

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: 81401315.7

51 Int. Cl.³: B 22 D 41/08

22 Date de dépôt: 18.08.81

30 Priorité: 15.09.80 FR 8019837

43 Date de publication de la demande:
 31.03.82 Bulletin 82/13

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

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

72 Inventeur: Goursat, Albert-Gilbert
 13, rue Sully Prudhomme
 F-78310 Elancourt-Maurepas(FR)

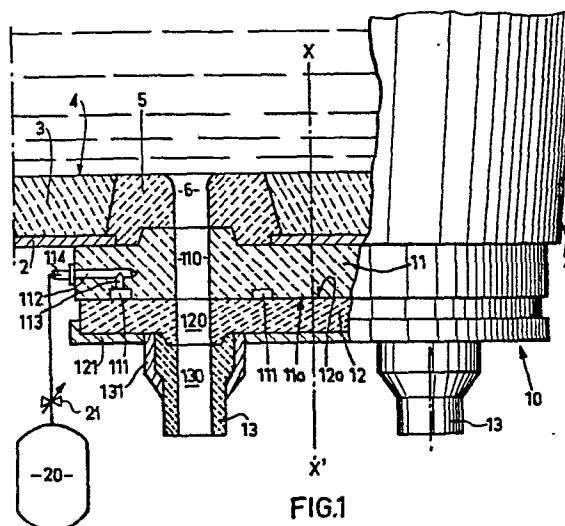
72 Inventeur: Hersant, Thierry
 15, rue André Derain
 F-78400 Chatou(FR)

72 Inventeur: Nicolas, Jacques
 8, rue Alasseur
 F-75015 Paris(FR)

74 Mandataire: Liboz, André et al,
 L'AIR LIQUIDE SOCIETE ANONYME POUR L'ETUDE ET
 L'EXPLOITATION DES PROCEDES GEORGES CLAUDE
 75, Quai d'Orsay
 F-75321 Paris Cédex 7(FR)

54 Protection d'un métal en fusion dans un obturateur à plaques.

57 L'invention concerne la protection du jet de coulée d'un
 métal en fusion contenu dans un récipient (1) et traversant
 un dispositif obturateur à plaques comportant une plaque
 (11) fixe et une plaque (12) mobile munie d'une busette (13)
 au moins. On introduit, dans le dispositif précité, un gaz
 pratiquement inerte vis-à-vis du métal et ayant une pression
 légèrement supérieure à la pression atmosphérique et on
 répartit ce gaz autour du métal alors qu'il traverse ledit
 dispositif de façon à l'isoler de l'air ambiant par une barrière
 de protection gazeuse continue.



L'invention concerne la protection du jet de coulée d'un métal en fusion contenu dans un récipient et traversant un dispositif obturateur à plaques comportant une plaque fixe et une plaque mobile munie d'une busette au moins.

5 Ces dispositifs obturateurs commandent l'ouverture et la fermeture du trou de coulée du récipient, poche ou répartiteur, la busette pouvant venir en communication avec ledit trou de coulée. Ils permettent par conséquent de verser le métal en fusion, par exemple de l'acier, dans une lingotière ou analogue. Le versement
10 du métal en fusion peut être fait directement de la poche dans la lingotière ou, dans le cas de coulée continue, de la poche dans un répartiteur puis dans la lingotière.

Les deux plaques sont faites en un matériau résistant aux hautes températures tel que céramique ou alumine imprégnée ou
15 goudronnée. La plaque mobile peut être coulissante ou rotative et être munie d'une busette unique ou de plusieurs busettes de diamètres internes différents. On peut, dans ce dernier cas, en changeant de busette, modifier la vitesse de coulée en fonction, par exemple, de la hauteur du métal dans le récipient. Les deux plaques peuvent
20 être appliquées l'une contre l'autre au moyen d'un système à ressorts muni d'un circuit de refroidissement.

On sait, par ailleurs, qu'il importe d'éviter, au cours d'une coulée, tout contact entre l'air atmosphérique ambiant et le métal en fusion, ceci pour empêcher la formation d'oxydes divers
25 dans la masse du métal, ces oxydes nuisant considérablement à la qualité du produit final.

Or, les dispositifs obturateurs actuellement connus présentent de nombreux endroits de passage pour l'air atmosphérique qui est véritablement aspiré par suite de la dépression causée par
30 l'écoulement du métal en fusion. Ces obturateurs augmentent les risques d'occlusion de bulles d'air dans le métal pendant la coulée et donc les risques d'oxydation.

Les endroits par lesquels l'air pénètre jusqu'au métal sont : l'interstice entre les deux faces en regard des plaques fixe
35 et mobile en raison du jeu nécessaire à leur mouvement relatif; la zone de liaison entre la ou les busettes et la plaque mobile, en particulier lorsque ladite ou les dites busettes sont montées de

façon amovible sur ladite plaque; l'extrémité de sortie de la busette; la liaison entre la plaque fixe et le récipient ainsi que, dans le cas de busettes montées à demeure sur la plaque mobile, la liaison entre ladite busette et ladite plaque, ces liaisons étant effectuées par maçonnage à l'aide d'un coulis de ciment par nature
5 peu étanche aux gaz et qui devient de plus en plus poreux en raison des fissures qui apparaissent avec l'usage.

La présente invention a pour but d'éliminer les inconvénients susmentionnés et propose à cet effet un procédé qui consiste
10 à introduire, dans le dispositif obturateur, un gaz pratiquement inerte vis-à-vis du métal et ayant une pression légèrement supérieure à la pression atmosphérique et à répartir ce gaz autour du métal alors qu'il traverse ledit dispositif de façon à l'isoler de l'air ambiant par une barrière de protection gazeuse continue.

Une telle barrière s'oppose au passage de l'air ambiant et par conséquent à son action oxydante. De plus, cette barrière gazeuse étant constituée par un gaz pratiquement inerte vis-à-vis du métal traité, c'est-à-dire dépourvu d'action chimique sur ce métal, ou du moins dont l'action chimique, si elle existe, peut être
20 négligée, n'entraîne aucun risque de nuire à la qualité du produit final.

Selon une autre caractéristique de l'invention, on introduit le gaz inerte entre les plaques précitées et on le répartit autour du métal au moyen d'une gorge creusée dans l'une des plaques autour d'un orifice de passage traversant ladite plaque.
25

Selon une autre caractéristique de l'invention, on introduit le gaz inerte dans la zone de jonction entre la busette et la plaque mobile.

On peut encore isoler l'ensemble du dispositif en l'enfermant dans un boîtier et on alimente ledit boîtier en gaz inerte.
30

L'invention propose également un dispositif obturateur à plaques comportant des organes d'adduction et de répartition de gaz reliés à une source de gaz pratiquement inerte vis-à-vis du métal, ces organes formant une enveloppe continue autour du métal en écoulement dans ledit dispositif, de façon à créer, entre le
35 métal et l'air ambiant, une barrière de protection gazeuse.

Les organes d'adduction et de répartition précités peuvent comporter au moins un évidement ménagé dans l'une au moins des plaques précitées et communiquant avec l'interstice entre les faces en contact mutuel des dites plaques.

5 Cet évidement, relié à la source précitée, enferme donc une réserve de gaz inerte sous pression qui pénètre dans l'interstice précité et s'oppose efficacement à la pénétration de l'air ambiant par ledit interstice.

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

Dans les dessins annexés donnés uniquement à titre d'exemple non limitatif :

- la figure 1 est une représentation schématique, partiellement en vue extérieure et partiellement en coupe, d'un dispositif obturateur selon un premier mode de réalisation de l'invention ;
- 15 - la figure 2 est une vue partielle en coupe d'un second mode de réalisation de l'invention comportant une busette à sortie protégée;
- la figure 3 est une vue partielle en coupe d'une première variante de réalisation de la busette à sortie protégée précitée;
- 20 - la figure 4 est une coupe selon la ligne IV-IV de la figure 3;
- la figure 5 est une vue partielle en coupe d'une seconde variante de réalisation de la busette à sortie protégée;
- la figure 6 est une représentation schématique, partiellement en vue extérieure et partiellement en coupe, d'un dispositif selon un
- 25 troisième mode de réalisation de l'invention;
- la figure 7 représente une variante du dispositif de la figure 6.

Selon le mode de réalisation représenté à la figure 1, un récipient métallique 1, par exemple une poche de coulée, constituée d'une cuirasse externe métallique 2 et d'un revêtement interne 3 en matériau réfractaire, présente une paroi de fond munie d'une douille interchangeable 5, également en matériau réfractaire, dans laquelle est ménagé le trou de coulée 6. Sur cette paroi de fond 4, et extérieurement à cette dernière, est monté un dispositif obturateur du trou de coulée 6 conforme à l'invention et désigné d'une façon générale par la référence 10.

35 Le dispositif 10 comporte essentiellement une plaque fixe 11 et une plaque mobile 12 appliquées l'une contre l'autre

selon leur face 11a et 12a respectivement par un système à ressort non représenté, la plaque mobile 12 étant montée rotativement autour d'un axe XX' et portant deux busettes 13, ces busettes étant faites, comme les plaques 11 et 12, en un matériau réfractaire, par exemple une alumine imprégnée.

La plaque 11 est traversée par un orifice 110, placé en alignement avec le trou de coulée 6, tandis que la plaque mobile 12 est traversée par deux passages tels que 120 (un seul est représenté). Chaque busette 13, traversée par un canal interne 130 (un seul est représenté), est munie d'une cuirasse externe métallique 131 et montée à demeure sur la plaque 12 par l'intermédiaire de ladite cuirasse 131 et d'un support métallique 121 solidaire de ladite plaque, de telle façon que son canal 130 soit en alignement avec le passage 120. Par rotation de la plaque 12 on amène donc l'une ou l'autre des busettes 13 (la busette de gauche sur la figure 1) en communication avec le trou de coulée 6.

La plaque 11 est munie d'un évidement constitué par une gorge circulaire 111 creusée sur sa face 11a, concentriquement à l'orifice 110, et communiquant par conséquent avec l'interstice 11a-12a entre les deux plaques. Deux conduits perpendiculaires communiquant entre eux, 112 et 113, sont percés dans la masse de la plaque 11. Le conduit 113 débouche directement dans la gorge 111 tandis que le conduit 112 est relié, par l'intermédiaire d'une tubulure 14, à une source de gaz inerte sous pression 20, munie d'un détendeur 21. Le gaz inerte peut être de l'azote, de l'argon, un mélange d'azote-argon ou encore dans le cas de métallurgie de l'aluminium par exemple, du CO_2 .

La gorge 111 ainsi que les conduits 112 et 113 constituent donc des organes d'adduction et de répartition du gaz délivré par la source 20, ce gaz formant, entre les deux plaques 11 et 12 et autour du canal constitué par les orifices 6, 110, 120 et 130, une barrière gazeuse qui empêche l'air ambiant d'atteindre le métal en écoulement.

Selon le mode de réalisation représenté dans la figure 2 dans laquelle les mêmes chiffres de référence désignent les mêmes éléments que dans la figure 1, c'est la plaque mobile 12 qui est

munie d'un évidement constitué par une gorge circulaire 122 creusée sur sa face 12a concentriquement au passage 120 et communiquant de ce fait avec l'interstice 11a-12a. Deux conduits perpendiculaires et communiquant entre eux 123 et 124 sont percés dans la

5 masse de la plaque 12. Le conduit 124 débouche directement dans la gorge 122 tandis que le conduit 123 est relié, par l'intermédiaire d'une tubulure 125, à la source 20. Dans le cas d'une plaque mobile portant plusieurs busettes donc, plusieurs passages tels que 120, chacun de ces passages peut être muni d'une gorge telle que 122, ou

10 il peut être prévu une seule gorge entourant l'ensemble des passages. La busette 14, dont le canal central est désigné par 140, est, à la différence des busettes 13 de la figure 1, montée de façon amovible sur la plaque 12, ceci grâce à un système approprié de type connu, par exemple à baïonnette. A cet effet, la cuirasse 141 de la busette

15 14 et la bague 142 portée sur le support 121, sont munies de moyens d'enclenchement (non représentés) qui permettent le maintien de la busette sur la plaque. La zone de jonction entre cette busette amovible 14 et la plaque 12 constituant un passage possible pour l'air ambiant, un canal 126 est percé dans la plaque 12 perpendicu-

20 lairement au conduit 123 et communiquant avec ce dernier, ce canal 126 débouchant dans la zone de jonction 127 entre busette et plaque. Dans ces conditions, le gaz inerte remplit la zone 127 créant ainsi une barrière de protection autour du métal en écoulement.

La pression du gaz inerte est réglée au moyen du détenteur 21, de façon à obtenir, dans les gorges 111 ou 122, une surpres-

25 sion de quelques millimètres d'eau par rapport à la pression atmosphérique locale.

Dans le mode de réalisation de la figure 2, une barrière de protection gazeuse est créée également à l'extrémité inférieure

30 de la busette 14, c'est-à-dire à la sortie du jet de métal liquide. Les organes d'adduction et de répartition du gaz inerte comportent, dans ce cas, un distributeur annulaire constitué par une bague poreuse en matériau réfractaire 144 logée dans un embrèvement 145 ménagé à la sortie de la busette 14, cette bague étant reliée, par

35 une tubulure 146, à la source 20. Le débit de gaz inerte issu de la bague 144 permet de compenser la dépression provoquée par l'émergence

à grande vitesse du jet de métal et empêche l'air atmosphérique d'atteindre ledit métal.

Une première variante de réalisation de la barrière de protection gazeuse à l'orifice de sortie de la busette est représentée aux figures 3 et 4. Dans ce cas de figure, la busette 15, munie d'un canal central 150 et d'une cuirasse 151, comporte, à sa partie inférieure, une gorge annulaire 152 dans laquelle débouche tangentiellement une tubulure 153 reliée à une source de gaz inerte sous pression (non représentée). Entre cette gorge 152 et l'extrémité inférieure de la busette, le matériau réfractaire présente une moindre épaisseur, ménageant ainsi un canal 154 prolongeant le canal 150 mais de diamètre supérieur. On obtient ainsi dans le canal élargi 154, autour du jet de métal liquide dont le diamètre est celui du canal 150, un flot de gaz inerte qui arrive tangentiellement audit jet, formant autour de lui une barrière gazeuse homogène. L'aspiration créée par le jet de métal tendant à entraîner le gaz inerte, on règle de préférence le débit de ce dernier de façon que son apport se fasse à vitesse égale à celle du métal liquide.

Une seconde variante de réalisation de la barrière de protection gazeuse à l'orifice de sortie de la busette est représentée à la figure 5. Dans ce cas de figure, la busette 16, munie d'un canal central 160 et d'une cuirasse 161, comporte, à sa partie inférieure, un distributeur constitué par une collerette métallique 162 en forme d'auge que prolonge, en direction de l'extrémité de sortie de ladite busette, un manchon également métallique 163 qui forme un revêtement sur la cuirasse 161, la busette étant démunie, dans cette partie, de matériau réfractaire. Dans la collerette 162 débouche tangentiellement une tubulure 164 reliée à une source de gaz inerte sous forme liquéfiée (non représentée) et délivrant ledit gaz en phase liquide. Le fait que la collerette 162 et le manchon 163 soient métalliques, par exemple en acier doux, a pour conséquence de faciliter la transmission des calories du jet de métal et par conséquent d'accélérer le passage de phase liquide en phase gazeuse, cette dernière formant la barrière de protection désirée. On peut régler le débit du gaz liquéfié de façon qu'une partie seulement soit vaporisée dans la collerette 162. L'excès de phase liquide s'écoule alors le long du jet du métal et se

répand sur la surface du bain, en formant une couche liquide protectrice.

Selon les modes de réalisation des figures 6 et 7, dans lesquelles les mêmes chiffres de référence désignent les mêmes éléments que dans les figures précédentes, le dispositif 10 est muni d'un boîtier ou capot métallique 17 qui est monté de façon étanche sur le fond du récipient et qui enveloppe pratiquement complètement ledit dispositif, seule une ouverture 170 étant prévue à sa partie inférieure pour le passage des busettes 13 et l'écoulement du jet métallique. Ce boîtier 17 est alimenté en gaz inerte sous pression par une source (non représentée) telle que la source 20 précédente, et maintient, autour du dispositif 10, une atmosphère qui constitue une barrière de protection efficace contre l'air atmosphérique. Le gaz s'échappe par l'ouverture 170 formant ainsi, autour des buses et du jet métallique, un flux gazeux inerte. Ce boîtier protège en outre le dispositif 10 contre les projections de métal.

Dans la figure 6, le dispositif 10 étant supposé démunie de système à ressorts pour le maintien des plaques 11 et 12 l'une contre l'autre, donc de circuit de refroidissement, le gaz inerte est amené directement à l'intérieur du boîtier 17 par une tubulure 171 solidaire de ce dernier.

Dans la figure 7, le dispositif 10 est supposé équipé d'un système à ressorts associé à un circuit de refroidissement à air comprimé. Ce système à ressorts, représenté schématiquement et désigné par la référence 18, comporte une butée 181 en forme de coupelle renversée ouverte à son extrémité inférieure et solidaire de la plaque 12, une pièce d'appui 182 en forme de piston solidaire de la plaque 11 et un ressort 183 interposé entre la butée 181 et la pièce 182. Une tubulure 184 permet l'amenée d'air comprimé de refroidissement dans la butée 181, cet air circulant, par des conduits non représentés, dans les autres éléments identiques du système à ressorts. Dans ce cas, la tubulure 184 est reliée non pas à une source d'air comprimé, mais à la source de gaz inerte sous pression, de sorte que le boîtier 17 est alimenté par l'intermédiaire du circuit de refroidissement du système à ressorts. Le boîtier 17 est muni d'un orifice 172 pour le passage de la tubulure 184.

On pourrait apporter aux modes de réalisation décrits et représentés diverses modifications sans pour autant sortir du cadre de l'invention. C'est ainsi que, par exemple, les gorges 111 et 122 de la plaque fixe 11 et de la plaque mobile 12 pourraient
5 avoir une forme autre que circulaire, par exemple elliptique. De même, dans la gorge 152 et dans la collerette 162 des busettes 15 et 16 respectivement pourraient déboucher tangentiellement plusieurs tubulures telles que 153 et 164 au lieu d'une seule.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de protection d'un jet de coulée d'un métal en fusion contenu dans un récipient et traversant un dispositif obturateur à plaques comportant une plaque fixe et une plaque mobile munie d'une busette au moins, caractérisé en ce qu'il
5 consiste à introduire, dans le dispositif précité, un gaz pratiquement inerte vis-à-vis du métal et ayant une pression légèrement supérieure à la pression atmosphérique et à répartir ce gaz autour du métal alors qu'il traverse ledit dispositif de façon à l'isoler de l'air ambiant par une barrière de protection gazeuse
10 continue.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on introduit le gaz inerte entre les plaques précitées et en ce qu'on le répartit autour du métal au moyen d'une gorge creusée dans l'une des plaques autour d'un orifice de passage traversant
15 ladite plaque.
3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'on introduit le gaz inerte dans la zone de jonction entre la busette et la plaque mobile.
4. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce
20 que l'on isole l'ensemble du dispositif en l'enfermant dans un boîtier et en ce qu'on alimente ledit boîtier en gaz inerte.
5. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'on introduit le gaz inerte au voisinage de l'orifice de sortie de la busette.
- 25 6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'on introduit le gaz inerte en phase gazeuse au moyen d'une bague poreuse.
7. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'on introduit le gaz inerte en phase gazeuse au moyen d'une gorge
30 annulaire.
8. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'on introduit le gaz inerte en phase liquide au moyen d'une collerette.
9. Dispositif obturateur à plaques (10) pour trou de
35 coulée (6) de récipient (1) contenant un métal en fusion, comportant une plaque fixe (11) et une plaque mobile (12) munie d'une

busette au moins (13), (14), (15), (16) pouvant venir en communication avec ledit trou de coulée (6), ledit dispositif étant caractérisé en ce qu'il comporte des organes d'adduction et de répartition de gaz (111, 122) reliés à une source (20) de gaz pratiquement
5 inerte vis-à-vis du métal, ces organes formant une enveloppe continue autour du métal en écoulement dans ledit dispositif de façon à créer, entre ledit métal et l'air ambiant, une barrière de protection gazeuse.

10 10. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les organes d'adduction et de répartition précités comportent au moins un évidement (111), (122) ménagé dans l'une au moins des plaques (11, 12) précitées et communiquant avec l'interstice (11a-12a) entre les faces (11a, 12a) en contact mutuel des dites plaques (11,12).

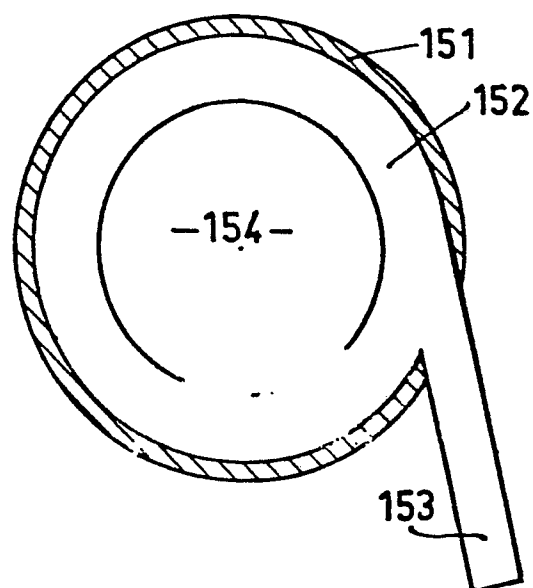
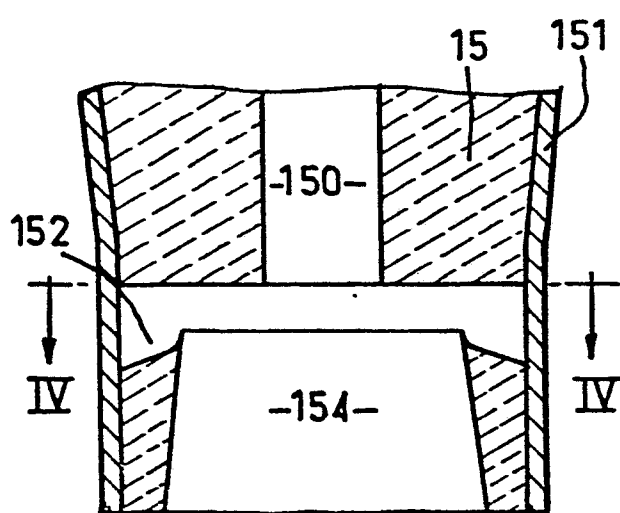
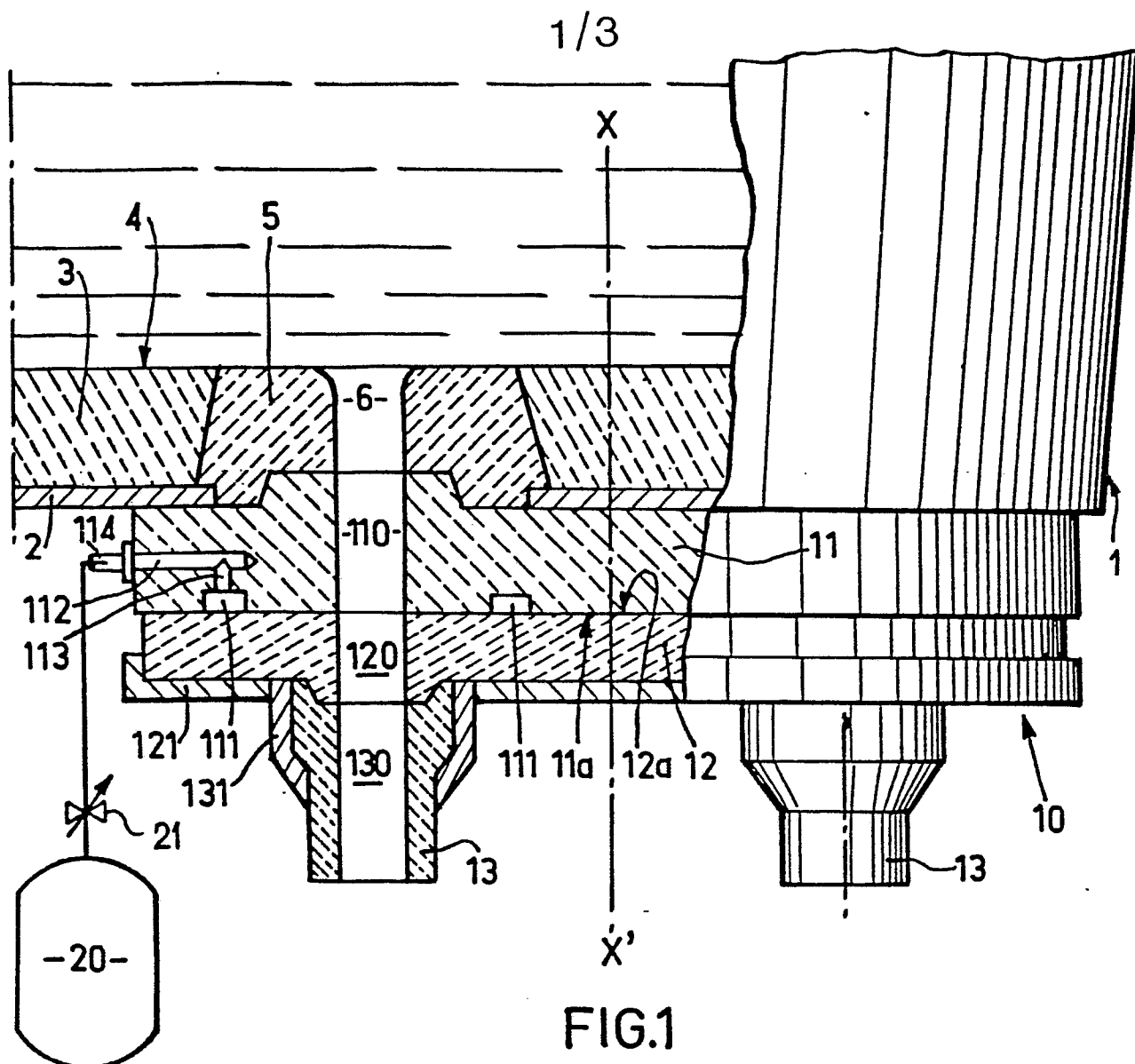
15 11. Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce que l'évidement précité est constitué par une gorge (111) creusée sur la face précitée (11a) de la plaque fixe (11) et entourant un orifice (110) traversant ladite plaque fixe et communiquant avec le trou de coulée (6), ladite gorge étant reliée à ladite source de
20 gaz inerte (20) par des conduits (112, 113) percés dans ladite plaque fixe.

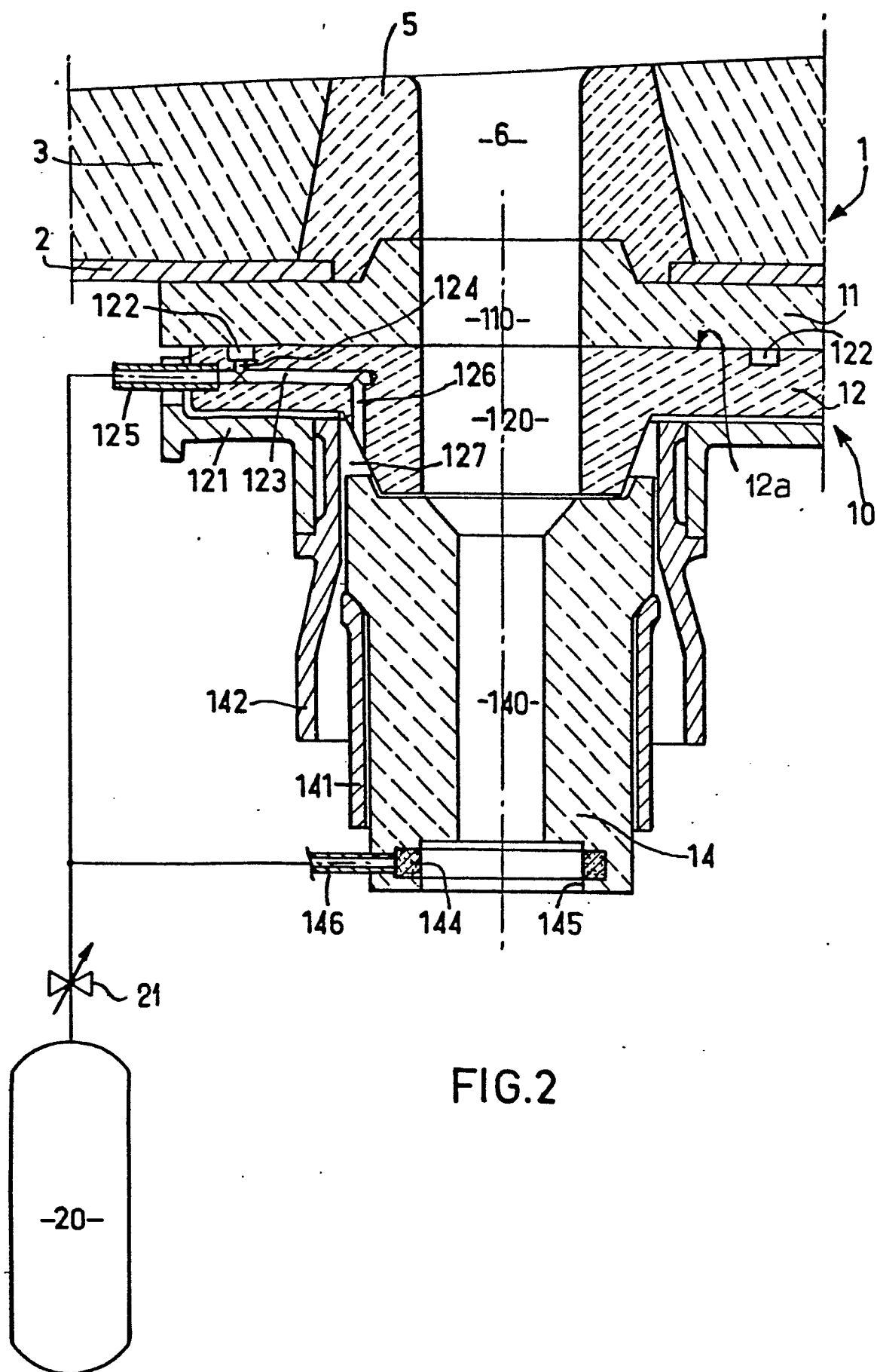
25 12. Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce que l'évidement précité est constitué par une gorge (122) creusée sur la face précitée (12a) de la plaque mobile et entourant au moins un passage (120) traversant ladite plaque mobile et prévu pour communiquer avec le trou de coulée (6), ladite gorge étant reliée à la source de gaz inerte (20) par des conduits (123), (124), percés dans ladite plaque mobile.

30 13. Dispositif selon la revendication 12, caractérisé en ce que la plaque mobile précitée (12) comporte en outre un canal (126) communiquant avec l'un (123) des conduits précités et débouchant dans la zone de jonction (127) entre ladite plaque mobile (12) et ladite busette (14).

35 14. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que les organes d'adduction et de répartition précités comportent un boîtier (17) enveloppant ledit dispositif (10) et muni d'au moins une ouverture (170) pour l'évacuation du gaz et le passage du jet de coulée.

15. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les organes d'adduction et de répartition précités comportent un distributeur annulaire disposé au voisinage de l'orifice de sortie de la busette (14, 15, 16).





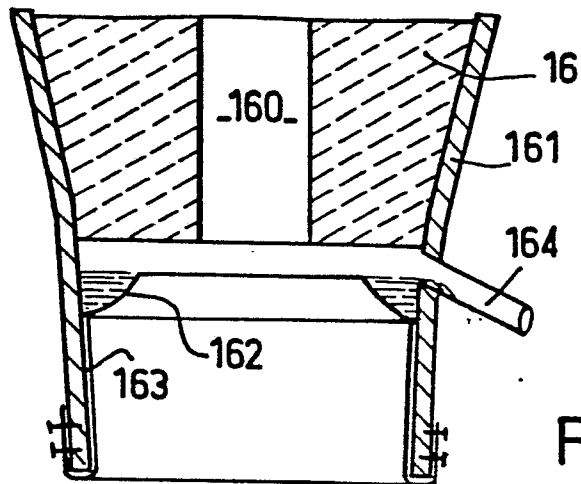


FIG. 5

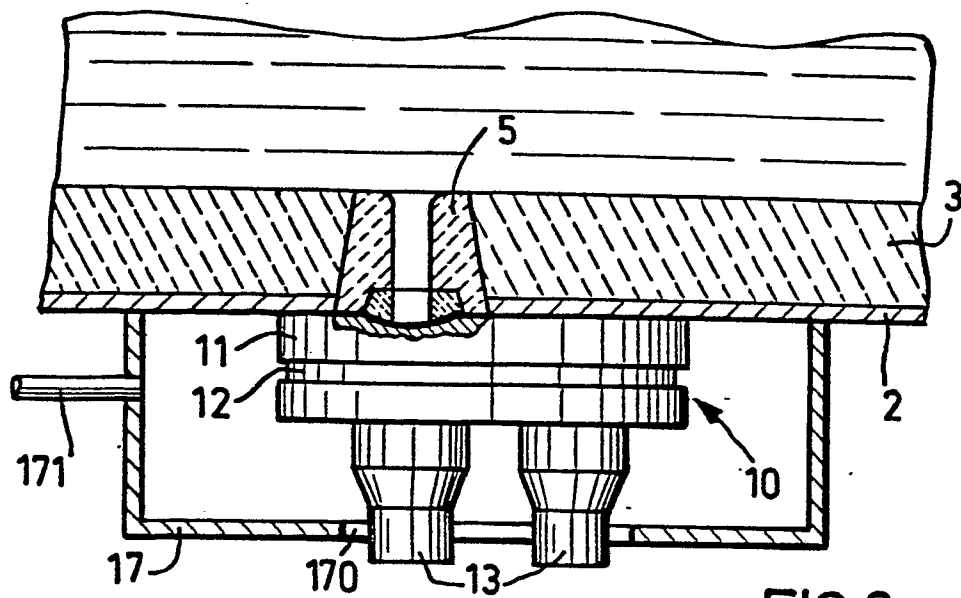


FIG. 6

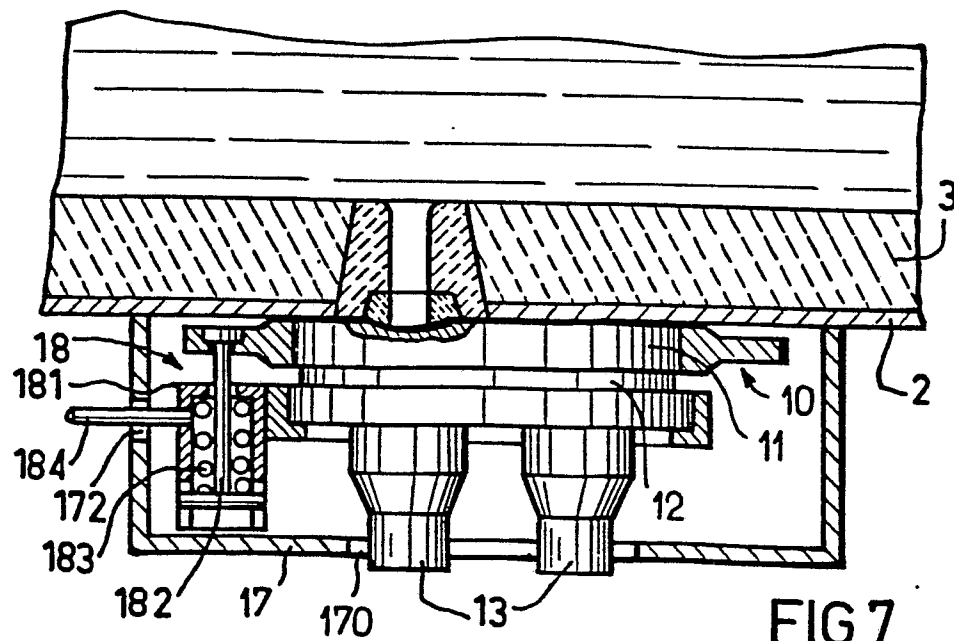


FIG. 7



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. ³)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
X	<u>FR - A - 2 227 073</u> (DIDIER WERKE) * Page 2, lignes 15-26; page 3, lignes 1-11; page 4, lignes 31-36; page 5, lignes 24-30 * --	1,2,7-12	B 22 D 41/08
	<u>US - A - 4 131 219</u> (U.S. STEEL CORP.) * Colonne 1, lignes 19-28, colonne 2, lignes 14-18; figures 2,6 * --	5,15	
	<u>FR - A - 2 403 852</u> (L'AIR LIQUIDE) * Page 3, lignes 6-15 * --	8	
	<u>FR - A - 2 395 095</u> (DETALE) * Page 4, lignes 6-27; figures 6,7 * --	4,14	B 22 D 41/08 1/00 11/10
	<u>FR - A - 2 396 611</u> (DIDIER WERKE) * Figure 1 * --	7	
	<u>FR - A - 2 252 157</u> (USS ENGINEERS) * Figures 3,4 * --	6	
A	<u>CH - A - 387 883</u> (BETEILIGUNGS-UND PATENTVERWALTUNGSGESELLSCHAFT) ----		
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X: particulièrement pertinent A: arrière-plan technologique O: divulgation non-écrite P: document intercalaire T: théorie ou principe à la base de l'invention E: demande faisant interférence D: document cité dans la demande L: document cité pour d'autres raisons &: membre de la même famille, document correspondant
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 21-12-1981	Examineur SCHIMBERG