

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 765 702 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

02.04.1997 Bulletin 1997/14(51) Int Cl.⁶: **B22D 11/06, B22D 41/50**(21) Numéro de dépôt: **96401849.3**(22) Date de dépôt: **29.08.1996**

(84) Etats contractants désignés:

AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU NL PT SE(30) Priorité: **28.09.1995 FR 9511375**

(71) Demandeurs:

- **USINOR SACILOR Société Anonyme**
F-92800 Puteaux (FR)
- **Thyssen Stahl Aktiengesellschaft**
47166 Duisburg (DE)

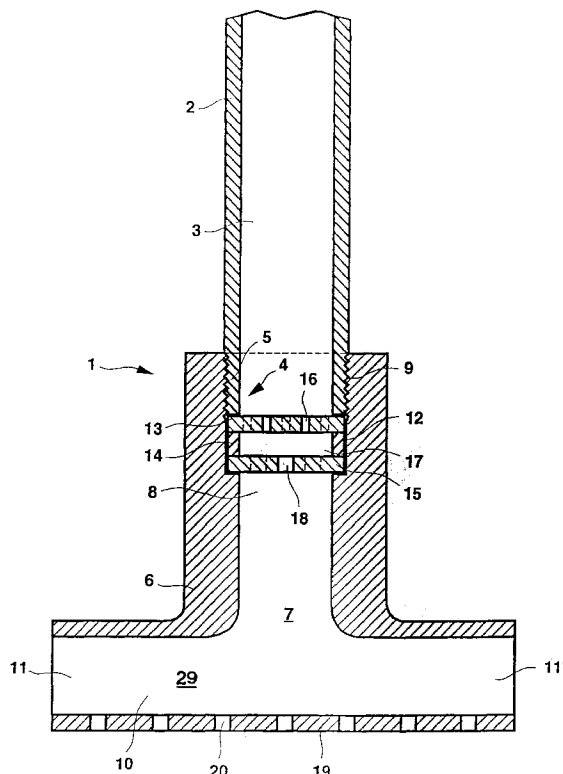
(72) Inventeurs:

- **Damasse, Jean Michel**
62330 Isbergues (FR)

• **Gacher, Laurent****57200 Sarreguemines (FR)**• **Vendeville, Luc****62400 Bethune (FR)**• **Raisson, Gérard****58000 Nevers (FR)**(74) Mandataire: **Ventavoli, Roger****TECHMETAL PROMOTION (Groupe USINOR**
SACILOR),**Immeuble " La Pacific ",****11/13 Cours Valmy - La Défense 7,****TSA 10001****92070 Paris La Défense Cédex (FR)**

(54) **Busette pour l'introduction d'un métal liquide dans une lingotière de coulée continue des métaux**

(57) L'invention concerne une busette (1) pour l'introduction d'un métal liquide dans une lingotière de coulée continue des métaux, du type comportant une première partie tubulaire (2), dont une extrémité est destinée à être connectée à un récipient renfermant ledit métal liquide, et dont l'autre extrémité (4) débouche dans une deuxième partie creuse (6), dont au moins une portion (29) de l'espace intérieur (7) est orientée sensiblement perpendiculairement à ladite première partie tubulaire (2), ladite portion (29) comportant à chacune de ses extrémités au moins un orifice (10, 11) destiné à déboucher dans l'espace de coulée de ladite lingotière, caractérisée en ce qu'elle comporte un obstacle placé sur le parcours du métal liquide à l'intérieur de ladite première partie tubulaire (2) ou dans son prolongement, ledit obstacle étant constitué par au moins une pièce perforée destinée à dévier le métal de sa trajectoire préférentielle à l'intérieur de la busette.

**Fig. 1a****EP 0 765 702 A1**

Description

L'invention concerne la coulée continue des métaux, notamment de l'acier. Plus précisément, elle concerne les tubes en matériau réfractaire dits "busettes" qui, habituellement, sont connectés par leur extrémité supérieure au récipient servant de réservoir de métal liquide, et dont l'extrémité inférieure plonge dans le bain de métal liquide contenu dans la lingotière où doit s'amorcer la solidification du produit métallique. Le premier rôle de ces busettes est de protéger de l'oxydation atmosphérique le jet de métal liquide sur son parcours entre le récipient et la lingotière. Elles permettent également, grâce à des configurations appropriées de leur extrémité inférieure, d'orienter favorablement les écoulements du métal liquide dans la lingotière pour que la solidification du produit s'effectue dans les meilleures conditions possibles.

La coulée peut avoir lieu dans une lingotière devant conférer au produit une section de forme rectangulaire très allongée, qui le fait désigner habituellement par l'expression "produit plat". C'est le cas lorsque, en sidérurgie, on coule l'acier sous forme de brames, c'est à dire de produits ayant environ 1 à 2 m de large et une épaisseur généralement de l'ordre de 20 cm, mais pouvant descendre jusqu'à quelques cm sur certaines installations récentes dites "machines de coulée de brames minces". Dans ces exemples, la lingotière est composée de parois fixes énergiquement refroidies sur leur face qui n'est pas au contact du métal. On expérimente également des installations permettant d'obtenir, directement par solidification du métal liquide, des bandes d'acier de quelques mm d'épaisseur. Pour ce faire, on utilise des lingotières dont l'espace de coulée est délimité sur ses grands côtés par une paire de cylindres refroidis intérieurement à axes horizontaux parallèles et tournant autour de ces axes en sens inverses, et sur ses petits côtés par des plaques de fermeture (appelées faces latérales) en matériau réfractaire appliquées contre les extrémités des cylindres. Les cylindres peuvent également être remplacés par des bandes sans fin refroidies.

Dans ces types de lingotière, on considère qu'il est préférable d'orienter les écoulements du métal liquide de manière privilégiée en direction des petits côtés de l'espace de coulée. On cherche ainsi, notamment, à obtenir une homogénéisation thermique du métal de manière à atténuer les variations de l'épaisseur solidifiée selon le périmètre de la lingotière. Cette homogénéisation thermique et l'agitation du bain liquide qu'elle nécessite sont particulièrement cruciales dans le cas de la coulée de bandes minces, du fait de l'utilisation des faces latérales en réfractaire. En effet, si on n'assurait pas un renouvellement forcé du métal avoisinant ces faces latérales, ce métal se refroidirait de manière anormalement intense, et on verrait apparaître des solidifications de métal indésirables sur les faces latérales.

Pour obtenir l'homogénéisation désirée, on utilise

parfois, notamment en coulée entre cylindres, des busettes en deux parties (voir le document JP-A-60021171). La première partie est composée d'un tube cylindrique dont l'extrémité supérieure est connectée à un orifice pratiqué dans le fond du répartiteur qui constitue la réserve d'acier liquide alimentant la lingotière, orifice qui est obturable à volonté par l'opérateur, partiellement ou totalement, grâce à une quenouille ou un système à tiroir assurant la régulation du débit de métal. De la section de cet orifice dépend le débit maximal de métal qui peut s'écouler à l'intérieur de la busette. La deuxième partie, fixée à l'extrémité inférieure du tube précédent, par exemple par vissage, est destinée à être immergée dans le bain de métal liquide présent dans la lingotière. Elle est composée d'un élément creux à l'intérieur duquel débouche l'orifice inférieur du tube cylindrique précédent. L'espace intérieur de cet élément creux a une forme générale allongée dans sa partie terminale et est orienté sensiblement perpendiculairement au tube. Lorsque la busette est en service, l'élément creux est placé parallèlement aux grands côtés de la lingotière, et le métal liquide s'écoule dans la lingotière par deux orifices pratiqués à chacune des extrémités de la partie terminale allongée de l'élément creux, et appelés "ouïes".

Lorsqu'un débit d'acier important, de l'ordre par exemple de 60 t/h, circule à l'intérieur de la busette, la vitesse du métal dans la partie tubulaire atteint facilement plusieurs mètres par seconde. Dans ces conditions, on n'observe qu'un remplissage très partiel de la section de la partie cylindrique de la busette par le métal liquide. Ce mauvais remplissage a plusieurs inconvénients. En premier lieu, par un "effet de trompe", il tend à favoriser l'aspiration d'air extérieur par les porosités du réfractaire et les éventuels défauts d'étanchéité de la connection entre la busette et le répartiteur, ce qui détériore la qualité du métal. D'autre part, surtout lorsque le dispositif obturant le fond du répartiteur n'est que partiellement ouvert, l'écoulement du métal est tournoyant et irrégulier. Cela conduit à une forte instabilité des courants de métal sortant des ouïes, instabilité qui est encore accrue lorsqu'on insufflé un gaz neutre dans la busette pour atténuer le premier inconvénient que l'on a cité. On peut ainsi observer des dissymétries dans les écoulements qui s'établissent sur les portions droite et gauche de la lingotière. Cette instabilité et cette dissymétrie provoquent l'apparition de vagues à l'intérieur du bain de métal liquide en lingotière qui font varier en permanence le niveau de sa surface, ce qui est très défavorable à la régularité de la solidification du produit. Ces vagues font également réagir indûment le dispositif assurant la détection du niveau de la surface et la régulation de sa position: il va chercher à compenser ce qu'il prend pour des variations du niveau moyen du métal en commandant des modifications rapides et continues du degré d'ouverture de la quenouille ou du tiroir. Et ces modifications incessantes vont, en fait, aggraver les instabilités du niveau de métal. Enfin, les vitesses élevées

du métal liquide dans la busette favorisent l'usure des matériaux réfractaires qui la constituent, en particulier au point d'impact du jet sur le fond de l'élément creux horizontal.

Le but de l'invention est de procurer aux métallurgistes des busettes qui assurent des conditions d'écoulement du métal dans la lingotière plus calmes et plus régulières que les busettes habituellement employées lors de la coulée de produits métallurgiques en continu.

A cet effet, l'invention a pour objet une busette pour l'introduction d'un métal liquide dans une lingotière de coulée continue des métaux, du type comportant une première partie tubulaire, dont une extrémité est destinée à être connectée à un récipient renfermant ledit métal liquide, et dont l'autre extrémité débouche dans une deuxième partie creuse, dont au moins une portion de l'espace intérieur est orientée sensiblement perpendiculairement à ladite première partie tubulaire, ladite portion comportant à chacune de ses extrémités au moins un orifice destiné à déboucher dans l'espace de coulée de ladite lingotière, caractérisée en ce qu'elle comporte un obstacle placé sur le parcours du métal liquide à l'intérieur de ladite première partie tubulaire ou dans son prolongement, ledit obstacle étant constitué par au moins une pièce perforée destinée à dévier le métal de sa trajectoire préférentielle à l'intérieur de la busette.

Selon une première variante de l'invention, ledit obstacle est constitué par au moins une pastille perforée par une multiplicité de trous.

Selon une deuxième variante de l'invention, ledit obstacle est constitué par une pièce creuse, munie d'un fond, pénétrant dans l'espace intérieur de ladite deuxième partie de la busette, ladite pièce creuse comportant des ouvertures sur sa paroi latérale.

Dans une forme de réalisation de l'invention, l'espace intérieur de l'ensemble de la busette a la forme générale d'un T.

Comme on l'aura compris, l'invention consiste à interposer sur le parcours du métal liquide un obstacle destiné à contrarier son écoulement naturel, en déviant brutalement cet écoulement de sa trajectoire préférentielle théorique et en réduisant localement la section de l'espace disponible pour le passage du métal. Cela a pour effet, à débit de métal égal, de limiter la vitesse de l'écoulement et d'améliorer le remplissage de l'espace intérieur de la busette dans son ensemble. On atténue ainsi les variations erratiques dans les conditions de l'écoulement du métal hors de la busette, et la symétrie des écoulements dans les moitiés droite et gauche de la lingotière et la régularité dans le temps de ces écoulements sont notablement améliorées.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit, donnée en référence aux figures annexées suivantes:

- la figure la qui schématise, vue en coupe longitudinale, une première variante de l'invention, où l'obstacle est constitué par un empilement de pastilles

perforées, qui sont elle-mêmes représentées en vue de dessus sur les figures 1b, 1c et 1d;

- la figure 2 qui schématise, vue en coupe longitudinale, une seconde variante de l'invention, où l'obstacle est constitué par une pièce creuse prolongeant la première partie tubulaire de la busette et orientant le métal vers les parois latérales de la deuxième partie de la busette.

Dans un premier exemple de mise en oeuvre de l'invention, représenté sur les figures 1a-1d, la busette 1 est formée, comme dans l'Art Antérieur précédemment cité, de deux parties principales en un matériau réfractaire tel que de l'alumine graphitée, qui sont ici assemblées l'une à l'autre par vissage de la première dans la seconde. La première partie comprend un tube 2 cylindrique ou sensiblement cylindrique, dont l'espace intérieur 3 constitue le chemin de passage du métal liquide. Ce tube 2 est normalement destiné à être maintenu verticalement. Sa partie supérieure non représentée est destinée à être connectée à un récipient servant de réservoir de métal liquide, tel qu'un répartiteur de coulée continue, au droit d'un orifice par lequel le métal liquide peut s'écouler avec un débit que l'opérateur règle au moyen d'une quenouille ou d'un dispositif à tiroir. L'extrémité inférieure 4 du tube 2 comporte un filetage 5 sur sa paroi externe, et ce filetage 5 permet de l'assembler à la deuxième partie de la busette 1. Cette deuxième partie est composée d'un élément creux 6 qui, dans l'exemple décrit et représenté, a extérieurement la forme d'un T inversé. L'espace intérieur 7 de l'élément creux 6, lui aussi en forme de T inversé, comporte ainsi une portion cylindrique 8 prolongeant l'espace intérieur 3 du tube 2. La zone supérieure de cette portion cylindrique 8 comporte un évasement 9 dont la paroi est filetée, de manière à pouvoir y visser l'extrémité inférieure 4 du tube 2. La portion cylindrique 8 débouche dans une portion tubulaire 10 qui lui est sensiblement perpendiculaire, de section approximativement circulaire, ovale ou rectangulaire. Chaque extrémité de cette portion tubulaire 10 comporte un orifice 11, 11' appelé "ouïe", par lequel le métal liquide peut s'écouler hors de la busette. Pendant la coulée, ces ouïes 10, 11 sont destinées à être maintenues en permanence sous la surface du métal liquide remplissant l'espace de coulée.

Selon l'invention, la portion cylindrique 8 de l'espace intérieur 7 de l'élément creux 6 comporte, à l'intérieur de l'évasement 9 et sous le filetage de sa paroi, un logement 12, dans lequel, préalablement à l'assemblage des deux parties 2, 6 de la busette 1, on peut placer un empilement de trois pastilles en matériau réfractaire: une pastille supérieure 13, une pastille intermédiaire 14 et une pastille inférieure 15. Les dimensions respectives du logement 12 et des pastilles 13, 14, 15 sont choisies de telle manière que, après assemblage de la busette 1, l'extrémité inférieure du tube 2 vienne en butée contre la pastille supérieure 13. La pastille supérieure 13 comporte un certain nombre de perforations 16, réparties

sur la portion de sa surface destinée à être située à l'aplomb de l'espace intérieur 3 du tube 2. La pastille intermédiaire 14 comporte une perforation unique 17 de forme, par exemple, carrée ou circulaire, d'ouverture au moins égale à celle de l'espace intérieur 3 du tube 2. Son rôle est, en fait, celui d'une entretoise servant à séparer les pastilles supérieure 13 et inférieure 15. Celle-ci comporte également un certain nombre de perforations 18, qui peuvent être différentes en nombre et en dimension des perforations 16 de la pastille supérieure 13. Mais il est important, pour l'obtention des résultats recherchés, que les perforations 16 et 18 soient sensiblement décalées les unes par rapport aux autres, de manière à ce qu'une fraction aussi réduite que possible du métal liquide ait la possibilité théorique de franchir l'obstacle constitué par l'ensemble des pastilles 13, 14, 15 sans les heurter. Pour une meilleure efficacité de l'obstacle, il est également préférable que la pastille supérieure 13 ne comporte pas de perforation en son centre, là où la probabilité de présence de métal liquide est la plus importante, de manière à freiner le jet de coulée aussi précocément que possible.

De manière générale, la section totale des orifices d'une pastille donnée ne doit pas être inférieure à la section de l'orifice de sortie du répartiteur, afin de garantir que l'on pourra toujours couler avec un débit maximal de métal aussi élevé qu'en l'absence d'obstacle.

Optionnellement, comme il est déjà connu, le fond 19 de l'élément creux 6 est équipé de perforations 20 appelées "trous de fuite". Ces trous de fuite 20 ont pour fonctions habituelles de dévier une partie des écoulements de métal en direction de la partie inférieure de la lingotière. Cette déviation limite le débit et la vitesse de sortie du métal au niveau des ouïes 11, 11' et évite ainsi que le métal ne vienne percuter violemment les petits côtés de la lingotière et y perturber les conditions de solidification. Dans le cas d'une coulée entre cylindres, cela permet également d'éviter une détérioration excessive des faces latérales en réfractaire. D'autre part, ces trous de fuite 20 assurent une alimentation régulière en métal chaud de la partie inférieure de l'espace de coulée, à l'aplomb de la busette 1: là encore, cela va dans le sens d'une meilleure maîtrise des conditions de solidification. L'utilisation d'obstacles selon l'invention permet de profiter au maximum des avantages procurés par les trous de fuite 20, dans la mesure où ces trous de fuite 20 sont d'autant plus efficaces que les écoulements à l'intérieur de la busette 1, et en particulier dans l'élément creux 6, sont plus réguliers. Cela permet, notamment, d'atténuer l'écoulement préférentiel du métal par les trous de fuite 20 qui sont les plus proches de l'axe de la busette.

A titre d'exemple, on peut proposer, pour une busette 1 dont le diamètre intérieur du tube 2 est de 60 mm, et dont les ouïes 11, 11' de l'élément creux ont une section circulaire et un diamètre de 30 mm, d'utiliser un obstacle formé de trois pastilles 13, 14, 15 de diamètre extérieur 100 mm et d'épaisseur 25 mm, ayant les ca-

ractéristiques suivantes:

- la pastille supérieure 13 possède huit perforations 16 de diamètre 13 mm, réparties en deux rangées de trois perforations séparées par une rangée de deux perforations;
- la pastille intermédiaire 14 possède une perforation unique 17 ayant une section carrée de 60 mm de côté, ou une section circulaire de 60 mm de diamètre;
- la pastille inférieure 15 possède cinq perforations 18 de diamètre 19 mm, à savoir une perforation centrale entourée par quatre perforations disposées en carré.

Dans cet exemple, lors de la coulée d'acier liquide, si le métal traverse la busette 1 avec un débit de 60 t/h, en l'absence d'obstacle il ne remplit que partiellement l'espace intérieur du tube 2. Mais l'obstacle que l'on vient de décrire est suffisant pour freiner l'écoulement de l'acier liquide de manière à réduire sa vitesse à environ 1 m/s, et à obtenir un bon remplissage du tube 2, ainsi qu'une vitesse de sortie du métal régulière et assez sensiblement uniforme sur toute la section des ouïes 11, 11', pour ce même débit de métal de 60 t/h. Cela procure une stabilité satisfaisante du niveau du métal dans la lingotière lorsqu'on ne modifie pas le débit du métal traversant la busette 1.

Les pastilles doivent être en un matériau réfractaire tel que de la zircone, en tout cas compatible avec la nature du métal coulé pour éviter qu'elles ne soient attaquées chimiquement par le métal de manière excessive.

Bien entendu, le type précis d'obstacle à pastilles qui vient d'être décrit n'est qu'un exemple non limitatif. On peut imaginer, notamment de n'utiliser qu'une seule pastille perforée si cela s'avère suffisant pour obtenir un résultat acceptable dans des conditions de coulée usuelles, ou au contraire d'utiliser plus de trois pastilles pour accentuer l'effet de freinage du jet de coulée. De même, la présence d'une pastille intermédiaire 14 à large perforation unique 17, ne servant donc que d'entretoise entre deux pastilles 13, 15 à petites perforations multiples, n'est pas à proprement parler obligatoire. Mais elle permet de limiter l'usure de la pastille inférieure 15, en évitant une concentration exclusive des écoulements de métal sur les zones pleines de cette pastille qui font face aux perforations de la pastille supérieure 13.

Dans un deuxième exemple de mise en oeuvre de l'invention, représenté sur la figure 2 (sur laquelle les éléments communs à ceux de la figure 1 sont repérés par les mêmes signes de référence), l'obstacle inséré dans la busette 1 est constitué par une pièce tubulaire 21, munie d'un fond 22 à l'une de ses extrémités. A son extrémité ouverte, cette pièce tubulaire 21 comporte un épaulement 23 qui peut venir s'insérer dans le logement 12 ménagé dans l'élément creux 6 et qui contenait les

pastilles 13, 14, 15 dans l'exemple de mise en oeuvre de l'invention précédent. Sur sa paroi latérale 24, la pièce tubulaire 21 comporte des perforations 25, 26, 27 qui permettent au métal liquide de passer de l'espace intérieur 28 de la pièce tubulaire 21 à l'espace intérieur 7 de l'élément creux 6, après avoir perdu une grande partie de son énergie potentielle. Dans l'exemple représenté sur la figure 2, ces perforations 25, 26, 27 sont au nombre de six réparties en trois niveaux sur la hauteur de la pièce tubulaire 21, et sont de forme approximativement ovale. Elles permettent préférentiellement d'orienter le métal liquide sur la paroi latérale de la portion cylindrique 8 de l'espace intérieur 7 de l'élément creux 6. De cette manière, le choc du métal contre cette paroi latérale procure une absorption d'énergie qui s'ajoute à celle subie à l'intérieur de la pièce tubulaire 21. De même, pour obtenir un temps de séjour du métal dans la busette 1 aussi long et uniforme que possible, il est préférable que, comme représenté, l'orientation de ces perforations soit perpendiculaire à l'orientation des ouïes 11, 11'.

A titre d'exemple, une pièce tubulaire 21, dont l'espace intérieur 28 aurait une longueur de 84 mm, un diamètre de 30 mm, des perforations 25, 26, 27 de 10x20 mm, aurait sur la vitesse et la régularité des écoulements de métal une influence sensiblement comparable à celle des pastilles 13, 14, 15 de l'obstacle décrit et représenté sur les figures 1a à 1d, s'il était inséré dans une busette 1 identique.

Bien entendu, les exemples décrits ci-dessus ne sont pas limitatifs. On pourrait, par exemple, imaginer d'insérer l'obstacle à l'intérieur même du tube 2, et non pas simplement dans son prolongement. On pourrait aussi insérer dans la busette 1 une pluralité d'obstacles similaires à ceux que l'on a décrits, ou différents dans leur forme mais pouvant remplir les mêmes fonctions.

L'invention n'est pas limitée dans son application au domaine de la coulée continue des produits plats en acier (brames, brames minces, bandes minces), même si elle y trouve une application privilégiée. Elle peut être appliquée à bien d'autres exemples de busettes de coulée continue de tous métaux en tous formats, pour lesquelles on souhaite obtenir un ralentissement des écoulements procurant un meilleur remplissage de la busette et, partant, une plus grande stabilité des écoulements du métal liquide qui en sort.

Revendications

1. Busette (1) pour l'introduction d'un métal liquide dans une lingotière de coulée continue des métaux, du type comportant une première partie tubulaire (2), dont une extrémité est destinée à être connectée à un récipient renfermant ledit métal liquide, et dont l'autre extrémité (4) débouche dans une deuxième partie creuse (6), dont au moins une portion (29) de l'espace intérieur (7) est orientée sen-

siblement perpendiculairement à ladite première partie tubulaire (2), ladite portion (29) comportant à chacune de ses extrémités au moins un orifice (10, 11) destiné à déboucher dans l'espace de coulée de ladite lingotière, caractérisée en ce qu'elle comporte un obstacle placé sur le parcours du métal liquide à l'intérieur de ladite première partie tubulaire (2) ou dans son prolongement, ledit obstacle étant constitué par au moins une pièce perforée destinée à dévier le métal de sa trajectoire préférentielle à l'intérieur de la busette.

2. Busette selon la revendication 1, caractérisée en ce que ledit obstacle est constitué par au moins une pastille perforée par une multiplicité de trous.

3. Busette selon la revendication 1, caractérisée en ce que ledit obstacle est constitué par une pluralité de pastilles (13, 15) perforées par une multiplicité de trous (16, 18), et séparées les unes des autres par d'autres pastilles (14) perforées par un trou unique (17) de section approchant la section intérieure de ladite première partie tubulaire (2).

4. Busette selon la revendication 1, caractérisée en ce que ledit obstacle est constitué par une pièce tubulaire (21), munie d'un fond (22), destinée à recevoir le métal liquide en son intérieur, ladite pièce tubulaire (21) comportant des perforations (25, 26, 27) sur sa paroi latérale (24), lesdites perforations (25, 26, 27) autorisant le passage du métal dans l'espace intérieur (7) de ladite deuxième partie (6) de la busette (1).

5. Busette selon la revendication 4, caractérisée en ce que lesdites perforations (25, 26, 27) sont orientées vers la paroi interne de ladite deuxième partie (6) de la busette (1).

6. Busette selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que ladite première partie (2) et ladite deuxième partie (6) de la busette (1) sont assemblées par vissage de la première partie (2) dans la deuxième partie (6), et en ce que ledit obstacle est inséré dans un logement (12) ménagé dans la paroi intérieure de ladite deuxième partie (6).

7. Busette selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que ladite portion (29) de l'espace intérieur (7) de la deuxième partie (6) qui est orientée sensiblement perpendiculairement à la première partie (2) présente une forme allongée, procurant à l'espace intérieur de l'ensemble de la busette la forme générale d'un T.

8. Busette selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que le fond (19) de l'élément creux (6) comporte au moins un trou de fuite (20).

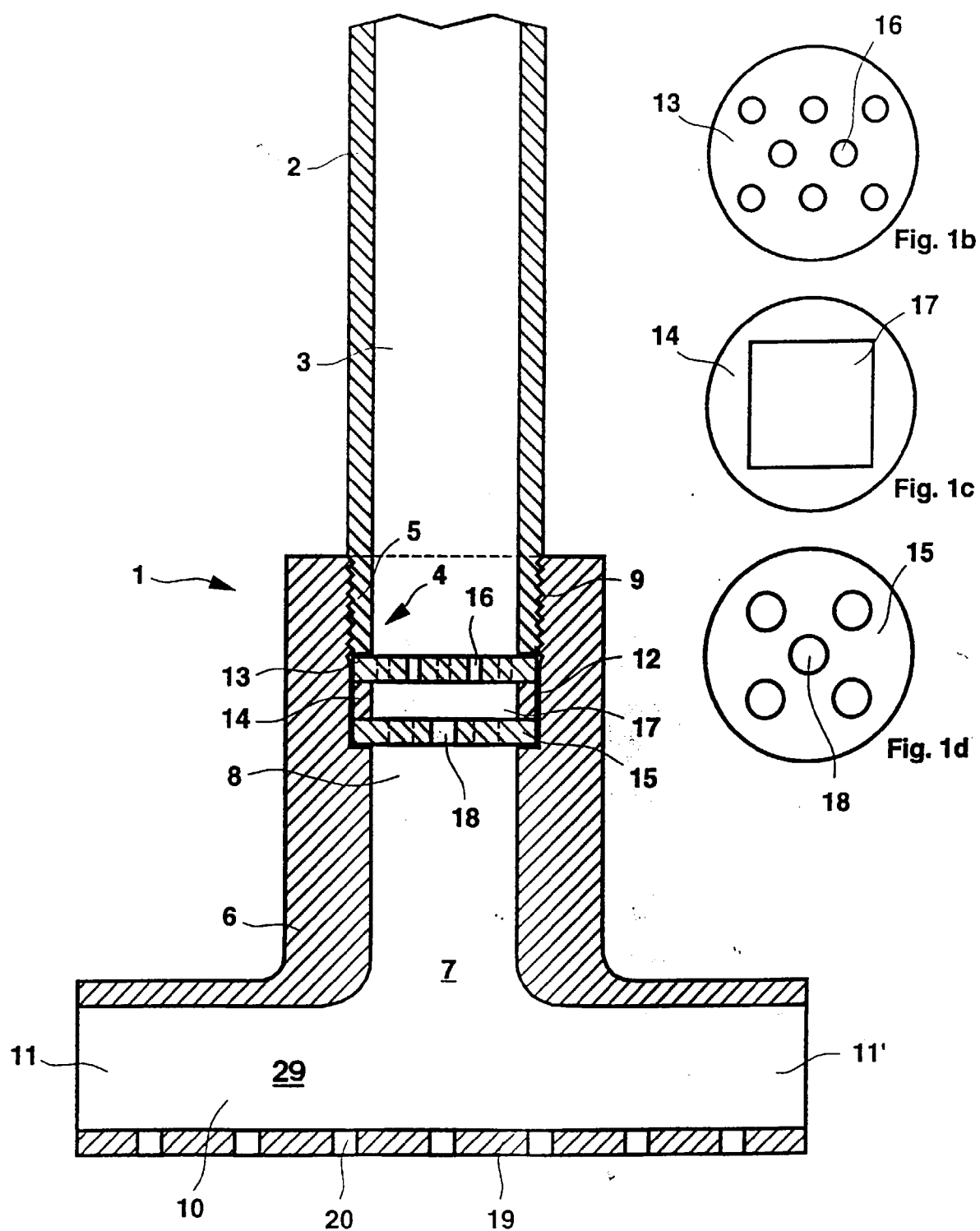


Fig. 1a

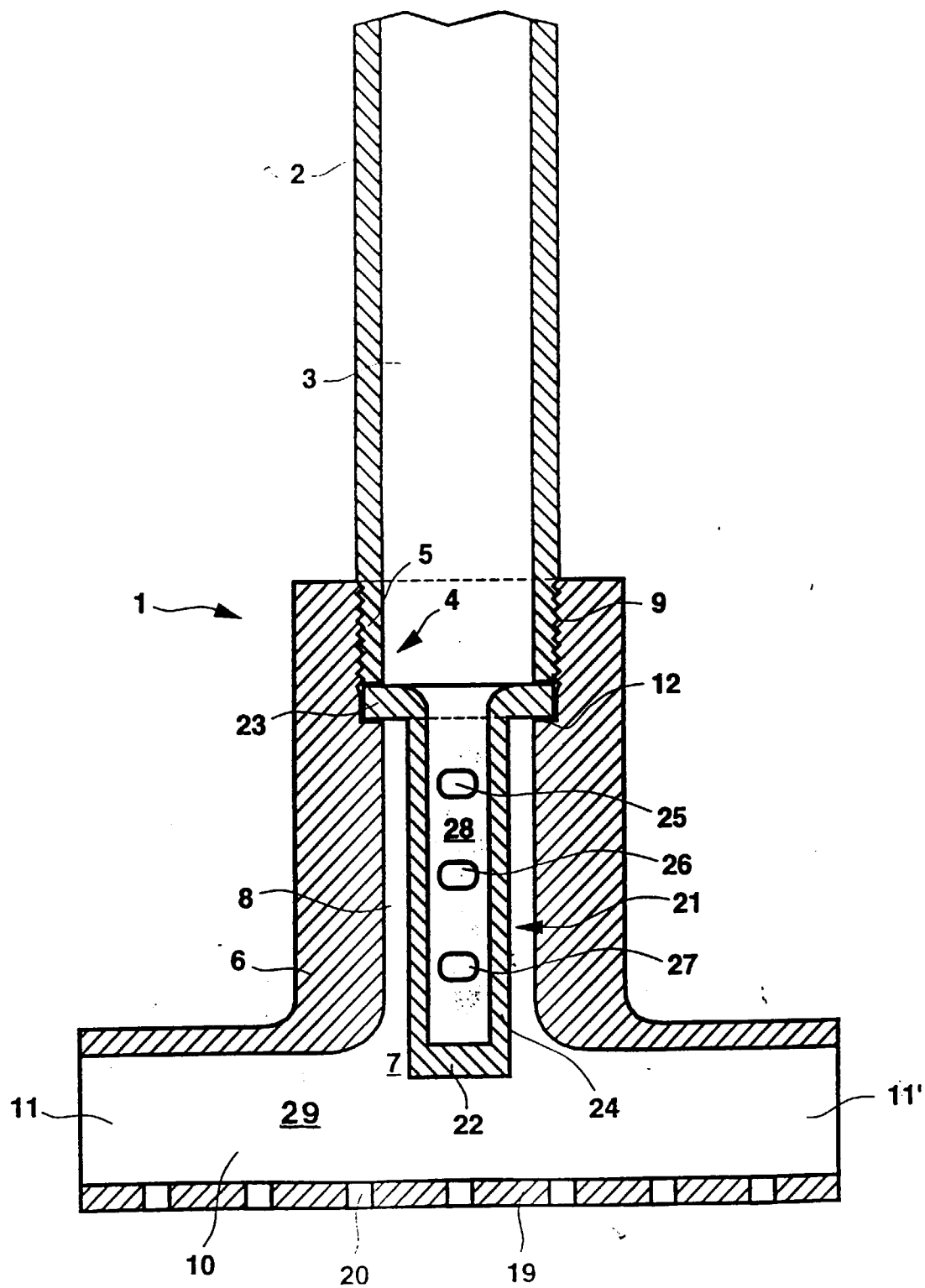


Fig. 2



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 96 40 1849

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.6)
A,D	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 142 (M-388), 18 Juin 1985 & JP-A-60 021171 (NITSUSHIN SEIKOU KK), 2 Février 1985, * abrégé *	1	B22D11/06 B22D41/50
A	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 178 (M-819), 26 Avril 1989 & JP-A-01 011055 (NIPPON STEEL CORP;OTHERS: 01), 13 Janvier 1989, * abrégé *	1	
A	--- EP-A-0 453 079 (ROLLS ROYCE PLC) 23 Octobre 1991 * abrégé; figures 1-3 *	1	
A	--- EP-A-0 401 144 (SIDERURGIE FSE INST RECH) 5 Décembre 1990 * colonne 6, ligne 42 - ligne 53; figures 8,9 *	1,8	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			B22D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 24 Janvier 1997	Examineur Mailliard, A
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

EPO FORM 1503 01.82 (P04C02)