

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑲ Numéro de dépôt: 83630175.4

⑤① Int. Cl.³: **C 21 C 5/46**

⑳ Date de dépôt: 20.10.83

③① Priorité: 27.10.82 LU 84444

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

④③ Date de publication de la demande: 13.06.84
Bulletin 84/24

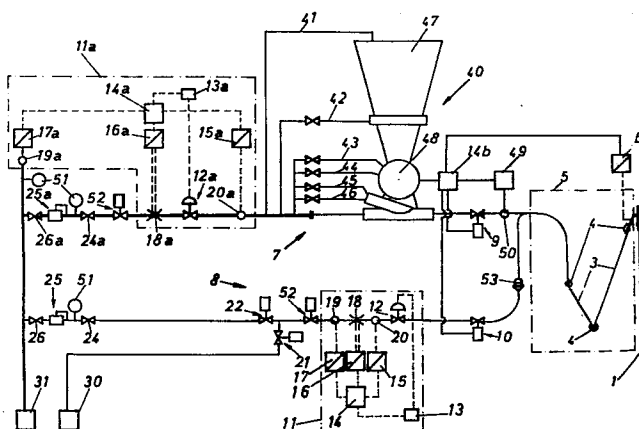
⑦② Inventeur: **Peckels, Jean, 23 rue General Patton, L-4277 Esch/Alzette (LU)**
Inventeur: **Schaaf, Antoine, 12 rue Joseph Frisoni, L-4449 Soleuvre (LU)**

⑧④ Etats contractants désignés: **AT BE DE FR GB IT NL SE**

⑦④ Mandataire: **Neyen, René et al, Administration Centrale de l'Arbed Case postale 1802, L-2930 Luxembourg (LU)**

⑤④ **Système de réglage de l'alimentation en matières solides d'une lance de soufflage.**

⑤⑦ Une lance d'insufflation (1), montée sur un système de fixation rapide (2) qui est relié à un ensemble (5) de tubes rigides (3) et d'articulations (4) peut être branchée à volonté sur un circuit (8) fournisseur de gaz de balayage ou un circuit (7) fournisseur de matière carbonée. Le circuit (8) envoie un débit déterminé d'argon en provenance d'une source (30) ou d'azote en provenance d'une autre source (31) en contrôlant de façon adéquate un régulateur de débit (11). Le circuit fournisseur de matière carbonée (7) est relié à la source d'azote (31) et comporte essentiellement un régulateur de débit (11a) ainsi qu'un sas de soufflage à doseur alvéolaire (40). Lorsque les conduits accusent, lors de la phase de récarburation, un léger bouchage, la pression réperée par un capteur (50) augmente et un calculateur (14b) commande une réduction de la vitesse de rotation de la roue (48) du doseur. Lorsque des réductions successives de la vitesse de rotation du doseur n'aboutissent pas au débouchage des conduits, le calculateur (14b) commande l'arrêt du circuit de récarburation (7) et l'envoi d'azote ou d'argon sous pression élevée (circuit de balayage 8) sur les conduits de sorte à provoquer le débauchage désiré et à redémarrer ensuite l'opération de récarburation.



Système de réglage de l'alimentation en matières solides d'une lance de soufflage.

5 La présente invention concerne un système de réglage de l'alimentation en matières solides d'une lance servant à approvisionner un bain de métal, notamment un bain de fonte en voie d'affinage. L'invention décrit en particulier un système, adapté à l'introduction de matière combustible granulée à l'aide de gaz porteurs neutres dans
10 le métal en voie d'affinage dans le cadre des procédés LD, LD-AC ou LBE.

On connaît des procédés qui prévoient de recarburer des bains de métal par addition de carbone par le haut. Ainsi la demande de brevet
15 FR 2.459.835 prévoit de souffler sur la surface du bain du carbure de calcium, et ceci en utilisant l'oxygène d'affinage comme véhicule du carbure. Il s'avère que le carbure véhiculé par l'oxygène ne s'oxyde pas dans le jet, ce qui peut à priori surprendre. D'un autre côté, les carbures sont des composés que l'on obtient par des réac-
20 tions consommatrices de grandes quantités d'énergie ce qui devrait exclure un tel procédé à une époque où l'énergie est chère.

Il serait par conséquent logique de prévoir l'utilisation de carbone sous forme d'anthracite, de poussier de coke ou autre matière carbonée appropriée. Or dans ce cas il est peu probable que l'on puisse
25 opérer l'insufflation de la manière décrite dans la demande de brevet FR 2.459.835 sans qu'il y ait oxydation prématurée, éventuellement sous forme d'une combustion véhémence, destructrice de l'équipement. Il faut par conséquent injecter la matière carbonée à l'aide

d'un gaz non comburant et prévoir éventuellement un écran protecteur gazeux entre le flux de matière carbonée et les jets avoisinants d'oxygène d'affinage.

- 5 Les expériences des déposants ont montré que pour avoir une bonne absorption de la matière carbonée par le bain, il faut que celui-ci présente non seulement des concentrations d'oxygène et de carbone bien déterminées, mais qu'il faut en plus que la matière carbonée ait une énergie cinétique suffisante à la sortie de la lance pour
- 10 pénétrer dans le bain. Cette énergie cinétique élevée, qui est également requise pour éviter une combustion prématurée de la matière carbonée au dessus du bain, est obtenue à l'aide d'un flux puissant de gaz. Etant donné que ce jet de gaz neutre exerce un effet refroidissant il est essentiel d'introduire la quantité requise de matière
- 15 carbonée dans le bain dans un temps de soufflage aussi court que possible. Or un jet de gaz ayant une concentration en matières solides élevée crée des problèmes de bouchage des conduits d'amenée et de la tuyère de la lance.
- 20 La contrainte de recarburer le bain en temps réduit est par ailleurs renforcée si on choisit pour des raisons de prix de revient l'azote comme gaz porteur. Le jet d'azote frappe en effet la surface du bain métallique au voisinage immédiat de l'oxygène d'affinage. Or il est bien connu que le degré de dissolution de l'azote dans l'acier li-
- 25 quide augmente avec la température.

L'invention a comme but de proposer un système capable d'injecter rapidement par en haut une quantité élevée de matière combustible granulée dans un bain de métal.

30

- Ce but est atteint grâce au système de réglage selon l'invention qui comporte au moins une source de gaz comprimé, un circuit fournisseur de matière carbonée en suspension dans un gaz, au moins un circuit fournisseur de gaz de balayage, des moyens de dosage des différents
- 35 débits de gaz et de matière carbonée et des moyens pour brancher séparément ou conjointement lesdits circuits sur un conduit aboutissant à la lance. Des formes d'exécution préférentielles de

l'invention sont décrites dans les sous-revendications.

D'autres caractéristiques et avantages ressortiront de la description du schéma de principe représenté en Fig.1 qui montre une forme
5 d'exécution possible du système de réglage de l'alimentation de la lance.

On distingue la lance d'insufflation 1 qui peut être une lance multiflux servant à alimenter le bain conjointement en oxygène et en
10 matière granulée, comme décrit par exemple dans la demande de brevet LU 84.176, ou bien une lance monoflux servant à injecter uniquement de la matière granulée dans le bain. Dans ce dernier cas l'oxygène d'affinage et éventuellement l'oxygène de post-combustion est fourni par une lance séparée. La lance 1 est montée sur un système de fixation
15 rapide 2, solidaire d'un chariot ou de tout autre système mobile, non représenté, servant à approcher la lance à la distance voulue de la surface du bain. Le système de fixation est relié à un ensemble 5 de tubes rigides 3 et d'articulations 4, connu sous le nom de cisaille ainsi qu'à un dispositif de sécurité 6 qui détecte
20 d'éventuelles fuites dans le corps de la lance 1. La détection de fuites est particulièrement importante dans les lances multiflux qui fournissent conjointement le combustible qui est normalement abrasif et le comburant et peut par exemple être réalisée à l'aide d'une gaine remplie d'un fluide, qui entoure le conduit de matière carbonée
25 dans la lance et d'un capteur de pression qui surveille la pression du fluide. En cas de rupture le capteur enregistre une variation de pression qu'il transmet au dispositif de sécurité 6 qui arrête l'opération de soufflage. On peut également concevoir un circuit de refroidissement de façon à réaliser en même temps une séparation entre
30 les conduits de combustible et de comburant, comme décrit dans la demande de brevet LU (A 733). Une surveillance de la pression du circuit de refroidissement permet dans ce cas également une détection des fuites.

35 La cisaille 5 peut être branchée à volonté sur le circuit 7 fournisseur de matière carbonée ou sur le circuit 8 fournisseur de gaz de balayage en agissant sur les vannes électromagnétiques 9 respective-

ment 10.

Le circuit 8 sert à envoyer un débit déterminé d'argon en provenance de la source 30 ou d'azote en provenance de la source 31 sur la lance 1 en ouvrant/fermant les vannes 21 resp. 22 et en contrôlant de façon adéquate le régulateur de débit 11. Le régulateur 11 se compose essentiellement d'un capteur de pression 19, d'un capteur de variation de pression 18 et d'un capteur de température 20 reliés respectivement à des convertisseurs 17, 16 et 15 qui transforment les signaux captés en signaux électriques traitables par le calculateur 14. Celui-ci détermine en fonction du régime de fonctionnement du creuset ou de l'état de bouchage des conduits le débit requis qu'il transmet à la vanne régulatrice 12 par l'intermédiaire de l'amplificateur 13. Notons que pour des raisons de clarté de la figure calculateur a été dessiné en plusieurs endroits différents (muni des références 14a et 14b). Entre la vanne 22 et la source d'azote 31 sont situés les vannes 24 et 26 ainsi qu'un régulateur de pression 25 qui évite que la source 31 n'applique des pressions excessives au circuit fournisseur de gaz de balayage 8. Une valve unidirectionnelle 53 évite toute rétroaction du circuit fournisseur de matière carbonée 7 sur le circuit fournisseur de gaz de balayage 8.

Le circuit 7 fournisseur de matière carbonée est uniquement relié à la source d'azote 31 et comporte essentiellement un régulateur de débit 11a ainsi qu'un sas de soufflage à doseur alvéolaire 40. Le sas permet de régler en variation continue le débit du mélange à introduire et ceci en agissant simplement sur la vitesse de rotation de la roue du doseur alvéolaire 48. Le débit de gaz porteur passant par la lance de soufflage peut ainsi être modifié indépendamment de la quantité de matière solide. Le sas comporte un conduit 41 menant au système de pressurisation du réservoir de matière carbonée 47, ainsi que des conduits 42 à 46 reliés au système de fluidisation de la matière carbonée. Un capteur 50 surveille la pression dans les conduits en aval du sas 40 et agit par l'intermédiaire du convertisseur 49 et du calculateur 14b sur la vitesse de rotation du doseur alvéolaire 48. Le régulateur de débit 11a du circuit fournisseur de matière carbonée 7 est d'une conception proche de celle du régula-

teur 11 contrôlant le flux de gaz de balayage et les éléments remplissant des fonctions équivalentes sont repérés par les mêmes chiffres augmentés de la lettre a. Notons que la pression régnant dans le conduit est repérée à l'aide du capteur 19a en amont du régulateur de pression 25a et des vannes 24a et 26a et indique pratiquement la pression de la source d'azote 31.

Il est bien évident qu'au lieu d'un calculateur unique on peut également utiliser des calculateurs individuels, dans ce cas de préférence analogiques, pour les régulations de débit de gaz porteur de matière carbonée et de gaz de balayage et pour la régulation du doseur alvéolaire. Dans ce cas les amplificateurs 13 et 13a sont remplacés par des amplificateurs-régulateurs qui reçoivent leur consigne du calculateur 14b qui contrôle alors la concentration de matière solide dans le gaz en agissant sur l'amplificateur-régulateur 13a et sur la vitesse de rotation de la roue du doseur. Le calculateur 14b est alors également relié à l'amplificateur-régulateur 13 pour doser le flux de gaz de balayage. Une coordination supplémentaire entre les différents éléments de l'installation pourra être assurée par un opérateur.

L'installation comporte en outre plusieurs manomètres 51 ainsi que des vannes électromagnétiques 52.

Le fonctionnement du système est le suivant:

Lors de la phase de recarburation la vanne 9 est ouverte tandis que la vanne 10 est fermée. Le débit de gaz porteur ainsi que celui de matière carbonée sont réglés aux valeurs maximales compatibles avec les capacités de l'installation (source, conduites, sas etc.) et les exigences métallurgiques (capacité d'absorption du carbone par le bain etc.). Dès que les conduites accusent un début de bouchage, qui peut naître dans les conduits situés en aval du sas de soufflage à doseur alvéolaire, la pression repérée par le capteur 50 augmente et le calculateur 14 commande une réduction de la vitesse de rotation de la roue du doseur 48 de sorte à diminuer la charge en matière solide dans le flux gazeux. Si ensuite la pression chute, la vitesse

de rotation de la roue 48 est de nouveau augmentée. Dans le cas contraire une réduction supplémentaire de la vitesse de rotation est commandée. Lorsque des opérations successives de réduction de la vitesse de rotation de la roue 48 n'aboutissent pas au débouchage des conduits, le calculateur 14 commande l'arrêt du circuit 7, la fermeture de la vanne 9 et l'ouverture de la vanne 10. Ensuite la vanne régulatrice 12 est ouverte au maximum de sorte à envoyer selon l'ouverture ou la fermeture des vannes 21 et 22, de l'azote ou de l'argon sous pression élevée sur la cisaille 5 et la lance 1. Si le débouchage désiré s'opère, la pression mesurée par le capteur 50 chute et la recarburation peut reprendre.

Entre deux opérations de recarburation la vanne 9 est fermée et la vanne 10 ouverte et permet à un faible flux de gaz (azote, de préférence argon) de circuler à travers la cisaille 5 et la lance 1 de façon à empêcher un bouchage des conduits dû à une agglomération de matière carbonée déposée dans les tubes ou un bouchage de la tête de lance provoqué par des projections.

Le fonctionnement du système a été expliqué en utilisant des sources d'argon ou d'azote. Il est bien évident que l'on peut envisager l'utilisation de n'importe quel gaz compatible avec les contraintes d'ordre chimique c.à d. tout gaz non-oxydant, ce qui n'exclut pas l'utilisation de gaz de recyclage. De même, les opérations de débouchage des conduits ont été décrites en ouvrant respectivement fermant les valves électromagnétiques 9 et 10. On peut également ouvrir conjointement les vannes 9 et 10 et ajuster les différents débits de matière gazeuse et solide de sorte à aboutir au débouchage désiré. On peut aussi sans sortir du cadre de l'invention envisager de commander la valve électromagnétique 10 par impulsions. Dans ce dernier cas il faut choisir la fréquence ainsi que les temps de montée des signaux commandant l'ouverture/fermeture de la valve 10 de manière à éviter la création de vibrations dans les conduits ou l'apparition de pressions excessives, destructrices du matériel.

Revendications

1. Système de réglage de l'alimentation en matières solides d'une lance de soufflage servant à approvisionner un bain de métal, notamment bain de fonte en voie d'affinage, caractérisé en ce qu'il comporte au moins une source de gaz comprimé, un circuit fournisseur de matière carbonée en suspension dans un gaz, au moins un circuit fournisseur de gaz de balayage, des moyens de dosage des différents débits de gaz et de matière carbonée et des moyens pour brancher séparément ou conjointement les dits circuits sur un conduit aboutissant à la lance.
5
2. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que le circuit fournisseur de matière carbonée en suspension dans un gaz est relié à une des dites sources de gaz et comporte un système doseur du débit du gaz suivi d'un sas de soufflage à doseur alvéolaire.
10
3. Système selon la revendication 2, caractérisé en ce que la vitesse de rotation de la roue à cellules du doseur alvéolaire est fonction de la pression régnant dans le conduit situé en aval du sas de soufflage à doseur alvéolaire.
15
4. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que le/les circuits fournisseurs de gaz de balayage sont reliés à une/des sources de gaz sous pression et comportent un système doseur du débit du gaz constitué par une vanne régulatrice de débit, des capteurs pour mesurer la température, la pression et la variation de la pression du gaz.
20
5. Système selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'un calculateur commande le degré d'ouverture de la vanne régulatrice en fonction de la température, de la pression et de la variation de la pression du gaz ainsi que du régime de fonctionnement de l'installation.
25
- 30
- 35

6. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens pour brancher séparément ou conjointement les circuits fournisseurs de gaz et de matière carbonée en suspension dans un gaz sur le conduit aboutissant à la lance sont constitués par des
5 vannes électromagnétiques, de préférence contrôlées par ordinateur.
7. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que le conduit aboutissant à la lance est constitué par un système de tubes rigides et d'articulations.
10
8. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens pour détecter des fuites dans le corps de la lance ou dans la tête de lance et des moyens pour arrêter l'opération
15 de soufflage en cas de fuite.

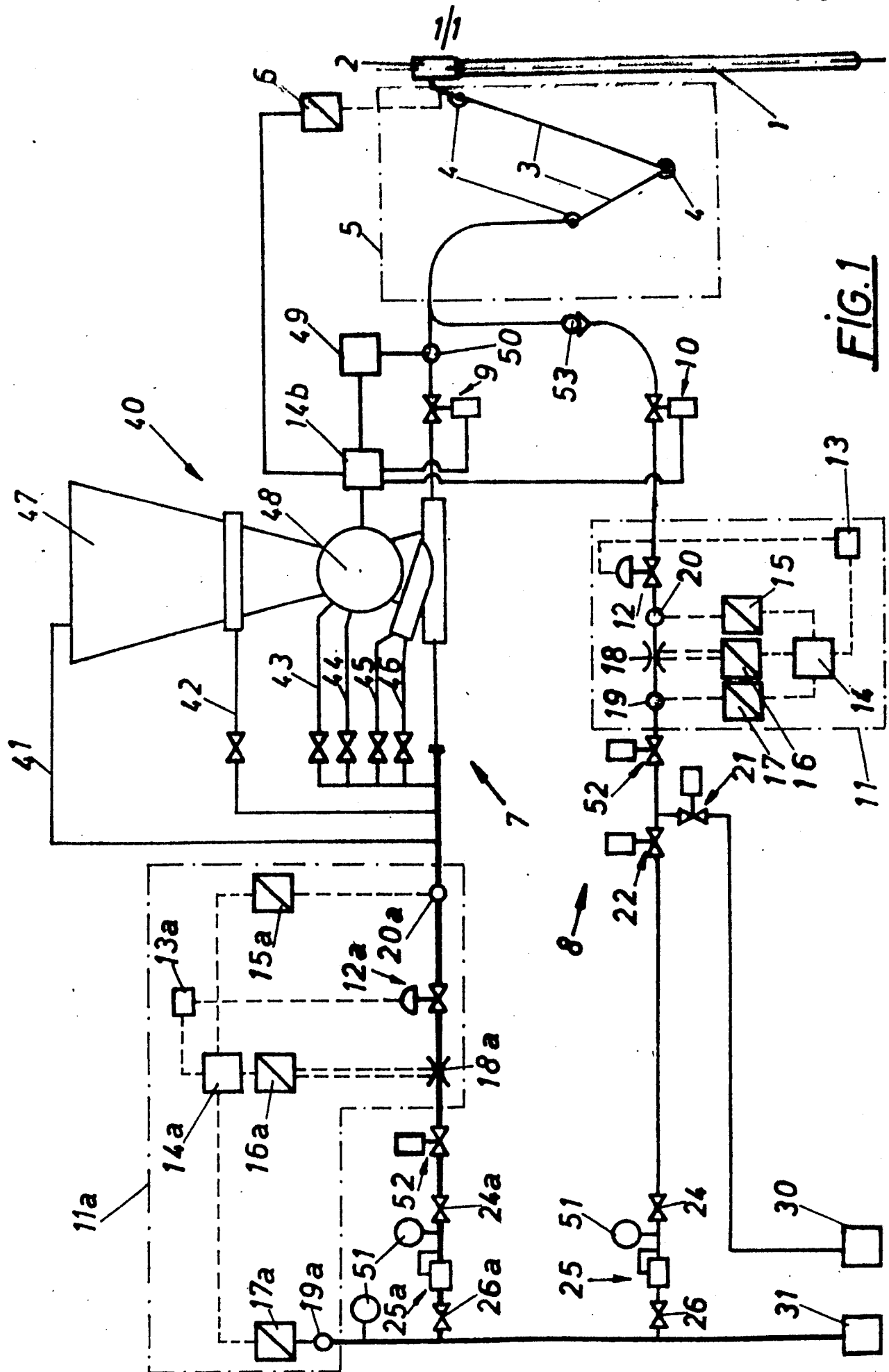


FIG. 1



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0110806

Numéro de la demande

EP 83 63 0175

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. 3)
A	FR-A-2 224 546 (F. KRUPP)		C 21 C 5/46
A	US-A-4 045 213 (P. LEROY et al.)		
A	AT-B- 225 213 (OESTERREICHISCH-ALPINE MONTAN)		
A	DE-B-1 608 619 (POLYSIUS)		
A, D	FR-A-2 459 835 (SKW)		
A	BE-A- 893 659 (CENTRE DE RECHERCHES METALLURGIQUES)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
			C 21 C 5/46
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche BERLIN		Date d'achèvement de la recherche 31-01-1984	Examineur SUTOR W
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	