

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑰ Numéro de dépôt: 84114695.4

⑸ Int. Cl.⁴: **B 22 D 11/00**
B 22 D 11/14

⑱ Date de dépôt: 03.12.84

⑳ Priorité: 10.01.84 FR 8400382

㉑ Date de publication de la demande:
21.08.85 Bulletin 85/34

㉒ Etats contractants désignés:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

㉓ Demandeur: **PONT-A-MOUSSON S.A.**
91, Avenue de la Libération
F-54017 Nancy(FR)

㉔ Inventeur: **Gourmel, Yves**
12, rue St Epvre Blénod-les-Pont-à-Mousson
F-54700 Pont-à-Mousson(FR)

㉕ Inventeur: **Pierrel, Michel**
12, rue du Bois le Prêtre Maldières
F-54700 Pont-à-Mousson(FR)

㉖ Mandataire: **Puit, Thierry et al,**
c/o Centre de Recherches de Pont-à-Mousson B.P. 28
F-54703 Pont-à-Mousson Cedex(FR)

㉗ Dispositif d'alimentation en métal liquide pour installation de coulée continue verticale d'un tube métallique, notamment en fonte.

㉘ Coulée continue verticale ascendante d'un tube en fonte sans l'utilisation d'un noyau pour la formation de la cavité du fût du tube.

La fonte liquide destinée à alimenter le tube T à obtenir est contenue dans un creuset formé par une filière tubulaire refroidie 6-7 et par le fond 1 d'un bloc-siphon 1-2-3-4. Ce creuset comporte un relief central 5 d'axe X-X. Le relief central 5 de hauteur au moins égale à celle de la filière 6-7 mélangée avec celle-ci un volume annulaire pour la fonte liquide F.

Application à la coulée continue verticale ascendante de tuya : en fonte avec ou sans emboîtement - Economie importante d'énergie de fusion de fonte liquide.

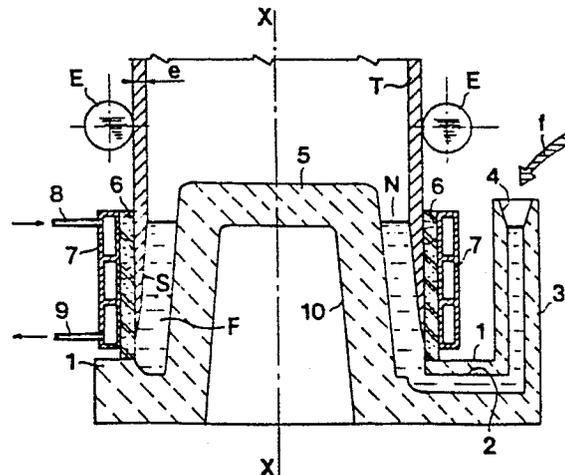


Fig. 1

Dispositif d'alimentation en métal liquide pour installation de
coulée continue verticale d'un tube métallique, notamment en fonte.

La présente invention est relative à la coulée continue verticale ascendante d'un tube métallique, notamment en fonte, sans l'utilisation d'un noyau pour la formation de la cavité du fût du tube.

5 L'invention concerne plus précisément un dispositif d'alimentation en métal liquide d'une filière tubulaire donnant la forme extérieure d'un tel tube soit à partir d'un bloc siphon (alimentation en source) soit à partir d'une poche de coulée sous pression d'un gaz (coulée sous basse pression, avec montée du métal liquide dans le moule).

10 Dans une installation connue de ce type, décrite par exemple dans la demande de brevet en FRANCE n° 83 11 788 du 12 juillet 1983 la filière tubulaire d'axe vertical forme avec un socle de support qui en constitue le fond un creuset pour le métal liquide amené par le bas, soit par bloc-siphon soit par poche de coulée.

15 Ainsi, le creuset formé par la filière tubulaire et le socle de support contient un volume cylindrique de métal liquide, qui est d'autant plus important que le diamètre du tube à obtenir est plus élevé.

La Demanderesse s'est posé le problème de réduire
20 considérablement le volume de métal, notamment de fonte liquide à amener à l'extrémité inférieure de la filière dans une installation de coulée continue ascendante d'un tube, malgré l'absence de noyau, donc de réaliser une économie importante d'énergie de fusion de métal liquide, notamment de fonte liquide.

25 Le problème est résolu par le dispositif de l'invention.

L'invention a pour objet un dispositif pour la coulée continue verticale ascendante, d'un tube métallique, notamment en fonte, du type comportant une entrée de métal liquide à la partie inférieure d'une filière refroidie reposant sur un socle, la filière formant creuset avec
30 le socle pour contenir le métal liquide, caractérisé en ce qu'il comporte à l'intérieur de la filière et dans l'axe vertical de celle-ci un relief central de hauteur correspondant à celle de la filière pour ménager avec celle-ci un volume annulaire de métal liquide à la partie inférieure duquel se trouve l'embouchure d'au moins un conduit
35 d'alimentation en métal liquide.

Grâce à cet agencement, le creuset ne contient qu'un faible volume annulaire de métal liquide dont la largeur annulaire est très supérieure à l'épaisseur du tube à obtenir mais dont le volume total est considérablement réduit par rapport à celui que contiendrait un creuset 5 dépourvu de relief central.

En outre, suivant une autre caractéristique importante de l'invention, le relief central est évidé par une cavité qui le traverse de part en part, ce qui permet l'accès, par cette cavité à l'intérieur du tube en formation, au-dessus du relief central, c'est-à-dire la 10 possibilité d'introduire par cette cavité du relief central des outils de contrôle, par exemple de niveau de métal liquide ou d'épaisseur du tube formé.

D'autres caractéristiques et avantages apparaîtront au cours de la description qui va suivre.

- 15 Aux dessins annexés donnés uniquement à titre d'exemples,
- la Fig. 1 est une vue schématique en coupe du dispositif d'alimentation en métal liquide de l'invention, pour une installation de coulée continue d'un tube sans emboîtement,
 - la Fig. 2 est une vue partielle en coupe correspondant à la 20 Fig.1 illustrant l'emploi d'un mannequin ou faux tube pour débiter la coulée continue,
 - la Fig. 3 est une vue en coupe analogue à la Fig. 1 du dispositif de l'invention appliquée à la coulée continue d'un tuyau en fonte à emboîtement,
 - 25 - la Fig. 4 est une vue partielle en coupe correspondant à la Fig.1, d'une variante de relief central de l'invention à cavité le traversant de part en part,
 - la Fig. 5 est une vue en coupe analogue à la Fig. 3 illustrant la coulée continue d'un tuyau à emboîtement avec alimentation ascendante en fonte liquide par une poche de coulée sous 30 pression,
 - la Fig. 6 est une vue partielle analogue à la Fig. 5 montrant une variante d'alimentation en métal liquide à partir d'une poche de coulée sous pression.
- 35 Suivant l'exemple d'exécution illustré aux Fig. 1 et 2, l'invention est appliquée à la coulée continue ascendante d'un tube en fonte T.

Cette installation comporte :

- Une alimentation en fonte liquide par bloc-siphon
- Un creuset constitué par une filière tubulaire refroidie,
- Un extracteur non représenté du tube formé.

5 1°) Alimentation en fonte liquide par bloc-siphon :

Un socle 1, creux, en matériau réfractaire par exemple de type silico-alumineux comporte intérieurement un conduit de coulée en forme de L à jambage 2 horizontal ou légèrement oblique et à cheminée verticale 3 se terminant à sa partie supérieure par un entonnoir de 10 coulée 4.

Le socle 1 du bloc-siphon forme une embase de support d'une filière tubulaire décrite ci-après.

Conformément à l'invention, le bloc-siphon porte un relief central 5 de forme extérieure tronconique d'axe vertical XX, de forte 15 hauteur au-dessus du socle 1.

D'autres détails sur le relief 5 de l'invention sont donnés ci-après.

2°) Le creuset refroidi extérieurement (la filière) :

Dans l'axe XX, le socle 1 porte un creuset constitué par une 20 filière tubulaire comportant une chemise 6 en graphite, d'axe XX, dont le diamètre intérieur correspond au diamètre extérieur du tube T à obtenir et une enveloppe 7.

La chemise 6 est refroidie extérieurement par une enveloppe 7, par exemple en cuivre, à circulation d'eau de refroidissement qui entre par 25 un conduit 8 et sort par un conduit 9. L'ensemble "chemise 6 et enveloppe 7" est donc désigné ci-après sous le terme de "filière 6-7".

Alors que la chemise 6 en graphite repose par sa tranche d'extrémité inférieure sur le socle 1 du bloc-siphon, l'enveloppe de refroidissement 7, en contact avec la chemise 6, l'enveloppe sur presque 30 toute sa hauteur, à l'exception de l'extrémité inférieure de la chemise 6 qui n'est pas refroidie. L'enveloppe d'eau de refroidissement 7 n'est donc pas en contact direct avec le socle 1. Eventuellement, mais non obligatoirement, un bloc annulaire réfractaire d'espacement peut être interposé entre l'enveloppe de refroidissement ou 35 boîte de refroidissement 7 et le socle 1.

Le relief central 5 de l'invention, qui fait partie intégrante du bloc-siphon 1, 2, 3, 4 dans le présent exemple, fait également partie du creuset constitué par la combinaison du bloc-siphon et de la filière 6 -7. Le relief central 5 a une hauteur au-dessus du socle 1 qui est au moins égale et de préférence supérieure à la hauteur de la filière 6-7 au-dessus dudit socle 1.

Le relief central tronconique 5 a une grande base, au-dessous du support constitué par le socle 1, de diamètre sensiblement inférieur au diamètre intérieur que l'on veut obtenir sur le tube T à former. A fortiori, la petite base supérieure du relief central 5 a un diamètre sensiblement inférieur à celui de la cavité du tube à obtenir.

Dans le présent exemple, le relief central 5 est évidé par une cavité 10 d'allègement, par exemple de forme tronconique. Mais un tel évidement n'est pas obligatoire.

Le conduit horizontal 2 du bloc-siphon débouche au-dessous du socle 1, sur la paroi d'un fond de creuset constitué par le bloc-siphon lui-même, de manière à amener la fonte liquide à l'extrémité inférieure de la filière 6-7, au-dessous de la tranche d'extrémité inférieure de la chemise 6.

L'orifice d'embouchure du conduit horizontal 2 d'alimentation en métal liquide a un diamètre inférieur à la largeur de l'espace annulaire entre la grande base inférieure du relief central 5 et la cavité cylindrique de la filière 6-7.

Dans le creuset de métal ou de fonte liquide ainsi formé par la filière 6-7 ou la chemise 6 et le bloc-siphon 1, 2, 3, 4, se trouve un faible volume de métal liquide ou de fonte liquide puisqu'il est annulaire, étant compris entre la paroi intérieure de la chemise 6 et la paroi extérieure du relief central 5 du bloc-siphon.

L'épaisseur annulaire de ce volume annulaire de métal ou de fonte liquide est sensiblement supérieure à l'épaisseur e du tube T à former. En effet, en aucun cas le relief 5 ne doit constituer un noyau pour la formation du tube T. Bien au contraire, lors du processus de solidification de la zone périphérique dudit volume annulaire de métal ou de fonte liquide, un certain volume annulaire de fonte ou de métal liquide doit subsister entre la périphérie en cours de solidification et la paroi extérieure. Dans l'exemple d'exécution illustré, le volume

annulaire de métal ou fonte liquide compris entre le relief central 5 et la filière 6-7 présente à son extrémité inférieure une épaisseur radiale qui est au moins le double de l'épaisseur e du tube T.

L'installation est complétée par des moyens de guidage vertical du tube T, partiellement représentés par une paire de galets ou rouleaux de guidage E et est complétée par un extracteur non représenté et consistant en un appareil de levage agencé pour saisir l'extrémité supérieure du tube T formé et pour faire monter progressivement le tube T, à l'aide d'un moteur d'entraînement pas-à-pas.

10 De tels moyens de guidage et d'extraction sont connus en soi.

FUNCTIONNEMENT - (Fig. 1-2)

De la fonte liquide est introduite suivant la flèche f dans l'entonnoir 4 de coulée. Le remplissage du bloc-siphon et du creuset constitué par la filière 6-7 à chemise 6 et le relief central 5 du bloc-siphon est effectué jusqu'à ce que le niveau de fonte liquide N atteigne une hauteur légèrement inférieure à la hauteur totale de la filière 6-7 de manière à ne pas déborder. Par effet de vases communicants, le niveau N de la fonte liquide F est le même à l'intérieur du creuset ou de la filière 6-7 et à l'intérieur de la cheminée 3. La chemise 7 est traversée par un courant d'eau froide.

Pour amorcer la production du tube T, un mannequin ou faux-tube M, constitué par un manchon tubulaire en acier ayant sensiblement les mêmes dimensions diamétrales interne et externe, donc sensiblement de même épaisseur e que le tube T à obtenir, est introduit par le haut de la filière 6-7 à l'aide des galets de guidage E de manière à immerger dans la fonte sa partie inférieure échancrée en M1, par exemple en queue d'aronde, pour permettre l'accrochage de la fonte liquide F.

Alors que la filière 6-7 n'est pas refroidie à son extrémité inférieure, elle est au contraire refroidie sur la plus grande partie de sa hauteur, jusqu'à son extrémité supérieure du fait que la chemise 6 est enveloppée par l'enveloppe de refroidissement 7. Il en résulte que la fonte se solidifie au contact de la filière 6-7 sur toute la hauteur qui correspond à celle de la chemise 7 jusqu'au mannequin M au contact duquel elle se solidifie. L'épaisseur de fonte solidifiée suivant un front de solidification S est d'autant plus élevée que la vitesse d'introduction de fonte liquide par le bas est plus faible. La fonte liquide F emplit l'échancrure M1 du mannequin M, se solidifie, et par

conséquent s'accroche au mannequin M. Le mannequin étant tiré vers le haut par l'extracteur, monte par à-coups et entraîne la partie de fonte solidifiée vers le haut, pas-à-pas.

Lorsque le mannequin M a tiré vers le haut une amorce de tube T de 5 hauteur suffisante pour venir en prise entre les galets de guidage ou rouleaux de guidage E (Fig. 1), le front de solidification S qui se forme sur la périphérie du volume annulaire de fonte liquide F prend la forme tronconique et la dimension représentées à la Fig. 1 qui correspond à la hauteur totale de fonte liquide F entourée par la 10 chemise de refroidissement 7. L'épaisseur solidifiée maximale se trouve donc au niveau N de la fonte liquide.

VARIANTE - (Fig. 3).

Alors que dans l'exemple de la Fig. 1, le relief central 5 de l'invention est appliqué à une filière 6 destinée à la formation d'un 15 tube T sans emboîtement, la variante de la Fig. 3 est appliquée à la formation d'un tube T1 comportant un emboîtement. Cette variante dérive de l'installation décrite dans la demande de brevet en France 83 11 788 du 12 Juillet 1983 :

Dans cette variante, concernant la fabrication d'un tuyau en fonte 20 à emboîtement, l'installation est analogue à celle de la Fig. 1, mais comporte en plus, comme décrit dans la demande de brevet 83 11 788, des moyens pour former l'emboîtement.

Dans la description qui suit, les éléments d'installation 25 identiques ou semblables à ceux de la Fig. 1 et jouant le même rôle portent les mêmes repères numériques. On retrouve donc la même alimentation en fonte liquide par bloc-siphon 1, 2, 3, 4 formant socle ou support pour une filière 6 tubulaire en graphite enveloppée par une chemise de refroidissement 7 à circulation d'eau froide.

On retrouve le même relief central 5 de l'invention à évidemment 30 10. Entre la chemise de refroidissement 7 et le socle 1 constitué par le bloc-siphon est interposée une plaque de support isolante 11. La plaque 11 qui supporte la chemise 7 est en matériau réfractaire par exemple de type silico-alumineux. Elle est destinée à éviter le refroidissement du socle 1 par la chemise 7.

35 Les moyens pour former l'emboîtement sont les suivants :

La chemise 6 de la filière 6-7 est surmontée ou prolongée à sa partie supérieure par une coquille 12 annulaire métallique, par exemple en acier, d'axe XX, évasée vers le haut, donnant la forme extérieure de l'emboîtement du tuyau en fonte à obtenir. La coquille 12 se raccorde 5 sans discontinuité tant avec la paroi intérieure qu'avec la paroi extérieure de la chemise 6. La coquille 12 est refroidie soit par l'air ambiant, soit par des jets d'eau non représentés.

Intérieurement, la coquille 12 supporte par une portée tronconique élargie 13 la bride 14 a d'un noyau annulaire d'emboîtement 14 en 10 matériau de moulage réfractaire et perméable à l'air, par exemple en mélange durci de sable et de résine thermodurcissable. Le noyau 14 donne le profil intérieur de l'emboîtement du tuyau à obtenir. Il comporte une jupe tubulaire 15 dont la paroi externe correspond à la paroi interne du tuyau que l'on veut mouler. La jupe 15 se prolonge vers le bas au-delà 15 de la coquille 12, sur une certaine hauteur de la filière 6-7 à la partie supérieure de celle-ci. La jupe 15 ménage donc avec la chemise 6 de la filières 6-7 un espace annulaire 16 correspondant à l'épaisseur du tuyau à former. Intérieurement, le noyau 14 comporte obligatoirement un revêtement interne 17 (âme tubulaire en acier) imperméable à l'air et 20 résistant à la température de la fonte liquide.

Pour faire monter la fonte dans l'espace annulaire 16, en vue de former l'emboîtement comme on le verra plus loin, l'ensemble coquille 12-noyau 14 est complété par des moyens d'aspiration.

Le noyau 14 est appliqué sur sa portée 13 dans la coquille 12 par 25 une plaque annulaire métallique 18 d'aspiration. La plaque 18 comporte une gorge annulaire d'aspiration 19 s'ouvrant vers la bride 14a du noyau 14, au-dessus de l'espace annulaire 16. Dans la gorge 19 débouche un conduit 20 relié à travers un robinet 21 à une source d'aspiration non représentée. La plaque d'aspiration 18 est fixée à la coquille 12, 30 par exemple par des vis.

Dans cette variante, l'extracteur du tuyau en fonte en cours de formation n'est pas représenté. Il comporte une plaque métallique circulaire 22 dite plaque de levage, d'axe XX, solidaire de la plaque d'aspiration 18. La plaque 22 est fixée à la plaque 18 par exemple par 35 des vis et est solidaire d'une tige 23 de levage d'axe XX, suspendue à un appareil de levage guidé verticalement, non représenté.

Dans cette variante, le relief central 5 de l'invention, par exemple tronconique, a des dimensions de grande base telles que le sommet du relief central 5 est situé à l'intérieur de la cavité de la jupe 15 du noyau 14, au-dessus de l'extrémité supérieure de la
 5 filière 6-7 ou de la chemise 6. Il est avantageux que le relief 5 soit plus haut que la filière 6-7, à la Fig. 1 comme à la Fig. 3, car cela permet de limiter le volume de fonte liquide à un espace annulaire sur toute la hauteur de la chemise 6 de la filière 6-7 alors que si le relief central 5 était nettement plus bas que la chemise 6, on aurait de
 10 la fonte liquide au-dessus du sommet du relief 5 et par conséquent un excédent inutile de fonte liquide.

Le fonctionnement est le même que celui décrit dans la demande de brevet 83 11 788 :

- 1°) Alimentation en fonte liquide : le robinet 21 du conduit
 15 d'aspiration 20 est fermé. De la fonte liquide est introduite suivant la flèche f dans l'entonnoir 4. La fonte liquide F est amenée jusqu'à un niveau N situé à la partie supérieure de la chemise 6 de la filière 6-7, immergeant la jupe 15 et l'âme tubulaire 17 du noyau 14 mais restant au-dessous du sommet du relief central 5.
- 20 2°) Moulage de l'emboîtement du tuyau en fonte : La coquille 12 étant en contact étanche à l'air avec la tranche supérieure de la chemise 6, on ouvre le robinet d'aspiration 21 et l'on aspire l'air contenu dans l'espace annulaire 16 à l'aide du conduit 20 d'aspiration de la gorge circulaire 19 à travers la bride poreuse 14a du noyau, mais non à
 25 travers l'âme imperméable 17 en acier.

La fonte liquide emplit rapidement l'espace annulaire 16 de l'emboîtement jusqu'à la bride poreuse 14a du noyau 14.

Mais son niveau baisse dans la cavité de l'âme imperméable 17 et dans la cheminée 3 sans descendre au-dessous de la jupe 15.
 30 L'emboîtement 16 ainsi moulé se solidifie à partir du haut c'est-à-dire à partir de la bride 14a du noyau 14.

3°) Extraction discontinue d'un tuyau à emboîtement : Afin de préparer l'extraction, on complète le niveau de fonte liquide qui vient de
 35 baisser, en versant de la fonte dans l'entonnoir 4 suivant la flèche f pendant la solidification de l'emboîtement. Lorsque l'emboîtement 16 est formé et solidifié on ferme le robinet d'aspiration 21. La fonte liquide

comprise dans l'espace annulaire entre la jupe 15 et la chemise 6 de la filière 6-7 ainsi que la coquille 12, se refroidit et se solidifie à la fois sous l'influence de la partie supérieure de l'enveloppe de refroidissement 7 et sous l'influence de la coquille 12. A ce stade de solidification suivant un front S, non représenté mais semblable à celui de la Fig. 1, on actionne l'extracteur, c'est-à-dire l'ensemble de la plaque de levage 22 et de la coquille 12 vers le haut (flèche f de la Fig. 3) tout en versant de la fonte liquide dans l'entonnoir 4 pour remplacer la fonte solidifiée au-dessus de la filière 6-7. On veille ainsi à maintenir constant le niveau N de fonte liquide pendant l'extraction, un peu au-dessous de la partie supérieure de la chemise 6 à une hauteur où la fonte est encore refroidie par l'enveloppe 7.

L'extraction vers le haut de l'emboîtement solidifié, en même temps que la montée de la coquille 12, sont effectuées de manière discontinue pas-à-pas, comme cela est décrit dans la demande de brevet 83 11 788. Au-dessous de l'emboîtement et en continuité avec celui-ci se solidifie une amorce de fût du tube T qui s'allonge à chaque course de montée de l'ensemble de la coquille 12 et du noyau 14, suivant une épaisseur e .

Lorsque l'on a obtenu ainsi une longueur de fût suffisante pour le tuyau T en cours de formation, on cesse de verser de la fonte liquide dans l'entonnoir 4 et l'on procède à la vidange rapide de l'espace annulaire entre la filière 6-7 et le relief central 5, par exemple par un orifice inférieur non représenté, dont on retire l'obturateur. Il suffit ensuite de soulever complètement le tuyau formé au-dessus de la filière 6-7 et de dégager son emboîtement hors de la coquille 12 et du noyau 14 et de la plaque d'aspiration 18.

Autre variante : Dans les Fig. 1 et 3, au lieu de faire partie intégrante du bloc-siphon 1-2-3-4, le relief central 5 peut être un corps rapporté sur ledit bloc-siphon et scellé sur celui-ci.

VARIANTE de la Fig. 4.

Dans un exemple d'exécution analogue à celui de la Fig. 1, la cavité borgne d'évidement interne du relief central 5 est remplacée par une cavité 10a ouverte traversant de part en part, axialement, le relief 5, débouchant au sommet du relief central 5, et débouchant vers l'extérieur sur la face inférieure du socle 1 du bloc-siphon 1-2-3-4.

Il en résulte avantageusement que, par cette cavité 10a ouvrant un passage de l'extérieur vers l'intérieur du tube T en formation, on peut introduire un outil CN de contrôle du niveau de métal liquide ou encore un outil CE de mesure de l'épaisseur du tube formé en mesurant son 5 diamètre interne puisque l'on connaît son diamètre externe, ou encore un outil CT de mesure de température de bain de fonte. Les outils CN, CT et CE représentés symboliquement par des traits mixtes, sont indiqués à titre d'exemples pour illustrer la possibilité d'accès ou de visite à l'intérieur du tube T, grâce à cette cavité de passage 10a. En ce qui 10 concerne plus particulièrement la mesure ou détection du niveau N, étant donné qu'il s'agit dans cet exemple d'une alimentation en métal liquide par bloc-siphon avec vases communicants constitués par le creuset 6-7 d'une part et la cheminée verticale 3 d'autre part, il est certain que l'on peut détecter ou mesurer le niveau N de l'extérieur, par la 15 cheminée 3, au moins en dehors des périodes de rechargement en fonte liquide suivant la flèche f. Mais on verra dans d'autres variantes où l'on ne dispose pas du système des vases communicants, qu'il est utile de pouvoir accéder au niveau de fonte liquide par l'intérieur.

VARIANTE de la Fig.5 :

20 Le système d'alimentation en fonte liquide est modifié : le bloc-siphon 1-2-3-4 est remplacé par une poche de coulée sous pression 24 de type théière à goulotte de remplissage oblique fermée par un couvercle 25. Un tube de coulée vertical 26 en matériau réfractaire traverse la paroi supérieure de la poche 24 fermée. Il plonge presque au 25 fond de la poche 24 et fait saillie au-dessus de la paroi supérieure de la poche 24 sur une courte longueur suivant laquelle il est entouré et renforcé d'une buse tronconique 27 d'axe X-X de raccordement avec un emboîtement tronconique complémentaire 28 d'axe X-X à la partie inférieure du socle la pour faire communiquer le tube de coulée 26 avec 30 la cavité 10b ou 10c du relief central 5. Dans cet exemple, il est obligatoire que le relief central 5 soit évidé de part en part par une cavité pour permettre la traversée montante de la fonte liquide et son déversement à l'intérieur du creuset formé par la filière 6-7 et le socle la par dessus le sommet du relief central 5.

On peut donner au relief central 5 une forme tronconique creuse d'épaisseur constante avec une cavité d'évidement telle que 10b. On a ainsi une masse élargie de fonte liquide chaude à la partie inférieure et axiale du relief central 5.

5 On peut également donner à la cavité centrale de passage, c'est-à-dire de traversée du relief 5 une forme cylindrique de même diamètre que le diamètre intérieur du tube de coulée ascendant 26, suivant le profil en traits mixtes 10c. Un conduit 29 en communication avec l'intérieur de la poche 24 à la partie supérieure de celle-ci, au-dessus
10 du niveau du métal liquide F est relié à une source de gaz comprimé ou à une décharge sous la commande d'un robinet 30.

La variante de la Fig. 5 présente l'avantage de permettre un meilleur contrôle et même un automatisme de commande de l'alimentation en fonte liquide sous basse pression d'un gaz qui peut être de l'air ou bien un
15 gaz inerte tel que de l'azote ou l'argon.

VARIANTE de la Fig. 6 : Dans une alimentation en métal liquide par poche de coulée sous basse pression, analogue à celle de la Fig. 5, le tube unique vertical 26 de coulée ascendante est remplacé par une paire de tubes 26a et 26b de coulée verticale ascendante qui traversent le socle
20 1b du creuset formé par la filière 6-7 et le socle 1b et qui débouchent à la partie inférieure du creuset, dans l'espace annulaire entre le relief central 5 et la filière 6-7. Dans cet exemple, la buse tronconique de raccordement 27 est remplacée par des cales annulaires de support et d'espacement 31 entourant chaque tube 26a, 26b et interposées
25 entre la poche de coulée 24 et le socle 1b. Les cales annulaires 31 de support et d'espacement permettent à la cavité axiale 10c du relief central 5 de déboucher à sa partie inférieure vers l'extérieur et par conséquent d'offrir un passage à un outil pour accéder à l'intérieur du creuset par exemple à l'aide d'un outil de contrôle de niveau CN.

30 Cet agencement est particulièrement avantageux puisqu'il permet d'accéder à un espace intérieur invisible puisque, dans cet exemple, il est compris entre le relief central 5 et l'âme 17 de la jupe 15 du noyau d'emboîtement 14.

REVENDECATIONS

1.- Dispositif d'alimentation en métal liquide pour installation de coulée continue verticale d'un tube métallique (T,T1) notamment en fonte, du type comportant une entrée de métal liquide à la partie 5 inférieure d'une filière refroidie (6-7) reposant sur un socle (1, 1a, 1b), la filière (6-7) formant creuset avec le socle (1, 1a, 1b) pour contenir le métal liquide, et du type qui comporte à l'intérieur de la filière (6-7) et dans l'axe vertical (X-X) de celle-ci, un corps coaxial de révolution de hauteur correspondant à celle de la filière 10 (6-7) pour ménager avec celle-ci un volume annulaire de métal liquide (F) à la partie inférieure duquel se trouve l'embouchure d'au moins un conduit (2, 26, 26a,26b) d'alimentation en métal liquide caractérisé en ce que le corps coaxial de révolution est un relief central (5) de hauteur supérieure à celle de la filière (6-7), afin d'éviter la 15 présence de métal liquide au-dessus du relief central (5).

2.- Dispositif suivant la revendication 1 caractérisé en ce que le relief central (5) a une forme tronconique à grande base inférieure.

3.- Dispositif suivant la revendication 1 caractérisé en ce que, 20 dans le cas où la filière (6-7) est surmontée et prolongée vers le haut par un ensemble de moulage d'un emboîtement de tuyau (T1) en fonte, comportant une coquille (12) et un noyau annulaire (14) en matériau réfractaire et perméable à l'air, ainsi que des moyens (18-19-20-21) pour créer une dépression dans l'espace annulaire compris 25 entre la coquille (12) et le noyau (14), le relief central (5) pénètre à l'intérieur du noyau annulaire (14) en ménageant avec celui-ci un espace annulaire pour la fonte liquide.

4.- Dispositif suivant la revendication 1 caractérisé en ce que le relief central (5) est en matériau réfractaire.

30 5.- Dispositif suivant la revendication 1 caractérisé en ce que le relief central (5) est intérieurement évidé par une cavité (10, 10a, 10c) débouchant vers l'extérieur sur la face inférieure du socle (1, 1b) du bloc siphon (1, 2, 3, 4).

6.- Dispositif suivant la revendication 5 caractérisé en ce que 35 la cavité (10) du relief (5) est borgne.

7.- Dispositif suivant la revendication 5 caractérisé en ce que la cavité (10a, 10b) du relief central (5) est ouverte et débouche au sommet du relief central (5).

8.- Dispositif suivant la revendication 5 caractérisé en ce que 5 dans le cas où le creuset formé par la filière (6-7) et le socle (1) est alimenté par un bloc-siphon (1, 2, 3, 4), le relief central (5) fait partie intégrante du bloc-siphon (1, 2, 3, 4).

9.- Dispositif suivant la revendication 1 caractérisé en ce que le relief central (5) est rapporté sur le socle (1, 1a, 1b).

10 10.- Dispositif suivant les revendications 5 et 7 caractérisé en ce que la cavité (10a, 10c) ouverte à l'air libre débouche sur la face inférieure du socle (1, 1b), à l'extérieur de celui-ci.

11.- Dispositif suivant la revendication 7 caractérisé en ce que 15 dans le cas où le creuset formé par la filière (6-7) et le socle (1a) est alimenté par une poche de coulée sous pression (24) située au-dessous dudit creuset (6-7-1a), et comportant un tube unique (26) de coulée ascendante plongeant dans la poche de coulée (24), la cavité (10b) du relief central (5) est dans le prolongement axial et vertical du tube de coulée ascendante (26).

20 12.- Dispositif suivant la revendication 7 caractérisé en ce que dans le cas où le creuset formé par la filière (6-7) et le socle (1b) est alimenté par une poche de coulée sous pression (24) comportant deux tubes (26a, 26b) de coulée verticale ascendante plongeant dans la poche de coulée (24) et débouchant à leur extrémité supérieure au fond 25 de l'espace annulaire entre le relief central (5) et la filière (6-7), la face inférieure du socle (1b) portant la filière (6-7) est espacée de la poche de coulée (24) par des cales de support et d'espacement (31) et la cavité (10b, 10c) du relief central (5) débouche à l'air libre sur la face inférieure du socle (1b).

30 13.- Dispositif suivant la revendication 5 caractérisé en ce que la cavité (10, 10a, 10b) du relief central (5) a une forme tronconique.

14.- Dispositif suivant la revendication 11 caractérisé en ce que la cavité (10c) cylindrique du relief central (5) a le même 35 diamètre que le diamètre intérieur du tube de coulée (26) montant à partir de la poche de coulée sous pression (24).

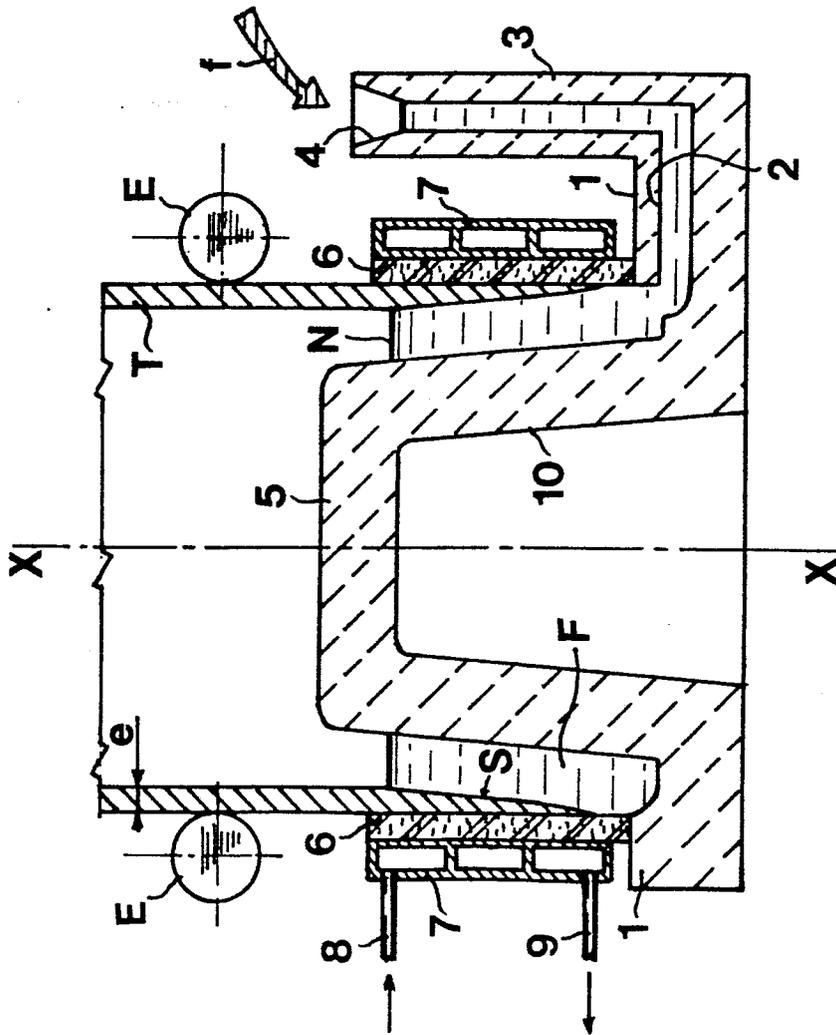


Fig. 1

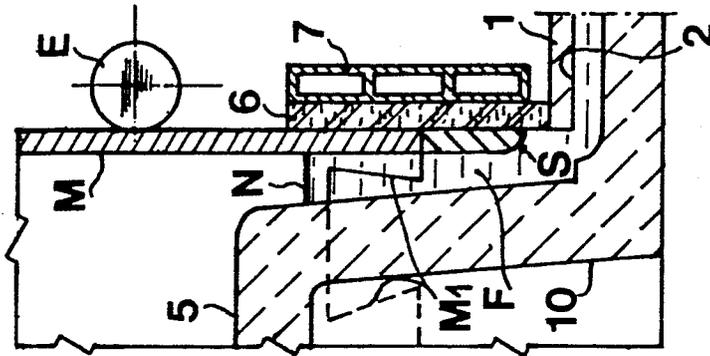


Fig. 2

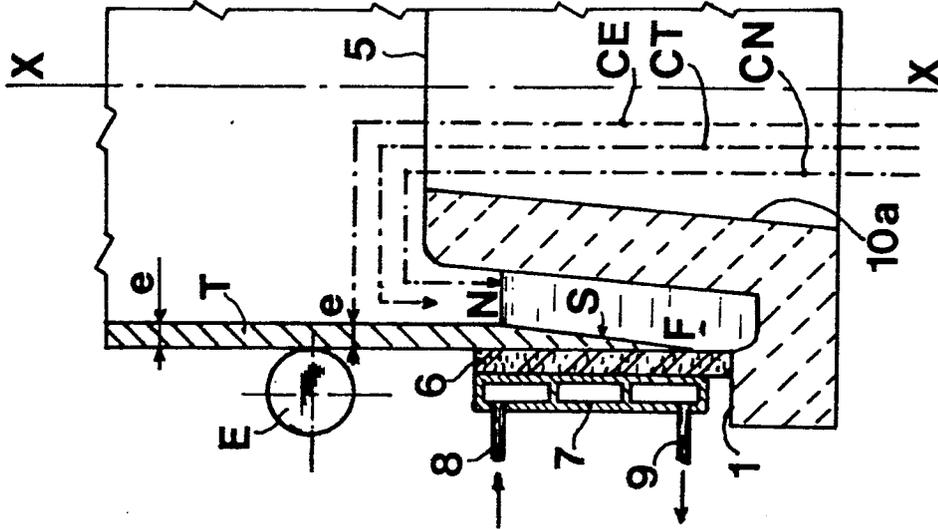


Fig. 4

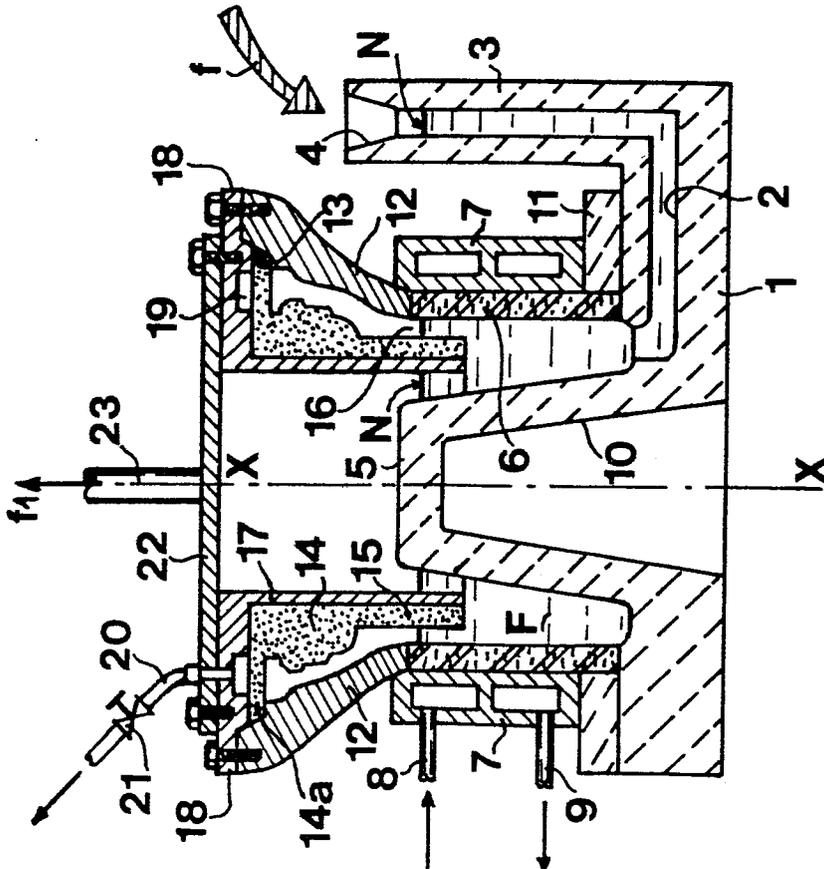


Fig. 3



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)
A	US-A-4 355 680 (CATERPILLAR TRACTOR)		B 22 D 11/00 B 22 D 11/14
A	FR-A-2 090 127 (OUTOKUMPU OY)		
A	FR-A-2 077 552 (OUTOKUMPU OY)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4)
			B 22 D 11/00 B 22 D 11/14
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 24-04-1985	Examineur SCHIMBERG J.F.M.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X	particulièrement pertinent à lui seul		T : théorie ou principe à la base de l'invention
Y	particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date
A	arrière-plan technologique		D : cité dans la demande
O	divulgaration non-écrite		L : cité pour d'autres raisons
P	document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant