

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Numéro de publication: **0 490 101 A1**

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **91119298.7**

(51) Int. Cl.⁵: **C21C 5/46**

(22) Date de dépôt: **13.11.91**

(30) Priorité: **10.12.90 LU 87855**

(43) Date de publication de la demande:
17.06.92 Bulletin 92/25

(84) Etats contractants désignés:
AT BE DE ES FR GB IT NL SE

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

(72) Inventeur: **Bleser, Victor**
8 rue des Prés
L-4648 Differdange(LU)
Inventeur: **Bock, André**
9 rue Beethoven
L-1224 Luxembourg(LU)
Inventeur: **Derungs, Patrick**
17 rue des Champs

L-8356 Garnich(LU)
Inventeur: **Heintz, Carlo**
2 square Aloyse Meyer
L-2154 Luxembourg(LU)
Inventeur: **Lux, Carlo**
5 rue des Dahlias
L-8054 Bertrange(LU)
Inventeur: **Mousel, Robert**
20 rue Comte Bertier
L-3422 Dudelange(LU)
Inventeur: **Witry, François**
9 rue M. Schmit
L-3563 Dudelange(LU)

(74) Mandataire: **Freylinger, Ernest T. et al**
Office de Brevets Ernest T. Freylinger 321,
route d'Arlon Boîte Postale 48
L-8001 Strassen(LU)

(54) **Lance de soufflage.**

(57) Lance de soufflage (1) pour l'affinage de métaux liquides contenus dans un récipient par soufflage d'un gaz sur le bain métallique comprenant un dispositif séparateur (18) rotatif pour diviser le flux du gaz d'affinage en deux jets distincts sensiblement identiques. Les jets sortent de la tête (3) de lance à des angles sensiblement égaux par rapport à l'axe longitudinal de la lance (1) mais dans des directions diamétralement opposées par rapport à celle-ci.

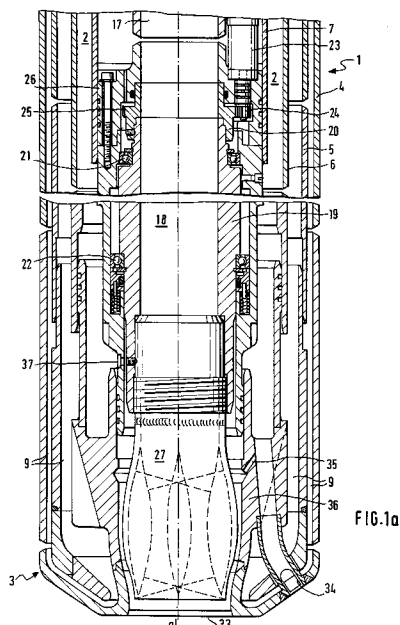


FIG.1a

EP 0 490 101 A1

La présente invention concerne une lance de soufflage, en particulier une lance de soufflage d'un gaz utilisé pour l'affinage de métaux à leur état liquide.

Au cours d'un procédé d'affinage comme celui de la fonte ou d'un alliage de fer dans lequel un gaz oxydant, le plus souvent de l'oxygène pur, est injecté ou plutôt soufflé par le haut sur un bain de métal en fusion, il est d'une importance primordiale de pouvoir modifier les caractéristiques du jet du gaz oxydant ainsi que son point d'impact sur la surface du bain de métal suivant l'état d'avancement du procédé d'affinage en question. Ceci devient d'autant plus vrai que les technologies modernes d'affinage utilisent des jets primaires supersoniques de gaz oxydants.

La conception de la lance de soufflage utilisée dans le cadre d'un procédé d'affinage tel que décrit ci-avant est complexe. En effet, le gaz oxydant doit d'une part pouvoir réagir réciproquement avec le bain métallique pour que les réactions, telles que la décarburation puissent se dérouler, et d'autre part pouvoir assurer au dessus de la surface du bain une post-combustion du monoxyde de carbone dégagé. Il faut en plus s'assurer que les quantités de gaz oxydant insufflées puissent être réglées indépendamment de la vitesse du jet de gaz. Un déplacement du point d'impact du jet de gaz sur la surface du bain au cours du procédé d'affinage est en plus souhaitable afin d'accroître la surface où ont lieu les réactions métallurgiques et d'intensifier son effet de brassage dans le bain. L'oxygène de post-combustion devra, par ailleurs, pouvoir embrasser une zone de réaction la plus étendue possible, tout en assurant que la post-combustion du monoxyde de carbone se déroule à proximité de la surface du bain et non pas dans les régions supérieures où l'énergie dégagée mettrait en péril la lance même.

Le brevet luxembourgeois No. 86 322 (US 4,730,784, EU 0 235 621) décrit une tuyère de lance de soufflage d'oxygène pour l'affinage de métaux qui permet de varier la vitesse de sortie (le nombre de Mach) et le débit du jet d'oxygène indépendamment l'un de l'autre. Un développement ultérieur d'une telle lance de soufflage qui permet à l'opérateur de varier, en fonction des différentes phases d'affinage, la quantité d'oxygène introduite dans le bain tout en imposant au jet d'oxygène la forme et la vitesse optimale requise, fait l'objet du brevet luxembourgeois No. 87 353 (US SN 395,104). Selon le dispositif du brevet luxembourgeois No. 87 353, la lance de soufflage présente une tuyère pour former et guider le jet d'oxygène d'affinage, comportant un conduit à section variable ébauchant un convergent suivi d'un col et d'un divergent, la tuyère étant munie d'une pièce centrale déplaçable le long de l'axe de la

tuyère au niveau du col. La pièce centrale épouse une forme ayant un corps sensiblement cylindrique et un nez s'effilant avec concavité vers une pointe. Par le déplacement de cette pièce centrale, la section du col ainsi que le divergent peuvent être modifiés et, de ce fait, les caractéristiques de la tuyère peuvent être changées de façon continue.

La lance de soufflage de la présente invention fait usage du dispositif décrit dans le brevet luxembourgeois No. 87 353 qui sera avantageusement incorporé dans la conception de cette nouvelle lance de soufflage pour l'affinage de métaux.

De par le brevet luxembourgeois No. 86 321 (US 4,730,813) on connaît un dispositif de lance de soufflage d'oxygène d'affinage au moyen duquel le jet d'oxygène sortant de la tête de lance peut, dans certaines limites, être dévié par rapport à l'axe de la lance et dirigé sur différents points d'impact avec la surface du bain liquide. Le dispositif selon le brevet luxembourgeois No. 86 321 comprend avant l'embouchure de la tête de lance, une chambre présentant sensiblement la forme d'une poire tronquée. Moyennant des jets de gaz frappant latéralement le jet primaire d'oxygène d'affinage à sa sortie de la tuyère, celui-ci est dévié unilatéralement dans la chambre en forme de poire tronquée, dans laquelle il se déplace le long de la paroi opposée au jet de gaz latéral. De cette manière, le jet supersonique d'oxygène d'affinage sort de l'embouchure de la tête de lance à un angle par rapport à l'axe de la lance, l'angle de déviation dépendant dans une large mesure de la forme de la paroi de ladite chambre. En prévoyant plusieurs sorties de jets de gaz latéraux dirigeant de façon séquentielle des jets contre le jet primaire d'oxygène d'affinage, le point d'impact de celui-ci sur la surface du bain métallique peut être déplacé le long de la circonférence d'un cercle et dirigé sur des endroits déterminés en fonction de la position des jets latéraux.

Bien qu'on puisse dévier de cette façon le jet supersonique d'oxygène d'affinage, la lance est soumise à d'importantes forces latérales de réaction qui sollicitent les points de suspension et d'ancrage de la lance de façon tellement extrême, qu'il s'avère difficile de trouver en pratique une solution fiable à ces problèmes de fixation. Par ailleurs, le dispositif selon le brevet luxembourgeois ne permet la déviation du jet d'oxygène d'affinage qu'à certains points ou endroits bien déterminés.

Le but de la présente invention est de concevoir une lance de soufflage capable de fournir un jet de gaz dont la vitesse et le débit se laissent régler indépendamment l'un de l'autre, et dont le point d'impact sur la surface du bain liquide peut être déplacé de façon continue lors de l'opération d'affinage.

Le but est atteint par la lance selon l'invention

telle qu'elle est caractérisée dans la revendication 1. Des variantes d'exécution préférentielle sont décrites dans les revendications dépendantes.

L'invention est décrite plus en détails à l'aide des dessins qui représentent une forme d'exécution préférée de la lance de soufflage selon l'invention et dans lesquels :

- Les Figures 1a et 1b montrent une coupe longitudinale de la lance selon l'invention,
- La Figure 2 montre une coupe longitudinale de la tête de rotor de la lance selon l'invention,
- La Figure 3 montre également une coupe longitudinale de la tête du rotor mais désaxée de 90° par rapport à celle de la figure 2,
- Les Figures 4, 5, 6 montrent des coupes transversales aux plans A-A, B-B et C-C des Figures 2 et 3.
- La Figure 7 est une coupe au niveau de l'orifice de sortie à travers la tête d'un rotor à quatre chambres.

Comme il apparait sur les Figures 1a et 1b, la lance de soufflage (1) selon l'invention comprend un corps de lance (2) soudé à une tête de lance (3). Le corps de lance (2) comprend un manteau à quatre parois (4, 5, 6 et 7) constituées par exemple de tubes d'acier concentriques espacés moyennant des entretoises et reliés à la tête de lance (3), pour former un circuit de refroidissement à l'eau (9) entre les parois (4, 5 et 6) et celles de la tête de lance (3).

La suspension de la lance ainsi que ses sources d'alimentation en fluide, oxygène, azote et eaux de refroidissement, n'ont pas été montrées sur les Figures 1a et 1b, étant donné qu'elles ne font pas partie de l'objet de la présente invention.

La paroi intérieure (7) du corps de lance (2) forme une chambre annulaire (10) traversée le long de son axe a-a' par une tige coaxiale (11) de support pour un ensemble (12) faisant partie d'une tuyère de Laval réglable. La tige de support (11) est formée de préférence par un tube qui permet l'installation de connexions électriques (non-montrées sur les Figures) pour alimenter en courant électrique les différents mécanismes de commande qui seront décrits par la suite. Suivant un autre mode d'exécution, la tige (11) et la paroi intérieure (7) peuvent elles-mêmes faire fonction de conducteurs pour l'alimentation en courant électrique desdits mécanismes de commande.

L'ensemble (12) faisant partie de la tuyère de Laval réglable comprend un corps de translation (13) attaché à la tige de support (11) par l'intermédiaire d'un mécanisme de commande composé par un servomoteur linéaire (14) et une gaine cylindrique (15) dans laquelle le corps de translation (13) peut se déplacer dans le sens de l'axe a-a' de la lance de soufflage (1). Ainsi qu'il ressort de la

Figure 1, l'extrémité du corps de translation (13) a la forme d'une sorte d'aiguille dont le profil épouse une courbe de transition continue aérodynamique, afin de réduire à un minimum la création de turbulences dans le flux du gaz d'affinage.

A l'intérieur de la paroi (7) du manteau du corps de lance (2) un conduit concentrique (16) pour le gaz d'affinage, c'est-à-dire l'oxygène primaire, est aménagé. A l'endroit du corps de translation (13), le conduit concentrique (16) comporte une partie convergente et un col, qui, en coopération avec l'aiguille du corps de translation (13), forment une tuyère de Laval, dont les caractéristiques ou paramètres peuvent être modifiés par le déplacement du corps de translation (13) dans le sens de l'axe a-a'. Cette tuyère de Laval permet de contrôler le débit du gaz d'affinage indépendamment de la vitesse supersonique que le jet de gaz d'affinage prendra en quittant la tuyère de Laval en se déversant de façon centrique dans une partie cylindrique (17) du conduit (16) à la sortie de la tuyère de Laval.

Le fonctionnement de la tuyère de Laval variable (12) est décrit plus en détails dans le brevet luxembourgeois No. 87 353 dont la description est incorporée à celle de la présente demande de brevet.

En aval de la partie cylindrique (17) du conduit (16) du gaz d'affinage, la lance de soufflage (1) comprend, selon la présente invention, un dispositif (18), (voir Figure 1a), aménagé centralement dans le flux du jet supersonique du gaz d'affinage, pour séparer celui-ci de manière aérodynamiquement correcte en deux jets supersoniques distincts et quasi égaux. Ces deux jets supersoniques de gaz d'affinage débouchent, à la sortie du dispositif séparateur (18), dans la tête de lance (3) dans laquelle ils subissent une déflexion à un angle déterminé, tel qu'il sera encore expliqué par la suite.

Le dispositif séparateur (18) est exécuté sous forme d'un rotor dont la partie supérieure cylindrique (19) est suspendue à un dispositif de suspension et d'entraînement (20) comprenant un support supérieur (21), ainsi qu'un support inférieur (22). Dans l'exemple d'exécution montré, le support supérieur (21) et le support inférieur (22) du rotor (18) comportent des roulements à billes, dont les boîtiers sont attachés de façon étanche, mais démontable, à la paroi (7) du corps de lance (2). Les moyens de fixation, dont certains sont montrés en détails sur la Figure 1a, ne sont pas décrits étant donné qu'ils n'ont qu'indirectement trait à la présente invention. Ils doivent être choisis de façon à permettre la réalisation technique de la présente invention et peuvent donc être différents de ceux montrés sur la Figure 1a qui ne constituent qu'un mode préféré d'exécution.

Un ou plusieurs servomoteurs (23) installés en-

tre la paroi (7) du corps de lance (2) et le conduit (16) servent à conférer un mouvement de rotation au rotor (18) dont la vitesse angulaire peut être choisie.

Pour ce faire, l'arbre du servomoteur (23) est muni d'un pignon (24) qui attaque une couronne dentée (25) dont est pourvu le dispositif de suspension et d'entraînement (20).

Les connections électriques d'alimentation et de commande aux sources extérieures des servomoteurs (14) et (23) sont aménagées entre la paroi (7) et le conduit (16); elles n'ont pas été montrées afin de ne pas surcharger le dessin des Figures 1a et 1b. Toutefois, il y a lieu de mentionner que, suivant une forme d'exécution particulière, l'espace entre la paroi (7) et le conduit (16) est rempli d'un gaz neutre, tel que l'azote, légèrement en surpression par rapport au gaz d'affinage, notamment l'oxygène, traversant le conduit central (17) de la lance d'affinage (1). Cette mesure assure que la pénétration de l'oxygène, pouvant provoquer des ignitions dans les servomoteurs et leurs alimentations, est évitée. Afin d'éviter des décharges électriques statiques entre les différents éléments, notamment entre le rotor et les parties fixes, des mesures équipotentielles, telles que le connecteur (26), ont été prévues.

Le dispositif séparateur rotatif (18) est constitué essentiellement de deux parties qui sont attachées, de façon démontable, l'une à l'autre par des moyens appropriés comme ceux montrés en (37). La partie supérieure (19) de forme intérieure cylindrique s'étend sur une certaine distance et sert, bien qu'étant en mouvement de rotation, de parcours de stabilisation du jet supersonique du gaz d'affinage. Tel qu'il ressort des Figures 2 à 6, la partie inférieure ou tête de soufflage (27) du rotor (18) comprend une paroi de séparation (28) qui divise cette tête de rotor (27) en deux chambres distinctes (29, 30). La paroi de séparation (28) a, au point d'impact (31) du jet de gaz d'affinage, ainsi qu'à son point de décollement (32), une forme pointue. Les parois intérieures des chambres (29, 30) de la tête de rotor sont exécutées pour prendre chacune la forme d'un demi-cylindre courbé, dit de déflexion. Comme on peut mieux le percevoir sur les coupes B-B et C-C des Figures 5 et 6, les deux chambres (29, 30) sont désaxées l'une par rapport à l'autre et à l'axe central a-a' de la lance (1).

Le jet supersonique central de gaz d'affinage, à son impact au point (31) de la paroi de séparation (28), est divisé en deux jets supersoniques identiques (ou quasi identiques) qui en traversant les chambres (29 resp. 30) sont déviés par rapport à l'axe (vertical) a-a' de la lance (1) pour sortir de la tête de rotor (27) à des angles déterminés. Les deux chambres (29 resp. 30) étant désaxées tel que décrit ci-avant, il n'y a pas d'interférence entre

les deux jets supersoniques à leur sortie de la tête de lance. Les deux jets supersoniques étant identiques (ou quasi identiques) et sortant à des angles égaux (ou quasi égaux) de la tête de rotor (27) mais dans des directions diamétralement opposées par rapport à l'axe a-a' de la lance (1), celle-ci n'est pas soumise à des forces dynamiques radiales, étant donné que ces forces dues aux jets supersoniques sont, dans le dispositif suivant l'invention, neutralisées puisqu'elles se compensent l'une par l'autre (à part l'existence d'un couple résiduel agissant sur le rotor). Les supports de fixation et de guidage de la lance d'affinage (1) selon la présente invention ne sont donc pas soumis à des sollicitations dues à la déviation du jet supersonique d'affinage par rapport à l'axe de la lance, comme tel fut le cas pour les dispositifs de l'état de la technique tel que décrit dans le brevet luxembourgeois No. 86 321.

Selon une autre caractéristique de la présente invention, la tête de rotor (27) est entraînée dans un mouvement de rotation, de sorte que les points d'impact des deux jets de gaz d'affinage sur la surface du bain liquide de métal sont, au cours du procédé d'affinage, déplacés de façon continue selon un cercle dont le rayon est déterminé par l'angle de déviation des jets et la distance entre la tête de lance (3) et le bain métallique. L'angle de déviation des deux jets supersoniques de gaz d'affinage est fonction des angles de courbure des parois intérieures des chambres de déflexion (29) et (30).

Tel qu'il ressort le mieux de la Figure 1a, la conception de la tête de lance (3) a été choisie dans l'exemple d'exécution préférée du dispositif selon l'invention montrée sur cette Figure, de façon à permettre son montage et démontage facile et rapide au corps de lance. Cette conception permet donc un échange rapide de toutes les pièces soumises à l'usure, soit sous l'influence des hautes températures régnant à cet endroit, soit par la projection d'éclaboussures de métal en fusion. Elle permet en plus un échange rapide de la tête de rotor (27) au cas où un angle de déviation différent des jets de gaz d'affinage est nécessaire ou souhaité pour une application particulière.

Comme il peut être constaté sur la Figure 1a, la tête de rotor (27) est aménagée légèrement en retrait par rapport à l'orifice de sortie (33) de la tête de lance (3). Un écoulement annulaire de gaz, de préférence d'oxygène, se fait entre la paroi extérieure de la tête de rotor (27) et la paroi intérieure de la tête de lance (3). Cet écoulement annulaire de gaz est à vitesse subsonique; il fait enveloppe et assure une certaine protection de la tête de rotor (27).

Des tuyères de post-combustion (34) sont aménagées dans la tête de lance (3) autour de

l'orifice central (33); les tuyères sont au nombre de huit dans l'exemple d'exécution montré. Elles sont disposées de façon régulière sur le pourtour de la lance. De préférence, les tuyères de post-combustion (34) sont du type "double effet de Prandtl-Meyer", telles que décrites dans le brevet luxembourgeois No. 87 354. Elles forment un écran pratiquement non-interrompu autour des deux jets de gaz d'affinage. Les tuyères de post-combustion (34) sont alimentées en oxygène par un flux secondaire de gaz circulant dans l'espace annulaire entre les parois (6) et (7) du manteau de la lance (1). Ce même flux secondaire de gaz à vitesse subsonique alimente, par l'intermédiaire d'ouvertures (35) aménagées dans la paroi intérieure (36) de la tête de lance (3), l'écoulement annulaire subsonique de protection de la tête de rotor (27) décrit précédemment.

La présente invention met à disposition pour un procédé d'affinage d'un bain métallique en fusion, une lance de soufflage qui, de par sa conception astucieuse, permet de modifier, même en cours d'affinage, les caractéristiques du jet du gaz d'affinage moyennant une tuyère de Laval réglable et de déplacer son point d'impact sur le bain liquide en cours d'affinage moyennant un mécanisme de division de rotation et direction (18, 27).

Une pénétration du ou des jets supersoniques du gaz d'affinage dans le bain métallique en fusion et un barbotage de ce dernier par le ou lesdits jets peuvent donc être assurés tout au long du procédé d'affinage.

La conception de la lance est telle qu'elle n'est pas soumise en service à des sollicitations mécaniques qui mettraient en question (en doute) son emploi opérationnel effectif. Un écoulement secondaire de gaz protège les parties tournantes contre des effets destructeurs provenant du bain métallique, et des jets de gaz secondaires pourvoient à une post-combustion des gaz de réaction s'échappant du bain métallique en fusion lors du procédé d'affinage.

Bien que l'invention ait été décrite à base d'un exemple préféré d'exécution, il est parfaitement possible de la réaliser avec un dispositif séparateur qui divise le jet supersonique du gaz d'affinage non seulement en deux parties mais en un nombre pair supérieur de jets sensiblement identiques.

La Figure 7 montre une coupe transversale au niveau de l'orifice de sortie (niveau de la ligne de coupe C-C dans la figure 6) d'une lance à quatre jets. Dans cette réalisation alternative de la présente invention, la paroi de séparation (28) a une section transversale en forme de croix et la subdivision du conduit principal du gaz primaire comporte quatre chambres (29', 29'', 30', 30''). Egalement dans cette réalisation aucun des quatre jets n'interfère avec n'importe lequel des trois autres jets.

Revendications

1. Lance de soufflage pour l'affinage de métaux liquides contenus dans un récipient par soufflage d'un gaz sur le bain métallique, comprenant une tuyère composée coaxiale (12-16) à section variable pour varier indépendamment la vitesse et le débit du gaz d'affinage caractérisée par un dispositif séparateur (18) aménagé dans la lance de soufflage (1) en aval de la tuyère réglable (12) centralement dans le flux du gaz d'affinage pour diviser ledit flux d'affinage en un nombre pair de jets distincts sensiblement identiques sortant de la tête (3) de la lance (1) à des angles sensiblement égaux par rapport à l'axe (a-a') de la lance (1) mais dans des directions diamétralement opposées par rapport à celle-ci.
2. Lance de soufflage selon la revendication 1, caractérisée par des moyens (23) pour conférer un mouvement de rotation au dispositif séparateur (18) autour de l'axe (a-a') de la lance (1).
3. Lance de soufflage selon la revendication 1 ou 2 caractérisée en ce que la tuyère réglable (12) a la forme d'une tuyère de Laval conférant une vitesse supersonique au jet de gaz d'affinage et en ce que ladite tuyère de Laval comporte des moyens de commande (14) par lesquels les caractéristiques de la tuyère (12) peuvent être variées afin de pouvoir contrôler le débit du gaz d'affinage indépendamment de sa vitesse.
4. Lance de soufflage selon l'une des revendications 1, 2 ou 3, caractérisée en ce que le dispositif séparateur (18) épouse une forme cylindrique dont la partie avale est divisée en deux chambres égales (29, 30) par une paroi centrale (28) de séparation.
5. Lance de soufflage selon la revendication 4, caractérisée en ce que chacune des chambres (29, 29', 29'', 30, 30', 30'') du dispositif séparateur (18) a la forme d'un cylindre courbé, principalement d'un demi-cylindre ou d'un quart de cylindre.
6. Lance de soufflage selon la revendication 5, caractérisée en ce que les chambres (29, 29', 29'', 30, 30', 30'') du dispositif séparateur (18) sont désaxées l'une par rapport à l'autre et à l'axe central (a-a') de la lance (1).
7. Lance de soufflage selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que le

dispositif séparateur (18) est monté de façon démontable et facilement échangeable dans le corps de lance.

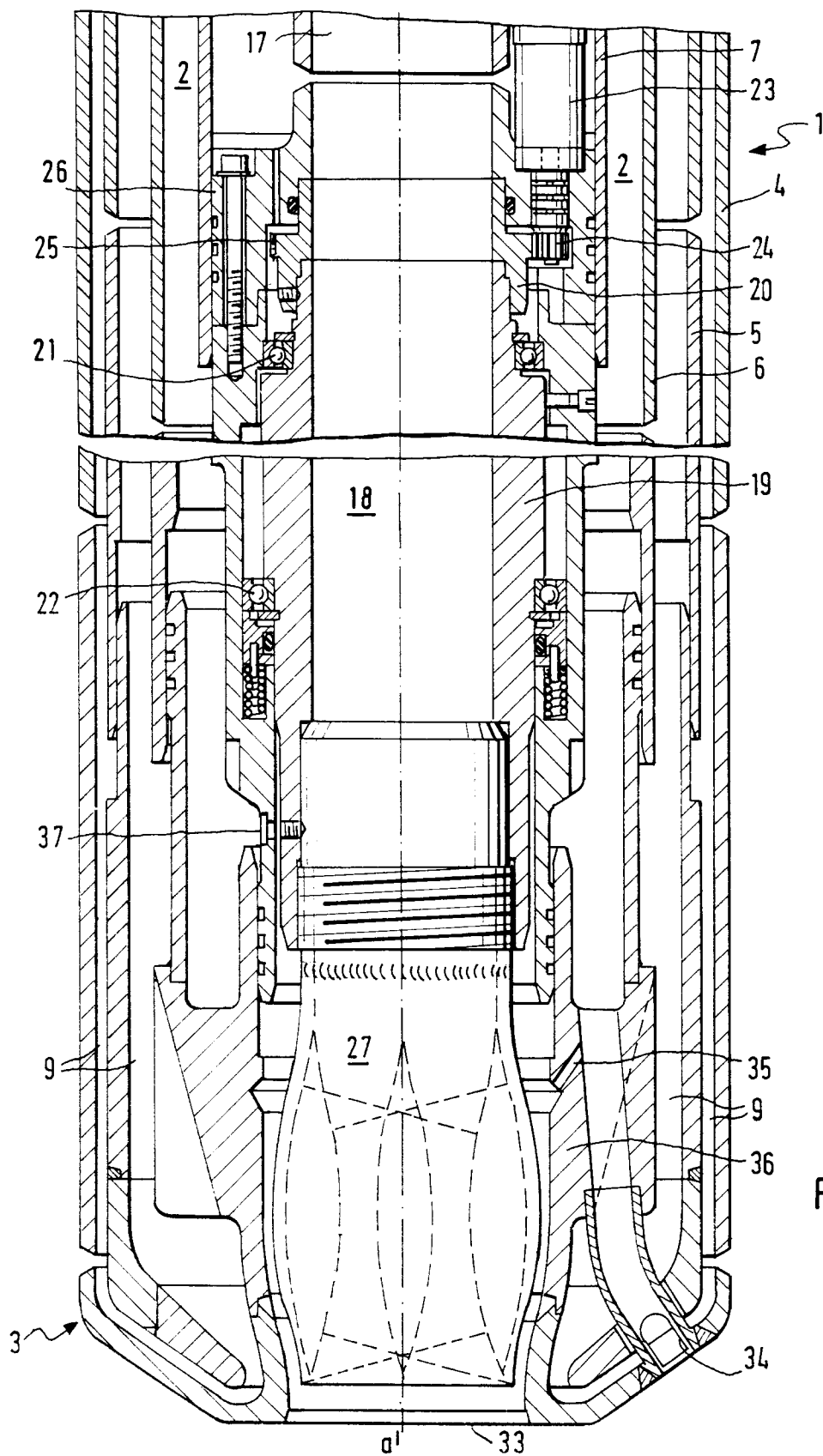
8. Lance de soufflage selon l'une quelconque des revendications 2 à 7, caractérisée en ce que les moyens (23) pour la mise en rotation du dispositif séparateur (18) et les moyens de commande (14) de la tuyère de Laval réglable (12) sont chaque fois composés d'un servomoteur. 5
10
9. Lance de soufflage selon la revendication 8, caractérisée en ce que les parties électriques des servomoteurs sont enveloppées dans un environnement au gaz neutre légèrement en surpression par rapport au gaz d'affinage. 15
10. Lance de soufflage selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que la tête (3) de la lance comporte des tuyères de post-combustion (34) alimentées par un flux secondaire subsonique de gaz. 20
11. Lance de soufflage selon la revendication 10, caractérisée en ce que les conduites d'alimentation en gaz secondaire subsonique des tuyères de post-combustion comportent des orifices (35) déviant une partie de ce flux de gaz secondaire entre la paroi intérieure (36) de la tête (3) de lance et le dispositif séparateur (18) pour créer un écoulement annulaire subsonique autour du dispositif séparateur (18). 25
30
12. Lance de soufflage selon l'une quelconque des revendications 1 à 11 caractérisée par des circuits de refroidissement à eau (9) aménagés dans le manteau de la lance (1) et de la tête (3) de lance. 35

40

45

50

55



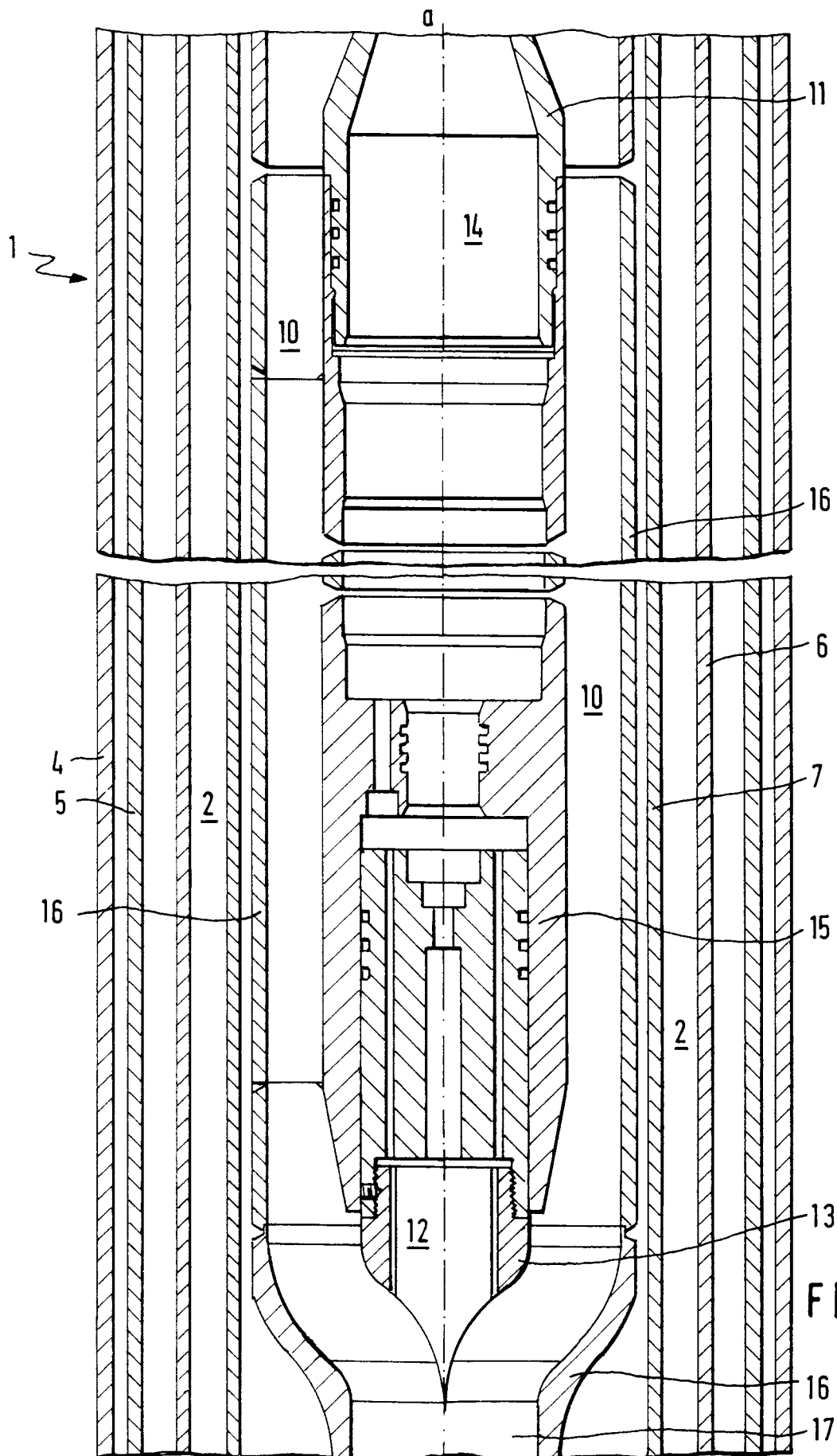


FIG. 2

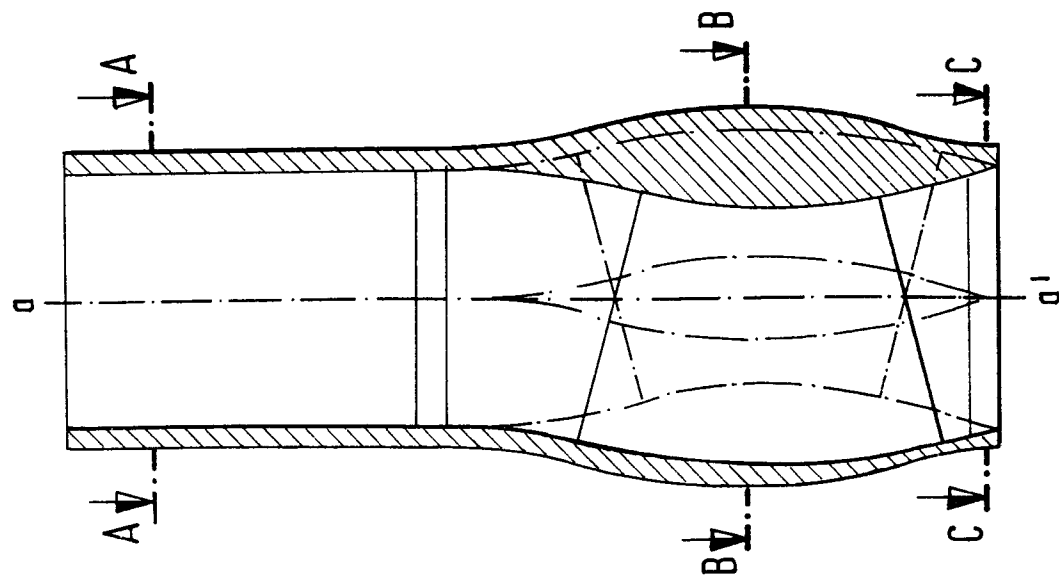


FIG. 3

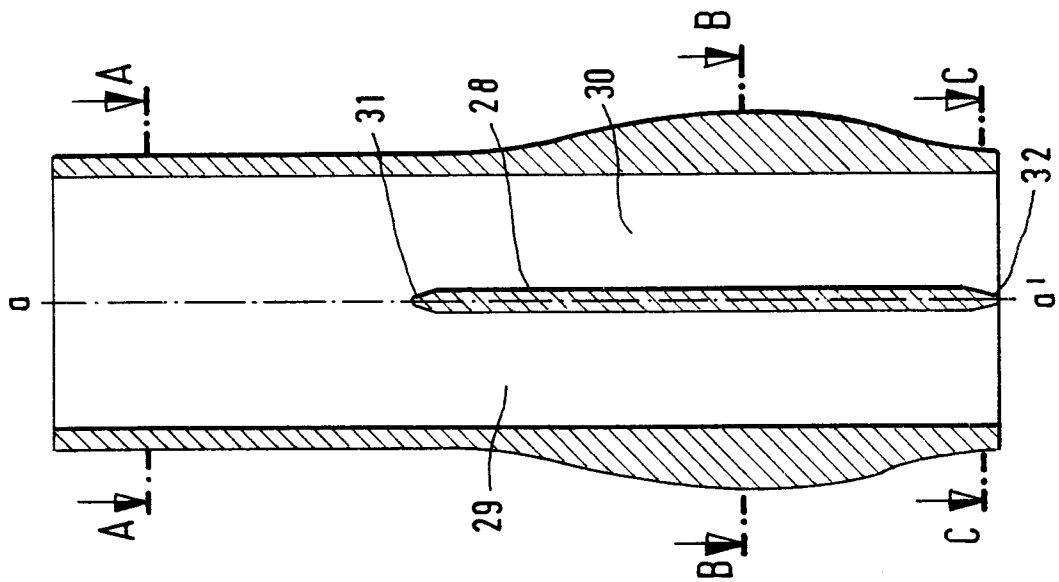


FIG. 4

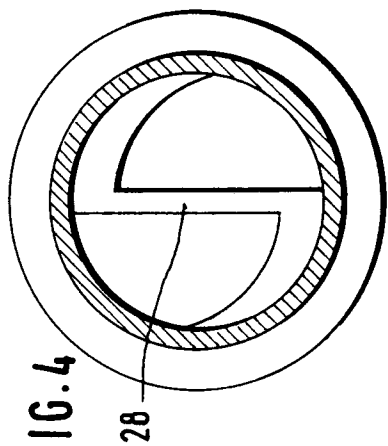


FIG. 5

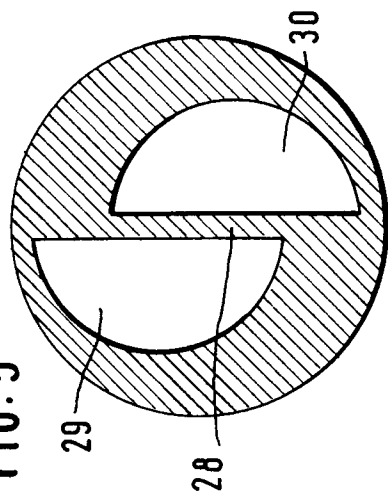


FIG. 6

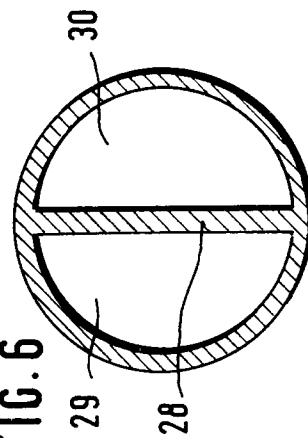
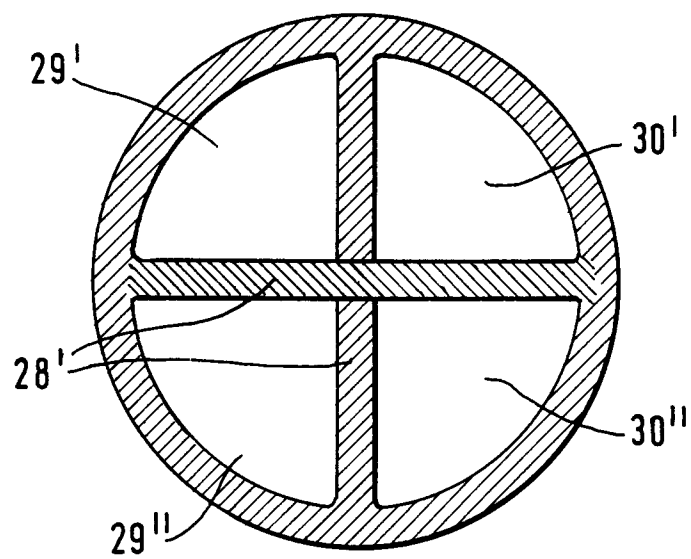


FIG. 7





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 91 11 9298

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-0 235 621 (ARBED) * revendication 1 * ---	1	C21C5/46
A, D	EP-A-0 364 722 (ARBED) * revendication 1 * ---	1	
A, D	EP-A-0 234 388 (ARBED) ---	1	
A, D	EP-A-0 364 721 (ARBED) -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			C21C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche BERLIN		Date d'achèvement de la recherche 03 MARS 1992	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			