts de Marcouville
F-95300 Pontoise(FR)

72 Inventeur: Cuny, Francis
6, rue du Général de Gaulle
F-78250 Mezy-sur-Seine(FR)

72 Inventeur: Lasnier, Didier
5, rue Chateau Saint Sylvere
F-95000 Cergy(FR)

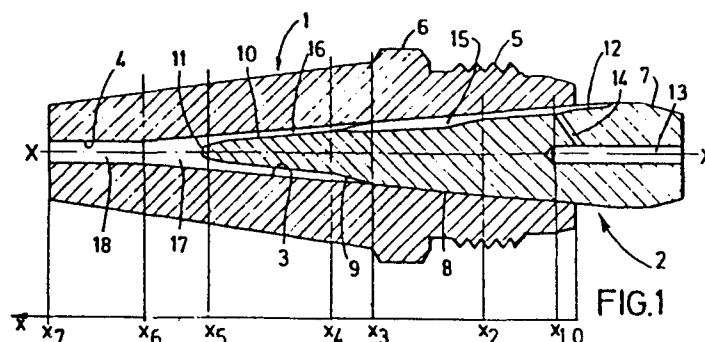
74 Mandataire: Jacobson, Claude et al,
L'AIR LIQUIDE, SOCIETE ANONYME POUR L'ETUDE ET
L'EXPLOITATION DES PROCEDES GEORGES CLAUDE
75, quai d'Orsay
F-75321 Paris Cedex 07(FR)

54 Buse de chalumeau à mélange interne.

57 Cette buse est constituée d'une enveloppe extérieure (1) et d'un noyau (2) qui définissent successivement : une série de canaux (15) comportant une zone d'injection de gaz combustible et de gaz comburant, une zone de mélange de faible section et une zone d'homogénéisation primaire de plus forte section; un espace annulaire (16) d'homogénéisa-

tion secondaire dont la section est un peu près égale à la section totale de la zone précédente; un passage unique (17) d'accélération à section décroissante; et un conduit unique de sortie (18) à section constante.

Application aux chalumeaux oxy-acétyléniques consommant quelques m³/h d'acétylène.



La présente invention est relative à une buse de chalumeau à mélange interne, du type comprenant une enveloppe annulaire extérieure et un noyau disposé dans cette enveloppe, l'enveloppe et le noyau définissant une série de canaux dont chacun comporte successivement, à partir de l'amont, une zone d'injection adaptée pour être alimentée en gaz combustible et en gaz comburant, une zone de mélange de faible section puis une zone d'homogénéisation de section nettement plus forte, l'enveloppe extérieure se prolongeant au-delà de l'extrémité du noyau et formant à son extrémité aval un conduit unique de sortie du mélange.

On sait qu'il existe deux familles principales de chalumeaux : les chalumeaux à mélange global préalable et les chalumeaux à mélange dans la buse :

- dans les premiers, le mélange combustible-comburant est effectué très en amont de la buse, à plusieurs dizaines de centimètres de l'orifice de sortie, lequel délivre un dard unique. Ces chalumeaux offrent un avantage de simplicité de réalisation, notamment en ce qui concerne la buse, qui est une pièce vulnérable. Par contre, en cas de rentrée de flamme (initiée par exemple par une obstruction partielle de l'orifice de sortie de la buse), le front de flamme pénètre à l'intérieur du chalumeau et peut se stabiliser au niveau de l'injecteur. C'est le phénomène dit de "prise à l'injecteur", susceptible de détruire le chalumeau et, dans le cas d'un appareil manuel, de brûler la main de l'opérateur ;
- dans les seconds, l'injection, le mélange et l'homogénéisation du mélange sont regroupés à l'intérieur de la buse. Comme il est difficile de mélanger et d'homogénéiser des débits supérieurs à 500 l/h sur une longueur aussi faible que celle d'une buse (quelques dizaines de mm), ce principe a conduit, pour atteindre plusieurs m³/h, à fractionner le débit total en le répartissant dans plusieurs canaux fraisés identiques régulièrement répartis autour de la buse.

L'avantage essentiel des chalumeaux de la seconde famille réside dans une très grande sécurité d'emploi : en cas de rentrée de flamme, celle-ci n'intéresse généralement qu'un seul canal, et comme la distance entre le front de flamme et l'injecteur est faible, le volume concerné de mélange détonant est considérablement plus faible qu'avec un chalumeau à mélange préalable. De toute manière, même en cas de rentrée de flamme généralisée (ce qui est improbable), la main de l'opérateur, éloignée de la buse de plusieurs dizaines de cm, ne risque absolument rien.

Dans la plupart des buses connues à mélange interne, le principe de division du débit a conduit à réaliser des canaux s'étendant jusqu'à l'extrémité avant de la buse, de sorte qu'il s'agit de buses multidards, ce qui exclut certaines applications, par exemple la chaude de retrait, qui nécessitent un chauffage ponctuel. Par ailleurs, le brevet US 1 940 343 propose une buse monodard à mélange interne, qui est du type indiqué plus haut. Cependant, cette buse présente certains inconvénients, notamment en ce qui concerne la conception de la zone d'homogénéisation et sa liaison avec le conduit de sortie du mélange.

L'invention a pour but de fournir une buse monodard qui, pour une longueur totale modérée, assure l'éjection dans d'excellentes conditions d'un mélange bien homogène, pour des débits pouvant atteindre plusieurs m^3/h .

A cet effet, l'invention a pour objet une buse de chalumeau du type précité, caractérisé en ce que les canaux débouchent dans un espace annulaire délimité entre l'enveloppe extérieure et le noyau et ayant une section à peu près constante et égale à la section totale des canaux, cet espace annulaire débouchant à son tour dans un passage unique à section décroissante délimité par l'enveloppe extérieure et dont l'extrémité aval forme ledit conduit unique de sortie du mélange.

Un exemple de réalisation de l'invention va maintenant être décrit en regard du dessin annexé, sur lequel :

- la figure 1 est une vue en coupe longitudinale d'une buse de chalumeau conforme à l'invention ;
- la figure 2 est une demi-vue partielle en coupe longitudinale illustrant un détail de réalisation de cette buse ; et
- la figure 3 est une demi-vue partielle en coupe longitudinale illustrant une variante.

La buse de chalumeau représentée à la figure 1 est constituée de deux éléments : une enveloppe extérieure 1 et un noyau ou "carotte" intérieur. Elle est pour l'essentiel de révolution autour d'un axe X-X ; pour la commodité de la description, on supposera que cet axe est horizontal et que les gaz circulent de l'extrémité droite (extrémité amont) à l'extrémité gauche (extrémité aval) de la buse ; on se référera dans la suite à des abscisses x comptées de droite à gauche le long de l'axe X-X, d'une origine ($x = 0$) correspondant au plan d'extrémité amont

de l'enveloppe 1 à une valeur $x = x_7$ correspondant à son plan d'extrémité aval.

La paroi intérieure de l'enveloppe 1 comporte deux parties : sur l'essentiel de sa longueur, de $x = 0$ à x_6 , une partie 3 tronconique convergente, puis une partie cylindrique 4 s'étendant de x_6 à x_7 .

Extérieurement, l'enveloppe 1 comporte dans sa partie amont un filetage 5 de raccordement à une tête de chalumeau (non représentée), puis un six-pans 6 de serrage, puis elle présente une forme convergente jusqu'à son extrémité aval.

Le noyau 2 a la forme générale d'une aiguille conique de même angle au sommet que la partie 3 de l'évidement de l'enveloppe, ce qui lui permet de se positionner et de se fixer dans cette dernière par simple coincement. Plus précisément, ce noyau comporte, d'amont en aval :

- une partie divergente 7, extérieure à l'enveloppe 1, adaptée pour s'appliquer de façon étanche contre une portée conjuguée de la tête de chalumeau ;
- jusqu'à l'abscisse x_3 , située à peu près à mi-longueur de la partie 3 de l'enveloppe, une partie tronconique 8 convergente conjuguée de cette partie 3 ;
- de x_3 à x_4 , une courte zone tronconique 9 plus fortement convergente ;
et
- de x_4 à x_5 , un nez 10 d'allure parabolique qui se termine par une pointe arrondie 11, par exemple suivant un rayon de 0,3 mm, comme on le voit mieux à la figure 2.

D'un point situé à l'extérieur de l'enveloppe jusqu'à l'abscisse x_4 , le noyau 2 comporte une série de rainures longitudinales 12 régulièrement réparties sur sa périphérie. Il comporte aussi, à partir de sa face d'extrémité amont, un perçage axial borgne 13 et, à partir de celui-ci, une série de conduits 14 dont chacun débouche dans une rainure 12 à une certaine distance x_1 du plan d'extrémité amont de l'enveloppe 1.

A partir de l'abscisse $x = 0$, les rainures 12 délimitent avec la partie de paroi 3 de l'enveloppe autant de canaux 15 dont la section de passage, définie par la profondeur des rainures, varie : cette section, après avoir augmenté de $x = 0$ à x_1 (injection du combustible), est faible de x_1 à x_2 , puis nettement plus grande de x_2 à x_3 . Les rainures 12 disparaissent ensuite progressivement dans la zone 9, qui

constitue une zone de transition où les canaux débouchent dans un espace annulaire 16 délimité entre le noyau et l'enveloppe de x_3 à x_5 .

Si s désigne la section de chaque canal 15 à l'abscisse x_3 , n le nombre de canaux et S la section de l'espace annulaire 16 à l'abscisse x_4 , on a sensiblement $S = n.s$, à $\pm 10\%$ près.

De x_4 à x_5 , le profil parabolique du noyau 2 est choisi de manière que la section de l'espace annulaire 16 reste sensiblement constante et égale à la valeur S définie ci-dessus.

De x_5 à x_6 , la partie de paroi 3 de l'enveloppe 1 délimite à elle seule un passage unique 17 à section circulaire décroissante ; de x_6 à x_7 , la partie de paroi 4 délimite un conduit unique 18 à section circulaire constante qui se raccorde au passage 17.

En fonctionnement, la buse ainsi décrite est fixée sur la tête d'un chalumeau ; du gaz combustible, par exemple de l'acétylène, est envoyé dans le perçage 13 du noyau, et de l'oxygène est injecté dans l'extrémité amont des rainures 12. Il se produit alors dans chaque canal 15 les phénomènes suivants :

- sous l'effet de sa propre pression d'alimentation et de l'aspiration créée par l'oxygène, le gaz combustible pénètre dans le conduit 14 et se jette dans le canal 15 à l'abscisse x_1 ;
- de x_1 à x_2 , une vitesse élevée de la veine gazeuse (faible section de passage) favorise la création de turbulences propices à un brassage des filets d'oxygène et de gaz combustible. Cette zone est une zone de mélange des deux gaz ; et
- de x_2 à x_3 , l'augmentation considérable de la section offerte au passage du gaz ralentit la vitesse du mélange afin de lui donner le temps de s'homogénéiser. Cette zone constitue une zone d'homogénéisation primaire du mélange.

Les veines gazeuses se rejoignent dans la zone de transition 9 puis s'écoulent dans l'espace annulaire 16. La section de cet espace étant constante, il s'y produit simplement une poursuite de l'homogénéisation, c'est-à-dire que l'espace 16 constitue une zone d'homogénéisation secondaire.

Ensuite, le mélange traverse le passage 17, où il subit une accélération jusqu'à atteindre, à l'entrée du conduit 18, une vitesse suffisante pour équilibrer, à la sortie de la buse, la vitesse de déflagration du mélange.

Dans la variante de la figure 3, le nez 10 du noyau est modifié de façon à en faciliter la réalisation : au lieu d'avoir un profil rigoureusement parabolique, ce nez est constitué par un tronc de cône amont 19 suivi d'un cône aval 20 plus fortement convergent, lequel se termine par la même pointe arrondie 11 que précédemment.

Le cercle de raccordement du tronc de cône 19 et du cône 20 est situé à l'abscisse x_8 , intermédiaire entre x_4 et x_5 , pour laquelle la section de passage du gaz serait maximale si le nez 10 était un cône unique 21 s'étendant de x_4 à x_5 , comme représenté en trait mixte à la figure 3.

Avec une telle réalisation du nez 10, on constate que l'on a encore : $S(x_4) = S(x_5) = S(x_8) = n.s$ à $\pm 10\%$ près, de sorte que le comportement du mélange dans l'espace 16 reste pratiquement le même qu'avec la configuration des figures 1 et 2.

La demanderesse a testé avec succès une buse oxy-acétylénique à mélange interne conforme à la variante de la figure 3, pour des débits d'acétylène allant jusqu'à $3m^3/h$. Pour des rapports de consommation oxygène/acétylène voisins de la stoechiométrie, aucune sensibilité à la "prise à l'injecteur" n'a été constatée.

REVENDICATIONS

1 - Buse de chalumeau à mélange interne, du type comprenant une enveloppe annulaire extérieure (1) et un noyau (2) disposé dans cette enveloppe, l'enveloppe et le noyau définissant une série de canaux (15) dont chacun comporte successivement, à partir de l'amont, une zone d'injection adaptée pour être alimentée en gaz combustible et en gaz comburant, une zone de mélange de faible section puis une zone d'homogénéisation de section nettement plus forte, l'enveloppe extérieure (1) se prolongeant au-delà de l'extrémité du noyau (2) et formant à son extrémité aval un conduit unique (18) de sortie du mélange, cette buse étant caractérisée en ce que les canaux (15) débouchent dans un espace annulaire (16) délimité entre l'enveloppe extérieure (1) et le noyau (2) et ayant une section (S) à peu près constante et égale à la section totale (n.s) des canaux (15), cet espace annulaire débouchant à son tour dans un passage unique (17,18) à section décroissante délimité par l'enveloppe extérieure (1) et dont l'extrémité aval forme ledit conduit unique (18) de sortie du mélange.

2 - Buse de chalumeau suivant la revendication 1, caractérisée en ce que, dans la région dudit espace annulaire (16), l'enveloppe extérieure (1) a un profil intérieur (3) tronconique et le noyau (2) a un profil (10) à peu près parabolique.

3 - Buse de chalumeau suivant la revendication 1, caractérisée en ce que, dans la région dudit espace annulaire (16), l'enveloppe extérieure (1) a un profil intérieur (3) tronconique et le noyau (2) a un profil constitué d'un tronc de cône amont (19) suivi d'un cône aval (20) de plus grand angle au sommet.

4 - Buse de chalumeau suivant la revendication 3, caractérisée en ce que le raccordement entre le tronc de cône (19) et le cône (20) se trouve à l'emplacement (x_g) où la section de passage serait maximale si le tronc de cône et le cône étaient remplacés par un cône unique (21).

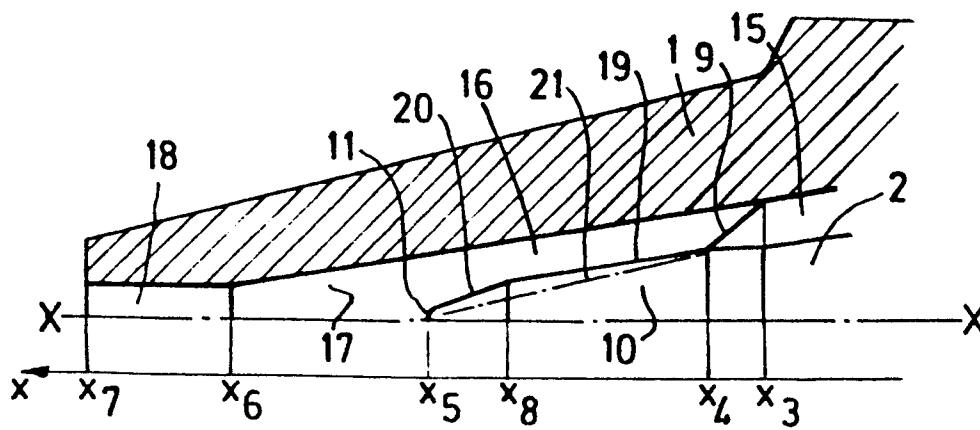
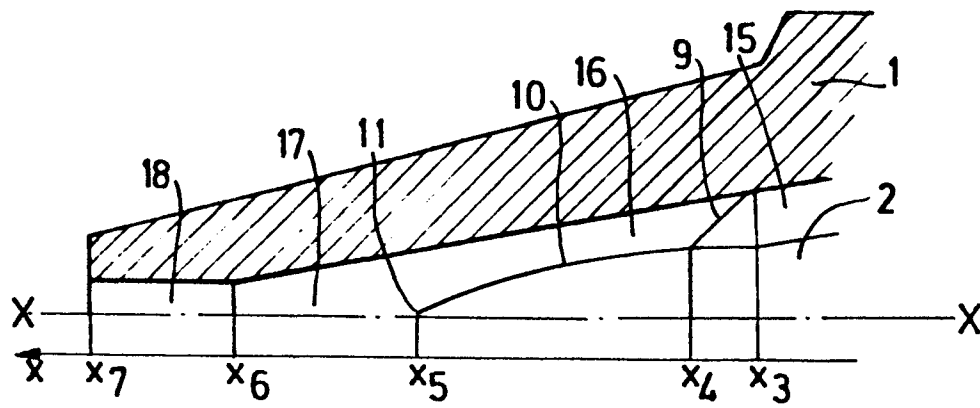
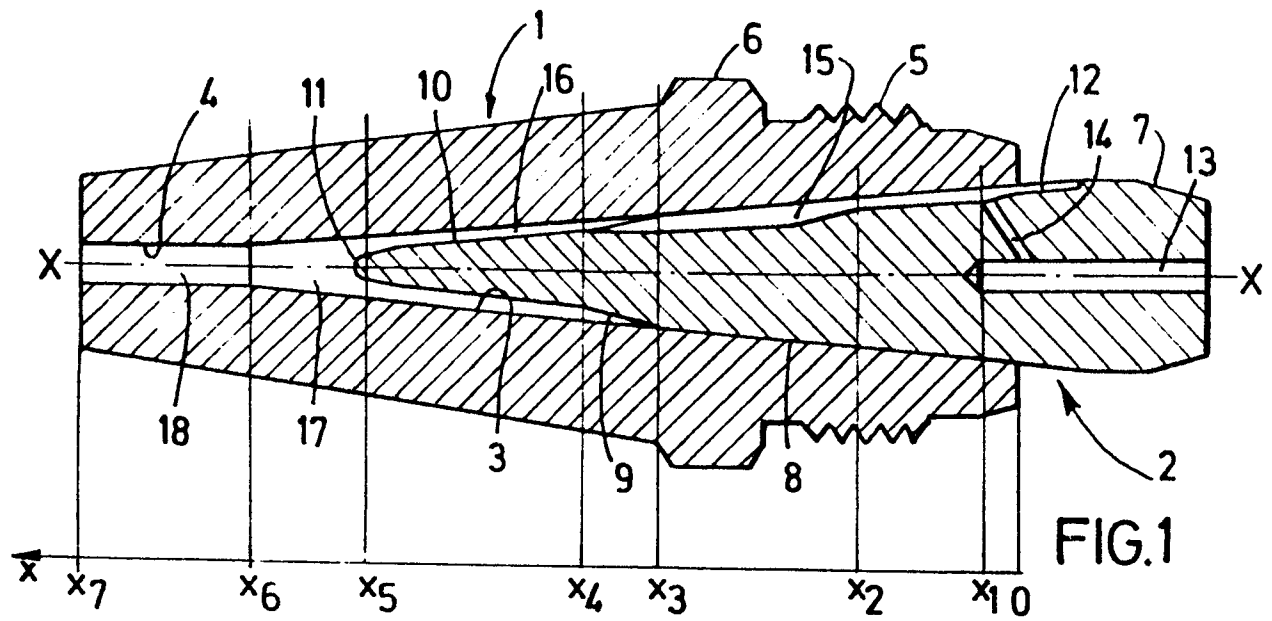
5 - Buse de chalumeau suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce qu'entre l'extrémité (11) du noyau (2) et ledit conduit unique de sortie (18), ledit passage unique (17) présente une section circulaire.

6 - Buse de chalumeau suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que ledit conduit unique de sortie (18) est cylindrique.

7 - Buse de chalumeau suivant l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que l'enveloppe extérieure (1) à un profil intérieur (3) tronconique jusqu'audit conduit unique de sortie (1).

8 - Buse de chalumeau suivant l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que l'extrémité (11) du noyau (2) forme une pointe arrondie.

1/1





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0177423

Numero de la demande

EP 85 40 1917

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 4)
D, A	US-A-1 940 343 (BENNETT et al.) * Page 1, lignes 77-110; figures 2, 3, 5-8 *	1, 5-8	F 23 D 14/52
A	FR-A-1 541 971 (BRITISH OXYGEN CO., LTD.) * Page 2, colonne de gauche, ligne 27 - colonne de droite, ligne 20; figures 3-6 *	1	
A	US-A-2 348 839 (OLDHAM) * Page 1, colonne de droite, lignes 23-28, 54, 55; page 2, colonne de gauche, lignes 1-5, 13-20, 66-75; page 2, colonne de droite, lignes 1-5; figure 1 *	1, 8	
A	US-A-1 526 923 (MEDEN) * Page 2, lignes 51-63, 86-102; page 3, lignes 21-29, 43-60; figure 1 *	1, 6, 7	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int Cl 4)
A	FR-A- 491 070 (JENKINS) * Page 1, ligne 56 - page 2, ligne 34; figures 2, 5 *	1	F 23 D
A	DE-A-2 211 110 (KJELLBERG-EBERLE GmbH) * Page 12, lignes 4-11; page 13, lignes 6-10; figure 5 *	1	
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 06-01-1986	Examineur BELTZUNG F.C.
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	