

⑫ **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑲ Numéro de dépôt: **80630021.6**

⑤① Int. Cl.³: **C 21 C 5/30**

⑳ Date de dépôt: **02.07.80**

③① Priorité: **16.07.79 LU 81512**

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

④③ Date de publication de la demande: **21.01.81**
Bulletin 81/3

⑦② Inventeur: **Baumert, Jean, 10 rue Général Patton, L-Esch/Alzette (LU)**

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

⑦④ Mandataire: **Neyen, René, ARBED S.A. Avenue de la Liberté Postfach 1802, Luxemburg (LU)**

⑤④ **Procédé et dispositif pour la mesure du niveau de la scorie dans un récipient métallurgique et pour l'appréciation de son état physique.**

⑤⑦ Pour mesurer le niveau et pour apprécier l'état physique de la scorie dans un récipient métallurgique, notamment dans un convertisseur d'aciérie, on prévoit à différents niveaux au-dessus du niveau de remplissage du creuset au moins deux prises de la pression hydrostatique, balayées par des jets de gaz inerte à débit réglable. On ajuste les pressions des prises à des valeurs égales entre elles, on capte les pressions existant aux dites prises et on interprète les déviations des pressions mesurées par rapport à leurs valeurs initiales.

On prévoit p.ex. 3 prises de pression, dont (A1 et A2) se trouvent à un même niveau et (B) est placé à un niveau plus élevé, la différence des niveaux étant égale à H. Les trois prises sont balayées par des débits d'azote tels que les pressions P_{A1} , P_{A2} et P_B soient égales en l'absence de scorie.

A_1 est choisie comme référence.

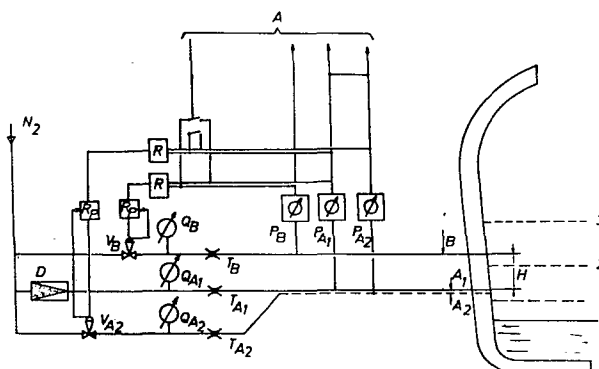
Si le niveau de la scorie monte au-dessus du niveau A, les valeurs des pressions P_{A1} et P_{A2} augmentent à leur tour d'un montant γH , où γ est le poids spécifique instantané de la scorie et H est la hauteur dont le niveau de la scorie dépasse le niveau A.

Si la scorie monte au-delà du niveau B, la pression P_B s'écarte à son tour de sa valeur initiale.

La différence des indications P_{A1} ou P_{A2} et P_B étant égale à γH , permet de calculer γ , puisque H est connu.

La différence entre l'indication momentanée de P_A et sa

valeur initiale permet de calculer le niveau absolu de la scorie à partir du moment où celle-ci est supérieure à B.



Procédé et dispositif pour la mesure du niveau de la scorie
dans un récipient métallurgique et pour l'appréciation de
son état physique

La présente invention concerne un procédé et un dispositif pour la mesure du niveau et pour l'appréciation de l'état physique de la scorie dans un récipient métallurgique, notamment dans un convertisseur d'aciérie.

5

La connaissance du niveau de la scorie dans un convertisseur d'aciérie est importante, tant du point de vue métallurgique, comme paramètre du degré d'avancement de l'affinage, que du point de vue de la sécurité, en vue de prévenir un débordement.

10

Ainsi le déposant a développé un système de mesure du niveau de la scorie qui permet en même temps une évaluation de la consistance de celle-ci, ce qui constitue une information importante, surtout pour l'affinage de fontes phosphoreuses où

15

une scorie d'une consistance mousseuse était jugée désirable.

Ce système de mesure que le déposant a décrit dans le brevet luxembourgeois no. 71.261, comporte un conduit acoustique thermostatisé qui est disposé au-dessus du convertisseur et qui
20 capte le bruit émis par la lance de soufflage d'oxygène. Après filtrage des fréquences dont l'origine est étrangère aux paramètres qui intéressent pour la mesure proprement dite, on retient un signal dont l'interprétation permet de conclure au

degré du bruit absorbé par la scorie et par là au degré du caractère mousseux présent ainsi qu'à son niveau dans le creuset.

- 5 Le développement de procédés d'affinage plus élaborés, comme celui décrit dans la demande de brevet luxembourgeois no. 81.207 du 30 avril 1979, qui comporte en plus du soufflage d'oxygène sur la surface du bain un barbotage du bain au moyen de gaz inerte introduit par le fond du creuset, résulte en la formation d'une scorie de consistance essentiellement non-mousseuse, ce qui apporte des avantages considérables, notamment en ce qui concerne le taux de post-combustion du CO au-dessus du bain. Par suite de l'absence d'une scorie mousseuse le système de mesure décrit plus haut n'est plus apte à fournir des résultats facilement interprétables pour déterminer le niveau de la scorie dans le creuset.

- La présence d'une scorie plus dense, due à l'effet du barbotage de gaz inerte introduit par le fond du creuset, exige par conséquent l'élaboration d'un système de mesure basé sur des paramètres de mesure autres que le degré d'absorption du bruit émis par la lance de soufflage.

- Le but de l'invention consistait donc à proposer un système de mesure du niveau de la scorie et de son état physique, ce système de mesure étant largement indépendant du degré de moussage de la scorie et ses performances étant du moins équivalentes à celles des systèmes connus.

- 30 Ce but est pleinement atteint par le procédé de mesure suivant l'invention qui est caractérisé en ce que l'on prévoit à différents niveaux au-dessus du niveau de remplissage du creuset au moins deux prises de la pression hydrostatique, balayées par des jets de gaz inerte à débit réglable, que l'on ajuste les pressions des dites prises à des valeurs égales entre elles, que l'on capte ensuite les pressions existant aux dites prises et que l'on détermine le niveau de la scorie dans

le creuset en interprétant les déviations des pressions mesurées par rapport à leurs valeurs initiales.

Le balayage des prises au moyen du gaz inerte, qui est de
5 préférence de l'azote, assure que l'embouchure à la face intérieure du réfractaire dans lequel sont logées les prises de pression, soit toujours dégagée et le moins possible affectée par d'éventuelles éclaboussures.

10 L'idée qui est à la base de l'invention consiste donc à mesurer et à interpréter les différences de la pression hydrostatique déterminées à plusieurs niveaux bien définis au-dessus du niveau du bain dans le creuset.

15 Le principe de fonctionnement du procédé est le suivant: On considère p.ex. 3 prises de pression, dont 2 (A_1 et A_2) se trouvent à un même niveau et la 3e (B) est placée à un niveau plus élevé, la différence des niveaux étant égale à H. Les trois prises sont balayées par des débits d'azote tels que
20 les pressions P_{A1} , P_{A2} et P_B soient égales si les prises débouchent librement dans la cavité du creuset, en d'autres termes, en l'absence de scorie. Cette situation se présente entre les phases d'élaboration et on en profite pour aligner les trois pressions à la même valeur avant le début de soufflage.
25

La prise A_1 est choisie comme prise de référence. Son débit d'azote ajusté détermine la valeur de départ de la pression P_{A1} . On annule ensuite les différences $P_{A1} - P_{A2}$ resp.

30 $P_{A1} - P_B$.

A partir du moment où le niveau de la scorie monte au-dessus du niveau A, les valeurs des pressions P_{A1} et P_{A2} augmentent à leur tour d'un montant χh , où χ est le poids spécifique
35 instantané de la scorie et h est la hauteur dont le niveau de la scorie dépasse le niveau A.

Si la scorie monte au-delà du niveau B, la pression P_B s'écar-

te à son tour de sa valeur initiale.

En principe la différence des indications P_{A1} ou P_{A2} et P_B étant égale à χH , permet de calculer χ , puisque H est connu.

5

La différence entre l'indication momentanée de P_A et sa valeur initiale permet de calculer le niveau absolu de la scorie à partir du moment où celle-ci est supérieure à B .

10 Dans le but de disposer d'un moyen de contrôle et d'une sécurité supplémentaire on a donc prévu au même niveau A deux prises, qui, en principe, fournissent à tout moment des résultats identiques. En d'autres termes, elles permettent une

15 appréciation relative de leur comportement. Si après quelques campagnes on constate que le comportement des 2 prises est satisfaisant, c.à.d. fiable et reproductible, on peut supprimer l'une des prises au niveau A , ainsi que l'appareillage y associé.

20 Le dispositif nécessaire à la mise en oeuvre du procédé suivant l'invention comprend au moins deux capteurs individuels, qui sont encastrés à deux niveaux différents dans la paroi verticale d'un creuset. Chaque capteur comprend un tube rigide de prise de pression logé dans le réfractaire du creuset

25 lequel tube est rattaché à un tube souple qui traverse la carcasse du creuset et établit la communication avec un instrument conventionnel de mesure de la pression.

Suivant l'invention il suffit de munir la carcasse du creuset, ainsi que le réfractaire de perforations suffisantes pour
30 livrer un passage aux tubes rigides resp. souples et de prévoir dans le garnissage, entre la carcasse et le réfractaire, une chambre que traverse le tube souple et de plier ce dernier en U à l'intérieur de ladite chambre.

35

De ce fait la possibilité d'un déplacement relatif entre le réfractaire et la carcasse est donnée sans danger de cisail-

ment du tube de prise de pression.

D'autres avantages et caractéristiques ressortiront de la description des dessins. Dans ces dessins la fig. 1 représente
5 de manière non-limitative le schéma d'une forme d'exécution préférée d'un capteur de pression suivant l'invention, tandis que la fig. 2 montre un schéma de principe d'une forme d'exécution possible de l'ensemble de mesure.

10 En fig. 1 on distingue la brique de prise de pression (1), qui peut avoir la taille des briques réfractaires voisines normales et qui contient la prise de pression. Cette prise est constituée par un tube en un matériau réfractaire (11), de préférence céramique, qui conserve sa forme, c.à.d. sa
15 section de passage pour le gaz de balayage, aux températures élevées.

Le tube (11) est logé dans un tube métallique (12) le protégeant à l'égard des efforts mécaniques surgissant surtout
20 lors de la cuisson du convertisseur et en début de campagne jusqu'au moment où la cuisson peut être considérée comme terminée. La combinaison des deux tubes, qui s'usent parallèlement avec le réfractaire, doit assurer une perte de charge -due au gaz de balayage- stable et reproductible durant toute
25 la campagne du creuset.

A l'extrémité "froide" de la prise de pression est fixé un tube souple (13) p.ex. en cuivre qui est plié en U, afin de rattraper un déplacement relatif éventuel entre le réfractaire et la carcasse (5) du creuset.
30

Du côté du garnissage permanent (30) la brique de prise de pression est logée dans un matelas en fibres réfractaires qui a pour but d'atténuer les efforts de cisaillement auxquels
35 elle risque d'être exposée au niveau de la face séparant les deux couches de réfractaires.

La brique de prise de pression (1) y compris les tubes (11),

(12) et (13) sont des éléments d'usure qui sont remplacés lors de chaque maçonnerie du creuset. Le travail à exécuter lors de chaque remplacement est d'enlever le bouchon (21), d'insérer le tube (13), de remettre le bouchon (21), de servir le bourrage (22) afin de rendre la prise étanche vis-à-vis de la carcasse.

La transmission de la pression vers l'instrument de mesure se fait par un tube (41) d'un diamètre suffisamment grand pour qu'il n'y ait pas de perte de charge appréciable due à l'écoulement du fluide de balayage, en l'occurrence de l'azote.

En fig. 2 on distingue les 3 prises de pression A1, A2 et B. Ces prises sont utilement disposées en-dessous du tourillon du creuset. Les prises A1 et A2 se trouvent au même niveau au-dessus de la ligne de remplissage du creuset, tandis que la prise B est placée à une certaine distance au-dessus des prises A1 et A2, la différence entre les niveaux des prises étant égale à H.

Les trois prises sont balayées par des débits d'azote tels que les pressions P_{A1} , P_{A2} et P_B sont égales si les prises débouchent librement dans la cavité du creuset, ce qui est le cas en l'absence de scorie. On ajuste donc les trois pressions à la même valeur avant le début de soufflage et/ou entre les phases de soufflage.

La prise (A_1) est choisie comme prise de référence. Le débit d'azote (N_2) est ajusté manuellement à l'aide d'un détendeur (D). Ce débit détermine la valeur de départ de la pression (P_{A1}). Deux régulateurs (R) annulent les différences $P_{A1} - P_{A2}$ resp. $P_{A1} - P_B$ par action sur les vannes (V_{A2}) et (V_B). Cet alignement accompli -opération qui prend quelques secondes- les entrées des régulateurs (R) sont court-circuitées ce qui a pour effet de figer les vannes de réglage dans leur dernière position p.ex. par l'intermédiaire de régulateurs de

position. En cas de vannes de réglage commandées par un moteur électrique, il suffit de couper la sortie des régulateurs (R) afin de bloquer les vannes dans leur dernière position.

On distingue également les manomètres ou convertisseurs de pression (QA1, QA2 et QB) qui, combinés aux tuyères à détente critique (TA1, TA2 et TB) remplacent avantageusement les débitmètres onéreux.

L'acquisition des données A peut être centralisée en un calculateur qui se charge de la transformation des résultats de mesure en informations significatives pour le personnel de l'aciérie ou en un ordinateur qui assume la conduite de l'élaboration de l'acier.

Revendications

1. Procédé pour la mesure du niveau et pour l'appréciation de l'état physique de la scorie dans un récipient métallurgique, notamment dans un convertisseur d'aciérie, caractérisé en ce que l'on prévoit à différents niveaux au-dessus du niveau de remplissage du creuset au moins deux prises de la pression hydrostatique, balayées par des jets de gaz inerte à débit réglable, que l'on ajuste les pressions des dites
5 prises à des valeurs égales entre elles, que l'on capte ensuite les pressions existant aux dites prises et que l'on détermine le niveau de la scorie dans le creuset en interprétant les déviations des pressions mesurées par rapport à leurs valeurs initiales.
15
2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'on utilise de l'azote comme gaz inerte.
3. Procédé suivant les revendications 1-2, caractérisé en ce
20 que l'on prévoit trois prises de pression hydrostatique dont deux sont situées à un même niveau, tandis que la troisième est située à un niveau plus élevé de la paroi verticale du creuset.
4. Procédé suivant les revendications 1-3, caractérisé en ce
25 que l'on utilise l'une des deux prises de pression hydrostatique qui sont situées à un même niveau de la paroi verticale du creuset comme prise de référence vis-à-vis de la prise de pression hydrostatique située à un niveau plus élevé et que
30 l'on utilise l'autre des deux prises comme prise de contrôle de la fiabilité de la mesure.
5. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé suivant les revendications 1-4, caractérisé en ce qu'il comprend au moins
35 deux capteurs individuels, qui sont encastrés à deux niveaux différents dans la paroi verticale d'un creuset, chaque capteur comprenant un tube rigide de prise de pression qui est

rattaché à un tube souple traversant la carcasse du creuset et établissant la communication avec un instrument conventionnel de mesure de la pression.

- 5 6. Dispositif suivant la revendication 5, caractérisé en ce que l'on prévoit dans le réfractaire et dans la carcasse du creuset des perforations suffisantes pour livrer un passage aux tubes rigides resp. souples et que l'on prévoit dans le garnissage, entre la carcasse et le réfractaire, une chambre
- 10 que traverse librement le tube souple qui est plié en U à l'intérieur de ladite chambre.
7. Dispositif suivant les revendications 5-6, caractérisé en ce que le tube rigide est constitué d'un tube extérieur en
- 15 métal réfractaire et d'un tube concentrique intérieur en un matériau réfractaire.
8. Dispositif suivant les revendications 5-7, caractérisé en ce que à l'extérieur de la carcasse du creuset le tube souple
- 20 passe par un bouchon perforé muni d'un bourrage et aboutit dans une chambre fixe, qui est reliée au moyen d'une conduite rigide à un instrument conventionnel de mesure de la pression.
9. Dispositif suivant la revendication 8, caractérisé en ce
- 25 que la conduite rigide présente un diamètre suffisamment élevé pour minimiser les pertes de charge dues à l'écoulement du fluide de balayage.
10. Dispositif suivant les revendications 5-9, caractérisé
- 30 en ce que les prises de pression hydrostatique sont disposées en-dessous du tourillon du creuset.
11. Dispositif suivant les revendications 5-10, caractérisé en ce que les instruments de mesure sont reliés à un proces-
- 35 seur électronique qui se charge de l'interprétation des signaux de mesure et qui les convertit en signaux de commande.

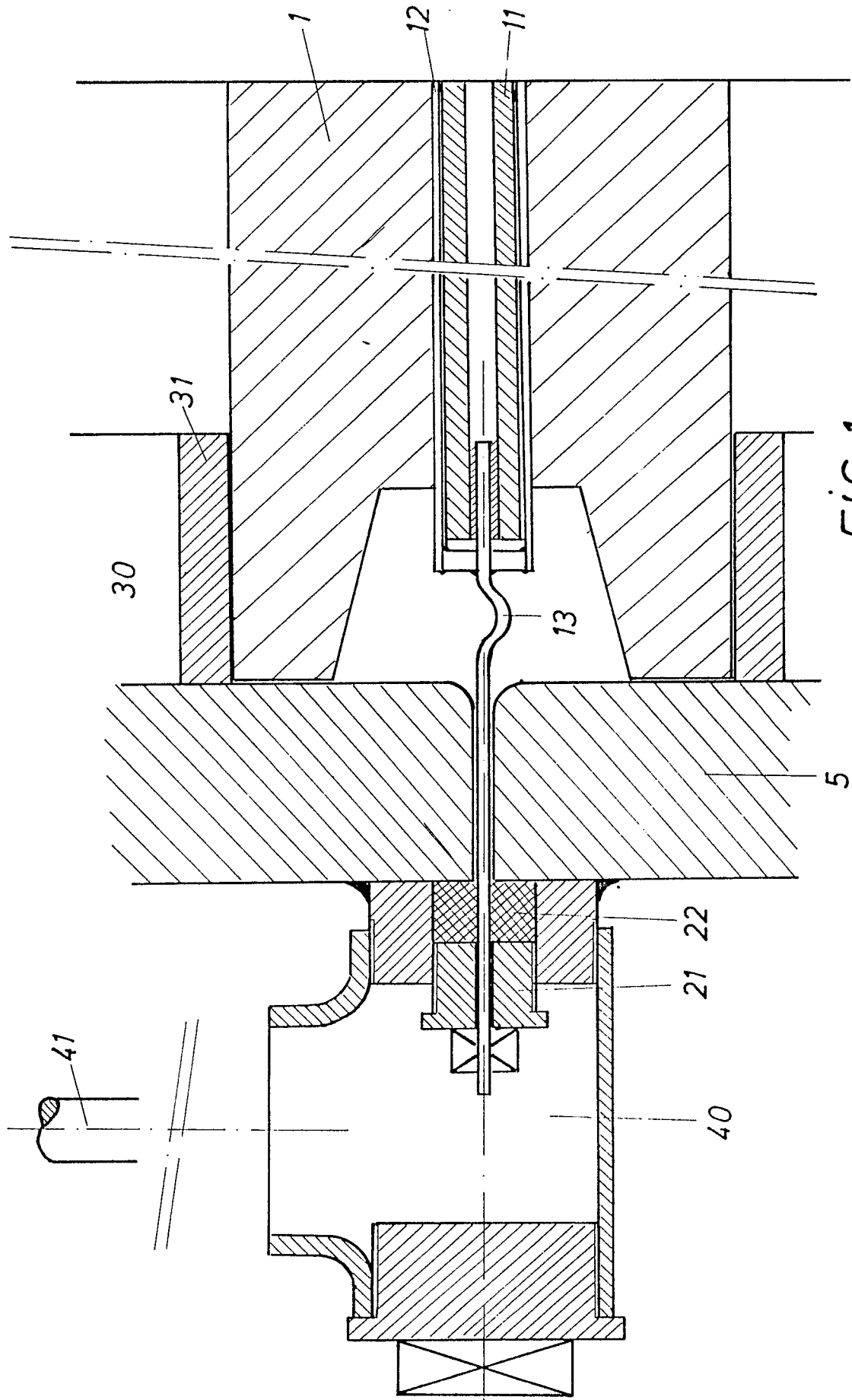
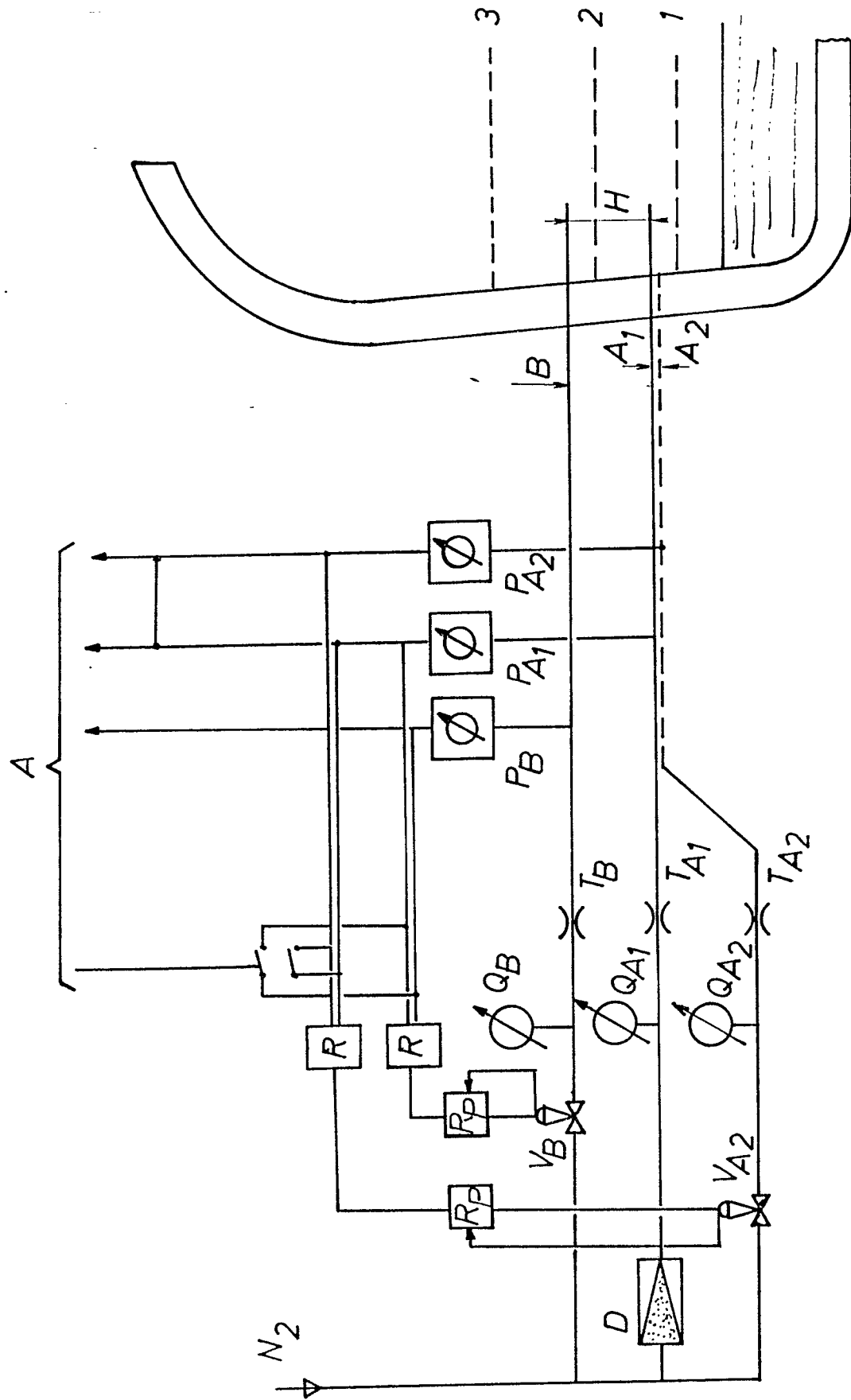


FIG. 1

FIG. 2



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0022739
Numéro de la demande

EP 80 63 0021

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	
A	<u>FR - A - 2 249 169</u> (STAHLWERKE PEINE-SALZ- GITTER) * revendications *		C 21 C 5/30
A	<u>FR - A - 1 363 687</u> (BOT BRASSERT OXYGEN TECHNIK) * résumé *		
A	<u>FR - A - 1 540 757</u> (BETEILIGUNGS- UND PATENTVER- WALTUNGS-GES.) * résumé *		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3) C 21 C G 01 F
A	<u>FR - A - 2 010 497</u> (INGENIEURBUREAU DR. BREHM) * revendications *		
A	<u>FR - A - 2 250 985</u> (CERMAT) * revendications *		CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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
A	<u>FR - A - 1 481 242</u> (GAZ DE FRANCE) * résumé II, a, b *		&: membre de la même famille, document correspondant
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examineur	
La Haye	03-10-1980	SCHROEDER	