

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

Numéro de dépôt: 89116607.6

Int. Cl.⁵: **C21C 5/46**

Date de dépôt: 08.09.89

Priorité: 28.09.88 LU 87354

Date de publication de la demande:
25.04.90 Bulletin 90/17

Etats contractants désignés:
AT BE DE FR GB IT NL

Demandeur: **ARBED S.A.**
 Avenue de la Liberté 19
 L-2930 Luxembourg(LU)

Inventeur: **Mousel, Robert**
 20 rue Comte de Bertier
 L-3422 Dudelange(LU)
 Inventeur: **Lux, Carlo**
 5 rue des Dahlias
 L-8054 Bertrange(LU)
 Inventeur: **Knaff, François**
 2A rue de l'Acier
 L-4505 Niederkorn(LU)
 Inventeur: **Klein, Henri**
 2 rue Brementrausch
 L-3317 Bergem(LU)
 Inventeur: **Henrion, Romain**
 127 rue Jean-Pierre Michels
 L-4243 Esch/Alzette(LU)
 Inventeur: **Heintz, Carlo**
 2 square Aloyse Meyer
 L-2154 Luxembourg(LU)
 Inventeur: **Decker, Michel**
 26 rue Roosevelt
 L-4483 Soleuvre(LU)
 Inventeur: **Bock, André**
 9 rue Beethoven
 L-1224 Luxembourg(LU)

Mandataire: **Meyers, Ernest et al**
 Office de Brevets **FREYLINGER & ASSOCIES**
 B.P. 1 321, route d'Arlon
 L-8001 Strassen(LU)

EP 0 364 721 A1

Lance d'affinage.

Lance d'affinage comportant une tuyère primaire pour fournir l'oxygène d'affinage à un bain métallique et une tuyère (6) pour fournir l'oxygène de postcombustion. L'embouchure (3) de la tuyère (6) fournissant l'oxygène de postcombustion est disposée sur la face avant de la tête de lance (1) de manière concentrique autour de l'embouchure (2) de

la tuyère primaire. L'embouchure (3) de la tuyère (6) est constituée par deux côtés opposés, l'un extérieur et l'autre intérieur, d'allure sensiblement circulaire, le côté extérieur présentant au moins une arête vive située dans le prolongement de la partie convergente de la tuyère (6).

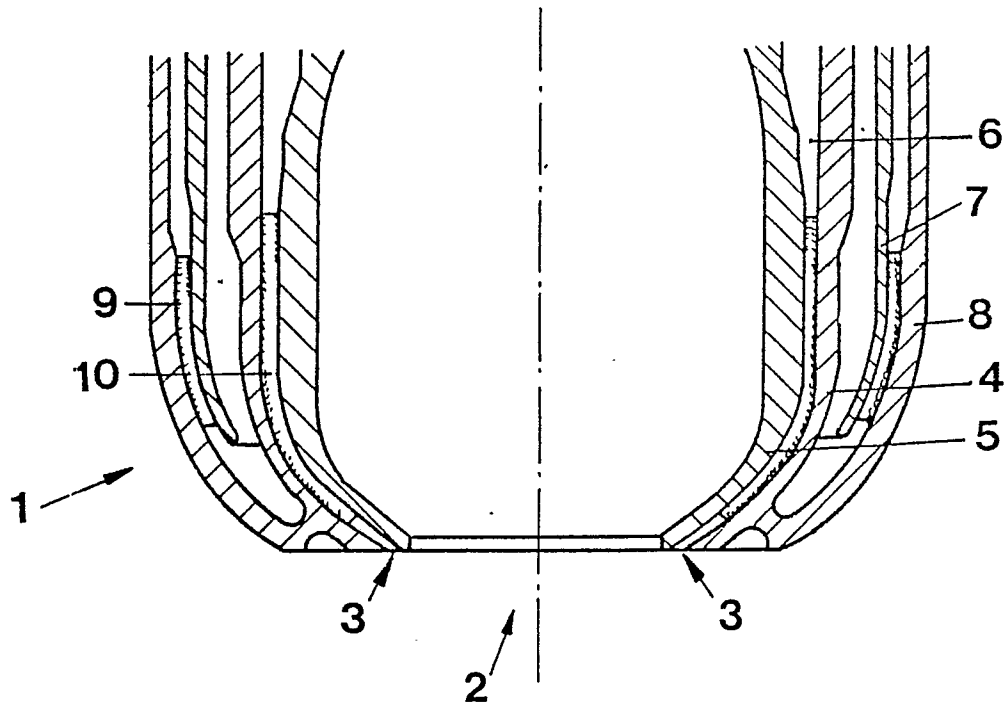


Fig. 1

Lance d'affinage.

La présente invention concerne une lance d'affinage comportant au moins une tuyère supersonique pour fournir l'oxygène d'affinage à un bain métallique, ainsi que des moyens pour fournir l'oxygène de postcombustion à l'espace situé au-dessus du bain.

On connaît des lances d'affinage qui possèdent, en dehors des tuyères principales fournissant l'oxygène supersonique d'affinage, plusieurs tuyères auxiliaires, inclinées entre 25° et 60° par rapport à l'axe vertical, débitant des jets d'oxygène subsonique servant à la postcombustion. Il est également connu (voir le brevet LU 82.846) de munir les conduits des tuyères qui guident l'oxygène de postcombustion, de moyens pour augmenter le degré de turbulence du jet. Ces moyens peuvent consister en des tôles disposées dans les conduits des tuyères; on peut aussi munir les parois des conduits de rainures. Les angles d'inclinaison des jets d'oxygène de postcombustion sont cependant imposés par ceux des tuyères; une fois déterminés par des essais ou des méthodes empiriques (tenant compte des inclinaisons des jets d'oxygène primaire, de leur disposition, des dimensions du convertisseur, de la hauteur de la tête de lance au-dessus du bain, etc.), ces angles restent constants. Par conséquent, ces tuyères ne permettent ni de balayer l'espace au-dessus du bain avec des jets d'oxygène, ni d'envoyer l'oxygène de postcombustion dans le convertisseur sous un angle approprié, fonction de la phase d'affinage en cours.

Le brevet LU 86.329 décrit une tuyère supersonique fournissant l'oxygène de postcombustion sous inclinaison variable à l'espace au-dessus d'un bain métallique. Elle comporte une paroi le long de laquelle le gaz s'écoule en ligne droite avant d'aboutir à une arête aiguë, constituant une partie de l'embouchure. C'est à la hauteur du sommet de cette arête pointue que le jet se détend et est dévié. L'angle de déflexion varie en fonction de la pression du gaz au niveau de l'arête c.à d. plus la pression du gaz y est élevée, plus l'angle de déflexion est important; par contre l'effet de déflexion par l'arête est pratiquement nul lorsque le gaz y possède une vitesse subsonique. En variant la pression du gaz alimentant la tuyère entre des limites préétablies, on arrive à balayer un angle qui se rapproche de quelque 30° , pour les pressions de source courantes; les turbulences qui en résultent dans le convertisseur favorisent la création d'une zone étendue, alimentée en permanence par de l'oxygène.

La présente invention a comme but de proposer une tuyère qui permet de créer une couche continue d'oxygène, entourant complètement le jet

d'oxygène d'affinage.

Ce but est atteint par la tuyère selon l'invention telle qu'elle est caractérisée dans les revendications indépendantes. Des variantes préférentielles sont décrites dans les revendications dépendantes.

L'invention sera expliquée plus en détail à l'aide de dessins qui en montrent des formes d'exécution possibles:

- la fig. 1 présente de manière schématique une coupe à travers une tête de lance selon l'invention;

- la fig. 2 présente une coupe partielle à travers la tuyère fournissant l'oxygène de postcombustion.

On distingue sur la fig. 1 la tête 1 de la lance ainsi que l'embouchure 2 de la tuyère (centrale dans l'exemple choisi) d'oxygène d'affinage. Non loin de l'embouchure centrale 2 se trouve l'embouchure 3 d'une tuyère unique 6 disposée de manière concentrique tout autour de celle-ci et fournissant l'oxygène de postcombustion. Cette tuyère possède en amont de son embouchure un divergent. Elle est alimentée à partir d'une source d'oxygène et d'une vanne de régulation de pression (non représentée). Il faudra veiller à usiner le conduit d'amenée défini par les deux parois tubulaires concentriques 4 et 5 avec une précision suffisante, de manière à éviter des pertes de charge différentielles résultant de la création de turbulences.

Un capteur de pression (non représenté) mesure la pression réelle P à la sortie de la vanne de régulation. Cette pression P est comparée à une pression de consigne P_0 et en cas de différence, une boucle de régulation agit sur le degré d'ouverture de la vanne. Les pressions de consigne P_0 varient en fonction de la phase d'affinage et sont choisies de manière telle que l'espace soit approvisionné en oxygène par l'intermédiaire d'un jet ayant le débit et l'angle d'ouverture requis.

Tout autour de la tuyère annulaire 6 fournissant l'oxygène de postcombustion se trouvent les parois qui guident le fluide de refroidissement (habituellement de l'eau). Ces parois sont essentiellement constituées par trois tubes concentriques 4, 7 et 8, le tube 4 guidant par sa face intérieure également l'oxygène servant à la postcombustion. L'écartement entre les parois concentriques 5, 4 et 7, 8 est maintenu à l'aide des distanceurs 10 et 9 respectivement. Ces distanceurs, au nombre d'une demi-douzaine par conduit, sont de préférence des tôles plates allongées, de sorte à assumer également une fonction de guidage des fluides nécessaires pour une équirépartition des fluides dans les conduits annulaires.

Il y a lieu de remarquer que la tête de lance suivant l'invention comporte essentiellement un tube central 5 qui, dans le cas du dessin, a une forme de poire tel qu'expliqué en rapport avec la demande de brevet LU 86.321, et plusieurs tubes concentriques 4, 7, 8 qui définissent des espaces annulaires guidant un gaz et un liquide. Etant donné que la couche de liquide est continue et ne rencontre notamment pas de tuyères fournissant l'oxygène, qui sont la source de turbulences, le refroidissement de la calotte externe se fait dans des conditions optimales.

En fig. 2 a été représentée une coupe à travers une embouchure d'une tuyère de postcombustion 6. On distingue l'espace annulaire convergent 20 auquel succède un col, qui dans le cas présent se réduit à une surface d'allure complexe et qui doit passer obligatoirement par l'arête 21. Cette dernière est reliée à une arête 22 sur la face avant de la tête de lance par une paroi 23 dont l'inclinaison définit la limite de déviation du jet, la déviation au niveau de l'arête 22 étant nulle. Dans le cas de la figure, l'angle que forme cette paroi avec l'axe de la lance vaut 45° . En vis-à-vis de l'arête 21 se trouve une paroi coudée 24, qui aboutit à l'arête 25; cette paroi guide le gaz de manière à l'éloigner de jet primaire 2. L'angle de sortie du coude -qui vaut quelque 20° par rapport à l'axe de la lance dans le cas de la figure- définit l'angle de déflexion du jet de gaz en régime subsonique. On remarque également sur la fig. 2 (voir flèches 26) que la face avant de la tête, près de l'arête 25, est légèrement décalée vers l'intérieur de la tête de lance. Ce décalage permet une déviation plus prononcée du jet supersonique par l'arête 21. Lorsqu'on prolonge la surface coudée jusque vers la face avant de la tête, il faudra éviter à trop rapprocher l'arête 25 de la paroi inclinée 23 pour ne pas déplacer la position du col, c. à d. l'endroit de la tuyère où la section est la plus faible, à ce niveau.

Lorsqu'on alimente la tuyère sous une pression qui va en s'élevant depuis une pression nulle, le jet gazeux sort sous un angle défini par la paroi coudée, c.à d. sous un angle de 20° dans le cas présent. A partir d'une pression limite, la vitesse du gaz à la sortie devient sonique. Des augmentations supplémentaires de la pression d'alimentation n'agissent plus sur le nombre de Mach à la sortie qui reste égal à 1, mais élèvent sa pression interne. A la hauteur de l'arête 21, le jet se détend tout en étant le siège d'une multitude de lignes de Mach, qui sont à la base d'une augmentation de la vitesse du jet et de sa déviation. L'angle de déviation varie en fonction de la pression du gaz au niveau de l'arête 21, c.à d. plus la pression du gaz y est élevée, plus la déviation et la quantité de gaz déviée est importante. La déviation du jet par l'arête 25 au niveau de laquelle la pression interne a

déjà nettement chuté, est faible, celle provoquée par l'arête 22 est des plus réduites.

La couche d'oxygène est inclinée vers la surface du bain métallique en ébauchant une allure comparable à celle d'un parapluie aux trois-quarts ouvert. Une grande partie du monoxyde de carbone sortant du bain doit traverser la couche continue d'oxygène avant d'atteindre la cheminée. Selon le mode de fonctionnement (nombre de Mach), la couche d'oxygène est plus ou moins épaisse.

Revendications

1. Lance d'affinage comportant au moins une tuyère primaire pour fournir l'oxygène d'affinage à un bain métallique ainsi que des moyens pour fournir l'oxygène de postcombustion à l'espace situé au-dessus du bain métallique, ces moyens étant situés dans le prolongement d'un conduit d'amenée du gaz les reliant par l'intermédiaire d'une vanne de régulation de pression à une source d'oxygène et possédant une embouchure avec en amont de cette embouchure une partie convergente et éventuellement un col, caractérisée en ce que cette embouchure (3) est disposée sur la face avant de la tête de lance, de manière concentrique autour de l'embouchure (2) de la tuyère primaire, en ce qu'elle est constituée par deux côtés opposés, l'un extérieur et l'autre intérieur, d'allure sensiblement circulaire et en ce que le côté extérieur présente au moins une arête vive (21) située dans le prolongement de la partie convergente (20).

2. Tuyère selon la revendication 1, caractérisée en ce que la partie convergente est constituée par deux parois tubulaires (4, 5) concentriques.

3. Tuyère selon la revendication 1, caractérisée en ce que le col se réduit à une surface passant par ladite arête vive (21).

4. Tuyère selon la revendication 1, caractérisée en ce que le côté opposé à ladite arête vive (21) ébauche l'allure d'un coude (24) qui aboutit à une arête (25), une tangente au coude passant par cette arête (25) formant avec l'axe de la lance un angle compris entre 0 et 40° .

5. Tuyère selon la revendication 4, caractérisée en ce que l'arête (25) est située de quelques mm en retrait (26) par rapport à la face avant de la tête de lance.

6. Tuyère selon une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que l'arête vive (21) est reliée à la face avant de la tête de lance par une paroi inclinée (23), formant avec l'axe de la lance un angle compris entre 0 et 70° .

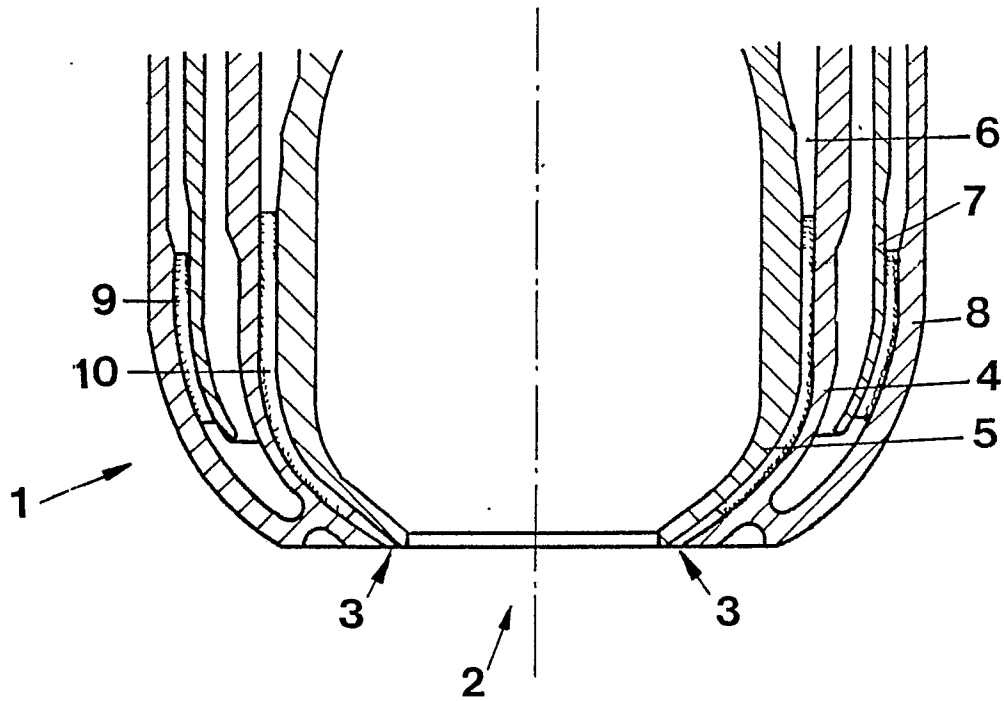


Fig. 1

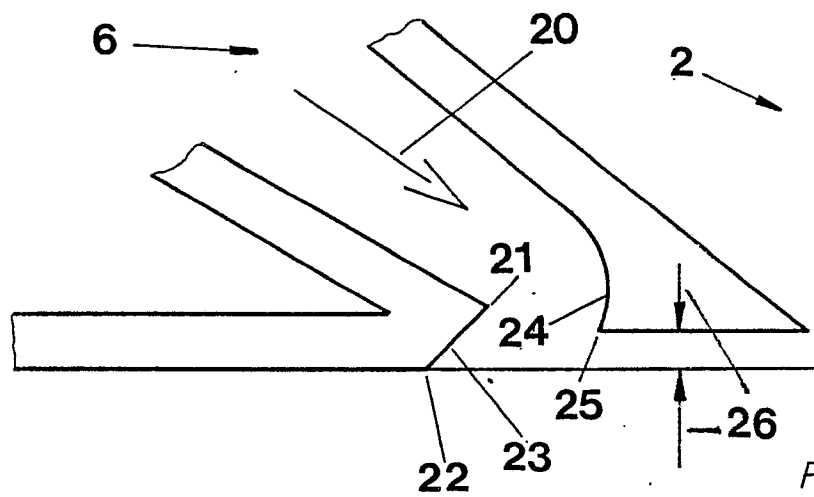


Fig. 2



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.5)
A,D	EP-A-0 234 389 (ARBED) * revendication 1 * ----	1	C 21 C 5/46
A,D	DE-A-3 134 244 (ARBED) * figures 1,2 * ----		
A,D	EP-A-0 234 388 (ARBED) * figure 1 * ----		
A	EP-A-0 055 956 (IRSID) * figure 1 * -----		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			C 21 C 5/46
Lieu de la recherche BERLIN		Date d'achèvement de la recherche 10-01-1990	Examineur SUTOR W
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			