



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 933 436 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
04.08.1999 Bulletin 1999/31

(51) Int. Cl.⁶: **C21C 5/56**, F27B 7/20,
C21B 13/08

(21) Numéro de dépôt: **98870023.3**

(22) Date de dépôt: **06.02.1998**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorité: **02.02.1998 EP 98870018**

(71) Demandeur: **SIDMAR N.V.**
B-9042 Gent (BE)

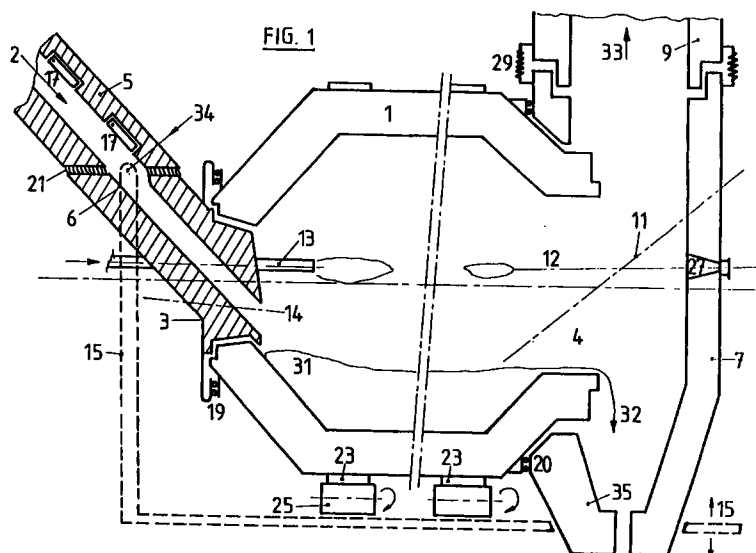
(72) Inventeur:
**La désignation de l'inventeur n'a pas encore été
déposée**

(74) Mandataire:
Van Malderen, Joelle et al
Office Van Malderen,
Place Reine Fabiola 6/1
1083 Bruxelles (BE)

(54) **Installation de fusion de dri (réduction directe de fer) et procédé de fusion à l'aide d'un tel dispositif**

(57) La présente invention concerne une installation et procédé de fusion caractérisée en ce qu'elle est constituée essentiellement d'une unité d'alimentation de la matière à traiter (3) débouchant à une extrémité d'un four tubulaire rotatif (1) dont l'extrémité opposée (4) est ouverte et raccordée d'une part à une unité, de préférence en forme d'entonnoir (31), d'évacuation de la

fonte liquide et du laitier, et d'autre part à une unité d'évacuation des gaz (9), un brûleur (12,13) assure l'apport thermique nécessaire pour la fusion de la matière à traiter tandis qu'une lance (11) à injection assure la désulfurisation du bain de fonte.



EP 0 933 436 A1

Description

Objet de l'invention

[0001] La présente invention concerne une installation de production de fonte liquide, permettant de réaliser la fusion et la réduction finale de DRI, qui sont des éponges de fer ou de carbures de fer produits au départ d'oxydes de fer par un procédé de réduction directe, dans un four de fusion rotatif à axe de rotation horizontal.

Arrière-plan technologique à la base de l'invention

[0002] Les DRI sont notamment obtenus par exemple par réduction gazeuse (procédé HYL, Midrex) ou par réduction à partir de sources carbonées comme dans les procédés SL-RN, Fastmet, Inmetco ou Circofer, Comet ou suivant la demande de brevet déposée par la demanderesse le 28/01/1998.

[0003] De préférence, le DRI est directement, après sa production, mis en oeuvre dans le four de fusion, pour réduire les pertes de chaleur latente.

[0004] En particulier, on vise à réaliser d'une part un chargement continu à chaud du DRI et d'autre part une évacuation continue de la fonte et du laitier.

[0005] On vise en particulier la production en continu d'une fonte désulfurée et séparée du laitier, d'une consommation énergétique réduite et économique de par le choix des combustibles et de par une récupération d'énergie par recyclage des gaz de combustion dans l'installation en amont.

[0006] A titre complémentaire, l'invention porte également sur un procédé mettant en oeuvre l'installation décrite.

Buts de l'invention

[0007] L'invention vise à produire de la fonte liquide, de préférence désulfurée, pour l'élaboration d'aciers au départ par exemple de fours électriques ou de convertisseurs de type BOF, dans le but de réduire la durée du cycle d'élaboration de ceux-ci par rapport aux cycles à enfournement de DRI.

[0008] L'invention vise à réaliser une conception constructive qui soit simple, compacte et bon marché.

[0009] Elle vise également à recourir à des sources énergétiques peu coûteuses, tels que du gaz naturel, du gaz de cokerie et/ou du charbon en poudre ainsi que des combustibles provenant de déchets recyclés à haute valeur énergétique tels que des huiles, des matières plastiques, etc. qui ont été conditionnés à cet effet, comparées aux fours classiques électriques, en particulier aux fours à induction ou à arc.

[0010] L'installation de l'invention vise encore à obtenir une durée de vie accrue du revêtement réfractaire du fait que les phénomènes typiques d'érosion et d'attaque chimique apparaissant au niveau du laitier, par

exemple dans un four électrique, sont évités du fait de la rotation continue du four de fusion autour de son axe de rotation horizontal.

[0011] On vise également à éviter le recours à une installation séparée de dépoussiérage et à obtenir une récupération quasiment totale de la chaleur latente des gaz de combustion dans les installations situées en amont du four de fusion.

[0012] Grâce à la conception spécifique des éléments constitutifs de l'installation, on souhaite pouvoir réaliser de manière simple un échange d'une unité nécessitant un renouvellement du revêtement par une unité de rechange sans interruption significative de la production.

[0013] L'équipement de la zone de coulée est particulièrement simple et sûr, aucune machine de bouchage et de forage pour la coulée n'étant nécessaire comme dans le cas d'un plancher de coulée de haut fourneau.

[0014] On vise également à obtenir un procédé économique de production de fonte, aussi bien pour les investissements que pour les frais d'exploitation, qui reste rentable même pour des petits modules ne produisant par exemple que 250 kt par an.

[0015] De manière générale, on vise à pouvoir opérer avec un personnel plus réduit, du fait que l'installation et son utilisation sont à la fois simples et fiables, de même le degré de risque et par conséquent d'accident est très réduit par rapport aux installations connues.

[0016] Le procédé produit un laitier, de caractéristiques proches de celui des hauts fourneaux, pouvant être facilement valorisé ce qui n'est pas le cas du laitier produit par chargement direct de DRI dans un procédé d'élaboration de l'acier.

[0017] D'autres buts atteints par l'invention et avantages spécifiques seront décrits ci-après.

Éléments caractéristiques de l'invention

[0018] L'installation selon l'invention est constituée essentiellement par l'unité d'alimentation de la matière à traiter, provenant de préférence directement d'une unité de production de DRI, à une température aussi haute que possible. Cet élément d'alimentation débouche à une extrémité d'un four tubulaire rotatif dont l'extrémité opposée est ouverte et raccordée d'une part à une unité d'évacuation de la fonte et du laitier, de préférence en forme d'entonnoir, et d'autre part à une unité d'évacuation des gaz. Un brûleur situé du côté de l'alimentation assure l'apport thermique nécessaire pour la fusion de la matière à traiter tandis qu'une lance à injection, située à l'autre extrémité du four, réalise la désulfuration du bain. Le brûleur peut être placé côté vidange ou même être dédoublé si le comportement de la fusion l'exige.

[0019] De préférence, les éléments constitutifs susmentionnés de l'installation sont montés sur un châssis commun de manière à pouvoir incliner l'ensemble. De manière classique, le four est de préférence monté sur

des couronnes reposant sur des galets entraînés par des moteurs et transmissions adéquats.

[0020] L'unité d'évacuation des gaz recueille essentiellement des gaz de combustion chauds, et elle est de préférence raccordée directement à l'installation de production de DRI qui fournit la matière à traiter dans l'installation.

[0021] Avantageusement, l'unité d'alimentation est constituée d'une goulotte d'alimentation ou de tout autre système d'alimentation adéquat tel qu'une vis d'Archimède, qui est monté sur un disque dans lequel débouche également le brûleur universel. Sur ce disque peuvent être montés simultanément un injecteur de charbon en poudre afin d'une part d'éviter une réoxydation de la charge, et d'autre part de réaliser la réduction finale de l'éponge de fer et d'ajouter au bain le carbone nécessaire à l'obtention d'une fonte de qualité.

[0022] Ce disque est fixe et se raccorde à une extrémité du four rotatif, par exemple par le biais de joints à double étanchéité montés sur un compensateur, la chambre intermédiaire du joint pouvant de préférence être mise sous pression de gaz inerte, de préférence d'azote, l'ensemble permettant le mouvement relatif entre le disque fixe et le four rotatif et reprenant les dilatations thermiques.

[0023] De manière similaire, à l'autre extrémité du four rotatif des dispositifs similaires reprennent la dilatation et permettent la rotation de l'extrémité opposée du four par rapport à l'unité d'évacuation de la fonte et du laitier.

[0024] L'unité d'alimentation est elle-même raccordée à un conduit ou à une goulotte raccordé à l'unité de production de DRI. Le point de pivotement du châssis, en vue d'ajuster l'inclinaison de l'axe de rotation du four de fusion, se situe idéalement au niveau du centre de la surface de raccordement du conduit d'alimentation. Ce dispositif permet de régler le débit de fonte à évacuer ou même d'en interrompre le versement, par exemple pour changer le dispositif d'évacuation de la fonte liquide.

[0025] Avantageusement un clapet, de préférence un double clapet, qui permet le passage des matières solides mais empêche un reflux gazeux vers le four de production de DRI, peut être prévu, de préférence en amont du point de rotation susmentionné.

[0026] De la même manière, l'unité d'évacuation des gaz est raccordée par un compensateur du même type que ci-dessus à un conduit fixe extérieur.

[0027] L'ensemble de l'installation est bien entendu pourvu d'un revêtement en matière réfractaire.

[0028] D'autres détails et caractéristiques de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit d'une forme d'exécution préférée de l'invention.

Brève description des figures

[0029]

La figure 1 représente une coupe schématique d'une installation selon l'invention, avec

son raccordement à une goulotte d'alimentation du DRI ainsi que son raccordement à l'équipement d'évacuation de la matière traitée et à l'installation d'évacuation des gaz.

La figure 2

représente une vue du disque fixe monté sur l'extrémité d'alimentation du four rotatif.

La figure 3

représente une vue d'un dispositif de séparation de fonte liquide et de laitier, avec joint d'étanchéité permettant la rotation du four par rapport aux éléments non rotatifs de l'invention.

Nomenclature des figures

[0030]

1. Four rotatif.
2. DRI.
3. Unité d'alimentation (disque).
4. Ouverture côté aval.
5. Conduit d'alimentation.
6. Goulotte d'alimentation.
7. Unité d'évacuation de fonte liquide, de laitier et des gaz.
9. Conduit d'évacuation des gaz.
11. Lance de désulfuration.
12. Brûleur.
13. Brûleur.
14. Injection de charbon en poudre.
15. Châssis.
17. Double clapet.
19. Joint d'étanchéité.
20. Joint d'étanchéité.
21. Élément compressible.
23. Couronnes.
25. Galets.
27. Fenêtre d'observation.
29. Compensateur.
31. Tas de DRI.
32. Débordement de la charge liquide.
33. Gaz.
34. Point de pivotement.
35. Entonnoir.
37. Siphon.
39. Fonte.
41. Laitier.
43. Barrage.
45. Charge liquide.

Description d'une forme d'exécution préférée de l'invention

55

[0031] L'installation représentée à la figure 1 est constituée essentiellement d'une part par un four rotatif 1 pourvu à une extrémité (extrémité d'amont compte tenu du sens de déplacement des matières) d'une unité d'ali-

mentation 3 de DRI 2 et à l'autre extrémité (côté aval) d'une ouverture 4 raccordée à une unité d'évacuation 7 de la fonte liquide et du laitier et à une unité d'évacuation des gaz 9.

[0032] La figure 2 représente l'unité d'alimentation 3 composée entre autres d'un disque 3, formant tampon, pourvu d'une goulotte inclinée d'alimentation 6. Par ce même disque, un brûleur 13 débouche dans un four. La longueur de pénétration du brûleur dans le four est réglable afin d'optimiser la fusion du tas de DRI 31 à l'entrée du four 1. Ce brûleur peut être monté du côté opposé, il peut également être dédoublé en disposant un brûleur de chaque côté. Le disque 3 peut être également pourvu d'un injecteur 14 de charbon en poudre. Un joint d'étanchéité périphérique 19 permet la rotation du four par rapport au disque fixe.

[0033] L'autre extrémité du four est ouverte et débouche d'une part vers l'unité 35 et d'autre part vers l'unité 9.

[0034] Des joints appropriés 20 sont à nouveau prévus pour permettre la rotation du four.

[0035] L'ensemble constitué par le four 1 et les unités 3, 7 et 35 (ou 37) est porté par un châssis 15. C'est sur ce châssis que sont montés des galets 25 supportant le four rotatif 1. Ce four est lui-même pourvu de couronnes 23 reposant sur les galets. Les galets 25 sont entraînés directement ou indirectement par un moteur.

[0036] Le raccordement des extrémités de la goulotte 6 au conduit 5 est réalisé par un élément comprimable 21.

[0037] Le châssis dans son entièreté, avec les équipements rotatifs 1 et fixes 3, 7 et 35 (ou 37) qu'il supporte, peut être incliné par rapport à l'horizontale sur le point de pivotement 34 situé au niveau de ce raccordement.

[0038] Deux situations de travail sont prévues. Dans la première situation, le four est en production, son axe de rotation étant légèrement incliné.

[0039] Dans ce cas, par suite de la compressibilité du joint 21 de la goulotte 6 et du conduit 5, le mouvement de rotation maintient l'étanchéité de la liaison.

[0040] Par suite de la longueur du four rotatif 1, même une faible inclinaison peut entraîner un déplacement vertical de l'ordre de 10 à 20 cm de l'extrémité aval du four.

[0041] Le raccordement à l'unité d'évacuation des gaz 7 vers un conduit de recyclage 9 vers le four DRI et son étanchéité sont réalisés par un compensateur 29.

[0042] Une seconde situation de travail est celle dans laquelle le four doit subir une réfection importante. Dans ce cas, il suffit de désolidariser la goulotte 6 du conduit 5 pour pouvoir déplacer le châssis avec l'unité intégrée. L'installation peut également être démontée en désolidarisant le four 1 de l'unité 3 à une extrémité et des unités 7 et 35 (ou 37) à l'autre extrémité (avec démontage, bien entendu, des différents joints et compensateurs).

[0043] Il est alors possible, par exemple si l'on souhaite une réfection complète du manteau réfractaire du

four 1, de le disposer par exemple verticalement, des moyens appropriés de manutention étant prévus à cet effet.

[0044] Dans la pratique, l'installation de l'invention est conçue de manière à pouvoir être très rapidement soit démantelée et remplacée par une installation de réserve complète, soit partiellement démantelée et remplacée par un de ses éléments constitutifs.

[0045] Il est par exemple possible de déconnecter très rapidement l'installation du four d'alimentation DRI et de procéder à son remplacement par une installation de rechange préchauffée.

[0046] Divers équipements peuvent être prévus dans l'installation.

[0047] Aussi bien le four 1 que les unités 3, 7, 9 et 35 (ou 37) sont pourvus d'un revêtement réfractaire adéquat capable de résister aux températures et à la charge.

[0048] L'unité d'évacuation de la fonte liquide qui affecte de préférence la forme d'un entonnoir 35 comme représenté dans la figure 1, peut être pourvu d'un siphon 37 comme par exemple représenté dans la figure 3, un barrage 43 assurant la séparation du laitier 41 et de la fonte produite 39.

[0049] De même, il est possible de prévoir dans la paroi faisant face à l'ouverture 4, une fenêtre d'observation 27 par exemple.

[0050] Dans cette paroi, il est également possible de prévoir une lance de désulfuration 11 ainsi qu'une lance à oxygène située à la partie supérieure du bord de l'ouverture 4 pour assurer un dégarnissage des dépôts de fonte et de laitier qui pourraient se former à ce niveau.

[0051] La géométrie du disque 3 ainsi que celle du revêtement de four 1 à l'endroit où ils se joignent est choisie de manière opportune pour assurer le meilleur fonctionnement possible de l'installation.

[0052] Par suite de l'inclinaison du four et bien entendu de sa forme représentée, il est nécessaire de garder un bain de matière fondue 31 tout en assurant un déplacement progressif de cette matière (de la gauche vers la droite dans la figure 1). La matière à traiter qui est alimentée est en principe plus légère que ce bain et "flotte" partiellement à sa surface.

[0053] Il convient de noter que la matière à traiter, en plus de sa fusion, subit une réduction finale dans le four et une carburation jusqu'à une teneur à 4% en carbone grâce à l'injection de charbon en poudre.

[0054] La chaleur nécessaire à la fusion est assurée essentiellement par rayonnement de la flamme du brûleur au-dessus de la charge et par celui des parois du four. En plus, le garnissage réfractaire chaud du four rotatif chauffe le bain par contact direct.

[0055] Contrairement aux réacteurs de fusion et fours électriques dans lesquels des usures rapides du revêtement résultant de l'attaque par le laitier sont généralement observées, se traduisant par une usure locale, un phénomène d'usure locale n'est pas observé dans l'ins-

tallation de l'invention, ce qui contribue fortement à sa longévité.

[0056] Le brûleur monté sur le disque 3 peut avantageusement être déplacé longitudinalement par rapport à l'axe de rotation du four pour des réglages qui permettent notamment d'éviter une réoxydation de la matière alimentée. La même chose s'applique pour le brûleur 12 disposé éventuellement côté vidange.

[0057] Avantageusement, on prévoit, de préférence dans le conduit d'alimentation 5, un double clapet antiretour 17 pour les gaz qui permet cependant le passage des matières solides alimentées dans le four. Ce clapet antiretour est destiné à empêcher un refoulement des gaz de combustion du brûleur.

[0058] Bien que l'on ait représenté une forme d'exécution préférée de l'invention, il doit être bien entendu que de nombreuses variantes d'exécution restent possibles dans le cadre de l'invention, en particulier des revendications qui suivent.

Revendications

1. Installation de fusion caractérisée en ce qu'elle est constituée essentiellement d'une unité d'alimentation de la matière à traiter débouchant à une extrémité d'un four tubulaire rotatif dont l'extrémité opposée est ouverte et raccordée d'une part à une unité, de préférence en forme d'entonnoir, d'évacuation du fer fondu et du laitier, et d'autre part à une unité d'évacuation des gaz, un brûleur multiple-emplois assurant l'apport thermique nécessaire pour la fusion de la matière à traiter.

2. Installation selon la revendication 1 caractérisée en ce que les éléments constitutifs de l'installation sont montés sur un châssis commun de manière d'une part à pouvoir incliner le four rotatif et les équipements complémentaires sans interruption de la production et d'autre part de permettre un échange rapide de l'ensemble ou de certains des éléments constitutifs.

3. Installation selon la revendication 1 ou 2 caractérisée en ce que l'unité d'alimentation est raccordée à un conduit ou goulotte monté sur l'unité DRI et qu'un point de pivotement du châssis en vue de réaliser une inclinaison de l'installation se situe de préférence au niveau de la ligne de raccordement, des compensateurs tels que des soufflets d'expansion assurant un raccordement étanche au gaz à ce niveau.

4. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 caractérisée en ce que le four est monté sur des couronnes reposant sur des galets entraînés par des moteurs et transmissions adéquats.

5. Installation selon l'une quelconque des revendica-

tions 1 à 4 caractérisée en ce que l'unité d'évacuation des gaz recueille essentiellement des gaz de combustion chauds, et est de préférence raccordée directement aux équipements en amont qui fournissent la matière à traiter dans l'installation.

6. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 caractérisée en ce que l'unité d'alimentation en amont du four est constituée d'une goulotte d'alimentation ou de tout autre système d'alimentation adéquat tel qu'une vis d'Archimède, qui est monté sur un disque dans lequel débouche également le brûleur.

7. Installation selon la revendication 6 caractérisée en ce que le disque comporte un injecteur de charbon en poudre afin, d'une part, d'éviter une réoxydation de la charge, et d'autre part, de réaliser la réduction finale de l'éponge de fer et d'ajouter au bain le carbone nécessaire à l'obtention d'une fonte de qualité.

8. Installation selon la revendication 6 ou 7 caractérisée en ce que le disque est monté de manière non rotative et se raccorde à une extrémité du four rotatif grâce à un compensateur et à des joints à double étanchéité, alimenté au gaz inerte, capables de permettre le mouvement relatif entre le disque fixe et le four rotatif.

9. Installation selon l'une quelconque des revendications 5 à 7 caractérisée en ce que l'extrémité aval du four rotatif comporte un dispositif semblable à celui décrit dans la revendication 8 permettant le mouvement relatif entre l'extrémité opposée du four et l'unité d'évacuation de la fonte et du laitier.

10. Installation selon la revendication 1 à 9 caractérisée en ce qu'elle comporte des clapets qui permettent le passage des matières solides en empêchant un reflux gazeux.

11. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 10 caractérisée en ce que l'unité de sortie des gaz est raccordée à un conduit fixe extérieur par des compensateurs (soufflets d'expansion).

12. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 11 caractérisée en ce que l'unité d'évacuation du fer fondu affecte la forme d'un entonnoir et comporte un siphon assurant la séparation du laitier et de la fonte produite.

13. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 12 caractérisée en ce que la paroi faisant face à l'ouverture d'évacuation est pourvue d'une lance de désulfurisation de fonte, d'une fenêtre d'observation et éventuellement du brûleur inversé

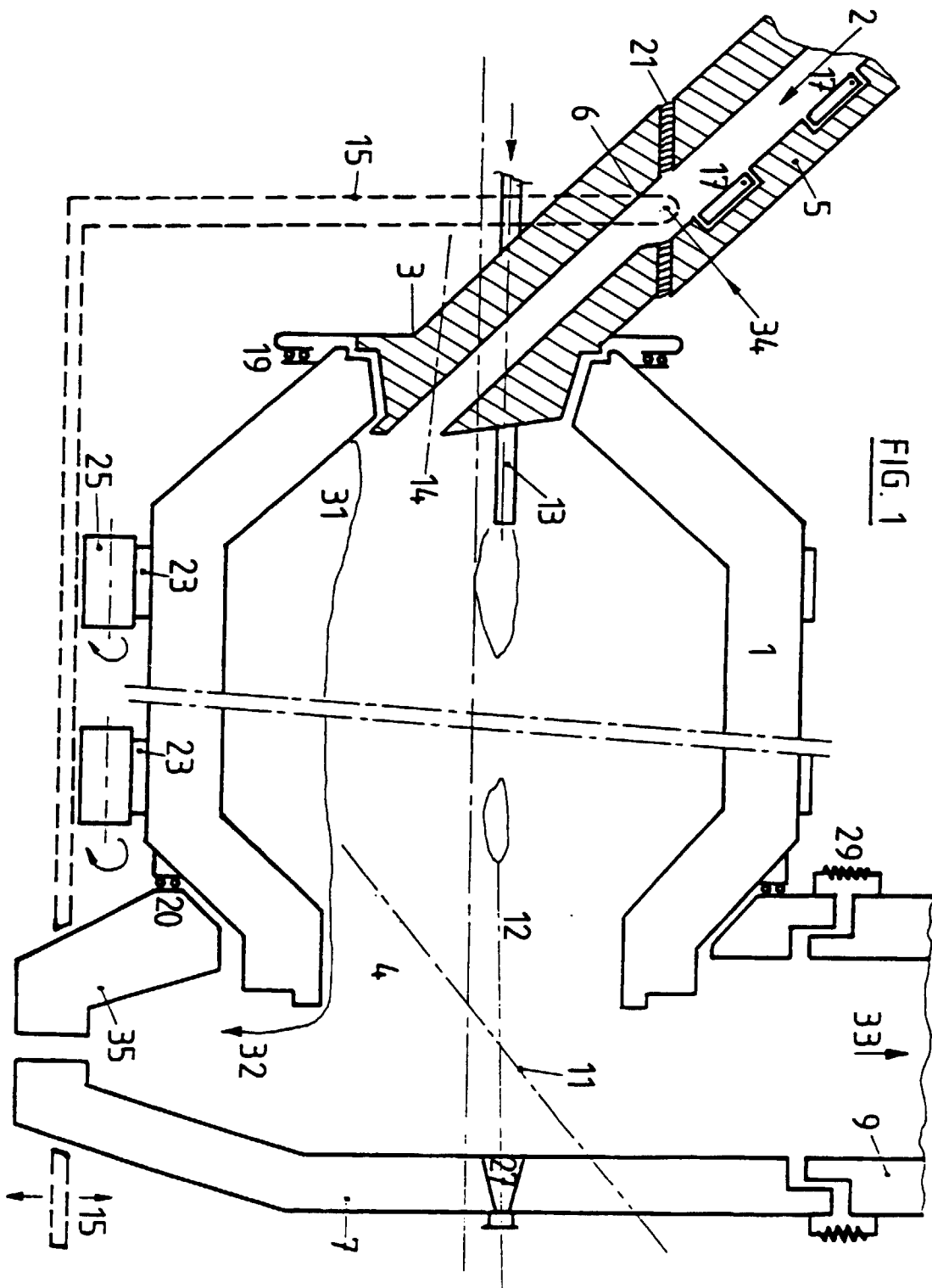
ou d'un deuxième brûleur.

14. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 13 caractérisée en ce que la paroi faisant face à l'ouverture d'évacuation comporte une lance à oxygène située à la partie supérieure du bord de l'ouverture pour assurer un dégarnissage des dépôts de fonte et de laitier qui pourraient se former à ce niveau. 5
- 10
15. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 14 caractérisée en ce que, par suite de l'inclinaison du four et de sa forme, il est possible de garder un bain de matière fondue tout en assurant un déplacement progressif de cette matière. 15
16. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 15 caractérisée en ce qu'un châssis basculant permet une interruption de la coulée continue pour permettre le remplacement des dispositifs de transfert remplis de fonte liquide. 20
17. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 16 caractérisée par l'absence de traitement de fumées. 25
18. Procédé pour la fusion et la réduction finale de DRI caractérisé en ce que celle-ci est amenée dans un bain fondu d'une installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 17. 30
19. Procédé pour la fusion et la réduction finale de DRI caractérisé en ce que l'énergie résiduelle est complètement récupérée. 35
20. Procédé pour la fusion et la réduction finale de DRI caractérisé en ce que les déchets sont réévalués sous forme de laitier type laitier de haut fourneau. 40

45

50

55



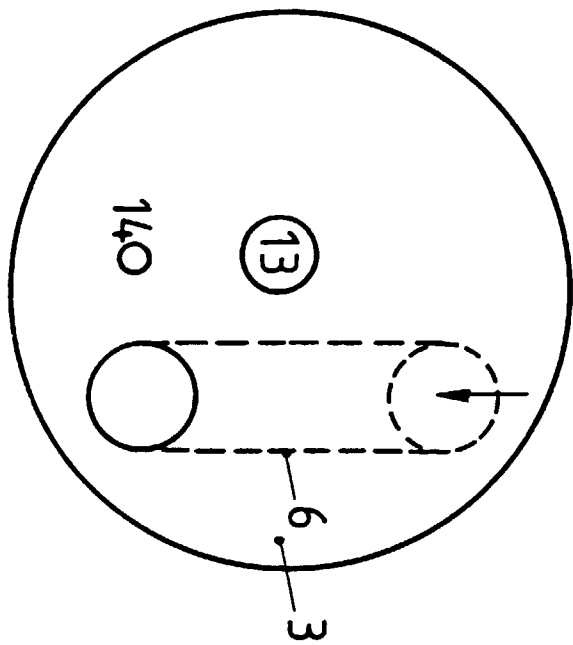


FIG. 2

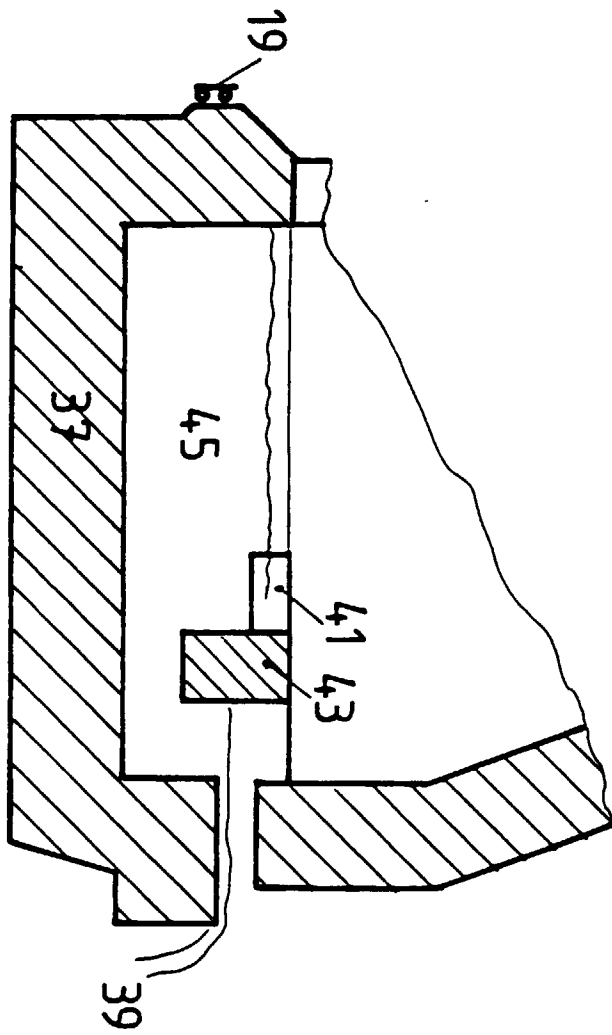


FIG. 3



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 98 87 0023

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.6)
Y	GROSS G ET AL: "OPTIMIERTES SCHMELZEN VON EISEN IN DREHTROMMELÖEFEN" GIESSEREI, vol. 79, no. 12, 8 juin 1992, pages 510-514, XP000276625 * le document en entier * ---	1-3	C21C5/56 F27B7/20 C21B13/08
Y	US 3 746 533 A (MOUSSOULOS L) 17 juillet 1973 * abrégé; revendications; figures * ---	1-3	
A	FR 2 666 816 A (AIR LIQUIDE) 20 mars 1992 ---		
A	GB 1 134 901 A (SOCIETE METALLURGIQUE D'IMPHY) -----		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.6) C21C C21B F27B
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 1 décembre 1998	Examineur Oberwalleney, R
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 98 87 0023

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

01-12-1998

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 3746533 A	17-07-1973	AUCUN	
FR 2666816 A	20-03-1992	DE 4129821 A	19-03-1992
		ES 2046088 A	16-01-1994
		IT 1251194 B	04-05-1995
		JP 5185204 A	27-07-1993
		US 5141208 A	25-08-1992
GB 1134901 A		AUCUN	

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82